



КОМПАСЫ



КОМПАС - прибор для определения горизонтальных направлений на местности. Применяется для определения направления, в котором движется морское, воздушное судно, наземное транспортное средство; направления, в котором идет пешеход; направления на объект или ориентир.

Компасы подразделяются на два основных класса:

1. Магнитные компасы

- стрелочные (традиционные и жидкостные)
- электронные

2. Немагнитные

- гироскоп
- радиоскоп

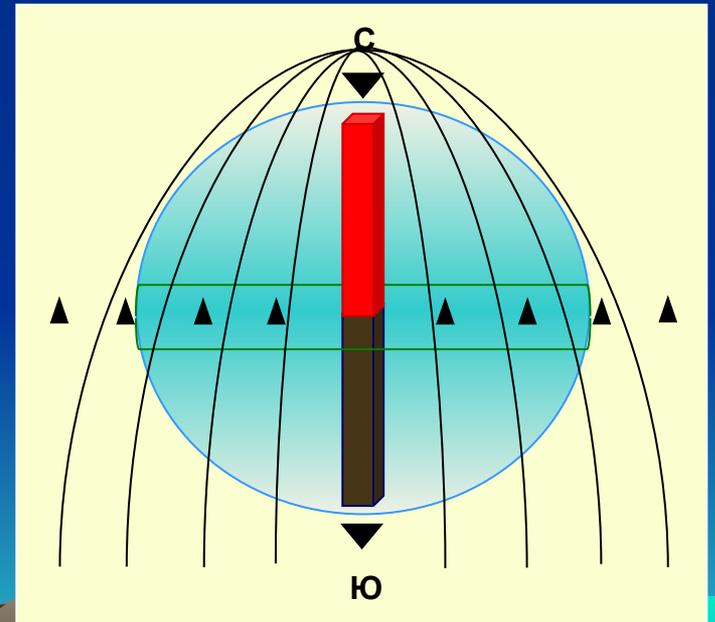
В настоящее время магнитный компас является одним из старейших навигационных приборов и все еще широко используется в навигационной практике.



