

6
L 1482

Kara Skolas
Mācību daļa
Nr. 620

Jūrskolotājs R. Brūvels

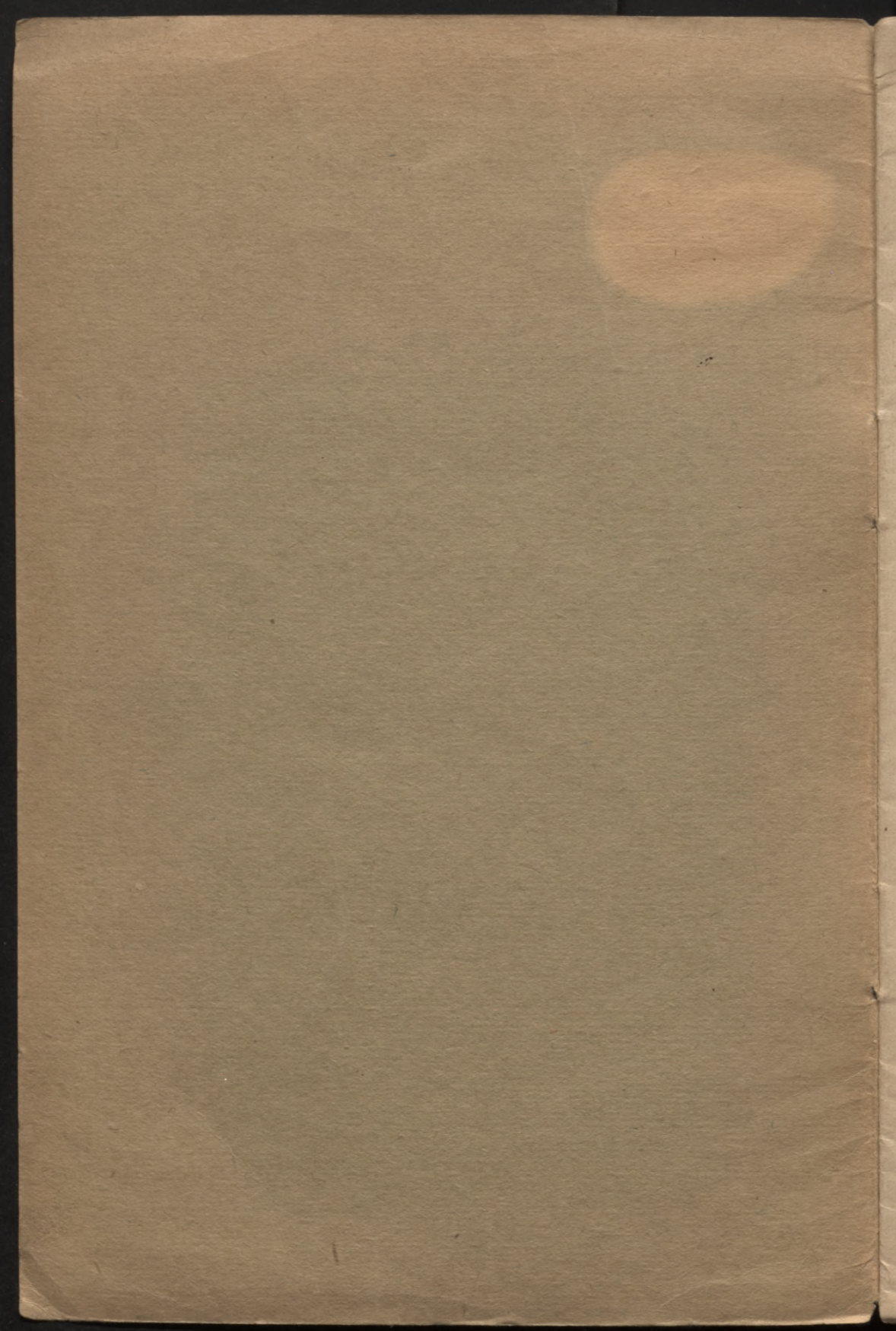
6
L 1482

Kuģa vietas noteikšana pēc radiopeilējumiem.



Rigā, 1928.

40
87



Latv. PSR Valsts Bibliotēka
Inv. 25-17459
1482 Lt
Pār. 65

Kara Skolas
Mācības daļa
Nr. 620

0309057072



Kuģa vietas noteikšana pēc radiopeilējumiem.

Jūrskolotājs R. Brūvels.

Kā jau zināms, pie kuģa vietas noteikšanas uz jūras pēc peilējumiem, varbūt sagaidāmas sekošas četru kļūdu kategorijas: 1) kļūdas pašā peilēšanā, 2) kļūdas pieņemtā kompasas kopizlabojumā, 3) kļūdas no kuģa vietas maiņas pa peilēšanas laiku, 4) kļūdas no peilējumu līniju nolikšanas uz merkatora karti kā taisnes.

Visas uzskaitītās kļūdu kategorijas iespaidos kuģa vietas noteikšanu lielākā, vai mazākā mērā, skatoties pēc apstākļiem un pašā peilētāja veiklības, uzmanības un rūpības, ar kādu tas strādā. Beidzamo kļūdu kategorija — kļūdas no peilējumu līniju nolikšanas uz merkatora karti kā taisnes, parasti navigācijā atmet aiz tā iemesla, ka pie tiem attālumiem, kādi ir starp kuģi un peilējamo priekšmetu pie optiskās peilēšanas, šī kļūda var iespaidot kuģa vietu noteikšanu ļoti mazā mērā.

Ja tāda rīkošanās bija pielaižama pie optiskās peilēšanas, tad pie radiopeilēšanas, kur atstatums starp kuģi un radiostaciju var būt simtiem jūdžu, to nekādā ziņā nedrīkstam darīt un arī nedara, jo šīs kļūdas neievērošana var dot nepareizu kuģa vietu pie zināmiem apstākļiem uz vairāki desmitām jūras jūdžēm.

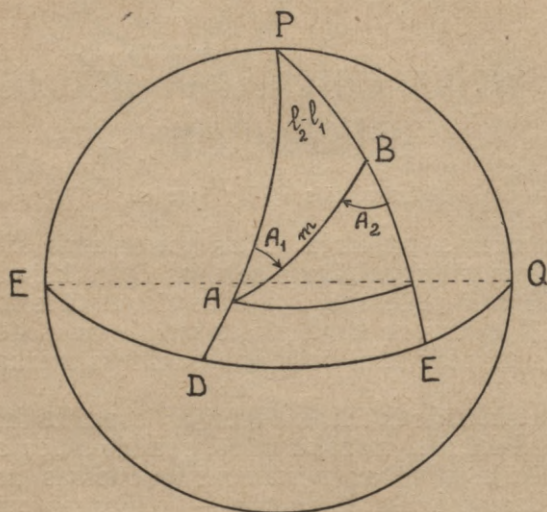
Lai varētu par šo jautājumu spriest ir nepieciešami iepazīties ar to, kā atsaucas tas apstākļis uz kuģa vietu, kad peilējumu līnijas noliekam uz merkatora karti kā taisnes.

Uz jūras kartes, kuģa uzzīmēta merkatora projekcijā, kā taisne attēlosies loksodromija, t. i. tā likā līnija, kuģa attēlos tā kuģa ceļu, kuŗš ies ar pastāvīgu kursu; citādi sakot, lenķi starp šo līko līniju un zemes meridianiem būs visur vienlīdzīgi. Peilējums turpretim ir lenķis starp meridianu un vertikālu plāksni,

1
+

kuŗa iet caur peilējamo priekšmetu. Šis vertikālās plāksnes krustošanās ar zemes virsmu dos lielo riņķi, jo zemes apveids navigacijā tiek pieņemts bumbveidīgs. Tā tad līnija, kuŗa savieno priekšmetu ar kuŗa vietu uz zemes virsas ir lielā riņķa iekšs, kuŗš uz Merkatora kartes projecēsies ne kā taisne, bet kā kāda lōkveidīga liekne, vērsta ar savu likumu pret polu.

No sacītā ir taisams slēdziens, ka virziens no kuŗa uz priekšmetu nebūs vienlīdzīgs virzienam no priekšmeta uz kuŗa, bet atšķirsies no viņa ar zināmu lenķi. Pieņemsim, ka punktā A



$AD = \varphi_1$ punkta A platumš.

$BE = \varphi_2$ punkta B platumš.

Zīm. Nr. 1.

(zīm. Nr. 1) atrodas kuŗis, punktā B — priekšmets. Apzīmēsīm ar m lielā riņķa loku, kuŗš iet caur punktiem A un B; ar φ_1 un l_1 , punkta A₁ platumu un garumu un ar A, azimutu, kuŗu veido meridiāns AP un lōks AB; tos pašus lielumus priekš punkta B attiecīgi apzīmēsīm ar φ_2 , l_2 un A_2 . Pielietojot pie sferiskā trīsstūŗa APB otro Nepera analogiju, varam rakstīt:

$$\operatorname{tg} \frac{A+B}{2} = \frac{\cos \frac{PA-PB}{2}}{\cos \frac{PA+PB}{2}} \operatorname{ctg} \frac{P}{2}$$

No zīmējuma ir redzams, ka:

$$\begin{array}{l} A = A_1 \\ B = 180^\circ - A_2 \end{array} \left| \begin{array}{l} PA = 90^\circ - \varphi_1 \\ PB = 90^\circ - \varphi_2 \end{array} \right| \sphericalangle P = l_2 - l_1 \text{ garuma starpība} \\ \text{starp punktiem A un B,}$$

tamdēļ augšā pievestā formula var tikt uzrakstīta:

$$\operatorname{ctg} \frac{A_2 - A_1}{2} = \frac{\cos \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{2}}{\sin \frac{\varphi_2 + \varphi_1}{2}} \operatorname{ctg} \frac{l_2 - l_1}{2}$$

jeb

$$\operatorname{tg} \frac{l_2 - l_1}{2} \sin \varphi_m = \cos \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{2} \operatorname{tg} \frac{A_2 - A_1}{2} \quad (1)$$

kur $\varphi_m = \frac{\varphi_2 + \varphi_1}{2}$.

