

Senākie navigācijas līdzekļi

1P319

Jekaterina Hrjukina

Darja Koroljenoka

Kristīne Zukule

Alise Stāroste

Saturs

Tēzes

1. Navigācijas līdzekļu nozīme

Navigācijas pirmsākumi

Pirmie navigācijas līdzekļi

Navigācijas līdzekļu attīstība

1. Navigācijas līdzekļu nozīme

Jūras navigācija – zinātne par kuģa vadīšanu pa jūrā iezīmētu maršrutu, ņemot vērā apkārtējās vides ietekmi uz kuģa kustības virzienu un ātrumu.

Navigācijā tiek apskatīti sekojoši galvenie jautājumi:

- Pamatjēdzieni par Zemes izmēriem un formu
- VIRZIENU UN ATTĀLUMU MĒRĪŠANA JŪRĀ

ĀRĒJO FAKTORU (STRAUMES UN VĒJŠ) IETEKME UZ KUĢA NOVIRZĪŠANOS NO IZVĒLĒTĀ KURSA, KĀ ARĪ TO UZSKAITES METODISKIE PAŅĒMIENI DAŽĀDOS KUĢOŠANAS APSTĀKĻOS

KUĢA ATRAŠANĀS VIETAS NOTEIKŠANA IZMANTOJOT DAŽĀDAS METODEDES

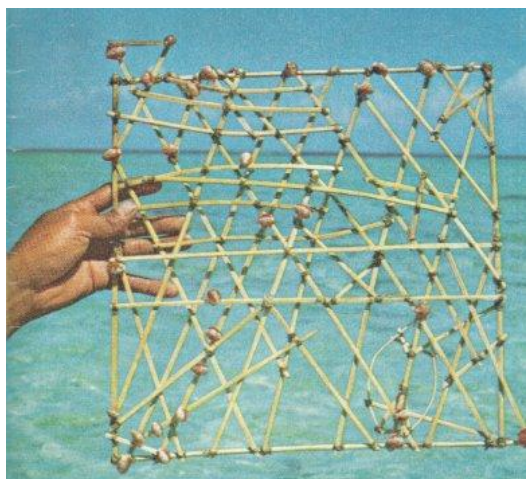
KUĢA VADĪŠANA DAŽĀDOS APSTĀKĻOS

2. NAVIGĀCIJAS PIRMSĀKUMI

CILVĒKU VĒSTURE IR CIEŠI SAISTĪTA AR JŪRU UN JŪRNICĪBU. ĻOTI ILGU LAIKU CILVĒKI KUĢOJA PIEKRASTES RAJONOS. CEĻĀ DEVĀS VASARĀ, KAD DEBESIS BIJA SKAIDRAS, DIENĀ SPĪDĒJA SAULE, BET NAKTĪ BIJA LABI REDZAMAS ZVAIGZNES. ĪLGI VĒROJOT ZVAIGZNES STARP TĀM VARĒJA IZDALĪT ARĪ NEKUSTĪGUS OBJEKTUS (PIEMĒRAM POLĀRZVAIGZNE). TĀPAT SENIE CILVĒKI PAMANĪJA, KA NESKATOTIES UZ TO, KA ZVAIGZNES KUSTĀS, ATTĀLUMS STARP TĀM NEMAINĀS. ŠIE NOVĒROJUMI LIKA PAMATUS ASTRONOMIJAI UN ASTRONAVIGĀCIJAI.

