

Федеральное агентство по рыболовству
«БГАРФ» ФГБОУ ВО «КГТУ»
Калининградский морской рыбопромышленный колледж

ПМ.5 «Основы судовождения»



А.В. Щербина

Калининград
2016 год

=1=

ПМ 5. Основы судовождения Всего 32ч.

- 5.1. Форма и размеры Земли. Географические координаты. 4ч.**
- 5.2. Единицы длины и скорости, принятые в судовождении 2ч.**
- 5.3. Дальность видимого горизонта и дальность видимости предметов и огней 2ч.**
- 5.4. Системы деления горизонта 2ч.**
- 5.5. Понятие о магнитн. поле Земли. Магнитные курсы и пеленги 6ч**
- 5.6. Девиация магнитного компаса. Компасные курсы и пеленги, исправление и перевод 4ч.**
- 5.7. Технические средства судовождения 4ч.**
- 5.8. Основы лоции. Навигационные опасности. Береговые и плавучие средства навигационного оборудования 2ч.**
- 5.9. Гидрометеорология. Гидрометеорологические приборы и инструменты 4ч.**

1. Понятие о магнитном поле Земли. Магнитные курсы и пеленги.

(магнитное поле Земли, магнитные полюса, магнитный меридиан, магнитное склонение, обозначение магнитного склонения на морских навигационных картах, изменение магнитного склонения, приведение склонения к году плавания, магнитные аномалии и бури, магнитные курсы и пеленги, зависимость между магнитными и истинными направлениями).

2. Девиация магнитного компаса. Компасные курсы и пеленги, исправление и перевод.

(понятие о магнетизме судового железа, магнитное поле судна, компасный меридиан, девиация магнитного компаса, понятие об уничтожении девиации, определение остаточной девиации, таблицы девиации, компасные курсы и пеленги, зависимость между компасными и магнитными направлениями, курсовые углы на предметы и их применение, необходимость перехода от истинных направлений к компасным и от компасных к истинным, зависимость между истинными и компасными направлениями, общая поправка магнитного компаса, порядок перехода от компасных к истинным направлениям (исправление) и от истинных направлений к компасным (перевод).

ПМ.5 «Основы судовождения»

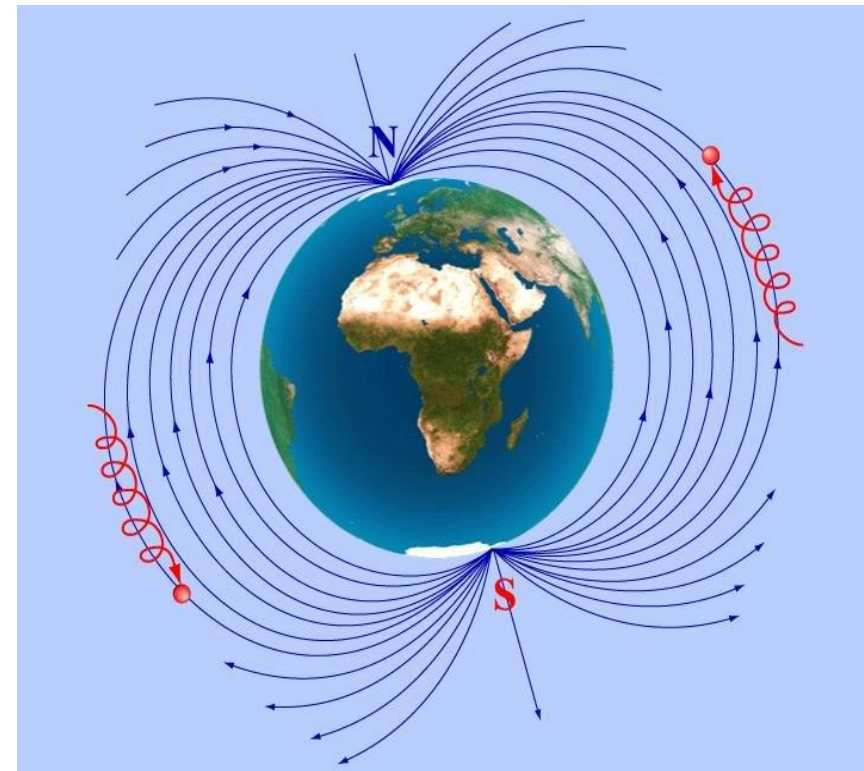
1. Понятие о магнитном поле Земли. Магнитные курсы и пеленги. (магнитное поле Земли, магнитные полюса, магнитный меридиан).

*Земной шар представляет собой магнит, окруженный собственным магнитным полем. Магнитные полюса Земли находятся относительно недалеко от полюсов географических, но не совпадают с ними. Согласно современным представлениям физики, силовые линии магнитного поля Земли «выходят» из южного (**Psm**) магнитного полюса и «входят» в северный (**Pnm**).*

Для решения большинства навигационных задач необходимо, и как можно точнее, определять направление на Северный географический полюс Земли.

С древних времён для этого применялся свободно подвешенный намагниченный кусочек железа, имеющий продолговатую форму - прообраз **магнитных компасов**. Но у магнитных компасов имеется существенный недостаток – они показывают направления **не на северный географический полюс, а на северный магнитный**. И - не совсем точно.

Однако неточности магнитных компасов подчиняются определённым закономерностям, которые уже хорошо известны. Зная эти закономерности, и имея неточное направление на север, указанное таким компасом (компасный нрд), возможно достаточно точно определить направление на северный географический полюс (истинный нрд).



ПМ.5 «Основы судовождения»

1. Понятие о магнитном поле Земли. Магнитные курсы и пеленги. (магнитное поле Земли, магнитные полюса, магнитный меридиан).

Стрелка магнитного компаса стремится расположиться вдоль этих силовых линий. Но стрелка – практически прямая, а силовые линии – приближенные к эллиптической форме кривые. Поэтому стрелка располагается почти по касательной к силовой линии.

