

Определение широты места по Полярной звезде

Определение широты места по Полярной звезде основано на утверждении, что

Широта места наблюдателя равняется истинной высоте повышенного полюса мира:

$$\varphi_{\text{н}} = h_{P_{\text{н}}}$$

Для моряков было бы просто замечательно, если бы в районе северного и южного полюсов мира располагались яркие звёзды на подобии, скажем, Сириуса. Однако, ничего подобного на звёздном небе мы не наблюдаем и приходится довольствоваться тем, что имеется. А имеется не так уж и много. В южном полушарии совсем нет навигационной звезды в районе южного полюса мира.

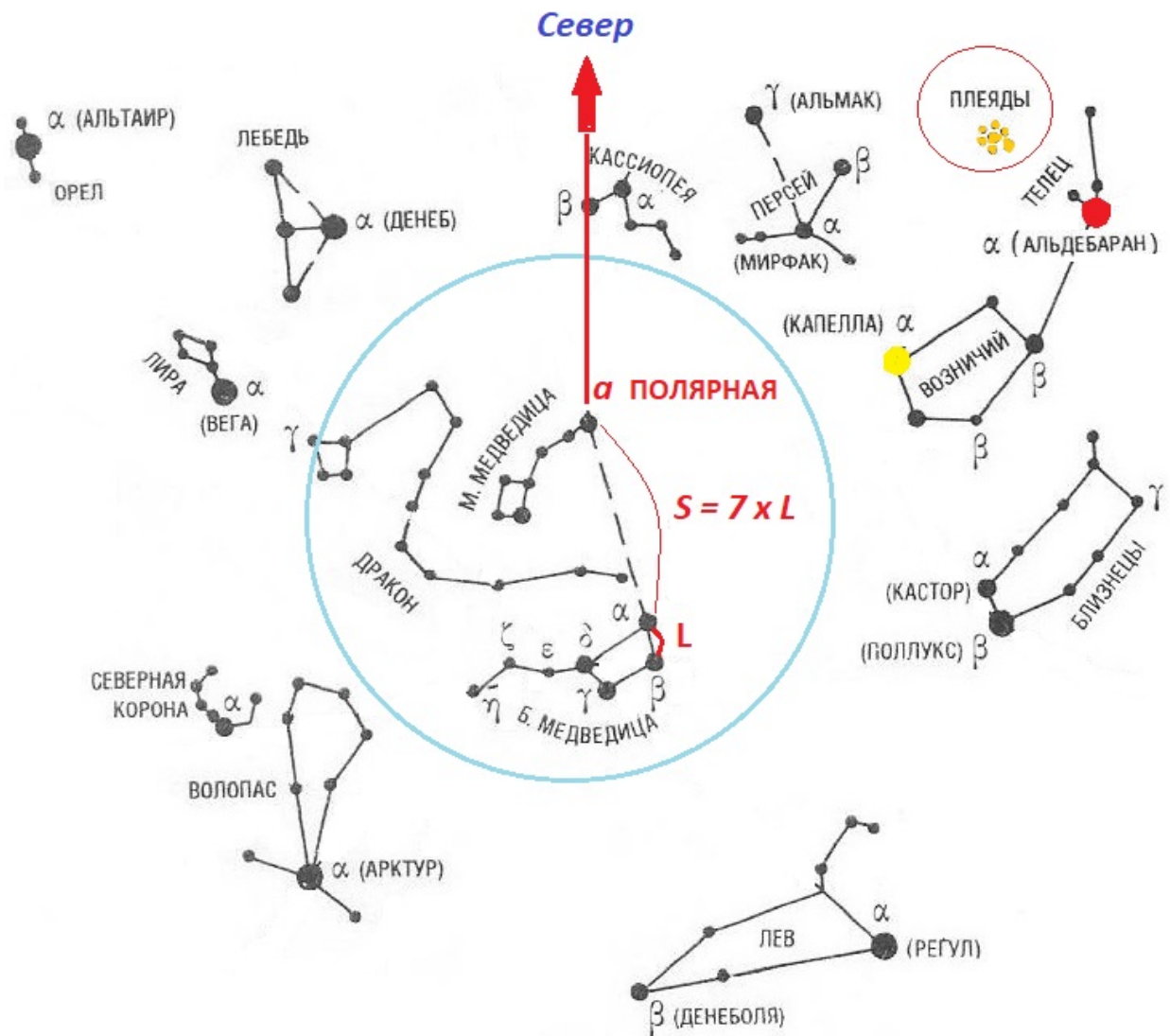
Северному полушарию повезло больше. Самой ближайшей из навигационных звезд к северному полюсу мира, является звезда Альфа - α , созвездия Малой Медведицы. Из-за своей близости к северному полюсу мира она по всей видимости и получила своё название: *Полярная*.