2.1. Pirmās kartes

Lai veiksmīgi orientētos telpā, cilvēki tiecās izveidot šīs telpas modeli, lai zinātu, kur viņi atrodas un uz kurieni tieši peldēt. Dažas tautas izmantoja mutisko tradīciju, kad stāstu vai dziesmu formā tika nodota informācija par jūras ceļiem. Taču shematiskais attēlojums, apkārtnes plāns bija daudz izprotamāks. Tā sāka parādīties kartes. Polinēzieši, kuri pārvarēja milzīgo Kluso okeānu, pina žagaru paklājiņu uz kura ar gliemežvākiem atzīmēja salas un rifus. (var apskatīt 1.attēlā). Vissenākās ir seno ēģiptiešu kartes – viņi zīmēja uz niedrēm. Taču šīs kartes, neskatoties uz lielo precizitāti konkrētu vietu un to īpatnību aprakstos, nesniedza atbildi uz galveno jautājumu – kur tieši dotajā brīdī atrodas kuģotājs(jūrnieks)? Cik tāls ir ceļš līdz izvēlētajai ostai? Nekustīgais atskaites punkts jau bija – zvaigznes. Vajadzēja izdomāt un izlemt, kā atzīmēt savu atrašanās vietu uz kartes. Diemžēl pirmās kartes bija neprecīzas, apaļo Zemes virsmu ir grūti attēlot uz kartes bez izkropļojumiem. Vēl jo vairāk, pēc seno cilvēku uzskatiem zeme bija plakana, kas ienesa vēl lielāku neprecizitāti. Tomēr tirgošanās attīstījās, it īpaši Vidusjūras reģionā. Pakāpeniski tika uzkrātas lielas zināšanas, saistītas ar jūrniecību, astronomiju un citām zinātnēm, vēlāk tās tika savāktas antīkajā Grieķijā. Pirmo reizi kuģošanas kartes tika pieminētas 490. g. p.m.ē..Kartes vairāk izskatījās pēc rasējumiem un bija ļoti primitīvas. Aptuveni tajā pašā laikā parādījās tā saucamie „peripli” – savā ziņā jūras locijas. Peripls – sengrieķu literatūras veids, kurā aprakstīts viss, kas varētu palīdzēt noteikt kuģa atrašanās vietu (piemēram, attālums starp punktiem piekrastē, ziņas par zemūdens briesmām, straumēm, informācija par to, cik tālu un kādos laikapstākļos no jūras ir redzami atsevišķi kalni, augstienes). Periplos bija uzskaitītas arī vietas, kur var salabot kuģi, papildināt ūdens un pārtikas krājumus. Grieķi, izmantojot savus novērojumus un no senčiem savāktu informāciju, atlika uz kartes pazīstamu zemju kontūras. Lai apzīmētu šo zemju un citu objektu atrašanās vietu, uz kartes tika atlikts koordinātu tīkls. Šī paralēļu un meridiānu tīkla izgudrošana arī pieder senajiem grieķiem.



2.2. Dažādi navigācijas veidi

Senajā Grieķijā, lai palīdzētu kapteiņiem, bija pieņemta bāku sistēma. Ļoti pazīstama ir Aleksandrijas bāka (120m). Daudzas skulptūras, novietotas krastā, arī kalpoja par krasta orientieriem. Ieeja lielās ostās naktīs tika apgaismota ar lieliem uguns kuriem.

Cilvēki jau piekopa dažādus navigācijas veidus, bet ja tomēr sanāca nomaldīties no maršruta, tad tādām nolūkam cilvēki ņēma uz kuģa putnu (pārsvarā tas bija melnais krauklis). Izlaižot to, cilvēki skatījās putna reakciju. Ja tas lidoja virs kuģa mierīgi, tad tas nozīmēja, ka zeme ir vēl tālu, bet ja tas sāka lidināties apkārt, tad kuģis sekoja tam, jo tas parādīja to, ka tuvumā ir Zeme. Iespējams, tā nebija tā zeme uz kuru bija mērķis nokļūt, bet tā tomēr bija zeme. Un tas jau priecēja kugotājus. Šādu navigācijas veidu piekopa skandinavu tautas.

3. Pirmie navigācijas līdzekļi

1. Vispazīstamākais līdz mūsu laikiem saglabājies mehānisms ir sengrieķu ierīce no 32 zobratiem (2. attēls). Tā ir izcelta no jūras dzelmes un pēc saglabātajiem uzrakstiem var secināt, ka tā ir astronavigācijas ierīce. Mehānisms varēja izskaitļot Saules, Mēness, Marsa, Jupitera, Saturna kustības konfigurāciju, mēness un saules aptumsumus. Aptuvenais izgatavošanas laiks – periods starp 100 – 150 gadiem p.m.ē.



[HTTP://AMCSAILING.RU/ARTICLE/148.HTML](http://amcsailing.ru/article/148.html)

2. „**Saules akmens**”. Lai noteiktu kuģa virzienu, jeb kursu, vikingsiem bija vajadzīgs kāds navigācijas instruments vai metodi kas strādātu kā kompass, to vikings varēja noteikt ar saules vai zvaigžņu palīdzību. Dažās sāgās tiek pieminēts Novēģijas karalis Olafs, kurš precīzi varēja noteikt virzienu ar „Saules akmeni”. Mūsdienās tiek uzskatīts, ka Saules akmens darbojās ar tam piestiprinātu dēlīti, kurā bija ievietoti magnetizēti akmeņi. Citos avotos par „Saules akmeni” tiek dēvēts kalcija kristāls, kuru vikings izmantoja lai apmākušos un miglainos laika apstākļos varētu noteikt precīzu saules novietojumu. Bija divas metodes kā to izmantoja:

1) Kristālam cauri spīdot gaisma polarizējās un uz pamatni rādīja divus punktus, tad bija šo iekārtu jāgroza līdz kamēr punkti savienojās.