Tā kā navigācijas apstākļos $l_2 - l_1$ un $A_2 - A_1$ ir mazi, tad, kā zināms no trigonometrijas, varam rakstīt:

$$\operatorname{tg} \frac{l_2 - l_1}{2} = \frac{l_2 - l_1}{2} \operatorname{tg} l'$$

un

$$\operatorname{tg} \frac{A_2 - A_1}{2} = \frac{A_2 - A_1}{2} \operatorname{tg} l', \quad \cos \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{2} = 1,$$

tad ieliekot dabūtās nozīmes formulā (1) dabūsim:

$$\frac{l_2 - l_1}{2} \operatorname{tg} l' \cdot \sin \varphi_m = 1 \cdot \frac{A_2 - A_1}{2} \operatorname{tg} l'$$

Izdarot attiecīgu saīsināšanu, varam rakstīt:

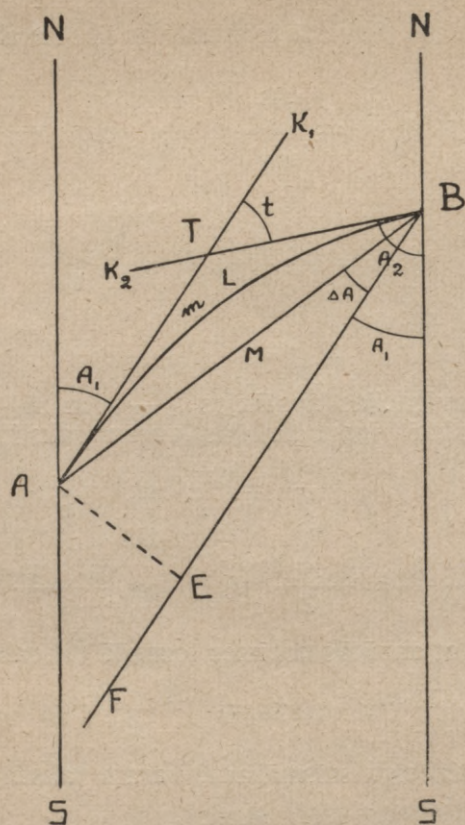
$$(l_2 - l_1) \sin \varphi_m = A_2 - A_1 \quad (2)$$

Ievēdot novirzīšanos $a = (l_2 - l_1) \cos \varphi_m$ un braucienu t. i. loka garumu $AB = m$, kas saistīts ar novirzīšanos a ar formulu $a = m \sin A_1$ un ievietojot dabūtos lielumus formulā (2).

$$A_2 - A_1 = m \sin A_1 \operatorname{tg} \varphi_m \quad (3)$$

Azīmutu starpība $A_2 - A_1$ tiek saukta par konverģences leņķi (Meridiankonvergenz, conversion angle, угол схождения меридианов). Šis leņķis rāda azimuta jeb kursa izmaiņšanos uz ortodromes jeb lielā riņķa loka, kad kuģis nobraucis mazu gabalu no šī riņķa loka, t. i. m (sk. zīm. Nr. 1). Jeb citādi — konverģences leņķis ir starpība starp lielā riņķa peilējumu un loksodromisko peilējumu.

Zīmējumu Nr. 1 pārnesot uz jūras karti (sk. zīm. Nr. 2), meridiani tiks attēloti ar paralelām taisnēm NA un BS, loks AB ar to pašu loku AB.



Zīm. Nr. 2.

Azimuts $A_1 = \sphericalangle NAK_1; \sphericalangle NALB$ — ortodromiskais peilējums.

Azimuts $A_2 = \sphericalangle SBK_2; \sphericalangle NAMB$ — loksodromiskais peilējums.

Tā tad nopeilējot no punkta A priekšmetu B zem leņķa A_1 un noliekot no punkta B apgrieztu peilējumu $BF \parallel AK_1$, apgrieztais peilējums BF neies caur kuģa patieso vietu A, bet lai tas notiktu ir vajadzīgs apgriezto peilējumu BF pagriezt uz leņķi FBA; citādi sakot — ir vajadzīgs peilējumu izlabot ar korekciju $\triangle A =$

= \sphericalangle FBA. Apzīmējot lenķi starp pieskarēm AK₁ un BK₂ ar t, kuŗš priekš \triangle TAB ir ārējais lenķis, tad

$$t = \sphericalangle$$
TAB + \sphericalangle TBA

$$\sphericalangle$$
TAB = \sphericalangle NAB - A₁

$$\sphericalangle$$
TBA = \sphericalangle A₂ - \sphericalangle SBA; \sphericalangle NAB = \sphericalangle SBA

Tā tad :

$$t = \sphericalangle$$
NAB - A₁ + A₂ - \sphericalangle SBA = A₂ - A₁ un

uz formulas (3) pamata varam rakstīt:

$$t = m \sin A_1 \operatorname{tg} \varphi_m.$$

Pie neliela loka AB lieluma, var pieņemt, ka:

$$\sphericalangle$$
TAB = \sphericalangle TBA = $\frac{t}{2}$, jo trīsstūris ABT būs tad vienād-

sānu trīsstūris un korekcija

$$\triangle A = \sphericalangle$$
FBA = \sphericalangle TAB = $\frac{t}{2}$ t. i.

$$\triangle A = \frac{1}{2} m \sin A_1 \operatorname{tg} \varphi_m \quad \dots \dots \dots (4)$$

Formula (4) izsaka to korekciju, ar kuŗu franču hidrografs Živri (Givry) rekomendē izlabot peilējumus iepriekš viņu nolikšanas uz merkatora kartes un ir pazīstama zem nosaukuma: Živri korekcija. Citādi ortodromiskais peilējums ar Živri korekciju tiek pārvērsts loksodromiskā peilējumā, kuŗš uz merkatora kartes būs taisne. Šī korekcija, kā redzams, ir atkarīga no atstatuma līdz peilējuma priekšmetam, no vidējā kuŗa un priekšmeta platumiem un no paša peilējuma jeb priekšmeta azimuta.

Paskatīsimies kādu lielumu var sasniegt šī korekcija un kā atsauksies šīs korekcijas neievērošana uz kuŗa vietu.

Mēs redzējam, kā nopeilējot priekšmetu B zem lenķa A₁ (sk. zīm. Nr. 2), ir vajadzīgs no punkta B nolikt peilējumu A₁ + \triangle A. Ja to nedarīsim, bet noliksim no B peilējuma A₁, tad kuŗa vietu dabūsim uz taisnes BF. Nolaižot no kuŗa vietas A perpendikuli uz BF, dabūsim punktu E, tuvāko patiesai kuŗa vietai A. Tā tad AE izsaka to kļūdu kuŗa vietā pie Živri korekcijas neievērošanas.

Aprēķināsim \triangle A un AE skaitliskās vērtības. Tam nolūkam pieņemsim sin A₁ maksimālo vērtību, t. i., vienu, kad A₁ = 90° un pieņemsim loka AB un chordas AB garumus

vienlīdzīgus, t. i. chorda $AB = m =$ atstatumam starp kuģi un priekšmetu. Tad pēc Živri formulas

$$\Delta A = \frac{1}{2} m \operatorname{tg} \varphi_m, \text{ bet } AE = AB \sin(\Delta A) = m \Delta A \sin 1';$$

jeb izsakot m jūras jūdzēs:

$$\Delta A = \frac{1}{2} m \operatorname{tg} \varphi_m \text{ un } AE = \frac{1}{2} m^2 \operatorname{tg} \varphi_m \sin 1' \quad (5)$$

1. Pieņemsim, ka $\varphi_m = 60^\circ$, $m = 10$ jūdzes

$$\Delta A = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot \operatorname{tg} 60^\circ = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 1,7 = 8',5$$

$$AE = \frac{1}{2} \cdot 10^2 \cdot \operatorname{tg} 60^\circ \sin 1' = \frac{1}{2} \cdot 100 \cdot 1,7 \cdot \frac{1}{3438} = 0,3 \text{ kabeltauvas.}$$

Kā redzams, šinī gadījumā pati Živri korekcija ΔA maza un arī kļūdu kuģa vietā — AE maza.

2. Pieņemsim, ka $\varphi_m = 75^\circ$, $m = 60$ jūdzes

$$\Delta A = \frac{1}{2} \cdot 60 \cdot \operatorname{tg} 75^\circ = \frac{1}{2} \cdot 60 \cdot 3,73 = 112' = 1^{\circ}52'$$

$$AE = \frac{1}{2} \cdot 60^2 \cdot \operatorname{tg} 75^\circ \cdot \sin 1' = \frac{1}{2} \cdot \frac{3600 \cdot 3,73}{3438} = 2 \text{ jūdzes}$$

Šinī gadījumā Živri korekcijai ΔA un kļūdai kuģa vietā AE jau var būt pie zināmiem apstākļiem svarīga nozīme. Tamdēļ pie lielākiem attālumiem starp kuģi un priekšmetu jeb polos apgabalos ir noteikti vajadzīgs ievērot Živri korekciju pie peilējuma nolikšanas uz kartes. Viņas neievērošana var izsaukt desmitām jūdžu nepareizību kuģa vietā, jo šeit atstatums starp kuģi un radiostaciju var sasniegt 100—500 un vairāk jūdzes.

Teikto pastiprinās sekošais piemērs:

$$\varphi_m = 60^\circ, A_1 = 90^\circ \text{ un } m = 300 \text{ jūdzes}$$

$$\Delta A = \frac{1}{2} \cdot 300 \cdot \operatorname{tg} 60^\circ = \frac{1}{2} \cdot 300 \cdot 1,7 = 255' = 4^{\circ}15'$$

$$AE = \frac{1}{2} \cdot 300^2 \cdot \operatorname{tg} 60^\circ \cdot \sin 1' = \frac{300 \cdot 300 \cdot 1,7}{2 \cdot 3438} = 22,5 \text{ jūdzes.}$$

Tik lielas kļūdas kuģa vietā, jau saprotams, nav pielaižamas un tamdēļ pie radiopeilējumu nolikšanas uz merkatora kartes ir vajadzīgs viņus izlabot ar Živri korekciju. Ērtības dēļ, lai nebūtu vajadzīgi aprēķini pēc pievestajām formulām, ir apgrozībā specialas tabeles un diagramas, pēc kurām ātri tiek atrasta vajadzīgā korekcija.

Mēģināsim tagad noskaidrot, kā radiopeilējumu dabū, izlabo un kā viņu noliek uz kartes.

Par radiopeilēšanas stacijām, jeb tā saucamām radiogoniometriskām stacijām ir īsumā rakstīts kuģniecības rokas grāmatā 1927. g.

Pašlaik kuģa vietu var noteikt ar radiopeilējumu palīdzību pēc sekošām trīsām metodēm:

1. Uz krasta ir radiopeilēšanas jeb radiogoniometriskās stacijas, kuŗas uz kuģu pieprasījumu nosaka viņa vietu un pēc tam kuģim paziņo viņa platumu un garumu peilēšanas momentā.