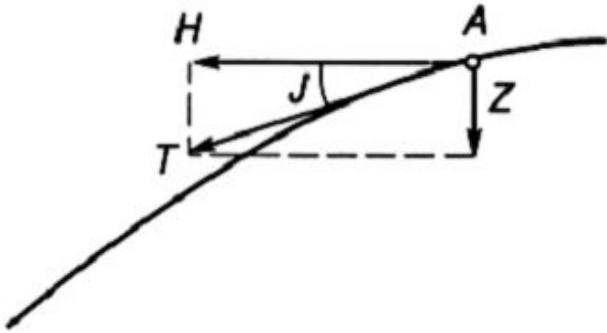
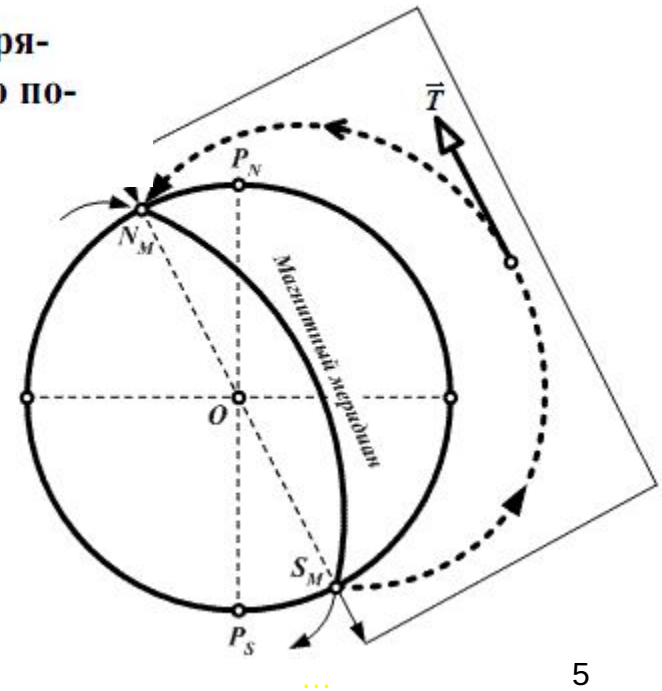
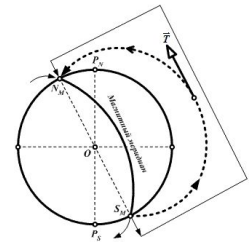


Рис. 2.12. Вектор напряженности магнитного поля Земли

Строго по касательной располагается вектор напряженности магнитного поля (\vec{T}), который является его физической характеристикой. Этот вектор можно разложить на вертикальную (\vec{Z}) и горизонтальную (\vec{H}) составляющие. Горизонтальная ориентирует стрелку компаса вдоль силовой линии, «заставляя» показывать на север, а вертикальная – наклоняет стрелку относительно плоскости горизонта, почему она и располагается не строго горизонтально, а почти по касательной к силовой линии.



ПМ.5 «ОСНОВЫ СУДОВОЖДЕНИЯ»



1. Понятие о магнитном поле Земли. Магнитные курсы и пеленги. (магнитное поле Земли, магнитные полюса, магнитный меридиан).

Величины T , Z , H , I , d называются **элементами земного магнетизма**.
Между ними существуют следующие геометрические зависимости:
 $H = T \cos I$; $Z = T \sin I$.

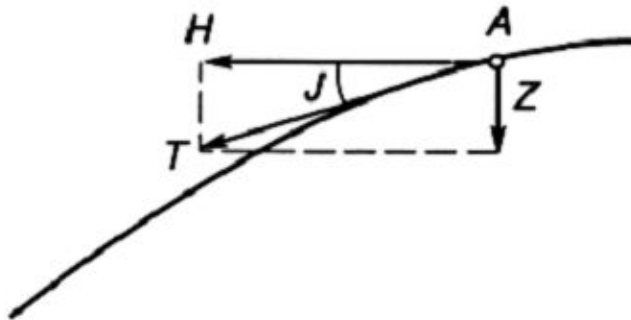


Рис. 2.12. Вектор напряженности магнитного поля Земли

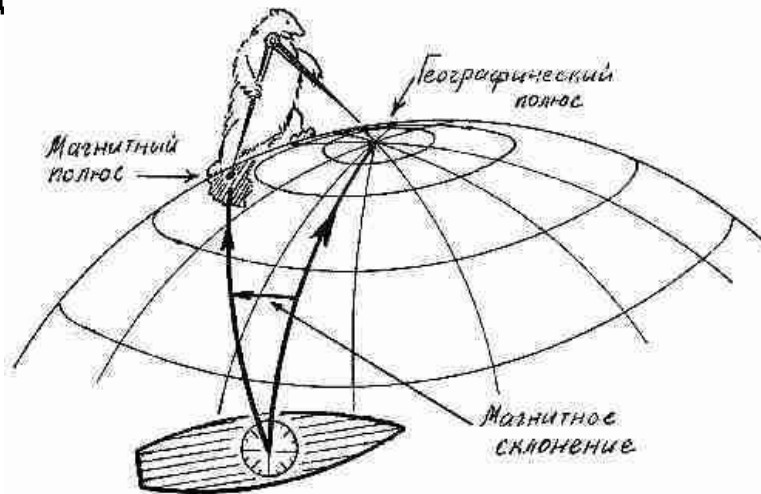
Угол, на который отклонён вектор магнитной напряжённости по отношению к плоскости истинного горизонта, характеризует (но не определяет) **магнитное склонение (I)**. Так как и стрелка компаса, и вектор напряженности практически располагаются по касательной к силовой линии, существует определение магнитного склонения, которое вытекает из элементарных законов геометрии – **магнитное склонение – вертикальный угол между осью свободно подвешенной магнитной стрелки и плоскостью истинного горизонта**.
Для лучшего запоминания – **магнитное склонение – это то, что заставляет стрелку наклоняться к земле**.

ПМ.5«Основы судовождения»

1. Понятие о магнитном поле Земли. Магнитные курсы и пеленги. (магнитное поле Земли, магнитные полюса, магнитный меридиан, магнитное склонение,).

Вертикальная плоскость, проходящая через силовую линию магнитного поля (а, значит, и через магнитную стрелку) называется в навигации плоскостью магнитного меридиана. Плоскость магнитного меридиана пересекает поверхность земного шара. В результате этого пересечения получается замкнутая кривая, близкая к окружности. Эта кривая – **магнитный меридиан наблюдателя**.

Для удобства при решении навигационных задач принято другое, более компактное определение: магнитный меридиан – это плоскость магнитного меридиана.



Но в разных, расположенных даже довольно близко, точках Земли оказывается (при точных замерах), что магнитная стрелка показывает не одно и то же направление – на магнитный полюс. Такое природное явление обусловлено тем, что в разных точках Земли магнитное поле испытывает разнообразные влияния и, как следствие, имеет неоднородные характеристики.

Величина указанных отклонений в навигации «привязывается» к плоскости истинного меридиана и называется **магнитным склонением**.

ПМ.5 «Основы судовождения»

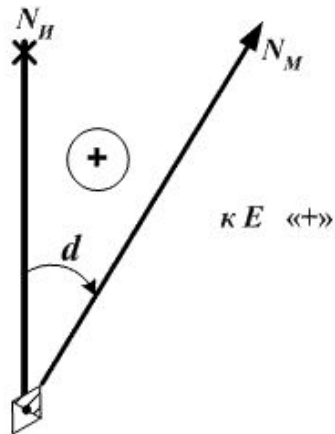
1. Понятие о магнитном поле Земли. Магнитные курсы и пеленги. (магнитный меридиан, магнитное склонение).

