СВАЛОВ М.С.

Уральский государственный архитектурно-художественный университет
E-mail: m.svalov@mail.ru

«ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ» ДИЗАЙН. ДОРОЖНЫЙ НАБОР ПУТЕШЕСТЕННИКА

Аннотация. В статье отражены ключевые вехи в развитии навигационного инструментария первых исследователей территорий. Представлены основные изобретения и открытия, напрямую или косвенно повлиявшие на становление всего исторического, культурного и географического мира. Инструменты для отслеживания собственного местоположения (астролябия, секстант, планисфера, маяк), внешних изменяющихся факторов и физических явлений (компас, хронометр) рассматриваются не только с точки зрения исторической ретроспективы, но и в качестве ключевых вех, ставших отправными точками для развития предметного, средового и графического дизайна. Одновременно с этим статья являет собой культурный срез фольклора и мифологии, взгляд на основы формирования традиций народов различного географического местоположения и национального состава. На примере ряда уникальных специфических объектов демонстрируется связь прошлого с окружением современного человека. В статье наглядно отображены причинно-следственные связи между первыми изобретениями, инструментами, связанными с ориентированием в пространстве, и современными технологиями. Показано влияние различных научно-технических аспектов на формирование платформы для становления цифрового общества будущего. Всё вышеперечисленное позволяет сформулировать гипотезу и дать прогнозы, как будет развиваться навигация в реальном и виртуальном пространстве далее и что послужит для неё источником вдохновения.

Ключевые слова: дизайн, навигация, инструменты, изобретения, астролябия, маяк, часы, компас, магнетизм

*«Вот тебе клубок:
куда он покатится, туда и ты ступай за ним смело»
Царевна-лягушка. Русская народная сказка.*

Введение. На протяжении всей истории географических открытий люди стремились создавать инструменты, способные не только воплотить задуманные ими планы, но и сделать их пребывание в пути более безопасным [1, 2]. Путешественники могли преодолевать огромные расстояния по суше и по воде в первую очередь благодаря тому оснащению, тем техническим средствам, что вели их правильным курсом. Известно, что считать отцами основателями современной навигации стоит именно мореплавателей, ведь их путешествия стали обширной базой для развития всей навигационной сферы. В древние времена, не отплывая далеко от берега, первые мореходы опирались на простые заметные с воды знаки: каменные изваяния, поперечные перекладыны которых были ориен-

тированы на юг или север, а также сигнальные костры, информирующие о чрезмерно сильном течении, мели и прочих опасностях. Первой картой тогда служило звездное небо, а инструментами – небесные светила на нем. Пользуясь ориентированием на глаз, приблизительным, антретным, определяя по восходу и заходу Солнца восток и запад, по расположению Полярной звезды – север, а по созвездию Южный крест – юг, мореплаватели смогли изучить территории вдали от родных берегов. Первые исследователи земель были особенно внимательны к своему окружению и наблюдали за всеми подсказками, посылаемыми внешней средой. Многие аспекты их деятельности основывались на наблюдениях за природой и её законами, в том числе за поведением представителей фауны. Так, в североевропейских странах, среди скандинавов была традиция при потере курса выпускать из клетки чёрного ворона – птица летела на сушу, а при её отсутствии возвращалась назад.

Любая даже самая простая система навигации – образование многокомпонентное, включающее в себя комплекс работающих друг на друга факторов. Это прямая взаимосвязь человека и объекта, с помощью которого осуществляется ориентирование в среде. Некоторые из инструментов прошлого дошли до наших дней, другие же стали лишь ступенью к развитию. Но и в том, и в ином случае, они – основа, весомый пласт культуры, оказавший влияние на весь современный мир [3, 4].

Инструменты для отслеживания собственного местоположения

Изобретённая математиками ещё в Древней Греции астрольбия служила многим мореплавателям вплоть до XVIII века. Механизм в виде металлического круга с отметками–градусами, зодиакальным календарём, картой звёздного неба и стрелками, проходящими через его центр, определял угол высоты светила по отношению к горизонту. Суммируя этот показатель, азимут светила и данные о времени, путешественник мог без труда вычислить широту нахождения соб-

ственного судна. Диаметр средней астрольбии доходил до 15 см, а для более точных показателей мог быть увеличен и до 20.