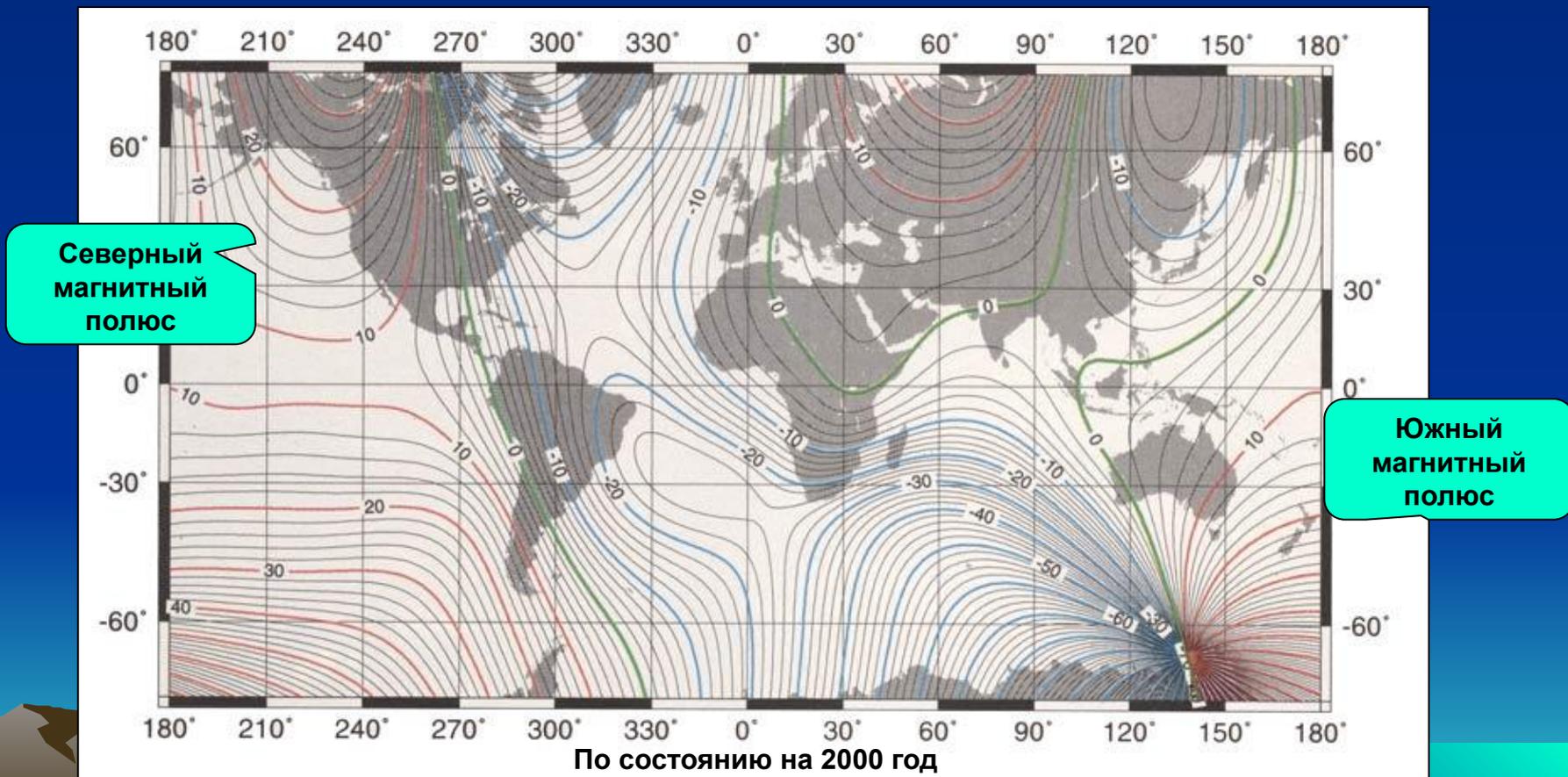
МАГНЕТИЗМ

На стрелку магнитного компаса в магнитном поле действует вращающая пара сил, устанавливающая ее в направлении магнитного поля. Электрические приборы, минералы, содержащие железо, даже человеческое тело создают магнитные поля. Но на все эти поля накладывается поле самой Земли. Магнитное поле Земли, называемое еще геомагнитным полем, в основном возникает из электропроводящей внешней оболочки ядра. Оно сходно с полем (дипольное поле), которое существовало бы, если бы в центре Земли находился огромный стержневой электромагнит.

Линии магнитного поля исходят из южного полушария и вновь входят в Землю в северном полушарии. Таким образом, северный геомагнитный полюс в действительности является южным полюсом дипольного поля.



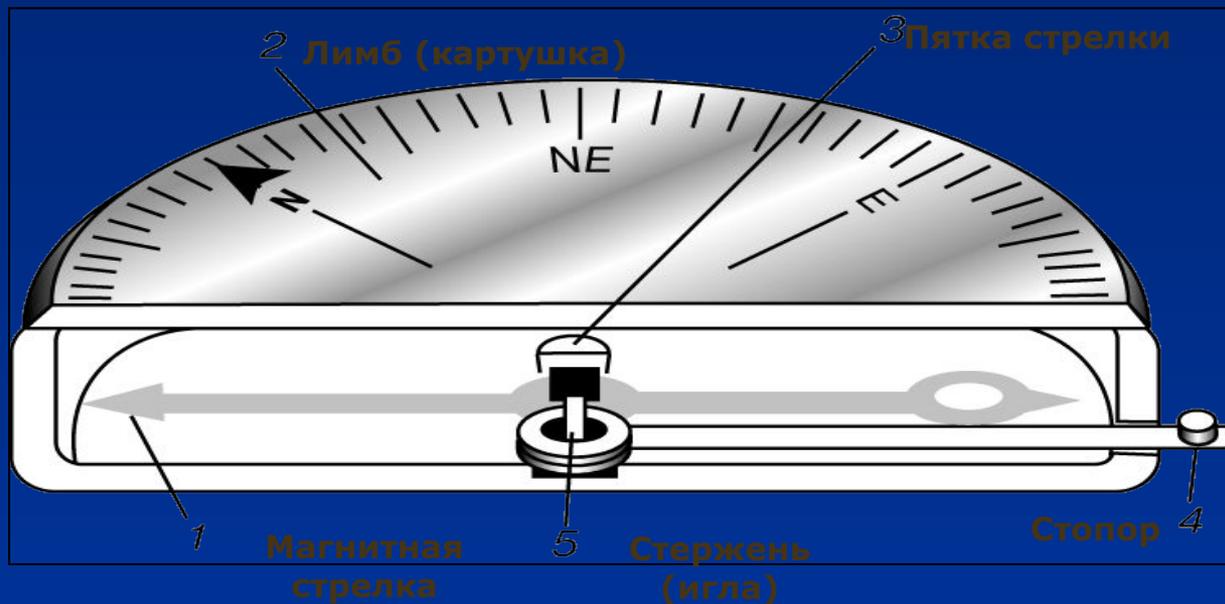
Дипольная ось не параллельна оси вращения Земли, а отклоняется от нее примерно на 10 градусов, поэтому геомагнитные и географические полюса не совпадают. К тому же, магнитные полюса постоянно дрейфуют. Фактически основное магнитное поле Земли намного сложнее дипольного поля и представляет из себя сложную структуру где поправки магнитных склонений могут превышать 60° . Кроме того крупные массы железных руд и другие объекты создают местные магнитные поля, налагающиеся на магнитное поле Земли.