Определение магнитного склонения:

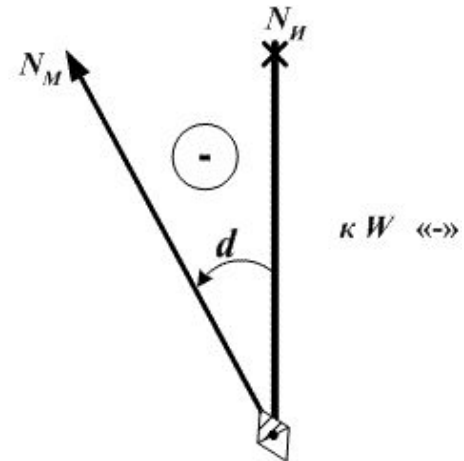
магнитное склонение (обозначается – d) – это угол между северными частями магнитного (N_M) и истинного (N_I) меридианов наблюдателя; или – **горизонтальный угол на плоскости истинного горизонта, образованный пересечением этой плоскости плоскостями магнитного и истинного меридианов наблюдателя.**

Магнитное склонение отсчитывается от северной части истинного меридиана (N_I) к востоку (к E) или к западу (к W) от 0° до 180° .

Если магнитный меридиан отклонён от истинного к востоку, то склонение называется восточным и ему присваивается знак «плюс» (+), если же магнитный меридиан отклоняется от истинного к западу, тогда склонение – западное, и ему присваивается знак «минус» (-).



Магнитное склонение **E** (восточное)



Магнитное склонение **W** (западное)

Значения магнитного склонения в различных точках земли различно и колеблется в умеренных широтах от 0° до $\approx 25^\circ$. В высоких широтах магнитное склонение достигает значений в десятки градусов, а если измерить его, находясь между северным магнитным и северным географическим полюсами, то оно составит 180° (так же и с «парой» южных полюсов).

ПМ.5 «Основы судовождения»

1. Понятие о магнитном поле Земли. Магнитные курсы и пеленги. (магнитный меридиан, магнитное склонение, обозначение магнитного склонения на морских навигационных картах).

Для осуществления измерений элементов земного магнетизма (из которых важнейшим является **магнитное склонение d**), используются научно-исследовательские суда.

На основании их измерений составляются карты магнитных склонений, которые называют – **изогоническими**. На этих картах нанесены кривые линии, которые соединяют точки с одинаковыми значениями магнитных склонений. Эти линии принято называть **изогонами**.

Изогона, соединяющая точки с нулевым склонением носит название **агоны**.

Менее употребительны линии, соединяющие точки с одинаковым магнитным наклоном (**не путать со склонением!**) – **изоклины**. **Нулевая изоклина** (соединяет точки с нулевым магнитным наклоном) называется **магнитным экватором**.

Магнитный экватор – неправильная кривая, пересекающая географический экватор в двух точках.

Вблизи магнитных полюсов **магнитное наклонение** (**не путать со склонением!**) принимает значение **90°**. Это значит, что стрелка стремится принять вертикальное положение. Такая стрелка хороша, как отвес, но никуда не годится, как определитель направлений в море. На экваторе же стрелка чувствует себя вольготно, располагаясь практически горизонтально. (**магнитное наклонение равно нулю!**).

Отсюда правило: лучше всего магнитный компас работает в районе магнитного экватора (и, грубо говоря, географического тоже, если нет аномалии), и совсем неприменим в непосредственной близости от магнитных полюсов (но в высоких широтах его применяют).

Карты, на которых приводятся значения магнитного наклонения, называются **изоклиническими**.

Также установлено, что в одном и том же месте величина магнитного склонения с течением времени изменяется (как изменяется и местоположение магнитных полюсов Земли – **дрейф магнитных полюсов**).



ПМ.5 «Основы судовождения»

1. Понятие о магнитном поле Земли. Магнитные курсы и пеленги.

(магнитный меридиан, магнитное склонение, обозначение магнитного склонения на морских навигационных картах).

карты магнитных склонений называют – **изогоническими**.

На этих картах нанесены кривые линии, которые соединяют точки с одинаковыми значениями магнитных склонений.

Эти линии называют **изогонами**.

Изогона, соединяющая точки с нулевым склонением носит название **агоны**.

линии, соединяющие точки с одинаковым магнитным наклоном (не путать со склонением!) – **изоклины**.

Нулевая изоклина (соединяет точки с нулевым магнитным наклоном) наз. **магнитным экватором**.

Магнитный экватор – неправильная кривая, пересекающая географический экватор в двух точках.

Вблизи магнитных полюсов **магнитное наклонение** (не путать со склонением!) принимает значение **90°**.

На экваторе же стрелка располагается практически горизонтально. (**магнитное наклонение равно нулю!**)

лучше всего магнитный компас работает в районе магнитного экватора (и, грубо говоря, географического тоже, если нет аномалии), и неприменим в непосредственной близости от магнитных полюсов.

Карты, на которых приводятся значения магнитного наклонения, называются **изоклиническими**.

В одном и том же месте величина магнитного склонения с течением времени изменяется (как изменяется и местоположение магнитных полюсов Земли – дрейф магнитных полюсов).



ПМ.5 «Основы судовождения»

1. Понятие о магнитном поле Земли. Магнитные курсы и пеленги.

(обозначение магнитного склонения на морских навигационных картах, изменение магнитного склонения, приведение склонения к году плавания, магнитные аномалии и бури).