Отдельно стоит отметить строение и внешнее вид прибора. По словам римского архитектора и механика Витрувия на одной из основных частей астрольбии, барабане, располагалось изображение неба с зодиакальным кругом. Далее на единую с барабаном ось нанизывались металлические пластины, тимпаны, где в зависимости от задумки создателя астрольбии могли располагаться линии экватора, плоскости эклиптики, круги небесной сферы и точки зенита. Вся эта латунная конструкция в целом являла собой подвижную навигационную систему. Её финальным штрихом становился «паук» – верхняя резная фигурная пластина, призванная при помощи витиеватых стрелок показать расположение самых ярких светил. Накладывая на такую конструкцию множество сечений и отметок, систем координат, стержней и шкал, авторы получили настоящее произведение искусства (рис. 1).

Рис. 1. Астрольбия. Внешний вид

Fig. 1. Astrolabe. Appearance

[Источник: <https://www.pinterest.ru>]

Многие детали астрольбии со временем усложнялись и приобрели художественную стилизацию. Стрелки–указатели стали похожи на листья, барабан инкрустировался драгоценными камнями, а на пластинах засияла золотая отделка. Таким инструментом владели придворные звездочеты, предсказывавшие по звездам судьбу государства и будущее Великого визиря. Во времена эпохи Возрождения астрольбия стала одним из основных инструментов всех ученых умов и главенствующим символом астрономического образования. Любой уважающий себя человек науки обладал навыками работы с астрольбией и тем самым демонстри-

ровал свой статус в научном мире. В XVI веке, благодаря растущей художественной составляющей своего оформления, инструмент был возведен в ранг предметов моды, а в дальнейшем стал экспонатом домашних коллекций людей высшего общества.

Кончено, астрольбия больше, чем предмет для определения точки местоположения на географической широте. Это сложная многогранная система, количество её опций и областей применения, не знает границ. Справедливо считают, что астрольбия – первый компьютер, который увидел свет.

С развитием технологий на смену греческому

изобретению пришли квадранты, угломерные инструменты с радиальной пластиной и 90-градусной шкалой. А после них более совершенные формы – октанты и секстанты (рис. 2).

Созданные английским оптиком математиком Джоном Хэдли октант и секстант основаны на системе линз и зеркал, двойном отражении при совмещении изображений двух объектов – неба и горизонта. Как и астрольбия, инструмент служил для поиска собственной точки координат, опираясь на высоту космического объекта

над линией моря. Но в отличие от неё замеры секстанта проводились именно относительно горизонта, что повышало точность полученных показателей. «Для измерений секстант настраивают таким образом, чтобы его зрительная труба была направлена на линию горизонта. Свет от небесного объекта (звезды или солнца) отражается от указательного зеркала и падает на неподвижное зеркало горизонта. Угол наклона зеркала, отсчитываемый по линейке, и есть высота стояния небесного тела» [5].

Рис. 2. Секстант, созданный Джоном Хэдли

Fig. 2. The sextant created by John Hadley

[Источник: <https://www.pinterest.ru>]

Современным аналогом астрольбии и секстанта принято считать планисферу – подвижную карту звёздного неба, использующуюся в основном в учебных целях (рис. 3). Внешняя неподвижная обложка планисферы имеет данные о сторонах света, временную шкалу и круглый вырез в центральной части обозначающий горизонт. На подвижную внутреннюю часть нанесены даты и карта звёздного неба. Совмещая дату и время можно увидеть соответствующее им расположение небесных светил.