2) Veica divus mērījumus, kristālu pagrieza pret kādu mākonī un novēroja līdz tas sāka visgaišāk mirdzēt, tad to atkārtēja pēc kāda brīža, un abu šo virzienu krustpunkts rādīja uz saules virzienu.



<http://asaratov.livejournal.com/2693202.html>

3. **Saules plāksne.** Jau senos avotos ir atrastas ziņas ka vikingi bija novērojuši saules novietojumu pret horizontu dažādos gadalaikos. Tātad pēc saules augstuma un aptuvenas pozīcijas vikingi noteica laiku. Pēc tam tikai atlika nolasīt no saules plāksnes rādījumus, salīdzināt ar noteiktās diennakts stundas un gadalaika labojumiem un pielabot kuģa novirzi no kursa.



www.viking.no - Designed by Yngve Skråmm



4. **Peilējuma riņķis.** Tā kā Baltijas jūrai ir raksturīgas apmākušās debesis, vikingi pārsvarā orientējās tikai pēc saules, tātad lai noteiktu ģeogrāfisko platumu izmantoja Peilējuma riņķi, princips ir vienkāršs, to atbalsta pret kuģa bortu vai citu stacionāru virsmu uz tālāk dēļ kuģa šupošanās un vibrācijām kādu brīdi novēro vidējo saules augstuma atzīmi. Šis navigācijas instruments nav pārāk precīzs – ar precizitāti līdz 5-10 grādiem, bet vikingsiem ar to pietika lai varētu veiksmīgi aizceļot uz savu galamērķi.

WWW.VIKING.NO - DESIGNED BY YNGVE SKRÁMM

4. NAVIGĀCIJAS LĪDZEKĻU ATTĪSTĪBA

4.1. SAUSZEMES NAVIGĀCIJAS LĪDZEKĻI

1. **SMILŠU PULKSTENIS.** SĀKOT AR 14. GS. SMILŠU PULKSTEŅU PIELIETOJUMS BIJA PLAŠS. UZ KUĢIEM TIKA IZMANTOTI ČETRU STUNDU SMILŠU PULKSTEŅI (ATBILST MAIŅAS GARUMAM) UN 30 S PULKSTEŅI (ĀTRUMA MĒRĪŠANAI AR LAGU).



[HTTP://WWW.ESO.ORG/PUBLIC/OUTREACH/EDUOFF/VT-2004/BACKGROUND/INFOL2/EIS-G2.HTML](http://www.eso.org/public/outreach/eduoff/vt-2004/background/infol2/eis-g2.html)

2. **LAGA.** NAVIGĀCIJAS INSTRUMENTS, KURU JŪRNIKI IZMANTO, LAI NOTEIKTU KUĢA ĀTRUMU ATTIECĪBĀ PRET ŪDENI. LAIKĀ GAITĀ LAGAS UZBŪVE UN DARBĪBAS PRINCIPS IR MAINĪJIES.

SENĀKOS LAIKOS, KĀ ARĪ MŪSDIENĀS UZ NELIELIEM PELDLĪDZEKĻIEM, IZMANTOJA KOKA DĒLĪTI, KURŠ BIJA PIESIETS PIE LĪNES, KURĀ, SAVUKĀRT, BIJA NOTEIKTOS ATTĀLUMOS IESIETI MEZGLI. DĒLĪTI PĀRMETA PĀR BORTU UN LĪNEI ĻĀVA RITINĀTIES NOTEIKTU LAIKU, SKAITOT MEZGLUS. PĒC MEZGLU DAUDZUMA NOTEICA ĀTRUMU. TĀDĒJĀDI RADĀS ĀTRUMA NOTEIKŠANA MEZGLOS. 1 MEZGLS ATBILST 1 JŪRAS JŪDZEI STUNDĀ.



