

Q.Ş.Məmmədov, İ.H.Əhmədov

**GEODEZİYA VƏ
KARTOQRAFİYANIN
ƏSASLARI**

*Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirinin
13.06.2011-ci il tarixli 1074 sayılı əmri ilə
dərs vəsaiti kimi təsdiq edilmişdir*

BAKI – 2011

Elmi redaktorları: Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universitetinin «Mühəndis geodeziyası» kafedrasının müdiri, dosent **Saçlı Abdulxaq qızı Qəniyeva,**

526
M 51

BDU-nun «Geodeziya və kartoqrafiya» kafedrasının dosenti **Rafael Vəli oğlu Bayramov**

Rəyçilər:

Azərbaycan Respublikası Milli Aviasiya Akademiyasının «Aviasiya meteorologiyası» kafedrasının müdiri, texniki elmlər doktoru **Quliyev Hacığa İmanqulu oğlu,**

Bakı Dövlət Universitetinin «Geodeziya və kartoqrafiya» kafedrasının baş müəllimi, texniki elmlər namizədi **Mikayılova Həcər Həcimayıl qızı,**

Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universitetinin «Mühəndis geodeziyası» kafedrasının dosenti, texniki elmlər namizədi **Eminov Ramiz Əhməd oğlu,**

Azərbaycan Respublikası Dövlət Torpaq və Xəritəçəkmə Komitəsinin Topoqrafiya, Geodeziya və Xəritəçəkmə şöbəsinin müdiri **Hüseynli Rafiq Əkbər oğlu**

Q.Ş.Məmmədov, İ.H.Əhmədov. Geodeziya və kartoqrafiyanın əsasları. Ali məktəblər – Universitet və Akademiyalar üçün dərs vəsaiti. Bakı, «Nafta-Press», 2011, 646 səh. 444 şəkil.

Dərs vəsaitində geodeziya və kartoqrafiyanın inkişaf tarixi, Yer in forması və ölçüləri, ölçü vahidləri, sahələrin hesablanması, sadə planalma üsulları, taxeometrik planalma, nivelirləmə, ən müasir alətlərlə iş qaydası, elektron, rəqəmli xəritələrin tərtibi GPS-in yaranma və inkişaf tarixi, GPS sisteminə əsaslanan peyk texnologiyasına xas olan koordinat sistemləri və kartoqrafik proyeksiyalar haqqında geniş məlumat verilir.

Dərs vəsaiti bu sahədə təhsil alan ali məktəb tələbələri və istehsalatda çalışan mütəxəssislər üçün nəzərdə tutulmuşdur.

M $\frac{1802020000-1}{071-2011}$ Qrifli nəşr.

© «Nafta-Press» nəşriyyatı, 2011

© «Nafta-Press» nəşriyyatı, 2011

GİRİŞ

Geodeziya və kartoqrafiya ixtisasına yiyələnən hər bir mütəxəssis həm elmi tədqiqat işlərində, həm də istehsalatda çalışarkən nəzəri və mühəndisi məsələlərin həll edilməsi üçün geodeziya və kartoqrafiya metodlarının tətbiqini bilməlidir.

Yer planetində və onun ətrafında (kosmik fəzada) insanları əhatə edən nə varsa, onların öyrənilməsində və tədqiqində geodeziya və kartoqrafiya metodları əvəzənilməzdir. Yer səthində aparılan bütün topoqrafik planalmlar müxtəlif məkan üzrə həyata keçirildiyi üçün, tətbiq olunan metodlar və onlara uyğun cihaz və alətlər bir-birindən fərqlənirlər. Lakin son illər Yer səthində yaşayan insanların integrasiyası daha geniş olduğundan geodeziya və kartoqrafiyada da dünya standartı yer almaqdadır. Müasir geodeziya və kartoqrafiya texnologiyalarının inkişafı əvvəllər tətbiq olunan bir çox metodları çox geridə qoymuşdur. Son illər aerokosmik metodlar daha geniş inkişaf etmişdir və onun nəticələri rəqəmli fotoqrammetriya elminin bütün dünyada vüsət almasına gətirib çıxarmışdır. Kosmik təsvirlərdə Yer səthi elementlərinin, obyektlərin yüksək oxunma və seçilmə qabiliyyətinə gətirilib çıxarması artıq böyükmiqyaslı planların tərtibinə şərait yaratmışdır.

Bütün layihələrin tərtibi üçün aparılan hazırlıq əməliyyatları ya Yer səthində və ya Yer səthi ilə bilavasitə bağlı şəraitdə həyata keçirildiyi üçün Yer ünsürləri xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Bu şərait yaradır ki, layihənin xüsusiyyətlərini düzgün qiymətləndirib onu konkret tətbiq etsin. Elmin bütün sahələrində geodeziyaya ehtiyac artdığı bir vaxtda geodeziyanın istənilən yerdə müvəfəqiyyətlə öyrənilməsinə ehtiyac duyulur.

Kartoqrafiya və geodeziyanın (topoqrafiyanın) öyrənilməsi bütün kontingentlər üçün lazımdır.

Müxtəlif şəraitdə Yerin öyrənilməsi üsullarını-hərəkətdə gecə, gündüz, görünmənin məhdudluğu şəraitində oriyentirləmə, kartoqrafiya və topoqrafiya xəritələrindən istifadə etməyi bilmək, bütün istifadəçilərə imkan verir ki, əvvəlcədən özü olduğu yeri öyrənib lazımi məlumatları əldə etsin.

Dərslinin hazırlanmasında əsas diqqət müasir texnologiyalardan istifadə edilməsi prinsiplərinə yönəldilmişdir və ona görə də geodeziya və kartoqrafiya elminin müasir nailiyyətləri, istər ölkəmizdə, istərsə də xaricdə hazırlanan ən yeni tipli alətlərin şərhilə əlaqələndirilmişdir.

Kartoqrafiyaya aid Azərbaycan dilində ilk «Kartoqrafiya materialları» adlı kitabçanı 1939-cu ildə geodeziya mütəxissisi **Qədir Şəkərəlibəy oğlu Bənəniyarski** (1905-1944) nəşr etdirib. Burada proyeksiyaların çoxunun haqqında qısa məlumat verilib.

Geodeziya və kartoqrafiyanın inkişafına böyük təkan verən alimlərdən biri də professor **X.R.Piriyev** olmuşdur. İlk Azərbaycan dilində kartoqrafiya dərsliyinin tərtibi məhz ona məxsusdur (1964).

Bu dərsliyin hazırlanmasında əsas məqsəd Azərbaycan Dövlət Universitetinin, Azərbaycan Dövlət Pedaqoji İnstitutunun coğrafiya fakültələrində, Azərbaycan Dövlət Neft Akademiyasında, Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetində və Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universitetində oxuyan tələbələrə kartoqrafiya və geodeziya-topoqrafiya proqramını öyrənməsini və gələcək mütəxəssislərin elmin bu sahəsində öz biliklərini daha da artırmağa yönəldilmişdir.

Dərslikdə göstərilən məsələ və misallar, təkliflər Yer üzərində ərazinin öyrənilməsinə, oriyentirləmənin yerli şəraitdən asılı olduğunu və Milli mütəxəssislərin tapşırığı nəzərə alınmaqla müxtəlif variantlar seçməyə imkan yaradır.

Müəlliflər dərsliyin qüsurlu cəhətlərini göstərərək onların aradan qaldırılmasına köməklik etmiş şəxslərə Azərbaycan Respublikasının Dövlət Torpaq və Xəritəçəkmə Komitəsinin Dövlət Aerogeodeziya Müəsisləsinin direktoru Ələsov Nəbi Əli oğluna, Dövlət Torpaq və Xəritəçəkmə Komitəsinin Dövlət Torpaq Kadastrı və Monitorinqi Elmi-İstehsalat Mərkəzinin direktoru İsmayılov Nazim Soltan oğluna, Dövlət Torpaq və Xəritəçəkmə Komitəsinin Baş idarəsinin rəisi Hüseynli Rafiq Əkbər oğluna öz minnətdarlıqlarını bildirirlər. Dərslik yəqin ki, müəyyən qüsurlarsız deyil. Bu haqqda öz qeyd və təkliflərini yazacaq oxuculara müəlliflər əvvəlcədən təşəkkür edirlər.

I FƏSİL

GEODEZİYA VƏ KARTOQRAFIYANIN PREDMETİ VƏ MƏQSƏDİ

§1. Geodeziyanın predmeti

Geodeziya qədim yunan sözü olub (geodaisia) yer bölmək və ya hissələrə ayırmaq mənasını verir. Lakin bu ad geodeziyanın yalnız tarixən yararlanmasına əsas səbəb olsa da, onun müasir çoxtərəfli məzmununu, elmi mahiyyətini və s. əhatə edə bilmir.

Geodeziya – Yer in forma və ölçülərinin tapılması, plan, xəritə və profilərin tərtibi, müxtəlif mühəndisi məsələlərin həlli ilə əlaqədar Yer üzərində aparılan ölçmə üsullarından bəhs edən elmdir. Yer kürəsinin öyrənilməsi ilə geodeziya, geofizika, coğrafiya, torpaqşünaslıq və s. elmlər tədqiqat işləri aparılır. Həmin elm sahələri Yerə aid məsələləri həll etmək, insanların təsərrüfat fəaliyyətlərini genişləndirmək üçün Yer in təbii və süni obyektlərinə aid bir çox kəmiyyət göstəricilərinin (məsələn, Yer səthinin, meyl bucaqları, yüksəkliyi, Yer qabığının üfüqi və şaquli hərəkətləri, böyük binaların çökmə sürəti və s.) və Yer səthinə aid qrafiki materialların (plan, xəritə, profil) olması vacibdir. Həmin informasiyaları əldə etmək üçün Yer səthində müxtəlif geodeziya ölçmə işləri aparılır.

Geodeziya Yer planetini bütövlükdə və onun ayrı-ayrı hissələrini həndəsi nöqtəyi-nəzərdən öyrənən elmdir. Müasir topoqrafiya və geodeziya elmi aşağıdakı sərbəst fənlərə bölünür:

1. Ali geodeziya – dövlət geodeziya istinad məntəqələri şəbəkəsi yaratmanın, Yer in formasını və ölçülərini tapmağın, Yer qabığının üfüqi və şaquli istiqamətdə (əsr müddətində) dəyişməsinin üsül və metodlarını öyrənir.

2. Topoqrafiya və ya geodeziya – plan və xəritə tərtib etmək üçün Yer in fiziki səthini və onun üzərindəki obyektləri həndəsi cəhətdən öyrənir. Topoqrafiya qədim yunan sözü olub, «**məhəlli təsvir etmək**» mənasını verir. Topoqrafiyanın əsas tədqiqat üsulu planalmadır. Plan və xəritə tərtib etmək üçün Yer üzərində aparılan kompleks geodeziya ölçü işlərinə *planalma deyilir*. Planalma işləri birbaşa ərazidə və laboratoriyada yerinə yetirilir. Ərazidə görülən işlərə *çöl işləri*, laboratoriyada görülən işlərə isə *kamerall işlər* deyilir. Hazırda topoqrafiya kiçik ərazilərdə aparılan planalma işləri ilə məşğul olur.

3. Mühəndis geodeziyası – təbii ehtiyatların mənimsənilməsi, mülki, sənaye, hərbi və hidrotexniki obyektlərin, eləcə də yer quruluşu və melio-

rasiya işlərinin layihələşdirilməsi, bir çox mühəndis axtarışları və mürəkkəb konstruksiyaların quraşdırılması zamanı yerinə yetirilən geodeziya işlərinin üsul və metodlarından bəhs edir.

4. Kosmik geodeziya – radiodalğalar və işıq şuaları vasitəsilə süni peyklərin verdiyi məlumatlara əsasən yerin formasını, ölçülərini və Yer üzərində nöqtələrin koordinatlarını hesablayıb tapan elmə deyilir. Kosmik geodeziya başqa fənlərə nisbətən iqtisadi və operativ cəhətdən daha əlverişli olduğu üçün ondan geniş sahələrdə istifadə olunur.

5. Kartoqrafiya – yunan sözüdür. Onun mənası iki sözün birləşməsindən **chartis** – papirusdan yazı üçün hazırlanmış vərəq + . . . **grapho** – yazıram deməkdir. Kartoqrafiya – coğrafi xəritələr və digər kartoqrafik əsərlər, onların xüsusiyyətləri, yaradılması və istifadə olunması üsulları haqqında elmdir.

Müasir kartoqrafiya xəritəşünaslıq, riyazi kartoqrafiya, rəqəmli xəritələrin tərtibi və redaktə edilməsi, xəritələrin qrafiki düzəldilməsi, xəritələrin nəşri və kartometriya kimi bir neçə fənnə və ya şöbəyə ayrılır.

Onu da qeyd edək ki, **xəritə coğrafiya elminin görün gözüdür və izah edən ikinci dilidir.**

§2. Geodeziyanın əhəmiyyəti və digər elmlərlə əlaqəsi

Xalq təsərrüfatının elə bir sahəsi yoxdur ki, orada geodeziya elminin məhsulu və son nəticəsi olan plan və xəritələrdən istifadə olunmasın. Məsələn, hərbi əməliyyatların aparılmasında, müxtəlif yol və kanalların çəkilməsində, tunel və metronun tikilməsində, yaşayış məntəqələrinin salınmasında, müxtəlif hidrotexniki, sənaye və digər obyektlərin inşasında, hava və su nəqliyyatında, aerenaviqasiya məsələlərinin həllində, tədris və elmi-tədqiqat işlərində, təbii ehtiyatların mənimsənilməsində, ölkənin müdafiəsi və sair işlərdə plan və xəritələrdən geniş istifadə edilir.

Topoqrafiya və geodeziya elmi başqa elmələrlə sıx əlaqədardır. Belə ki, geodeziya ölçmə və hesablama işlərində, bu işlərin tarazlaşdırılmasında riyaziyyatın, geodeziya alətlərindən istifadə etdikdə fizikanın və mexanikanın, ərazi təbiətinin qanunauyğunluqlarının dərk olunmasında və xəritədə düzgün təsvir olunmasında, Yer haqqında olan elmlərin, cəhətlərin tapılmasında astronomiyanın və sair elmlərin hazır nəticə və nailiyyətlərindən istifadə edir. Nəticədə isə bu və ya digər elmlərə hazır material (plan, xəritə, profil) verir.

§ 3. Geodeziyanın inkişaf tarixi haqqında qısa məlumat

Yer səthində ölçmə işlərilə çox qədim zamanlarda – e.ə. 30-35 əsrlərdə geodeziyanın yaranmağa başladığı ilk vaxtlardan məşğul olunur. O zamanlar geodeziya belə sadə işlərlə yanaşı, daha mürəkkəb məsələlər də həll edə bilirdi. Məsələn, bizim eramızdan 2150 il əvvəl **Fərat** çayının altından 0,9 km uzunluğunda tunel çəkilməmiş, *Babilistanda*, *Qədim Misirdə* (b.e. 4000-3000 il əvvəl) böyük müdafiə tikintiləri, irriqasiya sistemləri yaradılmış, nəhəng piramidalar tikilmişdir. Bu kimi işlər e.ə. XX-X əsrlərdə *Çində*, *Hindistanda*, *Yunanistanda* və s. ölkələrdə də aparılmışdır.

Eramızdan əvvəl III əsrdə həndəsəşünas **Evklid** geodeziya elmini həndəsə üzərində əsaslandırmışdır.

Ən qədim **qlobuslardan** bu vaxta qədər XIII əsrdə ərəb kartoqrafları tərəfindən düzəldilmiş iki qlobus qalmışdır.

Qədim yunan alimləri **Pifaqor** (e.ə. 580-500) və **Aristotelin** (e.ə. 384-322) Yer in küre formasında olması fərziyyəsindən sonra geodeziyanın qarşısında Yer in radiusunu tapmaq məsələsi dururdu. İlk qlobus eramızdan əvvəl II əsrdə yunan alimi **Klavdiya Ptolomey** tərəfindən düzəldilməsi qaydası təklif olunmuşdur. Bu məqsədlə e.ə. III əsrdə Yunan həndəsəşünası və geodeziya alimi **Eratosfen** (e.ə. 276-194) ilk dəfə Yer küresinin ölçülərini dərəcə ölçmə üsulu ilə aparmışdır ki, həmin üsul indi də tətbiq olunur.

Məşhur *İsgəndəriyyə* kitabxanasına rəhbərlik edən **Eratosfenin** dərəcə ölçmələri aşağıdakı mülahizələrə əsaslanır (şəkil 1).

Eratosfenə məlum idi ki, *İsgəndəriyyə* və *Siyena* (indiki *Assuan*) şəhərləri eyni meridianda yerləşir və yay Günəş duruşunda (22 iyunda) günorta vaxtı *Siyenada* günəş şüaları dərin quyunun dibini işıqlandırır, yəni Günəşin zenit məsafəsi z sıfıra bərabər olur. Həmin vaxtda o, *İsgəndəriyyədə* skafis adlanan cihazla Günəşin zenit məsafəsini ölçərək $Z=7,2^\circ$ aldı. Günəşin Yerdən sonsuzluqda olduğunu qəbul edərək, SN və SC şüalarının bir-birinə paralel olmasına görə $Z = \Delta\varphi$ yazmaq olar (Şəkil 1).

Skafis içərisində iynə bərkidilmiş, daxili səthi isə dərəcələrə bölünmüş yarım dairəvi cam şəkilli sadə cihazdır. İynə kölgəsinin örtüyü dərəcələr zenit məsafəsini göstərir (şəkil 1 b). *İsgəndəriyyə* və *Siyena* arasında ki məsafənin dəvə karvanlarının orta sürətinə görə $l=5000$ misir stadisi olduğunu hesablayaraq, Eratosfen aşağıdakı tənəsübdən Yer in meridian çevrəsinin uzunluğu L və radiusunu R hesabladı:

* Ölçmə işləri ilə şərqdə daha qədimdən məşğul olmuşlar. Məsələn, şumerlər hələ eramızdan 3000 il əvvəl uzunluq, sahə, çəki, həcm vahidləri və onları ölçmək üçün vasitələr (alətlər) təklif etmiş, riyaziyyatın əsasını qoymuş və dəqiq astronomik müşahidələr aparmışlar.

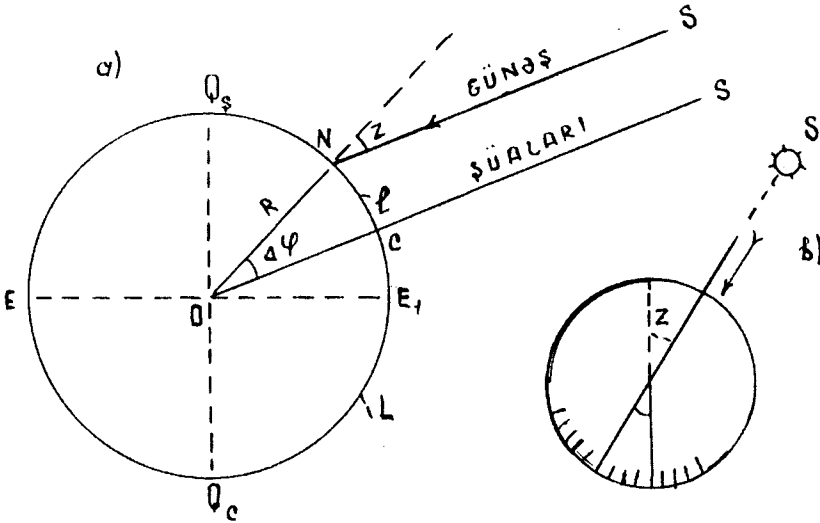
* Qlobus latınca globus-kürə deməkdir.

$$\frac{l}{L} = \frac{7,2^{\circ}}{360^{\circ}}$$

buradan:

$$L = \frac{l \cdot 360^{\circ}}{7,2^{\circ}} = \frac{5000\text{cm} \cdot 360^{\circ}}{7,2^{\circ}} = 250000$$

Bir Misir stadisinin 158 m-ə bərabər olduğunu bilərək, Yerin meridiyan çevrəsinin uzunluğu $L=39500$ km, Yerin orta radiusu isə $R=6290$ km olacaqdır.



Şəkil 1 a,b.

a – Bizim dövrədən əvvəl III əsrdə Yer radiusunun tapılması.

b – Skafislə zenit məsafəsinin (z) ölçülməsi sxemi.

Eratosfenin dərəcə ölçmə metodu nəzəri, yəni riyazi baxımdan düzdür.

Lakin, Misir stadisinin dəqiq qiyməti məlum olmadığından, onun hesabladığı kəmiyyətlərin dəqiqliyi haqqında fikir söyləmək çətindir. Bundan başqa *Eratosfenin* nəzərdə tutduğu ilkin məlumat əslində onun bildiyi kimi deyil: 1) *İsgəndəriyyə* və *Siyena* şəhərləri heç də eyni meridianda yerləşmir; 2) *Siyena* şəhəri Şimal tropikində deyil, ondan şimalda yerləşir; 3) *İsg-*

* Stadi Misir ölçü vahidi 158 metrə bərabərdir.

əndəriyyə və *Siyena* şəhərləri arasında məsafə təxminən dəvə karvanlarının sürətinə görə hesablanmışdır.

E.ə. III-I əsrlərdə yaranmış *İsgəndəriyyə* elmi məktəbi geodeziya elmində nəzərə cərpacaq iz qoymuşdur: astronom **Hipparx** (190-125) şaquli bucaqları ölçmək üçün astrolabiya ixtira etmiş, **Heron** (e.ə I əsr) «Ölçmələr» və «Dioptr haqqında» əsərlərində dioptrun təsvirini və tətbiqini şərh etmiş İsgəndəriyyə geodezistlərinin iştirakı ilə e.ə I əsrdə *Roma* imperiyasının yol və yaşayış məntəqələrinin xəritəsi tərtib olunmuş və s.

Orta əsrlərin əvvəlləri Avropada elmdə durğunluq dövrü idi. Hətta Yerin kürə formasında olması təsəvvürü də yaddan çıxmışdı. Bu zaman ərəblər antik dövrdəki elmi biliklərdən faydalanaraq, xüsusən riyaziyyat, astronomiya və geodeziya sahəsində çox iş gördülər. Bir çox təcrübə məsələlərin həlli ilə əlaqədar Yer in ölçülərini hesablayıb tapdılar. Bu məqsədlə məşhur riyaziyyatçı və coğrafiyaçı özbək alimi **Əl-Xarəzminin** (780-847) rəhbərliyi altında ərəb astronomları **Kalid-Bən-Abduməlik** və **Əli-Bən-İz** 827-ci ildə *Mesopotomiyada* (indiki *Mosul* şəhərindən qərbdə) 35⁰-lik şimal enliyində dərəcə ölçmələri apararaq, 1⁰-lik meridian qövsünün uzunluğunu 111,8 km hesabladılar (müasir uzunluq 110,9 km-dir). **Xarəzimli ikinci bir ensiklopedist alim Əl-Biruni** (937-1048) bir sıra elmlər, o cümlədən geodeziya və kartoqrafiya sahəsində böyük işlər görmüşdür. Özbək alimi **Əl-Biruni** XI əsrdə diametri 5 m olan yer qlobusu düzəltmişdir. O, Yer in ölçülərini hesablamış, sfera üzərində coğrafi koordinatlara görə düz və əks geodeziya məsələlərinin həllini işləmiş, geodeziya alətləri düzəltmiş, meridian qövsünün uzunluğunu hesablamaq metodunu kəşf etmiş və s. Buna oxşar metod Hollandiya alimi **V.Snelliüs** (1580-1626) tərəfindən **trianqulyasiya** adı ilə işlənmişdir. Dünya şöhrəti qazanmış **azərbaycanlı** ensiklopedist alim, **Marağa** rəsədxanasının əsasını qoyan **Nəsirəddin Tusinin** (1201-1274) rəhbərliyi altında astronomiya, riyaziyyat və başqa elm sahələrində aparılan böyük işlərlə yanaşı, o dövrün ən məşhur 256 şəhərinin coğrafi koordinatları da hesablanmışdır.

Avropada Yer kürəsinin ölçülərini hesablamaq məsələsi çox gec, XV əsrin axırında və XVI əsirdə, Böyük coğrafi kəşflər dövründə qoyulmuşdur. XVI əsrdə elm və mədəniyyətin təcridcən inkişafı geodeziyaya da təsir etdi: durbin (1609-1611), vernyer (1620) ixtira edildi və geodeziya alətləri xeyli təkmilləşdirildi. XII əsrdə holland **Snelliüs** trianqulyasiyanı ixtira etdi, **J.Pikar** (1620-1682) Fransada trianqulyasiya metodu ilə 1⁰ meridian qövsünün uzunluğunu (111212 m) hesabladı və s.

XVII əsrin axırlarında **İ.Nyuton** (1642-1727) kəşf etdiyi Ümumdünya cazibə qanununa əsasən Yer in qütblərdən basıq olan fırlanma ellipsoidi formasında olması nəticəsinə gəldi. Onun fərziyyəsi Fransa akademiyası

ekspedisiyalarının qütbə (Skandinaviya yarımadasında) və ekvatora yaxın (Peruda) rayonlarda apardıqları dərəcə ölçmələri ilə təsdiq edildi.

1792-1798-ci illərdə Fransa alimləri **Meşen** (1744-1804) və **Delambr** (1749-1822) tərəfindən aparılan dərəcə ölçmələr xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Bu ölçmələrin nəticəsinə əsasən **metrin** uzunluğu Paris meridianının 1:40000000 hissəsinə bərabər qəbul edilmişdir. Həmin dərəcə ölçmələri **İspaniyaya**, oradan da **Balear** adalarına qədər çatdırıldı.

XVIII əsrin ortasından etibarən böyük ölkələr öz ərazilərinin topoqrafik planlaşdırılmasına başladılar.

XIX əsrdə yüksək dəqiqliklə hesab götürmək üçün bucaqölçən alətlər yaradıldı. Bunun nəticəsində də geodezi ölçmələrin dəqiqliyi artdı. **1779-cu ildə Moskvada «Megevoy» (Yerquruluşu) məktəbi açıldı.** 1825-ci ildə həmin məktəbin əsasında Moskva geodeziya, Aerofotoplanalma və Kartografiya mühəndisləri İnstitutu (MGA və KMİ) yaradıldı.

1816-1855-ci illərdə topoqrafik planalma üçün istinad nöqtələrin yaradılmasında trianqulyasiya ilk dəfə rusiya ərazisinin mərkəzi və qərb hissələrində **V.Y.Struvenin** rəhbərliyi altında tətbiq edilmişdir. Alınan nəticələr əsasında Yer ellipsoidinin ölçüləri hesablanmışdır.

1822-ci ildə yaradılmış hərbi topoqrafik korpusu tərəfindən böyük ərazidə geodeziya işləri aparılmasına baxmayaraq, həmin işlər pərakəndə olduğundan ölkənin tam xəritəsi tərtib edilməmişdir.

Qafqazda müxtəlif vaxtlarda yaradılmış astronomiya və trianqulyasiya məntəqələrinin azlığı imkan vermirdi ki, dəqiq xəritələr tərtib olunsun. Ona görə Rus imperiyası Qafqazda trianqulyasiya işlərini aparmaq üçün Qafqaz korpusunun hərbi topoqrafika şöbəsinin müdiri İ.İ.Xodzkonun rəhbərliyi altında 1840-cı ildən 1847-ci ilə kimi hazırlıq işləri, 1847-1854-cü illərdə isə trianqulyasiya işləri aparmış və bunun da nəticəsində 138 ədəd I sinif, 1200 ədəd II, III sinfin məntəqə qurulmuş və koordinatları hesablanmışdır.

Keçmiş sovetlər ölkəsində Ali Geodeziya İdarəsinin yaradılması haqqında 15 mart 1919-cu ildə Xalq Komissarları Sovetinin verdiyi dekret geodeziya elminin inkişafına çox böyük təkan vermişdir.

Respublikamızda geodeziya, topoqrafika sahələrində bir neçə görkəmli alim və mütəxəssis çalışmışdır: Məmmədli Əliyev, Qədir Bənnəyarski, Mansur Şəfiyev, İslam Hüseynov, Rizvan Piriye, Eyyub Şıx-zamanov, Əsgər Quliyev, Kazım Quliyev, Atakişi Atakişiyev. İndi isə elmin bu sahəsini inkişaf etdirənlərdən Rafiq Babayevi, Rəfəil Bayramovu, Saçlı Qəniyevanı, Ağaəli Mütəllimovu, Ramiz Eminovu göstərmək olar. Hazırda onlar kartografiya və geodeziya sahələrində böyük elmi-tədqiqat işləri aparmaqdadırlar.

§ 4. Ölçü vahidlərinin yaranmalarının qısa tarixi və metrin həyata gəlməsi

Qədim dövrlərdən belə insanlar vahid ölçü əldə etməyə çalışıblar. Müdrik insanlar belə qərara gəldilər ki, **Allah Təalanın** verdiyi predmet insanla daima bir yerdə olan ölçü etalonu ola bilər. Belə mühafizə etmək olar ki, ölçü vahidi belə yaranıb. Onların adları da bunu təsdiq edir.

Fut – ingilis dilində ayağın pəncəsi deməkdir.

1 fut = 32,4839 sm

Dyum-holland sözüdür, mənası baş barmağın eni deməkdir.

Hər bir millətin baş barmağının eni müxtəlif olduğundan dyumun qiyməti də müxtəlifdir.

Məsələn, çar Rusiyasında

1 dyum = 2,539 sm

Parisdə 1 dyum = 2,707 sm

Reyndə 1 dyum = 2,615 sm

Avstriyada 1 dyum = 2,34 sm

Amerika və İngiltərədə 1 dyum = 2,541 sm və s.

Arşın-Azərbaycan sözüdür, mənası ağızla uzadılmış qolun barmaqlarının ucuna qədər olan məsafədir.