Šādu kuģa vietas noteikšanas veidu sauc par *svešpeilēšanu*. Vietas noteikšanai, saprotams, ir vajadzīgs ne mazāki kā divi peilējumi, kuŗi var būt, vai nu vienā un tai pašā laikā no divām stacijām, jeb dažādos momentos no stacijas ar starpbraucieni, kā tas parasts pie optiskiem peilējumiem.

2. Uz kuģa ir radiopeilēšanas iekārta (parasti rāmis) un kuģis pats peilē kaut kuŗu uz krasta strādājošu radiostaciju, kuŗas ģeografiskais stāvoklis uz kartes ir zināms. Nopeilēdams divas vai vairākas tādas krasta stacijas un noliekot uz kartes dabūtos, un ar Živri korekciju izlabotos radiopeilējumus, dabūsim kuģa vietu peilēšanas momentā, kā parasti pie diviem optiskiem peilējumiem.

Šādu kuģa vietas noteikšanas veidu sauc par *pašpeilēšanu*.

Bez tam vēl ir specialas radiobākas — krasta stacijas, kuŗas nepārtraukti biežā laikā raida pa radio sevišķus signalus. Vietas noteikšana pēc tādām radiobakām notiek tāpat, kā pie parastām uguns bākām.

Ja vienā un tai pašā laikā ar radiosignālu noraidīšanu tiek norādīts arī skaņu signāls, zemūdens jeb gaisā, tad, zinādami skaņas ātrumu dotā vidē — ūdenī jeb gaisā un aprēķinot laika starpību starp radio un skaņu signālu uztvēršanas momentiem, varam noteikt kuģa vietu, kā parasts pēc peilējuma un atstaruma.

3. Uz krasta ir specialas radioiekārtas, tā saucamie radio prožektoru, kuŗi izstaro elektriskos starus (elektromagnētiskos viļņus) šaura sektora robežās (ap 10° — 15°), kā tas parasti notiek pie uguns bākām. Konstatējot ar parasto kuģa radiouztvērēju (nav vajadzīga nemaz radiopeilēšanas iekārta) radioprojektora signālu, kuģa vadītājs var teikt, ka viņš atrodas radioprojektora lenča robežās un tuvini var spriest par kuģa vietu.

Lai jūrniekiem būtu zināms, kādas radiopeilēšanas stacijas ir viņam dotā rajonā pieietamas, angļi un vācieši izdod katru

gaū ar izlabojumiem uz 1. janvari tekošo gadu specialus radio-staciju sarakstus ar aprakstiem, kādus radiosignālus viņas dod jūras braukšanas nodrošināšanai.

Angļiem tāds saraksts ir zem nosaukumu „Admiralty List of Wireless Signals“, bet vāciešiem „Nautischer Funkdienst“. Abu grāmatu saturs ir gandrīz vienāds. Viņās ir sekošas nodaļas: radiogoniometrisku staciju un radiobāku saraksts, radiosignāli chronometra korekcijas noteikšanai, meteoroloģiskās ziņas, vētras brīdinājumu signāli, ziņas par ledu, brīdinājumu signāli par maiņām locijā, medicīniski padomi jūrniekiem uz kuģa pieprasījuma (šīs ziņas tikai vācu izdevumā Naut.-Funkd.) krasta stacijas vispārējai un oficiālai lietošanai, instrukcijas par briesmu signālu nodošanu, likumi un noteikumi, kuģi regulē radio-ierīcību.

No sacītā redzams, ka šīs grāmatas satur jūrniekam visnepieciešamākās ziņas un tamdēļ tādai jābūt uz katra kuģa, kuram ir kaut kāda radioiekārta, kaut tikai vienkāršākais detektora uztvērējs radiokonzertu klausīšanai (un tāds varētu būt uz katra piekrastes kuģa, jo tāda uztvērēja uzstādīšana un iekārta maksā tikai apm. Ls 20—30 plus ikmēneša radioabonementa maksa Ls 2,—. Pasta-telegrafa departamentam.)

Ari pie tādiem apstākļiem jūrnieks dabūs kuģa vadīšanai ļoti vērtīgas ziņas, par kuģām viņam nav jāmaksā ne santima.

Vairums radiopeilēšanas stacijas strādā 600—800 metriem viļņu garuma, dažas ar 450 metr. un nedaudz ar 2400—3000 mtr. Šo staciju darbības rajons ir ap 100—300 jūdzes un nedaudzām ap 800 jūdzes.

Pie patreizējiem apstākļiem radiopeilējumu pie labvēlīgiem apstākļiem var dabūt ar precizitāti līdz $0,5^{\circ}$ — 2° , kas uz nelieliem attālumiem no 20—30 jūdzēm līdz stacijai ir pietiekošs navigācijas nolūkiem. Tomēr vesela virkne iemeslu nedod pārlicību par radiopeilējuma pareizību. Tamdēļ neviena valsts neuzņemas atbildību par radiopeilējumu pareizību, par ko ir teikts radiosignālu aprakstos.

Radiopeilējumu pareizību iespaido:

1. Radiopeilēšanas stacijas atrašanās vieta uz krasta.
2. „Krasta refrakcija“ jeb krasta līnijas darbība.
3. Peilējuma novērošanas laiks.
4. Radio-deviacija.

Pirmais varētu kuģa vadītāju mazāk interesēt, jo krasta apstākļi nav no viņa atkarīgi.

Par otro jāsaprot sekošais — radiostars (elektromagnētiskais vilnis) iet ar ātrumu 300.000 kmtr. sekundē. Šis ātrums ir priekš absolūti tukšas telpas, bet viņu pieņem tādu pašu arī gaisā, kur viņš faktiski ir mazāks. Pa ūdens virsu radiostara

ātrums ir 2%—5% lielāks un tamdēļ šis stars, krustodams pārmaiņus sauszemi un ūdeni zem dažādiem leņķiem, tiks laužts, ko izsauc viņa ātruma maiņa. Ja peilējums iet paraleli krastam, tad kļūda peilējumā var būt ap 4° — 5° . Kļūda būs vismazākā, ja robeža — ūdens—krasts tiks krustota perpendikulāri.

Ja dienā peilējumā var būt kļūda daži grādi, tad naktī viņa var sasniegt dažus desmit grādus, tamdēļ kā naktī notiek normali polarizēta stara intērence ar nenormali polarizētu, kuŗš tiek atspogots, kā domā, no sevišķa atspogojša slāņa.

„Nakts kļūdas“ sevišķi ievērojamas pie attālumiem lielākiem par 20—30 kilometriem.

Bez tam nemaz nedrīkst peilēt pie saules uzlēkšanas un norietšanas, kā arī apmēram stundu pēc saules uzlēkšanas un priekš norietšanas. Tai laikā ir iespējamās neapbrēķināmas kļūdas uz desmitiem grādu.

Ja kuģim ir radiopeilēšanas iekārta, tad ir vajadzīgs rēķināties ar to stara novirzīšanos, ko izsauks kuģa korpuss, skurstenis, masti u. t. t. Šij „radio-deviācijai“ ir ceturkšņa raksturs. Pie radiopeilēšanas aprata nostādīšanas diametrālā plāksnē pie kursa leņķa uz raidītāju 0° — 180° un 90° — 270° deviācija būs tuva nullei; pie kursa leņķiem 45° , 135° , 225° un 315° būs deviācijas maksimums.

Radio-deviācija var sasniegt 20° — 30° . Viņa būs atkarīga no viļņa garuma (palielinās pie īsiem viļņiem — īsākiem par 400—500 mtr.) un arī no iegrimes.

Radio-deviācijai jābūt noteiktai pie dažādiem viļņu garumiem un iegrimes. Stingras matematisks likumības pie radio-deviācijas nav, tamdēļ viņu nosaka praktiski salīdzinot uz attiecīga kursa optisko peilējumu ar radiopeilējumu. Pēc tam tiek sastādīta attiecīga radio-deviācijas tabele.

Šis radio-deviācijas noteikšanas princips ir tāds pats, kāds ir pie magnetkompasa deviācijas noteikšanas pēc tālpeilējuma.

Ja radiodeviācija ir lielāka par 20° , tad radiopelengatoru jāpārnes citā vietā, lai deviācijas max. nebūtu lielāks par 5° — 8° . Ja radiopelengatoru nostāda augsti virs klāja uz koka platformas, tad deviācija nepārsniedz 2° .

Jāpiebilst, ka pie kuģa peilēšanas no krasta stacijas ir sevišķi no svāra vietas pareizības noteikšanai: 1. lai kuģa stacija strādātu ar vismazāko enerģiju, ar kādu ir iespējams sastrādāt ar krasta staciju, 2. griezt sevišķu uzmanību uz toņu tīrumu un intervāliem starp atsevišķiem signāliem.

Pie attālumiem starp kuģi un staciju līdz 30 jūdzēm un mazākos platumos, radiopeilējuma līniju noliek uz merkatora karti kā taisni bez kāda izlabojuma. Pie tādiem attālumiem, kā to jau redzējām uz skaitliskiem piemēriem, tāda rīkošanās nedod jūtamu kļūdu kuģa vietas noteikšanā.

Lai varētu nolikt radiopeilējuma līniju kā taisni uz merkatora kartes ir nepieciešami šo peilējumu izlabot ar Živri korekciju, kuģa ir vienlīdzīga pusei no konverģences leņķa. Mums jau bija priekš konverģences leņķa noteikšanas tuvinoši sekošā formula (2):

$$A_2 - A_1 = (l_2 - l_1) \sin \varphi_m$$

Tā tad radiopeilējuma korekcija $\Delta A = \frac{1}{2} (A_2 - A_1)$ un būs vienlīdzīga:

$$\Delta A = \frac{1}{2} (l_2 - l_1) \sin \varphi_m \quad (6)$$

Šī ir tā pati Živri korekcijas formula, tikai izteikta drusku citā veidā — atstatuma vietā līdz priekšmetam ņemta starpība starp radiostacijas un kuģa garumiem ($l_2 - l_1$) dažreiz apzīmē ar Δl) un stacijas un kuģa vidējais platumus φ_m . Kuģa platumus un garumus tiek ņemti pēc logrēķina, stacijas φ un l ir doti minētos sarakstos. Pie nelieliem attālumiem, līdz 80 jūdzēm, radiopeilējumus izlabo ar korekciju, aprēķinātu pēc formulas (6).

