

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ ЭКОЛОГИИ И УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ
КАФЕДРА РЕКРЕАЦИОННОЙ ГЕОГРАФИИ И УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ**

Д Н Е В Н И К

**УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ:
ПРАКТИКИ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ
И НАВЫКОВ
«ПО ТОПОГРАФИИ И КАРТОГРАФИИ»**

для студентов 1 курса
направления подготовки
05.03.02 – « География»

ФИО _____
(курс _____)
(группа _____)

ДНЕВНИК ПРОВЕРИЛ:
Руководитель практики

« » 2023г.
(Ф.И.О.)

Махачкала 2023г.

Учебное пособие «**Дневник учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков по топографии картографии**» рекомендована для контроля индивидуальных работ студентов направления подготовки – «География» при прохождении практики. Соответствует рабочей программе учебной практики «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков «Топография» и издается по рекомендации УМС Института экологии и устойчивого развития ДГУ.).

Дневник является первичным документом для регистрации проведенных работ на подготовительном и полевом этапах.

Разработчик: к.б.н., доц. кафедры рекреационной географии и устойчивого развития **Раджабова Р.Т.**

Учебно-методическая разработка «**Дневник учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков по топографии картографии**» одобрена:

на заседании кафедры рекреационной географии и устойчивого развития от «22» июля 2023г., протокол №10

Зав.кафедрой: _____  _____ Ахмедова Л.Ш.

на заседании Методической комиссии Института экологии и устойчивого развития при ФГБОУ ВПО ДГУ от «27» июля 2023г., протокол №10

Председатель: _____ Теймуров А.А.

1. Цели учебной практики

Целью учебной практики: практики по получению первичных профессиональных умений и навыков по топографии и картографии является закрепление и углубление теоретических знаний, полученных студентами при изучении курсов «Топография», «Картография»; приобретение студентами практических навыков работы с топографическими приборами и профессиональных компетенций при подготовке специалистов по направлению «География»

2. Задачи учебной практики

- ознакомление с общими принципами получения полевых оригиналов карт,
- знакомство с традиционными инструментами, используемыми при съемочных работах: теодолитом, нивелиром;
- знакомство с аэрофотосъемкой;
- получение навыков в ориентировании на местности и в получении количественных и качественных характеристик объектов местности простейшими методами;
- обучение процессу проведения обработки результатов полевых наблюдений, их анализа и обобщения, формулирования выводов;
- - обучение методике проведения полевых исследований, доступных в работе со студентами.

Структура и содержание практики

день практики	раздел	Содержание раздела
1	Подготовительный этап практики	Правила техники безопасности при проведении полевой практики по топографии.
2	Полевой этап: плановые съемки местности низкой точности.	Глазомерная углоначертательная съемка с планшетом небольшого участка местности полярным способом. Компасная угломерная съемка маршрута способом створов. Буссольная угломерная съемка полигона способом обхода. Построение и увязка полигона.
3	Полевой этап: плановые съемки высокой точности	Теодолитная съемка
4	Полевой этап: высотные съемки высокой точности	Геометрическое нивелирование
5	Полевой этап: дистанционные виды съемок.	Аэрофотосъемка местности: знакомство с БПЛА (беспилотными летательными аппаратами: коптером, летающим крылом), проведением аэрофотосъемки и построением по его результатам ортофотоплана
6-7	Камеральная обработка материалов	Обработка данных, полученных в ходе съемок, осуществление проверок правильности выполненных работ. Создание топографических планов и профилей.
8	Итоговая конференция. зачет	Предоставление группового письменного отчета по практике, индивидуальных дневников, защита бригадами отчетов с видеопрезентацией.

I. Подготовительный этап практики

1. Подготовительный этап практики (знакомство с целями, задачами практики, подготовка оборудования, инструктаж по технике безопасности).

1.1 Правила техники безопасности

1. При прохождении топографической практики студенты должны строго выполнять правила техники безопасности и противопожарной охраны.
2. Запрещается переезд в необорудованных для перевозки людей автомашинах.
3. При переходе через дороги необходимо строго соблюдать правила, установленные для пешеходов и движения транспорта. Следует быть осторожным при выполнении геодезических работ на дорогах, по которым движется транспорт.
4. При переноске штативов, вешек и других принадлежностей с острыми концами их следует держать вперед острыми концами. Запрещается носить за спиной геодезический прибор, укрепленный на штативе.
5. Ящики для геодезических приборов должны иметь прочно укрепленные ручки, а складные рейки - исправные винты в местах крепления частей реек.
6. При сильном ветре следует следить за прочностью крепления зонта. Запрещается сидеть и лежать в непосредственной близости от установленных приборов.
7. При измерении линий мерной лентой острие шпилек должно быть направлено в сторону от измеряющего. Они должны передаваться из рук в руки.
8. Топор, молоток должны быть плотно насажены на рукоятки. При работе с ними необходимо следить, чтобы вблизи не стояли люди.
9. В случае приближения грозы полевые работы необходимо прекратить. Во время грозы не разрешается находиться на возвышенных местах, под отдельно стоящими деревьями и прислоняться к их стволам, располагаться близко от проводов высоковольтных линий, громоотводов и других высоких предметов.
10. Запрещается купаться в одиночку. В солнечные дни необходимо надевать головной убор.
11. Во время камеральной обработки курить разрешается только в специально оборудованных местах.
12. Запрещается разводить костры вблизи строений, посевов сельскохозяйственных культур и в лесу.

1.2 Правила обращения с геодезическими приборами

1. Геодезические приборы, инструменты и вспомогательное оборудование требуют бережного к ним отношения. Бригада несет ответственность за сохранность полученного для практики оборудования.

2. Прежде чем достать прибор из футляра (ящика), необходимо установить штатив в рабочее положение, достать прибор из футляра, поставить на штатив и закрепить его становым винтом. Все упаковочные приспособления должны быть уложены в футляр. Укладка приборов в футляр должна выполняться в обратном порядке.

3. Перед началом работ необходимо проверить плавность вращения всех подвижных частей геодезических приборов: подъемных винтов, лимба и алидады, зрительной трубы, кремальеры, а также наличие и исправность винтов уровней и сетки нитей.

4. Подъемные, закрепительные, наводящие и исправительные винты завинчиваются с небольшими усилиями. Не допускается завинчивание или вывинчивание подъемных винтов до отказа. В случае «заеданий» нельзя применять силу и рывки, так как этим можно повредить прибор. Если при открепленных зажимных винтах нет плавного вращения соответствующих частей прибора, то с помощью преподавателя необходимо установить неисправность и устранить ее.

5. Студентам не разрешается разбирать геодезические приборы, кроме случаев, когда проводится юстировка. Теодолит и нивелир следует брать за подставку. Прибор, закрепленный на штативе, нельзя прислонять к стене, забору, дереву и т. п. или класть на землю. Нельзя ударять по штативу при его установке, осаживать ножки штатива следует плавным нажатием ноги на башмаки.

6. Если прибор переносится на штативе, его следует держать отвесно с опорой на плечо, при этом ножки складываются вместе. Предварительно отвес надо уложить в пенал на ножке штатива, а также закрепить зажимные винты. При переходе через неширокие препятствия (канавы, ручьи и т. п.) прибор передается лицу, находящемуся по другую сторону препятствия. Особенно осторожно необходимо переносить геодезические приборы, имеющие компенсаторы. Приборы с компенсаторами на короткие расстояния переносятся в руках отдельно от штатива.

7. В процессе работы прибор следует предохранять зонтом или чехлом от солнечных лучей и дождя. Нельзя оставлять прибор на участке работ без присмотра. Ежедневно после окончания работы поверхность приборов протирается салфеткой, а оптика очищается кисточкой.

8. Рейки следует предохранять от падения на землю, оберегать от сырости и стирания разметки и оцифровки, следить за исправностью крепежных винтов и фиксирующего устройства складных реек.

9. Перед сдачей приборов на длительное хранение необходимо проверить комплектность приборов, тщательно очистить их от пыли, грязи и ржавчины.

Индивидуальные задания:

I. Ответить на вопросы:

1. Цели и задачи практики?
2. Техника безопасности при работе в полевых условиях?
3. Как подготовить оборудование к полевому этапу работ?
4. Как правильно обращаться с геодезическими приборами?

II. Заполнить вручную кратко технику безопасности в полевых условиях, в зависимости от места прохождения практики

III. Составить физико-географическую характеристику места прохождения практики

2 день
Полевой этап
Дистанционные виды съемок
Аэрофотосъемка местности

Цель работы: знакомство с БПЛА (беспилотными летательными аппаратами: коптерами, летающим крылом), проведением аэрофотосъемки и построением по его результатам ортофотоплана

Оборудование: квадрокоптеры, планшеты с специальным программным обеспечением, для обработки – компьютер с программным обеспечением .

Ортофотоплан - это фотографический план местности на точной геодезической основе, полученный путём аэрофотосъёмки с последующим преобразованием аэроснимков в ортогональную проекцию с устранением искажений аэроснимка (обусловленных рельефом местности и отклонениями оси аэрофотоаппарата от вертикали при съёмке), что существенно расширяет применение ортофотопланов при геодезических, топографических, геологических, гидрологических, экологических изыскательских работах, землеустройстве, архитектурно-строительном проектировании и контроле строительно-монтажных работ.

Процесс создания ортофотоплана состоит из трех этапов:

1. *Подготовка* - во время подготовительных работ необходимо выполнить сбор и изучение информации об объекте исследования, составление маршрута для беспилотника, определение координат маркеров (контрольных точек) и закрепление их на местности с применением геодезического оборудования, а также выбор оптимальной высоты и скорости движения БПЛА с учетом параметров перекрытия и размеров территории.
2. *Аэрофотосъемка* - процесс аэрофотосъемки предполагает выполнение квадрокоптером или самолетом полетного задания в автоматическом режиме и получение комплекта фотографий, которые впоследствии будут обработаны и использованы для создания ортофотоплана с привязкой к координатам на местности.
3. *Обработка полученных данных* - обработка данных, полученных в результате съемки, начинается с импорта их в специальную программу, построения системы координат и плотного облака точек, а заканчивается непосредственно построением ортофотоплана.

Ход работы:

1. Импортирование всех полученных метаданных в программу;
2. выполнение выравнивания фотографий;
3. построение разреженного облака точек;
4. импортирование в программу координат маркеров (контрольных точек);
5. задание систему координат;
6. построение в системе координат плотного облака точек;
7. создание трехмерной модели и построения на ее основе ортофотоплана и цифровой модели поверхности.

В результате работ получают следующие данные:

Отчетные документы:

1. исходные фотографии, полученные во время съемки с воздуха, в виде файлов в формате JPG;
2. цифровая модель рельефа в виде файлов в форматах GeoTIFF, JPG;
3. ортофотоплан в виде файлов в форматах GeoTIFF, JPG.

Индивидуальные задания:

1. Определение характеристик аэрофотосъемки: продольное и поперечное перекрытие снимков, характеристики съемочной камеры, пространственное разрешение аэрофотоснимков.
2. Определение масштаба исходного аэроснимка и пространственного разрешения ортофотоплана.
3. Выписать из глоссария термины и понятия, относящиеся к данной теме, выучить их.

3 день
Полевой этап
Плановые съемки местности низкой точности
Выполнение угломерных съемок
Практическая работа №3.1
Угломерная компасная съемка маршрута способом створов

Цель: Приобретение навыков выполнения плановой съемки местности низкой точности.

Оборудование: компас, мерная лента.

Ход работы:

1. Познакомиться с правилами техники безопасности при проведении полевых топографических работ.
2. Изучить устройство компаса и принцип его работы.
3. Освоить приемы ориентирования на местности с использованием компаса и порядок определения магнитных азимутов.
4. Познакомиться с описанием топографической съемки способами маршрутным, ординат и створов.
5. Осуществить осмотр маршрута и разбивку его на прямолинейные участки, в местах поворотов и отхождения створов выставить вехи или обозначить ориентиры.
6. Провести последовательные измерительные работы расстояний и магнитных азимутов направлений вдоль обозначенного маршрута и по направлениям отходящих от него створов, результаты измерений занести в полевой журнал, выполнить абрис топографической ситуации вдоль маршрута.
7. В камеральных условиях обработать данные полевого журнала: вычислить протяженность пройденного маршрута и выбрать удобный для выполнения плана горизонтальный масштаб.
8. На чистом листе бумаги вычертить направление магнитного меридиана и в выбранном масштабе на основе данных журнала вычертить топографический план маршрута с отходящими от него створами.
9. Оформить план: подписать название работы и данные об исполнителе, обозначить типовыми условными знаками в цвете топографическую обстановку вдоль маршрута, подписать названия объектов, выполнить масштаб в трех видах и легенду.

Журнал угломерной съёмки маршрута способом створов
Дата:

Погодные условия:

Ответственный за ведение журнала:

№ точки	Направление	Азимут, A^0 маг.	Расстояние L, в м	Абрис
1				
2				

Индивидуальные задания

Ответить на вопросы :

1. Сущность компасной угломерной маршрутной съёмки.
2. Устройство компаса и порядок работы с ним.
3. Порядок проведения съёмки способом створов.
4. Порядок построения плана местности по результатам угломерной съёмки.