Один из самых необычных инструментов географического мира – вахтенная доска. Своеобразная корабельная записная книжка использовалась для фиксирования важнейших событий в пути мореплавателей. Доска состояла из двух функционально различных частей – круглой и прямоугольной. Круглая была разбита на 32 сектора, соответствующих по принципу делений компаса сторонам света. Прямоугольная часть – на

строки для замера скорости движения судна. В центре круга крепился пучок из 8 верёвочных стержней, похожий на хвост пушного зверя, за что на жаргоне мореплавателей доска получила название «лисица» (рис. 4). Каждые полчаса человек на вахте в зависимости от взятого курса вставлял один стержень в отверстие компасного диска. Этот же промежуток времени был принят за основу замера скорости. Стержень ставился в диапазон от первого отверстия, минимального темпа или полной остановки корабля, до последнего. Уже после 4-х часовой вахтенной службы в круглой части лисицы появлялся своеобразный график-маршрут корабля, а в прямоугольной – график скорости его движения. Таким образом, лисица являлась независимым от погодных условий помощником навигационных расчётов почти на любом морском судне. Все полученные данные каждую смену вахты заносились в специальный бортовой журнал.

Рис. 3. Планисфера – современный аналог астролябии и секстанта

Fig. 3. Planisphere – a modern analogue of the astrolabe and sextant

[Источник: <https://www.heirloomartco.com>]

«Лисицу» по праву можно считать прародителем мобильных интерфейсов, без которых сложно представить нашу повседневную жизнь. Это взаимодействие двух отдельных систем, граница между человеком, несущим вахту и движущимся судном. Изобретательность и полёт фантазии создателей «лисицы» позволяет по праву назвать их UX/UI дизайнерами своего времени. Ведь это сочетание функциональности и удобства использования, компактный бюджетный для производства прибор, работа которого не зависит от внешних факторов. Примечательно, что стержень «лисийего хвоста» почти в точности

повторяет знак геолокации, повсеместно используемой в виртуальной среде сейчас.

Наиболее старинным и классическим видом навигации, ориентирования, как для человека, так и для судна является маяк. «Искусственное сооружение, служащее для определения места судна при плавании в виду берегов и для лучшего опознания берега с целью избегания опасностей. По определению Гидрографического управления РКВМФ маяком называется всякий навигационный знак с источником света, имеющий обслуживающий его личный состав, при нём находящийся» [6]. Маяки были известны человечеству ещё

Рис. 4. Вахтенная доска-лисица

Fig. 4. Watch board-fox

[Источник: <https://www.hakaimagazine.com/article-short/traversing-seas>]

до нашей эры. Так, самым значительным маяком является воздвигнутый в III веке до н.э. Александрийский, одно из чудес света (рис. 5). Маяки классифицируются, как береговые, стоящие на суше или в непосредственной от неё близости, и плавучие, на морских судах, кораблях, вдалеке от берега, при входе в места стоянки, погрузки или ремонта. Первый такой морской маяк появился в конце XVIII века в Северном море.

Главная роль любого маяка – быть обнаруженным и идентифицированным независимо от времени суток при различных погодных условиях. Данные требования достигаются при помощи инструментов визуального наблюдения и различных методов звуковой локации. Башня маяка окрашивается в характерные цветные полосы – дневную метку – для простоты и содействия в

обнаружении. Ночью судно может определить своё расположение относительно маяка по секторным огням белого, зелёного и красного цветов. Белый цвет определяет безопасный участок для прохода, а зелёный и красный его правую и левую область соответственно.

С появлением современных технологий и внедрением системы GPS навигации актуальность использования маяков оказалась значительно снижена, как и присутствие на них соответствующего обслуживающего персонала. В настоящее время количество «оставшихся на плаву» и функционирующих маяков в мире не высоко и по подсчётам энциклопедических ресурсов насчитывает около полутора тысяч экземпляров.