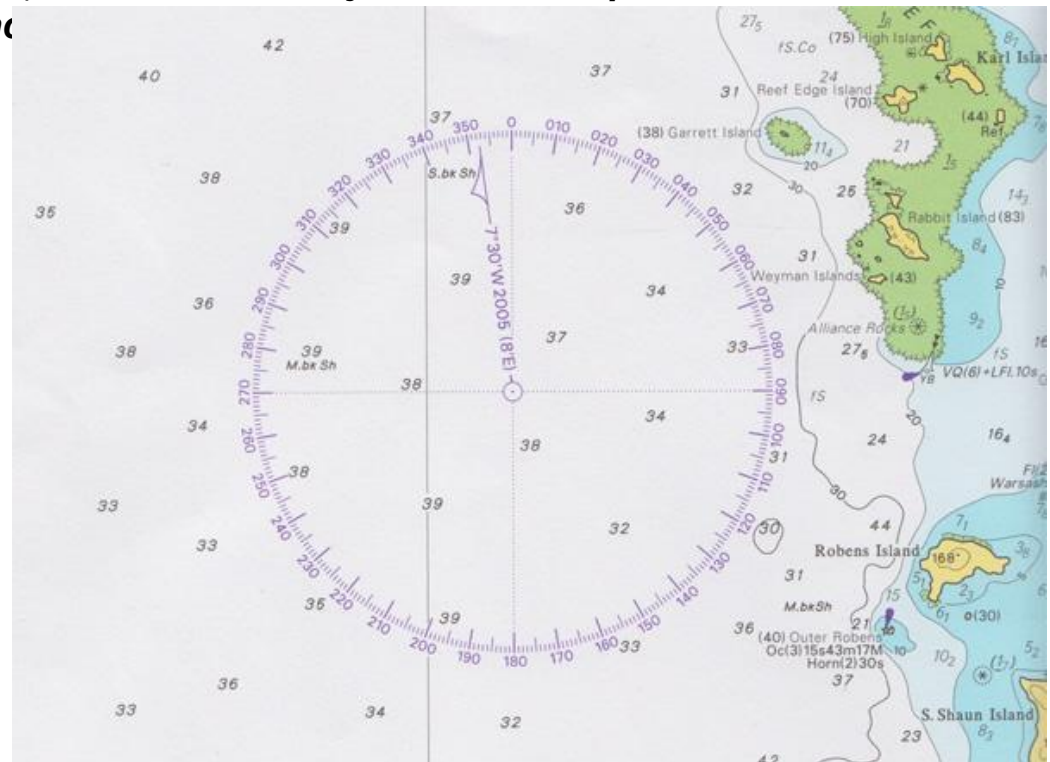
Независимо от наименования магнитное склонение (d) увеличивается или уменьшается по своей абсолютной величине.

Описанная процедура производится ещё на этапе предварительной прокладки маршрута перехода и обязательно – на каждой используемой карте.

*Склонение в разных точках земной поверхности – разное. И оно зачастую разное на разных участках морской карты. Так оно и указывается – **различное** – в нескольких местах карты (вместе с соответствующим годовым изменением). Необходимо осуществить приведение склонения к году плавания на каждом таком участ*

*Говоря о земном магнетизме, нельзя не затронуть такое явление, как **магнитные аномалии**. Они возникают в местах, где имеются крупные залежи пород, обладающим своим собственным магнитным полем. Такое поле, как бы складываясь с магнитным полем Земли, вызывает изменения параметров последнего. Магнитные аномалии указаны на картах специальными линиями. Так же указывается и величина наибольших изменений магнитного склонения.*

Пользоваться в таких районах магнитными компасами нежелательно, потому что их показания здесь не имеют практического значения.



ПМ.5 «Основы судовождения»

1. Понятие о магнитном поле Земли. Магнитные курсы и пеленги. (приведение склонения к году плавания).

Для удобства величина магнитного склонения на навигационных картах указывается не в виде изогон, а цифрами только для отдельных точек земной поверхности. В заголовке карты указывается величина годового изменения склонения и год, к которому отнесены помещенные сведения о магнитном склонении. Так как навигационные карты издаются периодически, то судоводитель должен учитывать изменение склонения, указанное на карте, за число лет, прошедших с момента издания карты до года плавания. Расчет по приведению склонения к году плавания выполняется по формуле

$$d = d_0 \pm n (\pm Ad), \quad (8)$$

Где d — искомое склонение для года плавания;

d_0 — склонение, указанное на карте;

Ad — величина годового изменения склонения со знаком плюс при увеличении и минус при уменьшении;

n — число лет, прошедших от момента, к которому отнесено склонение, указанное на карте, до года плавания.

В данной формуле перед n требуется учитывать знак склонения (+ Ost и — W).

Пример 1. Склонение, указанное на карте, $3^\circ,1$ Ost приведено к 2007 г. Годовое уменьшение $0^\circ,2$. Плавание совершается в 2017 г. Привести склонение к году плавания.

Решение. Подставляя заданные величины в формулу (8), получаем

$$\underline{d_{(2017)}} = +3^\circ,1 + 10 (-0^\circ,2) = \underline{+1^\circ,1}$$

Для удобства работы на карте полезно рассчитанные значения склонения, приведенные к году плавания, выписать на полях карты таким образом, чтобы они оказались на воображаемых линиях изогон, проходящих через те точки карты, где склонение указано, а с перемещением судна от одной изогон к другой величину склонения следует учитывать пропорционально пройденному расстоянию путем интерполирования.

ШМ.5 «Основы судовождения»

1. Понятие о магнитном поле Земли. Магнитные курсы и пеленги.

(магнитные курсы и пеленги, зависимость между магнитными и истинными направлениями).

Магнитные направления – это направления, измеряемые относительно магнитного меридиана. К ним относятся: **магнитный курс (МК)** и **магнитный пеленг (МП)**

Угол в плоскости истинного горизонта, отсчитываемый от **N** части магнитного меридиана по часовой стрелке до линии курса, называется **магнитным курсом (МК)**.

Угол в плоскости истинного горизонта, отсчитываемый от **N** части: магнитного меридиана по часовой стрелке до направления на предмет, называется **магнитным пеленгом (МП)**.

Магнитные курсы и пеленги могут быть в пределах от 0 до 360°.

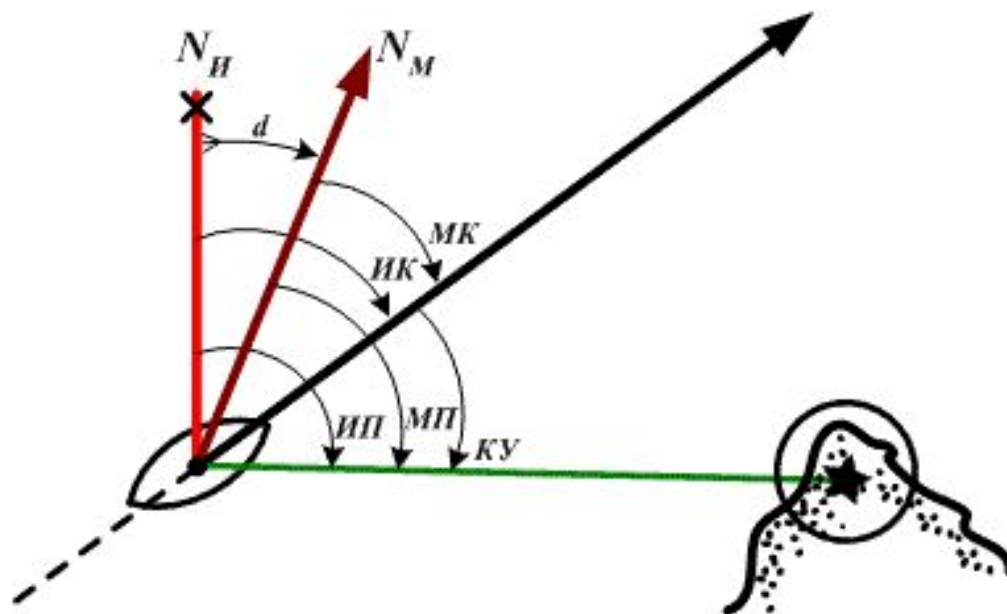
зависимость между магнитными и истинными направлениями:

$$\begin{aligned} \text{ИК} &= \text{МК} + d, & \text{ИП} &= \text{МП} + d, & \text{МК} &= \text{ИК} - d, \\ \text{МП} &= \text{ИП} - d, & d &= \text{ИК} - \text{МК} = \text{ИП} - \text{МП} \end{aligned}$$