Tā kā lielā riņķa loks uz merkatora kartes projicēties kā līkne ar likumu vērstu pret polu, tad nav grūti noteikt šīs korekcijas zīmi.

Uz zīmējuma Nr. 3 un Nr. 4 SLK — lielā riņķa loks, kas norāda uztvertā kuģa K radiostara (elektromagnetiskā viļņa), noraidītu no stacijas St. virzienu.

NS — patiesais meridiāns.

↘ NSLK — ortodromiskais peilējums.

↘ NSMK — loksodromiskais peilējums.

↘ NST — patiesais peilējums, t. i. leņķis starp patieso meridiānu un pieskari lielā riņķa lokam.

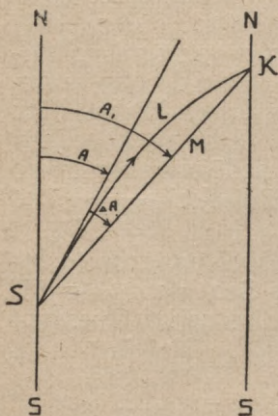
Ar zīmējumiem, līdzīgiem Nr. 3 un 4, var izvest sekošus likumus Živri korekcijas zīmes noteikšanai pie ortodromiskā peilējuma (↘ NSLK) pārvēršanai loksodromiskā (↘ NSMK).

A. Ja kuģis un radiostacija atrodas ekvatoram dažādās pusēs, tad ortodromiskā peilējumu nelabo ar Živri korekciju.

Sacītais pielaižams tamdēļ, ka ekvatora tuvumā lielā riņķa loks ļoti maz atšķirsies no loksodromijas un kuģa vietas noteikšanā jūtamā pie vispārējiem apstākļiem neatsauksies.

Lai peilējuma līnijas uzlikšanas noteikumus vienkāršotu, visos gadījumos, kā kuģis un radiostacija attiecībā pret ekvatoru neatrastos — vienā pusē jeb dažādās, peilējuma līniju vajadzīgs nolikt no radiostācijas abos pēilēšanas gadījumos — vai kuģis peilē radiostaciju jeb radiostacija peilē kuģi. Tikai gadījumā, ja kuģis

*Abos gadījumos stacija peilē kuģi
ko norāda bultīte.*

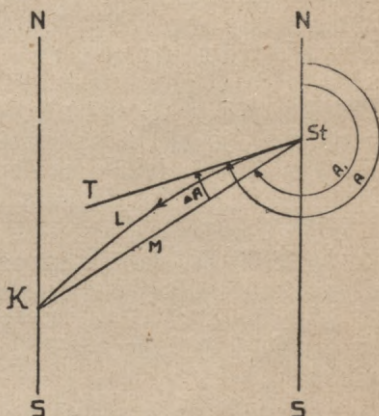


*Kuģis uz Ost no stācijas
A < 180°*

zīm. N°3

$$A_1 = A + \Delta A$$

korekcija ar +



*Kuģis uz Wst no stācijas
A > 180°*

zīm. N°4.

$$A_1 = A - \Delta A$$

korekcija ar -

peilē radiostaciju, no radiostācijas ir vajadzīgs nolikt apgrieztu peilējuma līniju.

B. Korekcijas zīme, kā no zīmējumiem Nr. 3 un Nr. 4 redzams:

- a) vienāda ar vietas platuma zīmi (Nord = +; Süd = -), kad peilējumi tiek skaitīti no N caur Ost' (jeb West)

līdz 180° , t. i. ortodromiskam peilējumam arvienu jāpieskaita korekcija, lai dabūtu loksodromisko peilējumu.

- b) Kad peilējumi tiek skaitīti no N caur O, S un W līdz 360° , tad korekcijas zīme vienāda ar vietas platumu zīmi, kad peilējamais objekts Ost-līgi no peilētāja un ar pretēju platumu zīmei, ja peilējamais objekts west-līgi no peilētāja.

Kā redzams, korekcijas zīme ir atkarīga no tam, kā tiek skaitīti peilējumi. Pirmā gadījumā, kad peilējumus skaita no N uz abām pusēm līdz 180° , korekcija arvienu pieskaitāma ortodromiskam peilējumam, lai dabūtu loksodromisko. Bet arī otrā gadījumā nav grūti noteikt zīmi, kad likums būtu aizmirsts, jo attiecīgs zīmējums, parādis, kas ar korekciju jādara. Tomēr labāki arvienu azimutu jeb peilējumu skaitīt no N līdz 180° , tad korekcija visos gadījumos jāpieskaita.

Piemērs: kuģis, atrazdamies pēc logrēķina $\varphi = 48^\circ 45' N$ un $l = 25^\circ 30' W$, dabūja savas vietas noteikšanai patiesos (ortodromiskos) radiopeilējumus no radiostacijas Sea View ($\varphi = 55^\circ 22' N$ un $l = 7^\circ 19', 5 W$) $A_1 = 244^{3/4}^\circ$ un no radiostacijas Ouessant ($\varphi = 48^\circ 26', 5 N$ un $l = 5^\circ 5', 5 W$) $A_2 = 277^{1/2}^\circ$. Noteikt kuģa vietu.

Aprēķināsim pirmā peilējuma korekciju pēc form. 6:

$$\begin{aligned} \varphi \text{ Sea View} &= 55^\circ 22' N & l \text{ Sea View} &= 7^\circ 19', 5 W \\ \varphi \text{ pēc logrēķina} &= 48^\circ 45' N & l \text{ pēc logrēķina} &= 25^\circ 30', 0 W, \\ \varphi_m &= \frac{55^\circ 22' + 48^\circ 45'}{2} = 52^\circ 3', 5 & l_2 - l_1 &= 18^\circ 10', 5 = 1090', 5 \\ \Delta A &= \frac{1}{2} (l_2 - l_1) \sin \varphi_m \end{aligned} \quad (6)$$

$$\Delta A = \frac{1}{2} \cdot 1090', 5 \cdot 0,79 = 430' = 7^\circ 10'$$

Korekcijas zīme būs ar minūsu, jo kuģis ir westlīgi no radiostacijas; tā tad pirmais loksodromiskais peilējums

$$\Delta A_1 = A_1 - \Delta A = 244^{3/4}^\circ - 7^{1/4}^\circ = 237^{1/2}^\circ.$$

Aprēķināsim otrā peilējuma korekciju:

$$\begin{aligned} \varphi \text{ Ouessant} &= 48^\circ 26', 5 N & l \text{ Ouessant} &= 5^\circ 5', 5 W \\ \varphi \text{ pēc logrēķina} &= 48^\circ 45', 0 N & l \text{ pēc logrēķ.} &= 25^\circ 30', W \\ \varphi_m &= \frac{48^\circ 26', 5 + 48^\circ 45'}{2} = 48^\circ 35', 7 & l_2 - l_1 &= 20^\circ 24', 5 = 1224', 5 \\ \Delta A_2 &= \frac{1}{2} \cdot 1224', 5 \cdot 0,75 = 459' = 7^\circ 39' \end{aligned}$$

Korekcijas zīme būs tāpat kā pirmā gadījumā ar minus zīmi.

$$\Delta A_2 = A_2 - \Delta A = 277\frac{1}{2}^{\circ} - 7\frac{1}{2}^{\circ} = 270^{\circ}.$$

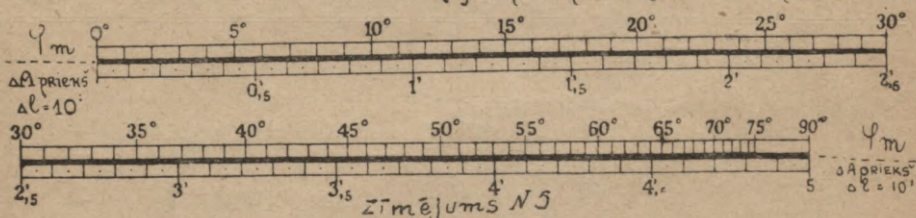
Nolikdami uz merkatora kartes no radiostācijas Sea View peilējumu $237\frac{1}{2}^{\circ}$ un radiostācijas Ouessant 270° , šo turpināto peilējumu līniju krustošanās vietā dabūsim observēto pēc radiopeilējumiem kuģa vietu.

Tā kā pie korekcijas noteikšanas vajadzēja zināt kuģa patieso vietu, bet bija zināma vieta pēc logrēķina, tad precīzākai kuģa vietas aprēķināšanai vajadzīgs korekciju vēlreiz pārrēķināt ar φ un l observētiem pēc radiopeilējumiem. Tādu paņēmieni ir vajadzīgs tomēr tad pielietot, kad pēc logrēķina skaitīta vieta izrādītos ļoti nepareiza, pretējā gadījumā var apmierināties korekcijas noteikšanai ar φ un l pēc logrēķina.

Neskatoties uz visu korekcijas aprēķināšanas vienkāršību pēc formulas (6.), radiopeilējumu aprakstos (Admiralty List of Wireless Signals un Nautischer Funkdienst) ir skala (zīmējums Nr. 5) radiopeilējumu korekcijas ΔA atrašanai.

Divas paralelas taisnes sadalītas sekošā kārtā: augšējie

Skala peilejuma pārvēršanai pie vidējā platuma
(jeb pie peiletāja vietas platuma).



Zīm. 5

dalījumi ir proporcionāli $\sin \varphi_m$ (vidējo platuma sinusam) no 0° — 90° , apakšējie dalījumi dod $2\Delta A$ „Wireless Signals“ā un ΔA „Nautischer Funkdienst“ā gaŗuma starpības $\Delta l = 10'$.

Jārīkojas ar šo skalu sekoši: uz augšējās taisnes atrod dalījumu, kurš atbilst dotam vidējam platumam, pretim šim dalījumam uz apakšējās taisnes nolasa attiecīgu skaitli p , kurš pāreizināts uz gaŗuma $l_2 - l_1$, izdalītai uz 10, dos konverģences lenķi. Izdalot šo lenķi uz 2, ja lieto „Wireless Signals“, dabūsim radiopeilējuma korekciju ΔA . Kad lieto Nautischer Funkdienst, tad dalīt uz 2 nav vajadzīgs. Zīmējums Nr. 5 ir skala no Nautischer Funkdienst. Pielietodami šo skalu iepriekšējam piemēram, atrodam:

1. korekcija priekš Sea View : $\varphi_m = 52^{\circ}$ nolasa no skalas $p_1 = 3,93$; $\Delta l = 1090',5$; $(1090,5 : 10 \cong 109)$

$$\Delta A_1 = 3,93 \cdot 109 = 428' = 7^{\circ} 8'$$

$$\Delta A \text{ pēc formulas (6) aprēķināta} = 7^{\circ} 10'.$$

2. korekcija priekš Ouessant: $\varphi_m = 48^\circ 36'$, nolasam no skalas:

$$p_2 = 3,75$$

$$\Delta A_2 = 3,75 \cdot 109 = 459' = 7^\circ 39'$$

$$\Delta A_2 \text{ pēc formulas (6) aprēķināta} = 7^\circ 39'$$

Kā redzam, starpība tikai loka minutēs, kas nevar jūtami atsaukties pie peilējumu līniju nolikšanas uz kuģa vietu.