Рис. 5. Восстановленное изображение Александрийского маяка

Fig. 5. Restored image of the Lighthouse of Alexandria

[Источник: <https://touristam.com/aleksandriyskiy-mayak>]

Инструменты для отслеживания внешних изменяющихся факторов

Вплоть до XVII века средством измерения времени являлись песочные часы. Рассчитанные на 1 час, 30 минут и 30 секунд часы активно применялись в среде судоходства для ориентирования во времени, а также навигации в момент плавания. Так, каждые 30 минут создавались записи в «лисице», бортовом журнале. А полуминутные часы помогали замерить скорость лаглиня. Среди моряков существуют условные звуковые обозначения, отсчитываемые по хронометру и предназначенные для несения вахты. И самое важное – вычисление долготы или разности долгот в

системе координат диктовало необходимость создания часов высокой точности. Создание первого хронометра для определения долготы было предпринято в середине XVI века Геммом Физиетом. Но долгое время его теоретические идеи не находили реализации в связи с высокой погрешностью песочных часов и их постоянной остановкой. Для максимальной точности особое внимание в них уделялось качеству песка. Зернистость и сыпучесть материалов: мрамора, перемолотой прожаренной яичной скорлупы, пыли свинца и цинка – определяли равномерность хода часов. На это же влияла и сглаженность стекла, и величина диафрагмы, поставленной в месте

сужения горлышка сосуда. Со временем песчинки измельчались, а отверстие диафрагмы увеличивалось и даже создание песочных часов с механизмом автоматического опрокидывания не могло составить конкуренции хронометрам с пружинным маятником. Такие механические часы оснастили все морские суда и благодаря возможности синхронизации хода времени и небесной сферы совершили настоящую революцию. Предмет считался настолько важным, что выносить его за пределы корабля считалось недопустимым даже для корректировки. Английский часовщик Джон Гаррисон в 1735 году создал хронометр с погрешностью не более 6 секунд в сутки и позволяющий определять положение морского судна с точностью до 1 километра. Именно данное изобретение взял в своё кругосветное путешествие Джеймс Кук в 1772 году в юго-восточном направлении к землям Новой Зеландии. Первооткрыватель давал хронометру Гаррисона положительную оценку и отмечал его невероятную точность.

Среди первых инструментов навигации – соларстейн (в переводе с древнескандинавского – «солнечный камень»). Погружаясь в фольклор и мифологию древних викингов, легко обнаружить информацию о волшебном предмете, соларстейне, при помощи которого воины могли видеть Солнце даже в моменты, когда оно скрывается за горизонтом. Порода обладающего магнитными свойствами кристалла исландского полевого шпата, способна поляризовать световой луч и расщепить его надвое. Благодаря данному явлению викингам удавалось определить во время

тумана положение солнца. Французский исследователь Гай Ропарс высказывает предположение, что скандинавы поворачивали кристалл шпата, с нанесенной на одну из его граней особой пометой, под прямым углом к солнечным лучам. В момент, когда пометка раздваивалась, и появлялся второй почти невидимый глазу луч. Явление магнетизма сыграло одну из важнейших ролей в развитии навигации и предопределило вектор ее развития.

Физические явления в мире навигации

«Магнетизм – свойства вещества или электрических токов, связанные с силовым полем (магнитным полем) и с полярностью север – юг (магнитными полюсами)» [6]. В третьем тысячелетии до н.э. китайский император и мифический персонаж Хуан-Ди уже использовал в своих военных сражениях магнетические свойства. Воюя с монгольским ханом, его войска были сбиты противником с курса, потеряли ориентир, страдали от отсутствия продовольствия и жажды. Тогда Хуан-Ди вспомнил о подарке одного мудреца – железной фигурке человека, рука которого всегда показывала на юг. Установив его на своей колеснице (рис. 6), император смог вывести свои войска к знакомым территориям. Так же в философском трактате даосских концепций, «Хуайнань-цзы» говорится: «Если ты думаешь, что как магнитный железняк может притягивать железо, ты так же можешь заставить его притянуть куски керамики, то ты заблуждаешься... Магнитный железняк может притягивать железо, но не взаимодействует с медью. Таково движение Дао».