Отчётные документы:

1. Журнал угломерной съёмки,

2. План маршрута по результатам угломерной съёмки

Практическая работа №3.2. Планшетная съёмка открытого участка полярным способом

Оборудование: планшет, чертежная бумага, визирная линейка, компас, мерная лента.

Порядок работы:

1. Познакомиться с правилами техники безопасности при проведении топографических съёмок местности.
2. Изучить правила выполнения углоначертательной планшетной съёмки.
Подготовить планшетный комплект к работе.
3. Провести осмотр места проведения съёмки, определить точку «полюса» и расставить вехи в узловых точках участка.
4. В начальной точке привести планшет в горизонтальное положение, сориентировать его по компасу и вычертить на бумаге направление магнитного меридиана в виде стрелки. При нанесении на планшет местных предметов необходимо в точке полюса становиться так, чтобы сориентированный планшет всегда располагался перед съёмщиком в сторону изображаемого в данный момент объекта.
5. Углоначертательную съёмку целесообразно начать с визирования на самый удаленный от планшета объект, т.к. по расстоянию, измеренному от съёмщика до этого объекта удобнее всего выбрать масштаб будущего плана. Далее визирование на узловые точки участка и вычерчивание этих направлений на плане в выбранном масштабе удобнее проводить по ходу часовой стрелки.
6. В камеральных условиях провести обработку полученного плана, убрать вспомогательные линии и вычертить чистовой план с подписями, масштабом в трех видах и легендой.

Индивидуальные задания.

Ответить на вопросы:

Состав комплекта инструментов и принадлежностей, применяемого для планшетной съёмки.

1. Как проводится подготовка планшета к съёмке?
2. Как строится линейный масштаб?
3. Как проводится визирование на узловые точки?

Отчетные документы:

Черновой план участка местности (один на бригаду).

Чистовой план участка.

4 день
Полевой этап: плановые съемки высокой точности
Теодолитная съемка

Практическая работа № 4.1. Теодолитная съемка открытого участка

Цель работы: приобретение навыков выполнения угловых измерений с помощью теодолита

Оборудование: технический теодолит, дальномерные рейки, мерная лента.

Ход работы:

1. Познакомиться с правилами техники безопасности при проведении полевых топографических работ.
2. Изучить порядок выполнения съемки, устройство теодолита и правила работы с ним.
3. Провести рекогносцировку района съемки, определить место для установки теодолита и узловые точки теодолитного хода.
4. Провести центрирование теодолита над точкой, приведение его в горизонтальное положение. Осуществить проверки теодолита.
5. Провести измерение горизонтальных углов и длин сторон теодолитного хода, полученные данные занести в полевой журнал, выполнить абрис.
6. В камеральных условиях провести обработку данных журнала, вычислить величины средних углов и общую длину теодолитного хода. Выбрать удобный горизонтальный масштаб.
7. По результатам журнала построить план местности, нанести топографическую обстановку. Оформить план: выполнить все подписи и легенду.

Журнал теодолитной съемки (пример ведения записей)

Дата:

Погодные условия:

Ответственный за ведение журнала:

№ точек стояния	визирования	Отсчет по верньерам			угол	Средний угол	Длина линии
		I	II	средний			
2	1	КП	41'	218°40,5'	114°23,0		
	3	218°40'	17'	104°17,5'	114°24,5'		
	1	104°18'	51'	40°51'			
	3	КЛ 40°51'	27'	286°26,5'			
		286°26'					

Индивидуальные задания

Ответить на вопросы:

1. Сущность угломерной теодолитной съёмки.
2. Устройство теодолита.
3. Порядок выполнения работ по теодолитной съёмке.
4. Измерение горизонтальных углов с помощью теодолита.
5. Построение плана местности по результатам теодолитной съёмки.

Отчетные документы:

1. Журнал теодолитной съёмки,
2. Черновой план участка местности,

4 день

Точка		Отсчет по верньерам			угол	Средний угол	Длина линии
стояния	визирования	I	II	средний			

5 день
Полевой этап
Высотные съемки высокой точности
Геометрическое нивелирование точек теодолитно-нивелирного хода

Практическая работа № 5.1

Геометрическое нивелирование точек теодолитно-нивелирного хода

Цель работы: Приобретение навыков геометрического нивелирования

Оборудование: нивелир, нивелирные рейки.

Ход работы:

1. Познакомиться с правилами техники безопасности при проведении полевых топографических работ.
2. Изучить порядок выполнения съемки, устройство нивелира и правила работы с ним.
3. Провести рекогносцировку района съемки, определить место для установки нивелира и узловые точки нивелирного хода.
4. Провести центрирование нивелира над точкой, приведение его в горизонтальное положение. Осуществить проверки нивелира
5. Провести измерение превышений точек теодолитного хода, полученные данные занести в полевой журнал нивелирования.
6. В камеральных условиях провести обработку данных журнала, вычислить абсолютные отметки высот точек теодолитного хода

Журнал геометрического нивелирования вычисления отметок (пример ведения записей)

Дата:

Погодные условия:

Ответственный за ведение журнала:

Местанции	№ пикетов	Отсчет по рейке (мм)		Превышение h_i мм	Среднее превышение H_i мм	Абсолютная отметка H (м)
		Задняя	Передняя			
1	1	225 4924		-140	+5 140	81,656
	2		365 5063	-139		
2	2	3868 8570		3243	+5 3244	
	3		625 5325	3245		
3	3	788 5488		-3120	+6 -3120	
	4		3908 8608	-3120		81,656

Индивидуальные задания.

Ответить на вопросы:

1. Сущность геометрического нивелирования
2. Устройство нивелира. Порядок выполнения работ по геометрическому нивелированию.
3. Измерение превышений с помощью нивелира.

4. Построение профиля местности по результатам геометрического нивелирования

Отчетные документы:

1. Журнал геометрического нивелирования

3. Чистовой план местности по результатам топографической съёмки.

Журнал геометрического нивелирования вычисления отметок (пример ведения записей)

Дата:

Погодные условия:

Ответственный за ведение журнала:

№ станции	№ пикетов	Отсчет по рейке (мм)		Превышение h_i мм	Среднее превышение H_i мм	Абсолютная отметка H (м)
		Задняя	Передняя			
1	1					
	2					
2	2					
	3					
3	3					
	4					

6 – 7 день

Камеральная обработка материалов

Цель работы : Закрепление навыков математической обработки полевых геодезических измерений

Оборудование:

Журналы полевых измерений, инженерный калькулятор или табличный процессор

Ход работы :

1. Оформление полевых журналов в связи с требованиями,
2. Вычислить ведомости тахеометрической съемки (теодолитная+ нивелирование) с привязкой к пункту опорной геодезической сети
3. (скачать ведомость тахеометрической съемки)
4. Окончательное оформление топографического плана участка по полевым наземным съемкам и аэрофотосъемкам

Отчетные документы:

1. Ведомость тахеометрической съемки
2. Топографический план участка
3. Ортофотоплан участка

Индивидуальные задания:

1. Подготовка отчета

8 день

Итоговая конференция.

Предоставление группового письменного отчета по практике, индивидуальных дневников, защита бригадами отчетов с видеопрезентацией

1. Отчет

В качестве основной формы и вида отчетности по практике устанавливается форма индивидуального полевого дневника и письменный отчет группы (полевой бригады). По завершении практики группа готовит и защищает на итоговой конференции отчет по практике. Отчет состоит из выполненных группой работ на каждом этапе практики. Полевой дневник студента проверяет и подписывает руководитель. Отчет и полевые дневники представляются руководителем практики на кафедре не позднее 1 недели после ее окончания.

Аттестация по итогам практики проводится в форме зачета по итогам защиты отчета по практике на конференции, с учетом отзыва руководителя, на выпускающей кафедре и комиссией, в составе которой присутствуют руководитель практики факультета, непосредственные руководители практики и представители кафедры.

Структура отчета:

Завершением топографической практики является составление отчета, представляемого студентами (один для каждой бригады) после камеральной обработки всех материалов полевых измерений.

Отчет состоит из введения, нескольких основных разделов, списка используемых источников и приложений.

Во введении должны быть указаны задачи и содержание практики, район, сроки проведения и выполнения отдельных видов топографических съемок и измерений, непосредственное участие студентов бригады в полевых работах и камеральной обработке материалов измерений, а также кем составлен каждый раздел отчета.

В разделе 1 отчета дается краткая физико-географическая характеристика (по литературным данным и личному ознакомлению) территории исследования, на которой проводятся полевые работы.

В разделе 2 приводится краткая характеристика топографических приборов (теодолит, нивелир) и ход работы

В разделе 3 составляется профиль местности по полученным результатам, прилагается схема теодолитного хода, абрис.

Журнал теодолитной съемки должен быть заполнен, выполнены все расчеты съемки.

Заключение

Литература

Приложения. Фотоотчет. Мультимедийная презентация.

Отчет рекомендуется иллюстрировать схемами, зарисовками и фотографиями, на которых могут быть изображены приборы, рабочие моменты проведения отдельных измерений. Все иллюстрации (в текстовой части и приложениях) должны иметь нумерацию и наименование; в тексте на них должны быть ссылки.

Отчет необходимо сброшюровать, снабдить титульным листом, оглавлением и перечнем использованных источников и приложениями.

Правила оформления отчета по учебной практике:

- Работа выполняется на листах формата А4. Шрифт – 14 пт, интервал – полуторный. Поля: 3 см слева, 1 см справа, 1,5 см – снизу и сверху. В случае написания от руки почерк должен быть разборчивым.
- Титульный лист не нумеруется, номера страниц ставятся внизу по центру страницы;
- Содержание должно соответствовать наименованию разделов в работе с указанием соответствующих страниц.
- При цитировании литературы и составлении списка использованной литературы должны соблюдаться правила, установленные ГОСТ 7.12. Рекомендуемую литературу следует дополнять самостоятельно в соответствии с темой.

№	Оборудование	Характеристика и применение
1		<p>Перекрытие аэрофотоснимков — это части смежных снимков, на которых отображена одна и та же местность, снятая с разных точек положения АФА.</p> <p>Щелевая аэросъемка, при которой непрерывно передвигающаяся фотопленка экспонируется через постоянно открытую щель, расположенную в фокальной плоскости объектива специального АФА и перпендикулярную направлению полета. (Регулирование экспозиции фотопленки осуществляют изменением ширины щели и диафрагмированием. Таким образом щелевой аэрофотоснимок представляется в виде сплошной ленты вдоль маршрута, в которой вдоль маршрута образуется ортогональная, а поперек — центральная проекции.</p>
<p><i>Рис.1. Продольное (а) и поперечное (б) взаимное перекрытие аэрофотоснимков.</i> <i>Зоны перекрытия: r_x — двойного; r_x' — тройного; r_y — поперечного. /, // — маршруты</i></p>		
2		<p>Маршрутная аэрофотосъемка, при которой снимают относительно узкую полосу вдоль некоторого направления (например, вдоль трассы линейного сооружения — автомобильной дороги, канала, линии электропередачи и т. д.) и получают один маршрут, состоящий из аэрофотоснимков, имеющих только продольное взаимное перекрытие (рис. 3, а).</p> <p>Площадная (многомаршрутная) аэрофотосъемка в настоящее время является основным видом съемки как при изысканиях сосредоточенных, так и линейных объектов, поскольку в рамках</p>
<p><i>Рис. 2. Виды аэросъемок: а — маршрутная; б — площадная (многомаршрутная)</i></p>		

САПР их изыскания производят на относительно широкой полосе варьирования

3

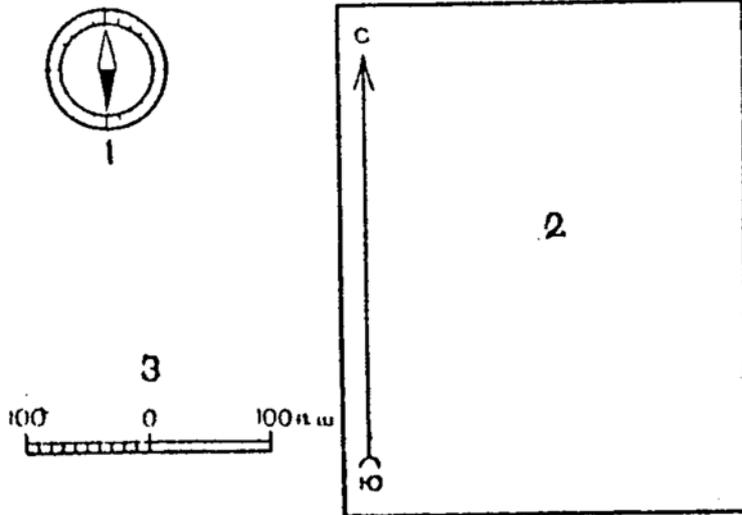


Рис. 3 Планшет для глазомерной съемки:

1-компас;

2- лист чертежной бумаги;

3- линейный масштаб шагов для глазомерной съемки в масштабе 1 : 10 000

(при размере пары шагов съемщика 1,6 м

Планшет глазомерной съемки изготавливают из фанеры или плотного картона, форматом 30 x 40 см. В одном из углов планшета с помощью медных шурупов укрепляют компас (при соблюдении условия параллельности линии север-юг одной из сторон планшета). Компас предназначен для ориентирования планшета по магнитному меридиану, и от его исправности зависит точность определения магнитного азимута направления. Перед работой компас обязательно проверяют на чувствительность вращения магнитной стрелки и правильность установки ее в направлении север-юг. Лист чертежной бумаги укрепляют на планшете так, чтобы его большая сторона была параллельна магнитному меридиану. На листе прочерчивают направление север-юг. В левом нижнем углу планшета на миллиметровой бумаге сроят линейный масштаб шагов.

