

КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ

МНК

Классификация МНК

Морские карты различаются по своему назначению, экваториальной принадлежности, по масштабам, проекциям и другим признакам. Однако все морские карты можно разделить на два основных типа: навигационные и вспомогательные, справочные.

Навигационные морские карты предназначены для обеспечения безопасного плавания судна. На них выполняют счисления пути судна и определяют его местонахождение. На таких картах подробно отражены рельеф морского дна, характер берега и вся навигационная обстановка в районе, описываемом данной картой. Выбор масштаба морских навигационных карт обусловлен удалением от берега трасс следования судов. Понятно, что по мере приближения к берегу условия плавания в общем случае усложняются, возможность выбора курсов ограничивается, количество навигационных опасностей увеличивается. Поэтому на такой карте необходимо иметь большую подробность в элементах содержания (большую нагрузку карты), что требует большего масштаба карты. Навигационные морские карты подразделяются на общие и специальные. *Общие карты* подразделяют на генеральные, путевые, частные карты и планы.

Генеральные (обобщенные) карты предназначены для общего изучения условий плавания в большом водном бассейне, счисления пути судна при плавании в открытом море, предварительной прокладки маршрута предстоящего перехода и общих навигационных расчетов. Такие карты обычно составляют в масштабах от 1:5 000 000 до 1:500 000. На генеральных картах нанесены важнейшие маяки, навигационные опасности, расположенные на значительном удалении от берега, плавучие средства навигационного ограждения, выставленные у опасностей, лежащих вдали от берегов,

Путевые карты предназначены для обеспечения плаваний вдоль побережий на некотором удалении от берегов, а также для обеспечения подходов судна с моря к берегу; составляются в масштабах от 1:500 000 до 1:100 000. На путевых картах нанесены маяки, огни и знаки, обеспечивающие прибрежное плавание, все навигационные опасности, плавучие средства навигационного ограждения.

Частные карты служат для обеспечения плавания в непосредственной близости от берегов, в стесненных навигационных условиях (узкости, проходы, фарватеры и т. п.); составляются в масштабах от 1:75 000 до 1:25 000. Частные карты представляют собой более подробные путевые карты. На них нанесены все маяки, огни и знаки, включая рейдовые и портовые, все навигационные опасности, включая малые банки и камни, все плавучие средства

Планы необходимы для обеспечения входа в порты, гавани, бухты, на рейды и для ориентировки при передвижении в пределах этих акваторий. Планы составляют в масштабах от 1:25 000 до 1:500. На них наносят те же элементы морской обстановки, что и на частные карты. По внешнему виду план отличается от карты тем, что его рамка не разбита на градусы и минуты, а промежуточные меридианы и параллели не приводятся. На практике штурман пользуется для каждого участка моря картой самого крупного масштаба.

Специальные навигационные карты предназначены так же, как и общенавигационные для графического решения задач судовождения и для удовлетворения специальных навигационных и других требований. Они представляют собой обычные навигационные или бланковые карты различных масштабов с нанесенной на них дополнительной нагрузкой содержания. Наиболее распространенные типы специальных карт: *радионавигационные карты* со специальными стадиметрическими, гиперболическими или азимутальными сетками, предназначенными для определения места судна с помощью радионавигационных систем, и *навигационно-промысловые карты* с подробной грунтовой характеристикой морского дна, предназначенные для обеспечения лова рыбы.

Справочные и вспомогательные карты включают карты различного содержания и назначения. Состав этой группы карт из-за многих причин не остается постоянным и время от времени меняется. Наиболее важными из справочных карт являются карты рекомендованных путей, гидрометеорологических элементов (течения, приливы, льды и т. п.) и грунтов, радиомаяков и радиостанций, звездного неба, часовых поясов и др.

Определенную ценность для мореплавания представляют гидрометеорологические карты, издаваемые для отдельных морей и частей океанов на каждый месяц. На таких картах приведены подробные сведения о течениях, ветрах, волнении и т. п.