Рис. 6. Модель колесницы китайского императора Хуан-Ди

Fig. 6. Model of the chariot of the Chinese Emperor Huang-Di

[Источник: <https://vijivaka.com>]

В Греции, по версии Плиния Старшего, магнит получил свое имя благодаря пастуху Магнесу. Наконечник посоха и гвозди его обуви были притянуты магнитным полем, когда он вывел свое стадо на пастбище. Первое письменное упоминание магнитов, по мнению западных исследователей, описано в VI веке до н.э. Фалесом Милетским в исключительно теоретических работах по изучению свойств магнитного железняка. В результате наблюдений материалу было приписано всё то же магическое одушевленное поведение (душа, тянущаяся к железу), позже подтвержденное Эмпедоклом Акрагантским с поправкой на наличие нематериальной субстанции и необходимости прямого контакта между магнитом и железом. Тему развивал и Лукреций Кар в своей книге «О природе вещей», утверждая, что магнитные материалы отталкиваются. А

также Платон и ученые более позднего времени Декарт, Эйлер и Гюйгенс, при этом взгляды на многие составляющие магнетической природы за всё прошедшее время мало изменились.

Прообраз компаса был описан в Китае философом ХэньФэй-Цзы ещё в III веке до н.э. С его слов это был небольшой черпак, разливательная ложка, выполненная из магнитного железняка. Её овальная чашка подвергалась тщательной полировке и устанавливалась на медную пластину. При этом черенок ложки оставался свободно подвешенным в воздухе и не касался поверхности. Сама пластина покрывалась иероглифами с обозначениями восточного зодиакального цикла и четырех сторон света. Раскрученная в центре пластины ложка, остановившись, указывала черенком строго на юг (рис. 7).

Рис. 7. Прообраз китайского компаса III века до н.э.

Fig. 7. The prototype of the Chinese compass of the III century before our era

[Источник: <http://история-вещей.рф>]

Другие сведения о создании первого компаса приходится лишь на XI век независимо друг от друга в странах Азии и Скандинавии. Благодаря прикреплению к одной из сторон деревянного бруска куска каламита и помещения данной конструкции в ёмкость с водой, образовалась примитивная модель первого компаса. Использование такого прибора осложнялось тем, что он мог функционировать только в устойчивом поло-

жении или при незначительной качке.

В то же время в Италии существует красивая легенда о Флавио Джойя и его изобретении первого компаса¹. Среди учёных выясняющих истину в то время бытовали мнения, что всё дело в огромной магнитной горе, притягивающей стрелки компасов. А среди моряков ходили страшные легенды о потонувших кораблях, из которых магнитная гора, вытянула все гвозди.

¹ «Давным-давно, когда город Амальфи стоял, как и Венеция, на берегу моря, жил в нем бедняк Флавио Джойя, ювелир и инкрустатор. Он был влюблен в красавицу Анджелу, дочь богатого рыбака Доменико. Суровый Доменико считал людьми второго сорта тех, кто не выходил в море на веслах или под парусами, не испытал себя в штормах и бурях. А Флавио Джойя, к несчастью, относился как раз к этой категории людей. Доменико не хотел иметь такого зятя, но отказать претенденту на руку дочери он решил дипломатично и поэтому поставил условие: Флавио должен хотя бы один раз ночью или в туман проплыть на лодке строго по прямой линии. По тем временам

Впервые определить магнитный азимут в море удалось благодаря устройству буссоли, особому виду компаса, применяемому в Китае еще до нашей эры. Но ее свойства были описаны лишь в XII веке в Европе, благодаря работам Некаме и Гио де Превенс. И только в XIII веке принципы притяжения и отталкивания магнитных полюсов сформулировал Петр Перегрин, доказав их на практике. Выточив из железа сферу и используя ее в качестве модели земли, ученый пытался продемонстрировать законы её поведения и взаимодействия с объектами. Тем не менее, только в XVII веке английский доктор Уильям Гилберт выдвинул теорию, что именно Земля является обладателем магнитного поля. Помог ему в этом приложенный к компасу маг-

нитный шар. Стрелка компаса в это время стабильно показывала в одно направление.

