**Геодезия**

Шпаргалка

НАУЧНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СОСТАВЛЯЮЩИЕ СОВРЕМЕННУЮ ГЕОДЕЗИЮ. СВЯЗЬ ГЕОДЕЗИИ С ДРУГИМИ НАУКАМИ. ОСНОВНЫЙ ЗАДАЧИ ИГ.

ГЕОДЕЗИЯ ("гео" - земля, "де" - разделять) - наука об определении фигуры, размеров и гравитационного поля Земли, а так же об измерениях на её поверхности, с целью получения планов и профилей местности для удовлетворения потребностей народного хоз-ва.

Задачи геодезии подразделяются на научные и научно-технические.

Главной научной задачей геодезии является определение формы и размеров ЗЕМЛИ и ее внешнего гравитационного поля. Наряду с этим геодезия играет большую роль в решении многих других научных задач, связанных с изучением Земли. К числу таких задач, например, относятся: исследования структуры и внутреннего строения Земли, горизонтальных и вертикальных деформаций земной коры; перемещений береговых линий морей и океанов; определение разностей высот уровней морей, движений земных полюсов и др.

Научно-технические и практические задачи геодезии чрезвычайно разнообразны; с существенными обобщениями они заключаются в следующем:

полевые исследования - полевая геодезия обеспечивает составление проектов сооружений путём выполнения полевых геодезических измерений и вычислительно графических работ;

разбивочные работы - перенесение запроектированных сооружений на местность;

исполнительные съёмки - с целью того, чтобы выяснить на сколько отличаются результаты исполненного этапа от проекта;

наблюдения за деформациями

Все задачи геодезии решаются на основе результатов специальных измерений, называемых геодезическими, выполняемых при помощи специальных геодезических приборов. Поэтому разработка программ и методов измерений, создание наиболее целесообразных типов геодезических приборов составляют важные научно-технические задачи геодезии.

Геодезия подразделяется на ряд научных и научно-технических дисциплин:

Высшая геодезия, занимается определением фигуры, размеров, гравитационного поля Земли. Разрабатывает теорию и методы основных геодезических измерений, служащих для построения опорной геодезической сети.

Топография ("топос" - место, "граф" - пишу), занимается детальным изучением конкретных участков Земли (земной поверхности), путём создания топографических карт на основе съёмочных работ (наземные, воздушные). Соединение фотоснимков в единое целое - план или карту производится при помощи пунктов геодезической сети; при этом используются математические законы соответствия между объектом фотографирования и его изображением на снимке.

 1. (продолжение) Область научно-технических знаний, рассматривающая эти законы, а также методы и приборы, используемые для определения взаимного положения объектов фотографирования по фотоснимкам, называется фотограмметрией (измерительной фотографией).

Спутниковая геодезия, (космическая), в её задачи входит рассмотрение теории и методов использования спутников Земли для решения различных практических задач геодезии.

Картография, это наука о картографическом отображении земной поверхности, о методах создания карт и их использовании. Создание карт основано на использовании и обобщении различных геодезических и топографических материалов.

Инженерная геодезия, изучает методы, технику и организацию геодезических работ, связанных с проведением различных инженерных организаций (строительство, мелиорация, рекультивация).

СВЯЗЬ ГЕОДЕЗИИ С ДРУГИМИ НАУКАМИ. РОЛЬ ГЕОДЕЗИИ - В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ, НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ОБОРОНЕ СТРАНЫ.

Методы решения научных и практических задач геодезии основываются на законах математики и физики. На основе математики производится обработка результатов измерений, позволяющая получать с наибольшей достоверностью значения искомых величин. Задача изучения фигуры Земли и ее гравитационного поля решается на основе законов механики. Сведения из физики, особенно ее разделов - оптики, электроники и радиотехники, необходимы для разработки геодезических приборов и правильной их эксплуатации.