Sacītā labākai piesavināšanai, pievedu vairākus piemērus, kā pie svešpeilēšanas, tā pie pašpeilēšanas. Bez tam peilējumu skaitīšana izdarīta no 0° — 180° un 0° — 360° . Atrisinot pievestos piemērus, katrs var pārliecināties par savu aprēķinu pareizību, katrā atsevišķā gadījumā no klātpielikstām atbildēm.

Piemēri: (Garuma starpība $\Delta l = 26^\circ$, 8, St — radiostacija, K — kuģa stacija; a — peilējums skaitīts no 0° — 180° , b — peilējums skaitīts no 0° — 360° .)

Tabele Nr. 1.

Patiesais peilējums (Ortodromiskais peilējums)	ΔA	Loksodromiskais peilējums	Apgrīstais peilējums
Svešpeilēšana (Krusta radiostac. peilē kuģi)			
St. platumā $35^\circ N$ peilē K platumā $55^\circ 22' N$:			
a) NW $37^\circ 22'$	+ 9,04	NW $46^\circ, 26$	—
jeb b) $322,78'$	— 9,04	313,74	—
St. platumā $38^\circ S$ peilē K platumā $55^\circ 22' S$:			
a) NW $142^\circ, 78$	— 9,04	NW 133,74	—
jeb b) 217,22	+ 9,04	226,26	—
St. platumā $38^\circ S$ peilē K platumā $55^\circ 22' S$:			
a) NO 142,78	— 9,04	NO 133,74	—
jeb b) 142,78	— 9,04	133,74	—
Pašpeilēšana (Kuģis peilē krasta radiostac.)			
K platumā $38^\circ N$ peilē St. plat. $55^\circ 22' N$:			
a) NO $37^\circ, 22$	+10,85	NO $48^\circ, 07$	NW $131^\circ, 93$
jeb b) 37,22	+10,85	48,07	288,07
K platumā $38^\circ S$ peilē St. plat. $55^\circ 22' N$:			
a) NW $37^\circ, 22$	+ 10,85	NW 48,07	NO 131,93
jeb b) 322,78	— 10,85	311,93	131,93
K platumā $38^\circ S$ peilē St. plat. $55^\circ 22' S$:			
a) NW 142,78	— 10,85	NW 131,93	NO 48,07
jeb b) 217,22	+ 10,85	288,07	48,07

Pie ļoti lieliem atstatumiem (600—1800 jūras jūdžēm) starp radiostaciju un kuģi, augstos platumos jeb lielās plātuma starpībās, formula (6) dos neapmierinošus rezultātus. Formulā

$\Delta A = \frac{1}{2} \Delta l \sin \varphi_m$ ietilpst tikai Δl un φ_m , tamdēļ viņa dos vienādu korekciju kā peilējamai, tā peilētājai vietām, kas, saprotams, būs nepareizi. Ja abu punktu platumi ir vienvārdīgi, tad formula dos korekciju vai nu pārāk lielu jeb pārāk mazu, atkarībā no tam, vai peilētāja punkts tuvāki jeb tālāki no ekvatora nekā peilējamais punkts. Sekošā tabele raksturo šīs kļūdas lielumu korekcijā ΔA , aprēķinātai pēc formulas $\Delta A = \frac{1}{2} \Delta l \sin \varphi_m$.

Tabele Nr. 2.

NN	Kuģa vietas φ K	Radiostacijas platums St.	Ortodrom. peilējums	Atstātums starp kuģi u. staciju	Δl	Peilējums	Korekc., aprēķin. pēc. fōrm. $\Delta A = \frac{1}{2} \Delta l \sin \varphi_m$	Patiesā korekcija	Kļūda korekcijā
1	0°	12°57',6	30°	900	7°37',2	{ K no St { St no K	0°25',8	0°15',2 0°36',8	+10',6 -11',0
2	38°	55°22'	37,32	1500	26°48',0	{ K no St { St no K	9°45',0	9° 2',8 10°51',1	+42',8 -66',1
3	55°	63°15',0	30	600	11°07',3	{ K no St { St no K	4°46',4	4°31',3 5° 3',3	+15',1 -17',0
4	55°	66°53',8	30	900	19°15',4	{ K no St { St no K	8°25',0	7°47',3 9° 9',7	+37',7 -44',7
5	57°,4	70°0',0	30°,86	1000	25°29',5	{ K no St { St no K	11°25',6	10°29',4 12°33',3	+56',2 -67',7

Kā no tab. Nr. 3 redzams, kļūda korekcijā uz ekvatora ap $\frac{1}{4}^{\circ}$ pie attāluma 900 jūdzes, bet mūsu platumos jau pie attālumiem ap 600 jūdzes, kļūda korekcijā jau stipri lielāka un lielākos platumos pārsniedz 1° ar ievērojamu kļūdu kuģa vietas noteikšanā.

Bieži, it īpaši mūsu platumos (pat pie nelieliem attālumiem), ir sasniedzami labāki rezultāti, ja formulā (6) korekcijas noteikšanai vidējā platumā φ_m vietā ņem peilētāja platumu φ , t. i. lietojot formulu:

$$\Delta A_m = \frac{1}{2} \Delta l \sin \varphi, \quad (7)$$

Var dabūt vēl pareizāku formulu ortodromisku peilējumu pārvēršanai loksodromiskā peilējumā, ja ņem vērā platumu starpību $\Delta \varphi = \varphi$ peilējuma punktam — φ peilētāja punktam, izteiktu jūras jūdzēs:

$$\Delta A_0 = \left[\frac{1}{2} \sin \varphi_m \operatorname{sc} \frac{\Delta \varphi}{2} - \frac{\Delta \varphi}{41255} \operatorname{sc} \varphi_m \right] \Delta l \quad (8),$$

kur skaitlis 41255 ir $\frac{1}{12}$ no zemes radiusa, izteiktu jūras jūdzēs. Lai nevajadzētu aprēķināt pēc tādas, diezgan komplicētas formulas ΔA_0 , no prof. Maurer'a ir sastādīta šim gadījumā pielietojamā grafika, kuŗa ir sastādīta ne pēc formulas, bet empiriski.

Rezultāti, kuŗus dabū pēc šīs grafikas, ļoti maz atšķiras no rezultātiem, kuŗi dabūti pēc formulas. Grafika ortodromisko peilējumu pārvēršanai loksodromiskos peilējumos, dod iespēju ātri un ar lielu precizitāti, pie dažādām peilētāju un peilējamo vietu pozīcijām, atrast zināmu koeficientu K, kuŗš pareizināts uz garuma starpību Δl , dod peilējuma korekciju ΔA_t .

Koeficientu k atrod pēc argumentiem — peilētāja punkta vietas platums, kuŗš apzīmēts ar φ_1 un nolikts uz horizontalās taisnes; peilējamā punkta vietas platums, kuŗš apzīmēts ar φ_2 un atrodas uz vertikālās taisnes. Pie dotiem φ_1 un φ_2 velkam līniju no φ_1 taisni uz augšu un no φ_2 — taisni horizontali. Šo abu līniju krustojšanās punkts dos pie nolasišanas koeficientu k.

Pielietojot minēto grafiku piektā piemēra tab. Nr. 2, kur $\varphi_1 = 57^{\circ},4$ un $\varphi_2 = 70^{\circ},0$ atrisināšanai, atrodam, ka $k = 0,416$. $\Delta l = 25^{\circ} 29',5 = 1529',5$.

Korekcija ortodromiskā peilējuma pārvēršanai loksodromiskā būs:

$$\Delta A_t = 1529',5 \cdot 0,416 = 10^{\circ} 36'.$$

Korekcija tānī pašā gadījumā, aprēķināta pēc formulas $10^{\circ} 29',4$. Četras rautas taisnes uz grafikas ir $1/2 \sin \varphi_m$ nozīmes pēc formulas (6) no 0,1—0,4; šīs līnijas, salīdzinot ar lieknēm, kuŗām uz grafikas ir tā pati nozīme, dod iespēju spriest, par cik pareizākā korekcija ΔA_t atšķiras no korekcijas ΔA .

Tā tad korekciju peilējumu izlabošanai var aprēķināt dažādi:

- | | | |
|----|---|--|
| *) | <ol style="list-style-type: none"> 1. $\Delta A = 1/2 \Delta l \sin \varphi_m$ 2. $\Delta A_m = 1/2 \Delta l \sin \varphi_1$ | šīs abas korekcijas vēl var dabūt pēc skalas zīm. Nr. 5 un pēc R. Keen nomogramas sk. zīm. Nr. 6-a, kuŗas lietošana saprotama no zīmējuma 6-a. |
| | <ol style="list-style-type: none"> 3. $\Delta A_0 = \left[1/2 \sin \varphi_m \sec \frac{\Delta \varphi}{2} - \frac{\Delta \varphi}{41255} \sec \varphi_m \right] \Delta l$ 4. ΔA_t — aprēķināta pēc prof. Maurer'a grafikas. (Zīm. 6). | |

