

12+

Андрей Попович

Аварийная навигация

по
Жюль-
Верну

CHAVA
EXPEDITION

Андрей Попович
Аварийная навигация
«по Жюль-Верну»

*http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=40220166
ISBN 9785449614070*

Аннотация

Вероятность того, что вы окажетесь без любимых гаджетов, «голым и босым» на берегу необитаемого острова, или на обгорелом острове яхты, получившей удар молнии, довольно невелика. Однако она есть, и минимальное знание мореходной астрономии прибавляет хладнокровия и помогает выжить в экстремальных условиях. Изучая тему, я столкнулся со сложностями понимания «настоящих» учебников по мореходной астрономии, пришлось сделать свой конспект «для блондинок».

Содержание

От автора	5
Реальный мир	7
Компас	8
Мореходная астрономия	15
Конец ознакомительного фрагмента.	18

Аварийная навигация «по Жюль-Верну»

Андрей Попович

*Все мы в сточной канаве, но некоторые смотрят
на звезды*
Оскар Уальд

© Андрей Попович, 2024

ISBN 978-5-4496-1407-0

Создано в интеллектуальной издательской системе Ridero

От автора

Мир вокруг нас с каждым днем становится сложнее. В эпоху, когда GPS (глобальная спутниковая система позиционирования) встроена в «каждый уют», предложение «определиться по Солнцу» (да, да, с большой буквы!) выглядит, мягко говоря, несвоевременным. Можно относиться к этому руководству как к сказке, или исторической реконструкции, или варианту «энциклопедии лесных сурков». Мой посыл был к самому себе – десятилетнему, читающему запоем любую литературу о путешествиях, приключениях и мореходстве.

Эта книга, как впрочем и все остальные мои тексты – попытка уложить в систему те знания, которые я искал и не находил тогда, и которые были выстраданы на собственной шкуре за следующие полвека.

Здесь мы будем говорить о навигации¹ в ее традиционном – «доэлектронном» виде, причем с минимумом математического аппарата и формул, практически «на пальцах». Здесь нет пространных текстов («многобукв»), нет ни слова выдумки, тема изложена предельно кратко, в виде инструкции по выживанию в море в случае «бабаха».

Итак – нас выбросило в прошлое, как вариант – в буду-

¹ Навигация – умение ориентироваться и определять свое местоположение в море.

щее, у нас блэкаут. Наши гаджеты не работают, поднимаем головы от стеклышек смартфонов к небу, вспоминаем древние знания, включаем мозг.

Добро пожаловать в реальный мир!

Реальный мир

Описание и терминология

Море – подвижная изменчивая среда, и человеку для целей навигации приходится использовать какие-то контакты с твердью. Иногда достаточно открывшегося вдали маяка, или измерения серии глубин, чтобы с чувством глубокого удовлетворения «определиться» – понять, где ты находишься. В качестве «тверди» можно использовать и космические объекты с известными характеристиками, на чем и основаны все современные спутниковые системы позиционирования.

В связи с установленными выше ограничениями, выберем для нашей аварийной навигации самое простое и романтичное – магнитный компас и небо с солнцем и звездами.

Компас

Магнитное поле Земли

К счастью для путешественников, наша планета представляет собой большой шарообразный магнит, и довольно сильный, а полюса этого магнита находятся неподалеку от географических полюсов планеты. Поскольку разноименные полюса магнита притягиваются, то достаточно положить на воду намагниченную иголку с кусочком пробки, и вы получите направление на Север! Или на Юг! Ну, или примерно в том направлении...

Магнитный компас – древнейший навигационный прибор, причем он не потерял своего значения до наших дней. Даже если ваши судовые компасы уничтожены катаклизмом или врагами, аварийный компас обычно можно сделать из подручных средств. (Магнит на яхте, чтобы намагнитить иголку, наверняка найдется – почти у всех современных отверток – магнитный кончик, прекрасные магниты есть в динамиках аудиосистем...)

Магнитные полюса Земли не совпадают с географическими и они заметно двигаются из года в год. Во многих частях планеты наблюдаются магнитные аномалии, где показаниям магнитного компаса нельзя доверять. На лодках с корпусом из стали придется учитывать его влияние на компас и компенсировать хитроумными способами. Изредка возникают

магнитные бури... Да, здесь есть подводные камни, и не все так просто, тем не менее, магнитное поле Земли успешно используется людьми для навигации уже две тысячи лет.



Рис.1. Морской компас. МК=108°

Морской компас – это как раз то, что связывает морехода с «твердой частью планеты». Его вращающаяся часть – магнитная катушка, установленная на острие (топке) и помещенная в жидкость – ориентирована вдоль линий магнитного поля (магнитного меридиана), и лодка вместе с экипажем вращаются при изменении курса вокруг этого неподвижного «центра мира».

Курс – это угол между направлением на север и носом лодки. Катушка компаса размечена по часовой стрелке в градусах от 0 до 360 и в основных румбах, у которых есть имена. Это север – норд (N), юг – зюйд (S), восток – ост (E), и запад – вест (W). Компас устанавливается на судне так, чтобы его курсовая линия была параллельна линии курса лодки.