Справочные карты, объединенные общностью содержания и назначения, часто сводятся в один общий атлас, например, Атлас приливо-отливных течений; Атлас течений для плавания в шхерах и т. д. Из *вспомогательных карт* наиболее распространенными являются карты-сетки для участков океанов и отдельных морей (не перекрываемых путевыми картами) без элементов специальной морской обстановки.

1. Виды навигационных ЭК

Морская навигационная карта (МНК) - плоское, математически определенное, уменьшенное, условно-знаковое, обобщенное изображение земной акватории с прилегающими участками суши, показывающее размещение, свойства, связи объектов и явлений, важных в навигационном отношении.

Электронная карта (ЭК) - программно-управляемое картографическое изображение, визуализированное с использованием программных и технических средств в принятой для карт проекции и системе условных знаков.

Картографическая база данных – это совокупность взаимосвязанных картографических данных на весь Мировой океан или его часть, предназначенная для целей судовождения и представленная в цифровой форме при соблюдении общих правил описания, хранения и манипулирования данными.

Понятие картографическая проекция

Разберем подробнее, что такое картографическая проекция и какие их виды применяются в современной картографии.

Картографическая проекция – это изображение поверхности Земли на плоскости. Более глубокое с научной точки зрения определение звучит так: картографическая проекция – это способ отображения точек поверхности Земли на некоторой плоскости, при котором между координатами соответствующих точек отображаемой и отображенной поверхностей устанавливается некоторая аналитическая зависимость.



Как строится картографическая проекция? Построение любых видов картографических проекций происходит в два этапа. Во-первых, геометрически неправильная поверхность Земли отображается на некоторую математически правильную поверхность, которую называют поверхностью относимости. Для наиболее точного приближения в этом качестве чаще всего используют геоид – геометрическое тело, ограниченное водной поверхностью всех морей и океанов, связанных между собой (уровень моря) и имеющих единую водную массу. В каждой точке поверхности геоида сила тяжести приложена нормально. Однако геоид, как и физическую поверхность планеты, также нельзя выразить единым математическим законом. Поэтому в качестве поверхности относимости вместо геоида принимают эллипсоид вращения, придавая ему максимальное подобие геоиду с помощью степени сжатия и ориентации в теле Земли. Называют это тело земным эллипсоидом или референц-эллипсоидом, причем в разных странах для них принимают различные параметры. Во-вторых, принятая поверхность относимости (референц-эллипсоид) переносится на плоскость с использованием той или иной аналитической зависимости. В итоге получаем плоскую картографическую проекцию земной поверхности.