1 arşın = 71,118 sm

Ölkələrin ölçülərinin daxilində belə ölçü vahidləri müxtəlif olub. Məsələn, Azərbaycan başqa dövlətlərə nisbətən kiçik bir əraziyə malik olmasına baxmayaraq, onun regionlarında – Bakıda bir arşında 22 verşok – girah (bir şeyin üst hissəsi = 4,4 sm), Gəncədə – $23 \frac{1}{3}$, Naxçıvanda $21 \frac{1}{2}$, Şəkiddə 23, Şuşada 16 verşok (girah) və s. götürülürdü.

Çəki ölçüləri də müxtəlif olub. İngiltərədə 1 funt 453,6 qr, Rusiyada 409,5 qr, Neapolitanda 321 qr, Bavariyada 506 qr və s. götürülürdü. Azərbaycanda 1 pud – 16 kq, 1 girvənkə ~400 qr və s.

Barrel – ingiliscə **barrel sözünün əsas mənası – çəllək** deməkdir. Barrel ABŞ və İngiltərədə, həmçinin ingilis ölçü sistemindən istifadə edən bir neçə ölkələrdə işlədilən *tutum* və ya həcm vahididir. ABŞ-da iki növ barrel tətbiq olunur: 0,11563 m³, yaxud 115,63 litrə bərabər quru barrel və 0,15899 m³, yaxud 158,99 litrə bərabər neft barreli. İngilis Barreli (dənəvər maddələr üçün tutum vahidi) 0,16365 m³, yaxud 163,65 litrə bərabərdir.

Belə ölçü vahidlərindən istifadə olunan dövrdə başqa ölkələrdə olduğu kimi Fransada da (Paris şəhərində xüsusilə) astronom və topoqraflar – geodeziya mütəxəssisləri (geodezistlər) ölçü işləri aparırdılar. Bu ölçü işlərindən biri tarixə düşdü. Bu, görkəmli astronom **Delambrdir**. O, 1800-cü

ildə Parisdən keçən meridianın uzunluğunun 1/4-ni ölçmüşdür. Alınmış bu rəqəmlərdən sonralar istifadə olunmuşdur.

1889-cu ildə Beynəlxalq ölçü və çəki konfransında* Delambr ölçüsünün on milyonda biri (1:10000000) metr qəbul olunmuşdur. Bu uzunluq ölçü vahidi – metrin 31 ədəd etalonu ağ qızıldan hazırlanıb, dövlətlər arasında bölüşdürülüb. Onlardan bir nömrəlisi Fransada 0° temperaturda saxlanılır.

Onlardan ikisi isə №11 və №28 1918-ci ildə Rusiya Federativ Sovet Sosialist Respublikasına verildi. Xalq Komissarları Soveti metrik ölçü sisteminə keçmək üçün 14 sentyabr 1918-ci ildə Dekret verdi. Bu dekret ilk dəfə «İzvestiya» qazetində dərc olunmuşdur. Bu Dekretə əsasən keçmiş SSRİ 1 yanvar 1919-cu il tarixdən *metrik ölçü sisteminə keçib*. Dəqiq uzunluq ölçü alətləri həmin etalonlarla yoxlanılır.

Rusiyanın payına düşən 11 №-li metr etalonu Moskva şəhərində Elmlər Akademiyasının nəzdindəki politexnik muzeyində saxlanılır.

Azərbaycanda metr ölçü sisteminə 1 yanvar 1924-cü ildən keçilib. XI Beynəlxalq ölçü və çəki Konfransının (1960-cı il) qərarına əsasən vahid universal sistem – Beynəlxalq Ölçü Sistemi (ÖS) yaradıldı. Bu sistemdə də metr əsas uzunluq vahidi qəbul edildi. Lakin o, işıq dalğalarının uzunluğuna görə hesablanır. XVII Beynəlxalq ölçü və çəki konfransında (1983-cü il) metrin yeni elektromaqnit dalğasının 1/299792458 saniyədə getdiyi məsafə qəbul olundu. İndi inkişaf etmiş dövlətlərin bəzilərində metr ölçü vahidi kimi *kripton* – 86 qazın qəhvəyi dalğasının uzunluğu – 1650763,73 götürülür.

§ 5. Ölçü vahidləri

İndi istifadə etdiyimiz ölçü vahidi metr yunanca «ölçü» deməkdir. Uzun (böyük) məsafələrin ölçülməsi metrin – ümumiyyətlə hər hansı bir ölçü vahidinin - onun daxilində neçə dəfə yerləşməsi deməkdir.

Ümumiyyətlə müxtəlif dövlətlərdə ölçü vahidləri bir-birindən çox fərqli olmasına baxmayaraq yenə də onlardan istifadə olunur. (Cədvəl 1).

Bu ölçü vahidləri belə olub:

Çar Rusiyasının ölçü vahidləri.

1 verst = 1066,78 m = 500 sajen

1 sajen = 7 fut = 3 arşin = 2,1135 m

1 arşin = 16 verşok = 28 dyum = 0,71118 m

1 fut = 12 dyum = 0,4857 arşin = 0,30179 m

1 verşok = 0,04444 m

1 dyum = 10 liniya = 0,57142 verşok = 0,02539 m

* Bu konfransda çəki vahidi kiloqramm - +4°C hərarətdə olan bir kub desimetr suyun ağırlığı qəbul olunmuşdur.

$$1 \text{ rus futu} = \frac{3}{7} \text{ ingilis arşin} = \frac{1}{3} \text{ ingilis yardı} = 0,30479 \text{ m}$$

$$1 \text{ Paris futu} = 0,324839 \text{ m}$$

$$1 \text{ Paris dyumu} = 0,027070 \text{ m}$$

$$1 \text{ Paris liniyası} = 2,25583 \text{ mm}$$

Reyn və Prus ölçü vahidləri.

$$1 \text{ fut} = 0,31385 \text{ m}$$

$$1 \text{ dyum} = 0,02615 \text{ m}$$

$$1 \text{ liniya} = 2,17954 \text{ milim}$$

Avstriya ölçü vahidləri

$$1 \text{ fut} = 0,316081 \text{ m}$$

$$1 \text{ dyum} = 0,02634 \text{ m}$$

$$1 \text{ liniya} = 0,00219 \text{ m}$$

İngilis və Amerika ölçüləri

$$1 \text{ fut} = 12 \text{ dyum} = 120 \text{ lin}$$

$$1 \text{ yard} = 3 \text{ fut} = 36 \text{ dyum}$$

$$1 \text{ fortom} = 2 \text{ yard} = 9 \text{ fut}$$

$$1 \text{ rod} = 5 \frac{1}{2} \text{ yard} = 16 \frac{1}{2} \text{ fut}$$

$$1 \text{ şen} = 100 \text{ lirk} = 4 \text{ rod} = 22 \text{ yard}$$

$$1 \text{ furl} = 10 \text{ rod} = 220 \text{ yard} = 660 \text{ fut}$$

Cədvəl 1

Kilometr	Verst	Dəniz mili	İsveçrə ças	Coqrafi və ya alman mili	Şimali alman mili	İsveçrə mili
1	0,937	0,540	0,208	0,135	0,133	0,094
1,067	1	0,575	0,222	0,144	0,142	0,100
1,855	1,738	1	0,386	0,250	0,247	0,169
4,808	4,505	2,592	1	0,648	0,639	0,449
7,420	6,953	4	1,543	1	0,989	0,694
7,500	7,031	4,043	1,564	1,011	1	0,702
10,692	10,019	5,764	2,224	1,441	1,430	1

II FƏSİL

YERİN FORMASI VƏ ÖLÇÜLƏRİ

§ 6. Yer in forması

Yerin forma və ölçüləri haqqında dəqiq məlumat bir çox elmi və praktiki məsələlərin həllində lazımdır. Məsələn, geodeziyada və kartoqrafiyada Yer səthi xəritəsinin tərtibində, Yer in süni peyklərinin və kosmik peyklərin buraxılmasında, aviasiyada, dənizçilikdə, radio əlaqə məsələlərində, eləcə də astronomiya, geofizika, geologiya, coğrafiya və s. elm sahələrində Yer in forması və ölçüləri haqqında məlumatın olması vacibdir.

Ümumi sahəsi 510 mln. km² olan Yer səthinin 71%-ni dünya okeanı, 29%-ni isə qurunun əmələ gətirdiyi kələ-kötür fiziki səth təşkil edir. Dünya okeanının **orta dərinliyi 3800 metr**, qurunun isə okean səthindən olan **orta yüksəkliyi 875 metrdir**. Belə halda Yer in ümumi sahəsinə nisbətən qurunu okean səthindən qalxmış kiçik və alçaq bir lay kimi təsəvvür edə bilərik. Ona görə də Yer in forması dedikdə okeanların əmələ gətirdiyi forma başa düşülür. Qurunun və okean dibinin səthləri isə Dünya okeanı səthinə görə öyrənilir.

Yerin fiziki səthi həndəsi baxımdan mürəkkəb olduğundan, ondan bilavasitə geodezi ölçmələrin hesablanması üçün istifadə oluna bilmir. Buna görə də geodeziyada Yer in forması və ölçüləri haqqında ümumiləşdirilmiş təsəvvür verən və geodezi ölçmələrin hesablanması üçün əlverişli olan fiqurlardan istifadə edilir. Dünya okeanının əmələ gətirdiyi forma belə bir fiqur kimi qəbul edilir.

Dünya okeanının sakit halda (qabarma-çəkilmə, cərəyanlar və s. hərəkətlər olmadan) və xəyalən materiklərin altından keçən səthə malik olduğunu fərz edək (şəkil 2). Belə səthə *əsas səviyyə səthi*, yaxud *Yer in səviyyə səthi* deyilir. Həmin səth in bütün sahəsində Yer in ağırlıq qüvvəsinin potensialı eyni qiymətə malikdir. Yer in səviyyə səth inin əmələ gətirdiyi fiqura *geoid** deyilir. Geoid 1873-cü ildə alman fiziki **İ.B.Listinq** (1808-1882) tərəfindən təklif edilmişdir. Beləliklə geoid in səthi Yer in səviyyə səthi, geoid in özü isə təxmini olaraq Yer in fiquru kimi qəbul edilir.

Geoid in səthi şaquli xətt in istiqaməti ilə müəyyən edilir. Şaquli xətt in (yəni yük asılmış sapın) istiqaməti ağırlıq qüvvəsinin istiqamətidir. Yer qabığında kütlələrin qeyri-bərabər paylanması nəticəsində eyni bir nöqtədə şaquli xətt Yer in ellipsoidi səthinə olan normalın istiqamətindən meyl edir və onların arasında bucaq əmələ gəlir. Bu bucağa *şaquli xətt in meyli* deyilir (şəkil 2), onun qiyməti orta hesabla 3-4" qəddədir.

* Geoid-yunan sözüdür, tərcüməsi yerəoxşar deməkdir.

$$\alpha = \frac{a-b}{a} \quad (1)$$

a , b və α -nın qiymətləri dərəcə ölçmələrinə əsasən hesablanır.

Geodezi ölçmələrin hesablanması və geodezi koordinatlar sisteminin müəyyən edilməsi üçün qəbul edilmiş Yer ellipsoidinə *referens-ellipsoid* deyilir. Krasovskinin ellipsoidi **referens-ellipsoid qəbul edilmişdir**. Geoidin səthindən meyl etməsinin (qalxıb-enməsinin) 100-150 m-dən çox olmaması, həmin ellipsoidin geoidə yaxınlığını təsdiq edir.

Müxtəlif vaxtlarda alimlər tərəfindən Yer ellipsoidinin ölçüləri hesablanmışdır. Bunlardan bir neçəsi 2-ci cədvəldə verilir.

Yer ellipsoidinin ölçüləri

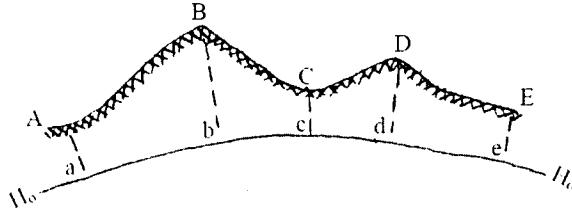
Cədvəl 2

Sıra №-si	Referens ellipsoidin müəllifi	Hesablama tarixi	Yarımoxların uzunluğu, metrə		Yerin basıqlığı
			Böyük yarımox (a)	Kiçik yarımox (b)	
1.	Delambr	1800	6375653	6356564	1:3340
2.	Delambr	1810	6376428	6355958	1:311,5
3.	Datskiy	1810	6377104	6355847	1:300,0
4.	Plessis	1810	6376523	6355860	1:308,6
5.	Struve	1810	6378298	6356655	1:294,7
6.	Valbek	1819	6376896		1:303,0
7.	Everest	1830	6377276	6356075	1:300,8
8.	Bessel	1841	6377397	6356082	1:299,2
9.	Eyri	1849	6377563	6356255	1:299,3
10.	Klark	1858	6378293	6356620	1:394,3
11.	Klark	1866	6378206	6356585	1:295,0
12.	Klark	1880	6378249	6356517	1:293,5
13.	Heyford	1909	6378388	6356912	1:197,0
14.	Krasovski (sk-42)	1940	6378245	6356536	1:293,8
15.	GRS-67	1967	6378160	6356808	1:298,247
16.	WGS-72	1972	6378135	6356753	1:298,3
17.	GRS-80	1979	6378137	6356752	1:298,257
18.	WGS-84	1984	6378137	6356755	1:298,3
19.	Avstraliya	1984	6378160	6356771	1:298,2
20.	PZ-90 Yer in parametri Rusiya Federasiyası	1990	6378136	6356754	1:298,3

§7. Geodeziyada tətbiq olunan proyeksiyalar

Yerin fiziki səthini müstəvi üzərində təsvir etmək üçün geodeziyada proyeksiyalar metodundan istifadə edilir. Bunun üçün şaquli xətlər vasitəsilə səviyyə səthi üzərində Yerin fiziki səthinin proyeksiyası alınır.

Fərz edək ki, Yerin fiziki səthində şaquli müstəvi ilə kəsilmiş $ABCDE$ xətti verilmişdir (şəkil 4). Həmin şaquli müstəvi Yerin səviyyə səthi ilə kəsişdikdə $H_0 H_0$ xətti alınmışdır. A, B, C, D, E nöqtələrindən Aa, Bb, Cc, Dd, Ee şaquli xətlərini endirək. Bu halda a, b, c, d, e nöqtələri (yəni uyğun şaquli xətlərin oturacaqları) A, B, C, D, E nöqtələrinin üfüqi proyeksiyaları; ab, bc, cd, de parçaları isə fiziki səth üzərindəki uyğun parçaların səviyyə səthi üzərində üfüqi proyeksiyaları olacaqdır. Bu qayda ilə Yer səthində öyrəndiyimiz bütün sahənin üfüqi proyeksiyalarını almaq olar.

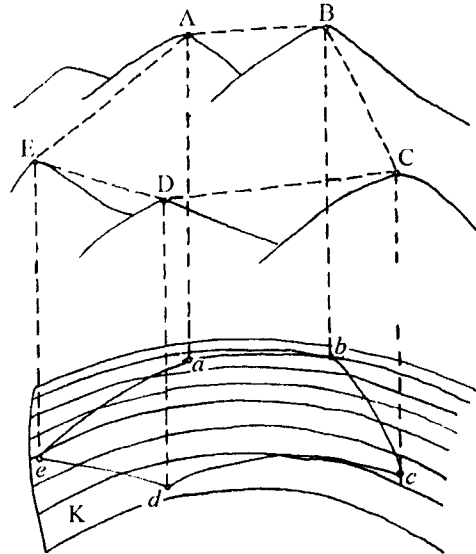


Şəkil 4.

Səviyyə səthi ($H_0 H_0$) üzərində xəttin üfüqi proyeksiyası.

5-ci şəkildə Yerin fiziki səthindəki $ABCDE$ çoxbucaqlısının şaquli xətlərlə səviyyə səthi K üzərində üfüqi proyeksiyasının alınması göstərilir. Burada a, b, \dots nöqtələri Yerin fiziki səthi üzərindəki A, B, \dots nöqtələrinin, ab, bc, \dots parçaları uyğun AB, BC, \dots parçalarının, abc, bcd bucaqları uyğun ABC, BCD, \dots bucaqlarının $abcde$ çoxbucaqlısı isə $ABCDE$ çoxbucaqlısının səviyyə səthi üzərində proyeksiyasıdır.

Yerin fiziki səthində təsvir olunan ərazi kiçikdirsə (20 km-dən azdırsa), onun proyeksiyasını alarkən səviyyə səthi üfüqi müstəviyə perpendikulyar olur.

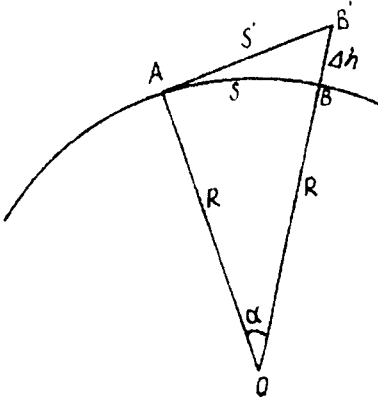


Şəkil 5.

Səviyyə səthi K müstəvisi üzərində müəyyən sahənin üfüqi proyeksiyası.

§ 8. Yer in ayriliyinin nəzərə alınması

Plan və xəritə tərtib edərkən yerin sferik səthi müstəvi üzərində təsvir olunur. Ona görə çöl ölçü işlərinin nəticəsinə yerin əyrilik təshihə əlavə olunmalıdır (şəkil 6).



Şəkil 6.

Yer in ayriliyinin üfüqi məsafələrin ölçülməsində nəzərə alınması

6-cı şəkildən görünür ki, sferik səth üzərində olan AB qovsünü müstəvi üzərindəki AB' düz xətti ilə əvəz etdikdə bunların arasında müəyyən fərq (təshih) alınır: yəni $\Delta S = S' - S$

$$S' = R \cdot \operatorname{tg} \alpha; \quad S = R \cdot \alpha;$$

$$\Delta S = R \cdot \operatorname{tg} \alpha - R \cdot \alpha; \quad \Delta S = R (\operatorname{tg} \alpha - \alpha).$$

$\operatorname{tg} \alpha$ -ni sıraya düzək və onun ikinci üzvü ilə məhdudlaşaq:

$$\operatorname{tg} \alpha = \alpha + \frac{\alpha^3}{3} + \dots$$

$$\text{onda} \quad \Delta S = R \left(\alpha + \frac{\alpha^3}{3} - \alpha \right) = R \cdot \frac{\alpha^3}{3}$$

$$\alpha = \frac{S}{R} \text{ olduğu üçün}$$

$$\Delta S = R \cdot \frac{\alpha^3}{3} = R \frac{\left(\frac{S}{R} \right)^3}{3} = R \frac{S^3}{3R^3} = \frac{S^3}{3R^2}$$

$$\Delta S = \frac{S^3}{3R^2} \quad (2)$$

$S = 20$ km olarsa, $\Delta S = 7,0$ sm, nisbi səhv isə $\frac{\Delta S}{S} = \frac{1}{886000}$ olar.

Bu təshih Yer səthində ölçülən xəttin nisbi səhvindən çox kiçik olduğu üçün geodeziya işlərində radiusu 20 km olan sferik səthi səviyyə səthi ilə əvəz etmək olar.

Yerin əyriliyinin şaquli məsafələrə təsiri

Sferik səthi müstəvi səth ilə əvəz etdikdə nöqtələrin yüksəkliyinə də təshih vermək lazımdır. Yüksəklik təshihini (6-cı şəklın əsasında)

$$S^2 + R^2 = (R + \Delta h)^2$$

$$S^2 + R^2 = R^2 + 2R\Delta h + \Delta h^2.$$

Δh^2 , Yerın radiusuna nisbətən çox kiçik bir kəmiyyət olduğunu nəzərə alaraq atdıqda:

$$\Delta h = \frac{S^2}{2R} \quad (3)$$

düsturu ilə hesablanır.

Əgər $S=1\text{km}$ qəbul etsək, onda $\Delta h = 7,8$ sm olar. Göründüyü kimi, Yerın əyriliyi nöqtələrin yüksəkliyinə daha çox təsir göstərir.

§9. Plan, xəritə və profil

Məhəllin üfüqi proyeksiyasının kağız (müstəvi) üzərində kiçildilmiş oxşar (təhrifsiz) təsvirinə *plan* deyilir. Plan kiçik ərazini əhatə etdiyi üçün ölçmə zamanı Yerın əyriliyi təcürbi olaraq nəzərə alınmır.

Radiusu 10 km və bundan kiçik olan əraziləri plana alarkən Yerın əyriliyindən yaranan təhrif (üfüqi və şaquli istiqamətdə) 1:10000 və ondan böyük miqyaslı plan üzərində aparılan ölçü və hesablama işlərinin dəqiqliyindən az olduğu üçün belə əraziləri müstəvi səth kimi qəbul etmək olar.

Xəritə – Yer səthinin müstəvi üzərində müəyyən riyazi qanunlarla kiçildilmiş *şərti* – *simvolik təsvirinə* deyilir. Bu təsvir çox sadə olub, ancaq Yer səthini əhatə edən topoqrafik xəritələrə aiddir. Xəritə bütövlükdə götürülmüş Yer kürəsini və ya onun böyük hissələrini əhatə etdiyi üçün Yerın əyriliyini nəzərə almaq lazım gəlir. Ona görə də xəritə təhrifli təsvirdir. Lakin meridian və paralellərlə haşiyələnən standart əraziləri əhatə edən topoqrafik (miqyası 1:200000 və ondan böyük olan) xəritələrdə sahə və məsafələri plan üzərində olduğu kimi (təhrifsiz) ölçmək mümkündür.

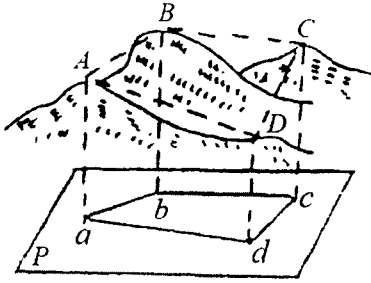
Məhəllin şaquli kəsiminin kağız üzərində kiçildilmiş qrafikinə *profil* deyilir.

§ 10. Geodeziya planalmasının mahiyyəti

Planalma üç cür: üfüqi, şaquli və üfüqi-şaquli olur.

Üfüqi planalma zamanı obyektlərin üfüqi (plan) koordinatları hesablanıb tapılır və kağız üzərində obyektlərin yalnız konturları təsvir olunur. 7-ci şəkildə göstərildiyi kimi Yer səthində olan A, B, C və D nöqtələrinin üfüqi

vəziyyəti müəyyən olunur və müstəvi (kağız) üzərində a , b , c və d nöqtələri kimi təsvir olunur.



Şəkil 7.

Şaquli planalma zamanı Yer səthində olan A , B , C və D nöqtələrinin yüksəklikləri – Aa , Bb , Cc və Dd ölçülür və kağız üzərində ərazinin ancaq relyefi təsvir olunur.

Üfüqi-şaquli planalmada isə Yer səthində olan obyektlərin konturu ilə yanaşı, relyef də plana alınır. Planalmada başlıca məqsəd ərazinin topoqrafik plan və ya xəritəsini tərtib etməkdən ibarət olduğu üçün çox vaxt üfüqi-şaquli planalmaya *topoqrafik planalma deyilir*.

§ 11. Miqyaslar

Plan və xəritə ərazinin kiçildilmiş təsviri olduğu üçün Yer üzərində ölçdüyümüz xəttin üfüqi proyeksiyasını kağız üzərinə köçürərkən onu müəyyən qədər kiçiltmək lazım gəlir. Bu kiçilmə dərəcəsinə *miqyas* deyilir. Başqa sözlə, miqyas plan üzərindəki xəttin Yer üzərindəki uyğun xəttin üfüqi proyeksiyasına olan nisbətidir.

Formaca miqyas dörd cür olur: **ədədi**, **izahlı**, **xətti** və **ənənəvi**. Ədədi miqyas sürəti vahid, məxrəci isə yuvarlaq ədəddən ibarət olan kəsrdir. Belə olduqda məxrəc kiçilmənin dərəcəsinə göstərir. Məsələn, 1:5000 miqyası göstərir ki, planda məsafələr 5000 dəfə kiçildilmişdir. Ədədi miqyas adsızdır. Ona görə də onu izahlı şəkildə belə yazırlar: «1 santimetrə 100 m var».

Yer üzərində ölçdüyümüz məsafəni (L) plana köçürərkən onu ədədi miqyasın məxrəcinə bölmək, əksinə, plan üzərindəki xəttin həqiqi uzunluğunu tapmaq üçün isə ədədi miqyasın məxrəcinə vurmaq lazımdır.

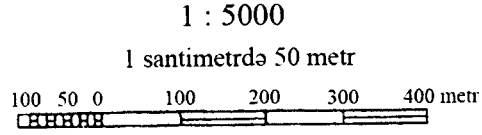
Xətti miqyas – ədədi miqyasın qrafiki ifadəsidir. Xətti miqyası qurmaq üçün arası 2 mm, uzunluğu 10-12 sm olan iki paralel xətt çəkilir və onu 1 və ya 2 sm-lik bərabər hissələrə bölürlər. Bu bölgülər *miqyasın «əsas»* adlanır. Soldan birinci əsas on bərabər hissəyə bölünür və onun sağında **0** yazılır.

8-ci şəkildə ədədi (1:5000), izahlı və ona uyğun olan xətti miqyas göstərilir. Şəkildən görüldüyü kimi sıfırdan sağa bölgülərin üstündə xətti miqyasın əsasına (2 sm-ə) uyğun gələn məsafənin 1, 2, 3 və s. misli yazılmışdır. Xətti miqyasın dəqiqliyi onun ən kiçik bölgüsünə bərabərdir.

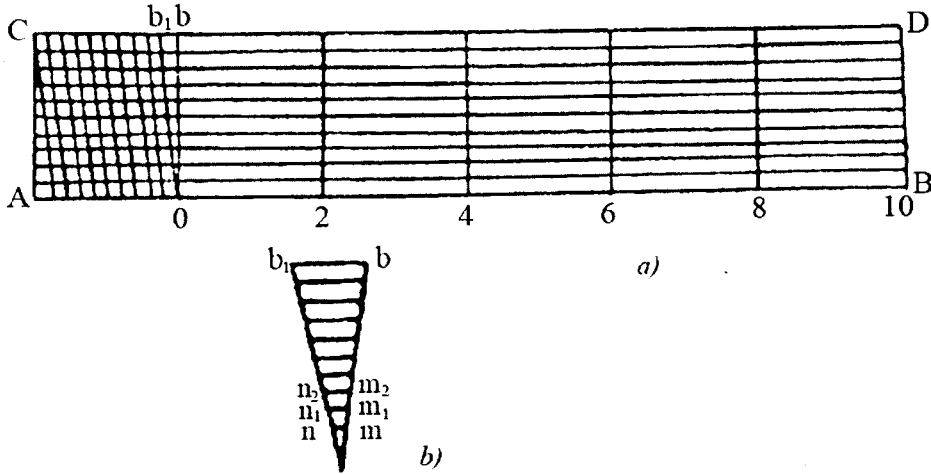
Ədədi miqyasdan fərqli olaraq xətti miqyasa əsasən məsafəni kiçiltmək və ya onun həqiqi uzunluğunu tapmaq üçün vurma və bölmə əməliyyatına ehtiyac qalmır.

Eninə miqyas – ədədi və xətti miqyasın birgə ifadəsi olub, dəqiq ölçü işləri aparmağa imkan verən nomogramdır (şəkil 9). Onluq miqyas qurmaq üçün uzunluğu 10-12 sm olan bir xətt (məsələn, AB) götürülür və 2 sm-dən bir bərabər hissələrə bölünür. Bölgü nöqtələrindən uzunluğu 2,5 sm olan perpendikulyarlar qaldırılır. Kənar perpendikulyarlar AC və BD on bərabər hissəyə bölünür və qarşı-qarşıya duran uyğun bölgülər AB xəttinə paralel olan düz xətlərlə birləşdirilir.

Soldan birinci bölgünün alt və üst oturacağı (AO və Cb) on bərabər hissəyə bölünür. Yuxarıdan birinci bölgü aşağıdakı O bölgüsü ilə birləşdirilir. Sonra digər bölgü nöqtələrindən b_1O xəttinə paralel maili (trans ersal) xətlər çəkilir.



Şəkil 8



Şəkil 9 *a, b*.

9-cu şəkildən görünür ki, ob_1 xətti üzrə yuxarı qalxdıqca ob və ob_1 xətləri arasında qalan məsafələr artır. Eninə miqyasın ən kiçik bölgüsünə – nm (şəkil 9, b) onun **mütləq dəqiqliyi** deyilir.

İndi eninə miqyasın ən kiçik bölgüsünün qiymətini tapaq. 9-cu b şəkildən onm və obb_1 üçbucaqlarının oxşarlığına əsasən yazmaq olar:

$$\frac{nm}{bb_1} = \frac{om}{ob};$$

$$nm = bb_1 \cdot \frac{om}{ob}. \quad (4)$$

Burada bb_1 əsasın $1/10$ -ə, om isə ob -nin $1/10$ -nə bərabər olduğundan

$$nm = \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} = \frac{1}{100}.$$

Daha doğrusu eninə miqyasın mütləq dəqiqliyi onun əsasının $1/100$ -ə bərabərdir. Həmin qayda ilə isbat etmək olar ki, n_1m_1 əsasın $2/100$ -ə, n_2m_2 əsasın $3/100$ -ə və s. bərabərdir. Yəni maili xətlər üzrə hər dəfə yuxarı qalxdıqca məsafə əsasın $1/100$ -i qədər artır.

Normal göz 0,1 mm-dən kiçik olan bölgüləri görmür. Ona görə də miqyasın əsasında götürülmüş 0,1 mm-ə yer üzərində uyğun gələn məsafəyə **miqyasın həddi dəqiqliyi** deyilir.