Мореплаватель Джеймс Кларк Росс обнаружил место, в котором северная часть стрелки компаса указывала строго вниз. Таким образом, в 1831 году был открыт Северный магнитный полюс Земли, а в 1909 геолог Эджворд Дэвид обнаружил в Антарктиде полюс южный. Несмотря на это, система силовых магнитных линий, проходящих от одного углубления шара земли к другому, от полюса северного к южному, уже была открыта на одно столетие раньше английским физиком Майклом Фарадеем. Что и объяснило в итоге поведение стрелки компаса (рис. 8).

Рис. 8. Один из ранних компасов и его более совершенная версия

Fig. 8. One of the early compasses and its more advanced version

[Источник: <http://www.cult-and-art.net>]

такая задача была невыполнимой. Это не удавалось даже его товарищам, бывалым морякам. Но Флавио принял вызов. Он взял продолговатый магнитный камень, который он укрепил горизонтально на круглой плоской пробке. На верхнюю поверхность пробки он установил диск с делениями. Так получился чувствительный элемент магнитного компаса – картушка. Чтобы картушка могла поворачиваться в горизонтальной плоскости, Флавио проткнул ее вертикальной осью с острыми концами, которые упирались в опоры, установленные в корпусе прибора – чашке. Однако из-за давления картушки на нижнюю опору возникал большой момент трения, который препятствовал вращению картушки и вызывал большие ошибки прибора. Тогда Флавио налил в чашку воды. Пробка всплыла, давление на нижнюю опору снизилось, вращение картушки стало плавным и свободным. В одном месте на краю чашки Флавио провел тонкую черту, а всю окружность диска картушки разделил на 16 равных частей – румбов. Настал день испытаний. Флавио сел в лодку и установил свой прибор так, чтобы тонкая черта на чашке совпадала с продольной осью лодки. Картушка, покачавшись вокруг оси, остановилась в таком положении, что один конец продолговатого магнитного камня указывал на север. Флавио заметил румб, который установился против тонкой черты на чашке, и отправился в путь. Ему лишь нужно было вести лодку так, чтобы во время движения против тонкой черты на чашке стоял один и тот же румб. Так Флавио справился с заданием и женился на Анджеле». [7]

Особенное влияние компаса ощутимо в сфере авиации. Так в основе планового навигационного прибора (ПНП) лежат стрелки, шкалы и метки с обозначением сторон света взятые с компаса. «ПНП – комбинированный прибор для обеспечения экипажа информацией о положении летательного аппарата относительно заданной линии пути в горизонтальной плоскости, сторон света, а также радиоориентиров, при полёте на маршруте и при заходе на посадку» [8].

Все перечисленные инструменты были созданы в первую очередь благодаря логическому подходу, апофеозу инженерной и конструкторской мысли. Научно-технический прогресс, использование инновационных материалов,

открытие физических явлений – вот основные факторы, оказавшие влияние на формирование навигационных приборов. Многие из них и сейчас предстают перед нами, но уже в иной форме, адаптированные под стать современным реалиям. Появление интернета и глобальная цифровизация кардинально преобразовали творения ученых прошлого. Однако, без подручных средств, без своеобразного дорожного набора мореплавателей–первооткрывателей не было бы и того инструментария, что ведёт человека по нужным маршрутам в условиях современного мегаполиса. Мы прокладываем уже совсем иные пути и пользуемся для этого другими предметами, но за каждым из них стоит история.