За основание масштаба принимают 100 пар шагов, измеренных в масштабе съемки. Например, в масштабе 1 : 10 000 при среднем размере пары шагов съемщика 1,6 м сто пар шагов соответствуют в плане 16 мм. Этот отрезок несколько раз откладывают на прямой, а крайнее левое основание делят на 10 частей (с ценой деления 10 пар шагов). Следовательно, основание масштаба равно 16 мм, а 1/10 основания составляет 1,6 мм, что соответствует измеренным отрезкам на местности 100 и 10 парам шагов. На рисунке 18 показана величина отрезка на плане, соответствующая 540 парам шагов, измеренная раствором циркуля-измерителя по линейному масштабу шагов.

4



Рис. 4 Визирная линейка для глазомерной съемки

Визирная линейка имеет вид трехгранной призмы длиной 25-30 см. Боковые грани линейки содержат миллиметровые деления, а верхнее ребро используют для визирования предмета

5

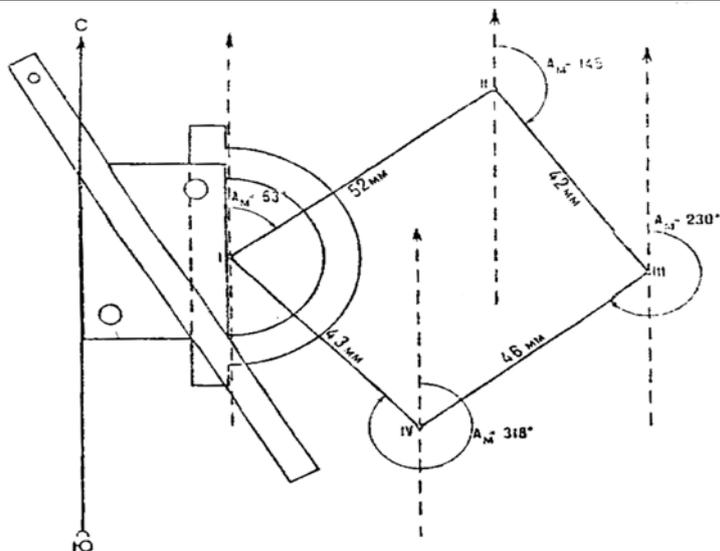


Рис. 5 Построение плана замкнутого полигона по азимутам и длинам сторон:

I, II, III, IV - точки полигона;

A_m - магнитный азимут при буссольной съемке

Построение плана буссольной съемки осуществляют на листке чертежной бумаги размером 297 x 210 мм таким образом, чтобы фигура замкнутого полигона располагалась посередине листа. Построение полигона начинают с проведения линий магнитного меридиана с правой стороны листа на расстоянии 2,0-2,5 см от края листа. После этого намечают на бумаге точку I полигона так, чтобы план разместился в центре листа. Через точку I проводят линию, параллельную магнитному меридиану. От точки I по транспортиру откладывают среднее значение магнитного азимута линии I-II и проводят прямую, на которой в заданном масштабе откладывают расстояние до точки II. Затем через точку II также проводят линию, параллельную магнитному меридиану, и по транспортиру отмеряют азимут II-III, в направлении которого откладывают масштабное значение длины линии и получают плановое местоположение точки III. Местоположение последних точек полигона определяют последовательным наложением соответствующих азимутов сторон и их длин

6

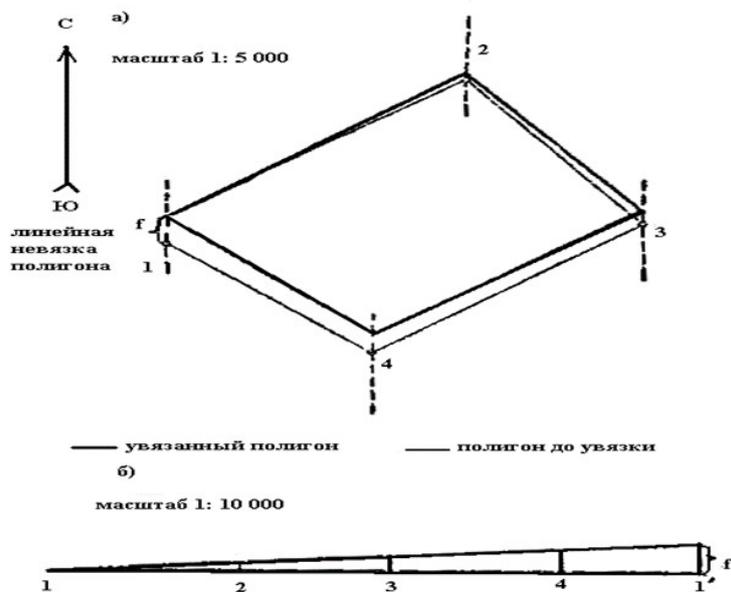


Рис. 6 Увязка полигона при буссольной съемке

При построении плана полигона по азимутам и сторонам замкнутого буссольного хода вследствие ошибок полевых измерений и графических построений может возникнуть линейная невязка f , т. е. несовпадение конца последней стороны хода с его первой точкой. Невязка будет допустимой, если она не превышает $1 : 100$ длины буссольного хода. Если линейная невязка f , полученная при построении плана, оказалась допустимой

Величины поправок для каждой точки полигона определяют графическим способом, построением треугольника увязок. Увязка полигона способом параллельных линий:

а) - точки полигона I, II, III, IV; f - линейная невязка (толстой линией показан неувязанный полигон, тонкой - увязанный полигон);

б) - треугольник увязок; f - линейная невязка - поправка в точку I; f_2 , f_3 , f_4 - поправки в точки II, III, IV.

7

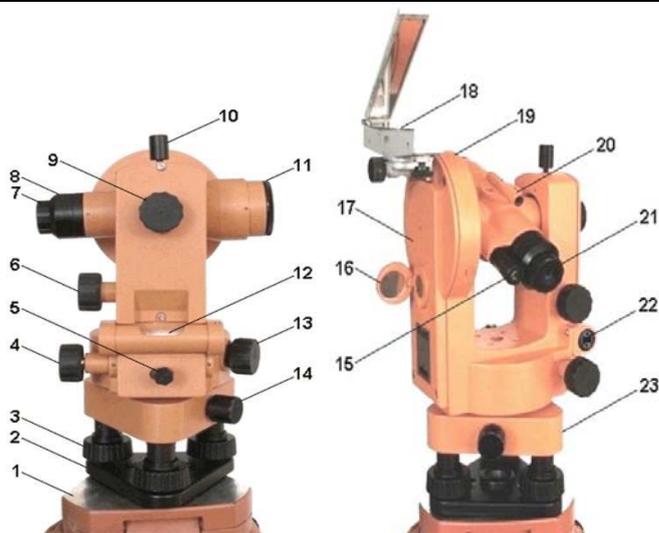
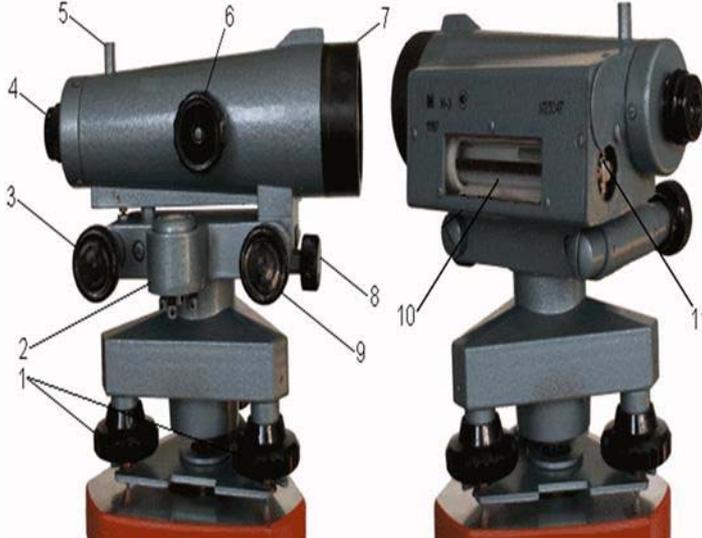
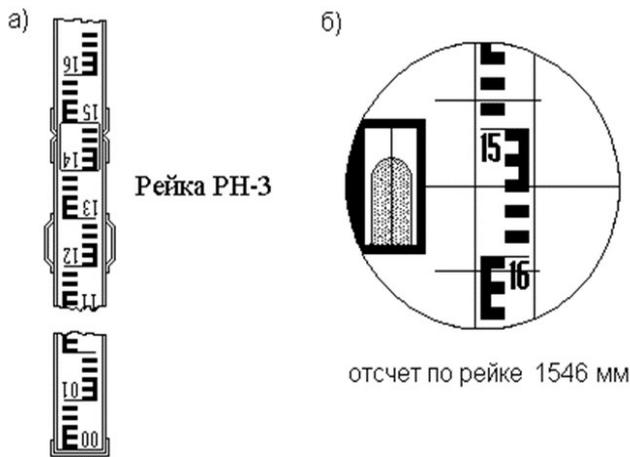


Рис. 7 Устройство теодолита 4Т30П

- 1 – головка штатива;
- 2 – основание;
- 3 – подъемный винт;
- 4 – наводящий винт алидады;
- 5 – закрепительный винт алидады;
- 6 – наводящий винт зрительной трубы;
- 7 – окуляр зрительной трубы;
- 8 – предохранительный колпачок сетки нитей зрительной трубы;
- 9 – объектив зрительной трубы;
- 10 – окуляр зрительной трубы;
- 11 – алидада;
- 12 – алидада;
- 13 – алидада;
- 14 – алидада;
- 15 – алидада;
- 16 – алидада;
- 17 – алидада;
- 18 – алидада;
- 19 – алидада;
- 20 – алидада;
- 21 – алидада;
- 22 – алидада;
- 23 – алидада;

Теодолит — измерительный прибор для определения горизонтальных и вертикальных углов при топографических съемках, геодезических и маркшейдерских работах, в строительстве и т. п. Основной рабочей мерой в теодолите являются лимбы с градусными и минутными делениями (горизонтальный и вертикальный). Теодолит может быть использован для измерения расстояний нитяным дальномером и для определения магнитных азимутов с помощью буссоли.

	<p>9 – кремальера; 10 – закрепительный винт зрительной трубы; 11 – объектив зрительной трубы; 12 – цилиндрический уровень; 13 – кнопочный винт для поворота лимба; 14 – закрепительный винт; 15 – окуляр отсчетного микроскопа с диоптрийным кольцом; 16 – зеркальце для подсветки штрихов отсчетного микроскопа; 17 – колонка; 18 – ориентир-буссоль; 19 – вертикальный круг; 20 – визир; 21 – диоптрийное кольцо окуляра зрительной трубы; 22 – исправительные винты цилиндрического уровня; 23 – подставка.</p>	
8	 <p>Рис. 8 Устройство нивелира Н-3</p> <p>1 – подъемные винты; 2 – круглый уровень; 3 – элевационный винт; 4 – окуляр зрительной трубы с диоптрийным кольцом; 5 – визир; 6 – кремальера; 7 – объектив зрительной трубы; 8 – закрепительный винт; 9 – наводящий винт; 10 – контактный цилиндрический уровень; 11 – юстировочные винты цилиндрического уровня</p>	<p>Нивели́р (от фр. <i>niveler</i> — «уравнивать», «ставить в уровень») — геодезический инструмент для нивелирования, то есть определения разности высот между несколькими точками земной поверхности. По точности нивелиры делятся на высокоточные, точные и технические. Высокоточные оптические нивелиры снабжены микрометренной пластиной или съёмной насадкой для взятия отсчётов по штриховой инварной рейке. Для технического нивелирования, а также нивелирования III и IV классов точности обычно применяются шашечные рейки. Помимо оптических, в последние годы получили распространение цифровые нивелиры. Они используются со специальной штрихкодовой рейкой, что позволяет автоматизировать взятие отсчёта. Цифровые нивелиры обычно оснащены запоминающим устройством, позволяющим сохранять результаты наблюдений</p>
9		<p>Рейки изготавливают из деревянных брусков двутаврового сечения шириной 8 – 10 и толщиной 2 – 3 см.</p>



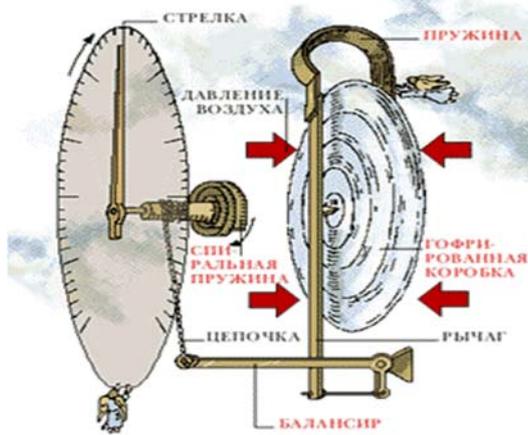
Рейка РН-3 имеет длину 3 м. Деления нанесены через 1 см

Рис. 9 Нивелирная рейка

1
0



А



Б

Рис. 10 Барометр-анероид: внешний вид (А) и внутреннее устройство (Б)

Барометр (др.-греч. βάρος — «тяжесть» и μετρέω — «измеряю») — прибор для измерения атмосферного давления.