При всей очевидности такой установки, в молодые годы я чудом не выскочил на мель ночью в условиях плохой видимости в результате того, что курсовая линия компаса на катамаране была ошибочно выставлена под небольшим углом к ДП.

Есть простой способ проверки установки компаса на лодке. В штилевую погоду с лодки, идущей по компасному курсу, бросают за борт буюк. Через несколько минут разворачивают лодку полной перекладкой руля носом на наш буюк и через некоторое время проверяют новый курс. В идеальном варианте разница показаний компаса должна составить

180°. Если нет – придется регулировать положение компаса.

Поскольку для целей навигации нужен истинный курс, то есть угол, который отсчитывается от направления на географический север, нам нужно добавить определение:

Магнитное склонение d (declination) – угол между географическим и магнитным меридианами в точке наблюдения на земной поверхности. Значение **d (+)** или **E**, если северный конец стрелки магнитного компаса отклонен к востоку от географического меридиана, и **(-)** или **W** – если к западу.

Истинный курс лодки можно вычислить из магнитного по формуле

$ИК = МК + d$, где **ИК** – истинный курс, **МК** – магнитный курс, **d** – склонение **со знаком (!)**.

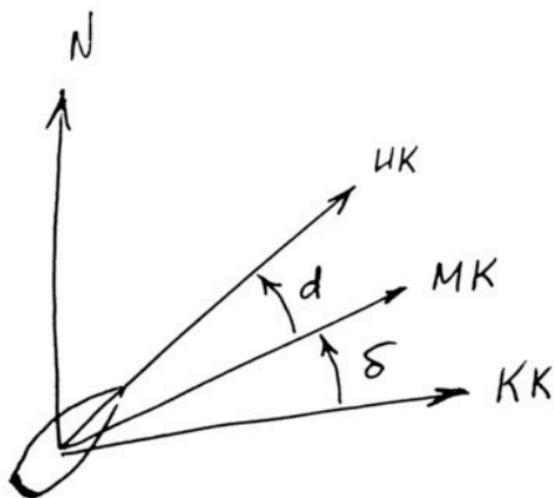
В реальной обстановке магнитное поле Земли искажается объектами, окружающими компас. Чтобы перейти теперь от ситуации «идеального компаса в вакууме» к реальной жизни, придется ввести еще одну поправку – девиацию.

Девиация δ (deviation) – это угол между магнитным курсом и компасным (**КК**) – тем, что показывает компас в условиях реального судна. Определение и формула для девиации подобны определению для склонения, тем проще ее запомнить.

$МК = КК + \delta$, где $МК$ – магнитный курс, $КК$ – компасный курс, δ – девиация со знаком (!).

Для практики достаточно запомнить эти две основные формулы:

$ИК = МК + d$, $МК = КК + \delta$. Склонение d и девиация δ используются во всех навигационных формулах со своими знаками (+ E) и (-W)!



$$\begin{aligned} ИК &= 45^\circ \\ d &= 20^\circ W \\ \delta &= 22^\circ W \\ КК &= 87^\circ \end{aligned}$$

Рис.2. Для наглядности приведем вариант решения в графическом виде. Есть люди, которым проще вспомнить картинку, нарисовать такого «жучка» при расчете. Сразу появ-

ляется ясность со знаками, и связь между этими курсами с буковками. На такой картинке сразу видна «иерархия» курсовых углов и легко запоминается последовательность их построения

Приведем несколько примеров решения практических задач при работе с компасом:

Пример 1

Японское море, залив Петра Великого, 2018 г. Вычислить компасный курс для ИК = 210°

Магнитное склонение, приведенное к 2018, $d = 10.37^\circ W$

Округляем до целых градусов: $d = -10^\circ$

$МК = ИК - d$, $МК = 210 - (-10) = 220$.

Девияция $+12^\circ$ (из таблицы для КК 210°)

$КК = МК - \delta$, результат $КК = 208^\circ$

Пример 2

12 января 2010, 18°51'S, 168°49'E. Вычислить ИК для КК = 155°

$d = 11.33^\circ E$, округляем = +11, $\delta = +5^\circ$ (из таблицы для КК 150°)

$ИК = КК + d + \delta$, $ИК = 155 + 11 + 5 = 171^\circ$

Пример 3

Вычислить девиацию при проведении девиационных ра-

бот для компасного курса 35° . $\mathbf{ИК} = 30^\circ$, $\mathbf{d} = -10^\circ$.

$$\delta = \mathbf{ИК} - \mathbf{КК} - \mathbf{d}, \delta = 30 - 35 - (-10) = +5^\circ$$