Искажение проекций

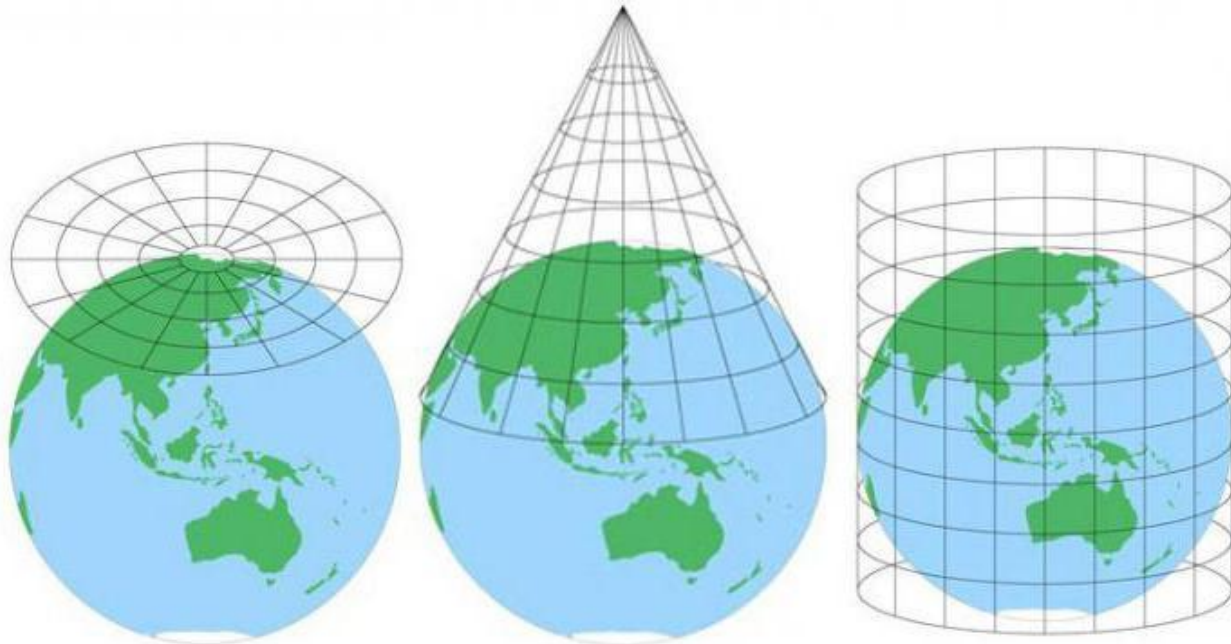
А вы не задумывались, почему на разных картах очертания материков немного различаются? На одних картографических проекциях некоторые части света выглядят больше или меньше относительно каких-либо ориентиров, чем на других. Все дело в искажении, с которым проекции Земли переносятся на плоскую поверхность.

NOVA ET ACCVRATISSIMA TOTIVS TERRARVM ORBIS TABVLA. *Authore WILHELMO BLAVIO.*



Методы получения проекций

Изучая картографические проекции, их виды и свойства необходимо упомянуть о методах их построения. Итак, картографические проекции получают, используя два основных метода: геометрический; аналитический. В основе геометрического метода лежат закономерности линейной перспективы. Наша планета условно принимается сферой некоторого радиуса и проецируется на цилиндрическую или коническую поверхность, которая может либо касаться, либо рассекать ее.



Проекции, полученные подобным способом, называются перспективными. В зависимости от положения точки наблюдения относительно поверхности Земли перспективные проекции разделяют на виды: гномонические или центральные (когда точка зрения совмещена с центром земной сферы); стереографические (в этом случае точка наблюдения расположена на поверхности относимости); ортографическая (когда поверхность наблюдается из любой точки, находящейся вне сферы Земли; проекция строится переносом точек сферы с помощью параллельных линий, перпендикулярных к отображающей поверхности). Аналитический метод построения картографических проекций базируется на математических выражениях, связывающих точки на сфере относимости и плоскости отображения. Такой метод является более универсальным и гибким, позволяя создавать произвольные проекции по заранее заданному характеру искажения.

Виды картографических проекций

в географии Для создания географических карт используют множество видов проекций Земли. Их классифицируют по различным признакам. В России применяется классификация Каврайского, которая использует четыре критерия, определяющих основные виды картографических проекций. В качестве характерных классифицирующих параметров используют:

характер искажения; форму отображения координатных линий нормальной сетки; расположение точки полюса в нормальной координатной системе; способ применения. Итак, какие существуют виды картографических проекций согласно данной классификации?