Барометры принято распределять на жидкостные и механические.

Механический барометр, который ещё принято называть анероидом

работает следующим образом: с изменением атмосферного

давления, крышка коробочки, к которой прикреплена пружина с

передающим механизмом, деформируется, из-за чего стрелка

на шкале показывает соответствующие данные.

Жидкостные барометры работают на принципе, замеченным

Э.Торричелли при проведении опыта связанным с атмосферным

давлением. С изменением атмосферного

давления изменяется ртутный столб в барометре.

Прикреплённая к трубке с ртутью шкала показывает данные о давлении.

1
1



Рис. 11 Технический нивелир на штативе и нивелирная рейка

Рейка – объект, на котором в процессе нивелирования фокусируется зрительная труба. Нанесенные на «лицевую» и «тыльную» стороны рейки деления необходимы для проведения измерений. При нивелировании зрительная труба последовательно наводится на разные части рейки, по итогам этих измерений оператором и готовится отчет.

Трехногий алюминиевый штатив нужен для фиксации нивелира на месте работы. Благодаря тому, что ноги штатива можно уменьшать/удлинять, оператор может установить устройство на комфортную высоту и максимально уменьшить влияние рельефа на положение прибора. Цели первичной коррекции нивелира также служит площадка наверху штатива. После того, как пользователь установит на гладкую поверхность нивелир, он должен немного недокрутить крепление. Это позволит найти такое положение прибора, при котором пузырьковый уровень будет находиться как можно ближе к центру – после определения оптимальной позиции нивелир закрепляется окончательно.

1
2

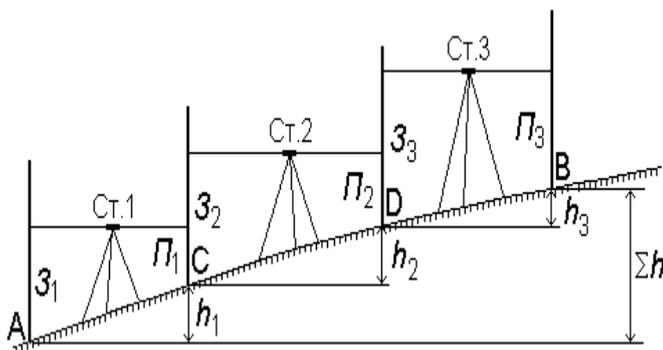


Рис. 12 Последовательное нивелирование (из середины)

Это основной способ геометрического нивелирования, так как он позволяет минимизировать влияние ошибки негоризонтальности визирной оси нивелира на результат измерения.

1
3

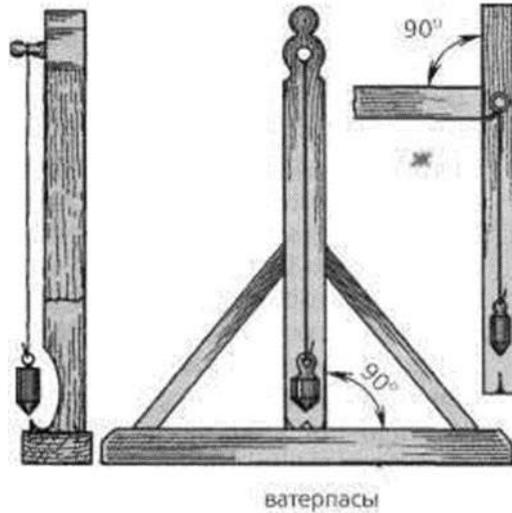


Рис. 13 Ватерпасовка

ВАТЕРПАС — простейший прибор для проверки горизонтальности и измерения небольших углов наклона: вертикальная стойка с основанием (брусом), к которой прикреплен отвес. В просторечии - точность измерения на глаз
Инструментами для ватерпасовки служат две нивелирные рейки длиной по 3 метра и ватерпас – накладной уровень

1
4

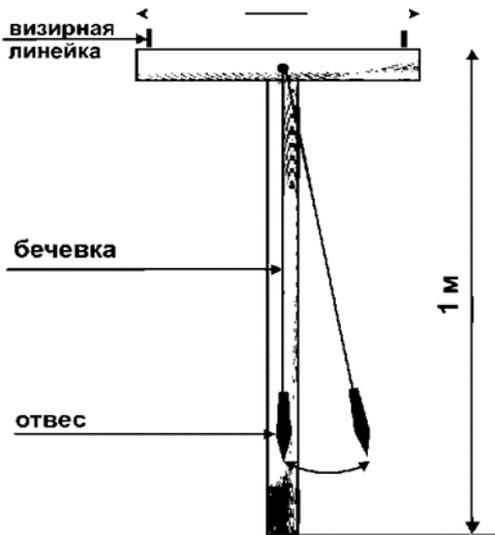


Рис. 14 Школьный нивелир

Школьный нивелир представляет собой скрепленные вместе под прямым углом вертикальную планку высотой 1 метр с отвесом и более короткую горизонтальную планку

1
5

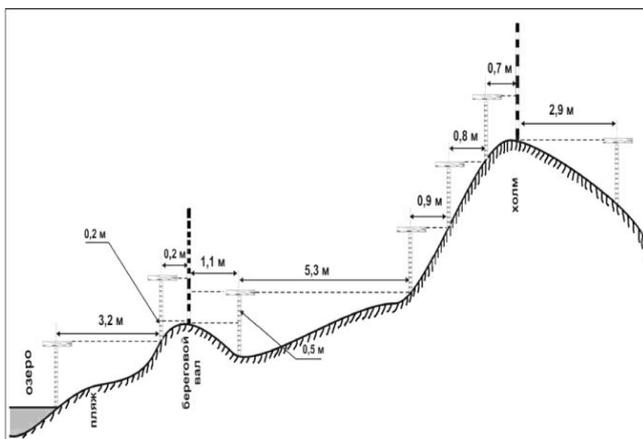


Рис. 15 Порядок выполнения нивелирования со школьным нивелиром

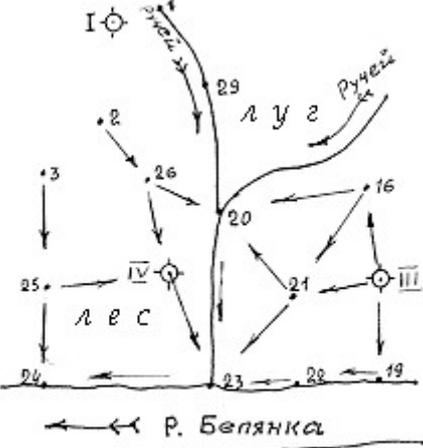
<p>1 6</p>	 <p>Ширина реки 28 м.</p> <p>Рис. 16 Абрис тахеометрической съемки</p>	<p>В процессе съемки на каждой станции составляют абрис – схематический чертеж ситуации и рельефа местности. Ведение абриса – ответственная часть тахеометрической съемки, т. к. он служит основой составления плана в камеральных условиях. Абрис представляет собой глазомерный чертеж, в котором отмечают место станции, предыдущую и последующую линии хода, все пикетные точки с их номерами, а также все сведения, необходимые для составления плана: характеристики населенных пунктов, рек, водоемов, урочищ, дорог, мостов, бродов, лесов и т. п.</p>
<p>1 7</p>	 <p>Рис. 17 Электронный тахеометр Sokkia SET 530</p>	<p>Универсальный оптико-электронный геодезический прибор, позволяющий специалистам выполнять практически все виды работ в современной геодезии с достаточно высокой точностью измерений. Одновременно его можно использовать и как теодолит, и как нивелир, и как светодальномер. Универсальность этого прибора состоит в его многофункциональности. С его помощью можно выполнять прямые и косвенные измерения, которые сразу выводятся на дисплей.</p>



Рис. 18 GPS-приемники

Для определения местоположения GPS-приемник сравнивает время отправки сигнала со спутника со временем его получения на Земле. Эта разница во времени говорит приемнику о расстоянии до конкретного спутника. Если добавить к этому информацию о расстоянии, измеренном до нескольких других спутников, то можно триангулировать свое местоположение. Это в точности то, что делает GPS-приемник. Имея сигналы от минимум трех спутников, он может определить широту и долготу - это называется двумерной фиксацией. Если же спутников четыре или более, то GPS-приемник может определить положение в 3-х мерном пространстве, т.е. указать широту, долготу и высоту. Постоянно отслеживая местоположение в течение некоторого времени, приемник также может рассчитать скорость и направление движения (имеется в виду т.н. "наземная скорость" и "наземный курс")

ГЛОССАРИЙ:

АБРИС - (нем. Abris), схематический план, сделанный от руки, с обозначением данных полевых измерений, необходимых для построения точного плана или профиля.

АБСОЛЮТНАЯ ВЫСОТА - очки земной поверхности (альтитуда), расстояние (обычно в метрах) по вертикали от этой точки до среднего уровня поверхности океана. В Российской Федерации исчисляется от нуля футштока в Кронштадте.

АЗИМУТ - (араб. ас-сумут, мн.ч. от ас-самт — путь, направление) объекта, направления, угол (азимут) между плоскостью меридиана точки наблюдения и вертикальной плоскостью, проходящей через эту точку и наблюдаемый объект. Отсчитывается от севера (в геодезии) или от юга (в астрономии) по часовой стрелке от 0 до 360°. При определении т.н. магнитного азимута вместо плоскости географического меридиана берут плоскость магнитного меридиана.

АЛИДАДА - (араб.), линейка с верньерами или микроскопами на концах, вращающаяся вокруг оси, проходящей через центр угломерного лимба в астрономических и геодезических инструментах; служит для отсчета углов.

АЛЬТИТУДА - от лат. altitudo — высота), то же, что абсолютная высота.

АТЛАС - систематическое собрание карт с пояснительным текстом, изданное в виде тома или набора отдельных листов (например, географический атлас, астрономический атлас).

АЭРОСЪЕМКА - съемка местности с летательных аппаратов с использованием съемочных систем (приемников информации), работающих в различных участках спектра электромагнитных волн. Различают фотографическую, телевизионную, тепловую, радиолокационную и многозональную аэросъемку.

АЭРОФОТОГРАММЕТРИЯ - раздел фотограмметрии, изучающий способы измерений различных объектов по аэрофотоснимкам.

АЭРОФОТОСЪЕМКА - фотографирование (во всех диапазонах оптического спектра) местности с летательного аппарата. Различают плановую и перспективную аэрофотосъемку. Материалы аэрофотосъемки используются при геодезических, геологических исследованиях, инженерных изысканиях и др.

АЭРОФОТОТОПОГРАФИЯ - раздел топографии, изучающий методы создания топографических карт по материалам аэрофотосъемки.

БАЗИС - линия на местности, измеряемая с высокой точностью и служащая для определения длин сторон геодезической сети в триангуляции.

БАЛТИЙСКАЯ СИСТЕМА ВЫСОТ - принятая в Российской Федерации система абсолютных высот, отсчет которых ведется от нуля футштока в Кронштадте.

БАРОМЕТРИЧЕСКОЕ НИВЕЛИРОВАНИЕ - метод приближенного определения разности высот между 2 точками по значениям атмосферного давления в этих точках.

БАТИМЕТРИЧЕСКИЕ КАРТЫ - (от греч. bathys глубокий и metreo измеряю), отображают подводный рельеф при помощи изобат совместно с отметками глубин.

БЕРГШТРИХИ - (указатели склона), короткие штрихи на горизонталях топографических карты, указывающие направление вниз по склону.

БЛОК-ДИАГРАММА - перспективное изображение какого-либо участка земной поверхности совместно с геологическим разрезом земной коры. Используется главным образом при изучении взаимосвязей рельефа и геологического строения.