Геодезия связана с астрономией, геологией, геофизикой, геоморфологией, географией и другими науками. Геоморфология наука о происхождении и развитии рельефа земной поверхности необходима геодезии для правильного изображения форм рельефа на планах и картах. Без знания размеров и формы Земли невозможно создание топографических карт и решение многих практических задач на земной поверхности. Геодезические измерения обеспечивают соблюдение геометрических форм и элементов проекта сооружения в отношении как его расположения на местности, так и внешней и внутренней конфигурации. Даже после окончания строительства производятся специальные геодезические измерения, имеющие целью проверку устойчивости-сооружения и выявление возможных деформаций во времени под действием различных сил и причин. Исключительное значение имеет геодезия для обороны страны. Строительство оборонительных сооружений, стрельба по невидимым целям, использование военной ракетной техники, планирование военных операций и многие другие стороны военного дела требуют геодезических данных, карт и планов.

ФОРМА И РАЗМЕРЫ ЗЕМЛИ. Общая форма Земли как материального тела определяется действием внутренних и внешних сил на ее частицы. При определении фигуры и размеров Земли в геодезии вводится понятие уровенных поверхностей. Основная уровенная поверхность – это поверхность воды в океанах и собирающимися с ними морями, в состоянии полного покоя и равновесия, мысленно продолженная под материками так, чтобы она пересекала направление отвесной линии под прямым углом (90'). Направление отвесной линии к уровневой поверхности в геодезии принимают за одну из осей координат. Фигура Земли, ограниченная основной уровенной поверхностью, называется – геоид. Вследствие особой сложности, геометрической направленности геоида его заменяют другой фигурой – эллипсоидом, который получается от вращения эллипса вокруг его малой оси PP1. (a=6378245м; b=6356863м; сжатие α=(a-b)/a=1/298,3; R=6371,11км). Начало отсчёта плановых координат для всех карт находится в центре Круглого зала Пулковской обсерватории. Малая ось референт эллипсоида совпадает с осью вращения Земли. Третья координата (высотная) определяется от среднего многолетнего уровня Балтийского моря, зафиксированного 0' Кронштадского футштока.

МЕТОД ПРОЕКЦИЙ, ПРИНЯТЫЙ В ГЕОДЕЗИИ ПРИ СОСТАВЛЕНИИ ПЛАНОВ И КАРТ. При изучении Земной поверхности все её точки предварительно проектируются на принятую уровенную поверхность или поверхность плана карты по линиям перпендикулярным этим поверхностям, такое проектирование называют ортогональным. Линия bc является горизонтальным приложением линии BC, т.е. проекцией наклонной линии (рис.). Многоугольник abcde является ортогональной проекцией многоугольника ABCDE на уровенную поверхность или плоскость (рис.). При проектировании не на уровенную поверхность, а на плоскость искажаются длины отрезков. Исходя из допустимой погрешности 1/1000000 при измерении линейных расстояний выясняем, что без искажения мы можем проектировать на гориз. поверхность плана или карты участок земной поверхности R=10км или D=20км. Если проектируется участок больших размеров, то вводятся поправки на искажения по соответствующим формулам. При измерении высоты допустимая погрешность ∆h=5см. Исходя из этого без учёта высотных искажений можно проектировать на горизонтальную плоскость участки R=0,8км.

ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ ПЛАНЫ И КАРТЫ. КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ. ПРОФИЛИ. МАСШТАБЫ ПЛАНОВ И КАРТ.

План - уменьшенное и подобное изображение на плоскости горизонтальной проекции небольшого участка земной поверхности без учета кривизны Земли. Планы принято подразделять по содержанию и масштабу. Если на плане изображены только местные объекты, то такой план называют контурным (ситуационным). Если дополнительно на плане отображен рельеф, то такой план называют топографическим. Стандартные масштабы планов 1:500; 1:1000; 1:2000; 1:5000.

Карта - построенное по определенным математическим законам, уменьшенное, измеримое и обобщенное изображение на плоскости поверхности Земли или небесных тел. Карты принято подразделять по содержанию, назначению и масштабу. По содержанию карты бывают общегеографические и тематические, по назначению - универсальные и специальные. Общегеографические карты универсального назначения отображают земную поверхность с показом всех ее основных элементов (населенные пункты, гидрография и т. д.). Математическая основа, содержание и оформление специальных карт подчиняются их целевому назначению (карты морские, авиационные и многие другие сравнительно узкого назначения). По масштабам карты условно делят на три вида: крупномасштабные (1:10000 и крупнее); среднемасштабные (1:100000-1:1000000); мелкомасштабные (мельче 1:1 000000).