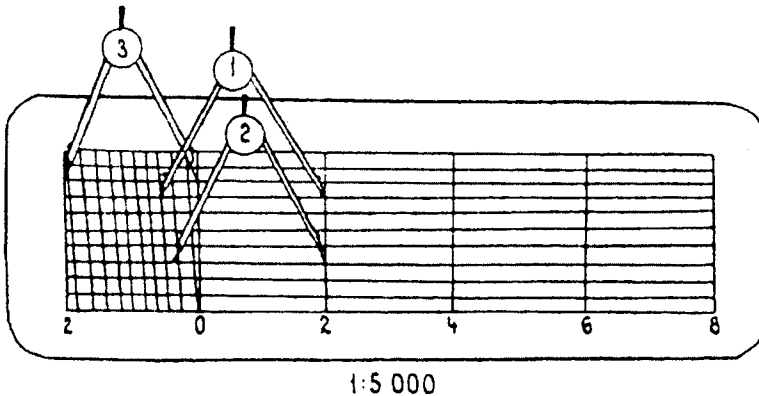
Plan və xəritənin 0,1 mm-nə miqyasdan asılı olaraq yer üzərində müxtəlif məsafələr uyğun gəlir (cədvəl 3).

Eninə miqyasdan istifadə qaydası 10-cu şəkildə verilmişdir. şəkildə 1-ci halda $d_1 = 127 m$, $d_2 = 113m$, $d_3 = 98,5m$ -dir.

Miqyasların dəqiqliyi

Cədvəl 3

Ədədi miqyas	Miqyasın həddi dəqiqliyi	Miqyasın 1 sm-nə uyğun gələn məsafə, m	1 kv sm-ə uyğun gələn sahə
1 : 2000	0,2	20	400m ² = 0,04 ha
1 : 5000	0,5	50	2500m ² = 0,25 ha
1 : 10000	1,0	100	10000m ² = 1 ha
1 : 15000	1,5	150	2,25 ha
1 : 25000	2,5	250	6,25 ha
1 : 50000	5,0	500	0,25km ² = 25 ha
1 : 100000	10,0	1000	1km ² = 100 ha
1 : 1000000	100,0	10000	100km ² = 10000 ha



Şəkil 10

III FƏSİL

SADƏ PLANALMA ÜSULLARI VƏ TƏTBİQ OLUNAN ALƏTLƏR

§ 12. Planalmanın növləri

Yuxarıda deyildi ki kimi, məqsəddən asılı olaraq planalma üç yerə (bax § 10), müşahidəçinin mövqeyindən asılı olaraq iki yerə bölünür:

- 1) yerüstü və
- 2) havadan.

Tətbiq olunan geodeziya alətlərinə görə yerüstü planalma aşağıdakı növlərə ayrılır: teodolit, bussol, ekker, taxeometrik, nivelir və gözəyarı planalma. Dəqiqliyinə görə planalma üç yerə bölünür:

1. yüksək dəqiqliklə planalma;
2. dəqiq planalma;
3. az dəqiqliklə planalma.

Yüksək dəqiqliklə planalma dəqiq geodeziya alətlərindən (teodolit, taxeometr, nivelir, aerofotoapparat), dəqiq planalma sadə geodeziya alətlərindən (bussol, astrolyabiya, qaniometr, ekker və s.), az dəqiqliklə planalma isə sadə geodeziya alətlərindən istifadə etməklə (əsasən gözəyarı) yerinə yetirilir.

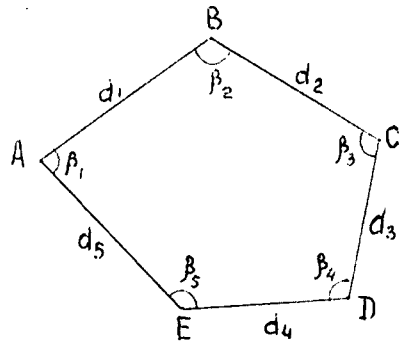
Üfüqi bucaqların ölçülməsinə və qurulmasına görə planalma iki cür olur: bucaq ölçməklə və bucaq qurmaqla planalma.

Sadə planalma ümumidən xüsusiyyətdə doğru aşağıdakı ardıcılıqla yerinə yetirilir (şəkil 11).

1. əvvəl planalmanın dayaq nöqtələri (A, B, C, D, E) seçilir və yer üzərində bərkidilir. Sonra həmin dayaq məntəqələri planına alınır. Bunun üçün planalmanın dayaq məntəqələri arasında qalan xətlərin uzunluğu (d_1, d_2, d_3 və sairə) meyl bucağı ν , həmin xətlərin əmələ gətirdiyi daxili bucaqlar ($\beta_1, \beta_2, \beta_3$ və sairə) və birinci xəttin azimutu ölçülür;

2. daxili bucaqlara və birinci xəttin azimutuna əsasən digər tərəflərin azimutu, meyl bucaqlarına əsasən isə tərəflərin üfüqi proyeksiyaları hesablanır;

3. tərəflərin azimutuna və proyeksiyalarına əsasən təpə nöqtələri (planalmanın dayaq məntəqələri) kağıza köçürülür;



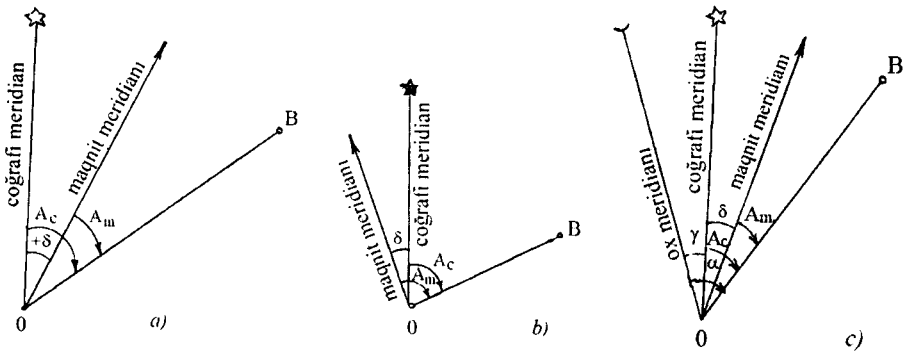
Şəkil 11

4. dayaq məntəqələrində durmaqla obyektlərin konturları və onların xarakter nöqtələri plana alınır.

§ 13. Cəhət bucaqları

Meridianla verilən xətt arasında qalan bucağa *cəhət bucağı* deyilir. Cəhət (oriyentirləmə) bucağı üçdür: *azimut*, *rumb*, *direksion* bucaq. Meridianın şimal istiqaməti ilə verilən xətt arasında qalan və saat əqrəbinin hərəkəti üzrə $0 - 360^\circ$ arasında ölçülən bucağa *azimut* deyilir. Həqiqi azimut A , maqnit azimutu A_m , direksion bucaq isə α ilə işarə olunur. Azimut ərəbcə *asymut* – səmt deməkdir. Xəttin azimutu həqiqi meridiandan ölçülərsə ona *həqiqi azimut*, maqnit meridianından ölçülərsə *maqnit azimutu* deyilir.

Maqnit meridianı coğrafi meridinala üst-üstə düşmür. Coğrafi və maqnit meridianları arasında qalan bucağa *inhiraf bucağı* deyilir və δ ilə işarə olunur (şəkil 12).



Şəkil 12 a, b, c.

Əgər maqnit meridianının şimal istiqaməti coğrafi meridianın şimal istiqamətindən şərqə meyl edərsə, inhiraf bucağı müsbət (şəkil 12, a), əksinə qərbə meyl edərsə, mənfi işarəli olacaqdır (şəkil 12, b). İnhiraf bucağı yerindən və vaxtından asılı olaraq dəyişir. **Azərbaycan ərazisində isə bu rəqəm $+4^\circ$ -yə yaxındır.**

Həqiqi azimutla maqnit azimutu arasındakı fərqi 12, c şəkildən belə yazıla bilər:

$$\left. \begin{aligned} \delta &= A_c - A_m \\ A_m &= A_c - \delta \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

Həqiqi meridianla ox meridianı (və ya ona paralel olan xətt) arasında qalan bucağa *meridianların yaxınlaşması bucağı* deyilir və γ ilə işarə olunur (şəkil 12, c). Şəkildən görünür ki,

$$\alpha = A_c + \gamma \quad (6)$$

Ox meridianı və ona paralel olan xəttin şimal istiqamətindən saat əqrəbi istiqamətində verilən xəttə qədər ölçülmüş bucağa *direksion bucaq* deyilir. Direksion və azimut bucaqları 0 – 360° arasında dəyişir.

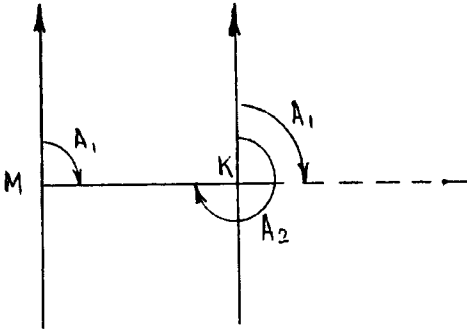
13-cü şəkildən görüldüyü kimi *MK* xəttinin düz azimutu A_1 -dir, əks azimutu isə K nöqtəsindəki A_2 -dir. Buradan görünür ki, düz və əks azimutlar arasındakı fərq 180°-yə bərabərdir, yəni

$$A_{1-2} = A_{2-1} - 180^\circ$$

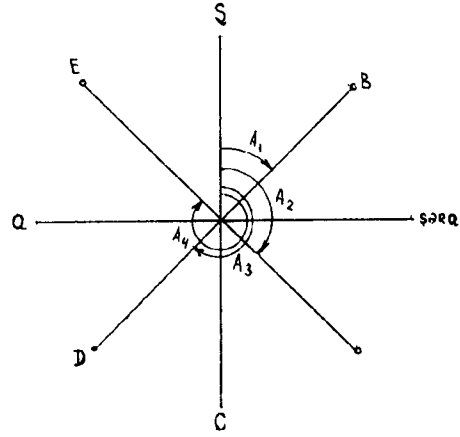
və ya

$$A_{2-1} = A_{1-2} + 180^\circ \quad (7)$$

Meridianın yaxın istiqaməti ilə verilən xəttə qədər ölçülmüş bucağa *rumb bucağı* deyilir (şəkil 13). Rumb bucağı 0 – 90° arasında dəyişir. Azimuta əsasən xəttin rumb bucağını hesablamaq üçün 14-cü şəklə baxaq. Həmin şəkildən görünür ki,



Şəkil 13.



Şəkil 14.

1. I rübdə azimut və rumb bucaqları bir-birinə bərabərdir: $r_1 = A_1$;
2. II rübdə azimutla rumbun cəmi 180°-dir. Ona görə də $r_2 = 180^\circ - A_2$;
3. III rübdə azimutla rumbun fərqi 180°-dir; yəni $r_3 = A_3 - 180^\circ$;
4. IV rübdə azimutla rumbun cəmi 360°-dir. Ona görə də $r_4 = 360^\circ - A_4$

Rumbun dərəcə qiymətinin qarşısında rumbun adı aşağıdakı qaydada yazılır:

1. Azərbaycan dilində

- Şimal-şərq (ŞŞ) : r_1
- Cənub-şərq (CŞ) : r_2
- Cənub-qərb (CQ) : r_3
- Şimal-qərb (ŞQ) : r_4

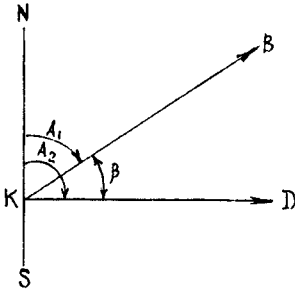
2. Latin dilində

- Nord-ost (NO) : r_1
- Züd-ost (SO) : r_2
- Züd-vest (SW) : r_3
- Nord-vest (NW) : r_4

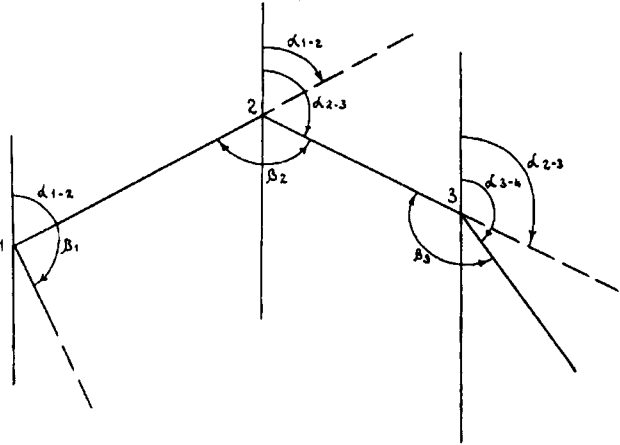
Düz və əks rumbun qiyməti eyni ilə qalır, adı isə əksinə dəyişilir. Məsələn, düz rumb ŞQ: $35^{\circ}20'$ -sə, əks rumb CŞ: $35^{\circ}20'$ olacaqdır.

§ 14. İki xəttin azimutu ilə onların əmələ gətirdiyi üfüqi bucaq arasındakı əlaqə

15-ci şəkildən görünür ki, KB və KD xətləri arasında qalan üfüqi bucaq β həmin xətlərin azimut bucaqlarının fərqi bərabərdir: $\beta = A_2 - A_1$.



Şəkil 15.



Şəkil 16.

Qapalı və ağıq teodolit gedişləri zamanı, adətən, xəttin azimutu α_{1-2} və daxili bucaqlar ($\beta_{sağ}$) ölçülür. Digər tərəflərin azimutu isə 1-2 xəttinin azimutuna və daxili bucaqlara əsasən hesablanır. 16-cı şəkildən görünür ki,

$$\alpha_{2-3} + \beta_2 = \alpha_{1-2} + 180^{\circ}$$

buradan da

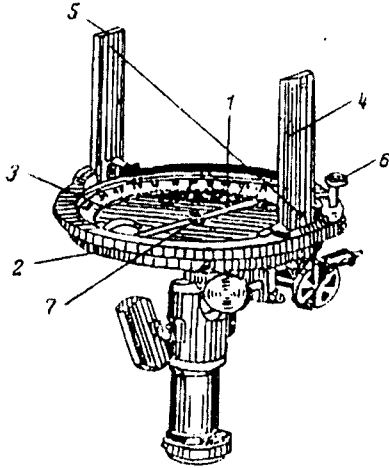
$$\alpha_{2-3} = \alpha_{1-2} + 180^{\circ} - \beta_2 \quad (8)$$

yəni irəli xəttin azimutu bərabərdir, geri xəttin azimutu plus 180° , minus daxili sağ bucaq.

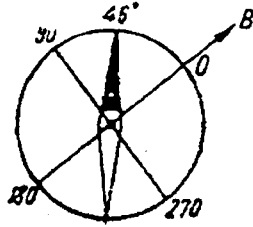
§ 15. Bussol, onun quruluşu və yoxlanması

Bussol cəhət bucaqlarını ölçmək üçün istifadə olunan sadə geodeziya alətidir. Bussollar stolüstü, ştativli, prizmalı və s. olurlar. Təcrübədə ən çox Şmalkalder bussolundan istifadə olunur (şəkil 17).

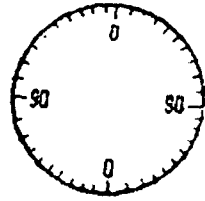
Bussol maqnitləndirilmiş əqrəbdən (1), qutudan (2), bölgülü limb dairəsindən (3), göz (4) və əşya (5) dioprundan, eləcə də əqrəbi şüşəyə sıxan vintdən (6) ibarətdir. Əqrəb, limbin ortasında yerləşən iynənin (7) ucunda sərbəst fırlanır.



Şəkil 17.



Şəkil 18.



Şəkil 19.

Limbin üzərindəki bölgülər $0-360^\circ$ arasında dəyişərsə, belə limbə azimut *bölgülü limb* deyilir. Bu limbün üzərindəki bölgülər saat əqrəbinin əks istiqamətində artır (şəkil 18).

Limbin bölgüləri hər iki sıfırdan başlayaraq şərqə və qərbə doğru $0-90^\circ$ arasında dəyişərsə, belə limbə *rumb bölgülü limb* deyilir (şəkil 19).

İşdən əvvəl bussol yoxlanmalıdır. Bu aşağıdakı şərtləri ödəməlidir:

1. Maqnit əqrəbi limb dairəsinin mərkəzində olmalıdır. Bu şərti yoxlamaq üçün əqrəbin hər iki ucundan hesabat götürülür. Azimut bölgülü bussollarda əqrəbin şimal və cənub uclarından oxunan hesabatların fərqi 180° , rumb bölgülü bussolunda isə bir-birinə bərabər olarsa şərt düzdür. Alətdə eksentristet olarsa, əqrəbin hər iki ucundan hesabat götürüb onun orta qiymətini tapmaq lazımdır.

* Bussol – bussola italyanca qutucuq deməkdir. Bu alət 1812-ci ildə londonlu mexanik Şmalkalder tərəfindən düzəldilmişdir.

2. Əqrəb yaxşı maqnitlənmişdir. Bu şərti yoxlamaq üçün əqrəbin ucunu 0 bölgüsünün üzərinə gətirdikdən sonra ona dəmir parçası ilə təsir edirlər. Dəmiri çəkdikdə əqrəb öz əvvəlki vəziyyətinə qayıdırsa, deməli, o yaxşı maqnitlənmişdir. Əks təqdirdə, onu yenidən maqnitləndirmək lazımdır.

3. Əqrəb üfüqi olmalıdır. Tarazlıq pozulduqda əqrəbin uclarındakı yükün yerini dəyişmək lazımdır.

§ 16. Bussolla rumb və azimutların ölçülməsi

Aləti nöqtə üzərində qurduqdan sonra göz dioptru ilə ikinci nöqtəyə tuşlayır və əqrəbin şimal ucundan hesabat götürüb jurnalə yazırlar. Bussol üzərindəki bölgü saat əqrəbi istiqamətinin əksinə olduqda oxunmuş bucaq həmin xəttin azimutu olacaqdır. Bussol üzərindəki bölgü saat əqrəbi istiqamətində yazılırsa, xəttin azimutunu tapmaq üçün oxunmuş hesabat 360°-dən çıxılmalıdır.

Bussol vasitəsilə planalmanın çöl jurnalı

Culfa rayonu, Dizə kəndi

Bussol № 256, müşahidəçi Cəfərov Teymur

Tarix 08.09.2009

Cədvəl 4

Stansiyalar	Müşahidə olunan nöqtələr	Limb dairəsi üzrə hesablar	Xəttin uzunluğu, m	Qeyd
1	2 5 Ağac	ŞŞ : 12°,5 CŞ : 48,6 ŞŞ : 78,2	164,0	
2	3 1 Ağac	CŞ : 81°,6 CQ : 12,6 CŞ : 38,9	192,6	
3	4 2 Ağac	CQ : 7°,6 ŞQ : 81,4 CQ : 42,0	216,8	
4	5 3 PIK 1 PIK 2 PIK 3 PIK 4 PIK 5 PIK 6	CQ : 74°,6 ŞŞ : 7,4 ŞQ : 86,7 ŞQ : 76,5 ŞQ : 60,0 ŞQ : 56,0 ŞQ : 51,5 ŞQ : 29,3	83,7 44,3 48,8 32,0 57,5 64,0 52,0	Örüş və biçənəyin plana alınması
5	1 4 PIK 7 PIK 8 PIK 9 PIK 10 PIK 11 PIK 12 PIK 13	ŞQ : 48°,4 ŞŞ : 74,5 ŞQ : 28,5 ŞQ : 21,2 ŞQ : 6,8 ŞQ : 1,5 ŞŞ : 11,5 ŞŞ : 16,0 ŞŞ : 25,0	162,0 51,0 35,0 49,5 58,0 54,5 34,0 25,0	Örüş və biçənəyin plana alınması

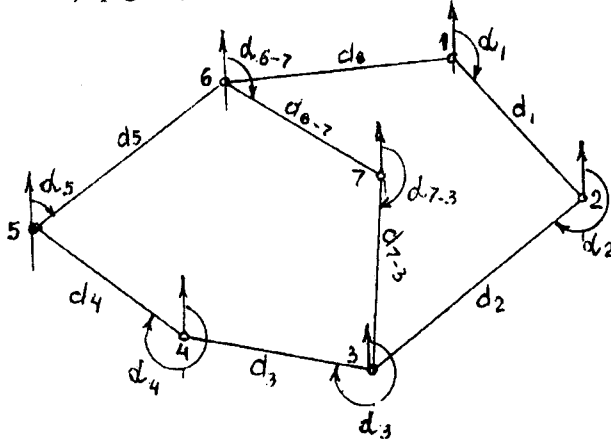
Rumb bölgülü bussolla işləyəndə hesabat götürməzdən əvvəl əşya dioptrunun əqrəbin hansı ucuna yaxın olduğuna fikir vermək lazımdır. Hesabat əqrəbin əşya dioptruna yaxın ucundan götürülməlidir. Ölçülmüş rumb və azimutlar xüsusi cədvələ yazılır (cədvəl 4).

§ 17. Bussol vasitəsilə təfsilatın plana alınması

Kontur. Ardıcıl olaraq qapalı xətlə sərhəddi müəyyənlanmış sahələrə *kontur* deyilir. Konturlar düzxətli və əyrixətli olurlar.

Poliqon. Düzxətli konturlar Yer səthi üzərində çoxbucaqlılar əmələ gətirir ki, buna da geodeziyada *poliqon* deyilir.

Bussolla planalmada xətlərin maqnit azimutu bussol ilə, uzunluğu isə məsafəölçən və ya lent ilə ölçülür. Hərəkət istiqamətində döngə nöqtələri, təfsilatın planalma istinadı olacaqdır. Bussol gedişləri çoxbucaqlı şəkildə, adətən, qapalı olur. Bunların içərisində isə diaqonal gedişlər də salınır. Ortada qalan təfsilat açıq gediş üzrə palan alınır (şəkil 20).



Şəkil 20

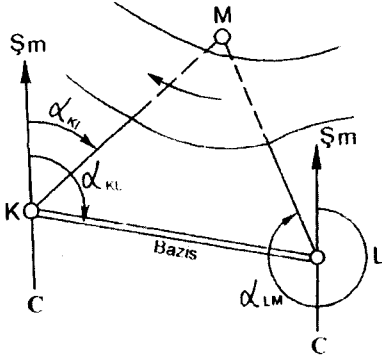
Bussol gedişi üzrə bütün döngə nöqtələrində xətlərin düz və əks azimutları ölçülür. Gediş üzrə ölçü nəticələri çöl jurnalına və abrisə yazılır. (Cədvəl 5).

Bussol vasitəsilə planalmanın çöl jurnalı

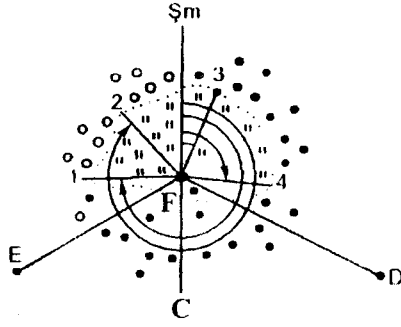
Cədvəl 5

Təpə nöqtəsinin №-si	Azimutlar	Rumblar	Xəttin uzunluğu, m
1	12°33'	ŞŞ : 12°33'	164,0
2	98°30'	CŞ : 81°30'	192,6
3		və s.	

ölçülür (şəkil 24). Məsələn, talanı plana salmaq üçün bussolu F nöqtəsində qurduqdan sonra 1, 2, 3, 4 nöqtələrinədək məsafə və onların azimutları ölçülür. Ölçülmüş azimutlara və məsafələrə görə 1, 2, 3, 4 nöqtələri plana köçürülür. Bunların birləşdirilməsindən talanın planı alınır.



Şəkil 23.

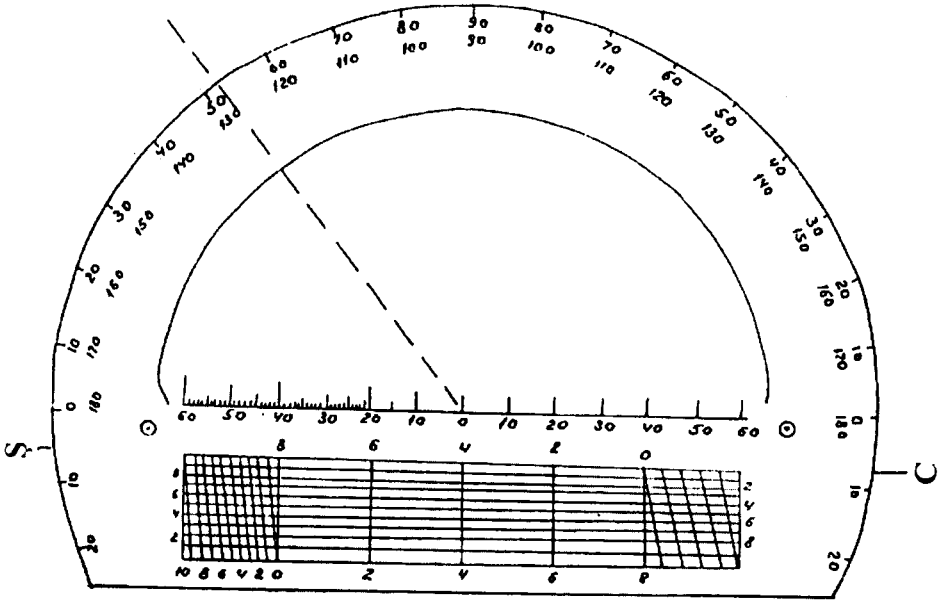


Şəkil 24.

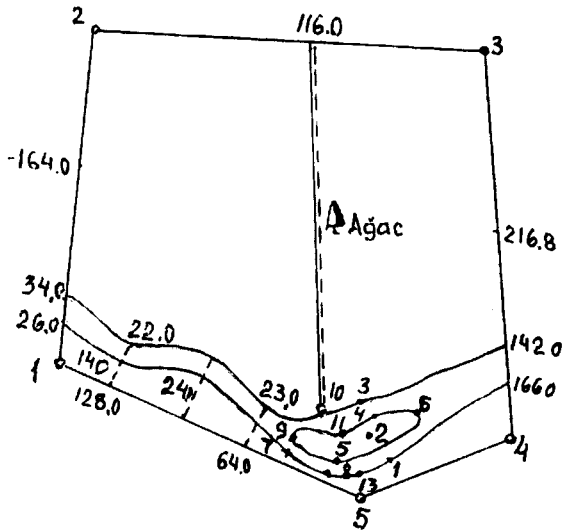
§ 18. Bussol planının tərtibi

Planı tərtib etmək üçün sahədə əldə edilmiş azimut, rumb və tərəflərin uzunluğundan (maillik təshihlərini nəzərə almaqla) istifadə olunur. Planı qurarkən kağıza əvvəlcə dayaq nöqtələri, sonra isə kontur nöqtələri köçürülür. İstiqamət bucaqlarının qurulmasında transportirdən, xətlərin təsvirində isə onluq miqyasından istifadə edilir. Tutaq ki, 4-cü cədvəldəki məlumata görə plan qurmaq lazımdır. Əsas nöqtələr aşağıdakı qayda ilə kağıza köçürülür: 1 nöqtəsi elə seçilir ki, poliqon kağızın ortasında yerləşsin; sonra 1 nöqtəsində kağızın yan tərəfinə paralel xətt çızılır və meridian qəbul olunur. Həmin nöqtədən (1-2) xəttin rumbunu qurur və miqyasa əsasən 1-2 məsafəsini ölçürlər. Bunun üçün transportirin mərkəzi kağız üzərindəki 1 nöqtəsinə, diametri isə meridianın üstünə salınır (şəkil 25). Rumbun adı ŞŞ və CŞ olarsa, transportirin qövsü sağa, CQ və ŞQ olarsa sola qoyulmalıdır.

Fərz edək ki, verilmiş rumb bucağı CQ : $43^{\circ}28'$ -dir. Transportirin qövsü sola olacaq (şəkil 25). Birinci nöqtə ilə alınan istiqaməti birləşdirərək 1-2 nöqtələri arasındakı üfüqi məsafəni miqyasla həmin istiqamətdə ölçüb, birinci nöqtədən ikinci nöqtəni qeyd edirlər və beləliklə, plan üzərində ikinci nöqtə qurulmuş olur. Sonra ikinci nöqtədə birinci nöqtədən keçən meridiaana paralel xətt çəkilir. Yenə də rumbun adından asılı olaraq transportirin qövsünü lazimi tərəfə qoyaraq ikinci istiqaməti qeyd edirlər: sonra birinci nöqtədə aparılan əməliyyat təkrar olunaraq üçüncü nöqtənin vəziyyəti kağız üzərində tapılır.



Şəkil 25.



Şəkil 26.

İkinci nöqtədə aparılan bütün əməliyyatlar üçüncü, dördüncü və s. nöqtələrdə də aparılmaqla poliqon qurulur (şəkil 26).

§19. Poliçonun qapanması

Çöldə xətlərin və cəhət bucaqlarının ölçülməsi, eləcə də plana keçirilməsi zamanı müəyyən səhvlərə yol verilir. Ona görə də poliçon qapanması – açıqlıq əmələ gəlir (şəkil 27).

Yanlışın perimetrə olan nisbəti $1/200$ -dən artıq olmamalıdır.

Səhv iki səbəbə görə:

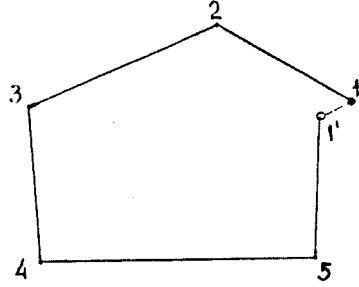
a) xəttin səhv ölçülməsi və ya planda səhv qurulması;

b) cəhət bucağının səhv ölçülməsi və ya planda səhv qurulması hesabına artıq ola bilər.

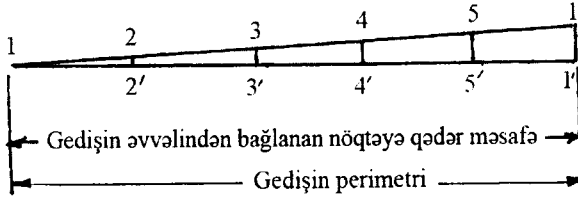
1) Tutaq ki, açıqlıq məsafənin ölçülməsində və ya qurulmasında buraxılan səhvdən alınmışdır. Səhvi tapmaq üçün səhvə

paralel olan xətt yoxlanmalıdır. Jurnalda yazılmış məsafə plandakı xəttə bərabər olarsa, həmin xətt yerdə yenidən ölçülməlidir.