БУССОЛЬ - (франц. boussole), инструмент для измерения магнитного азимута направлений на местности. Применяют при геодезических работах, в маркшейдерии.

ВИЗИР - (нем. Visier, от лат. viso — смотрю), приспособление, устройство для визуального наведения угломерного, дальномерного или наблюдательного прибора на определенную точку в пространстве.

ВОСТОК - (точка востока), точка пересечения математического горизонта с небесным экватором, лежащая справа (посередине между точками севера и юга) от наблюдателя, стоящего лицом к северу; обозначается В, О (нем. Ost) или Е (англ. East).

ВРАЩЕНИЕ ЗЕМЛИ - (суточное), вращение Земли вокруг своей оси с запада на восток, или против часовой стрелки, если смотреть с Северного полюса мира. Вращение Земли вызывает смену дня и ночи, определяет длительность суток. Происходит неравномерно: под влиянием главным образом лунных и солнечных приливов (приливного трения) длительность суток непрерывно возрастает на 1-2 мс в столетие, а из-за сезонных изменений (выпадения осадков и т.п.), тектонических процессов и других в течение года колеблется в пределах 1-2 мс. Положение оси вращения Земли, а следовательно и земных географических полюсов, меняется из-за прецессии и нутации.

ГЕНЕРАЛИЗАЦИЯ - отбор и обобщение изображаемых на карте объектов, выделение их основных типических черт и характерных особенностей.

ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОСНОВА КАРТ - общегеографические элементы тематической карты, не входящие в ее специальное содержание и облегчающие ориентирование и уяснение закономерностей размещения явлений, относящихся к тематике карты.

ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ СЕТКА - совокупность меридианов и параллелей на теоретически рассчитанной поверхности земного эллипсоида, шара или на глобусе.

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ (ГИС) - автоматизированные аппаратно- программные системы, осуществляющие сбор, хранение, обработку, отображение и распространение пространственно-координированной информации.

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ КАРТЫ - карты земной поверхности, показывающие размещение, состояние и связи различных природных и общественных явлений, их изменения во времени, развитие и перемещения. Подразделяются по территориальному охвату (мировые, материков, государств и др.), по содержанию (общегеографические и тематические), по масштабу — крупно- (1:200 000 и крупнее), средне- (от 1:200 000 и до 1:1 000 000 включительно) и мелкомасштабные (мельче 1:1 000 000), а также по назначению (справочные, учебные, туристские) и другим признакам.

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ КООРДИНАТЫ - широта и долгота, определяют положение точки на земной поверхности.

ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ШИРОТА F — угол между отвесной линией в данной точке и плоскостью экватора, отсчитываемый от 0 до 90° в обе стороны от экватора.

ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ДОЛГОТА L — угол между плоскостью меридиана, проходящего через данную точку, и плоскостью начала меридиана. Долготы от 0 до 180° к востоку от начала меридиана называют восточными, к западу — западными.

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ДАТЫ ИСХОДНЫЕ - геодезические координаты исходного пункта опорной геодезической сети, геодезический азимут направления на один из смежных пунктов, определенные астрономическим путем, и высота геоида в этом пункте над поверхностью принятого земного эллипсоида. В Российской Федерации за исходный пункт принят центр круглого зала Пулковской астрономической обсерватории, здесь высота геоида над эллипсоидом считается равной нулю.

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ЗНАКИ - наземные сооружения (в виде столбов, пирамид и др.) и подземные устройства (бетонные монолиты), которыми обозначаются и закрепляются на местности геодезические пункты.

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИНСТРУМЕНТЫ - (геодезические приборы), механические, оптико-механические, электрооптические и радиоэлектронные устройства для измерения длин линий, углов, превышений при создании опорных геодезических сетей, проведении топографической съемки и т.п.

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ КООРДИНАТЫ - широта и долгота точки земной поверхности, определенные путем геодезических измерений расстояния и направления от точки с известными географическими координатами, и высота точки относительно т.н. референц-эллипсоида.

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ ПУНКТ - точка на земной поверхности, положение которой в известной системе плановых координат определено геодезическими методами (триангуляции, полигонометрии и др.) и закреплено на местности геодезическим знаком.

ГЕОИД - (от гео- и греч. *eidos* — вид), фигура Земли, ограниченная уровенной поверхностью, продолженной под континенты. Поверхность геоида отличается от физической поверхности Земли, на которой резко выражены горы и океанические впадины.

ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ НИВЕЛИРОВАНИЕ - метод определения превышений путем визирования горизонтальным лучом с помощью нивелира и отсчета разности высот по рейкам. Точность отсчета по рейкам 1-2 мм (техническое нивелирование) и до 0,1 мм (высокоточное нивелирование).

ГИДРОИЗОБАТЫ - изолинии глубин зеркала подземных вод от земной поверхности.

ГИДРОИЗОГИПСЫ - изолинии отметок зеркала подземных вод относительно условной нулевой поверхности.

ГИДРОИЗОПЛЕТЫ - изолинии влажности почвы на различных глубинах в разное время; точки одинаковых уровней воды в разных колодцах в разное время.

ГИДРОИЗОТЕРМЫ - изолинии температуры воды в данной толще горных пород.

ГИПСОМЕТРИЧЕСКИЕ КАРТЫ - дают геометрически точное изображение рельефа с помощью горизонталей и раскраски (по определенной цветовой шкале) высотных ступеней.

ГЛАЗОМЕРНАЯ СЪЕМКА - упрощенная топографическая съемка, проводимая с помощью легкого планшета, компаса и визирной линейки для получения приближенного плана маршрута или участка местности.

ГЛОБУС - (от лат. globus — шар) картографическое изображение на поверхности шара, сохраняющее геометрическое подобие контуров и соотношение площадей. Различают: географические глобусы, отображающие поверхность Земли, лунные — поверхность Луны, небесные и др.

ГОРИЗОНТ - (от греч. horizon, род. п. horizontos, **букв** ограничивающий), кривая, ограничивающая часть земной поверхности, доступную взору (видимый горизонт). Видимый горизонт увеличивается с высотой места наблюдения и обычно расположен ниже истинного (в математике) горизонта — большого круга, по которому небесная сфера пересекается с плоскостью, перпендикулярной к отвесной линии в точке наблюдения.

ГОРИЗОНТАЛИ - (изогипсы), замкнутые кривые линии на карте, соединяющие точки земной поверхности с одинаковой абсолютной высотой и в совокупности передающие формы рельефа.

ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ СЪЕМКА - вид топографической съемки, в результате которой создается плановое изображение местности без высотной характеристики ее рельефа.

ИЗОДИНАМЫ - (от изо- и греч. dynamis — сила), изолинии полной напряженности земного магнитного поля или ее составляющих (горизонтальной, вертикальной и др.) на магнитных картах.

ИЗОКЛИНЫ - (от изо- и греч. klino — наклоняю), изолинии магнитные наклонения на магнитных картах. Изоклины нулевого наклонения определяет экватор магнитный.

ИЗОЛИНИИ - (от изо-), линии равного значения какой-либо величины на географической карте, вертикальном разрезе или графике. Изолинии дают характеристику непрерывных явлений в некоторый период или момент времени (например, изобары, изобаты). Применяются при картографировании природных и социально-экономических явлений; могут быть использованы для получения их количественной характеристики и для анализа корреляционных связей между ними.

ИЗОПОВЕРХНОСТИ - поверхности, проходящие через точки с одинаковым значением какой-либо величины и характеризующие распределение этой величины в пространстве (например в атмо-, гидро- и литосфере).

ИНФРАКРАСНАЯ (ТЕПЛОВАЯ) АЭРОФОТОСЪЕМКА - производится с использованием специальных черно-белых или цветных приборов — тепловизоров. используется инфракрасная область спектра электромагнитных волн. инфракрасную аэрофотосъемку применяют в районах с переувлажненными грунтами, в районах вечной мерзлоты, на заболоченных, оползневых участках, участках выхода грунтовых вод и т. д.

КАРТОГРАФИЧЕСКАЯ СЕТКА - изображение на карте географических меридианов и параллелей в той или иной картографической проекции. Служит для построения картографического изображения и позволяет определять по карте координаты точек.

КАРТОДИАГРАММА - карта, показывающая с помощью диаграммной фигуры суммарную величину какого-либо статистического показателя в пределах каждой единицы нанесенного на картодиаграмму территориального деления (например количество населения по областям, площадь пахотных земель).

КАРТОСХЕМА - упрощенная карта (обычно лишенная картографической сетки), содержание которой строго ограничено элементами, важными для понимания ее сюжета.

КАРТЫ - (от греч. chartes — лист, свиток), уменьшенные обобщенные изображения поверхности Земли, других небесных тел или небесной сферы на плоскости в той или иной картографической проекции и системе условных обозначений. Важнейшее средство научного познания о Земле и обществе.

КИПРЕГЕЛЬ - (нем. Kippregel), геодезический инструмент для прочерчивания направлений и определения расстояний и превышений при мензуральной съемке.

КЛИМАТИЧЕСКИЕ КАРТЫ - отображают особенности климата территории по многолетним, годовым, сезонным, месячным данным большей частью с помощью изолиний. Климатические карты включают также карты распределения типов климата (климатического районирования).

КОМБИНИРОВАННАЯ СЪЕМКА – представляет собой сочетание аэрофотосъемки и одного из видов наземных топографических съемок. Ее применяют в районах со слабовыраженным рельефом, при этом ситуационные особенности местности получают путем фотограмметрической обработки аэрофотоснимков, а рельеф — посредством обработки материалов наземной топографической съемки

КОМПАС - (нем. Kompass), прибор, указывающий направление географического или магнитного меридиана; служит для ориентирования относительно сторон горизонта. Различают магнитный, механический (гироскомпас), радиокompас (направление на радиомаяк) и др.

КОМПЛЕКСНОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ - многостороннее отображение на картах природных и социально-экономических явлений с учетом их взаимосвязей; осуществляется путем создания серии взаимосвязанных тематических карт или их целостного набора (например, атлас).

КОНИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ - картографические проекции, параллели которых — дуги концентрических окружностей, а меридианы — их радиусы, углы между которыми пропорциональны разностям долгот; искажения конических проекций не зависят от долготы. Применяют для карт территорий, вытянутых вдоль параллелей (например Российской Федерации).

КООРДИНАТНАЯ СЕТКА - (топографическая), совокупность двух семейств взаимно перпендикулярных прямых, проведенных параллельно осям прямоугольных координат (через 1 или 2 км в масштабе карты) и образующих прямоугольную сетку.

КООРДИНАТОМЕР - прибор для измерения координат точек (ориентировочных целей и т.п.) на топографических картах с прямоугольной координатной сеткой, а также для нанесения на карты точек по известным координатам.

КООРДИНАТЫ в геодезии — величины, определяющие положение точки земной поверхности относительно поверхности земного эллипсоида: широта, долгота, высота. Определяются геодезическими методами.

КОСМИЧЕСКАЯ СЪЕМКА - съемка (фотографическая, телевизионная и др.) Земли, небесных тел и космических явлений аппаратурой, находящейся за пределами атмосферы Земли (на искусственных спутниках Земли, космических кораблях и т.п.) и дающей изображения в различных областях электромагнитного спектра. Средний масштаб космических снимков Земли 1:1000 000— 1:10 000 000.

КРАСОВСКОГО ЭЛЛИПСОИД - земной эллипсоид, определенный из градусных измерений в 1940 под руководством Ф.Н. Красовского. Размеры референц-эллипсоида: большая полуось (радиус экватора) 6 378 245 м, полярное сжатие 1: 298,3.

КРОКИ - (франц. croquis), чертеж участка местности, отображающий ее важнейшие элементы, выполненной при глазомерной съемке.

КРУТИЗНА СКЛОНА - (ската), угол, образуемый направлением склона с горизонтальной плоскостью и выражаемый в угловых мерах или уклонах.

КУРВИМЕТР - (от лат. curvus — кривой и -метр), прибор для измерения длины кривых линий на топографических картах и планах.

ЛАНДШАФТНЫЕ КАРТЫ - отображают размещение природно-территориальных комплексов различного ранга: фаций, урочищ, групп урочищ или местностей (на крупно- и среднемасштабных картах), ландшафтов (на мелкомасштабных картах). Ландшафтные карты используются для качественного учета земель в сельском хозяйстве, а также при медико-географических, архитектурно-планировочных оценках территории и т.п.

ЛЕГЕНДА - карты, свод условных знаков и пояснений к карте.

ЛЕНТА - мерная, полоса из стали или инвара, ширина 12-20 мм, длина 20-50 м, для измерения длин линий на местности.

ЛИТОЛОГО-ФАЦИАЛЬНЫЕ КАРТЫ - отображают состав и условия образования осадков и позволяют воссоздать физико-географическую обстановку осадконакопления какого-либо промежутка геологического времени.

ЛОКСОДРОМИЯ - (локсодрома) (от греч. loxos — кривой и dromos — бег, путь), линия на сфере (или какой-либо другой поверхности вращения), пересекающая все меридианы под постоянным углом K . На картах в проекции Меркатора локсодромии изображаются прямыми линиями. Используется навигацией и аэронавигацией.