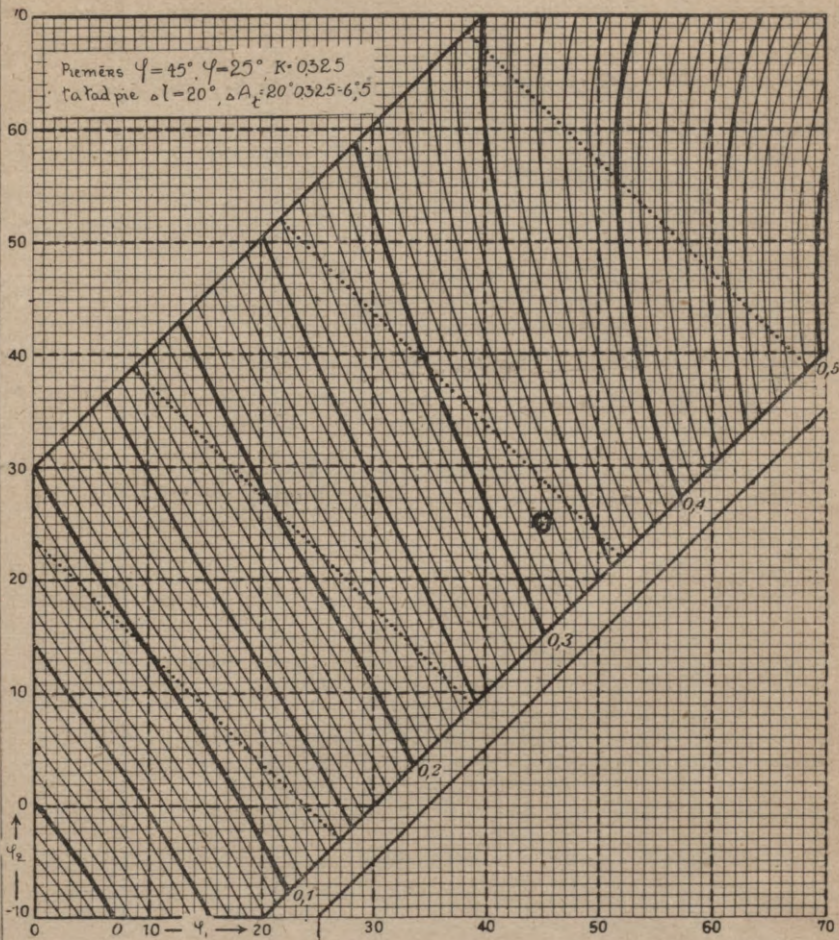
Visu šo paņēmīnu salīdzināšanai ir aprēķināti dubultie piemēri no tabeles Nr. 2 un ievietoti tabelē Nr. 3.

Tabele Nr. 3.

N	1		2		3		4		5	
	K	St	K	St	K	St	K	St	K	St
ΔA	+10',6	-11,0	+42,8	-66',1	+15',1	-17,0	+37,7	-44,7	+56,2	-67,7
ΔA_m	-15,2	+14,0	-47,2	+10,4	-2,0	+5',4	-6,0	+18,5	-14,6	+34,9
ΔA_0	+1,6	-2,7	-10,5	+1,3	+0,2	-0,7	-0,9	-1,0	-3,1	-0,5
ΔA_t	-6,3	-4,8	+1,5	+3,3	+5,0	+5',5	+5,0	+10,1	+6,6	+11,2
K	0,047	0,070	0,338	0,407	0,414	0,463	0,410	0,484	0,416	0,500

*) ΔA ar indekšiem ir Živri korekcija, tikai dažādi aprēķināta.

GRAFIKA ORTODROMISKO PEILEJUMU PĀRVERŠANAI LOKSODROMISKOS.

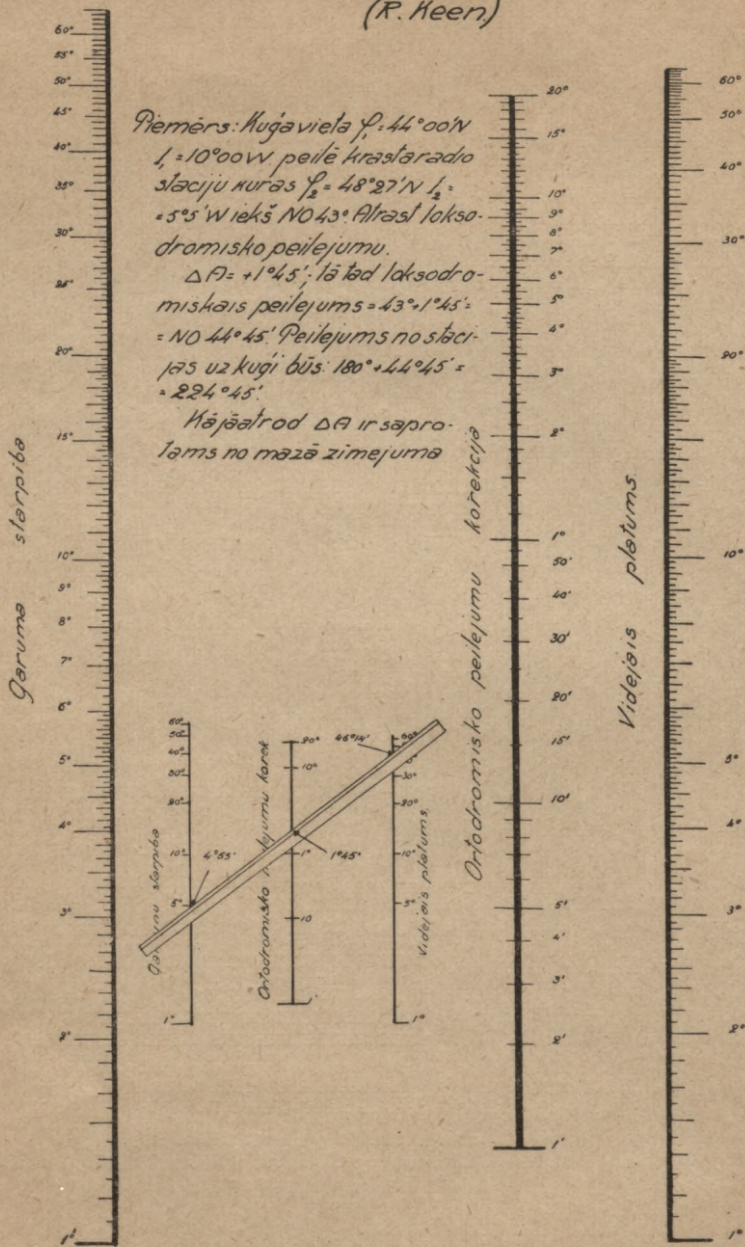


Loksodromiskais peilejums = ortodromiskam (patiesam) peilejumam + $K \cdot \Delta l$
 Liekšnes K (kursivie cipari) atkaras no } Δl garuma starpība
 φ_1 = peiletāja vietas plātuma un } atstatums līdz 1800 jūras jūdēm.
 φ_2 = peilejuma vietas plātuma }

Zīmējums N 6



Ortodromisko peilejumu korekcijas nomograma. (R. Keen)



Skaitļi tabelē Nr. 3 rāda, par cik aprēķinātā korekcija atšķiras no patiesās korekcijas minūtēs un dod iespēju spriest par katra pamēmienu pareizību zināmā vietā.

Vislabākos rezultātus pie lieliem attālumiem varam dabūt ortodromiskā peilējuma korekcijas noteikšanai ar prof. Dr. Wedemeyer'a divām tabelēm, kuŗas dotas „Nautischer Funkdienst”ā.

Pielietojot Wedemeyer'a tabeles, jāriķojas sekoši: ar argumentiem — peilētāja un peilējamo vietu vidējo platumu φ_m un to pašu vietu garumu starpību pusi $\frac{\Delta l}{2}$ tabelē Nr. 1 atrodam $\psi_0 = \Delta A$. Šis rezultāts pamatojas uz formulas (1), kuŗu var uzrakstīt šādā veidā:

$$\operatorname{tg} \Delta A = \operatorname{tg} \psi_0 = \operatorname{tg} \frac{\Delta l}{2} \sin \varphi_m \quad (9)$$

Rezultāts, dabūts pēc beidzamās formulas (9), būs daudz tuvāks īstenībai, nekā rezultāts, aprēķināts pēc formulas.

$$\Delta A = \frac{\Delta l}{2} \sin \varphi_m.$$

jo tikai pie tiešām, mazām vērtībām pielaižams aizvietot tangenti no leņķa ar pašu leņķi.

Pēc formulas (9) aprēķinātā korekcija, kuŗu ņem tieši no Wedemeyer'a tabeles Nr. 1, dos apmierinošus rezultātus, kamēr platuma starpība $\Delta \varphi$ nepārsniegs 8° . Šāda robeža apmierina gandrīz lielāko daļu gadījumu praksē.

Ja turpretīm platuma starpība $\Delta \varphi$ sasniedz lielāku vērtību, tad korekcija $\psi_0 = \Delta A$ ir jāizlabo.

Izlaboto korekciju ψ_1 ņem arī no tabeles Nr. 1 (tikai no tām, kur uzraksts „Halber Breiteunterschied”) ar argumentiem:

1) puse no platuma starpības $\frac{\Delta \varphi}{2}$ tabeles augšējā rindā, 2) attiecīgā vertikālā rindā uzmeklē iepriekš atrasto ψ_0 un 3) pēc interpolācijas ejot horizontāli uz kreiso pusi beidzamā grafā atrodam izlaboto korekciju ψ_1 . ψ_1 arvienu lielāka par ψ_0 .

Platumos, lielākos par 50° , pie garuma starpības lielākas par 12° un platuma starpības, sākot apmēram ar 5° , dabūtā korekcija ψ_1 , prasa papildu korekciju W , ar kuŗu jāizlabo ψ_1 . Papildu korekcija $W = W_1 - W_2$. W_1 un W_2 izņem no Wedemeyer'a tabeles Nr. 2 (Zur Berechnung von W). W izņem ar argumentiem — kuŗa vietas platums φ_1 un garuma starpība Δl ; W_2 izņem ar argumentiem — radiostacijas vietas platums φ_2 un garuma starpību Δl .

Papildu korekcijā W būs pozitīva tad, kad kuģa vieta būs nordlīgi un negatīva, ja sūdlīgi no radiostācijas. Tā tad $\psi = \psi_1 + W$.

Sacīto noskaidrosim ar attiecīgu piemēru:

No kuģa vietas $\varphi_1 = 55^\circ 45'$ un $l_1 = 30^\circ 40'$ W tiek peilēta radiostacija $\varphi_2 = 40^\circ 45',5$ un $l_2 = 3^\circ 50',5$ W un $NO\ 121^\circ,0$.

Atrast Živri jeb ortodromiskā peilējuma korekciju.