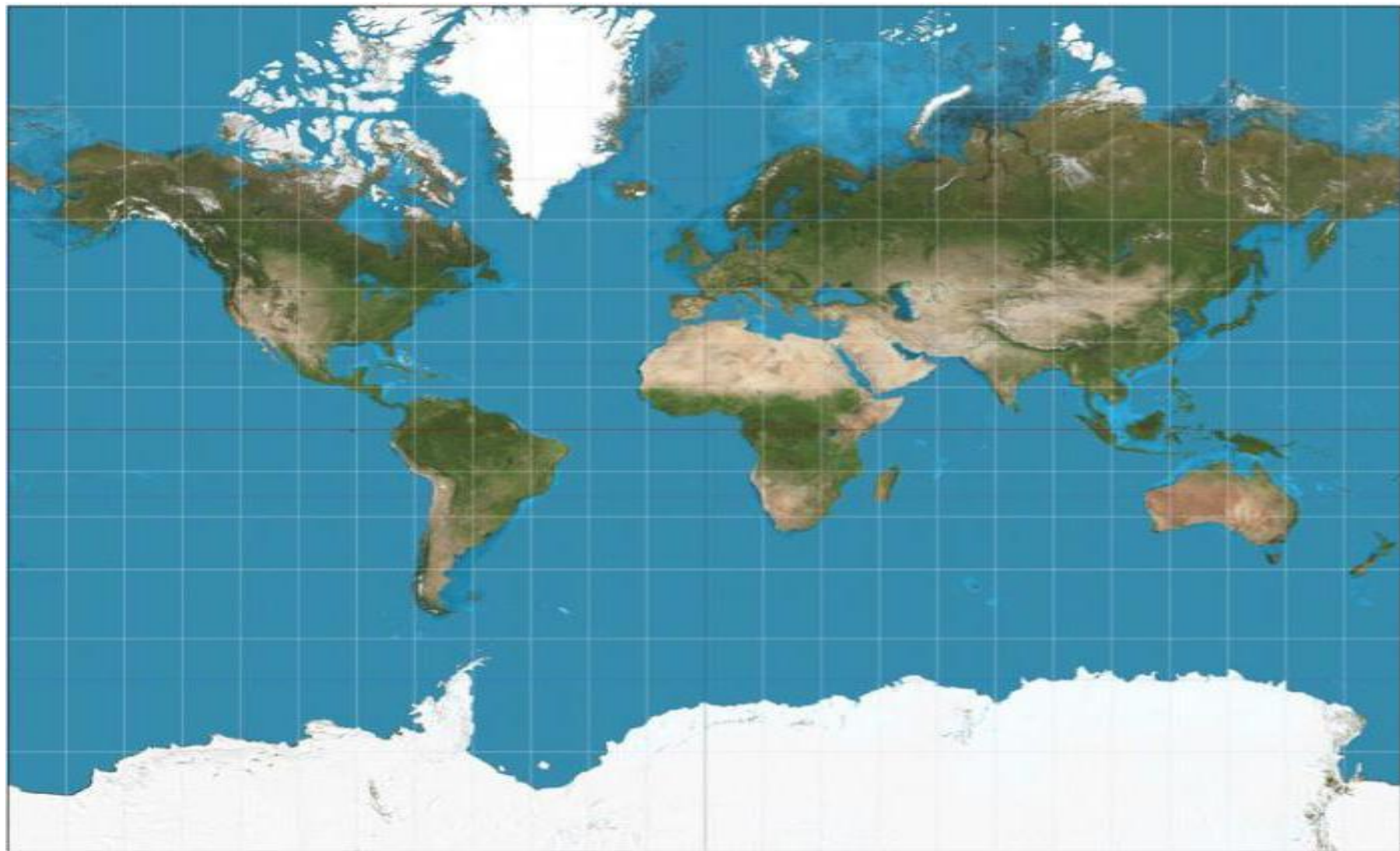
Классификация проекций Далее представлена классификация видов картографических проекций с примерами, исходя из вышеперечисленных основных критериев. По характеру искажения Как упоминалось выше, искажение, в сущности, является неотъемлемым свойством любой проекции Земли. Искажена может быть любая характеристика поверхности: длина, площадь или угол. По типу искажений выделяют: Равноугольные или конформные проекции, в которых азимуты и углы переносятся без искажений. Координатная сетка в конформных проекциях является ортогональной. Карты, полученные таким путем, рекомендуется использовать для определения расстояний в любом направлении. Равновеликие или эквивалентные проекции, где сохраняется масштаб площадей, который принимается равным единице, т. е. площади отображаются без искажения. Такие карты применяют для сравнения площадей. Равнопромежуточные или эквидистантные проекции, при построении которых сохраняется масштаб по одному из основных направлений, который принимается единичным. Произвольные проекции, на которых могут