МАГНИТНЫЕ КАРТЫ - отображают при помощи изолиний (изогон, изоклин, **изодинам**) распределение геомагнитного поля по поверхности Земли.

МАСШТАБ - (нем. Maßstab), отношение длины линии на чертеже, плане или карте к длине соответствующей линии в натуре. Обозначается в виде дроби, числитель которой равен

единице, а знаменатель — числу, показывающему степень уменьшения длин линий (например 1:100 000); масштаб чертежей часто выражается числом, большим единицы.

МАРШРУТНАЯ АЭРОФОТОСЪЕМКА - при которой снимают относительно узкую полосу вдоль некоторого направления (например, вдоль трассы линейного сооружения — автомобильной дороги, канала, линии электропередачи и т. д.) и получают один маршрут, состоящий из аэрофотоснимков, имеющих только продольное взаимное перекрытие (рис. 3, а). Маршрутную аэросъемку применяли при традиционной технологии изысканий и проектирования автомобильных дорог вдоль априори выбранного, как правило, единственного варианта трассы

МЕДИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ КАРТЫ - отображают особенности влияния географической среды на здоровье человека, распространение отдельных заболеваний и т.д.

МЕЖДУНАРОДНАЯ КАРТОГРАФИЧЕСКАЯ АССОЦИАЦИЯ (МКА) - основана в 1961. Члены — 60 стран.

МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ И ГЕОФИЗИЧЕСКИХ НАУК (МГГС) - основан в 1919. Входит в МСНС.

МЕНЗУЛА - (от лат. mensula — столик), полевой чертежный столик, состоящий из планшета, штатива и скрепляющей их подставки.

МЕНЗУЛЬНАЯ СЪЕМКА - вид топографической съемки, осуществляемой с помощью кипрегеля и мензулы; в процессе мензуальной съемки план с горизонталями создается графически непосредственно при съемке местности.

МЕРИДИАН - (от лат. meridianus — полуденный) географический, линия сечения поверхности земного шара плоскостью, проведенной через какую-либо точку земной поверхности и ось вращения Земли. Меридиан начальный — меридиан, от которого ведется счет долготы географической; в международной практике за начальный меридиан принят Гринвичский.

МЕРИДИАН ГЕОМАГНИТНЫЙ - линия сечения поверхности Земли вертикальной плоскостью, проходящей через точку земной поверхности и прямую, соединяющую северный и южный геомагнитные полюсы.

МЕРИДИАН МАГНИТНЫЙ - проекция силовой линии геомагнитного поля на поверхность Земли. Магнитные меридианы представляют собой сложные кривые, сходящиеся в северном и южном полюсах магнитных Земли.

МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКИЕ КАРТЫ - отображают закономерности размещения рудоносных площадей, рудных месторождений и всех проявлений минерализации в связи с особенностями осадконакопления, тектоники, магматизма и метаморфизма.

МОРСКИЕ КАРТЫ - предназначены для обеспечения судовождения. Выделяют несколько видов морских карт: навигационные, дающие характеристику грунтов и рельефа морского дна, течений, приливов, магнитного склонения, а также показывающие места навигационной опасности; океанографические, содержащие всестороннюю характеристику Мирового океана и его частей, свойств морской воды, физических, химических и биологических явлений в океане; специального назначения (для военно-морского флота); справочные и вспомогательные.

МНОГОЗОНАЛЬНАЯ АЭРОФОТОСЪЕМКА - производится с использованием нескольких соединенных и работающих синхронно аэрофотокамер, с различными комбинациями фотопленок. Применяют в районах со сложными инженерно-геологическими условиями, на оползневых, закарстованных участках местности, на конусах выноса и т. д.

НЕВЯЗКА - разность получившейся величины и той, что должна быть.

НИВЕЛИР - (от франц. niveler — выравнивать), оптико-механический инструмент для геометрического нивелирования, снабженный зрительной трубой, вращающейся в горизонтальной плоскости, и чувствительным уровнем.

НИВЕЛИРНАЯ МАРКА - см. Репер.

НИВЕЛИРОВАНИЕ - определение высот точек земной поверхности относительно некоторой избранной точки или над уровнем моря. Различают геометрические, тригонометрические и другие виды нивелирования.

НИВЕЛИРНАЯ СЕТЬ - система точек земной поверхности, высоты которых над уровнем моря определены нивелированием и закреплены на местности реперами.

НУЛЬ ГЛУБИН - условная поверхность, от которой даются отметки глубин на морских навигационных картах. Установленным нулем глубин в Российской Федерации для морей без приливов (Балтийское и др.) и озер принят средний многолетний уровень; в морях с приливами (Охотское и др.) — наинизший уровень моря, выведенный по данным уровенных наблюдений.

ОБЩЕГЕОГРАФИЧЕСКИЕ КАРТЫ - отображают с одинаковой подробностью основные природные и социально-экономические объекты (рельеф, растительность, гидрографию, населенные пункты, границы и др.). К крупномасштабным общегеографическим картам относятся топографические карты.

ОПОРНАЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ СЕТЬ - система закрепленных на местности точек, плановое положение и высота которых определены в единой системе координат на основании геодезических измерений; эти точки служат опорными пунктами при геодезических и топографических съемках.

ОРДИНАР - (от лат. ordinarius — обычный), нуль футштока на водомерных постах, фиксирующий средний многолетний уровень воды в водоемах. Колебания уровня отсчитываются выше и ниже ординара с точностью до 1 см.

ОРИЕНТИР - хорошо видимый на местности неподвижный предмет (естественный или искусственный) или элемент рельефа, помогающий ориентироваться на местности, определять направление при движении войск или стрельбе и находить цели.

ОРИЕНТИРОВАНИЕ ЛИНИЙ - определение их направлений, относительно других линий.

ОРТОМЕТРИЧЕСКАЯ ВЫСОТА - то же, что абсолютная высота.

ОРТОФОТОПЛАН – Фотографический план местности на точной геодезической опоре, полученный методом беспилотной аэрофотосъемки. Фотосъемка местности производится беспилотной авиационной системой, фиксирующей элементы внешнего ориентирования снимка с геодезической точностью. Для получения ортофотоплана каждое исходное

изображение математически четко преобразуется для устранения искажений, возникающих за счёт влияния рельефа и условий съёмки. Далее набор ортотрансформированных изображений объединяется в единую бесшовную мозаику.

Пространственное разрешение ортофотопланов составляет 5 см на пиксель и меньше, что превосходит возможности спутниковых снимков

ОСЬ ВРАЩЕНИЯ ЗЕМЛИ - см. Земная ось.

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ВЫСОТА - превышение, разность абсолютных высот какой-либо точки земной поверхности относительно другой точки.

ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ КАРТЫ - отображают физико-географические условия геологического прошлого (распределение суши, моря и речной сети, характер рельефа материков, климатические особенности и т.п.).

ПАЛЕТКА - (от франц. palette — пластинка, планка), прозрачная пластинка с нанесенной на нее сеткой линий (реже — точек), предназначенная для вычисления площадей на планах и картах, отсчета координат и т.д.

ПАНОРАМНАЯ АЭРОСЪЕМКА - при которой экспонирование фотопленки осуществляется движением элементов оптической системы специальной АФА поперек направления полета. При этом получают пря-моугольные аэрофотоснимки с большим поперечным углом поля зрения и высокими изобразительными свойствами по всему полю снимка.

ПАНТОМЕТР - (от греч. pan, род. п. pantos — все и -метр), угломерный геодезический инструмент, применявшийся при съёмке лесов и торфяных болот.

ПАРАЛЛАКС - - видимое изменение положение предмета (тела) вследствие перемещения глаза наблюдателя.

ПАРАЛЛЕЛЬ - от греч. parallelos, букв. — идущий рядом) земная (географическая), линия сечения поверхности земного шара плоскостью, параллельной плоскости экватора.

ПЕЛЕНГ - (от нидерл. peiling), угол между направлением на наблюдаемый объект и одной из основных плоскостей, принятых за начало отсчета угловых координат. В морской и воздушной навигации обычно то же, что азимут.

ПЕЛЕНГАЦИЯ - определение направления на какой-либо объект — его угловых координат. Осуществляется оптическими, радиотехническими, акустическими и другими методами.

ПЕРСПЕКТИВНАЯ АЭРОФОТОСЪЕМКА - фотографирование местности аэрофотоаппаратом, оптическая ось которого отклонена от вертикали на некоторый постоянный угол. Перспективную аэрофотосъёмку используют в процессе воздушных обследований и при воздушном дешифрировании плановой аэрофотосъёмки. Кроме того, при автоматизированном проек-тировании автомобильных дорог перспективную аэросъёмку широко применяют для целей ландшафтного проектирования, для решения различных экологических задач и других проблем.

ПЕРЕКРЫТИЕ АЭРОФОТОСНИМКОВ — это части смежных снимков, на которых отображена одна и та же местность, снятая с разных точек положения АФА

ПИКЕТ - (от франц. *piquet* — кол), в геодезии — точка на местности (обозначенная кольшком), служащая ориентиром для установки рейки при нивелировании и для закрепления трассы на местности.

ПЛАН - (от лат. *planum* — плоскость) - чертеж, изображающий в условных знаках на плоскости (в масштабе 1:10 000 и крупнее) часть земной поверхности (топографический план).

ПЛАНОВАЯ АЭРОФОТОСЪЕМКА - фотографирование местности при положении оптической оси аэрофотоаппарата, близком к вертикальному. Получила наибольшее распространение в практике изысканий. С использованием плановой аэросъемки получают наибольший объем информации о рельефе, ситуации и других особенностях местности.

ПЛАНШЕТ - (франц. *planchette*, уменьшительное от *planche* — доска),

1) часть мензулы, квадратная деревянная доска (размер стороны от 40 до 70 см), на которую наклеивается чертежная бумага.

2) Дощечка или папка, на которой укрепляются компас и бумага при глазомерной съемке.

ПЛОЩАДНАЯ (МНОГОМАРШРУТНАЯ) АЭРОФОТОСЪЕМКА - в настоящее время является основным видом съемки как при изысканиях сосредоточенных, так и линейных объектов, поскольку в рамках САПР их изыскания производят на относительно широкой полосе варьирования. При площадной аэрофотосъемке получают материалы фотографирования, представленные параллельными маршрутами, имеющими не только продольное, но и поперечное взаимное перекрытие аэрофотоснимков.

ПОГОДЫ КАРТЫ - то же, что синоптические карты.

ПОЛИГОНОМЕТРИЯ - (от греч. *polygonos* — многоугольный и -метрия), метод определения взаимного положения точек земной поверхности для построения опорной геодезической сети путем измерения длин прямых линий, связывающих эти точки, и горизонтальных углов между ними. Применяется в залесенной и застроенной местности вместо триангуляции.

ПОЛИГОНОМЕТРИЧЕСКИЙ ПУНКТ - геодезический пункт, координаты которого определены методом полигонометрии, а положение на местности обозначено металлическими столбами или бетонными монолитами.

ПОЛИКОНИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ - картографические проекции, параллели которых — дуги эксцентрических окружностей, а меридианы — кривые, симметричные относительно среднего прямолинейного меридиана. Применяются для карт мира.

ПОЛИТИКО-АДМИНИСТРАТИВНЫЕ КАРТЫ - географические карты, отображающие политическое деление и политико-административное устройство какой-либо территории. Основные элементы содержания: политические и административные границы, столицы, административные центры, населенные пункты, пути сообщения.

ПОЛИТИЧЕСКАЯ КАРТА МИРА - в узком смысле слова — географическая карта земного шара, на которой обозначены все страны мира. В широком понимании — свод сведений о политической географии мира. Современная политическая карта мира насчитывает свыше 200 стран.

ПОЛЮСЫ ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ (Северный и Южный) - точки пересечения оси вращения Земли с земной поверхностью.

ПОЛЮСЫ ГЕОМАГНИТНЫЕ - см. Геомагнитные полюсы.

ПОЛЮСЫ МАГНИТНЫЕ ЗЕМЛИ - точки на земной поверхности, где магнитная стрелка располагается по вертикали, т.е. где магнитный компас неприменим для ориентировки по странам света. Координаты полюсов магнитных Земли на 1980-1985: 778 с.ш., 1028 з.д. и 65,5°8 ю.ш., 139,58° в.д.

ПОЛЯРНЫЕ КООРДИНАТЫ - см. Координаты.

ПОЧВЕННЫЕ КАРТЫ - отображают размещение почв (их типов, подтипов, видов), а также механический состав почв и почвообразующие породы.

ПРЕВЫШЕНИЕ - то же, что относительная высота.

ПРОГНОЗНЫЕ КАРТЫ - отображают научно обоснованное развитие явлений в будущем (например, синоптическую ситуацию), а также возможность обнаружения еще не выявленных природных объектов.