Зная магнитный курс и курсовой угол предмета, можно найти магнитный пеленг предмета:

$$\text{МП} = \text{МК} + \text{КУ пр/б} \quad \text{или} \quad \text{МП} = \text{МК} - \text{КУ л/б}.$$

Заменяя наименования КУ знаками, получим $\text{МП} = \text{МК} + (\pm \text{КУ})$ а при круговом счете курсовых углов $\text{МП} = \text{МК} + \text{КУ}$.



ПМ.5 «Основы судовождения»

2. Девиация магнитного компаса. Компасные курсы и пеленги, исправление и перевод.

(понятие о магнетизме судового железа, магнитное поле судна, компасный меридиан, девиация магнитного компаса).

необходимо знать ещё об одной характеристике, применяющейся в работе с морскими магнитными компасами. Её название – **девиация** (обозначается δ – «дельта»).

Она возникает в результате того, что металлические детали судна, на котором установлен компас, с течением времени намагничиваются (то есть сами становятся магнитами, обладающими собственными полями).

Магнитные поля деталей судна вступают во взаимодействие с магнитным полем Земли и в результате вокруг каждого судна создаётся суммарное поле, отличающееся своими характеристиками от магнитного поля Земли в какой-либо её точке.

Следовательно, стрелки компасов устанавливаются не по линии вектора напряженности магнитного поля Земли, а по линии равнодействующей (образно говоря – суммарной) напряженности обоих полей (Земли и судна).

Это значит, что, кроме магнитного склонения, появляется ещё одна «поправка», мешающая нам получить направление на истинный (географический) северный полюс. Эта «поправка» и есть девиация.



ШМ.5 «Основы судовождения»

2. Девиация магнитного компаса. Компасные курсы и пеленги, исправление и перевод.

(компасный меридиан, девиация магнитного компаса).

Дадим более строгое определение девиации. Но сначала нам нужно ввести ещё одно понятие.

Это понятие **компасного меридиана**.

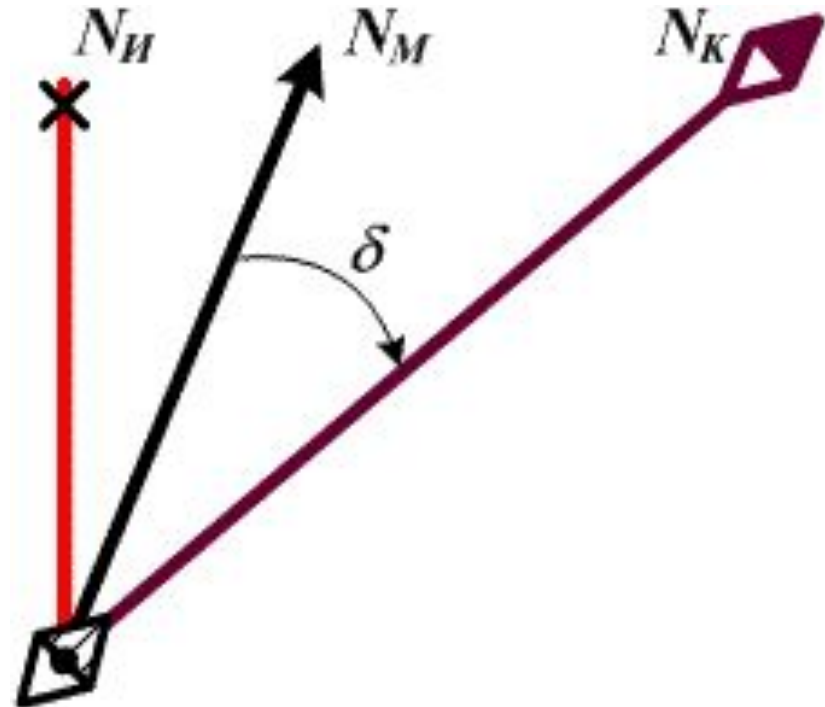
Его плоскость проходит вертикально через центр Земли и ось свободно подвешенной магнитной стрелки.

Поэтому: **компасный меридиан** – это след от пересечения плоскости истинного горизонта плоскостью компасного меридиана

Тогда: **девиация магнитного компаса** – это горизонтальный угол между плоскостью магнитного и плоскостью компасного меридианов.

Девиация отсчитывается от северной части магнитного меридиана (в отличие от склонения, отсчитываемого от меридиана истинного) в восточную (к E) или западную (к W) стороны. Соответственно восточная (к E) девиация имеет знак «плюс» (+), а западная (к W) – «минус» (-).

Важно понять и запомнить! При изменении курса судна изменяется и значение девиации.



ШМ.5 «Основы судовождения»

2. Девиация магнитного компаса. Компасные курсы и пеленги, исправление и перевод.

(девиация магнитного компаса, понятие об уничтожении девиации).

При изменении курса судна изменяется и значение девиации.

Это происходит вследствие того, что изменяется положение железных частей судна относительно магнитной стрелки, а кроме того, железные части судна при повороте изменяют своё положение относительно силовых линий магнитного поля Земли, что приводит к изменению равнодействующей напряженности, о которой мы упоминали (ещё говорят – судовое железо при повороте частично перемагничивается, что тоже верно). Именно поэтому девиацию определяют для разных курсов и составляют специальную таблицу, которой впоследствии пользуются.

Ясно также, что в течении года магнитное поле железных частей судна меняется. Меняется и девиация. Для того, чтобы при необходимости использовать магнитный компас с большой точностью, девиацию определяют (и уменьшают по возможности) раз в полгода, а иногда и чаще.

Девиация магнитных компасов изменяется и на одном и том же курсе, если судно при этом значительно меняет широту своего местоположения (что связано с изменением напряженности магнитного поля Земли).

Изменяется она также, если судно перевозит грузы, обладающие собственным магнетизмом, если вблизи компаса производятся сварочные работы или от сильного сотрясения.

Во всех таких случаях нужно заново определять девиацию и составлять её таблицу. Зная девиацию, можно вычислить направления относительно магнитного меридиана, используя компасные направления.