Литература

1. Григорьев В.В., Самохвалов Д.А., Цурбин А.И., Щетинина А.И. Мореходные приборы и инструменты. М.: Морской транспорт, 1960. 326 с.
2. Одуан К., Гино Б. Измерение времени. Основы GPS. М.: Техносфера, 2002. 400 с.
3. Сидоров В.И., Романов В.В. Морская навигация. М.: Аванпорт, 2010. 101 с.
4. Сакеллари Н. Навигация. М.: ЁЁ Медиа, 2014. 226с.
5. Образовательный портал для судоводителей. URL: <https://deckofficer.ru>
6. Академик. Сервис для поиска по базе словарей, энциклопедий. URL: <https://www.dic.academic.ru/>
7. Мультиурок. Образовательная площадка. URL: <https://multiurok.ru>
8. Авиационные симуляторы. URL: <https://www.avsim.ru>

Информация об авторе

Свалов Михаил Сергеевич, старший преподаватель кафедры графического дизайна

E-mail: m.svalov@mail.ru

Уральский государственный архитектурно-художественный университет

Россия, 620075, Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, д. 23

SVALOV M.S.

Ural State University of Architecture and Art

E-mail: m.svalov@mail.ru

«GEOGRAPHICAL» DESIGN. TRAVELER ROAD KIT

Abstract. The article presents the key milestones in the development of navigation tools of the first territory researchers. The main inventions and discoveries that directly or indirectly influenced the formation of the entire historical, cultural and geographical world are presented. Tools for tracking own location (with astrolabe, sextant, planisphere, lighthouse), external changing factors, and physical phenomena (with compass, chronometer) are studied not only from the point of view of historical retrospective but also as key milestones that have become the starting points for the development of subject, environmental and graphic design. At the same time, the article is a cultural section of folklore

and mythology/ It represents a look at the basics of the traditional formation of peoples of different geographical locations and national composition. On the example of a number of unique specific objects, the connection of the past with the environment of modern man is demonstrated. The article clearly shows the cause-effect relationships between the first inventions and tools related to orientation in space and modern technologies. The influence of various scientific and technical aspects on the formation of a platform for the formation of a digital society of the future is shown. All of the above allows formulating a hypothesis and predicting how navigation will develop in real and virtual space in the future and what will serve as a source of inspiration for it.

Keywords: *design, navigation, tools, inventions, astrolabe, lighthouse, clock, compass, magnetism*

References

1. Grigor'ev V.V., Samohvalov D.A., Curbin A.I., Shchetinina A.I. Morekhodnye pribory i instrument [Nautical instruments and instruments]. M.: Morskoj transport, 1960. 326 p. (rus)
2. Oduan K., Gino B. Izmerenievremeni. Osnovy GPS [Time measurement. The basics of GPS]. M.: Tekhnosfera, 2002. 400 p. (rus)
3. Sidorov V.I., Romanov V.V. Morskaya navigaciya [Marine navigation]. M.: Avangard, 2010. 101 p. (rus)
4. Sakellari N. Navigaciya [Navigation]. M.: YOYO Media, 2014. 226p. (rus)
5. Obrazovatel'nyj portal dlya sudovoditelej [Educational portal for navigators]. URL: <https://deckofficer.ru> (rus)
6. Akademik. Cervis dlya poiska po baze slovarej, enciklopedij [Academician. Service to search the data base of dictionaries, encyclopedias]. URL: <https://www.dic.academic.ru/> (rus)
7. Mul'tiurok. Obrazovatel'naya ploshchadka [Multi-lesson. Educational site.] URL: <https://multiurok.ru/> (rus)
8. Aviacionnye simuljatory [Aviationsimulators]. URL: <https://www.avsim.su/> (rus)

Information about the author

Mikhail S. Svalov, Senior lecturer

E-mail: m.svalov@mail.ru

Ural State University of Architecture and Art

23 K. Liebknecht str., Ekaterinburg, 620075, Russia

© Свалов М.С., 2021

Для цитирования:

Свалов М.С. «Географический» дизайн. Дорожный набор путешественника // Техническая эстетика и дизайн-исследования. 2021 Т. 3. №3. С. 5–14. DOI: 10.34031/2687-0878-2021-3-3-5-14

For citation:

Svalov M.S. «Geographical» design. Traveler road kit. Technical Aesthetics and Design Research. 2021. 3(3). Pp. 5–14. DOI: 10.34031/2687-0878-2021-3-3-5-14