ПРОИЗВОЛЬНЫЕ ПРОЕКЦИИ - картографические проекции, искажающие углы и площади. Выделяются равнопромежуточные, сохраняющие масштаб длин по одному из направлений (например, по меридианам или параллелям), и ортодромические, в которых большие круги шара (ортодромы) изображаются прямыми. Применяются для карт мира.

ПРОФИЛЬ - в географии, геологии — вертикальное сечение, разрез какого-либо участка земной поверхности, земной коры, гидросферы или атмосферы по заданной линии.

ПСЕВДОКОНИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ - картографические проекции, параллели которых — дуги концентрических окружностей, а меридианы — кривые, симметричные относительно среднего прямолинейного меридиана.

ПСЕВДОЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ - картографические проекции, параллели которых — параллельные прямые, а меридианы — кривые, симметричные относительно среднего прямолинейного меридиана, перпендикулярного параллелям. Применяются для карт мира, Тихого океана и др.

РАВНОВЕЛИКИЕ ПРОЕКЦИИ - (эквивалентные), картографические проекции, сохраняющие на всей карте единый масштаб площадей, благодаря чему площади фигур на карте пропорциональны площадям соответствующих фигур в натуре; используются при мелкомасштабных построениях.

РАВНОУГОЛЬНЫЕ ПРОЕКЦИИ - (конформные проекции), картографические проекции, передающие на картах углы без искажений и сохраняющие в каждой точке постоянный масштаб по всем направлениям, хотя в разных местах карты масштаб различен. Используются для построения крупно- и среднемасштабных карт.

РАДИОГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ - комплекс радиотехнических устройств для определения координат точек фотографирования при аэрофотосъемке путем измерения с помощью радиодальномеров расстояний от самолета до точек земной поверхности с известными географическими координатами.

РАДИОЛОКАЦИОННАЯ СЪЕМКА - получение изображений местности с помощью радиолокационной аппаратуры, устанавливаемой на летательных аппаратах. Может проводиться в сложных метеорологических условиях и в любое время суток для изучения объектов (в т.ч. закрытых снегом, растительностью, рыхлыми отложениями и др.).

РАСТИТЕЛЬНОСТИ КАРТЫ - то же, что геоботанические карты.

РЕЙКА в геодезии — деревянный брус высотой 3-4 м с делениями по 1-5 см, устанавливаемый вертикально в наблюдаемых точках при нивелировании и топографической съемке.

РЕПЕР - знак пункта с известной абсолютной высотой — металлический диск с выступом (или с отверстием — марка), закрепляемый в стенах долговременных сооружений, или бетонный монолит, заложенный в грунт.

РЕФЕРЕНЦ-ЭЛЛИпсоИД - земной эллипсоид, служащий вспомогательной математической поверхностью, к которой приводят результаты геодезических измерений на земной поверхности. В Российской Федерации принят Красовского эллипсоид.

РУМБ - (англ. rhumb) - направление к точкам видимого горизонта относительно стран света или угол между двумя такими направлениями. В геодезии угол между меридианом и данным направлением, отсчитываемый от меридиана в обе стороны от 08 до 908; в морской навигации — мера угла окружности горизонта, разделенного на 32 румба (в метеорологии на 16).

СЕВЕР - (точка севера), точка пересечения математического горизонта с небесным меридианом, ближайшая к Северному полюсу мира.

СЕВЕРНЫЙ ПОЛЮС - точка пересечения оси вращения Земли с ее поверхностью в Северном полушарии. Находится в центральной части Северного Ледовитого океана. Первыми достигли района Северного полюса американцы Ф.Кук в 1908 и Р.Пири в 1909. В 1962 советская атомная подводная лодка «Ленинский комсомол» совершила поход к Северному полюсу. 17 августа 1977 советский атомный ледокол «Арктика» впервые в истории мореплавания достиг Северного полюса.

СЕЙСМИЧЕСКИЕ КАРТЫ - отображают различные проявления землетрясений (силу подземных толчков, эпицентры землетрясений, глубину очагов и др.).

СИГНАЛ ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ - сооружение в виде двойной пирамиды высотой 40-50 м, служащее геодезическим знаком для точек государственной геодезической сети высокой точности.

СИНОПТИЧЕСКИЕ КАРТЫ - (погоды карты), карты, на которых цифрами и условными знаками нанесены результаты одновременных наблюдений за погодой, а также данные синоптического анализа. Различают приземные синоптические карты, составляемые по наземным метеорологическим наблюдениям, и высотные — по наблюдениям в свободной атмосфере; составляются также прогнозные синоптические карты.

СЛУЖБА ШИРОТЫ - проведение астрономическими учреждениями исследований изменения географической широты места их нахождения, отражающих изменение положения полюсов на поверхности Земли (или оси вращения в теле Земли). Руководство службой широты осуществляется международной службой движения полюса (ранее — международной службой широты), в исследованиях участвует более 40 обсерваторий мира.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ КАРТЫ - отображают социально-экономические явления. Выделяют карты: населения, экономико-географические, промышленности, политические и политико-административные, исторические и др.

СПЕКТРОЗОНАЛЬНАЯ АЭРОФОТОСЪЕМКА - на цветной двухслойной фото-пленке (в одном слое получают одноцветное изображение для видимой части спектра, в другом — для невидимой инфракрасной части спектра) передает окраску объектов в условных цветах. Поскольку такая съемка чувствительна к малейшим изменениям оттенков объектов, ее применение эффективно в районах с различным растительным покровом при определении состава, влажности и типов грунтов, используя их связь с естественным растительным покровом. Спектрзональную аэрофотосъемку применяют для оценки почвенно-грунтовых, гидрогеологических условий района изысканий, для нанесения на топографическую основу границ и типов земельных и лесных угодий с последующей оценкой стоимостей отчуждения земель под ин-женерные сооружения, а также для разведки местных строительных ма-териалов.

СТЕРЕОТОПОГРАФИЧЕСКАЯ СЪЕМКА - (стереофотограмметрическая съемка), метод создания оригинала топографической карты, основанный на обработке фотографических изображений местности способами стереофотограмметрии. В результате стереотопографической съемки определяют плановое и высотное положение точек местности, дешифрируют аэроснимки, проводят стереоскопическую рисовку рельефа и составляют оригинал карты.

СТЕРЕОФОТОГРАММЕТРИЧЕСКАЯ СЪЕМКА - то же, что стереотопографическая съемка.

СТЕРЕОФОТОГРАММЕТРИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ - оптико-механические и электронные устройства, дополненные в ряде случаев компьютерами и средствами автоматизации; позволяют по стереоскопическим снимкам местности (стереопарам) определять размеры, форму и положение (координаты) изображенных на них предметов (объектов), а также вычерчивать топографические планы и карты.

СТЕРЕОФОТОГРАММЕТРИЯ - раздел фотограмметрии, изучающий методы измерения объемных форм (например, рельефа местности) по стереопаре фотоснимков, основанные на использовании стереоскопического эффекта и измерении объемной модели местности специальными стереометрическими приборами.

СТРАНЫ СВЕТА - (стороны горизонта), четыре главные точки горизонта: север (С. или N), юг (Ю., S), восток (В., E или O), запад (З., W). Иногда странами света называют соответствующие четверти горизонта.

СТРАТОИЗОГИПСЫ - (от лат. stratum — слой и изогипсы), изолинии абсолютной или относительной отметок поверхности любых геологических тел (пласта, интрузивного тела и т. д.). Используются на картах подземного рельефа или структурных картах.

ТАХЕОМЕТР - (от греч. tachys, род. п. tacheos — быстрый и -метр), вид теодолита с дальномерным устройством. Автоматические и круговые тахеометры позволяют определить углы и расстояния без вычислений.

ТАХЕОМЕТРИЧЕСКАЯ СЪЕМКА - вид топографической съемки, при которой горизонтальные и вертикальные углы измеряются по кругам тахеометра, а расстояния до объектов — по его дальномеру. Служит для создания плана участка местности с

горизонталями при инженерных изысканиях, геологических, гидрологических и других исследованиях.

ТЕКТОНИЧЕСКИЕ КАРТЫ - отображают историю тектонических движений и строение земной коры. Различают карты тектонического районирования, на которых выделяются естественные структурно-формационные единицы, а также структурные карты, отображающие структурные формы с помощью стратоизогипс.

ТЕМАТИЧЕСКИЕ КАРТЫ - карты, передающие с большой полнотой какой-либо элемент (или элементы), входящий в содержание общегеографической карты (например, рельеф земной поверхности), или отображающие явления, которые не показываются на общегеографических картах (например, геологическое строение, климатические условия и т.п.).

ТЕОДОЛИТ - геодезический инструмент для измерения на местности горизонтальных и вертикальных углов; состоит из вращающегося вокруг вертикальной оси горизонтального круга (лимба) с алидадой, на подставки которой опирается горизонтальная ось вращения зрительной трубы и вертикального круга. Применяется при геодезических, астрономических, инженерных работах.

ТЕОДОЛИТНАЯ СЪЕМКА - топографическая съемка, при которой на местности измеряют расстояния мерной лентой, а направления линий определяют по горизонтальному кругу или буссоли теодолита. Служит для создания съемочной сети и для съемки небольших участков местности в инженерных целях.

ТОПОГРАФИЧЕСКАЯ СЪЕМКА - совокупность работ по созданию оригинала топографической карты методами аэрофототопографии или для небольших участков местности путем наземных съемок (мензульная, тахеометрическая и др.).

ТОПОГРАФИЧЕСКИЙ ПЛАН - картографическое изображение на плоскости в ортогональной проекции в крупном масштабе ограниченного участка местности, в пределах которого кривизна уровенной поверхности не учитывается

ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ КАРТЫ - подробные, единые по содержанию, оформлению и математической основе географические карты, отображающие основные природные и социально-экономические объекты (рельеф, растительность, населенные пункты, дороги, хозяйственные объекты и т.п.). Строятся на жесткой геодезической основе (см. Опорная геодезическая сеть) в стабильной системе условных знаков.

ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ - символические графические обозначения, применяемые на топографических картах для изображения объектов местности и их качественных и количественных характеристик. Различают масштабные (площадные и линейные), внемасштабные и пояснительные знаки.

ТОЧНОСТЬ МАСШТАБА - предельная - отрезок величиной 0,1 мм, графическая - 0,2 мм.

ТРИАНГУЛЯЦИОННЫЙ ПУНКТ - см. Тригонометрический пункт.

ТРИАНГУЛЯЦИЯ - (от лат. triangulum — треугольник), метод определения положения геодезических пунктов построением на местности систем смежно расположенных треугольников, в которых измеряют длину одной стороны (по базису) и углы, а длины других

сторон получают тригонометрически. Основной метод создания опорной геодезической сети и градусных измерений.

ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЙ ПУНКТ - (триангуляционный пункт), геодезический пункт, координаты которого получены триангуляцией; положение на местности обозначается деревянным или металлическим сооружением в виде пирамиды.

ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКОЕ (ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ) НИВЕЛИРОВАНИЕ - метод определения превышений (h) по измеренному теодолитом (кипрегелем, эклиметром) углу наклона линии визирования (v) с одной точки (A) на другую (B) и расстоянию (s) между этими точками: $h = s \cdot \operatorname{tg} v + l - a$, где l — высота прибора, a — высота цели. Применяется при топографической съемке и других работах.

ТРИЛАТЕРАЦИЯ - (от лат. *trilaterus* — трехсторонний), метод определения положения геодезических пунктов построением на местности систем смежно расположенных треугольников, координаты вершин и углы которых определяются тригонометрически, а длины сторон — с помощью дальномеров.

ТРОПИКИ - [от греч. *trōpikos* (*kyklos*) поворотный (круг)], параллели с широтами $23^{\circ}30'$ — Северный, или Тропики Рака, и Южный, или Тропики Козерога. В день летнего солнцестояния (21-22 июня) Солнце в полдень находится в зените над Северными Тропиками, аналогично в день зимнего солнцестояния (21-22 декабря) над Южными Тропиками.

УКАЗАТЕЛИ СКЛОНА - то же, что бергштрихи.

УКЛОН - показатель крутизны склона; отношение превышения местности к горизонтальному протяжению, на котором оно наблюдается (например, уклон, равный 0,015, соответствует подъему 15 м на 1000 м расстояния).

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ - переносный угломерный инструмент для решения многих задач практической астрономии и геодезии, в частности для измерения координат (высот и азимутов) небесных светил и земных ориентиров. Обладает большей точностью отсчета, чем теодолит.

УРОВЕННАЯ ПОВЕРХНОСТЬ - в геодезии — во всех ее точках потенциал силы тяжести имеет одинаковое значение. Уровенная поверхность гравитационного поля Земли совпадает со средним уровнем воды Мирового океана.

УРОВЕНЬ - приспособление для проверки горизонтальности линий и поверхностей и измерения малых углов наклона. Основная часть — заполненная легкой жидкостью (за исключением небольшого объема «пузырька») стеклянная ампула.

УЧЕБНЫЕ КАРТЫ - предназначены в качестве пособия при изучении географии, истории и других предметов в начальной, средней и высшей школе; их содержание согласовано с программой и учебником соответствующего курса, а способы изображения и оформления отвечают восприятию учащихся.