ШМ.5 «Основы судовождения»

2. Девиация магнитного компаса. Компасные курсы и пеленги, исправление и перевод.

(девиация магнитного компаса, понятие об уничтожении девиации).

Уничтожение девиации компаса на судне — трудоемкая работа, обычно выполняемая специалистами-девиаторами, а иногда и судоводителями.

После уничтожения девиации у судовых магнитных компасов определяют *остаточную девиацию*, которая обычно не превышает 2—3°. Ее находят из наблюдений на восьми равноотстоящих главных и четвертных курсах.

Для определения остаточной девиации компасов существует несколько способов. Чаще всего ее определяют по створам, пеленгу отдаленного предмета; взаимным пеленгам; пеленгам небесных светил.

Простой и наиболее точный способ — это определение девиации по створам. Для этого, следуя одним из курсов, пересекают линию створных знаков, магнитное направление которых известно. В момент пересечения створов, по магнитному компасу замечают компасный пеленг створов.

Девиация на данном курсе определится из соотношений:

$\delta = \text{ОМП} - \text{ОКП}; \delta = \text{МП} - \text{КП}$, где *ОМП* — отсчет магнитного пеленга; *ОКП* — отсчет компасного пеленга.

Определив остаточную девиацию, по специальным формулам вычисляют таблицу девиации для компасных курсов через 15 или 10°.

Правилами технической эксплуатации предусмотрено уничтожение девиации магнитного компаса не реже раза в шесть месяцев. Если на судне производились ремонтные работы с применением электросварки, а также после погрузки грузов, изменяющих магнитное состояние судна (металлические конструкции, трубы, рельсы и т. п.), необходимо дополнительно уничтожить девиацию. В этих случаях при выдаче капитану плана-задания на рейс следует учитывать время, необходимое для уничтожения и определения девиации компаса. Обычно на девиационные работы требуется 2—4 ч. Судно приводят в походное состояние, трюмы закрывают, грузовые стрелы укладывают по-походному, палубный груз принайтовывают, а затем выходят на рейд, оборудованный специальными створами, и девиатор производит все работы по уничтожению девиации.

ПМ.5 «Основы судовождения»

2. Девиация магнитного компаса. Компасные курсы и пеленги, исправление и перевод.

(понятие об уничтожении девиации, определение остаточной девиации, таблицы девиации).

к к	б	к к	б	к к	б	к к	б
0°	+2°,3	100	-3°,3	180°	-1°,7	280°	+4°,5
10	+1,7	110	-3,7	190	-0,7	290	+4,3
20	+1,3	120	-4,0	200	+0,3	300	+4,0
30	+1,0	130	-4,3	210	+1,3	310	+3,7
40	+0,5	140	-4,0	220	+2,0	320	+3,5
50	+0,0	150	-3,7	230	+2,7	330	+3,0
60	-0,7	160	-3,3	240	+3,5	340	+2,7
70	-1,5	170	-2,5	250	+4,0	350	+2,5
80	-2,0	180	-1,7	260	+4,3	360	+2,3
90	-2,7			270	+4,5		

ШМ.5 «Основы судовождения»

2. Девиация магнитного компаса. Компасные курсы и пеленги, исправление и перевод.

(компасные курсы и пеленги, зависимость между компасными и магнитными направлениями, курсовые углы на предметы и их применение, необходимость перехода от истинных направлений к компасным и от компасных к истинным, зависимость между истинными и компасными направлениями, общая поправка магнитного компаса, порядок перехода от компасных к истинным направлениям (исправление) и от истинных направлений к компасным (перевод).

Плоскость компасного меридиана – вертикальная плоскость, проходящая через стрелку магнитного компаса, установленного на судне и перпендикулярная плоскости истинного горизонта наблюдателя.

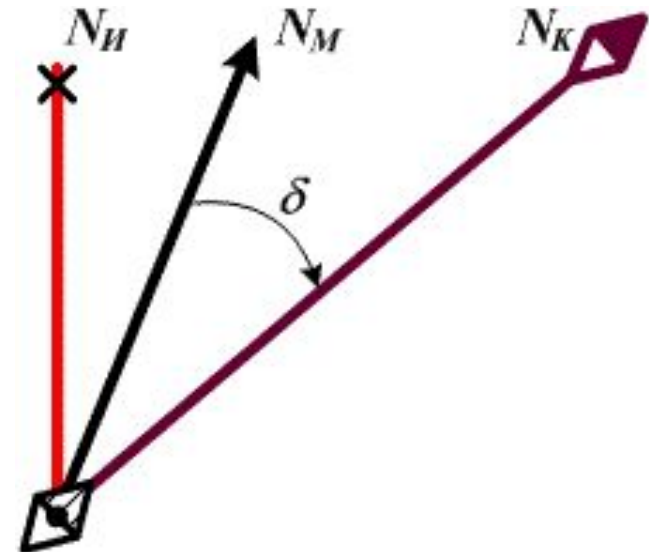
Компасный меридиан (NK – SK) – линия пересечения плоскости компасного меридиана с плоскостью истинного горизонта наблюдателя.

Девиация магнитного компаса – угол в плоскости истинного горизонта наблюдателя между северными частями магнитного и компасного меридианов (обозначается символом – δ – «дельта»).

Девиация магнитного компаса (δ) отсчитывается от северной части магнитного меридиана к Е или к W от 0° до 180°.

При вычислениях восточную (Е) девиацию принято считать положительной («+»), а западную

(W) – отрицательной («-»).

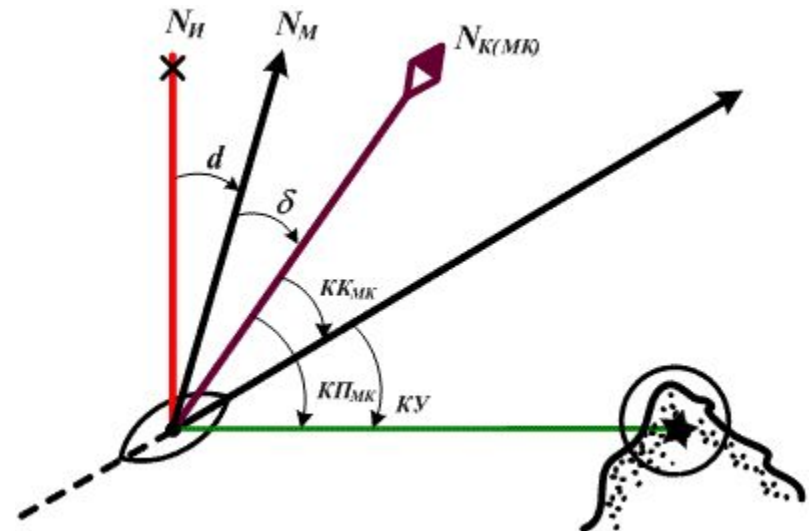


ШМ.5 «Основы судовождения»

2. Девиация магнитного компаса. Компасные курсы и пеленги, исправление и перевод.