На карте существует 3 основных типа картографических проекций: равноугольная (подобная) – для крупномасштабных карт (поперечно-цилиндрическая, проекция Г-К); равновеликая (равноплощадная) – для политических карт (обзорных, средне и мелкомасштабных); произвольные проекции – искажение по наиболее интересующей нас характеристике.

Профиль местности – уменьшенное изображение на плоскости вертикального разреза земной поверхности по заданному направлению. Для выявления характерных особенностей рельефа профиль строится в различных масштабах по вертикали и горизонтали. Профиль практически никогда не строится от отметок равных 0, а только от условного горизонта.

Масштаб – степень уменьшения горизонтального проложенных линий на местности, при изображении их на планах или картах. Выражается в виде дроби (численные, графические: линейные, поперечные).

ВИДЫ МАСШТАБОВ, ПОСТРОЕНИЕ ЛИНЕЙНОГО И ПОПЕРЕЧНОГО МАСШТАБОВ, ТОЧНОСТЬ МАСШТАБОВ. Масштаб – степень уменьшения горизонтального проложенных линий на местности, при изображении их на планах или картах. Выражается в виде дроби: 1:N, где N=100; N=200; N=500; N=1000; N=2500. Масштабы бывают: численные и графические (линейные, поперечные).

Отношение длины линии на плане к длине горизонтального проложения этой линии на местности называется численным масштабом топографического пана. Его обычно представляют в виде правильной дроби, числитель которой равен 1, а знаменатель – некоторому числу N, показывающему во сколько раз расстояние на плане уменьшено по сравнению с соответствующим горизонтальным проложением линии местности.

Линейный масштаб используют для измерения с небольшой точностью длин отрезков на плане. Он представляет собой прямую линию, разделённую на равные отрезки. Длина одного отрезка называется основанием масштаба. Линейным масштабом пользуются следующим образом: откладывают на линейном масштабе замеренную длину т.о., чтобы правая ножка циркуля (измерителя) была на к-либо делении правее 0, а левая ножка обязательно заходила за 0; считают число целых делений ОМ (основания масштаба) и число десятых делений между правой и левой ножками измерителя и определяют… (извините, но дальше Я не знаю). Наименьшая ЦД линейного масштаба 2мм, 1мм (как половина цены наименьшего деления) (рис.).

Поперечный масштаб применяют для более точных измерений длин линий на планах. Поперечным масштабом пользуются следующим образом: откладывают на нижней линии поперечного масштаба замер длины т.о., чтобы один конец (правый) был на целом делении ОМ, а левый заходил за 0. Если левая ножка попадает между десятыми делениями левого отрезка (от 0), то поднимаем обе ножки измерителя вверх, пока левая ножка не попадёт на пересечение к-либо трансвенсали и к-либо горизонтальной линии. При этом правая ножка измерителя должна находиться на этой же горизонтальной линии. Наименьшая ЦД=0,2мм, а точность 0,1 (рис.).

 Точность масштаба топографического плана – длина горизонтального проложения линии местности, соответствующая на плане отрезку в 0,1мм. Так, для плана масштаба 1/5000 точность масштаба будет 0,1\*5000=0,5м.

ИЗМЕРЕНИЕ ПРЯМЫХ, ЛОМАННЫХ И КРИВЫХ ЛИНИЙ НА ПЛАНАХ И КАРТАХ. Отрезки, длину которых необходимо определить, могут быть прямыми, ломанными и криволинейными.

Измерение прямых линий – измерение отрезка прямой с помощью измерителя (циркуля) и числовой линейки.

Измерение ломаных линий – измерение ломаных отрезков производится по частям или путём их последовательного спрямления (способ наращивания) с целью повышения точности измерения. При этом способе устанавливают ножки измерителя в точках а и б, совмещают край линейки с направлением б - в, вращают измеритель вокруг ножки в точке б и устанавливают вторую ножку измерителя у края линейкив точке a1, т. е. на продолжении отрезка б-в. После этого перемещают ножку циркуля из точки б в точку в и получают сумму отрезков аб и бв. Действуя аналогично, получают в растворе циркуля азд общую длину ломаной линии абвгд (рис.).