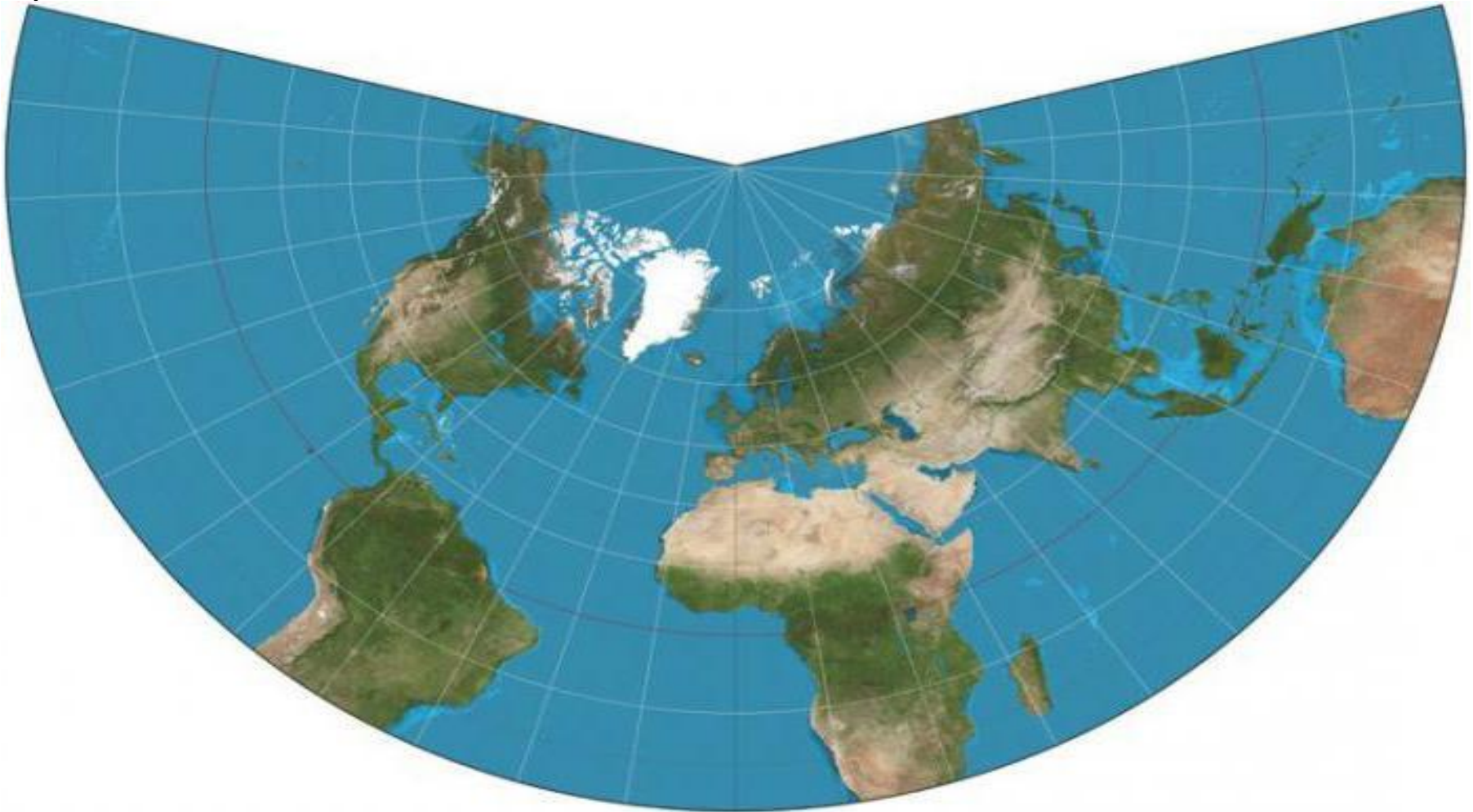
По форме отображения координатных линий нормальной сетки