СТРЕЛОЧНЫЕ МАГНИТНЫЕ КОМПАСЫ

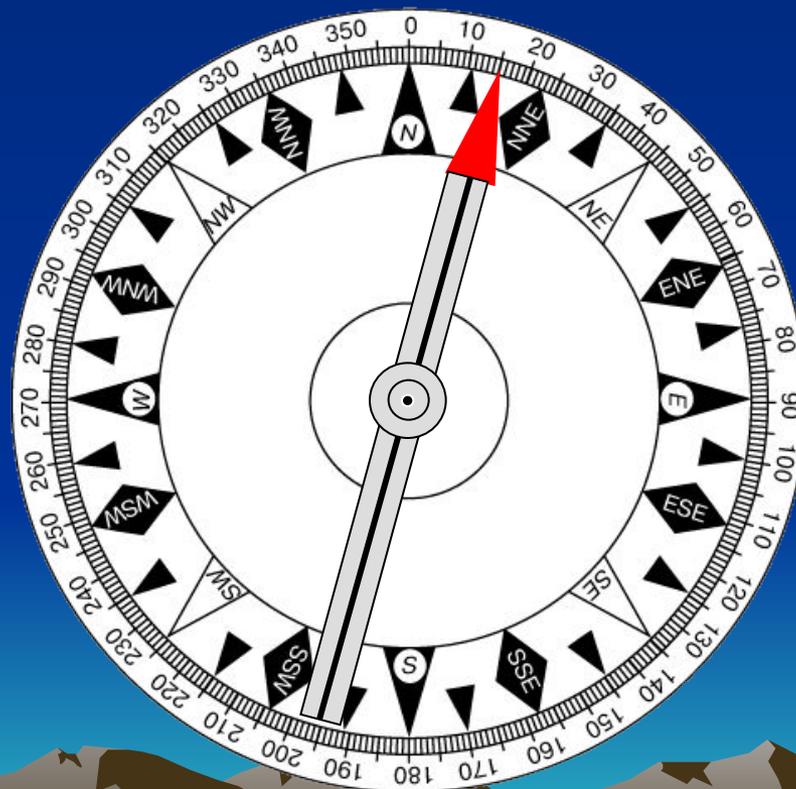


Традиционный стрелочный компас – это тонкая легкая намагниченная стрелка, установленная свободно в своей средней точке на вертикальной оси (игле), которая позволяет ей поворачиваться в горизонтальной плоскости.



В типичном **жидкостном компасе** корпус наполнен компасной жидкостью, на поверхности которой плавает стрелка или картушка. Жидкость предотвращает ее колебания при движении с компасом. В качестве компасной жидкости используется смесь этилового спирта с дистиллированной водой, смесь глицерина с дистиллированной водой либо высокочистый нефтяной дистиллят.

При использовании компаса стрелка принимает такое положение, в котором её плоскость становится параллельна линиям магнитного поля, расположенным в непосредственной близости от нее. Северный конец стрелки помечен обычно красным цветом по аналогии с раскраской магнита.