Измерение кривой – замена ломаной, с помощью циркуля с винтом, курвиметром (колёсико связанное со стрелкой, которая указывает на циферблате длину линии в сантиметрах; удерживая курвиметр перпендикулярно к плоскости карты, ведут его колёсико по измеряемому отрезку.

СПОСОБЫ ИЗМЕРЕНИЯ ПЛОЩАДЕЙ ПО КАРТАМ И ПЛАНАМ (ГРАФИЧЕСКИЙ, АНАЛИТИЧЕСКИЙ И МЕХАНИЧЕСКИЙ), ТОЧНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ.

Графический – при графическом способе площадь разбивают на треугольники: S=∑(a1h1/2+a2h2/2+a3h3/2) (рис.).

Аналитический (по координатам вершин тр-ка) – вычисление площади аналитическим способом, по координатным вершин угло многоугольника, обеспечивает более высокую точность (до 1/1000 измеряемой величины). Расчётная формула: S1-2-3=Sa-1-2-b+Sb-2-3-c-Sa-1-3-c=(x1+x2)\*(y2-y1)/2+(x2+x2)\*(y3-y2)/2-(x1+x3)\*(y3-y1)/2; S=1/2∑xi(yi+1-yi-1); S=1/2∑yi(xi-1-xi+1); где i = 1, 2, 3… - номер вершин полигона (рис.).

При помощи палеток – для измерения площадей небольших участков с криволинейными контурами (квадратные и прямоугольные). Квадратная палетка применяется для малых участков, имеющих площадь на плане до 2см2, подсчитывают число полных клеток, доли неполных клеток учитывают на глаз (точность измерения примерно 1/50). Параллельную палетку применяют для участков, площадь которых на плане до 10см2, палетку на измеряемый контур накладывают так, чтобы точки 1 и 2 расположились между параллельными линиями, тогда отрезки 3-4, 5-6 и т. д. можно считать полусуммой оснований соответствующих трапеций, найдя суммарную длину этих отрезков и умножив её на высоту трапеции, получим площадь контура.

Механический - при механическом способе применяют планиметры различных конструкций, чаще всего - полярный планиметр. Он состоит из трех основных частей: двух рычагов – полюсного и обводного и каретки со счетным механизмом.

ПЛАНИМЕТР, ЕГО УСТРОЙСТВО, ПРИМЕНЕНИЕ, ТОЧНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ.

 При механическом способе применяют планиметры различных конструкций, чаще всего - полярный планиметр. Он состоит из трех основных частей: двух рычагов – полюсного и обводного и каретки со счетным механизмом. Полюсный рычаг на одном конце имеет грузик с иглой. Иглу перед обводкой контура вкалывают в бумагу. Она является осью вращения планиметра и поэтому называется полюсом. На другом конце полюсного рычага жестко прикреплен стержень с шариком на конце. При помощи этого стержня и гнезда в каретке счетного механизма полюсный и обводной рычаги шарнирно соединяются перед работой. На конце обводного рычага расположен обводной шпиль или обводное стекло с точкой. При измерении площади шпиль (точку) перемещают по контуру участка. Перед измерением обводный шпиль устанавливают над к-либо точкой контура площади и по счётному механизму делают начальный отсчёт u1, после обвода контура площади делают конечный отсчёт u2. Искомая площадь при полюсе вне контура вычисляется по формуле: П=c(u2-u1), при полюсе внутри контура – по формуле: П=c(u2-u1+q). Здесь c – цена одного деления планиметра, q – постоянная планиметра. Перед измерением определяют c и q по формулам: c=П/(u2-u1), q=П/c-(u2-u1). Величина c определяется несколькими обводами контура геометрической фигуры известной площади. Если на плане имеются координатная или километровая сетка, обводят несколько раз контур одного квадрата и по среднему значению из разности отсчётов каждого обвода вычисляют c, а затем определяют q. Счетный механизм состоит из счетчика оборотов (циферблата), счетного колеса и верньера. Отсчет по счетному механизму составляется из четырех цифр: с циферблата берется число полных оборотов счетного колеса; по нулевому индексу верньера берутся вторая и третья цифры на счетном колесе (фиксирующие десятые и сотые доли его оборота); четвертая цифра (показывающая тысячные доли оборота счетного колеса) определяется по номеру совпадающего штриха верньера с каким-либо штрихом счетного колеса. Планиметр должен удовлетворять следующим требованиям, выполнение которых перед работой следует проверять: счётное колесо должно вращаться легко и свободно; плоскость счетного колеса должна быть перпендикулярна к оси обводного рычага.

УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ ПЛАНОВ И КАРТ, ПРИМЕРЫ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ.

Объекты местности изображают на планах и картах условными знаками, но одни объекты имеют значительные размеры (озеро, лес…), другие объекты малы (колодец, мост…). Объекты, размеры которых значительны, отображают в масштабе данной карты с сохранением подобия контуров, для малых объектов такое отображение невозможно. В связи с этим все условные знаки делят на 3 группы: масштабные (контурные), внемасштабные и пояснительные.

Масштабные (контурные) – служат для изображения объектов в масштабе плана или карты.

Внемасштабные – отображают небольшие, но важные предметы, которые из-за своих небольших размеров не могут быть указаны в масштабе (центровые, осевые, основные).

Пояснительные условные знаки, представленные значком, числом, надписью или всем этим вместе, служат для дополнительной характеристики объектов.

Условные знаки применительно к различным масштабам приводятся в специальных каталогах, издаваемых Главным управлением геодезии и картографии (ГУГК).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ТОЧЕК ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ В ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ КООРДИНАТ.

Определение положения точки на Земной поверхности – одна из основных задач в геодезии. Обычно она сводится к определению высоты точки и определению горизонтальной проекции точки на сферу или плоскость.

Существует две системы координат: географическая и прямоугольная – они даются на топографических картах.

Географическая – в системе географических координат местоположение точки на уровенную поверхность определяется двумя углами, которые называются широтой (ϕ) и долготой (λ).

Широтой (ϕ) точки называется угол, образованный отвесной линией проходящей через эту точку и плоскостью экватора. Изменяется в пределах до 90' (рис.).

Долготой (λ) называется двугранный угол, образованный плоскостями, проведёнными через данную точку и начальный (гринвечиский) меридиан. Изменяется т 0' до 180'. ЗВ – восточная долгота (+), ВЗ – западная долгота (-).

Для определения географических координат на картах наносят параллели и меридианы.

Меридианы – это линии пересечения уровенной поверхности плоскостями, проходящими через ось вращения Земли, т.е. плоскостями долгот.

Параллели – это линии пересечения уровенной поверхности плоскостями, перпендикулярными оси вращения Земли, т.е. плоскостями широт.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ТОЧЕК ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ В СИСТЕМЕ ПЛОСКИХ ПРЯМОУГОЛЬНЫХ КООРДИНАТ Г-К.

Для целей крупномасштабного фотографирования в ИГ наиболее удобны проекции, обеспечивающие сохранение подобного отображения фигуры или объектов при переходе с эллипсойда на местность. Для решения этих задач в 1828 году Гауссом была предложена прямоугольная система координат (поперечно-цилиндрическая).