Такая классификация является максимально наглядной и, следовательно, наиболее легкой для восприятия. Отметим, однако, что данный критерий относится только к проекциям, ориентированным нормально к точке наблюдения. Итак, исходя из данного характерного признака, различают следующие виды картографических проекций: undefined Круговые, где параллели и меридианы представляют окружностями, а экватор и средний меридиан сетки в виде прямых линий. Подобные проекции применяют для изображения поверхности Земли в целом. Примерами круговых проекций могут служить равноугольная проекция Лагранжа, а также произвольная проекция Гринтена. Азимутальные. В данном случае параллели представляют в виде концентрических окружностей, а меридианы в виде пучка расходящихся радиально из центра параллелей прямых. Подобная разновидность проекций используется в прямом положении для отображения полюсов Земли с прилегающими территориями, а в поперечном в качестве знакомой каждому с уроков географии карты западного и восточного полушарий.

Цилиндрические, где меридианы и параллели представлены прямыми пересекающимися нормально линиями. С минимальным искажением здесь отображаются территории, прилегающие к экватору или же растянутые вдоль некоторой стандартной широты.



Конические, представляющие собой развертку боковой поверхности конуса, где линии параллелей являются дугами окружностей с центром в вершине конуса, а меридианов – направляющими, расходящимися из вершины конуса. Такие проекции наиболее точно изображают территории, лежащие в средних широтах.



Псевдоконические проекции похожи на конические, только меридианы в данном случае изображаются кривыми линиями, симметричными относительно прямолинейного осевого меридиана сетки.

Псевдоцилиндрические проекции напоминают цилиндрические, только, также, как и в псевдоконических, меридианы изображаются кривыми линиями, симметричными осевому прямолинейному меридиану. Используются для изображения Земли целиком (например, эллиптическая проекция Мольвейде, равноугольная цилиндрическая Селенуса и т. д.)



Поликонические, где параллели изображаются в виде окружностей, центры которых расположены на среднем меридиане сетки или его продолжении, меридианы в виде кривых, расположенных симметрично прямолинейному осевому меридиану.

По положению точки полюса в нормальной системе координат

Полярные или нормальные – полюс системы координат совпадает с географическим полюсом. Поперечные или трансверсионные – полюс нормальной системы совмещается с экватором. Косые или наклонные – полюс нормальной сетки координат может находиться в любой точке между экватором и географическим полюсом.

По способу применения

По способу использования выделяют следующие виды картографических проекций: Сплошные – проецирование всей территории на плоскость производится по единому закону. Многополосные – картографируемая местность условно разбивается на несколько широтных зон, которые проецируют на плоскость отображения по единому закону, но с изменением параметров для каждой зоны. Примером подобной проекции может служить трапециевидная проекция Мюффлинга, которая применялась в СССР для крупномасштабных карт до 1928 г. Многогранные – территорию условно разбивают на некоторое количество зон по долготе, проецирование на плоскость производится по единому закону, но с разными параметрами для каждой из зон (например, проекция Гаусса-Крюгера). Составные, когда некоторая часть территории отображается на плоскость с использованием одной закономерности, а остальная территория с другой. Достоинством как многополосных, так и многогранных проекций является высокая точность отображения в пределах каждой зоны. Однако весомым недостатком при этом является невозможность получения сплошного изображения.

Разумеется, каждую картографическую проекцию можно классифицировать с использованием каждого из вышеперечисленных критериев. Так, знаменитая проекция Земли Меркатора является конформной (равноугольной) и поперечной (трансверсионной); проекция Гаусса-Крюгера – конформной поперечной цилиндрической и т. д.