http://en.wikipedia.org/wiki/Chip_log

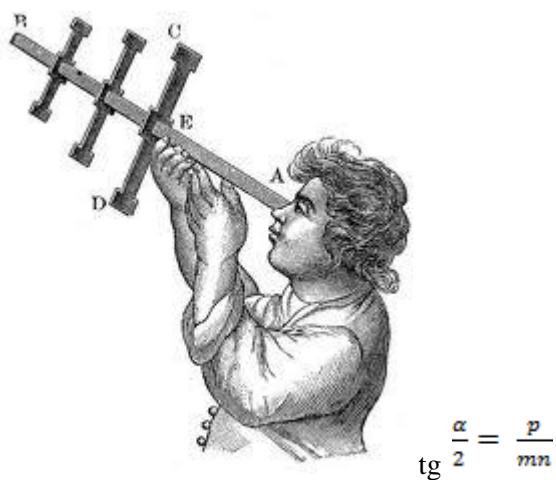
3. **Kompass.** Kompassa pirmsākumi meklējami Ķīnā, kur to izmantoja un tā pirmie prototipi bija jau 11.gs.. Eiropā magnētiskais kompass parādījās ap 1300. gadu. Kompassa galvenās sastāvdaļas ir kompassa kārbīņa, disks ar skalu (0° - 360°) un magnetizēta šautra, kas, brīvi griežoties, Zemes magnētiskā lauka ietekmē nostājas ziemeļu-dienvidu virzienā. Itāļu inžiniere Džovanni Hloja ielika kompassu korpusā un tas tika vieglāk izmantots uz kuģiem.



ĶĪNIEŠU KOMPASS. [HTTP://AMCSAILING.RU/ARTICLE/148.HTML](http://amcsailing.ru/article/148.html)

4.2. ASTRONOMISKĀS NAVIGĀCIJAS IERĪCES

- JĒKABA STIENIS.** JĒKABA STIENIS SAVĀ VIENKĀRŠĀKAJĀ FORMĀ SASTĀV NO VIENA GARENISKA BĀZES STIENĀ, KAS IR SADALĪTS GARUMĀ N AR ŠĶĒRSSTIENŪ PALĪDŽĪBU VIENĀDĀS DAĻĀS UN TIEK TURĒTS PIE ACS. TĀDĒJĀDI KRUSTOJOŠAIS STIENIS AR GARUMU $2p$ ĻAUJ SEVI TĀ NOBĪDĪT LĪDZ TAS SAKRĪT AR HORIZONTU UNMĒRĀMO ZVAIGZNI. LENĶIS (ATZĪMES (M) UZ ŠĶĒRSSTIENĀ) IR NOLASĀMS VIENKĀRŠI AR TANGENSA PALĪDŽĪBU:



2. **ASTROLĀBIJA.** VIDUSLAIKOS VISBIEŽĀK IZAMANTOTAIS INSTRUMENTS ZVAIGŽŅU POZĪCIJU MĒRĪŠANAI BIJA ASTROLĀBIJA. ASTROLĀBIJA REPREZENTĒ IZCILĀS GRIEĶU ĢEOMETRISKĀS ZINĀŠANAS [WOLSCHMIDT, NAVIGARE NECESSE EST, 69.LPP]. TEONS NO ALEKSANDRIJAS UZRAKSTĪJA 4. GS. M. Ē. GRĀMATU PAR ASTROLĀBIJU. LAI GAN ŠIS DARBS NEGUVA LIELU POPULARITĀTI, TAS TIKA PIEMINĒTS ISLĀMISKOS UN BIZANTISKOS AVOTOS. VECĀKOS ZINĀMOS RAKSTUS PAR ASTROLĀBIJU PUBLICĒJUŠI JOHANNES FILOPONES 550. GADĀ M. Ē. UN BĪSKAPS SEVERUS SEBOTKS AP 660. GADU M. Ē. ASTROLĀBIJA IZPLATĪJĀS UN SASNIEDZA ATTĪSTĪBAS AUGSTĀKO PUNKTU ISLĀMA KULTŪRĀ. AP 10./11. GS. AR ŠO INSTRUMENTU IEPAZINĀS KRISTISKI LATĪNISKĀ EIROPA.

Kad runāja par Astrolābiju, tad ir runa par multifunkcionālu instrumentu augstuma mērīšanai, laika noteikšanai, saules vai citu objektu pozīciju noteikšanai utml.

- Uz diska, kas ir konstruēts konkrētam ģeogrāfiskam platumam, ir attēlotas horizonta sistēmas augstuma un azimuta līnijas.
- Savukārt uz šī diska atrodas mākslinieciski perforēts disks, kas grozas ap savu asi un uz kura ir attēlotas svarīgākās zvaigžņu pozīcijas un zodiaka zīmes.
- GROZĀMS LINEĀLS AR DIVIEM MĒRĶA RĀDĪTĀJIEM, DIOPTRIJĀM, INSTRUMENTA AIZMUGURĒ ĻAUJ VEIKT DEBESSPĪDEKĻU AUGSTUMA LENĶU MĒRĪJUMUS.