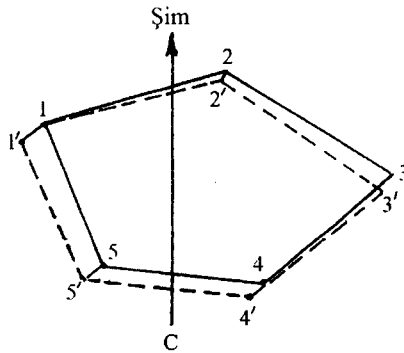
2) İndi də fərz edək ki, yanlış rumbun düzgün ölçülməməsi və ya qurulması nəticəsində alınmışdır. Onda açıqlığa perpendikulyar olan xəttin rumbunu yoxlamaq lazımdır (şəkil 27, 29). Göstərilən üsulla səhvin axtarılması, səhv bir tərəfin rumbunda və ya uzunluğunda buraxıldıqda tətbiq oluna bilər.



Şəkil 27



Şəkil 28



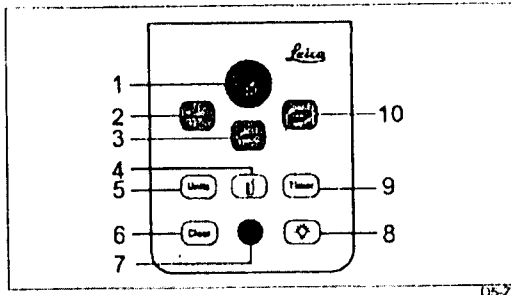
Şəkil 29

Dairəvi bussol limblə təchiz olunduğu üçün istiqamətin azimutunu (rumbunu) ölçməyə imkan verir. Müşahidə dürbinində xəyal düz əks olunur və bu da geniş diapazonda iş aparmağa imkan verir. Məsələn: kənd təsərrüfatında, meşə salınmasında və s. Bussol hər hansı bir geodezi alətin uçayağı üzərində və ya taxta parçası üzərində qurula bilər.

Azimutu ölçmə dəqiqliyi - $\pm 15'$. Üfüqi bucağın ölçülməsinin orta kvadrat səhvi - $\pm 5'$. 50 metrə qədər yüksəklikdə yerləşən nöqtənin tapılmasının orta kvadrat səhvi - 0,2 m. Dürbinin böyütməsi - 20^{\times} . Dürbinin görüş sahəsi - 2° . Ən az ölçülən məsafə - 1,5 m. Üfüqi dairə şkalasının ən kiçik bölgüsü - 2° . Bussolun çəkisi - 1,2 kq-dır.

§21. Leica DISTO™ Lite⁵ əl lazer məsafəölçəni

Klaviatura (düymələr)



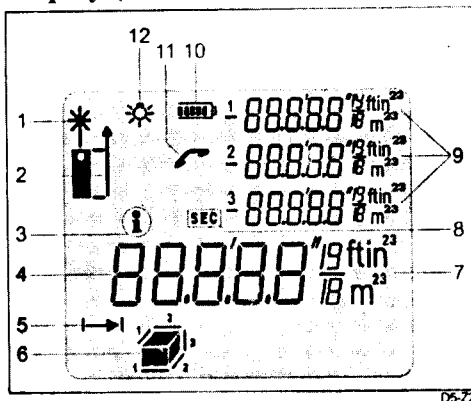
1. Ölçmələr;
2. Məsafənin ölçülməsi;
3. Sahə;
4. Hesabat nöqtəsi;
5. Ölçü vahidi;
6. (Clear) Atma (ləğv etmə, tullama);
7. Yandırılıb-söndürmə düyməsi;
8. İşığın düyməsi;
9. (Timer) Avtomatik işə salma Taymeri;
10. Həcm.

Çəkisi-315 qr

Qabariti - $142 \times 73 \times 45 \text{mm} = 466,5 \text{ sm}^3$

Şəkil 31

Display (Göstəricilər).

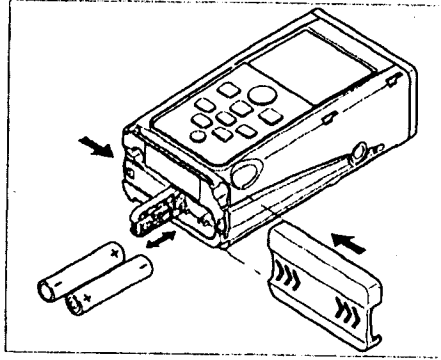


1. Lazer yandırılıb;
2. Hesabat nöqtəsi (obyektivdən şua düşən nöqtəyə qədər);
3. İnformasiya (məlumat);
4. Əsas göstərici (Məs. Ölçülmüş məsafə);
5. Məsafənin ölçülməsi;
6. Sahə (Həcm);
7. Ölçü vahidi dəqiqlik dərəcəsi ilə 2/3;
8. Avtomatik işə salma Taymeri;
9. Əlavə 3 göstərici ilə (məs. ara qiymətlər);
10. Batareyə vəziyyətinin göstəricisi;
11. Servis mərkəzinə müraciət edin;
12. Yandırılıb-söndürülən işıq.

Şəkil 32

Cihaza qulluq etmə

1. Bağlanmış qurğunu sıxmaq, qapağı sağa çəkmək.
2. Batareya otsekinin (yerinin) qapağını açıb batareyanı dəyişmək



Şəkil 33

- Çox az enerji olanda ekranda bu fükür görünəcək.
Qütblərinə müvafiq batareyaları qoymaq.
Yalnız şıqqıldıyan batareyadan istifadə etmək.
3. Qapağı fiksatorda şıqqıldıyana qədər basmaq.

D I S T O N U N yandırılıb-söndürülməsi

- Yavaşca bu düyməni basmaq
İşıqlandırıcı piktoqramm, qidalandırıcı gərginliyi və siqnal səsi düymənin birinci basılmasına qədər displaydədir.
Cihaz menyunun istənilən məntəqəsində söndürülə bilər.
Əgər heç bir düymə basılmazsa onda cihaz 90 saniyədən sonra özü avtomatik sönəcək.

«Atma» düyməsi

- «Atma» düyməsi aləti əsas rejimə keçirir yəni sıfırlaşdırır, boşaldır.
Bu əməliyyatı ölçmə (hesablama) işlərinə başlamazdan əvvəldə etmək olar, sonra da.

İş prosesində hər hansı bir əməliyyatı (sahənin hesablanması, həcmi) dayandırılıb başqa işlə əvəz oluna bilər.

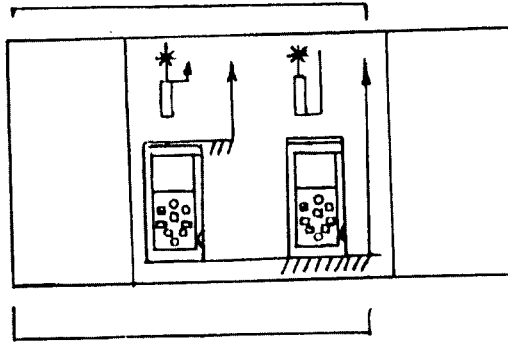
Displayin işıqlandırılması

Bu düyməni basmaq.

Displayin işığı düymənin basılması ilə söndürülüb-yandırılır.

Komanda (tapşırıq) olmadıqda işıq düyməsi 30 saniyədən sonra özü sönmür.

Hesabat nöqtəsinin qoyulması



Şəkil 34

Bu nöqtəni o qədər basmaq ki, displaydə lazım olan hesabat nöqtəsi görünsün.

Qoyulma imkanları

Nə qədər ki, hesabat nöqtəsində avtomatik dəyişiklik getmir və ya avtomatik və ya əl ilə alət söndürülmür seçilmiş qurğu saxlanılır.

Susma qurğusunda: arxa tərəfdən hesabat nöqtəsi .

Ölçmələr

Məsafələrin ölçülməsi.

• Bu düyməni basmaqla lazer yandırılır, Alət (cihaz) «tuşlama rejimindədir»

• Bu düyməni təkrar basmaqla məsafə ölçülür.

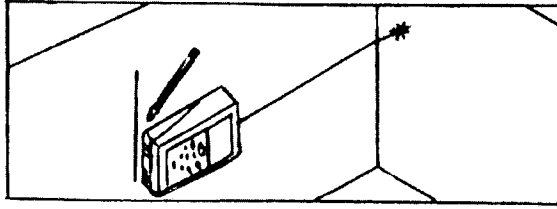
Bundan sonra displaydə ölçmənin nəticəsi seçilmiş ölçü vahidində görünəcək.

Əgər Alət işə salınıb ancaq lazer yoxdursa onda alət «**əsas rejimdədir**».

Əgər lazer işə salınıbsa onda Alət «**tuşlama rejimindədir**».

Ölçmə və nişan qoyma

D İ S T O nişan qoyma üçün çox yararlıdır. Məsələn məsafənin bölünməsində.



Şəkil 35

Lazerin ardıcıl işləməsi

- Nə qədər ki uzun səs signalı eşidilmir bu düyməni basın. Onda lazer ardıcıl iş rejiminə keçəcək.
- Hər dəfə bu düyməni basanda məsafə ölçmə işi aparılır.

Avtomatik işəsalma Taymeri

Timer Saxlama müddətini alana kimi (mak. 60 saniyə) bu düyməni basılı saxlamaq.


Display bu piktoqramma gələcək.


SEC Bu düymədən əli götürəndə saniyələr əksinə yazılacaqlar (məs. 59, 58, 57, 56 . . .) ölçməyə başlanana qədər.


Qalan sonuncu 5 saniyə səs signal ilə başa çatacaq.

Sonuncu signaldan sonra ölçmə başlanır və nəticə displayə çıxarılır.

Sahələrin hesablanması

 Bu düyməni basın.

2  Bu piktoqram displayə gələne kimi.

1  Ölçülən tərəf piktoqramda göz vuracaq.

İki ölçmə aparmaq (en x uzunluq)

Sonuncu nəticə və hər iki ölçmə displaydə görünəcək.

Həcm

- Piktogram displeydə görünənə qədər bu düyməni basın.
 - Ölçülən tərəf piktogramda göz vuracaq.
- 3 ölçməni etməli (aparmalı) (en × uzunluq × yüksəklik)

Ölçmə vahidinin qoyulması

Units İndiki ölçü vahidi displeyə gəlməmişdən (məs. 0,000 m) bu düyməni basmaq.

Mümkün olan ölçü vahidi.

$$- m (mm) = 0,000 m - 14'06'' \frac{1}{16} = '' \frac{1}{16}$$

$$- m (sm) = 0,00 m^* - in = 0,0 in^*$$

$$- ft = 0,00 ft^* - in \frac{1}{16} = 0 \frac{1}{16} in^*$$

$$- ft in \frac{1}{16} = 0,00 \frac{1}{16} in$$

İstifadəçi üçün informasiya.

Ölçülən məsafənin uzunluğu

Ölçülən məsafənin uzunluğunun artırılması:

Gecə, qaranlıq düşəndə və qaranlıq sahələrdə vizir (tuşlama) plastini (valı, lövhəciyi).

Ölçülən məsafənin qısaldılması

Məsələn yaşıllıq, göy səthlərdə və bitkiləri, ağacları ölçəndə.

Kələ-kötürlü səthlərdə

Kələ-kötürlü səthlərdə (məs. gobud malalama) lazer ləkəsinin mərkəzi ilə ölçmə aparılır.

* Yalnız ABŞ üçün

Gobud malalanmış səthlərdəki ölçmə səhvindən yayınmaq üçün vizir plastini 3M «Post-it»-dən və ya kartondan istifadə etmək lazımdır.

Şəffaf səthlər

Ölçmədə səhvə, yol verməmək üçün rəngsiz səthlərdə ölçmə aparılır (məs. sudan) və ya plyonka və sair yarımsəffaf səthlərdə.

Yeni naməlum səthlərdə (materiallarda, mayelərdə) əvvəlcə nümunəvi ölçmə aparmaq lazımdır.

Əgər ölçmə şüşədən və ya tuşlama xəttində bəzi obyektlərdən aparılarsa səhvə yol verilə bilər.

Yaş, hamar və parlaq səthlər

1. «Hamar» bucaq altında tuşlamada vizir şuası əks olunur. DİSTO çox zəif siqnal ala bilər.

2. Düz bucaq altında tuşlamada isə DİSTO çox güclü siqnal ala bilər.

Texniki xəbərdarlıq

1. Lazer şuasını gözə (salmaq) tuşlamaq olmaz. Kor edər.
2. Çox qazlı yerdə lazerdən istifadə etmək olmaz. Partlayış ola bilər.
3. Yağışlı havada alətdən az istifadə etmək

Alətdəki yazılar

Maksimum enerji çıxışı – 0,95 Miqovatt

Dalğanın uzunluğu – 620-69 HM

Qüvvədə olan norma: - EN 60825 – 1 :1994

IEC 60825 – 1 :1993

Məxaric dəsti – $0,16 \times 0,6$ Mrad

İmpulsun (müddəti)

Uzun çəkməsi – 15×10^{-9} san

Maksimal şüalanma gücü – 0,95 Miqovatt

Şüalanmada səhv - $\pm 5\%$

İmpulsda maksimal şüalanma gücü – 8

IV FƏSİL

GEODEZIYA VƏ KARTOQRAFIYADA TƏTBİQ OLUNAN KOORDİNAT SİSTEMLƏRİ

Yer səthində nöqtələrin vəziyyətini tapmaq üçün geodeziyada coğrafi, düzbucaqlı, qütbü, bipolyar, Qauss-Kryuger müstəvi düzbucaqlı koordinat sistemi (zonal) və GPS-84 Beynəlxalq Koordinat sistemlərindən və s. istifadə edilir.

§22. Coğrafi koordinatlar

Coğrafi (və ya geodezi) koordinat sistemindən (CKS) Yer səthində olan obyektin vəziyyətini tapmaq üçün üçölçülü sferik səthdən istifadə olunur. Baxmayaraq ki, datum* coğrafi koordinat sisteminin bir hissəsindədir, çox vaxt düzgün olmayaraq CKS-ni datum adlandırırlar.

CKS-nə koordinatları ölçmək üçün bucaq vahidi, başlanğıc (sıfır) meridianı və datum (sferoiddə əsaslanan) daxildirlər.

Coğrafi koordinatlar sisteminin oxlarını sıfırıncı (başlanğıc) meridian və ekvator əmələ gətirir.

Yerin qütblərindən və verilmiş nöqtədən keçən **böyük dairənin qöv-sünə** həmin nöqtənin **meridianı deyilir**. Başqa sözdə desək, Yerin fırlanma oxundan keçən hər hansı bir müstəvi ellipsoidlə kəsişdikdə ellips əmələ gətirir ki, bu da meridian adlanır. Hər bir nöqtədən meridian keçir. Bu meridianlardan biri **başlanğıc**, yaxud **sıfırıncı** meridian adlanır. Uzun zaman hər bir ölkə özü üçün başlanğıc meridian (məsələn: İngiltərə-Qrinviç, Rusiyada-Pulkovo, Fransada-Paris meridianları və s.) qəbul etmişdir.

Yerin oxuna perpendikulyar olan böyük dairənin çevrəsinə *ekvator* deyilir. Ekvator ən böyük paraleldir. O, Yeri şimal və cənub yarımkürələrini bölür.

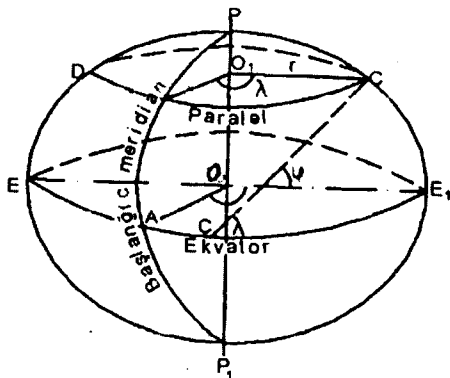
Ekvator müstəvisinə paralel olan kiçik dairələrin çevrəsinə *paralel* deyilir. Yaxud, Yer ellipsoidi qütb oxu ətrafında fırlanarkən, onun səthində hər bir nöqtə bir çevrə cızır ki, buna da *paralel* deyilir. Meridian və paralellər Yer səthində əsas koordinat xətləri adlanır.

Coğrafi koordinatlar *coğrafi enlik* və *coğrafi uzunluqdan* ibarətdir.

Yer səthinin hər hansı bir C nöqtəsində şaquli xəttin (CC_1) istiqaməti ilə ekvator müstəvisi (AEE_1) arasında qalan bucağa (φ) *coğrafi enlik* deyilir (şəkil 36). Coğrafi enlik ekvator qütblərə qədər 0° -dən 90° -dək dəyişir. Şimal yarımkürəsində *şimal enliyi* adlanır və müsbət işarə ilə, cənub yarımkürəsində isə *cənub enliyi* adlanır və mənfi işarə ilə işarələnir.

* Datum ingilis dilində (0) sıfır başlanğıcı, başlanğıc ox deməkdir.

Başlanğıc meridian müstəvisi (PA, AP_1) ilə verilmiş nöqtədən C keçən meridian müstəvisi (PCE, P_1C) arasında qalan ikiüzlü bucağa **coğrafi uzunluq** deyilir. Coğrafi uzunluq λ hərfi ilə işarə edilir və başlanğıc meridianından qərbə və şərqə 0° -dən 180° -yə qədər dəyişir. Şərq yarımkrəsində **şərq uzunluğu** adlanır və müsbət işarə ilə, qərb yarımkrəsində isə **qərb uzunluğu** adlanır və mənfi işarə ilə işarələnirlər.



Şəkil 36

Coğrafi koordinatlar sferik koordinatlardır. Onlar bucaq ölçüsü ilə ifadə edilir, astronomik və geodezi olurlar. Coğrafi koordinatlar astronomik koordinatlarla uyğundur. Astronomik koordinatlar həmin nöqtədə göy cisimlərini müşahidə etməklə, geodezi koordinatlar isə geodeziya ölçmələri və onların Yer ellipsoidi üzərində hesablanması ilə tapılır. Geodezi enlik B , geodezi uzunluq isə L hərfləri ilə işarə edilir.

Eyni bir nöqtənin astronomik və geodezi koordinatları həmin nöq-

tədə şaquli xəttin ellipsoid səthinə olan normaldan meyl etməsinə görə birbirindən fərqlənir. Şaquli xəttin meyl etməsi orta hesabla $3-4''$ olur, ağırlıq qüvvəsinin anomaliyası olan yerlərdə isə onlarca saniyəyə çatır.

Xəritənin daxili çərçivəsini meridian və paralel parçaları əmələ gətirir. Bu dörd tərəp nöqtəsindən hər birinin yaxınlığında onların coğrafi koordinatları λ en və φ uzunluq dairələri yazılır; məsələn, CQ tərəp nöqtəsində $\varphi=40^\circ30'$; $\lambda=47^\circ45'$ (şəkil 37). Daxili çərçivədən başqa, ona paralel 6-7 mm aralı dərəcə çərçivəsi cızılır. Bu çərçivədə coğrafi şəbəkənin dəqiqə bölgülərindəki meridian və paralellərin çıxış nöqtəsi verilir, bölgülər arabir strixləmə ilə ayrılır.

Eyni adlı qarşılıqlı bölgüləri birləşdirsək xəritədə, en və uzunluq dairəsi üzrə bir dəqiqə fasiləli coğrafi şəbəkə alınır. Nöqtələrin coğrafi koordinatlarını tapmaq üçün coğrafi dəqiqələr şəbəkəsindən istifadə olunur. Məsələn, K nöqtəsinin coğrafi koordinatlarını ($\varphi_k=?$; $\lambda_k=?$) tapmaq üçün nöqtənin cənubundan keçən paralel və qərbindən keçən yaxın meridian çəkmək və bunlardan (şəkildə bu paralel $-40^\circ31'$, meridian $47^\circ46'$ -dir) nöqtəyə qədər olan məsafələri $-a_1$, b_1 ölçmək lazımdır. Bundan başqa, bir dəqiqəlik meridian və paralel parçasının uzunluğu da həmin çərçivə bölgüsündən ölçülməlidir. Bu halda, $a=36\text{mm } -60''$, $a_1=12\text{mm } -x''$, buradan:

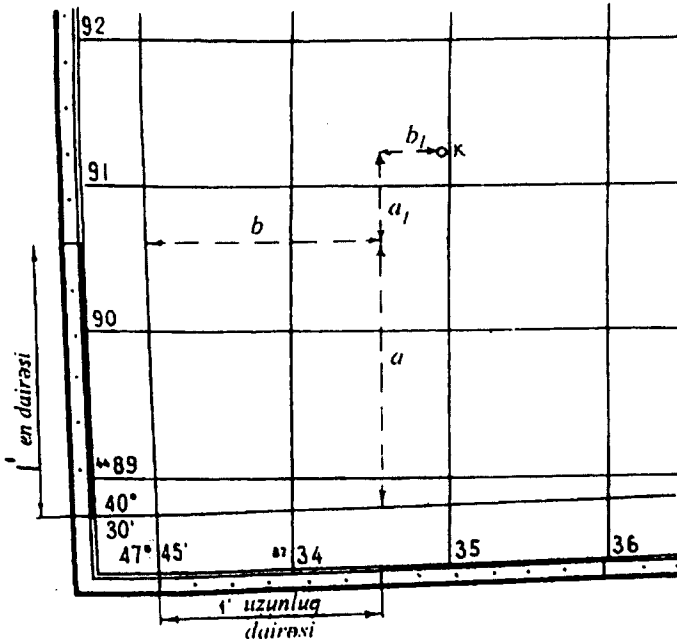
$$X = \frac{12 \times 60''}{36} = 20'' ,$$

uzunluq dairəsi üzrə: $b = 24\text{mm} - 60''$

$$b_1 = 14\text{mm} - Y''$$

$$Y = \frac{14 \times 60}{24} = 35''$$

$X = 20''$ və $Y = 35''$ qiymətlərini müvafiq dəqiqələrə əlavə etdikdə K nöqtəsinin coğrafi koordinatları $\varphi = 40^\circ 41' 20''$, $\lambda_k = 47^\circ 31' 35''$ alırıq.



Şəkil 37

Klarkın 1866-cı ildə apardığı hesablamalara görə sferoiddə enin ekvatorada bir dərəcəsinin qiyməti 111321 metr olduğu halda, 60°-lik endə isə 55802 metrdir.

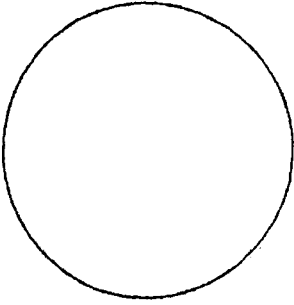
En və uzunluqların dərəcələri standart ölçüyə malik olmadıqlarından məsafə və sahəni dəqiq ölçmək və ya onları müstəvi xəritədə və ya kompüterin ekranında əks etdirmək olmaz.

§23. Sferoidlər və sferalar

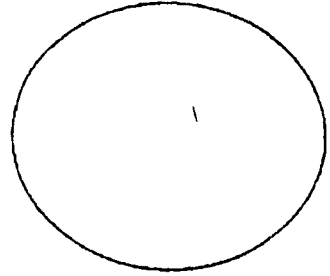
Coğrafi koordinat sistemi səthinin forma və ölçüləri sfera (şəkil 38) və ya sferoidlə (şəkil 39) tapılır. Baxmayaraq ki, Yerin forması sferoiddə daha yaxşı əks olunur, riyazi hesablamaları asanlaşdırmaq məqsədilə Yerin formasını sfera kimi qəbul edirlər.

Yerin sfera olmasını yalnız kiçik miqyaslı xəritələrdə (1:5000000 və daha kiçik) qəbul etmək olar. Bu miqyasdakı xəritədə sfera və sferoid arasındakı fərq seçilmir.

Ancaq irimiqyaslı xəritələrdə (1:1000000 və ya daha böyük) dəqiqliyi əldə etmək üçün Yerin formasını təsvir edəndə sferoiddən istifadə etmək lazımdır. Bu iki miqyaslar diapazonundakı xəritələr üçün sfera və ya sferoiddən istifadə etmə xəritənin təyinatından asılıdır.

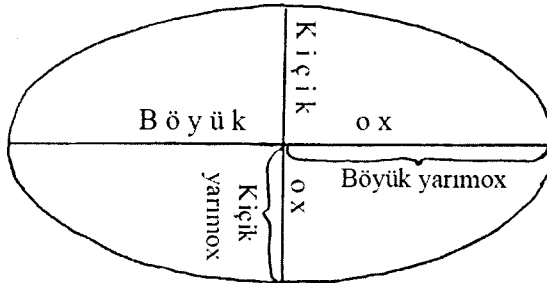


Şəkil 38. Sfera



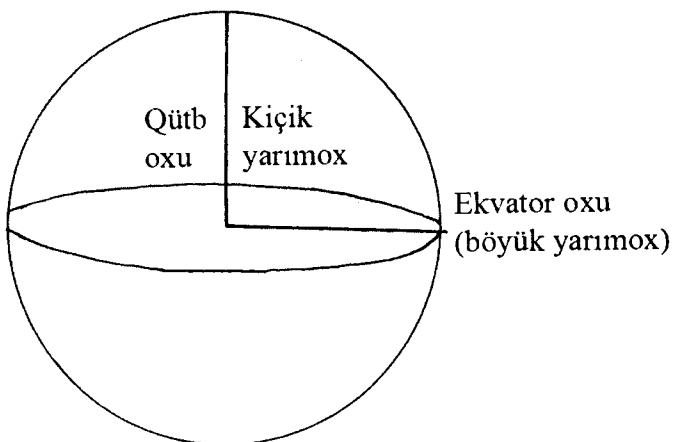
Şəkil 39. Sferoid (ellipsoid)

Sferanın əsasını dairə təşkil etdiyi halda, sferoid (və ya ellipsoid) ellipsə əsaslanır. Ellipsin forması iki radiusla (tapılır) müəyyən olunur. Uzun radius *böyük yarım ox*, (kiçik) qısa yarım radius isə *kiçik yarım ox adlanır* (şəkil 40).



Şəkil 40. Ellipsin böyük və kiçik yarım oxları

Ellipsin kiçik yarım oxu ətrafında fırlanması sferoid əmələ gətirir (şəkil 41).



Şəkil 41. Sferoidin böyük və kiçik yarım oxları

Sferoid ya böyük yarım oxu a və kiçik yarım oxu b ilə və ya a və Yer-in basıqlığı ilə hesablanır. Yer in basıqlığı f aşağıdakı düsturla hesablanır.

$$f = \frac{a-b}{a} \quad (10)$$

Yer in basıqlığı kəsirlə $(\frac{1}{f})$ ifadə olunur. Sferoidin parametri 1984-cü il üçün Beynəlxalq geodezi koordinat sistemi (World Geodetic Sistem of 1984 - - WGS 1984 və ya WGS 84) aşağıdakı kimidir:

$$a=6378137,0 \text{ metr}$$

$$\frac{1}{f} = 298,257223563$$

Basıqlıq kəmiyyəti 0-dan 1-ə qədər dəyişə bilər.

Basıqlığın sıfır (0) olması oxların biri-birinə bərabər olduqlarını göstərir.

Yer in basıqlığı təxminən 0,003353 bərabərdir.

Sferoidin formasını ifadə edən Yer in basıqlığı kimi başqa bir göstərici də var – *eksentrisitetin kvadratı* $\sim l^2$

0 aşağıdakı düsturla ifadə olunur:

$$l^2 = \frac{a^2 - b^2}{a^2} \quad (11)$$

Dəqiq kartoqrafiya üçün müxtəlif sferoidlərin tapılması.

Yer səthindəki obyektlərin və xüsusilə əyri-üyrülüyünü (kələ-kötüklüyünü) bilmək üçün Yerdə geodezi ölçmə işləri aparılıb. Bu tədqiqatlar

Yerin formasını göstərən çoxlu sferoidlərin tapılmasına köməklik etdi. Bir qanun olaraq sferoid, bir ölkə və ya lazım olan ərazi üçün seçilir. Hansı bir coğrafi region üçün əlverişli olan sferoid məcburi deyil ki, başqa regionlar üçün də əlverişli olsun.

Bu yaxınlara qədər Şimali Amerikada geodezi ölçmələr üçün 1866-cı ildə *Klarkın* hesablayıb tapdığı sferoiddən istifadə olunurdu. Bu hesablama əsasən *Klark böyük yarım oxunun uzunluğu 6378206,4 metr, kiçik yarım oxu isə 6356583,8 metr* olmuşdur.

Qravitasiyanın (cazibənin) və Yer səthində obyektlərin müxtəlif olmalarından Yer nə düzgün sferadır, nə də sferoiddir. Peyk texnologiyasının tətbiqi düzgün ellipsdən bir qədər meylətməni aşkar etdi. **Məsələn cənub qütbü ekvatora daha yaxındır nəinki şimal qütbü.**

Peyk vasitəsilə tapılan sferoidlər yerüstü hesablamalarla tapılan sferoidləri sıxışdırırlar. Məsələn Şimali Amerika üçün yeni standart ellipsoid «1980-cı ildə geodezi bağlama sistemi» (Geodetic Reference Sistem of 1980 GRS 1980). Onların radiusları 6378137,0 və 6356752,31414 metrə bərabərdir.

Sferoid koordinat sistemindəki dəyişikliklər əvvəlki bütün ölçmələrin nəticələrini dəyişdiyi üçün bir çox təşkilatlar yeni (daha dəqiq) sferoidə keçməyiblər.

§24. Datuqlar

Sferoid Yerin formasını dəyişəndə datum sferoidin vəziyyətini Yerin mərkəzinə nisbətən müəyyən edir (tapır).