Звездочка в общем, так себе, тусклая и на небосводе не примечательная, да и само созвездие Малой Медведицы трудно опознаваемое и многие путают его с созвездием в виде маленького ковшика, который очертаниями напоминает яркое созвездие Большой Медведицы. На самом деле созвездие Малой Медведицы не имеет никакого отношения к этому симпатяге ковшичку, который можно наблюдать в созвездии Тельца. Это созвездие является звёздным скоплением и называется *Плеяды*, а на Руси, его спокон века называли *Стожары*.

Избежать путаницы легко, потому что Полярная звезда, всегда находится от наблюдателя почти строго на Севере, тогда как Плеяды восходят примерно на северо-востоке и будут путешествовать по небосводу в своём суточном движении.

Очень удобно опознавать Полярную звезду по созвездию Большой Медведицы, как показано на схеме ниже.

Полярная звезда находится от звезды α (Дубхе) на расстоянии, равном примерно семи расстояниям между звездами α (Дубхе) и β (Мерак).



Полярная звезда имеет *желтовато-белый* цвет, её видимый блеск $m = +2,0$, и она является звездой второй величины (относительная звёздная величина). На небосводе мы её наблюдаем в виде звезды белого цвета, так как без значительного увеличения желтоватый оттенок практически не видим.

Склонение Полярной звезды *Северное (N)* и на начало января 2018 года равнялось $\delta = 89^\circ 20,6' N$. Годовое изменение склонения составляет приблизительно $+0,282'$. Точное значение склонения указывается в Морском астрономическом ежегоднике (МАЕ).

Изменение склонения вызвано прецессией земной оси, которое вызывает перемещение северного полюса мира.

Как известно из сферической тригонометрии, в *полярном* (параллактическом) *треугольнике*, дополнение склонения до 90° называется *полярным расстоянием* и обозначается символом « Δ ». Для Полярной звезды на начало 2018 года, полярное расстояние составляет $\Delta = 39,4'$.

В своем суточном движении вокруг северного полюса мира, в виду столь малого полярного расстояния, Полярная звезда описывает небесную параллель, сферическим радиусом менее 1° .

В виду своей близости к северному полюсу мира Полярная звезда обладает двумя, только ей присущими свойствами:

1. *Её истинная высота, исправленная поправками, равняется широте места наблюдателя.*
2. *Азимут Полярной звезды близок к 0° . Только при $\varphi_n > 60^\circ$ он может достигать $2^\circ - 2,7^\circ$.*

Первое свойство и легло в основу способа определения широты места наблюдателя по высоте Полярной звезды.

Второе свойство используется для определения поправки компаса по азимуту Полярной звезды.

Для определения широты места наблюдателя по высоте Полярной звезды астрономами вычислены три поправки «I», «II» и «III», которые представлены в виде трех таблиц и публикуются в Морских астрономических ежегодниках (МАЕ). С учетом этих поправок широта места наблюдателя вычисляется по формуле:

$$\varphi_n = h + I + II + III$$

Поправка I. Аргументом для входа в таблицу и определения величины поправки служит *местный часовой угол точки Овна - t_γ* .