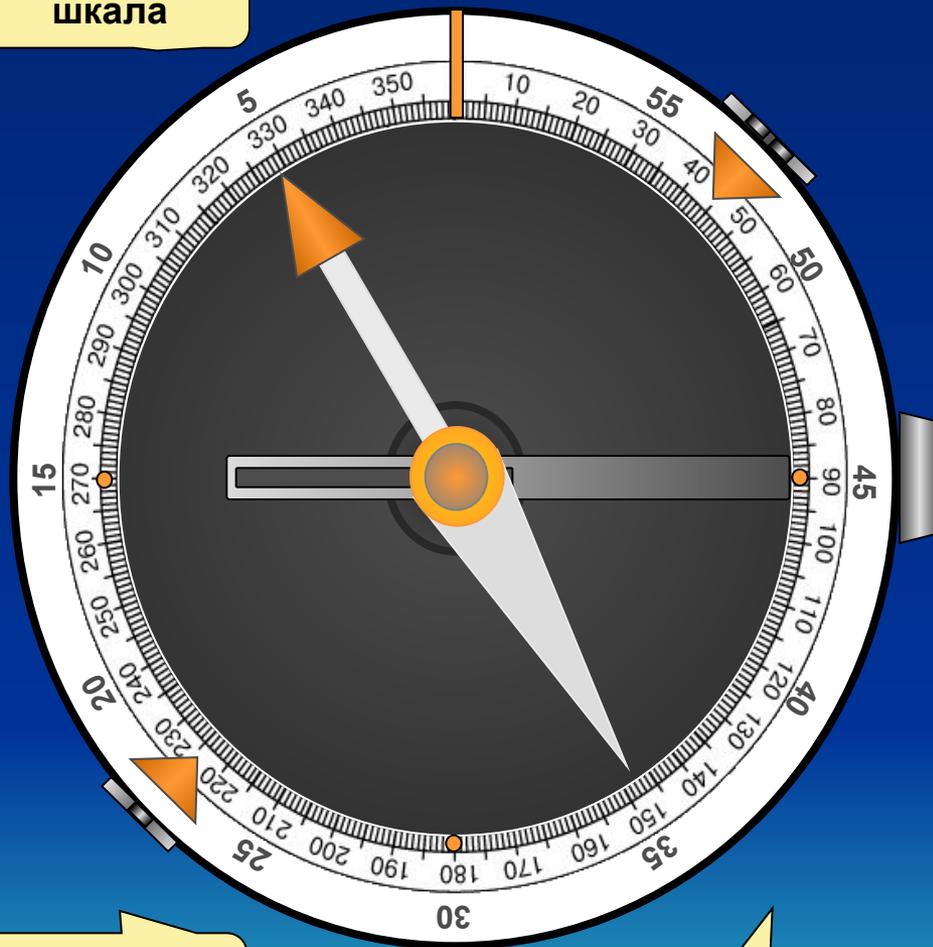
ТРАДИЦИОННЫЙ КОМПАС (Адрианова)



Имеет две шкалы. С градусными делениями от 0° до 360° возрастающими по ходу часовой стрелки и шкалой тысячных (угломерная) отсчитываемых через 500 тысячных в обратном направлении.

Градусная шкала

Визир



Угломерная шкала

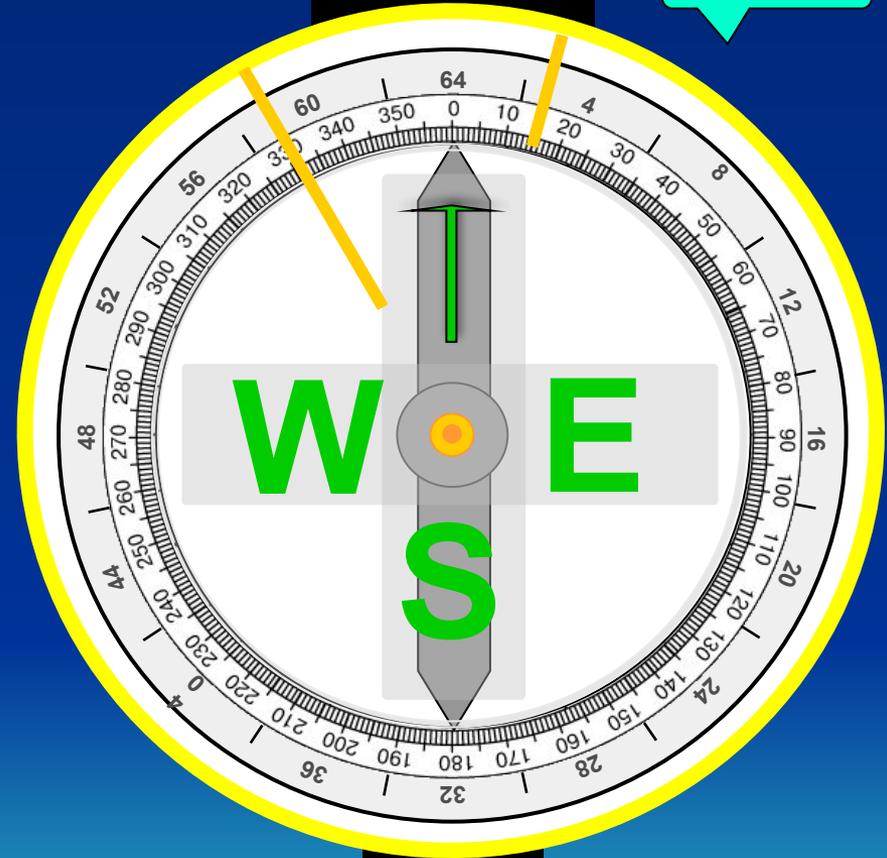
Стопор

ЖИДКОСТНОЙ КОМПАС (США)