Yer səthində obyektin vəziyyətini müəyyən etmək üçün datum hesab sistemini təqdim edir. Datum başlanğıc nöqtəni, en və uzunluq xətlərinin istiqamətlərini müəyyən edir. Əgər datumu dəyişsək və ya daha dəqiq, coğrafi koordinat sistemini dəyişsək, onda bizim koordinat məlumatlarımız dəyişəcək.

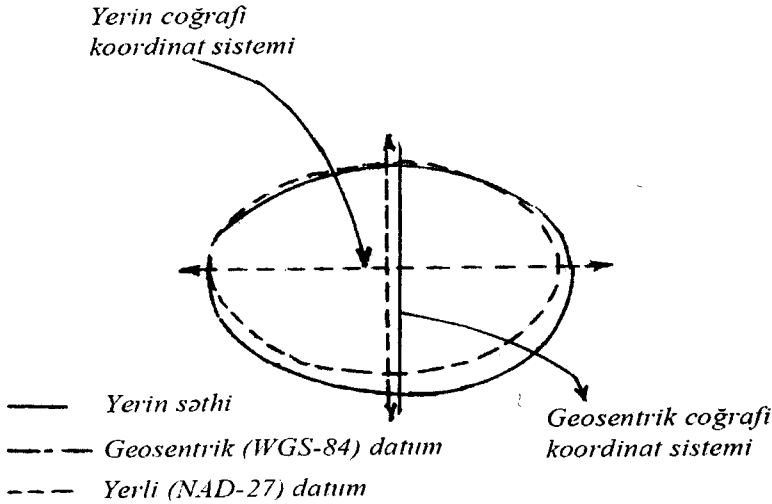
Aşağıda Kaliforniya ştatının Redlands şəhərindəki kontrol (nəzarət) nöqtəsinin koordinatları (dərəcə, dəqiqə, saniyə) Şimali Amerikanın 1983-cü il datumu koordinat sistemində verilib. (NAD 1983 və ya NAD 83)

-117 12 57,75961 34 01 43,77884

Həmin nöqtənin 1927-ci il Şimaliamerika datumu koordinat sistemində (NAD 1927 və ya NAD 27) koordinatları belədir:

-117 12 54,61539 34 01 43,72995

Uzunluğun qiyməti təxminən üç saniyə, enin qiyməti isə təxminən 0,05 saniyə fərqlənir. Son 15 il ərzində peyk məlumatları geodeziya mütəxəssislərinə ellipsoidi tapmaq üçün yeni ölçmə məlumatları verdilər ki, bu da Yerin formasını keyfiyyətli tapmağa imkan yaradaraq koordinatları Yer kütləsinin mərkəzi ilə əlaqələndirdi. Geosentrik datumla Yer kütləsi mərkəzindən başlanğıc nöqtə kimi istifadə edilir (şəkil 42).



Şəkil 42

Ən sonuncu işlənmiş və çox geniş tətbiq olunan datum 1984-cü il dünya geodezi sistemidir (WGS 84 – World Geodetic System of 1984). Bütün dünya üçün bu əsasdır.

Yerli datum sferoidi elə mərkəzləşdirir ki, konkret ərazidə Yer səthi ən yaxşı təsvir olunsun. Konkret nöqtə datumun başlanğıc nöqtəsi qəbul olunur.

«Başlanğıc nöqtənin» koordinatları qeyd olunur və qalan nöqtələrin koordinatları ona nisbətən (görə) hesablanır. Yerli datum koordinat sistemində sferoidin mərkəzi Yerin mərkəzinə nisbətən yerləşdirilir. Yerli datum koordinat sistemləri NAD 27, Avropa datumu 1950 ilinki (ED 1950) götürülür. 1927-ci ilin datumu Şimali Amerika üçün 1950-ci ilin datumu isə Avropa üçün işlənib hazırlanmışdır. Bu datumlar başqa ərazilər üçün yaramırlar.

§25. Şimaliamerika datumları

İki üfqi datumdan yalnız Şimali Amerikada – 1927-ci il (NAD 27) Şimaliamerika koordinat sistemi və 1983-cü il (NAD 83) Şimaliamerika koordinat sistemindən istifadə olunurlar.

NAD 1927

1927-ci il NAD Şimaliamerika koordinat sistemi Yer in formasını təsvir etmək üçün – Klarkın 1866-cı il sferoidindən istifadə olunur.

Bu datumun koordinat başlanğıcı Mides Renç (Meades Ranch) (Kanzas ştatında) nöqtəsidir. Bir çox datum NAD27 kontrol nöqtələri 1800-cü illərdə aparılmış müşahidələrə əsaslanmışdır. Bu hesablamalar əl ilə hissələrlə bir neçə ilə aparılmışdır. Ona görə də səhvlər nöqtədən nöqtəyə keçirdi.

NAD 1983

Geodezi işlərin aparılmasında texnologiyanın inkişafı—elektron teodolitlər, GPS peyk pozisiya sistemi, interferometriya həddən çox uzun bazis xətləri və *dopler* sistemi imkan verdilər ki, şəbəkə nöqtələrindəki zəif nöqtələri aşkar edəsən. Yeni planalma nöqtələrini əvvəlki istinad nöqtələri ilə bağlayanda fərqlər daha tez nəzərə çarpdılar. Yeni datumun tətbiqi imkan verdi ki, ondan ABŞ-nin bütün ərazisində və ona yaxın ərazilərdə vahid datumdan istifadə olunsun.

1983 Şimaliamerika datumu yerüstü və peyk müşahidələrinin məlumatları və GRS 80 sferoidinin əsasında yaradılmışdır. Bu datumun başlanğıc nöqtəsi Yer kütləsinin mərkəzidir. Bu da öz növbəsində Yer səthindəki nöqtələrin en və uzunluq dairələrinə öz təsvirini göstərir. Beləliklə Şimali Amerikada əvvəlki kontrol nöqtələr 500 futa (157 metrə) qədər sürüşürlər. On illərlə Amerika Birləşmiş Ştatları, Kanada, Meksika, Qrenlandiya, Mərkəzi Amerika dövlətləri və Karib bəssəyn dövlətləri kontrol nöqtələr şəbəkələrini əlaqələndiriblər.

Sferoid GRS 1980 təcrübəvi (praktiki) olaraq WGS 1984 sferoidi ilə üst-üstə düşür.

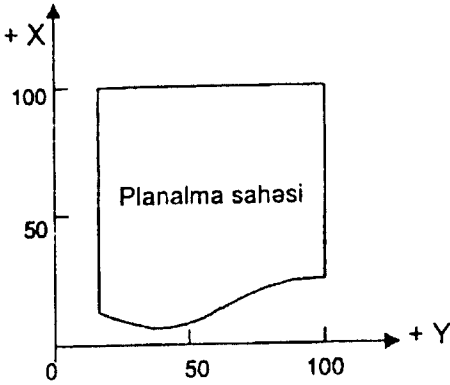
WGS 1984 və NAD 1983 koordinat sistemləri geosentrik sistemdir. Hər iki sistem bir-birinə yaxın olduqları üçün NAD 1983 datumu məlumatları GPS məlumatları ilə qarışdırıla bilər (əvəz oluna bilər). Faktiki olaraq GPS işlənməmiş materialları WGS1984 koordinat sistemində verilir.

§26. Düzbucaqlı koordinat sistemi

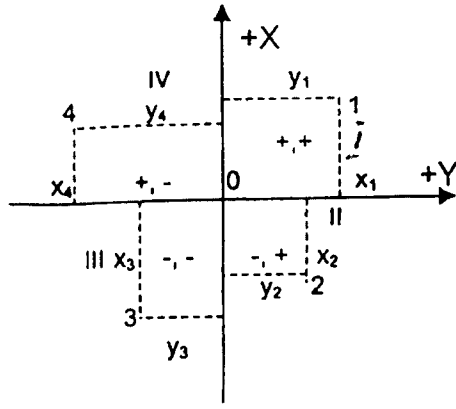
Düzbucaqlı koordinat sistemi riyaziyyat koordinat sistemindən onunla fərqlənir ki, koordinat oxları 90° soldan sağa çevrilib və sonra Y oxunun ətrafında 180° fırladılıb.

Bu koordinat sistemində nöqtələrin vəziyyəti absis və ordinat oxlarına (X və Y) əsasən tapılırlar. Koordinat başlanğıcı ($X=0$, $Y=0$) plana alınacaq sahənin ortasında və ya bütün nöqtələrin koordinatlarının müsbət olması üçün sahənin kənarında götürülür (şəkil 43).

Meridianın şimal istiqaməti X oxunun müsbət istiqaməti götürülür. Nöqtələrin vəziyyəti absisi və ordinat oxlarına endirilmiş X_1Y_1 ; X_2Y_2 və s. parçaları ilə tapılır (şəkil 44).



Şəkil 43

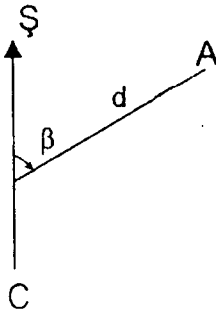


Şəkil 44

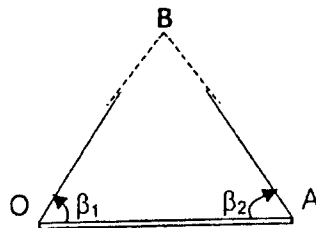
Ox meridianından 100 km məsafədə yerləşən nöqtənin səviyyə səthindən müstəviyə keçmə səhvi 1:5000 nisbi yalnızla olduğundan kiçik sahələrin üfüqi plana alınmasında Yerin səviyyə səthini müstəvi qəbul edirlər; çünki bu halda ölçü nəticələrinə təshih verməyə ehtiyac qalmır.

§27. Qütb və bipolyar koordinat sistemləri

Əgər O nöqtəsini qütb, meridianın şimal istiqamətini (və ya ərazidə seçilmiş hər hansı nöqtəyə istiqaməti) qütb oxu qəbul etsək, A nöqtəsinin vəziyyəti β bucağı və d kəmiyyətləri A nöqtəsinin qütb koordinatları olacaqdır (şəkil 45). O və A nöqtələrindən B nöqtəsinə olan β_1 və β_2 bucaqlarını ölçməklə B nöqtəsinin vəziyyətini tapmaq olar (şəkil 46). β_1 və β_2 bucaqları B nöqtəsinin bipolyar (ikiqütblü) koordinatları olacaqdır.

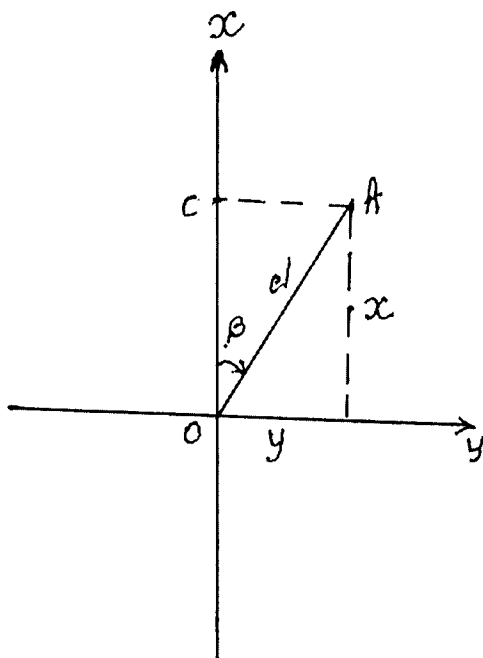


Şəkil 45



Şəkil 46

Qütb koordinat sistemindən düzbucaqlı koordinat sisteminə keçmək üçün 47-ci şəkli nəzərdən keçirək.



Şəkil 47

Şəkildən görünür ki, A nöqtəsinin düzbucaqlı koordinatları X və Y -i tapmaq üçün triqonometrik düsturdan istifadə olunmalıdır.

$$OCA \text{ düzbucaqlı üçbucağından: } \frac{X}{d} = \cos \beta; \quad \frac{Y}{d} = \sin \beta$$

və ya

$$\left. \begin{aligned} X &= d \cdot \cos \beta; \\ Y &= d \cdot \sin \beta \end{aligned} \right\} \quad (12)$$

Əgər nöqtənin düzbucaqlı koordinatları məlumdursa, onda onun qütb koordinatlarını tapmaq olar:

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{Y}{X} \quad (13)$$

$$d = \frac{X}{\cos \beta} = \frac{Y}{\sin \beta} \quad (14)$$

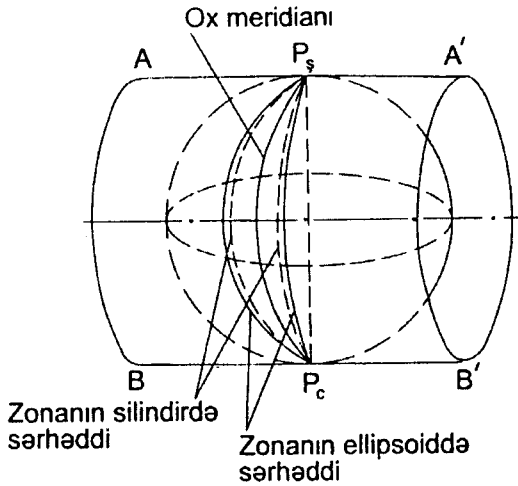
§28. Qaussun bərabərbucaqlı köndələn-silindrik proyeksiyası*

Qauss proyeksiyası (alman riyaziyyatçısı Qauss tərəfindən 1825-ci ildə işlənib hazırlanıb) ellipsoid səthinin elliptik oxu qlobusun fırlanma oxuna perpendikulyar olan silindr səthinin yan tərəfinə keçilməsi ilə alınır.

Beləliklə, Qauss proyeksiyası Yer in basıqlığını nəzərə almaqla tərtib olunur. Bir silindrə uzunluq dairəsi 6° olan Yer səthinin ensiz bir zolağı keçirilir (şəkil 48).

Silindr orta meridian zonasında qlobusa toxunur. Hər bir zona 1:1000000 miqyaslı beynəlxalq qrafikaya müvafiq xəritə vərəqələri kolonkasına bölünür və hər bir zona 6° -dən bir uzunluq dairəsi ilə məhdudlaşır.

Zonalar Qrinviç meridianından şərqə nömrələnirlər. Birinci zona 0° və 6° meridianlar arasında yerləşir. Azərbaycan ərazisi en dairəsi üzrə $44^\circ 30' - 51^\circ 00' 38$ -ci zonadan başlayaraq iki zonanı tutur.

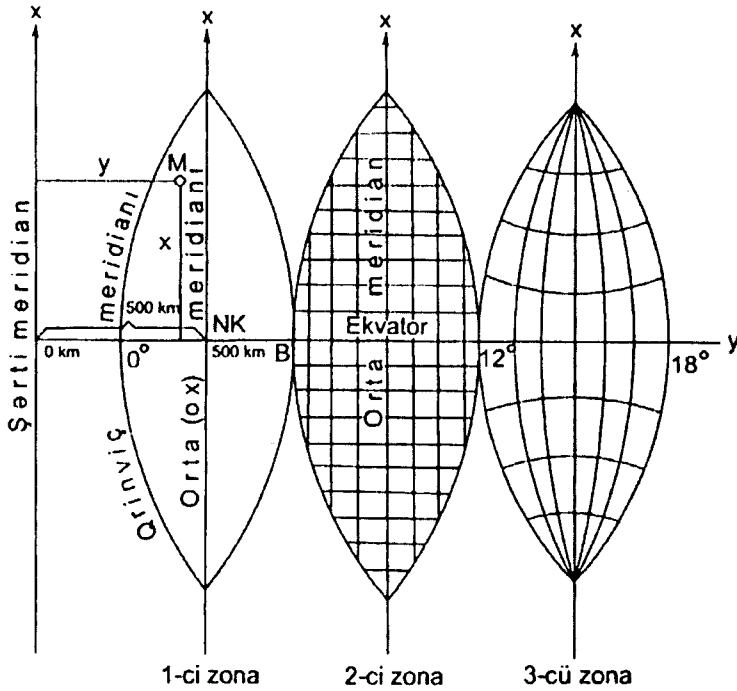


Şəkil 48. Qauss proyeksiyası

Qlobus səthi silindrin yan səthinə Merkator proyeksiyası qanunu ilə keçirilir. Beləliklə, Qauss proyeksiyası bərabərbucaqlıdır ($m' = n' = \sec \varphi'$) və onun şərti meridian və paralelləri Merkator proyeksiyasının normal şəbəkəsinin eynidir. Uzunluqda təhrif şərti ekvator (toxunan meridiandan) uzaqlaşdıqca şərti en dairəsinin sekansına proporsional artır. Silindri müs-

* Proyeksiya 1824-1830-cu illərdə K.F.Qauss (1777-1855) tərəfindən işlənib hazırlanmışdır. Qauss proyeksiyasından geodeziyada istifadə etmək üçün lazım olan düsturlar 1912-ci ildə alman geodezisti Kryuqer tərəfindən təklif edilmişdir. Ona görə həmin proyeksiya Qauss-Kryuqer proyeksiyası da adlanır.

təvidə açanda və qonşu zonaları ekvator boyu yerləşdirəndə 49-cu şəkildəki kimi bir vəziyyət alınacaq.



Şəkil 49. Qaussun düzbucaqlı müstəvi koordinat sistemi

Bu şəkilin üçüncü zonasında geodeziya meridian və paralellər şəbəkəsinin ümumi görünüşü verilib. Hər bir zonada ox meridianı (toxunan meridian kimi) natural böyüklüyündə düz xətlə əks olunur. Zonanın qalan meridianları əyri xətlə əks olunurlar. Ox meridianından uzaqlaşdıqca əyrilik artır. Qlobusda bütün meridianlar eyni uzunluğa malikdirlər. Beləliklə, zonanın orta meridianından başqa bütün meridianlar qlobusdakı müvafiq meridianlar kimi dartılmış olurlar.

Ekvator düz xətlə, qalan paralellər isə əyri xətlə əks olunurlar. Bütün paralellər, o cümlədən ekvator da meridianların dartılmalarına proporsional olaraq dartılırlar. Yuxarıda deyilənlərdən belə bir nəticəyə gəlmək olar ki, Gauss proyeksiyasında xəttin maksimal təhrifi ekvator da hər bir zonanın sərhədində olur (hər 100 km məsafəyə 137 m, yəni 0,13%). Çünki

$$V_{\max} = m' - 1 = \sec 3^\circ - 1 = 1.00137 - 1 = 0.00137.$$

Xəritənin tərtib olunması üçün məsələ həllində bu təhriflər nəzərə alınmır və bu proyeksiyanı həm bərabər bucaqlı, həm bərabər aralı və həm

də eyni böyüklükdə qəbul edirlər, yeni proyeksiyada tərtib olunmuş xəritəni plan kimi qəbul edirlər.

Qaussun hər bir zonası meridian və paralellərlə ayrı (tək) xəritə və rəqinə bölünürlər. Beləliklə, xəritə və rəqinin çərçivələri meridian və paraleldir. Gauss proyeksiyasında topoqrafik xəritələr 1:500000 və daha iri miqyasda tərtib olunurlar. Xalq təsərrüfatında Gauss proyeksiyasında tərtib olunmuş xəritələrdən geniş istifadə olunur.

1:500000 miqyaslı xəritələrdə geodeziya koordinat şəbəkəsi çəkilib və xəritənin çərçivələrində kilometrlik şəbəkənin çıxışı verilib. 1:200000 və daha iri miqyaslı xəritələrdə Gauss düzbucaqlı koordinat sistemində kilometr şəbəkəsi verilib.

Yol xətti və vəziyyət xətti Gauss proyeksiyasında tərtib olunmuş xəritələrdə çəkiləndə heç bir çətinliklə üzləşmir, çünki bu xəritələr plan kimi qəbul olunurlar. Gauss proyeksiyasında tərtib olunmuş xəritələrdə ortodromiya düz qeyd olunur.

Loksodromiya isə ümumi halda loqarifma spiralının qövsü kimi əks olunur, baxmayaraq ki, onun düz xəttədən meyl etməsi çox azdır.

Bərabər azimutlu xətlər dairə kimi əks olunurlar. Bununla belə, onlar düz xətlə əvəz olunurlar ki, o da meridianların toplaşması bucağı nəzərə alınmaqla həyata keçirilir.

$$\delta = (\lambda_1 - \lambda_2) \sin \varphi_{or} \quad (15)$$

burada:

φ_{or} - xəritə blokunun və ya xəritə və rəqinin orta en dairəsidir.

Bərabər məsafəli xətlər dairə şəklində əks olunurlar. İri miqyaslı xəritələrdə bərabər fərqli məsafə xətləri qurulmur.

§29. Gaussun düzbucaqlı müstəvi koordinat sistemi

1:500000 və daha iri miqyaslı topoqrafik xəritələrdə geodeziya şəbəkəsindən başqa düzbucaqlı koordinat şəbəkəsi də keçirilir.

Gauss təklif etmişdir ki, Yer ellipsoidi 6°-dən bir meridianlarla 60 bərabər zonaya bölünsün. Hər bir zonada ox (orta) meridianı absis (X), ekvator isə ordinat (Y) oxu kimi qəbul olunsun. X və Y oxlarının kəsişmələri koordinat başlanğıcı qəbul olunsun ki, biz bu zona üçün Gauss müstəvi düzbucaqlı koordinat sistemi alaıq. Beləliklə, hər bir zonanın özünün koordinat oxları və koordinat başlanğıcı olacaqdır. Başqa sözlə, özünün ayrı koordinat sistemi olacaqdır (şəkil 48). Bununla bərabər koordinat oxlarının (ox meridianı və ekvator) hər bir zonada koordinat başlanğıcı Qrinviç meridianına nisbətən Yer ellipsoidində özünün xüsusi vəziyyəti olacaq. Onu da qeyd edək ki, ekvator bütün zonalar üçün ümumidir.

Beləliklə, Qaussun düzbucaqlı koordinat sistemi ilə geodeziya koordinat sistemi arasındakı əlaqə onunla bağlıdır ki, hər bir zonada X bir meridianından o birinə yerini dəyişir (zonanın ox meridianı ilə), Y oxu isə ekvatorla. Koordinat oxları zonanı dörd yerə bölür. Hesablama X oxunun müsbət tərəfindən saat əqrəbi istiqamətində aparılır. Hər hansı bir M nöqtəsinin müstəvidə vəziyyəti onun X və Y oxlarından nə qədər aralı olmaları ilə tapılır. Beləliklə, müstəvidə nöqtənin vəziyyətini koordinat oxlarına nisbətən (ox meridianına və ekvatora) tapmağa (müstəvi düzbucaqlı koordinatlara) *xətti kəmiyyət* (X və Y) deyilir. Hər bir 6° -li zonada X koordinatlarının hesablanması ekvatorun qütblərə doğru aparılır. Ümumi qanun belədir: ekvatorun şimala X -in qiyməti müsbətdir, ekvatorun cənuba doğru isə X -in qiyməti mənfidir. Y -in qiyməti ox meridianından şərqə müsbət, qərbə isə mənfidir.

Mənfi koordinatlardan qaçmaq üçün (Y), şərti qəbul olunub ki, hər bir zonanın ox meridianını sıfır yox, 500 km götürülsün. Bununla X oxunu elə bil ki, ox meridianından qərbə doğru 500 km çəkirlər, buna da *şərti ox meridianı* deyilir. Onda Y qiyməti ox meridianından solda olan nöqtələr üçün 500 km az, sağda olan nöqtələr üçün 500 km çox olacaq. Nə qədər ki, hər bir zonada ordinat rəqəmlər təkrar olunurlar, nöqtənin hansı zonada olduğunu tapmaq üçün ordinatın (Y) qabağında zonanın nömrəsi yazılır. Məsələn, nöqtənin koordinatları belədir: $X=6346650$ m, $Y=4522800$ m. Bu o deməkdir ki, nöqtə ekvatorun şimala 6346650 m, ox meridianından şərqə 4-cü zonada 22800 m məsafədə yerləşir (522800 m- 500 km= 22800 m).

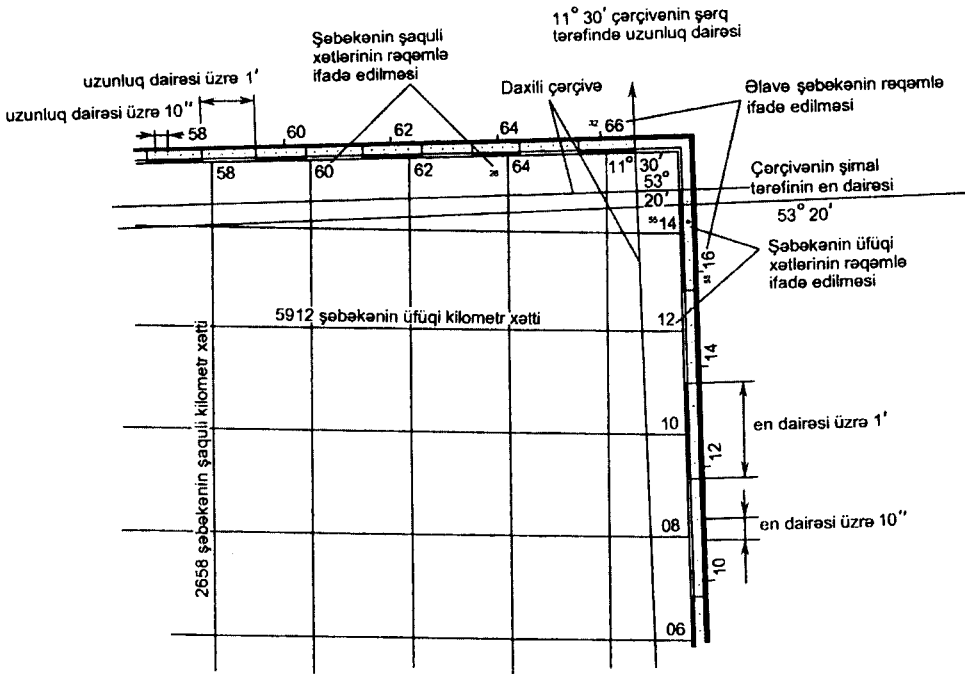
Başqa bir misal. Yaxın naviqasiyada radiotexniki sistemin (YNRS) koordinatları $X=5862300$ m, $Y=15323500$ m. Bu o deməkdir ki, YNRS ekvatorun şimala 5862300 m məsafədə; 15-ci zonanın ox meridianından qərbə 176500 metrlik məsafədə yerləşir (500 km- 323500 m= 176500 m). Müstəvidə (xəritədə) düzbucaqlı koordinatların tapılmasını sadələşdirmək üçün koordinat oxlarına (ox meridianına və ekvatora) paralel hər kilometrden bir düz xətt çəkilir. Ona görə də düzbucaqlı koordinat şəbəkəsinə kilometr şəbəkəsi, xətlərinə isə kilometr xətti deyilir. Kilometr şəbəkəsinin kvadratının hər bir tərəfi neçə kilometrden olduğu topoqrafik xəritənin miqyasından asılı olduğu 6-cı cədvəldə verilmişdir.

Cədvəl 6

Xəritənin miqyası	Kvadrat tərəfinin ölçüsü	
	xəritədə, sm-lə	yerdə, km-lə
1:25000	4	1
1:50000	2	1
1:100000	2	2
1:200000	2	4

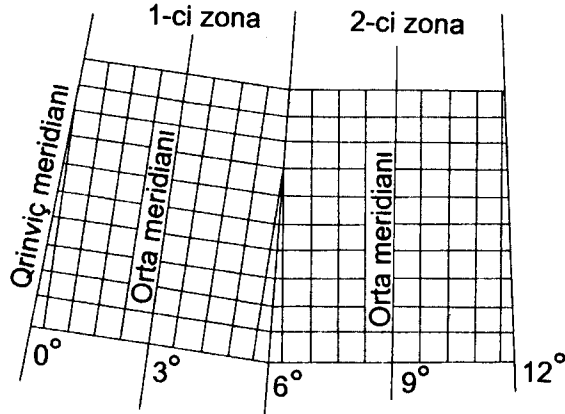
Xəritədə düzbucaqlı koordinat şəbəkəsinin olması imkan verir ki, xəritədə olan istənilən nöqtənin koordinatları asanlıqla tapılsın. Ondan başqa, koordinat şəbəkəsindən direksion bucaqların tapılmasında, obyektin xəritədə axtarılmasında, məsələnin qoyuluşunda, xəbərlərin hazırlanmasında, məsafənin tez gözyarı tapılmasında, sahələrin təxmini öyrənilməsində, istiqamətin tapılmasında, xəritənin oriyentirlənməsində, məruzədə istifadə edilir.

Kilometr şəbəkəli xəritələrdəki xətlərin hamısında rəqəm yazılır. Xəritə vərəqinin künclərində kilometr tam rəqəmlərlə yazılır, qalan xətlərdə isə qısaldılmış rəqəm (iki rəqəm) yazılır (şəkil 50). Beləliklə, xəritə vərəqinin şimal cərçivəsindəki 5914 rəqəmləri onu göstərir ki, bu xətt ekvatorun şimala 5914 kilometrliyindən keçir. Sağ şaquli xətdəki 2664 rəqəmi isə xəttin ikinci zonada olduğunu və ox meridianından şərqlə doğru 164 km-dən ($664 \text{ km} - 500 \text{ km} = 164 \text{ km}$) keçdiyini göstərir.