(компасные курсы и пеленги, зависимость между компасными и магнитными направлениями, курсовые углы на предметы и их применение, необходимость перехода от истинных направлений к компасным и от компасных к истинным, зависимость между истинными и компасными направлениями, общая поправка магнитного компаса, порядок перехода от компасных к истинным направлениям (исправление) и от истинных направлений к компасным (перевод).

Направления, измеряемые относительно компасного меридиана называют компасными направлениями. К ним относятся: – компасный курс, компасный пеленг.



ПМ.5 «Основы судовождения»

2. Девиация магнитного компаса. Компасные курсы и пеленги, исправление и перевод.

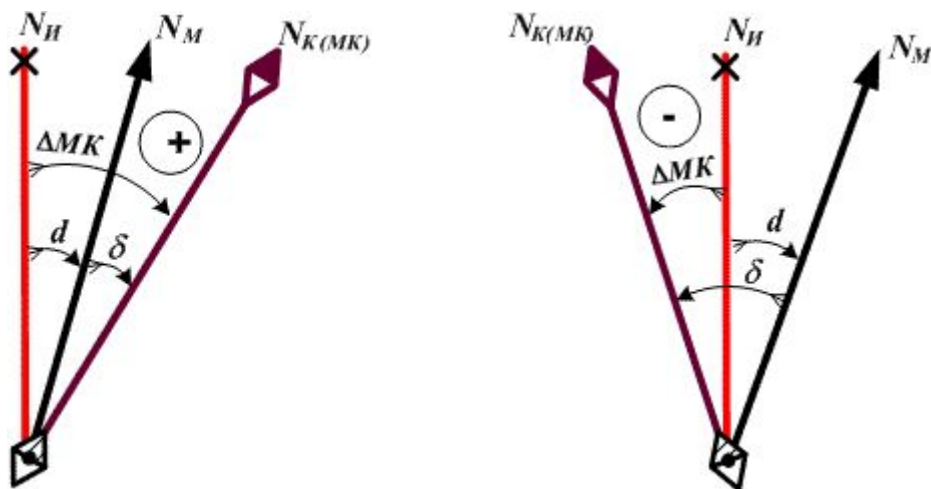
(компасные курсы и пеленги, зависимость между компасными и магнитными направлениями, курсовые углы на предметы и их применение, необходимость перехода от истинных направлений к компасным и от компасных к истинным, зависимость между истинными и компасными направлениями, общая поправка магнитного компаса, порядок перехода от компасных к истинным направлениям (исправление) и от истинных направлений к компасным (перевод).

Поправка магнитного компаса – это горизонтальный угол в плоскости истинного горизонта наблюдателя между северной частью истинного и северной частью компасного (по магнитному компасу) меридианов.

Обозначается как $\Delta МК$. Пределы ее измерения (изменения) от 0° до 180° .

Если компасный меридиан магнитного компаса ($N_{К(МК)}$) отклонен к востоку (к **E**) от истинного меридиана ($N_{И}$), то поправка магнитного компаса ($\Delta МК$) считается положительной и при вычислениях ей придается знак «+».

Если компасный меридиан магнитного компаса ($N_{К(МК)}$) отклонен к западу (к **W**) от истинного меридиана ($N_{И}$), то поправка магнитного компаса ($\Delta МК$) считается отрицательной и при вычислениях ей придается знак «-».



ШМ.5 «Основы судовождения»

2. Девиация магнитного компаса. Компасные курсы и пеленги, исправление и перевод.

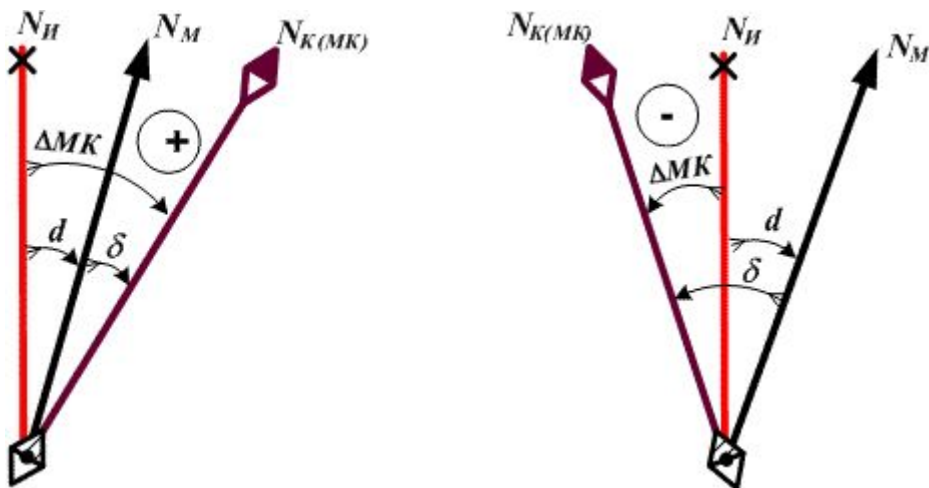
(компасные курсы и пеленги, зависимость между компасными и магнитными направлениями, курсовые углы на предметы и их применение, необходимость перехода от истинных направлений к компасным и от компасных к истинным, зависимость между истинными и компасными направлениями, общая поправка магнитного компаса, порядок перехода от компасных к истинным направлениям (исправление) и от истинных направлений к компасным (перевод).

Поправка магнитного компаса – это горизонтальный угол в плоскости истинного горизонта наблюдателя между северной частью истинного и северной частью компасного (по магнитному компасу) меридианов.

Обозначается как $\Delta МК$. Пределы ее измерения (изменения) от 0° до 180° .

Если компасный меридиан магнитного компаса ($N_{К(МК)}$) отклонен к востоку (к **E**) от истинного меридиана ($N_{И}$), то поправка магнитного компаса ($\Delta МК$) считается положительной и при вычислениях ей придается знак «+».

Если компасный меридиан магнитного компаса ($N_{К(МК)}$) отклонен к западу (к **W**) от истинного меридиана ($N_{И}$), то поправка магнитного компаса ($\Delta МК$) считается отрицательной и при вычислениях ей придается знак «-».



ПМ.5«Основы судовождения»

2. Девиация магнитного компаса. Компасные курсы и пеленги, исправление и перевод.

(порядок перехода от компасных к истинным направлениям (исправление) и от истинных направлений к компасным (перевод)).

Задачи, связанные с переходом от компасных курсов и пеленгов к истинным, называются **исправлением курсов и пеленгов (румбов)**, а задачи, связанные с переходом от снятых с карты истинных курсов и пеленгов к компасным - **переводом курсов и пеленгов (румбов)**.