$\Delta \varphi = 15^\circ$	} argum. tab. № 1. . . $\psi_0 = 10^\circ,0$		26°	26° ₈	28°	} Interpolācija W_1 atrasanai no tab. Nr. 2.
$\Delta l = 26^\circ,8$		40°	1,7	1,74	1,8	
$\varphi_m = 48^\circ,1$		40° ₈		1,74		
$\frac{\Delta l}{2} = 13^\circ,4$		41°	1,7	1,74	1,8	

$\frac{\Delta \varphi}{2} = 7^\circ,7$	} argum. tab. № 1 ψ_0 izlabošanai . . . $\psi_1 = 10^\circ,1$		26°	26° ₈	28°	} Interpolācija W_2 atrasanai no tab. Nr. 2.
$\psi_0 = 10^\circ,0$		55°	2,5	2,58	2° ₇	
		55° ₈		2° ₅₈		
		56°	2° ₆	2° ₅₈	2° ₈	

$\varphi_2 = 40^\circ,8$	} arg. № 2 . . $W_1 = 1^\circ,7$	+ 0° ₉	Ja kuģim φ lielāks par radiostācijas φ , tad W jāņem ar +.
$\Delta l = 26^\circ,8$			
$\varphi_1 = 55^\circ,8$	} arg. № 2 . . $W_2 = 2^\circ,6$	+ 11° ₀	Ja kuģim φ mazāks par radiostācijas φ , tad W jāņem ar -.
$\Delta l = 26^\circ,6$			
$W = W_2 - W_1 = \dots$			
$\psi =$		+ 11° ₀	ψ arvienu jāpieskaita ortodromiskam peilējumam.
Ortodromiskais peilejums =		NO 121° ₃	
Loksodromiskais peilejums =		NO 132° ₃	

Kā no pievestā piemēra redzams, papildu korekcijas W neievērošana izsauc ap 1° kļūdu, kas uz lieliem attālumiem dod jūtamu kļūdu nosakāmā kuģa vietā.

Saprotams, korekciju dabūsim ātrāki, ja lietosim Maurer'a grafisko tabeļi (zīm. Nr. 6). Vienīgais, ko varētu vēlēt, būtu lielāks mērogs Maurer'a grafikai un grafikas līniju tīklu dot krāsās, kas stipri samazinās kļūdu iespējamību koeficienta k noteikšanā. Tomēr, ja ir vēlama lielāka precizitāte kuģa vietā, kad laiks un apstākļi to atļauj, tad ieteicams pielietot Wedemeyer'a tabeļes, kuŗas, kā jau aizrādīts, dotas iekš „Nautischer Funkdienst“.

Bez pievestām metodēm beidzamā laikā ir rekomendētas no vairākām personām vēl daudzas citas metodes, kuŗas dod ie-

spēju šādā vai tādā ceļā atrast meklējamo ortodromiskā peilējuma korekciju vai tieši kuģa vietu.

Tā, piemēram, ir no tā paša prof. Wedemeyer'a sastādītās, bez minētām tabelēm, vēl citas (Tafeln zur Funkortung von Dr. A. Wedemeyer), ar kuŗu palīdzību, peilējot tikai zināmas radiostacijas, kuŗas dotas minētās tabelēs, zināmā kārtā, kas paskaidrots tabelēs, dod iespēju atrast tieši kuģa vietu.

Apmēram tādas pašas tabeles sastādītas un aprēķinātas no H. Gadov „Hilfstafeln zur Funkortung für die Nordeuropäischen Gewässer“ ar izmēlošiem paskaidrojumiem un paraugu uzdevumiem.

Lai nebūtu ortodromiskie peilējumi jāpārvērš loksodromiskos, ir izdotas specialas kartes, kas sastādītas gnomiskā jeb centralā projekcijā. Šinī projekcijā, kā zināms, katrs lielā riņķa loks būs attēlots kā taisne un tamdēļ radiopeilējumi uz šīm kartēm tiek nolikti kā taisnes.

Ievērojot to apstākli, kā kartes, kas sastādītas gnomiskā jeb centralā projekcijā nav konformas, t. i. dabā izmēritie leņķi nav līdzīgi uz projekcijas attēlotiem, tad rīkojoties ar šīm kartēm ir nepieciešami izlabot peilējumus uz to nepareizību, kuŗu rāda šī projekcija.

Kā zināms, uz sfēras izmērītais leņķis A uz gnomiskās projekcijas tiks attēlots ar kādu nebūt leņķi α un ka starp šiem leņķiem ir sekoša sakarība:

$$\operatorname{tg} \alpha = \cos z \cdot \operatorname{tg} A \quad (10)$$

z — dotā punkta leņķiskais atstatums no projekcijas centralā punkta, α — leņķa A projekcija starp doto virzienu un projekcijas radiusu.

Tomēr, praksē nekādi aprēķini nav jātaisa, jo nepareizības, kuŗas izsauc gnomiskā jeb centralā projekcija, jūtami atsauksies uz kuģa vietas noteikšanu tikai tad, kad z lielāks par 10° , t. i., ja atstatums starp staciju un kartes centralo punktu būs vairāk par 600 jūdzēm. Pēc aprēķiniem izrādas, kā pie $z = 10^\circ = 600$ jūdzēm, starpība starp α un A , t. i. nepareizība leņķos, ko izsauc gnomiskā projekcija, būs mazāk par $0^\circ,5$, pie $z = 20^\circ = 1200$ jūdzēm starpība starp šiem leņķiem mazāka par $1^\circ,8$.

Tā tad atmetot to kļūdu, kuŗu izsauc gnomiskā projekcija leņķos pie atstatumiem, mazākiem par 600 jūdzēm, varam dabūt kuģa vietu ar kļūdu, kuŗa nepārsniedz 5 jūdzes, t. i. gandrīz to pašu precizitāti, ko dod astronomiskie novērojumi un tamdēļ praksē pietiekoši pareizi.

Pašlaik izdotās angļu gnomiskās kartes (D. 26 — D. 30) radiopeilējumu nolikšanai ir sastādītas ar to aprēķinu, lai dažādu radiostaciju atstatumi no kartes centralā punkta nepārsniegtu

10° — 12° , t. i., lai radiopeilējumus varētu nolikt uz kartes bez izlabojuma, ko izsauc gnomiskā karte.

Uz dažām vācu gnomiskām kartēm Ziemeļu un daļai no Baltijas jūras, ap katru vācu staciju uzzīmēta kompasa roze. Dotā peilējuma nolikšanai ir vajadzīgs savienot ar taisni rozes iedalījumu, kurš atbilst dabūtam peilējumam, ar rozes centru — stacijas vietu. Dabūtā taisne ir kuģa peilējuma līnija.

Uz angļu kartēm kompasa rozes nav, tamdēļ kuģa vadītājam ir pašam vajadzīgs ar transportieri atlikt dabūto peilējumu no meridiāna, kurš iet caur stacijas vietu. Ja uz kartes caur stacijas vietu meridiāns novilkts nebūtu, tad to jāizdara pašam. Tam nolūkam atzīmē uz divām paralēlēm pa punktam, kuri atbilst stacijas garumam, pēc tam šos punktus savieno ar taisni, kuģa būs stacijas meridiāns.

Nav jāaizmirst, kā uz gnomiskām kartēm mērogs nav pastāvīgs, kamdēļ platumus un garumus vajadzīgs atlikt no dotai vietai tuvākā sadalītā meridiāna un paraleles.

Kuģi, uz kuriem radiopeilēšanas iekārta un aparats zemūdens signālu uztveršanai, var dažos gadījumos noteikt savu vietu pēc peilējuma un attāluma.

Uz dažiem ugunskuģiem ir uzstādīti zemūdens zvans un radio iekārta. Ar šādu iekārtu ugunskuģi biežā laikā, zināmā kārtībā noraida sevišķus, katram ugunskuģim īpatnējos radio un skaņu signālus. Kuģi ar radiopeilēšanas iekārtām var peilējot noteikt sava stāvokļa līniju līdz apm. 100 jūras jūdžēm.

Pēc radio un skaņu signālu kombinācijām kuģiem ir iespējams noteikt uz apm. 16 jūdžu attāluma savu vietu.

Ja atstatums līdz ugunskuģim ir X , tad laiksprīdis t starp radiosignāla uztveršanas momenta un skaņu signāla uztveršanas momentiem uz kuģi var tikt noteikt pēc formulas

$$t = \frac{X}{v} - \frac{X}{v'} \quad \dots \quad (11)$$

kur v ir skaņas ātrums ūdenī, kas tuvinoši vienlīdzīgs 1450 mtr. sekundē, v' — elektrisko staru (elektromagnetisko viļņu) ātrums. Tā kā šo viļņu ātrums ir līdzīgs 300,000 kilometru sekundē, tad praktiski var pieņemt, kā radio signāls uz kuģi pienāk momentāli, t. i.

$$\frac{X}{v'} = 0$$

Tā tad aprēķinot laika sprīdi t (starpība starp abu signālu kategoriju uztveršanas momentiem), varam atstatumu līdz ugunskuģim jeb bākaļ noteikt pēc formulas:

$$X = v t \quad \dots \quad (12)$$

Pie ātruma apm. 1450 mtru sekundē, skaņai ir vajadzīgs apm. 1^s,253, lai noskrietu 1 jūras jūdzi.

Skaņas ātrums mainās atkarībā no ūdens temperatūras un sāļuma.

Pēc ļoti precīziem mēģinājumiem, izdarītiem no Wood'a un Brown'a Anglijā un publicētiem „Physical Society of London“ 15. aprīlī 1923. gadā, ir noskaidrots, kā skaņas ātrums v jūras ūdenī ir līdzīgs $v=1450+4,206 t-0,0366 t^2+1,137 (S-35)$ metru sekundē

t — ūdens temperatūra,

s — ūdens sāļums promilēs (‰).

Minētā formula ir pareiza pie $t=6^{\circ} C$ līdz $t=17^{\circ} C$. Tā tad atstatums līdz bākai var būt aprēķināts pēc formulas (12) ar korekciju, ja būtu vajadzīgs uz temperatūru un ūdens sāļumu, bet virziens pēc radiopeilējuma.

Lai dotu iespēju ātrāki dabūt kuģa vietu pēc uztvertiem radio un skaņu signāliem, tad šie signāli tiek noraidīti no ugunskuģa pēc zināmas sistēmas, kas atļauj noteikt atstatumu X no bākas, neizdarot aprēķinu pēc formulas (12).