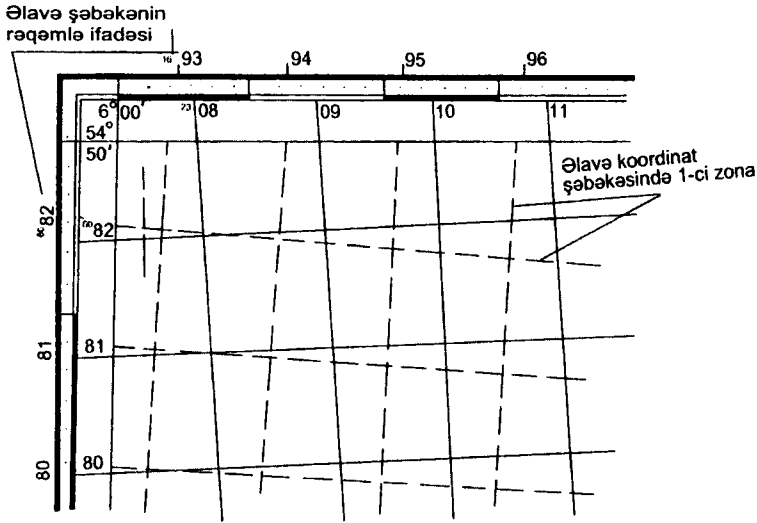


Şəkil 50. 1:100000 miqyaslı topoqrafik xəritə cərçivəsinin tərtibatı

Qonşu zonaların sərhəddindəki əlavə kilometr şəbəkəsi. Kilometr şəbəkəsinin şaquli xətləri zonanın ox meridianına paraleldirlər. Qonşu zonanın ox meridianları bir-birinə paralel olmadıqları üçün iki zonanın birləşdiyi yerdə xəritə vərəqlərini yapışdıranda hər iki şəbəkənin şaquli kilometr xətləri bir-birilə müəyyən bir bucaq altında birləşəcəklər (şəkil 51).



Şəkil 51. Qonşu zonaların kilometr şəbəkəsindəki xətlərin qarşılıqlı yerləşmələri



Şəkil 52. Qonşu zonaların kilometr şəbəkəsindəki xətlərin əlavə koordinat şəbəkəsi

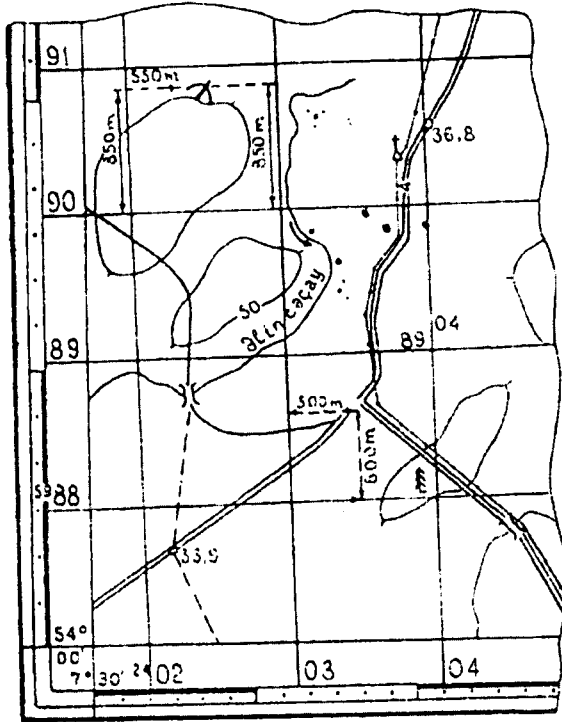
İki zona arasındakı obyektin koordinatları tapılanda, obyektin koordinatlarını bir zonanadan digərinə hesablamaq lazımdır. Bu çox zəhmət tələb edən bir işdir. Bu işi aradan qaldırmaq üçün hər bir zonanın bütün xəritə və rəqəllərində zonanın sərhəddindən şərqə və qərbə 2° həddində öz zonasının kilometr şəbəkəsindən başqa zonaların da kilometr şəbəkəsini (şərq və qərb) çərçivə kənarında qısa xətlərlə qeyd edirlər. Əlavə şəbəkənin yazıları çərçivənin xaricində yazılır. 50-ci şəkildə ikinci zonada yerləşən xəritə və rəqə verilmişdir. Çərçivənin şərq tərəfində üçüncü zona üçün koordinat şəbəkəsi-

nin çıxışları belə verilmişdir. 5910, 5914, 5916, şimal çərçivəsi üçün isə 3258, 3260, 3262, 3264, 3266. Xəritədə əlavə şəbəkənin olması imkan verir ki, obyektin koordinatlarını bir zonadan başqasına qrafiki üsulla hesablayasan. Xəritədə əlavə şəbəkə yaratmaq üçün karandaş və ya tuşla əlavə koordinat şəbəkəsinin çıxışları eyni qiymətli şərq və qərb çərçivələrini və cənub və şimal çərçivələri ilə birləşdirmək lazımdır. Əlavə şəbəkə çəkiləndə işdə buraxılan səhv xəritədə koordinatların tapılmasındakı səhvə gətirir.

Qaussun düzbucaqlı koordinat sistemindən yerüstü geodeziya bağlamalarında istifadə olunur.

§30. Topoqrafik xəritədə nöqtələrin düzbucaqlı koordinatlarının tapılması

Xəritə üzərində nöqtələrin koordinatlarını tapmaq üçün xəritə vərəqi çərçivələrindəki məlumatlardan (yazılmış rəqəmlərdən) istifadə olunur. Onun üçün nöqtə olan dördbucaqlıların – kilometr torun koordinatları aşağıdakı kimi tapılır (bax şəkil 53).



Şəkil 53. Koordinat şəbəkəsinə əsasən nöqtənin koordinatlarının və istiqamətinin tapılması

Nöqtələr olan dördbucaqlıların x -lərini tapmaq üçün xəritə çərçivəsinin cənub xəttindən nöqtələr olan dördbucaqlıların aşağı xəttinə qədər olan tam kilometrler götürülür. Sonra nöqtələrin olduqları dördbucaqlının soldan sağa y -lərini km-lə götürürlər.

Daha sonra pərgarla hər iki nöqtənin əlavə koordinatları tapılır. Tor (şəbəkə) xəttinin koordinatları ilə pərgarla ölçülmüş koordinatların cəmi müvafiq olaraq nöqtələrin koordinat başlanğıcından olan koordinatları olacaqdır. Məsələn, 1:50000 miqyaslı xəritədə yaxşılaşdırılmış torpaq yolunun kəsişməsi nöqtəsinin koordinatları belə hesablanır. Kvadratın aşağı tərəfini ifadə edən üfüqi xəttin üstündə 5988, yuxarı xəttin üstündə isə 89, yəni 5989 yazılıb. Aşağı üfüqi xətdən nöqtəyə qədər olan məsafə 600 metrdir.

Yolların kəsişdiyi nöqtənin yerləşdiyi kvadratın sol tərəfində 2403, sağ tərəfində isə 04, yəni 2404 yazılıb. y -lərin bu dörd rəqəminin birincisi (2) zonanın nömrəsini 402, 403, 404 və s. isə kilometrdir.

Bildiyimiz kimi y -in qiyməti koordinat başlanğıcında 500 km olduğundan, asanlıqla tapmaq olar ki, bu xətt ox meridianından 98 kilometr qərbdədir (500 km-402 km=98 km).

03,04 rəqəmləri iki əvvəlki rəqəmlər (24) təkrar olunmadan yazılır. Üfüqi xətt üzrə nöqtəyə qədər olan məsafə 500 m olduğundan nöqtənin koordinatları:

$$x=5988000 \text{ m}+600 \text{ m}=5988600 \text{ m}$$

$$y=2403000 \text{ m}+500 \text{ m}=2403500 \text{ m olacaqdır.}$$

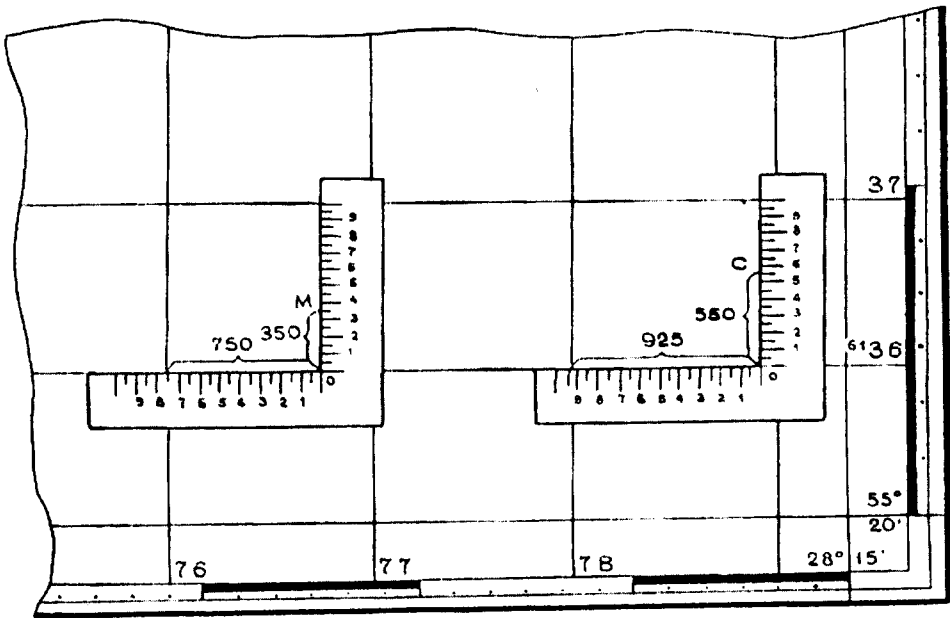
Bəzən elə olur ki, oriyentir nöqtəsini və sair obyektləri koordinatlarına görə xəritəyə köçürmək lazımdır. Tutaq ki, obyekt və qısaltdılmış koordinatları məlumdur. $x=90850$; $y=02550$. Məsələ aşağıdakı ardıcılıqla həll olunur. Əvvəl obyekt olan kvadrat tapılır. Koordinatların (x və y -in) iki rəqəmi (vahid və onluq kilometrler) tapılır. Obyekt 9002 (90-üfüqi xətt, 02-şaquli xətt) kvadratındadır.

9002 kvadratında torun şaquli xətti üzrə **850 ölçüb** qeyd etmək, həmin nöqtələri üfüqi xətlə birləşdirmək (şəkil 51). Obyekt bu xəttin üzərindədir. Çəkilməmiş üfüqi xətt üzrə soldan sağa (02-dən 03-ə tərəf) 550 m məsafə ölçülüb qeyd olunur. Bu nöqtə axtardığımız obyektidir.

Koordinator. Yerli predmetlərin xəritə üzərində koordinatlarını tapmaq üçün və koordinatlara görə nöqtəni xəritəyə köçürmək üçün koordinatometr adlanan ələtdən istifadə olunur. Bu alət kvadrat pallet və ya iki bir-birinə perpendikulyar şkaladan ibarətdir. Şkala bölgülərindən istifadə edərək xəritə daxilindəki kvadratın içindəki nöqtəni koordinatlarına görə qurmaq olur. Lazım gəldikdə eyni qayda ilə həmin nöqtənin koordinatlarını tapmaq olur.

Tutaq ki, bizə lazımdır 36-76 kvadratındakı M nöqtəsinin koordinatlarını tapmaq (şəkil 54). Onun üçün koordinatomerin üfüqi şkalasının (y) M nöqtəsi olan kvadratın aşağı tərəfi ilə elə yerləşdirmək ki, şaquli şkala (x) öz qırağı ilə M nöqtəsindən keçsin. Koordinatomerin vəziyyətini dəyişmədən əvvəl x şkalasından kvadratın aşağı tərəfindən yuxarıya doğru hesabı götürmək, sonra isə y şkalasından hesabı götürmək lazımdır. Şəkildən görüldüyü kimi birinci hesabat bərabərdir 350 metrə, ikinci hesabat isə 750 metrə. Bu rəqəmləri kvadratın cənubi-qərb çərçivə qısaldılmış koordinatlarına əlavə etsək M nöqtəsinin koordinatlarını alarıq:

$$x=36350; \quad y=76750$$



Şəkil 54. Koordinatometlə nöqtə koordinatlarının tapılması

Nöqtənin (C) məlum koordinatlarına görə koordinatomerlə xəritəyə köçürülməsi aşağıdakı ardıcılıqla aparılır. Əvvəlcə nöqtə (obyekt) olan kvadrat tapılır. Sonra koordinatomeri xəritədə elə qoyurlar ki, üfüqi şkala həmin kvadratın aşağı tərəfi ilə üst-üstə düşsün və bu vaxt sıfır hesabı sağda olsun. Koordinatomeri kvadratın aşağı sağ tərəfində y oxu ilə o qədər sürüşdürürlər ki, üfüqi şkalasının sol tərəfində hesab verilmiş metrlərə (axırıncı üç rəqəm) bərabər olsun. Bundan sonra şaquli şkala ilə x -in qiymətini götürüb qeyd edirlər və beləliklə, C nöqtəsi xəritədə öz əksini tapır.

Məsələn, $X=36550$ və $Y=78925$ qısaldılmış koordinatları ilə C nöqtəsini koordinatmerlə xəritədə quranda (şəkil 52) üfüqi şkala hesab 925-in üstündə şaquli şkalada isə 550 metrə qoymaq lazımdır. Ondan sonra şaquli şkalada C nöqtəsini (obyektini) işarələmək olar.

C nöqtəsinin tam koordinatları belə olacaqdır:

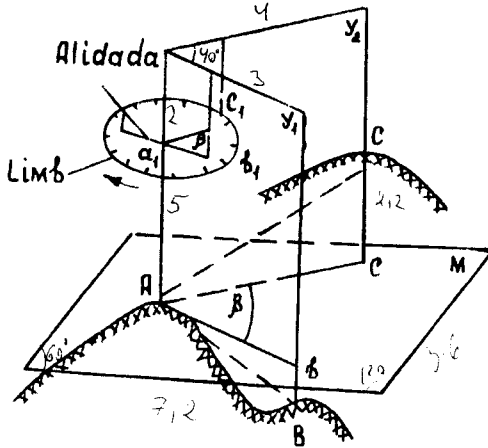
$$x = 5578925 \text{ m}; \quad y = 6136550 \text{ m}$$

V FƏSİL

TEODOLİT VƏ ONUN QURULUŞU. ÜFÜQİ BUCAQLARIN ÖLÇÜLMƏSİ. MƏSAFƏÖLÇƏNLƏR

§31. Teodolit-taxeometrin quruluşu və hissələri

Başqa bucaqölçən alətlərə nisbətən təkmilləşdirilmiş alətə teodolit deyilir. Teodolitın üfûqi müstəvisi limb adlanır. Limbin dairəsi üzərində bölgülər var. Bucağı ölçəndə limbin mərkəzi A nöqtəsinədən keçən şaquli xətt üzərində yerləşməlidir. Limbin üzərindəki $a_1 b_1 // AB$ və $a_1 c_1 // AC$ (şəkil 55).



Şəkil 55

İstiqamətlərinin proyeksiyasını qeyd etmək üçün limbin mərkəzindəki deşiyində fırlanan alidada yerləşir. Müasir bucaqölçən alətlərdə alidada limb üzərində fırlanan bir dairədir. *Limb ilə alidada birlikdə bucaqölçən alətin üfûqi dairəsi adlanır.* Limb üzərində istiqamətin proyeksiyasını almaq üçün dürbindən istifadə olunur. Durbin elə düzəlir ki, onun fırlandığı müstəvi limb müstəvisinin mərkəzindən keçir və ona perpendikulyar olur. Şaquli dairənin sağ və sol vəziyyətindən eyni bir bucağın iki dəfə ölçülməsinə *bucağın tam tərz ilə ölçülməsi* deyilir. Şaquli dairənin bir vəziyyətində (sağ, sol) bucağın ölçülməsinə yarım tərz deyilir. Yarım tərz ilə üfûqi β bucağını ölçmək üçün v diopr müstəvisini və ya dürbini B nöqtəsinə tuşlayıb alidada ştrixi qarşısında limb üzrə b hesabını götürülür, limb bağlı olarkən alidadanın bağlayıcı vintini açıb dürbini çevirib v_2 müstəvisini C nöqtəsinə tuşlayır və eyni qayda ilə alidadan c_1 hesabını götürürlər. Bucaqölçən alətlərin limb üzərindəki bölgülərinin sayı saat əqrəbi istiqamətində yazıl-

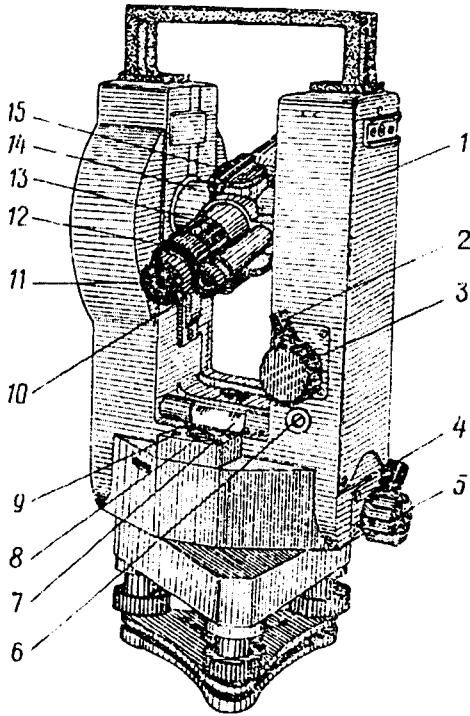
dığı üçün b_1 hesabı c_1 hesabından çox olacaq və ona görə də üfüqi bucaq aşağıdakı düsturla tapılacaq (şəkil 53)

$$\beta = b_1 - c_1$$

Durbin zenitdən keçirilir, eyni bucaq ikinci dəfə göstərilən prinsiplə ölçülür.

Müasir konstruksiyalı teodolitlər üfüqi, şaquli bucaqları və həmçinin saplı, şua qaytaran (əksetdiricili) məsafəölçənlə məsafələri ölçməyə imkan verir. Bu cür teodlitlər teodolit-taxeometr adlanır və öz quruluşlarına görə bir neçə cür olurlar: optik, avtomat, elektron, kompüterli, motorlu və s. Optik taxeometrlerin texniki göstəriciləri başqa tip taxeometrlərə nisbətən aşağı olduğundan onların istehsalı azalıb. Ancaq bununla belə optik taxeometrlər istehsalatda işləndiklərinə və quruluşlarına, hissələrinə, onların vəzifələrinə görə elektron və sair taxeometrlərdən az fərqləndikləri üçün optik teodolit-taxeometrin (3T5KП) əsas hissələri və onların vəzifələri 56, 57-ci şəkillərdə verilmişdir.

3T5KП taxeometrin şaquli dairəsi özünəquraşdırılan kompensator və şkalalı hesabat mikroskopu ilə təchiz olunub. Şaquli dairəsi sektorlarla rəqəmləndiyi və onun avtomatik ("+", "-") işarə dəyişmək qurğusu olduğu üçün, taxeometrin hansı (R və L) vəziyyətində ölçmələrin aparılmasından asılı olmayaraq, alınmış hesablar öz qiyməti və işarəsinə uyğun, ölçülmüş şaquli bucağı əlavə hesablamalar aparılmadan verir.



Şəkil 56.

1—Yan tərəfin qapağı. 2—Müşahidə dürbünün bağlayıcı vinti. 3—Müşahidə dürbünün mikrometrik vinti. 4—Üfüqi dairənin bağlayıcı vinti. 5—Alıdadanın mikrometrik vinti. 6—Silindrik tarazın düzəldici vinti. 7—Silindrik taraz. 8—Dairəvi taraz. 9—Dairəvi tarazın düzəldici vinti. 10—Mikroskopun okulyarı. 11—Müşahidə dürbünün okulyarı. 12—Qapaq. 13—Kremalyer-əşyanı fokusa gətirən halqa. 14—Dürbünün fırlandığı ox. 15—Tuşlama oxu (vizir).

Üfüqi dairədə hesabatı dəqiq qoymaq üçün taxometr xüsusi qurğu ilə təchiz olunub.

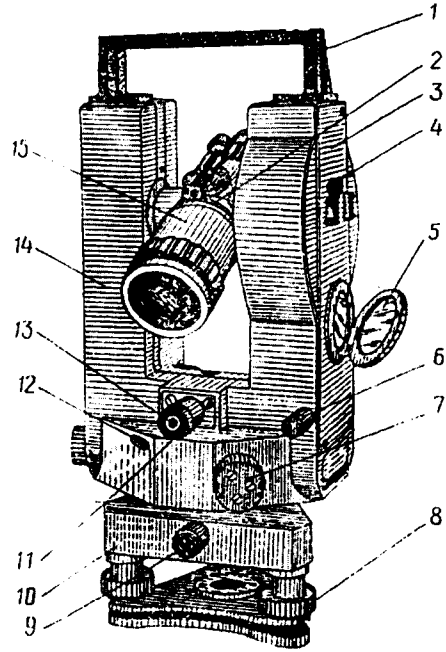
Müşahidə dürbininin və üfüqi dairənin tuşlayıcı vintləri münasib çaxmaq tipli bərkidici vintlərlə bir ox üzərində quraşdırılıb.

İşləmək asan olsun deyə hər iki vint sağ tərəfdə yerləşdiriliblər. (Dairə solda). Müşahidə dürbini 15 (şəkil 57) xəyalı düz göstərir. Durbin hər iki tərəfdən zenitdən keçir və kremalyer 13 vasitəsilə fokuslanır (şəkil 59). Okulyarın 11 (şəkil 56) dioptrik üzüyünü fırlatmaqla saplar torunun xəyalını şəffaf görmək olur. (Şəkil 58).

Aləti sonsuzluğa tuşlamaq üçün saplar torunun yuxarı sol tərəfindəki işarə kremalyerin hansı tərəfə fırlanması istiqamətini göstərir. Dürbinin üstündəki nişangah 15 (şəkil 54) dürbini təxmini tuşlamaq üçündür. Müşahidə dürbini özü fırlandığı oxun 14 korpusuna bərkidilib.

Kollimasiya səhvini aradan qaldırmaq üçün tənzimləyici vintdən 12 (şəkil 56) istifadə olunur. Üfüqi dairədə hesabat vintlə 7 (şəkil 57) dəyişilir və hesabatın nə qədər dəyişməsi indekslə 12 pəncərədə müşahidə olunur.

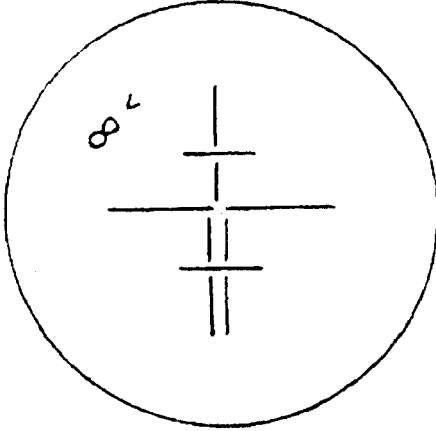
Üfüqi dairənin alidadası üzərindəki silindrik taraz 7 düzəldici vint 6 (şəkil 56) vasitəsilə ortaya gətirilir. Dairəvi taraz 8 isə düzəldici vintlə 9 düzəldilir. Üfüqi və şaquli dairələr bir dərəcədən bir yazılıblar. Güzgü 5 (şəkil 57) ilə mikroskopun hesabat şkalası işıqlandırılır. Mikroskopun görüş sahəsi şəkil 59-da verilmişdir. Hesabat götürmə dəqiqliyi 3"– 6". Şaquli dairənin hesabat şkalası iki cərgə rəqəmlərdən ibarətdir. Hər iki tərəfdən "+" və "-" riyaziyyat simvolları var. Ölçmə vaxtı bir cüt simvol açıq qalır, o birisi bağlı. Bu da ölçmə işlərinin dairə sağda və ya dairə solda aparılmasından asılıdır. Yuxarıdakı işarə yuxardakı, aşağıdakı işarə isə aşağıdakı



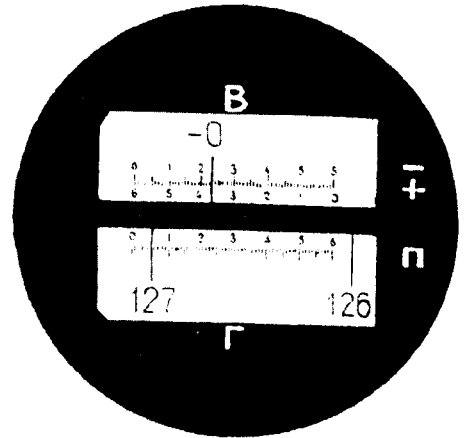
Şəkil 57.

1–Qulp. 2–Bərkitmə halqası. 3–Yan tərəfin qapağı. 4–Şaquli dairənin tarazı və güzgüsü. 5–Güzgü. 6–Şaquli dairə tarazının düzəldici vinti. 7–Limbə hesabata dəyişmə vinti. 8–Qaldırıcı vint. 9–Sacayağın bağlayıcı vinti. 10–Sacayağ. 11–Alətin nöqtə üzərində qurulmasını göstərən linza. 12–Limbə hesabata göstərən pəncərə. 13–ərkəzləşdirmənin okulyarı. 14–Dayaq. 15–Müşahidə dürbini.

hesabata aiddir. Şkalanın sağ tərəfində, ölçmənin dairənin hansı vəziyyətində aparılması göstərilir. (dairə sağ – R, dairə sol – L). Şəkil 59-dan göründüyü kimi şaquli dairə üzrə hesabat (mənfi) – $0^{\circ}23,2'$, üfqi dairə üzrə isə hesabat dairə sağda $127^{\circ}05,4'$ -dir.



Şəkil 58



Şəkil 59

Rusiyanın Ural optik – mexaniki zavodunun 2000-ci ildən istehsal etdiyi, müasir dövrün texnikasının, elminin səviyyəsinə cavab verən optik teodolit-taxeometrler müxtəlif geodezi işlərin aparılması üçün əlverişlidir.

3T seriyasından olan bu alətlərdən trianqulyasiya, poliqonometriya, geodezi torun sıxlaşdırılması, astronomik ölçmələr, taxeometr planalmada, markşeyder işlərinin yerin üst səthində aparılması, çöl axtarışlarında istifadə olunurlar. Şaquli dairəsində kompensatorun olması ölçmə işlərini sürətləndirir.

4T 30 n seriyasından olan alətlər taxeometriki gedişlər, planalmada yüksəklik torunun (şəbəkəsinin) qurulması, dürbin üzərindəki tarazın köməkliyi ilə taxeometrdən nivelir kimi istifadə olunması xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Bundan başqa şkalalı mikrometrlə təchiz olunmaları imkan verir ki, üfqi və şaquli bucaqlar dəqiq ölçülsünlər. Məsafənin saplar toru ilə ölçülməsi, bussolla maqnit azimutunun tapılması xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

Optik taxeometrlerin texniki xarakteristikaları cədvəl 7-də verilmişdir.

Alidada ilə limbin mərkəzlərinin üst-üstə düşməməsi halına *alidada-nın eksentrisiteti* deyilir.

Optik taxometrlərin texniki göstəriciləri

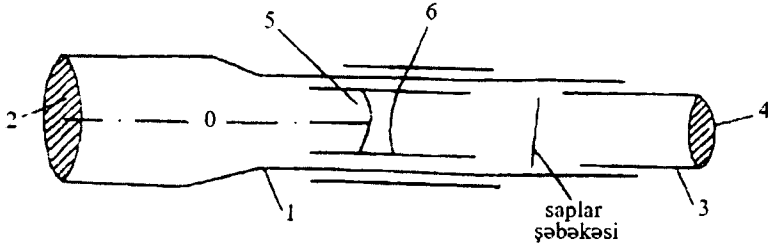
Cədvəl 7

Sıra №-si	Taxometrin markası	Texniki göstəricilərin adları	3T 2KP	3T 2KA	3T 5KP	4T 30P	4T 30P-10	4T 15P	T 10	T5
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		Obyektivin diametri, mm	40	40	40	38	38	30	25	27
2		Dürbünün böyütməsi	30*	30*	30*	20	20*	20*		
3		Xəyalın əksi				Düz	Düz	Düz		
4		Dürbünün görüş sahəsi	135'	1°35'	1°35'	2 qrad	2 qrad	2°	1°30'	1°30'
5		Ən qısa məsafəyə inguna, m	0,9	0,9	0,9	1,2	1,2	1,2		
6		Hesab götürmə sistemi	mikroskop	mikroskop	mikroskop	mikroskop	mikroskop	mikroskop	şkalalı mikroskop	şkalalı mikroskop
7		Mikroskop şkalasının bir bölgü qiyməti	1"	1"	1"			10"		
8		Bucaq ölçülmesinin orta kvadrat səhvi	0,1"	0,1"	0,1"					
8 ^a		Üfqi bucaq	2"	2"	5"	20"	20"	15"	10"	5"
8 ^b		Şaquli bucaq	2",4	2",4	5"	30"	30"	30"	10"	
9		Üfqi dairədə alıdadanın bir bölgü qiyməti						45"	1'	1'
10		Şaquli dairədə bir bölgü qiyməti						20"		
11		İşlə temperaturu diapazonu C°	0...+50°	0...+50°	0...+50°			-40...+50		
12		Limbın bir bölgü qiyməti, qrad.				1	1			
13		Mikroskopun bir bölgü qiyməti				5'	1'			
14		Optik mərkəzin böyüdülməsi, dəfə				1,8	1,8			
15		Futlyarda teodolitni çəkisi, kq	4,7	4,7	4,3	3,5	3,5		3,5	3,6
16		Metal üçayağın çəkisi, kq				4,5	4,5			
17		Üçayağın çəkisi, kq	4,5	4,5	4,5			2,4		

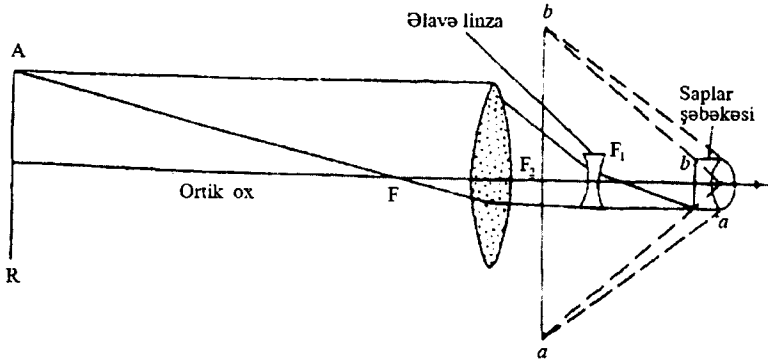
§32. Durbinlər və onların quruluşu

Sovet teodolitlərində astronomik tipli durbinlərdən istifadə olunurdu. Durbinlər iki cür olur: xaricdən fokuslanan, daxildən fokuslanan. Xaricdən fokuslanan durbinlərdə xəyalı aydınlaşdırmaq üçün okulyar dirşəyinin üzü hermetik olmadığından kremalyer ilə işləyəndə durbinin daxilinə toz düşür və alət tez sıradan çıxır. Odur ki, son zamanlar xaricdən fokuslanan alətlər artıq istehsal olunmurlar.