Проекция Г-К. Сущность проекции Г-К заключается в том, что поверхность земного шара разбивается меридианами на 60 зон шириной 6' по долготе (иногда 3'). Каждая из зон имеет вид двоугольника, ограниченного двумя меридианами. Меридиан, проходящий по середине называют – осевой меридиан. λ=(6n-3), где n – номер зоны. Ширина зоны на экваторе около 670км, т.е. крайние точки зоны удалены от осевого меридиана примерно на 335км. Система географических координат удобна для изучения всей физической поверхности Земли или значительных её участков. Проекция Гаусса в географическом отношении не имеет практического значения, т.к. даёт изображение земной поверхности с разрывами. Но её ценность в том, что в силу малых искажений сближает карту с планом и позволяет назначить систему плоских координат в каждой зоне, что удобно при решении инженерных задач. В проекции Г за начало координат в каждой зоне принимают точку пересечения осевого меридиана с линией экватора, которые образуют прямой угол. Они и принимаются за оси координат. Осевой меридиан служит осью абсцисс X, а линия экватора осью ординат Y. Положительным направлением абсцисс считается направление от экватора к северу, положительным направлением ординат – на восток. Для того чтобы избежать отрицательных ординат в 500км к западу от осевого меридиана проводят фиксированную ось и от неё отсчитывают все игриковые ординаты игриковой зоны; иксовая отсчитывается от экватора к северу (в метрах) – максимально 7 позиций (игриковая – максимально 3 позиции). P.S. Для однозначного определения положения точек земной поверхности в игриковую ординату вводится номер зоны (чтобы не совпало…) (рис.).

ОРИЕНТИРОВАНИЕ ЛИНИЙ В СИСТЕМЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КООРДИНАТ (ИСТИННЫЕ АЗИМУТЫ И РУМБЫ, СБЛИЖЕНИЕ МЕРИДИАНОВ, ПРЯМОЙ И ОБРАТНЫЙ АЗИМУТЫ).

С ориентировать линию – это значит определить её направление относительно направления, принятого за начальное.

Ориентирование в СГК: за начальное направление принято северное направление географического меридиана и углами ориентирования служат географический азимут A и географический румб r.

Географическим азимутом называется угол отсчитываемый от северного направления географического меридиана по ходу часовой стрелки до направления ориентируемой линии. 0≤A≤360°. Географические меридианы не параллельны друг другу в разных точках уровенной поверхности. Азимуты одной и той же линии в разных её точках будут различны. Различие географических азимутов обозначается γ и называется сближением меридианов. 0≤γ≤6; -3≤γ≤3. Азимут – прямой и обратный (MN и NM): NM=MN+(γ)+180°. В целях упрощения вводится румб: 0≤rг≤90°.

Географическим румбом называется острый горизонтальный угол отсчитываемый от ближайшего северного или южного направления географического меридиана (не от западного и не от южного!!!). Для однозначногоопределения географического румба ориентированной линии к его градусной мере добавляется указание стороны света. Обратный географический румб имеет градусную меру прямого географического румба, но обратное направление стороны света (рис.).

ОРИЕНТИРОВАНИЕ ЛИНИЙ В СИСТЕМЕ ПЛОСКИХ ПРЯМОУГОЛЬНЫХ КООРДИНАТ (ДИРЕКЦИОННЫЕ УГЛЫ И РУМБЫ, СВЯЗЬ ДИРЕКЦИОННЫХ УГЛОВ И ИСТИННЫХ АЗИМУТОВ).

В системе прямоугольных координат углами ориентирования являются дирекционный угол α и румб r 0<r≤90˚.

Дирекционным углом α называют горизонтальный угол, отсчитываемый от положительного направления линии параллельной оси абсцисс, по ходу часовой стрелки до направления ориентируемой линии. Дирекционный угол в разных точках прямой одинаков. Связь между азимутом и дирекционым углом: A=α±γ (-γ - западное сближение меридиан, +γ - восточное сближение меридиан) αоб.=αпр.+180˚. Для того, чтобы вести все вычисления с углами первой четверти вводится понятие румба.

Румб – это острый горизонтальный угол, отсчитываемый от ближайшего отрицательного или положительного направления линии параллельной оси абсцисс. Обратный румб отличается от прямого только противоположной стороной света (рис.).

ОРИЕНТИРОВАНИЕ ЛИНИЙ ОТНОСИТЕЛЬНО МАГНИТНОГО МЕРИДИАНА (МАГНИТНЫЕ АЗИМУТЫ И РУМБЫ, СВЯЗЬ ИСТИННОГО И МАГНИТНОГО АЗИМУТОВ, МАГНИТНОЕ СКЛОНЕНИЕ).

При ориентировании относительно магнитного меридиана за начальное направление принято северное направление магнитного меридиана. Углами ориентирования являются: магнитный азимут и магнитный рымб.