Поправка II. Аргументами для входа в таблицу и определения величины поправки служат *местный часовой угол точки Овна - t_γ и исправленная высота Полярной звезды - h* .

Поправка III. Аргументами для входа в таблицу и определения величины поправки служат *местный часовой угол точки Овна - t_γ дата*.

Практическое выполнение:

1. Готовят секстан к наблюдениям и по любой звезде определяют поправку индекса секстана.
2. Находят на небосводе Полярную звезду и надёжно её опознают.
3. На секстане устанавливают отсчет, равный счислимой широте места судна φ_c .
4. Измеряют несколько высот Полярной звезды, замечая для каждой высоты моменты времени по часам, поправка которых относительно гринвичского времени известна.
5. Вычисляют среднюю высоту и средний момент времени наблюдений.
6. Средний момент переводят в гринвичское время $T_{гр}$.
7. Среднюю высоту исправляют поправками и получают исправленную высоту.
8. По гринвичской дате наблюдений и гринвичскому времени, выбирают из Морского астрономического ежегодника (МАЕ) звёздное гринвичское время и переводят его в местный часовой угол точки Овна (звёздное местное время), которое служит аргументом для входа в таблицы поправок.
9. По аргументам входят в таблицы и выбирают поправки.
10. Выбранные поправки подставляют в формулу и получают истинную высоту Полярной звезды, которая равна широте места наблюдателя.

Замечание к применению измеренной высоты в качестве линии положения:

В виду того, что параллель обсервованной широты не соответствует строго линии положения, наблюдения Полярной звезды можно обрабатывать и как линию положения. Для этого, чтобы не вычислять счислимую высоту Полярной звезды по формулам или таблицам, пользуются формулой:

$$h_c = \varphi_c - (I + II + III)$$

По этой формуле вычисляется h_c , а азимут Полярной звезды выбирается по местному часовому углу точки Овна t_γ и счислимой широте φ_c из таблицы азимутов Полярной звезды, которая помещается в Морском астрономическом ежегоднике (МАЕ).

Замечания к наблюдению Полярной звезды в тропических широтах:

При определении широты места по Полярной звезде, собственно, как и по остальным другим звёздам, в тропических широтах, необходимо принимать во внимание уменьшение относительной величины блеска звезд (m) на указанные ниже величины:

Высота светила h :

Поправка к m :

20°	+ 0,5
10°	+ 1,0
5°	+ 2,0
2°	+ 6,0

Знак плюс в данном случае не должен вводить в заблуждение, так как относительная величина блеска самых ярких звёзд имеет знак минус, поэтому знак плюс говорит об ослаблении яркости звезды и чем величина с плюсом больше, тем слабее яркость звезды и её видимость на небосводе.

Таким образом, если судно находится в широте 5°, выбираем из указанной выше таблицы поправку «+2,0» и прибавляем её к видимому блеску Полярной звезды $m = + 2,0 + 2,0 = + 4,0$. При таком относительном видимом блеске Полярная звезда теряется из виду и её невозможно будет наблюдать на небосводе.

Поэтому при планировании наблюдений, необходимо учитывать, что в середине навигационных сумерек видны звёзды при их видимом блеске $m \leq 3$ и высоте более 10°.

Библиографическая справка

При написании были использованы материалы признанных авторитетов мореходной астрономии:

Моего учителя, преподавателя мореходной астрономии в Петрозаводском речном училище **Владимира Александровича Басаргина**;

Профессора, инженер-капитана 1-го ранга *Николая Юльевича Рыбалтовского*;

Кандидата географических наук, доцента *Бориса Ивановича Красавцева*;

Доктора военных наук, профессора, капитан 1-го ранга *Романа Андреевича Скубко*;

Штурмана, капитана 1-го ранга *Николая Александровича Верюжского*.