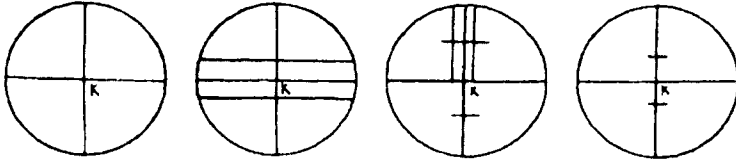
Daxildən fokuslanan durbin (şəkil 60) obyektivin dirşəyindən (1), obyektivdən (2), okulyar borusundan (3) və onun üzərində olan okulyardan (4) ibarətdir. Obyektivlə saplar şəbəkəsi arasında məsafə sabit olduğundan cismin xəyalı səpici linza (5) və kremalyer muftası (6) vasitəsilə fokal linzaya (müstəviyə) salınır. Daxili fokuslanan durbində xəyalın qurulması 61-ci şəkildə verilmişdir. Durbinlərin saplar şəbəkəsi formaca müxtəlif olur (şəkil 62).



Şəkil 60



Şəkil 61



Şəkil 62

Durbinin optik göstəriciləri onun keyfiyyəti ilə təyin olunur.

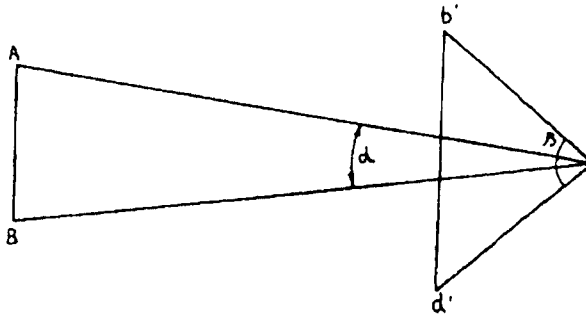
Bunlar: 1) durbinin böyütməsi, 2) onun görüş sahəsi, 3) xəyalın aydınlığı və 4) xəyalın parlaqlığından ibarətdir.

Cismin durbində görüldüyü β bucağının adi gözlə görünən α bucağına olan nisbətində *durbinin böyütmə qabiliyyəti* ν deyilir. Başqa sözlə, obyektivin fokus məsafəsinin (f_1), okulyarın fokus məsafəsinə (f_2) olan nisbətində *durbinin böyütmə əmsalı* deyilir. 63-cü şəkildən görünür ki:

$$\nu = \frac{\beta}{\alpha} \quad (16)$$

Yəni:

$$\nu = \frac{f_1}{f_2} \quad (17)$$



Şəkil 63

Durbinin görüş sahəsi durbindən görünən sahə ilə xarakterizə olunur; durbinin böyütmə əmsalı ilə görüş sahəsi bir-birinə tərs mütənəsbdir. Durbinin görüş sahəsi

$$\varepsilon = \frac{38}{\nu} \quad (18)$$

dusturu ilə hesablanır. Ona görə də durbinin görüş sahəsini böyütmək əlverişli deyildir. Durbinlərin görüş sahələri $1-2^\circ$ arasında dəyişir. Durbində iki nöqtəni bir-birindən seçməyi imkan verən bucağa *kritik görmə bucağı* deyir-

lir. Normal insan gözünün kritik görmə bucağı $1'(60'')$ olduğundan durbinlə tuşlanmanın dəqiqliyi aşağıdakı düsturla tapılır:

$$d_{tus} = \frac{60''}{v} \quad (19)$$

Saplar şəbəkəsinin şaquli və orta üfüqi xəttinin kəsişdiyi nöqtə ilə obyektivin mərkəzindən keçən xətt *durbinin tuşlama oxu* adlanır. Saplar şəbəkəsinin kənar üfüqi xətləri *məsafəölçən saplar* adlanır.

Xəyalın aydınlığı – görüş sahəsinin bir vahidi üzərinə düşən işıq şua-larının miqdarına deyilir. Teodolitlərdə durbinlərin A aydınlığı tor şəbəkə-sində alınan xəyalın aydınlığı ilə, həmin cismə adi gözlə baxdıqda alınan aydınlığın nisbətinə bərabərdir, yəni:

$$A = \frac{0.85 \cdot d_{ob}^2}{v^2 \cdot d_{göz}^2} \quad (20)$$

burada; d_{ob} – obyektivin diametri;

v – durbinin böyütməsi;

$d_{göz}$ – göz bəbəyinin diametri;

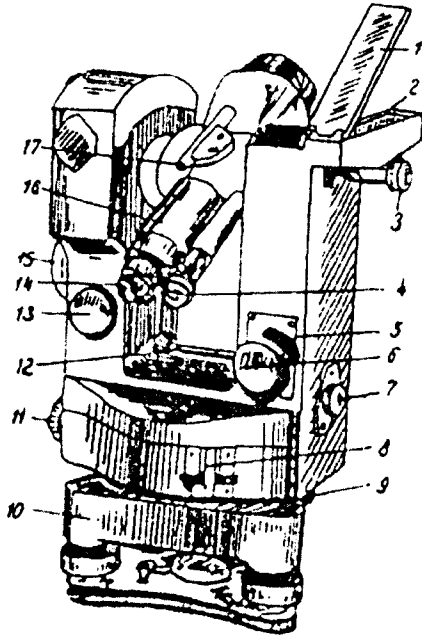
0,85 - bilavasitə gözə düşən şua-ların miqdarıdır (ümumi miqdarın 85%-i)

Xəyalın parlaqlığını müəyyən etmək üçün ağ kağız üzərində 8-10 sm diametrdə müxtəlif hündəsi fiqurlar çəkilir və durbinlə 10-20 m-lik məsa-fədən baxırlar. Əgər çəkilməmiş xətlərin yanında spektor rəngləri yoxdursa və xətlər kağızda çəkildiyi kimi görünürsə, durbində xəyal parlaqdır.

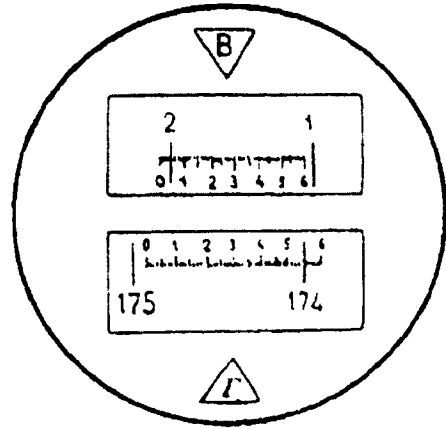
§33. Teodolitlər

a) **T10 teodoliti.** Şkalalı T10 optik teodoliti (şəkil 64), analitik şəbə-kələrdə və 1, 2 dərəcəli poliqonometriyada üfüqi və şaquli bucaqları $10''$ orta kvadrat səhvlə ölçmək üçün hazırlanmışdır. Məsafələri saplar şəbəkə-si və obyektivə taxılan DN-04, DN-06 məsafəölçənləri ilə ölçmək müm-kündür. Durbinə bərkidilmiş silindrik taraz vasitəsilə texniki nivelirləmə aparmaq olar.

Şaquli oxlar sistemi silindrik və təkraridir. Limb və alidada birlikdə fırlanır. Üfüqi dairə alidadası və durbin bağlayıcı (5) və mikrometrik vint-lərlə (11 və 6) təchiz olunmuşdur. Şaquli dairə alidadasının tarazı durbinin dayağı içərisində örtülüdür və kontakt prizmalarla döndərmə prizması (18) vasitəsilə müşahidə olunur. Teodolitin alidada hissəsinə quraşdırılmış və xaricə çıxan okulyarı (7) optik şaqul ilə təchiz olunmuşdur. Durbinin okulyarı ilə yanaşı yerləşmiş şkalalı mikroskop vasitəsilə limblərdən hesa-bat götürülür (şəkil 65).



Şəkil 64.



Şəkil 65.

Dəqiq optik T10 teodoliti (64) və mikroskop mikrometrin görüş sahəsi (65)

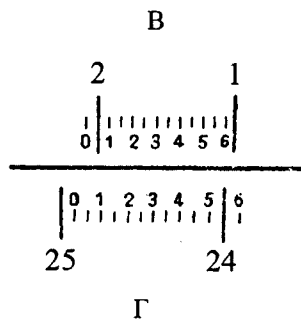
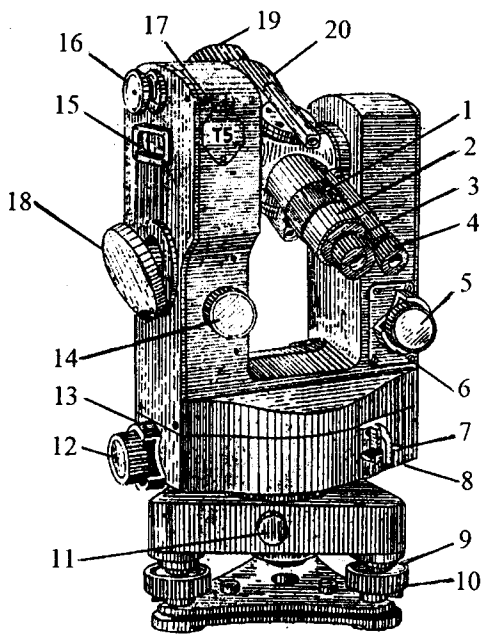
1-güzgülü qapaq; 2-bussol; 3-bussolu bərkitmə vint; 4-hesabat mikroskopu; 5-durbinin bağlayıcı vint; 6-durbinin mikrometrik vint; 7-optik mərkəzləmənin okulyarı; 8-limb və alidadanın birlikdə hərəkəti üçün dilçə; 9-teodoliti dayağa bağlama vint; 10,11-dayaq və qaldırıcı vintlər; 12-üfüqi dairə tarazının düzəldici vint; 13-şaquli dairə tarazının mikrometrik vint; 14-durbinin okulyarı; 15-limbləri işıqlandıran güzgü; 16-dürbini fokuslayan kremalyer; 17-durbinüstü nişangah; B-şaquli dairədən hesabət $2^{\circ}05',1$; Q-üfüqi dairədən hesabət $174^{\circ}55',0$

Kremalyer (16) vasitəsilə daxili fokuslanan durbin üç komponentli axromatik obyektivdən, fokuslaşdıran linzadan, saplar şəbəkəsindən və okulyardan ibarətdir. Durbinin üstündə yerləşən iki nişangahdan biri silindrik taraz ilə əvəz oluna bilər.

b) **Şkalalı T5 optik teodoliti**, analitik şəbəkələrdə və 1, 2 dərəcəli poliqonometriya üfüqi və şaquli bucaqları $\pm 5''$ orta kvadrat səhvlə ölçmək üçün hazırlanmışdır. Məsafələri saplar şəbəkəsi və DN-04, DN-06 taxma məsafəölçəni ilə ölçmək mümkündür.

T5 teodolitində şaquli oxlar sistemi qeyri-təkrardır. Şkalalı mikro-skopu, durbinin okulyarı ilə yanaşı yerləşir (şəkil 67). T5 teodoliti optik kompensator ilə təchiz olunmuşdur; ona görə bu teodolitdən nivelir kimi istifadə etmək olar. Teodolit oxu $\pm 3'$ meyl etdikdə kompensasiya səhvi \pm

2'-dən artıq olmur. T5 teodolitinin şkalalı mikroskopun görüş sahəciyi 66-cı şəkildə verilmişdir.



Şəkil 66.

Şəkil 67.

T5 teodoliti (66) və hesabat mikroskopunun görüş sahəsi (67).

1-bussolun yatağı; 2-dayaq; 3-örtük; 4-hesabat mikroskopunun okulyarı; 5-durbinin mikrometri; 6-durbinin bağlayıcı vint; 7-limbin yerini dəyişmək üçün dilçə; 8-alətin fırlanma oxu; 9-qaldırığı vintin tənzimləyicisi; 10-qaldırıcı vint; 11-alətin yuxarı və aşağı hissələrini bir-birinə bəqlayan vint; 12-alidadanın mikrometrik vint; 13-alidadanın bağlayıcı vint; 14-kontakt tarazının mikrometrik vint; 15-kontakt tarazının işıqlandırıcı pəncərəsi; 16-tarazın uclarını müşahidə üçün döndərmə prizması; 17-dayağın örtüyü; 18-hesabat dairələrini işıqlandıran güzgü; 19-optik vizir; 20-durbin; Γ- üfüqi dairə üzrə hesabat - $24^{\circ}55,0$; B - şaquli dairə üzrə hesabat $2^{\circ}05',1$.

§34. Teodolit yoxlanması

Aləti ambardan alanda aşağıdakı yoxlamaları aparırlar:

1. verniyerin bölgüləri düzgün bölünməlidir. Yoxlama zamanı ardıcıl olaraq verniyerin bölgüsünün hər birini limbin bölgüsü ilə birləşdirdikdən sonra sərrəbinlə ştrixlərin dəqiq üst-üstə düşməli müşahidə olunur. Səhv aşkar edildikdə alətlə işləmək olmaz;

2. alətin bütün vinləri yaxşı işləməli, mikrometrik vintlərlə işləyəndə limb, alidada və durbin səlis hərəkət etməlidir;

3. limb, alidada və durbin öz oxları ətrafında səlis və yüngül hərəkət etməlidir;

4. alidadanın eksentrisiteti vernyerin dəqiqliyinin ikiqat qiymətindən çox olmamalıdır.

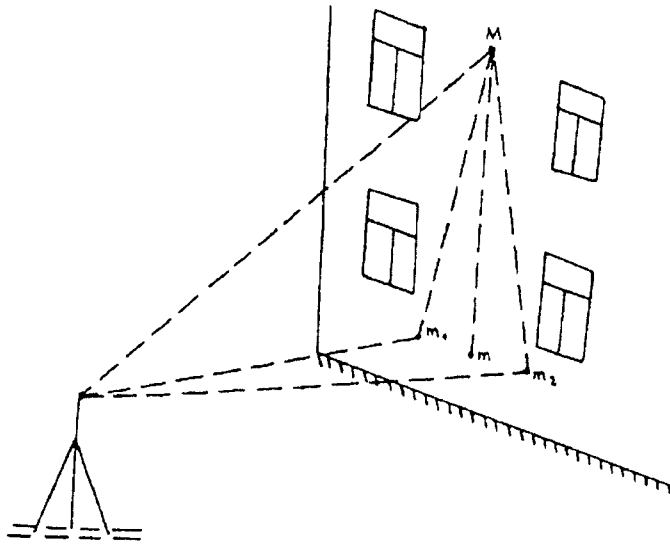
Göstərilən yoxlamalardan sonra çöl yoxlama işləri aparılır. Çöl yoxlaması zamanı teodolit aşağıdakı şərtləri ödəməlidir:

- 1) üfüqi alidada üzərində silindrik taraz oxu alətin şaquli fırlanma oxuna perpendikulyar olmalıdır. Bu şərti yoxlamaq üçün silindrik taraz iki qaldirıcı vintin üzərinə paralel qoyulur və onların köməkliyi ilə tarazın qabarcığı ortaya gətirilir. Sonra tarazı 180° çevirib baxırlar. Əgər qabarcıq ortada qalarsa şərt düzdür. Əks təqdirdə qaçmış qabarcığın yarısı qaldirıcı, ikinci yarısı isə tarazın öz düzəldici vinti ilə ortaya gətirilir;
- 2) durbinin tuşlama oxu durbinin fırlanma oxuna perpendikulyar olmalıdır. Bu şərti yoxlamaq üçün uzaq məsafədə bir nöqtə seçilir və durbin dairə sağ vəziyyətində (təxminən üfüqi olmaq şərti ilə) həmin nöqtəyə tuşlanır və verniyerdən hesabat a_1 götürülüb və a_2 hesabatları bir-birindən 180° fərqlənərsə şərt düzdür. Əks halda

$$\frac{a_1 + a_2 + 180^\circ}{2} = C \quad (21)$$

kollimasion səhv tapılır və saplar torunun düzəldici vintləri ilə şaquli sap C bucağı qədər sürüşdürülür;

- 3) durbinin fırlanma oxu, alətin şaquli fırlanma oxuna perpendikulyar olmalıdır. Bu şərti yoxlamaq üçün divardan 10-20 m-lik məsafədə aləti qurub dairə sağ (R) vəziyyətində saplar torunun kəsişmə nöqtəsi divarın yuxarisindəki hər hansı M nöqtəsinə tuşlanır (şəkil 68). Sonra onun proyeksiyası divarın aşağı hissəsində qeyd olunur. Durbin zenitdən keçirib dairə sol vəziyyətindən (L) eyni əməliyyat təkrar olunur. Əgər proyeksiyaların biri o birinin üzərinə düşərsə şərt düzdür. Əks halda m_1 nöqtəsi m_2 -dən aralı olacaq. m nöqtəsi bunların ortasında qeyd olunduqdan sonra saplar torunun kəsişmə nöqtəsini m nöqtəsi üzərinə salmaq üçün oturacağı düzəldici vintlərindən istifadə olunur. Müasir alətlərdə bu vintlər yoxdur. Ancaq yoxlama aparılır.
- 4) saplar torunun şaquli sapı alətin şaquli fırlanma oxuna paralel olmalıdır. Bu şərti yoxlamaq üçün alətdən 5-10 m məsafədə ucuna yük bağlanmış sap salınır. Alətin şaquli sapı onun üzərinə salınır. Əgər saplar torunun şaquli sapı asılmış sapı örtərsə şərt ödənilir. Əks halda saplar torunu diafraqma ilə birlikdə o qədər çevirməlidir ki, saplar bir-birini örtün. Bu düzəlişdən sonra ikinci şərt yenidən yoxlanmalıdır.



Şəkil 68

§35. Optik məsafəölçən. Işıq məsafəölçəni

Teodolit, kipregel və nivelirlərin durbinləri məsafəölçənlə təchiz olunmuşdur. 300 m-ə qədər məsafələri 1:300 nisbi səhvlə təyin edirlər. Optik məsafəölçən üç üfüqi və bir şaquli xətdən ibarətdir. Kənar üfüqi xətlər *məsafəölçən saplar* adlanır. Məsafəölçənin komplektinə bölgülü tamasa daxildir. Ölçüləcək xəttin bir ucunda alət qurulur, digərində isə tamasa şaquli tutulur. Alətin tuşlanma oxu üfüqi ikən məsafəölçənin *a* və *b* saplarından və obyektivin ön fokusundan keçən şüalar tamasanı *A* və *B* nöqtələrində kəsir (şəkil 69). Oxşar *AFB* və *a'Fb'* üçbucaqlarından:

$$\frac{D_1}{n} = \frac{f}{p}$$

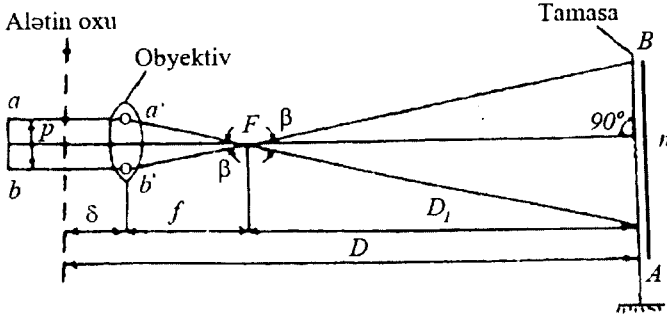
və

$$D_1 = \frac{f}{p} \cdot n \quad (22)$$

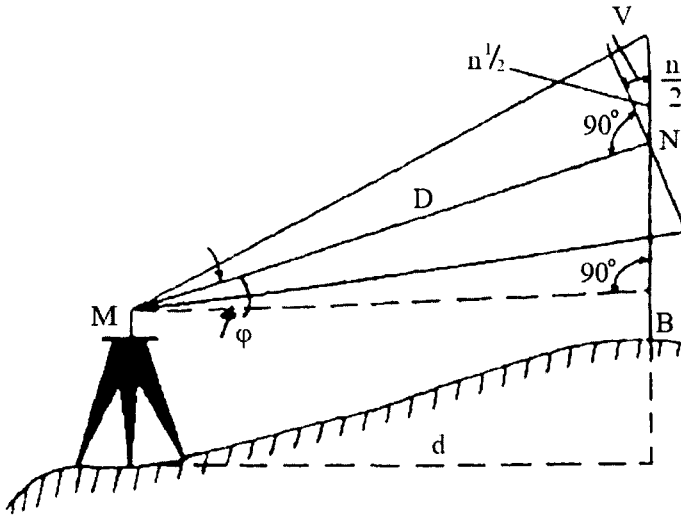
burada: *f* – obyektivin fokus məsafəsi;

*D*₁ – obyektivin qabaq fokus nöqtəsi ilə tamasa arasındakı məsafə;

n – tamasadan götürülən bölgülərin sayı;



Şəkil 69



Şəkil 70

$\frac{f}{p} = k$ – sabit kəmiyyət olub, məsafəölçənin əmsalı adlanır.

69-cu şəkildən
$$D = D_1 + f + \delta \quad (23)$$

burada δ - obyektiv ilə alətin fırlanma oxuna qədər məsafədir. $f + \delta = c$ -ni sabit hesab etsək, məsafə aşağıdakı şəkildə hesablanır:

$$D = k \cdot n + c \quad (24)$$

Müasir daxili fokuslanan alətlərdə c çox kiçik olduğundan əksərən

$$D = k \cdot n \quad (25)$$

qəbul edilir. Santimetr bölgülü tamasa üçün $f=200 \text{ mm}$, $p=2 \text{ mm}$, $k=100$ və məsafəölçən üzrə hesabat metr ilə məsafəni verəcəkdir.

Məsafəölçənlə ölçülmüş maili məsafənin üfüqi proyeksiyası ν meyl bucağına görə təshih verməklə hesablanır (şəkil 70). Məsafəölçənlə məsafəni ölçükdə tamasa tuşlama oxuna perpendikulyar olsaydı, maili məsafə MN

$$D = k \cdot n' \quad (26)$$

olardı. Əslində isə tamasa həmişə şaquli tutulur və ν bucağına görə

$$n' = n \cdot \cos \nu \quad (27)$$

burada c -nin mailliyini nəzərə almasaq, axtarılan üfüqi məsafə

$$d = kn \cos^2 \nu \quad (28)$$

Tam düsturu ilə

$$d = kn \cos^2 \nu + c \cdot \cos \nu \quad (29)$$

ν və c -nin qiymətləri kiçik olduğundan

$$d = (kn + c) \cos^2 \nu \quad (30)$$

(24) düsturuna görə

$$d = D \cdot \cos^2 \nu \quad (31)$$

hər iki tərəfi D -dən çıxsaq məsafəölçənlə ölçülmüş maili xəttin təshih

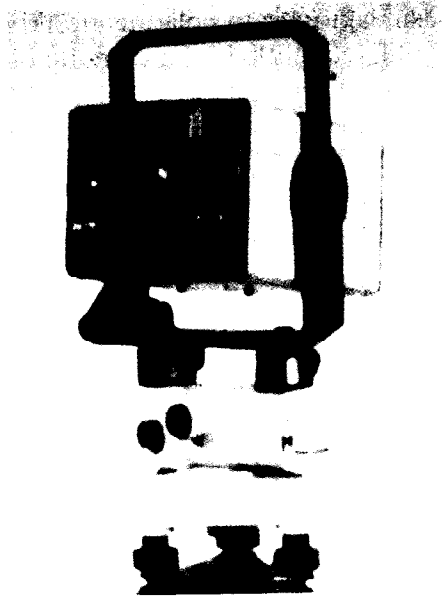
$$\Delta d = D \sin^2 \nu \quad (32)$$

olar. Adətən, d -nin qiyməti cədvəldən n və ν arqumentlərinə görə götürülür.

Ural optik – mexaniki zavodun istehsal etdiyi «Blesk 2 (2CT 10 02)» markalı işıq məsafəölçəni geodezi torun sıxlaşdırılmasında və poliqonometriyada tətbiq olunur. Bu alətlə 10 km-ə qədər məsafəni ölçmək olar. Əgər iş prosesində bucağıda ölçmək lazım gələrsə onda məsafəölçən «3T» seriyalı teodolite quraşdırıla bilər. Məsafəölçənə mikro «EVM» quraşdırıldığı üçün ölçmə prosesini o idarə edir (şəkil 71).

Ölçmə nəticələrinə temperatur və atmosfer təzyiqinə görə düzəliş verilir.

Komplektə daxildir: əksetdirici, enerji mənbeyi, barometr, termometr, üçayaq və s. Məsafə ölçmənin orta kvadrat səhvi $\leq (5 + 3 \times 10D)$ mm. Məsafəölçənin diapazonu metrə: ən azı – 2, ən çoxu – 5000-10000. Vizir sisteminin böyütməsi – 18x. Futlyarda çəkisi – 8,5 kq.



Şəkil 71

§36. Qapalı, açıq və asılı teodolit gedişlərinin salınması

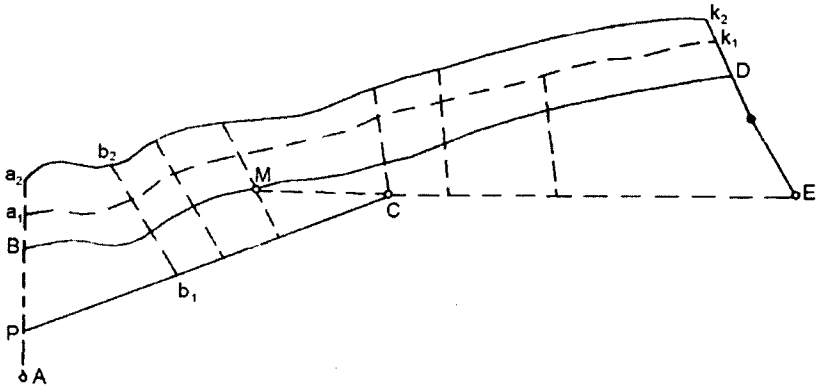
İstinad nöqtələrini yaratmaq məqsədi ilə teodolit gedişləri salınır ki, buna da **əsas teodolit gedişi** deyilir. Bu növ gedişlərdəki ölçülər nisbətən dəqiq olmalıdır.

Yerquruluşu işlərində əsas gedişlər mümkün qədər təsərrüfatların və torpaq istifadəçilərinin sərhədi boyunca salınır və həmin nöqtələrə əsasən məhəllə planı alınır. Əsas gedişlər triqonometrik məntəqələrlə əlaqələndirilir. Dönmə nöqtələri elə seçilir ki, aralarında məsafə 150 m-dən az, 500-600 m-dən çox olmasın. Bir-birindən görünsün və məsafəni ölçmək əlverişli olsun. Əsas gediş sərhəd boyu salındıqda qabaqcadan nöqtələrin yerində qanuna müvafiq dirəklər basdırılır. Bucaq və xətlərin ölçülmə dəqiqliyi müvafiq təlimata əsaslanır.

Planalma böyük ərazidə aparıldıqda bir neçə teodolit gedişi salına bilər. Gedişlər üç cür olur: qapalı, açıq və asılı. Başlanğıc və son nöqtələri triqonometrik məntəqələrlə əlaqələnməmiş gedişlərə *açıq gediş* və yalnız başlanğıc nöqtəsi triqonometrik məntəqə ilə əlaqələnməmiş gedişlərə *asılı gediş* deyilir. Qapalı teodolit gedişi – poliqon adlanır.

Torpaq istifadəçisinin sərhədi canlı əyri cismi olarsa nöqtələr arasındakı məsafənin 150 m-dən çox olması üçün döngə nöqtələri qruplaşdırılır (şəkil 72) və canlı sərhəd perpendikulyar üsul ilə plana alınır. Yerquruluşu

işlərində iki nöqtə arasındakı məsafə polad lentlə iki dəfə, bucaqlar isə bir dəqiq və ya otuz saniyəlik teodolitlə bir tam tərz ilə ölçülür. (cədvəl 8).



Şəkil 72

Üfüqi proyeksiyaları almaq üçün 2° -dən çox olan şaquli bucaqlar ölçülməlidir.

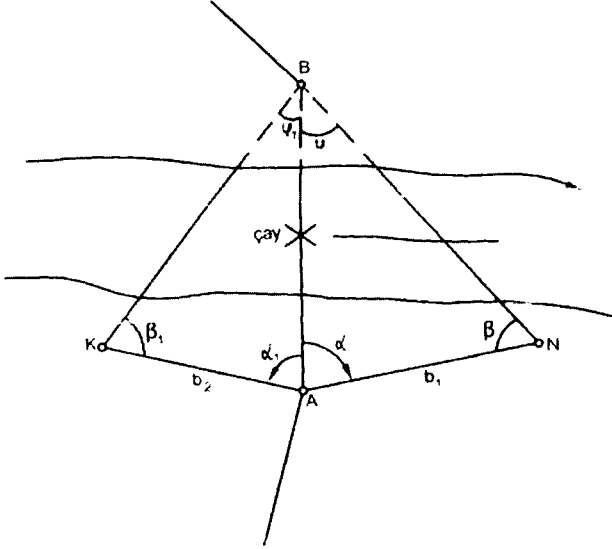
Lentlə ölçülməsi bilavasitə mümkün olmayan məsafələrin hesablanması. Teodolit gedişində hər hansı xətti bilavasitə ölçmək mümkün olmadıqda onu aşağıdakı kimi hesablayırlar. Fərz edək ki, teodolit gedişi enli bir çaydan keçdiyi üçün AB xəttinin uzunluğunu birbaşa lentlə ölçmək mümkün deyil.