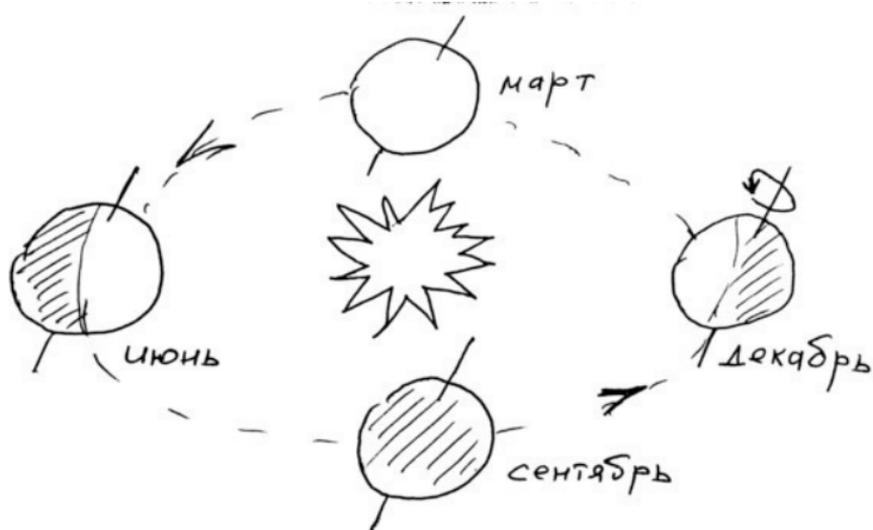


Рис.3. Вид на орбиту Земли, северный полюс сверху

Мореходная астрономия

Картина мира

В школе нас научили, что мы живем на третьей из девяти планет, которая вращается по почти круговой орбите вокруг нашей звезды, Солнца. Свет Солнца идет до орбиты Земли меньше, чем десять минут. Земля имеет форму, близкую к шару. При этом она вращается вокруг собственной оси, совершая оборот за сутки. Угол наклона земной оси к оси эклиптики – плоскости орбиты Земли постоянен и составляет $23,4^\circ$. Это очень важная величина, и ее придется запомнить. Из-за этого наклона происходит смена времен года, все просто, логично и наглядно.

В тоже время картина мира для земного наблюдателя выглядит совсем непросто. В центре находится сам наблюдатель, стоящий на **Земле**, вокруг которой вращаются **Солнце**, **Луна** и **планеты**. Где-то очень далеко от Солнца наш мир заканчивается небом со звездами, практически неподвижными относительно друг друга. Для целей навигации небо также можно считать «твердью» – сферой со светящимися точками неподвижных звезд. Если солнце с луной движутся более-менее равномерно относительно звезд, то планеты ведут себя очень странно, выписывая по небу петли. Небесная сфера тоже вращается, причем в другую сторону, не так, как солнце.



Рис.4. Для простоты картины наблюдатель стоит на полюсе, в этом случае плоскость горизонта параллельна плоскости экватора. Штриховая линия на схеме, показывающая траекторию годового движения Солнца называется *эклиптикой*

Мореходная астрономия – прикладная наука, которая успешно решает задачи навигации путем астрономических наблюдений, несмотря на такую исходную картину мира. С точки зрения мореходной астрономии все объекты наблюдения – светила, а Земля – шар, и является **центром мира – нулем координат**.

Система координат называется экваториальной, плос-

кость небесного экватора совпадает с плоскостью земного. Ось мира является продолжением земной оси. За начало координат небесной сферы принята точка весны – точка Овна, где солнце отмечается 21 марта.

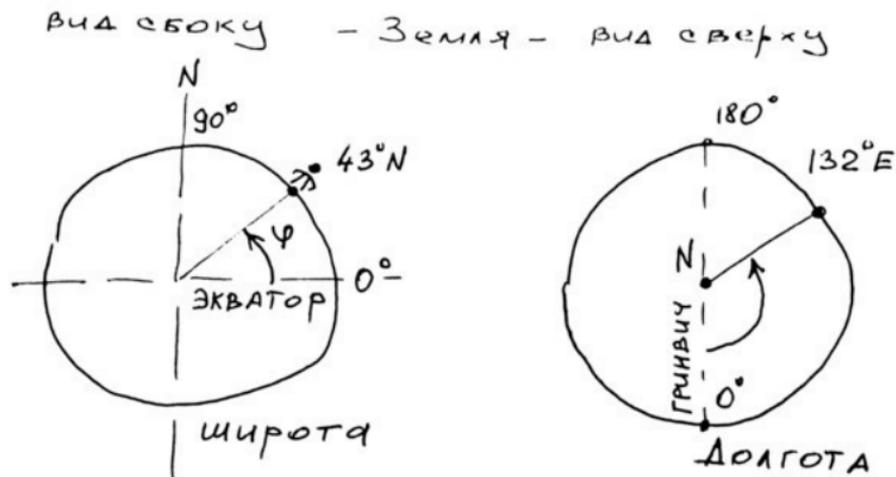


Рис.5. География с точки зрения инженера. На эскизе отмечены координаты Владивостока – 43 северной 132 восточной.

Переходим к земной системе координат

Географическая широта места – угол от 0° до 90° , измеренный между линией, проведённой из места наблюдателя до центра Земли и плоскостью экватора. Кроме угла, широта становится **южной**

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.