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ КАРТЫ - (природы карты), отображают отдельные компоненты или явления природы (рельеф, климат, почвы и др.) и их закономерные сочетания — природные территориальные комплексы.

ФОТОГРАММЕТРИЯ - (от фото-, греч. *gramma* — запись, изображение и -метрия), определение форм, размеров и положения объектов по их фотографическим изображениям.

ФОТОКАРТЫ - сочетают плановое фотографическое изображение местности с ее картографическим изображением (например, рельеф показывается горизонталями и т.д.).

ХЕРСТМОНСО - (Hurstmonceaux), замок 15 в. в 70 км к югу от Лондона (долгота X. 1821), современное местонахождение Гринвичской астрономической обсерватории.

ЦВЕТНАЯ АЭРОФОТОСЪЕМКА - производится на трехслойную цветную фотопленку и передает окраску объектов в естественных цветах. Наиболее часто ее применяют в районах крупных населенных пунктов, на территориях с развитой сетью дорог, с обилием малоконтрастных и мелких объектов, в пустынных и горных районах со сложным геологическим строением.

ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ - картографические проекции, меридианы которых — равноотстоящие параллельные прямые, а параллели — перпендикулярные им прямые. Применяются для изображения областей, вытянутых вдоль экватора или какой-либо параллели. В навигации используется проекция Г. Меркатора, а при создании топографических карт — равноугольная поперечно-цилиндрическая проекция.

ЧАСТИ СВЕТА - регионы суши Земли, включающие материки или их крупные части.

ЧЕРНО-БЕЛАЯ АЭРОФОТОСЪЕМКА - осуществляется на черно-белую фото-пленку. Она позволяет получать достаточно надежную информацию о рельефе и контурах местности. Является самой простой, доступной и дешевой и поэтому получила наибольшее распространение в практике аэроизысканий.

ЩЕЛЕВАЯ АЭРОСЪЕМКА - при которой непрерывно передвигающаяся фото-пленка экспонируется через постоянно открытую щель, расположенную в фокальной плоскости объектива специального АФА и перпендикулярную направлению полета (рис. 19.1, б). Регулирование экспозиции фотопленки осуществляют изменением ширины щели и диафрагмированием. Таким образом щелевой аэрофотоснимок представляется в виде сплошной ленты вдоль маршрута, в которой вдоль маршрута образуется ортогональная, а поперек — центральная проекции.

ЭЛЕКТРОННАЯ АЭРОСЪЕМКА - осуществляется с использованием специальных телевизионных или сканирующих камер с записью информации на магнитные носители. Это качественно новый шаг в развитии стерео-фотограмметрии.

ΥΣΤΙΟΒΗΜΕ 3ΗΑ!Ο { ΤΟΙΤΟΡΑ«>ΙΡ:ΙΕC ΚΗΧ ΟΒΗΕΚΤΟΒ ,Η,ΙΙΙ ΠΙΛΑΗΟΒ

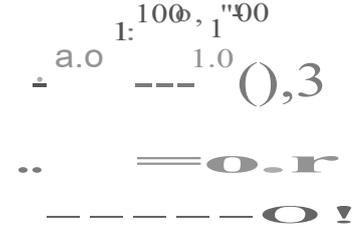
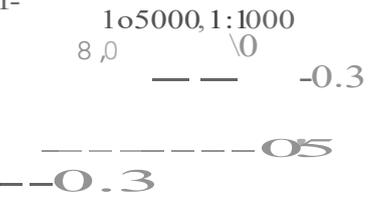
ΒΑ3ΒΑΒΗΞΗ
ΧΑΡΑ1\ΤΕΡΗCΤ ΗΚΑ
ΤΟΔΟΡΡΑ CΑΗ."Χ

ΥCηΟΒΗΗΙΕ3ΗΑΚΗΤΟΔΟΡΡΑ CΑΒΧΟΕβΕκ10ΒΑηΗ
DJIAΒΟΒ t\ACIIITA£08

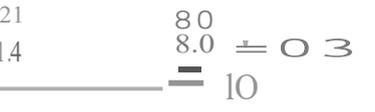
	1:5000	1:2000, 1:1000, 1:500
<p>ΟΕβΕκ10Β CtpoeHB.I """,... 01'11lectoiue (mpiiB'Dnole cwel1111>1e 6eto1111111e, mmu:06no'I1We H liP-) (45 - 48, SO • S4, S1] 1)ο.DIO>nEIDie 2) ●=● ο;u oro nuca (lll!jlpw n byuw - xapanepnc:no:n)Tlll<llœTB, WHPBL'II nocrhoixB II JCUIIIqIUI ClpO<HHi)</p>	<p>II 1 1,0 • •..10 2) ■ 2 ■ 2 ■</p>	<p>! < 7 2) 4HH</p>
<p>CtpoeHB.I nelD.ule orncroi!cne [4S - 49, SO- 54, S7) 1) OAHonaIQIWe 2) ●=● OAHoro nuca</p>	<p>1) 1,5 10: - •.:1,0 m" 0,12-0,11 2) •2 •2</p>	<p>II G 2) 2KH</p>
<p>CTflOeHHB)(lflOie necrnecroiirHe (Aepe&X HH:ble, C8.M3KH e, rnnH o6trrn>e) (4S, 46, 48, SO - S3, S7] 1) OAno•ra;ornble 2) a> lme Ojlnoronl)(a</p>	<p>II 15 t,0: .tl e:;,0 ! 0,12-0,11 21 u2 •2</p>	<p>II 2) 8</p>
<p>CtpoeHHB nelD.lwe neornecroiirHe [45, 46, 48, 49, SO- S3, S7] 1)ο.D onu<JU e 2) IIIIIIT O.DIORo)TilCI</p>	<p>II 1,5 10 d v 1,0 CJ 2) 0'1 0'1</p>	<p>II 21 h 2H</p>
<p>Crpoetm.1 -.,... c:wemannwe (Dili<Hili! nuc ontectoiuii. •epI<llllii neontectoiuii. Aepe nnw e ClpO<JOU c toKcoii o6,uqo•Koi i llpMAOW II AP) (4S, 46, 48, SO- S3, SS- S7] 1) OAHO)TUOtwē 2) awwe OAKOro)TIXI</p>	<p>1) 1,5 1.0 "" • 1,0 !ZJ 2) ■ 2 ■ 3 ■</p>	<p>II CMH 2CMH{</p>

HA3BAHH£ B XAPAA'TD'BCTBKA 1
 TODOrPA4>Htl£CKHX 06'b£KT0Bf-
 ..!lopore ctpa.m(BKa (28S]:
 D) a!STO,,U'IICTpaml

YCI10BHhiE 3H.\.KH TODOrPA4>11'£CKHX 061>EJ.!TOB
 d,,ñillliLUI!!!OB.j:\L,\C:!W!!!A60B;:-:==---



2) DTO:W061111t!Die ; opons c
 yco.aepmeBCTBOBaJIJD:r,QI DOitpIII't.'IICI



3) a!ITO''o6III!Doll>L£;!loporeH C DOEploiDie>&



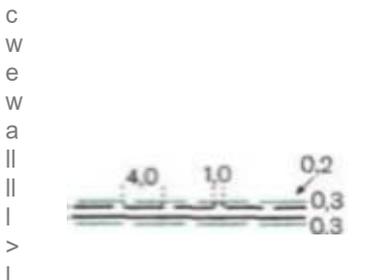
4) UTO''OO IWe ;!DpOr'll 6e:s DOEp.....



S) uTOY06 IWe :!DpOMI c
 epeB..IBllbW: noa:plll11lew:

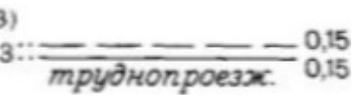
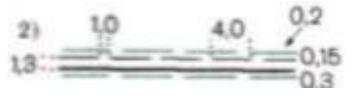


Y'laCTKB TPYIU<OnpoeIll<le (286]:
 3) ГРУНТОВЫХ ПРОСЕДОЧНЫХ ТОВАРОВ

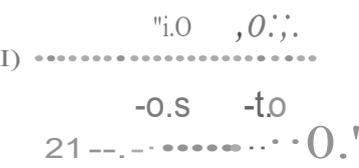


2) aaTOUOO HI>IX AOpor 6e:s DOICpWDUI

Do
 !>leTpii'ICCOIbl
 liJJIW...
 C.-reBa • ilIliC:UITeJie ,\po611
 • Cpt;IMJUI lwcon 1 a
 nuurtu.ne.-re - cpe;uw TOJI
 IfIII CTDOPIOB a W, CIIPIIU -
 Cpe.:vlet pacCTO RIIIt WC*A)I
 IlfPfUJDtU I>4



Koznyrw pac:ntte."U>aoc:nt.
 <:e.:n.ciCoxou ll1 lbiX yro»<B, rppnoe
 ll;zp.(SOI - 503):
 1) np11pyuow l'W<O<leiDIJI
 2) npullit'OKotlb3 1 ipoeumow awecewm



Xapn,-epRCTKnl ne<JnDC .-pe e
 [504]
 no cocuay:
 1) :wcTDeIillble, 2) uoiuwe, 3)

Древесная растительность
 H 21 3]
 9?s t Qt tQ

0,22

1)
 ·DOD
 8.0 0
 ,0, 1,0 0.r5
 — — — 03
 ||
 ; ; ; ; ; 0.3
 4 40 — — 01 :.
 21 D.3
 3 — — — 0.15
 mpyiJHonpoe.nc.
 015

1)= -1 . . .
 -\,5 0,,
 -05 -1.5
 2J — — — 0,2

t) 2) 3)
 Q f. Q tQ
 '2.0
 2.1.3
 0,1}

НАЗВАНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКА ТОПОГРАФИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ	УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ДЛЯ ПЛАНОВ МАСШТАБОВ	
	1:5000, 1:2000	1:1000, 1:500
Воронки карстовые и псевдокарстовые (цифры - глубины в м) [467]		
1) Западины (блюдца) [468] 2) Вымочки [468] 3) Пятна развевания [468]		
Ямы (цифры - глубины в м) [469]		
Курганы (цифры - высоты в м) [470]		
Бугры-ориентиры естественные, не выражающиеся горизонталями (цифра - высота в м) [471] Валы земляные естественные, не выражающиеся горизонталями (цифра - высота в м) [472]		

НАЗВАНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКА ТОПОГРАФИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ	УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ДЛЯ ПЛАНОВ МАСШТАБОВ	
	1:5000, 1:2000	1:1000, 1:500
Леса естественные высокоствольные [505]		
Леса угнетенные низкорослые и карликовые [506]		
Криволесье [507]		

ОБРАЗЦЫ ШРИФТОВ

Названия городов [598 - 602]
 Названия поселков сельского типа (включая совхозы) и поселков дачного типа [598 - 604]

- 1) с числом жителей 1000 и более
- 2) с числом жителей от 500 до 1000
- 3) с числом жителей от 100 до 500
- 4) с числом жителей менее 100

Названия поселков городского типа (включая рабочие и курортные) [598 - 602]

Названия судоходных рек, каналов озер, заливов и водохранилищ [598 - 600, 607]

Названия поселков при промышленных предприятиях, железнодорожных станциях, пристанях и т.п., не отнесенных официально к разряду поселков городского типа.

Названия несудоходных рек, каналов,

Численные характеристики топографических объектов (высоты, глубины, длины, ширины, диаметра, грузоподъемности, расстояния между ними) [598 - 600, 607, 609 - 611]

Отметки высот [598 - 600, 609]

Даты измерения урезов, периоды водности пересыхающих рек, озер, колодцев; время действия перевалов

Надписи километража на столбах [598 - 600, 609]

Топографический полужирный (Т-132)

КОЛОМНА₆₀

1) Петровка₅₀ 2) Ленино₄₅

3) Молоково₄₀ 4) Ершово₃₅

А Б В Г Д Е Ё Ж З И Й
 К Л М Н О П Р С Т У Ф
 Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я
 а б в г д е ё ж з и й
 к л м н о п р с т у ф
 х ц ч ш щ ъ ы ь э ю я

Древний курсив полужирный (Д-432)

•

Древний курсив (Д-431)

2,0 - 1,6

20 5.6 (7.8) 30 5 6.2 (8.0) 1.8 5.2 4.3

$\frac{24}{0.25}$ 6 $\frac{8-6}{30}$ 60-7 $\frac{20}{0.22}$ 5 $\frac{6-5}{28}$ $\frac{10}{0.8}$

20 5.6 (7.8) 30 5 6.2 (8.0) 1.8 5.2 4.3

$\frac{24}{0.25}$ 6 $\frac{8-6}{30}$ 60-7 $\frac{20}{0.22}$ 5 $\frac{6-5}{28}$ $\frac{10}{0.8}$

271.8 93.0 123.6 436.8 271.8 93.0 123.6 436.8

25.IX III-VI 25.IX III-VI

30/297 30/297