Формулы исправления румбов:

! Склонение d и девиация δ
используются во всех
навигационных

Формулах со своими знаками(+ E)
и (-W) !

КК (или КП)	Снимается показание с магнитного компаса
+	Всегда «плюс»
δ	Выбирается из таблицы остаточной девиации по значению КК.
=	
МК	Магнитный курс
+	Всегда «плюс»
d	Выбирается с карты, приводится к году плавания.
=	
ИК(или ИП)	Прокладывается на карте
	<u>ИЛИ</u>
КК (или КП)	Снимается показание с магнитного компаса
+	Всегда «плюс»
$\Delta МК$	$\Delta МК = d + \delta$.
=	
ИК(или ИП)	Прокладывается на карте

ПМ.5 «Основы судовождения»

2. Девиация магнитного компаса. Компасные курсы и пеленги, исправление и перевод.

(порядок перехода от компасных к истинным направлениям (исправление) и от истинных направлений к компасным (перевод)).

Задачи, связанные с переходом от компасных курсов и пеленгов к истинным, называются **исправлением курсов и пеленгов (румбов)**, а задачи, связанные с переходом от снятых с карты истинных курсов и пеленгов к компасным - **переводом курсов и пеленгов (румбов)**.

! Формулы перевода румбов:

Склонение **d** и девиация **δ** используются во всех навигационных формулах со своими знаками(+ E) и (-W) !

ИК (или ИП)	Снимается значение с карты.
-	Всегда «минус»
d	Выбирается с карты, приводится к году плавания.
=	
МК	Магнитный курс
-	Всегда «минус»
δ	Выбирается из таблицы остаточной девиации по значению МК.
=	
КК (или КП)	Задается рулевому.
	<u>ИЛИ</u>
ИК (или ИП)	Снимается значение с карты.
-	Всегда «минус»
ΔМК	$\Delta МК = d + \delta$.
=	
КК (или КП)	Задается рулевому. ...

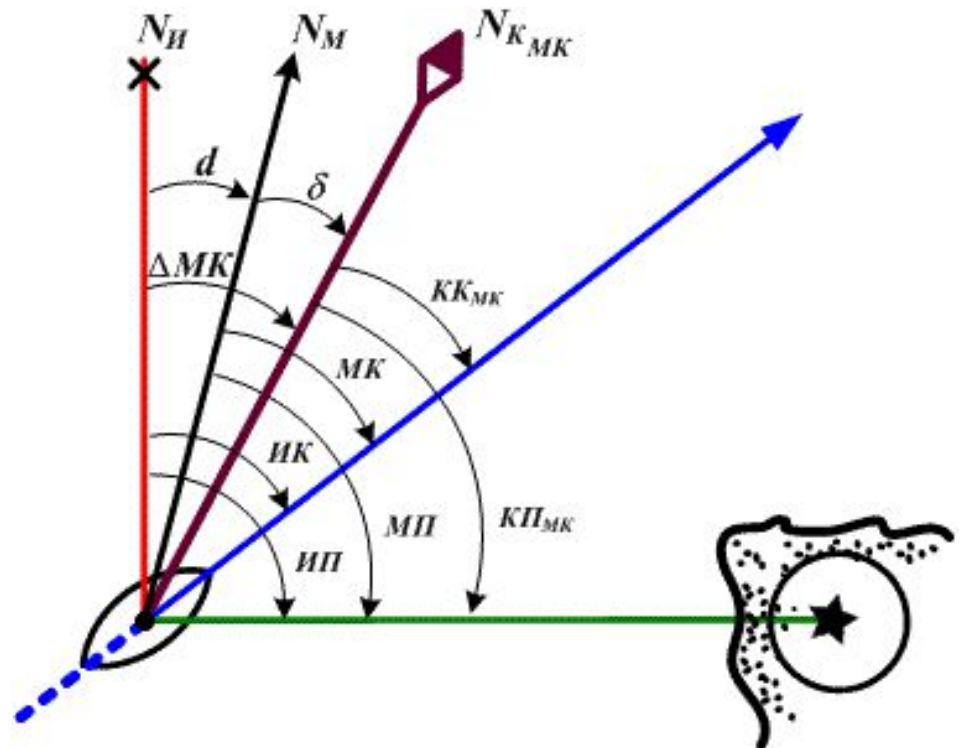
ПМ.5 «Основы судовождения»

2. Девиация магнитного компаса. Компасные курсы и пеленги, исправление и перевод.

(порядок перехода от компасных к истинным направлениям (исправление) и от истинных направлений к компасным (перевод)).

Задачи, связанные с переходом от компасных курсов и пеленгов к истинным, называются **исправлением курсов и пеленгов (румбов)**, а задачи, связанные с переходом от снятых с карты истинных курсов и пеленгов к компасным - **переводом курсов и пеленгов (румбов)**.

Для контроля правильности решений навигационных задач необходимо сделать чертёж, чтобы представить себе все соотношения.



2. Девиация магнитного компаса. Компасные курсы и пеленги, исправление и перевод.

(понятие о магнетизме судового железа, магнитное поле судна, компасный меридиан, девиация магнитного компаса, понятие об уничтожении девиации, определение остаточной девиации, таблицы девиации, компасные курсы и пеленги, зависимость между компасными и магнитными направлениями, курсовые углы на предметы и их применение, необходимость перехода от истинных направлений к компасным и от компасных к истинным, зависимость между истинными и компасными направлениями, общая поправка магнитного компаса, порядок перехода от компасных к истинным направлениям (исправление) и от истинных направлений к компасным (перевод).

При изменении курса судна изменяется и значение девиации.

Это происходит вследствие того, что изменяется положение железных частей судна относительно магнитной стрелки, а кроме того, железные части судна при повороте изменяют своё положение относительно силовых линий магнитного поля Земли, что приводит к изменению равнодействующей напряженности, о которой мы упоминали (ещё говорят – судовое железо при повороте частично перемагничивается, что тоже верно). Именно поэтому девиацию определяют для разных курсов и составляют специальную таблицу, которой впоследствии пользуются.

Ясно также, что в течении года магнитное поле железных частей судна меняется. Меняется и девиация. Для того, чтобы при необходимости использовать магнитный компас с большой точностью, девиацию определяют (и уменьшают по возможности) раз в полгода, а иногда и чаще.

Девиация магнитных компасов изменяется и на одном и том же курсе, если судно при этом значительно меняет широту своего местоположения (что связано с изменением напряженности магнитного поля Земли).

Изменяется она также, если судно перевозит грузы, обладающие собственным магнетизмом, если вблизи компаса производятся сварочные работы или от сильного сотрясения.



Спасибо за внимание