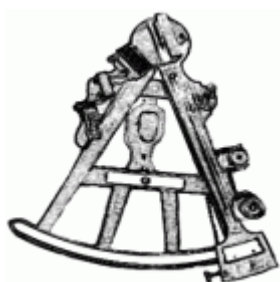
DAŽĀDAS STUNDU UN DATUMU SKALAS ĻAUJ ASTROLĀBIJU PIELIETOT UNIVERSĀLI, PROTI, GAN POZĪCIJAS UN LAIKA NOTEIKŠANAI ASTRONOMIJĀ, GAN ASTROLOĢIJĀ UN KARTOGRĀFIJĀ.



[HTTP://PHOTO.STARNET.RU/THEMATIC_WALLPAPERS/](http://photo.starnet.ru/thematic_wallpapers/)

[TEHNIKA/RAZNAJA_TEHNIKA/OLD_EQUIPMENT/PAGES/ASTROLABIIA.HTM](http://tehnika/raznaja_tehnika/old_equipment/pages/astrolabija.htm)

3. **OKTANTS.** OKTANTU IZGUDROJA AP 1730. GADU NEATKARĪGI VIENS NO OTRA DŽONS HANDLIJS (JOHN HANDLEY) UN TOMAS GODFRIJS (THOMAS GODFREY). ABI IZGUDROTĀJI ARĪ SADALĪJA BALVU, KURU PIEŠĶĪRA AUGSTĀKĀ PADOME PAR SASNIEGUMIEM POZĪCIJAS NOTEIKŠANAI UZ JŪRAS. NOTEICOŠĀ INOVĀCIJA BIJA SPOGUĻA IZMANTOŠANA. SĀKUMĀ OKTANTI TIKA DARINĀTI NO KOKA, VĒLĀK JAU NO MISIŅA. PATS VĀRDS „OKTANTS” ĻĀUJ SEVI IZSKAIDROT, KĀ $\frac{1}{8}$ DAĻA NO APĻA JEB 45° . MĒRĪJUMA PERIMETRS ATSPUGUĻOJUMA STARA CEĻĀ DĒĻ IR DIVKĀRŠI LIELS, PROTI, 90° . TĀČU TAS NEBIJA PIETIEKAMI „MĒNESDISTANCES METODEI”, TĀPĒC 19. GADSIMTĀ OKTANTU AIZVIETOJA SEKSTANTS.



[HTTP://WWW.GOROD.CN.UA/OKTANTS BLOG.HTML](http://www.gorod.cn.ua/oktants_blog.html)

4. **Tālskatis.** Pirmo tālskati uzkonstruēja Hans Liperheijs (Hans Lipperhey) 1608. gadā; 1908. gadā Galileo Galilejs pārbūvēja Liperheija tālskati un tādējādi atklāja četrus lielākos Jupitera pavadoņus un Mēness kalnus; Pirmo astronomisko tālskati uzbūvēja Johans Keplers (Johannes Kepler) 1611. gadā



http://www.starscope.eu/lv/dekorativais_talskatis_admiral_10-30x30.ht

LITERATŪRAS SARAKSTS

1. WOLFSCHMIDT GUDRUN : "STERNE WEISEN DEN WEG- GESCHICHTE DER NAVIGATION: KATALOG ZUR AUSSTELLUNG IN HAMBURG UND NÜRNBERG 2008-2010, ZUSAMMENGESTELLT VON GUDRUN WOLFSCHMIDT UND KARL HEINRICH WIEDERKEHR", IZDEVNIECĪBA: BOD – BOOKS ON DEMAND, 2009, 336LPP.

LEGZDIŅŠ HUGO, NAVIGĀCIJA, :ZVAIGZNE", 1971, 5.LPP.

2. ВАСИН А.Г.,Ляльков Э.П.,Навигация, «Транспорт»,1981, 4-5,СТР

3. МАСЛОВ ДЕНИС , ИСТОРИЯ НАВИГАЦИИ И МОРСКИХ ШКОЛ. ЧАСТЬ 1-ДРЕВНИЙ МИР//WWW.AMCSAILING.RU/ARTICLE/148.HTML

ЛОБУДРЕНКО ЕЛИЗАВЕТАА, ИСТОРИЯ НАВИГАЦИИ
//WWW.FEMINA-MASKULINA.RU/KATALOG-STATEJ/ABSCHETEMATICHESSKIE/ISTORIJA-KULTURA/I
STORIJA-NAVIGACII.

4. Donald S.Johnson,Juha Nurminen, The History of Seafaring navigating the world's oceans,'John Nurminen Foundation Conway Maritime Press', 123-125 lpp.