Котелок

Картушка



Имеет две шкалы. С градусными делениями от 0° до 360° возрастающими по ходу часовой стрелки и шкала в милах (используется военными США). Мил основан на радианах. Однако окружность содержит примерно 6.283 миллирадиан, что является довольно неудобным числом, и мил обычно принимается за величину, равную $1/6400$ круга.

Прим. В Европе обычно направление измеряют в градех. Град равен $1/100$ прямого угла или, по-другому, окружность состоит из 400 град.

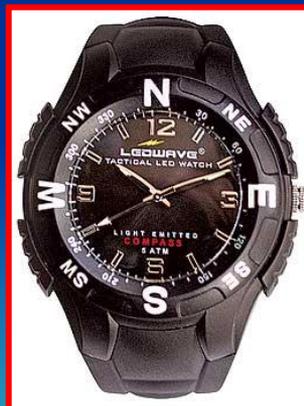
НЕДОСТАТКИ ТРАДИЦИОННЫХ МАГНИТНЫХ КОМПАСОВ

Основной недостаток традиционных компасов это частые ошибки в показаниях из-за влияния внешних факторов, таких как: вибрация, наклон, ускорение, а также внешние магнитные поля. Даже металлические наручные часы, элементы экипировки и статический заряд синтетического материала одежды могут повлиять на точность показаний компаса.

К тому же традиционный компас сложно приспособить к цифровому считыванию или компьютерному интерфейсу, и, следовательно, его сложно внедрить в навигационную систему.



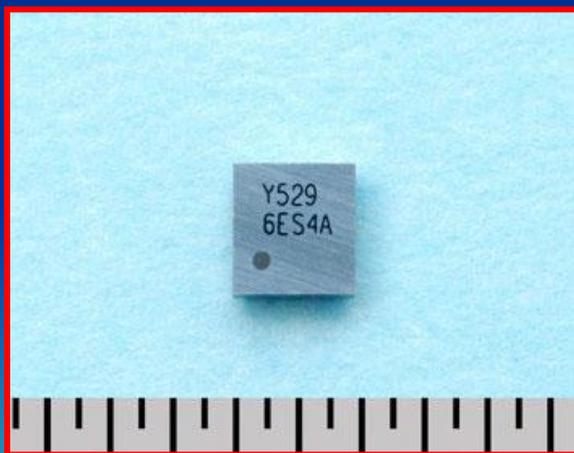
ЭЛЕКТРОННЫЕ МАГНИТНЫЕ КОМПАСЫ



ПРИНЦИП РАБОТЫ большинства электронных компасов основан на датчиках, называемых магнитометрами.

Магнитометр – это прибор для измерения интенсивности одного или нескольких составляющих магнитного поля Земли.

Данный прибор, как и традиционный компас, является аналоговым прибором, линейно или не линейно реагируя на изменения в магнитном поле, в котором он находится. Его импульсы могут быть преобразованы для возможности их ввода в микропроцессор. Современные магнитометры и схожая с ними электроника имеют размеры позволяющие встраивать их в интегральные схемы носимых приборов, например в GPS.



Традиционный электронный компас обычно состоит из двух магнитометров (датчиков) установленных под определенными углами на плоской горизонтальной опоре. Каждый датчик измеряет один из компонентов горизонтального поля - по оси x опоры и по оси y . Нечувствительный к колебаниям компас можно создать из трехосевого датчика, совмещенного с электронным креномером.

Современные носимые электронные компасы выполняют функции обычного компаса. Удобны при навигации в несложных условиях.

В отличие от GPS компасов показывают магнитный азимут не только в движении. Кроме этого, показывают направление движения и в отличие от традиционного компаса с магнитной стрелкой, электронные не требуется держать строго горизонтально.

Имеют подсветку для навигации в темное время суток. Могут запомнить пройденные маршруты и привести назад в исходную точку.

Имеют функцию предварительного программирования курсов и индикатор отклонения от курса. В память можно занести координаты пеленгов (направлений).

Встроенные часы и таймер имеют функцию секундомера и отсчета времени в обратном направлении.

Питаются обычно от двух литиевых батареек которых хватает примерно на 200 часов работы.