Ugunskuģis, noraidot pa radio signalus pēc Morze ābece, zināmā momentā noraida arī skaņu signālu. Pēc tam sekojošie signāli pa radio tiek noraidīti pēc tāda laika sprīža, pa kuģu skaņu var noiet zināmu atstatumu, piem. 0,5 jūdzes jeb 1 jūdzi. Saskaitot pieņemtās Morze zīmes, pieņemtas pa radio no viņu noraidīšanas momenta līdz skaņu signālu uztveršanas momentam, dabūsim attālumu no ugunskuģa pusjūdzes jeb jūdzes. Šo pusjūdžu jeb jūdžu skaitu noteiks pa radio uztvertais signālu skaits.

Tā, piemēram, vācu ugunskuģis „Borkumriff“ noraida radio un skaņu signālus sekošā kārtībā:

Katras stundas pirmais ceturksnis tiek lietots ugunskuģa vajadzīgai satiksmei ar sauszemes iestādēm, kā biežā, tā skaidrā laikā.

Ja tāda satiksme nebūtu vajadzīga, tad arī pa šo ceturksni var tikt noraidīti signāli.

Pulksten X^h 15^m 0^s „Borkumriff“ noraida signālus pa radio, sastāvošus no:

- | | |
|---|----------------------|
| 1. — . . . — . . . (2 B pēc morzes ābece), kas ilgst . . . | 6 ^s ,6 |
| 2. pauze 1 ^s ,253, tas ir laiks, kas vajadzīgs skaņai vienas jūras jūdzes noiešanai | 1 ^s ,253 |
| 3. 16 strīpas; katra strīpa ilgst 1 ^{sec} : | 16 ^s ,000 |
| 4. Pauze starp katru strīpu 0 ^s ,253, t. i. vienas strīpas ilgšanu plus pauze, būs laiks, vajadzīgs skaņai vienas jūras jūdzes noiešanai. 0 ^s ,253x 15 (pauzes) | 3 ^s ,795 |
| 5. Pauze pēc beidzamās strīpas | 2 ^s ,352 |

Tā tad vienas sērijas radiosignālu ilgums (sk. zīm. 7.) 30^s,000

Norādītā kārtībā radiosignāli tiek noraidīti septiņas reizes $3m,5 \cdot 30sec. \times 7$ (sērijas) = $210s = 3m30s$. Pēc tm seko 4m pauze.

Vienkāršs aprēķins rāda, ka katrā stundā ugunskuģa „Borkumriff“ radiostacija aizņemta sekošā kārtā:

1. Stundas sākumā 15^m strādā ar sauszemi u. t. t. 15^m
2. Noraida katrās 3,5 minutēs 7 sērijas augšā pievestos signalus un tas atkārtojas 6 reizes stundā . 21^m
3. Pauze pa 4 minūtēm 6 reizes 24^m

Ritmiski ar radiosignāliem darbojas apakšūdens signāli. Ritms ir tāds, kā apakšūdens signāls sākās tanī momentā, kad nobeidzas pa radio noraidītais divreizējais B. Tanī momentā apakšūdens skaņu raidītājs noraida — . . . (B), kas ilgst 9sec., pēc tam pauze 21^s u. t. t. (sk. zīm. Nr. 7.).

Kuģis, uztverdamš radiosignalus, dabū ugunskuģa virzienu, pēc tam novēro, pie kuģa radio signalu strīpas tiks uztverts apakšūdens signāls. Ja tas uztverts pie septītās strīpas, tad atstatums no ugunskuģa ir septiņas jūdzes.

Labākais izpratnei sacītais tiek attēlots no ugunskuģa „Borkumriff“ un zīm. Nr. 8 signalu uztveršana uz kuģa, kuģš atrodas 9 jūras jūdzes no „Borkumriff“.

Vingrināšanās dēļ arī skaidrā laikā no „Borkumriff“ tiek noraidīti radiosignāli no $8^h 15^m - 8^h 56^m$, $12^h 15^m - 12^h 56^m$, $16^h 15^m - 16^h 55^m$ pēc vidējā eiropiskā laika (M. E. Z.).

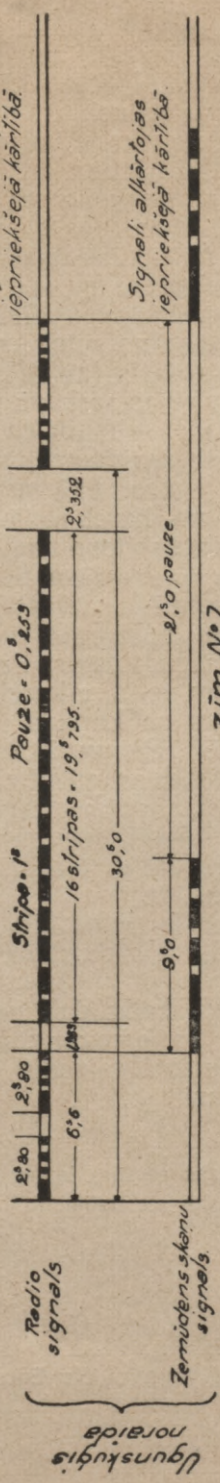
Kā un kādi signāli tiek noraidīti no ugunskuģiem biežā laikā, tiek dots iekš „Nautischer Funkdienst“ un „Admiralty List of Wireless Signals“ piezīmēs.

Ar radio un zemūdensskaņu palīdzību var noteikt savu vietu arī tādi kuģi, uz kuriem nebūtu radiopeilēšanas iekārta, bet ir tikai radio un zemūdensskaņu uztvērāji.

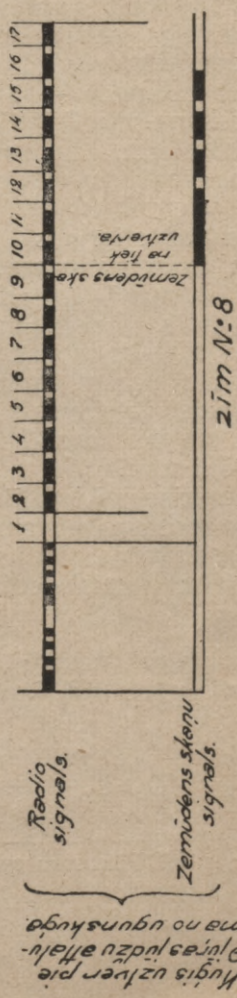
Lai to izdarītu, ir vajadzīgs pēc tam, kad uztvērti zemūdensskaņu signāli, izmainīt kursu tā, lai zemūdens skaņu signāli būtu ar vienādu stiprumu dzirdāmi no abiem kuģa sāniem. Līdz ko tas būs panākts, tad kurs būs arī ugunskuģa keilējums, tā tad virziens uz ugunskuģi ir zināms. Atstatuma noteikšanai ir vajadzīgs skaitīt tāpat kā pirmā gadījumā, klausoties telefonā no ugunskuģa, pēc atšķiršanas signāliem pa radio, (ugunskuģis „Borkumriff“ divi B) noraidītās strīpas līdz tam momentam, kamēr telefonā no zemūdensskaņu uztvērāja nav uztverts no ugunskuģa noraidītais zemūdensskaņu signāls (ugunskuģis Borkumriff burts B), tad strīpu skaits noteiks kuģa atstatumu no ugunskuģa jūras jūdzēs.

Uztveršanu, kā radio, tā skaņu signalus izdara viena persona, turot pie katras auss pa attiecīgam telefonam. Ērtības labā var ieteikt uztvēršanu, kā radio, tā zemūdensskaņu signā-

Ugunskūģa "Borkumrijff" radio un skaņu
signālu noraidīšanas un uzlveršanās šēma biežā laikā.



zīm. №7



lus izdarīt ar parasto galvas (dubult) telefonu. Priekš tam zemūdensskaņu uztvērāja tuvumā (parasti kāršu mājā) piestiprina divas ligzdas. Pie vienas pieved vadus no radio uztvērāja un otras vadus no zemūdensskaņu uztvērāja. Galvas telefons tiek iekārtots tā, lai katrai telefona auklai būtu sava spailīte. Novietojot spailītes pie uztveršanas savā ligzdā, attiecīgā telefonā dzirdēsīm radio, jeb zemūdensskaņu signalu ar labo jeb kreiso ausi, atkarībā no tam, kādā ligzdā spailīte būs novietota. Ieteicams attiecīgas ligzdas un spailītes telefonā vienādi apzīmēt, piemēram: ligzdiņu no radiouztvērēja apzīmēt ar R. T. (radiotelegrafs), ligzdiņu no zemūdensskaņu uztvērēja ar Z.S. Apzīmējot spailītes attiecīgi ar tiem pašiem burtiem un pie uztveršanas novietojot viņas saskaņā ar apzīmējumiem, katru reizi ar vienu un to pašu ausi dzirdēsīm vienu un tā paša rakstura signalus, t. i. radio jeb zemūdensskaņu signalus.

Uztverot signalus pie šādas iekārtas, zemūdensskaņu uztvērāja telefons jānoņem no karekļa, jo parasti, sevišķi pie jaunākā tipa uztvērējiem, ar telefona novietošanu savā vietā, zemūdensskaņu uztvērāja ķēdē strāva tiek automatiski izslēgta, bet noņemot — automatiski ieslēgta. Saprotams, ja zemūdensskaņu uztvērāja ķēdē nebūs strāva, tad arī telefonā neko nedzirdēsīm. No sacītā saprotams, kamdēļ pie signalu uztveršanas telefons ir jānoņem no sava karekļa.

Pēc telefona noņemšanas no karekļa ir katreiz jāpārbauda strāvas stiprums ķēdē. Pie vecāka tipa uztveršanas aparātiem, to izdara ar reostatu, klausoties telefonā pēc skaņas stipruma. Jaunākā tipa uztveršanas aparātiem ir strāvas mērīšanas aparats. Telefonu no karekļa noņemot, mērīšanas aparata šautriņai ir jānostājas tai iedalījuma skalas daļā, kurā iezīmēta ar krāsu, parasti sarkanu.

Pie tādas šautriņas stāvokļa skaņa būs visstiprākā, kāda iespējama pie tiem apstākļiem, kādi ir uztveršanas brīdī (kuģa ātrums, viļņi u. t. t. *)

Ja šautriņa tai iedalījumu skalas daļā nenostājas, tad tas jāpanāk ar reostata palīdzību. Ja to nevar panākt arī pie pilnas reostata izslēgšanas, tad ir jāmaina galvaniskā baterija jeb uztvērējam ir mehāniski bojājumi.

*) Zemūdensskaņu uztveršanas aparata konstrukcija un uzstādīšanas noteikumi uz kuģa tiek domāti, kā jau zināmi.



LATVIJAS NACIONĀLĀ BIBLIOTĒKA



0309057072

20