Магнитный азимут – это горизонтальный угол, отсчитываемый от северного направления магнитной стрелки по ходу часовой стрелки до направления ориентируемой линии. Направление магнитной стрелки обозначает направление магнитного меридиана 0°≤Aм≤360°.

Магнитный румб – это острый горизонтальный угол, отсчитываемый от ближайшего северного или южного направления меридиана: 0°≤rм≤90°; A=Aм±δ, где δ - магнитное склонение (рис.). Горизонтальный угол, образуемый направлением географического и магнитного меридианов – склонение магнитной стрелки δ или магнитное склонение: A=α+γ; A=Aм+γ.

Магнитное склонение – величина не постоянная, известны его суточные, годовые и вековые изменения. Уточнённую величину магнитного склонения можно узнать на метеостанциях и по специальным картам, среднее значение приводится на топографических картах.

БУССОЛИ, ИХ УСТРОЙСТВО И ПРИМЕНЕНИЕ. ОРИЕНТИРОВАНИЕ КАРТЫ С ПОМОЩЬЮ МАГНИТНОЙ БУССОЛИ.

Буссоль прибор для определения магнитных азимутов и румбов (в виде круглой коробки, в центре которой на шпиле насажена маленькая игла). Отсчёт снимается с конца магнитной стрелки. Применяются азимутальные и румбические буссоли. В азимутальных циферблат от 0° до 360°, в румбических четыре от 0° до 90°.

Ориентирование карты возможно 2 способами:

Положив буссоль (компас) к линии географического меридиана карты (боковой рамки карты) поворачиваем карту до тех пор (вместе с буссолью), пока по северному концу стрелки не будет установлен отсчёт, равный магнитному склонению дэльта (δ).

Положив буссоль (компас) к линии километровой сетки (т.е. к линии параллельной линии осевого меридиана зоны) так, чтобы стрелка была ей параллельна, а отсчёт по кольцу буссоли равнялся 0 (так, чтобы нулевой диаметр градусного кольца был параллелен этой линии). Поворачиваем карту вместе с буссолью до получения отсчёта значения поправки: П=δ-γ.

РАЗГРАФКА И НОМЕНКЛАТУРА ТОПОГРАФИЧЕСКИХ ПЛАНОВ И КАРТ.

Для решения различных вопросов практики требуются карты и планы различных масштабов. Для удобства пользования многолистными картами вся земная поверхность делится на части меридианами и параллелями в единой системе. Система условного обозначения (буквами и цифрами) листов, планов и карт различных масштабов называется – номенклатурой карт. Основой номенклатуры составляет карта в масштабе 1:1000000. Для листа такой карты принят участок земной поверхности в 4° по широте (ряды) и 6° по долготе (колонны). Земная поверхность изображена картами 1:1000000 полученными разделением на 60 полос меридианами и на 22 пояса, называемых рядами. Каждая из полос, ограниченная меридианами, называется колоннами. Они нумеруются от восточного меридиана цифрами от 1 до 60°. Протяжённость колонны по долготе = 6°. Каждый пояс ограничивается параллелями и обозначается заглавными латинскими буквами от A до V, начиная от экватора к северному полюсу. Чтобы устранить неудобства, возникающие на стыке карт двух зон, на рамках карт наносят дополнительную сетку, являющуюся продолжением сетки соседней зоны. Оцифровка дополнительной сетки наносится за внешней рамкой карты.

Листы карты М 1:1000000 делятся на:

4 листа карты М 1:500000, обозначаемых заглавными буквами А, Б, В, Г;

На 36 листов карты М 1:200000 (I-XXXVI);

Основное деление на 144 листа карты М 1:100000 (1-144). Лист карты М 1:100000 является основой для карт в более крупном масштабе 1:50000; 1:25000; 1:10000 (А, Б, В, Г; а, б, в, г; 1, 2, 3, 4…). Для топографических планов и карт листа М 1:100000 делится на 256 частей (1-256). Для М 1:2000 каждый лист масштаба 1:5000 делится на 9 частей и обозначается маленькими русскими буквами.