Teodolitlə üfüqi bucaqların ölçülməsinin çöl jurnalı

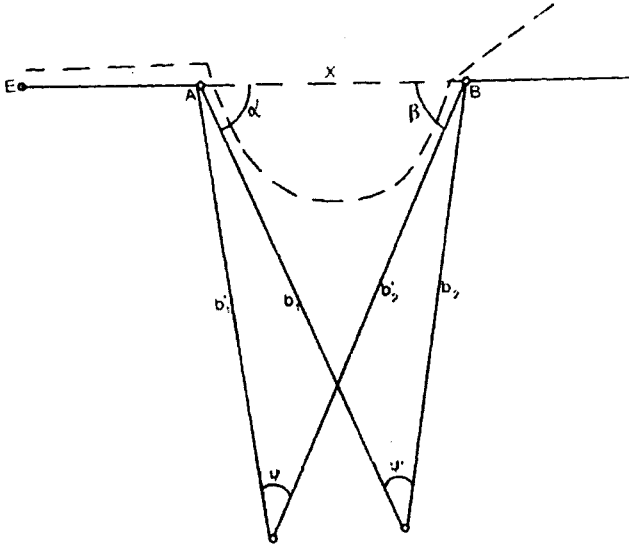
Cədvəl 8

Stan. Nösi	Müşahidə olunan nöqtə	Üfüqi dairədən hesabat	Yarım tərzdən alınan bucaq	Tam tərzdən alınan bucaq	Məsafə (metrlə)	Qeyd
1	2	3	4	5	6	7
1	2	$\overset{R}{138^\circ 46'}$	$74^\circ 11'$	$74^\circ 10,5'$	$(1-2)$ $217,35$ <u>$217,41$</u> $217,38$	
	7	212 57				
	2	$\overset{L}{138^\circ 44'}$	$74^\circ 10'$			
	7	$32^\circ 54'$				

Bunun üçün uzunluğu məlum olan iki bazis xətti KA və AN götürülür (şəkil 73). Teodolitlə bazis xəttinin tərə nöqtələrində durmaqla α , β və α_1 , β_1 bucaqları ölçülür. Bazis xətlərinin uzunluğuna α , α_1 və β , β_1 bucaqlarına səsən $AB(x)$ xəttinin uzunluğu aşağıdakı kimi hesablanır. 73-cü şəkildən sinuslar teoreminə əsasən yazmaq olar:



Şəkil 73



Şəkil 74

$$\frac{x_1}{\sin \beta} = \frac{b}{\sin \varphi}; \quad \varphi = 180^\circ - (\alpha + \beta)$$

$$x_1 = \frac{b \cdot \sin \beta}{\sin \alpha} \quad (33)$$

x məsafəsinə ikinci bazisdən eyni qayda ilə tapırıq:

$$x_2 = \frac{b_1 \cdot \sin \beta_1}{\sin \varphi_1} \quad (34)$$

Bundan sonra x məsafəsinin orta qiyməti tapılır; yəni:

$$X_{orta} = AB = \frac{x_1 + x_2}{2} \quad (35)$$

Gediş xətti meşədən və ya göldən keçməli olarsa, onda (şəkil 74) məsələ kosinuslar teoremi əsasında həll olunur

$$\left. \begin{aligned} X_1^2 &= b_1^1 + b_2^1 - 2b_1^1 \cdot b_2^1 \cdot \cos \varphi \\ X_2^2 &= b_1^2 + b_2^2 - 2b_1^2 \cdot b_2^2 \cdot \cos \varphi^1 \end{aligned} \right\} \quad (36)$$

$$X_{or} = \frac{X_1 + X_2}{2} \quad (37)$$

§37. Təfsilatın plana alınması. Abrisin tərtibi

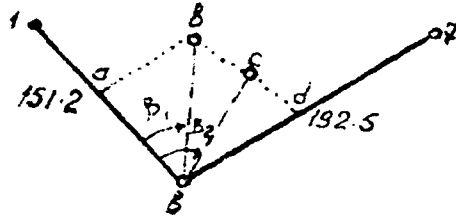
Teodolitlə planalma zamanı təfsilat dolanma, ordinatla-perpendikulyarla xətlər, qütb, kəsdirmə (düz və əks) və payadan-payaya üsulu ilə plana alınır.

Dolanma üsulu – plana alınacaq ərazinin ətrafında teodolit *gedişinin salınmasına* deyilir. Belə gedişdə bucaqlar yarımətərz, məsafələr isə polad lent və ya optik məsafəölçənlə, müasir alətlərlə ölçülür.

Ordinatlar üsulu əyri konturlu yerlərin plana alınmasında (çay, arx, kanal) tətbiq olunur. Teodolit gedişi boyunca konturların dönmə nöqtələrində paya tutulur məsafə və üfüqi bucaqlar ölçülüb qeyd olunurlar.

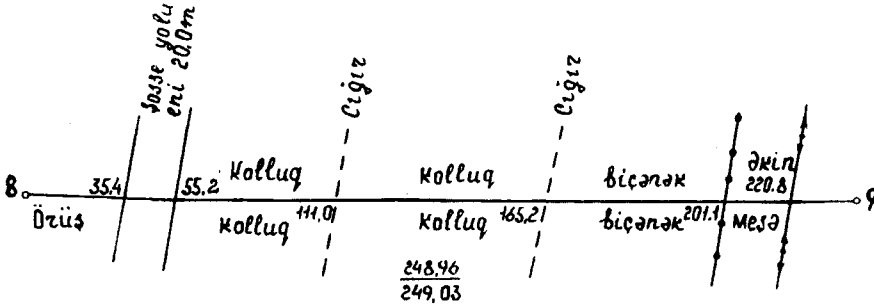
Qütb üsulu teodolit və bussol gedişlərində tətbiq olunur. Ətrafdakı təfsilatı plana almaq məqsədi ilə teodolitə durbini gedişdəki (irəli və ya geri) əsas nöqtələrdən hər hansı birinə tuşlanır. Bu zaman verniyerdə hesabat $0^\circ 0'$ -yə uyğunlaşdırılır. Alıdanın bağlayaca vintini açaraq durbini saat əqrəbi istiqamətində çevirib xarakter (döngə) nöqtələrdə saxlanılmış tamasadan məsafəölçənlə məsafəni və verniyerdən üfüqi bucağı götürüb xüsusi cədvəldə yazırlar (cədvəl 9). Sonra tamasa başqa bir xarakter nöqtəyə apa-

rılır və eyni qayda ilə məsafə, bucaq ölçülüb qeyd olunur (şəkil 75). Stansiyada ölçmə nəticələrinin necə yazılması 9-cu cədvəldə verilmişdir.



Şəkil 75

Jurnalın sağ tərəfində abris üçün bir sahifə ayrılmışdır. Abris gözəyərini, təxmini qrafiklərdən ibarət olub, çöl planalma nəticələrinin tərtibatda düzgün yerləşdirilməsində istifadə olunur (şəkil 72).



Şəkil 76

Ölçmə nəticələri

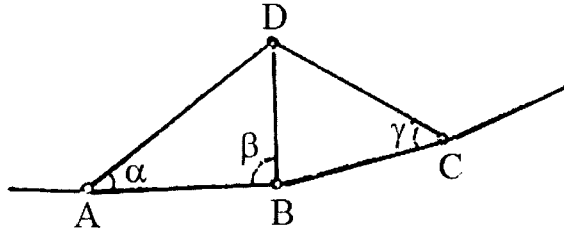
Stansiya 8

Cədvəl 9

Nöqtələrin №-si	β	Məsafə metrə
1	0°00'	—
5	38 17	198,4
C	37 34	190,5
1	0 02	—

İşin axırında durbin stansiyadakı başlanğıc nöqtəyə tuşlanır və alınan hesabat işin əvvəlindəki qiymətlə tutuşdurulur, aralarındakı fərq 2–3-dən artıq olmamalıdır.

Kəsdirmə üsulu teodolit planalmasında az da olsa tətbiq olunur. Bu üsulda plana alınacaq nöqtəyə bir neçə nöqtədən istiqamət verilir (şəkil 77). Tapılan nöqtədə iki xəttin əmələ gətirdiyi bucaq 40°-dən az, 140°-dən çox olmamalıdır.

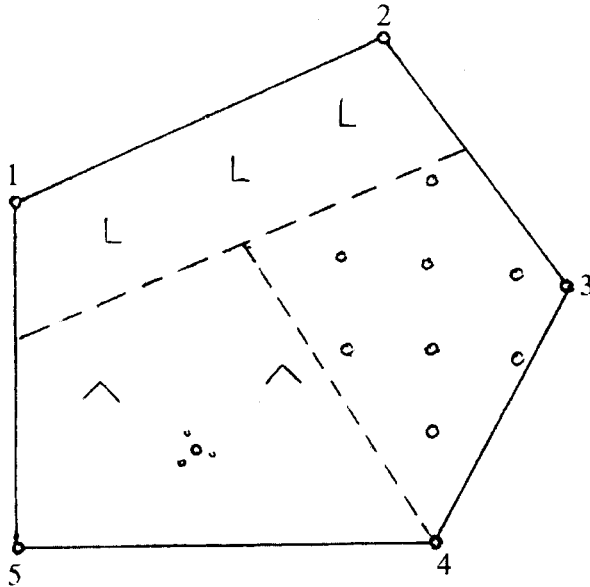


Şəkil 77

Payadan – payaya üsulu səhənin daxilindəki təfsilatı plana almaq üçün diaqonal teodolit gedişinin salınması ilə həyata keçirilir. Nöqtələr arasında qarşılıqlı görüş varsa, həmin nöqtələrin arasındakı məsafə ölçülür və ondan magistral xətt kimi istifadə edərək ətrafdakı təfsilatın döngələrinə perpendikulyar endirməklə təfsilat plana alınır.

§ 38. Poliqonun daxili bucaqlarının tarazlaşdırılması

Poliqonun daxili bucaqlarını tarazlaşdırmaq üçün əvvəl onun ölçülmüş daxili bucaqları cəmlənir (şəkil 78, cədvəl 10). Yəni



Şəkil 78

$$\sum_1^n \beta_{olç} = \beta_1 + \beta_2 + \dots + \beta_n \quad (38)$$

Həndəsədən məlumdur ki, çoxbucaqlının (poliqonun) daxili bucaqlarının cəmi

$$\sum_1^n \beta_{iəz} = 180^\circ (n - 2) \quad (39)$$

düsturu ilə hesablanır.

Burada n - poliqonun bucaqlarının və ya tərəflərinin sayıdır. Poliqonun bucaq açıqlığı:

$$f_\beta = \sum_1^n \beta_{olç} - \sum_1^n \beta_{iəz} \quad (40)$$

düsturu ilə hesablanır. Poliqonun bucaq açıqlığının həddi qiyməti isə aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$f_{\beta_{iəz}} = \pm l^1, 5d\sqrt{n} \quad (41)$$

burada: d – vernyerin dəqiqliyidir. Poliqonun nəzəri və ölçülmüş bucaqlarının fərqi açıqlığın həddi qiymətindən az olduqda, o əks işarə ilə təshih şəklində bütün bucaqların üzərinə əlavə edilir. Hər bir bucağa verilən təshih aşağıdakı düsturla tapılır. Təshih

$$\delta = -\frac{f_\beta}{n} \quad (42)$$

Açıqlıq xeyli az olduqda isə əks işarə ilə tərəfi gödək olan bucaqların üzərinə əlavə olunur.

Poliqonun düzəldilmiş daxili bucaqlarının cəmi onun nəzəri daxili bucaqlarının cəminə bərabər olmalıdır.

Direksion bucaqların hesablanması. Poliqondakı bütün xətlərin direksion bucaqlarını hesablamaq üçün hər hansı bir xəttin azimut və ya direksion bucağı ya verilir, ya da aşağıdakı üsullarla hesablanır: astronomiyadan həqiqi azimutu ölçməklə, geodeziya məntəqələrinə bağlamaqla və ya bussol vasitəsilə xəttin birinin azimutunu ölçməklə. Başqa tərəflərin azimutu (gedişdə sağ bucaqlar ölçüldükdə) aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$\alpha_{n+1} = \alpha_n + 180^\circ - \beta_{n+1} \quad (43)$$

Gediş üzrə sol bucaqlar ölçüldükdə irəli xəttin direksion bucağı

$$\alpha_{n+1} = \alpha_n + \beta_{sol} - 180^\circ \quad (44)$$

düsturuna əsasən hesablanır. İrəli xəttin direksion bucağı bərabərdir: geri xətti direksion bucağı minus 180° , plus ölçülmüş daxili sol bucağı (β);

alınmış direksion bucaq 360° -dən çox olduqda ondan 360° çıxmaq lazımdır. Əgər $\alpha_n + \beta_{n+1}$, 180° -dən az olarsa, onun üzərinə 360° gəlmək lazımdır.

§ 39. Koordinat artımlarının hesablanması və tarazlaşdırılması

Koordinat artımları düz geodeziya məsələsinin həlli ilə hesablanır. Qütb koordinatlardan düzbucaqlı koordinatlara keçməyə *düz geodeziya məsələsi* deyilir (şəkil 75). Verilir: $X_A, Y_A; d_{AB}, \alpha_{AB}$ hesablanır: X_B, Y_B

$$\left. \begin{aligned} \Delta x &= d \cos \alpha_{AB} \\ \Delta y &= d \sin \alpha_{AB} \end{aligned} \right\} \quad (45)$$

$$\left. \begin{aligned} \Delta x &= X_B - X_A \\ \Delta y &= Y_B - Y_A \end{aligned} \right\} \quad (46)$$

buradan:

$$\left. \begin{aligned} X_B &= X_A + \Delta x \\ Y_B &= Y_A + \Delta y \end{aligned} \right\} \quad (47)$$

və ya

$$\left. \begin{aligned} X_B &= X_A + d \cos \alpha_{AB} \\ Y_B &= Y_A + d \sin \alpha_{AB} \end{aligned} \right\} \quad (48)$$

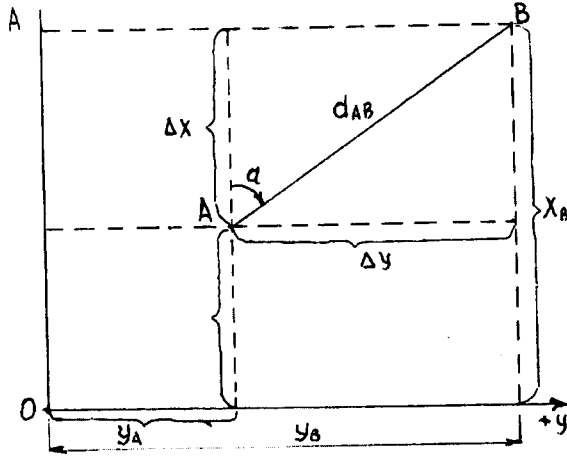
$$\left. \begin{aligned} X_B &= X_A \pm d \cos r \\ Y_B &= Y_A \pm d \sin r \end{aligned} \right\} \quad (49)$$

Koordinat artımlarını: 1) xüsusi koordinat artımları cədvəli vasitəsilə; 2) loqarifmalamaqla və 3) triqonometrik funksiyaların natural qiymətlərinə əsasən kompüterdə və s. hesablamaq olar.

Xüsusi cədvəl və saygac vasitəsilə koordinat artımlarının hesablanmasına dair misal cədvəldə 10-da verilmişdir.

Qapalı poliqonda hesablanmış koordinat artımlarının cəbri cəmi absis və ordinat oxları üzrə sıfıra bərabər olmalıdır:

$$\sum_1^n \Delta x_{i\bar{i}z} = 0 \quad \sum_1^n \Delta y_{i\bar{i}z} = 0 \quad (50)$$



Şəkil 79

Lakin, təcrübədə koordinat artımlarının cəmi sıfırdan fərqlənir, yəni perimetr yanlış alınır (şəkil 79). Perimetr yanlışının mütləq qiyməti f_s aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$f_s = \pm \sqrt{f_x^2 + f_y^2} \quad (51)$$

Perimetrdəki nisbi yanlış isə (burada eyni zamanda səhvin qanuni olub-olmamasını göstərir) aşağıdakı düsturla tapılır:

$$\frac{f_s}{P} \leq \frac{1}{1500} \quad (52)$$

Səhv çox olarsa, səhv f_s -ə paralel xətdə olacaq. yəni onların rumb və direksion bucaqları bir-birinə bərabər olmalıdır. Deməli, hansı xətdə yanlış olduğunu bilmək üçün 80-ci şəkil əsasında yazmaq olar:

$$\operatorname{tgr} = \frac{f_y}{f_x} \quad (53)$$

Sonra r-in qiyməti ilə cədvəldəki xətlərin rumbu müqayisə olunur və rumbun qiyməti hansı xəttin rumbuna yaxın olarsa, xəta həmin məsafədədir. Alınmış yanlış həddi olduqda onu paylamaq üçün alınmış yanlış perimetərə bölünür:

$$\delta_x = \frac{f_x}{p} \quad \vee \quad \delta_y = \frac{f_y}{p} \quad (54)$$

Qapalı poliqonda təpə nöqtələrin düzbucaqlı koordinatlarının hesablanması

Cədvəl 10

Nöqtələrin sıra sayı	Daxili bucaqlar		Direksion bucaqlar α	Rümlər r	Ünqü məsafələr S-metrə	Koordinat artımları					
						Hesablanmış		Düzəldilmiş		Koordinatlar	
	Ölçülmüş β	Düzəldilmiş β				$\pm \Delta X$	$\pm \Delta y$	$\pm \Delta X$	$\pm \Delta y$	$\pm X$	$\pm y$
1			4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	-01' 119°13'	119°12'	48°48'	ŞŞ: 48°48'	341,31	+0,12 +226,80	+238,83	+226,92	+258,83	0,00	0,00
2	104°15'	104°15'	124°33'	CŞ: 55°27'	316,43	+0,10 -179,46	+260,62	-179,36	+260,62	+226,92	+258,83
3	115°59'	115°59'	188°34'	CQ: 8°34'	451,68	+0,15 -446,65	+0,01 -67,28	-446,50	-67,27	+226,92	+258,83
4	76°09'	76°09'	292°25'	ŞQ: 67°35'	429,54	+0,14 +163,81	+0,01 -397,07	+163,95	-397,06	+226,92	+258,83
5	124°25'	124°25'	348°00'	ŞQ: 12°00'	238,10	+0,09 +234,90	-55,12	+234,99	-55,12	+226,92	+258,83
1										0,00	0,00

$$\begin{aligned} \Sigma \beta_T &= 540^{\circ}01' & 540^{\circ}00' & P=1780,06 & +625,51 & +519,45 & +625,86 & +519,45 \\ \Sigma \beta_{\text{mez}} &= 540^{\circ}00' & 540^{\circ}00' & -626,11 & -519,47 & -625,86 & -519,45 \\ f_{\beta} &= +0^{\circ}01' & 0^{\circ}00 & f_x = \pm 0,60\text{m} & f_y = -0,02\text{m} & 0,0 & 0,0 \\ f_{\text{mez}\beta} &= \pm 0^{\circ}02',5 & f_s = \pm \sqrt{f_x^2 + f_y^2} = \pm 0,60 & \frac{f_x}{P} = \frac{0,60}{1780,06} = \frac{1}{2960} \approx \frac{1}{3000} \end{aligned}$$

Hər hansı bir artıma düşən təshih belə tapılır:

$$\delta x_i = d_i \cdot \delta x; \quad \delta y_i = d_i \cdot \delta y \quad (55)$$

Yoxlama: ayrı-ayrı təshihlərin cəmi alınmış yanlışı əks işarə ilə verilməlidir, yəni

$$\left. \begin{aligned} -f_x &= \delta x_1 + \delta x_2 + \dots + \delta x_n \\ -f_y &= \delta y_1 + \delta x_2 + \dots + \delta y_n \end{aligned} \right\} \quad (56)$$

Düzəldilmiş artımlara görə nöqtələrin koordinatları hesablanır.

Poliqonda təpənöqtələrin koordinatlarının hesablanması. Başlanğıc nöqtənin koordinatı, həmin poliqonda nöqtələrarası koordinat artımları da məlum olarsa, qalan nöqtələrin koordinatları aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$\left. \begin{aligned} X_B &= X_A + \Delta x_{AB} \\ X_{n+1} &= X_n \pm \Delta x_n \end{aligned} \right\} \quad (57)$$

$$\left. \begin{aligned} Y_B &= Y_A + \Delta y_{AB} \\ Y_{n+1} &= Y_n \pm \Delta y_n \end{aligned} \right\} \quad (58)$$

İrəli nöqtənin koordinatı, geri nöqtənin koordinatı ilə bu iki nöqtə arasındakı koordinat artımının cəbri cəminə bərabərdir.

Böyük poliqonlar triqonometrik məntəqələrə bağlanır. Hesablamanın düzgünlüyünü axırda başlanğıc nöqtənin koordinatlarını tapmaqla yoxlayırlar.

Əks-geodeziya məsələsinin həlli. Yerquruluşu, tikinti, yolsalma və s. layihələri yerə köçürmək üçün əks-geodeziya məsələsi həll olunur. Düzbucaqlı koordinatlardan qütb koordinatlarına keçilməsinə əks-geodeziya məsələsi deyilir. Verilir: $X_A, Y_A; X_B, Y_B$ hesablanır: α_{AB}, d_{AB}

$$\operatorname{tg} \alpha_{AB} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{\Delta y_{AB}}{\Delta x_{AB}} \quad (59)$$

$$\text{və ya} \quad \operatorname{ctg} \alpha_{AB} = \frac{\Delta x_{AB}}{\Delta y_{AB}} \quad (60)$$

$$\left. \begin{aligned} \Delta x_{AB} &= d \cdot \cos \alpha_{AB} \\ \Delta y_{AB} &= d \cdot \sin \alpha_{AB} \end{aligned} \right\} \quad (61)$$

olduğundan

$$d_{AB} = \frac{\Delta x_{AB}}{\cos \alpha_{AB}} = \frac{\Delta y_{AB}}{\sin \alpha_{AB}} \quad (62)$$

düsturu ilə və ya

$$d_{AB} = \sqrt{\Delta x_{AB}^2 + \Delta y_{AB}^2} \quad (63)$$

düsturu ilə tapmaq olar (cədvəl 11)

Əks-geodeziya məsələsinin həlli sxemi

Cədvəl 11

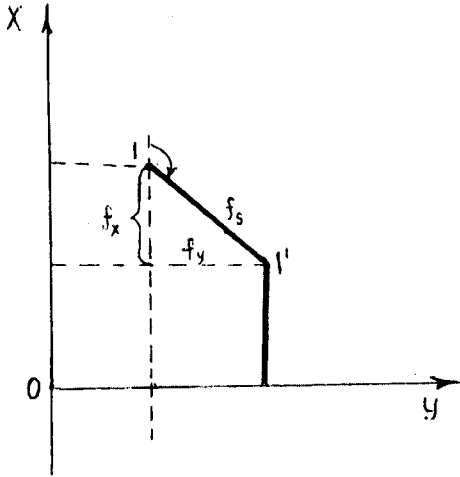
Həllin ardıcılığı	Kəmiyyətin işarəsi	2 – 9	9 – 10
1	Y _B	-314,92	-193,82
2	Y _A	-186,63	-314,92
3	Δ y = y _B - y _A	-128,29	-121,10
4	X _B	+174,55	-518,56
5	X _A	-392,83	+174,55
6	Δ x = X _B - X _A	+567,38	-693,11
7	lg Δ y	2,10820 n	2,08314 n
8	lg sin α	9,34352 n	9,23583 n
9	lg S	2,26768	2,84735 n
10	S	581,67	703,60
11	lg Δ x	2,75387	2,84081 n
12	lg cos α	9,98917	9,99346 n
13	lg S	2,76470	2,84731
14	S	581,70	703,60
15	lg tg α	9,35433	9,24233
16	rumb bucağı	12°44'30"	9°54'40"
17	direksion bucağı	347°15'30"	189°54'40"
18	S _(orta) , m	581,68	703,60

§ 40. Açıq teodolit gedişinin tarazlaşdırılması

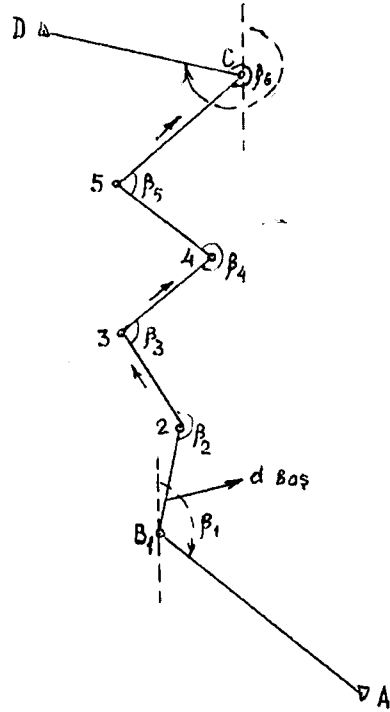
Başlanğıc AB və son CD xətlərinin verilmiş azimutlarına (əgər bunlar verilməzsə əks geodeziya məsələsini həll etməklə həmin xətlərin azimutları tapılır) görə gedişdəki bucaqların nəzəri cəmi gediş üzrə sağ bucaqlar ölçüldükdə belə tapılır (şəkil 80).

$$\sum_1^n \beta_{nəz} = \alpha_B^A + 180^\circ \cdot n - \alpha_{axır} \quad (64)$$

$$\text{ümumi şəkildə } \sum_1^n \beta_{nəz} = \alpha_{baş} + 180^\circ \cdot n - \alpha_{axır} \quad (65)$$



Şəkil 80



Şəkil 81

81-ci şəklə əsasən hər bir xəttin azimutu belə tapılır:

$$\alpha_{B-2} = \alpha_{AB} + 180^\circ - \beta_1$$

$$\alpha_{2-3} = \alpha_{B-2} + 180^\circ - \beta_2$$

.....
.....

$$\alpha_{CD} = \alpha_{5-C} + 180^\circ - \beta_B$$

Gedişdə sol bucaqlar ölçülmüş olarsa, onların nəzəri cəmi

$$\sum_1^n \beta_{nəz} = \alpha_{axir} + 180^\circ \cdot n - \alpha_{baş} \quad (66)$$

Ölçülmüş bucaqlardakı yanlış aşağıdakı düsturla tapılır:

$$f_\beta = \sum_1^n \beta_{təc} - \sum_1^n \beta_{nəz} \quad (67)$$

burada

$$\sum_1^n \beta_{\text{təc}} = \beta_1 + \beta_2 + \dots + \beta_n$$

Alınmış yanlışın həddi olması

$$f_\beta = \pm 1,5d\sqrt{n} \quad (68)$$

düsturu ilə hesablanır. Yanlış əks-ışarə ilə bucaqlara paylandıqdan sonra gedişdəki xətlərin azimutlarını (43) və ya (44) düsturuna əsasən hesablayırlar.

Bu hesablamalardan sonra üfqi proyeksiyalar, rumblar, koordinat artımlar və nöqtələrin koordinatları da qapalı koordinat kimi hesablanır; yəni:

$$X_1 = X_c + \Delta x_{c-1} \text{ və } Y_1 = Y_c + \Delta y_{c-1} \text{ və s.}$$

Bu hesablamaları aparmazdan əvvəl poliqondakı artımlarındakı yanlışlar hesablanır və onlar tarazlaşdırılır. Yanlış belə tapılır:

$$\left. \begin{aligned} f_x &= \sum_1^n \Delta x_{\text{təc}} - \sum_1^n \Delta x_{\text{nəz}} \\ f_y &= \sum_1^n \Delta y_{\text{təc}} - \sum_1^n \Delta y_{\text{nəz}} \end{aligned} \right\} \quad (69)$$

Burada

$$\left. \begin{aligned} \sum_1^n \Delta x_{\text{nəz}} &= X_C - X_B \\ \sum_1^n \Delta y_{\text{nəz}} &= y_C - y_B \end{aligned} \right\} \quad (70)$$

Daha sonra perimetrin yanlışını hesablanır:

$$f_s = \pm \sqrt{f_x^2 + f_y^2} \quad (71)$$

Həddi yanlış

$$f_{s_{\text{həd}}} \leq \frac{1}{1500}$$

və ya

$$\frac{f_s}{p} \leq -\frac{1}{1500} \quad (72)$$

Alınan yanlış həddi olarsa, qapalı poliqondakı qayda ilə koordinat artımları tarazlaşdırılır və nöqtələrin koordinatları (57 və 58) düsturlarına əsasən hesablanır.

Yanaşı poliqonlarda koordinat artımlarının müqayisə üsulu ilə tarazlaşdırılması

Adi qayda ilə bucaqlar tarazlaşdırıldıqdan sonra koordinat artımları hesablanır və hər bir poliqon üçün onların yanlışları tapılır.

Həddi yanlış xətlərin uzunluğuna müvafiq olaraq koordinat artımlarına əks işarə ilə paylanır. Hər iki yanaşı poliqonda yanlışların işarəsi müxtəlifdirsə, onlar hər iki poliqona aid olan manqaya, əks halda yanlış qonşu olmayan manqalara paylanır. Yanlış, əks-ışarə ilə manqadakı xətlərin uzunluğuna mütənasib paylanmalıdır.

§ 41. Teodolit planının tərtibi

Planın tərtibi üçün kağızın ölçülərini müəyyən etmək lazımdır. Bunun üçün $(X_s - X_c)$; $(Y_s - Y_q)$ kəmiyyətləri sahənin şimaldan cənuba və qərbdən şərqə sərhədini verəcəkdir. Burada çərçivədən kənar tərtibata də əlavə yer ayrılmalıdır.

İşin ardıcılıığı və icrası

1. *Koordinat şəbəkəsinin qurulması.* Koordinatlarına görə istər çərçivə küncələrini, istərsə də istinad məntəqələrini planşetə salmaq üçün tərəfləri 10 x 10 sm olan kvadratlar şəbəkəsi qurulur.

Kvadratlar şəbəkəsini qurmaq üçün xüsusi LD-1 (Drobışev xətkəsi) və LBL xətkələrində istifadə olunur (şəkil 82).

LD-1 hər 10 sm-dən bir bölünmüş altı pəncərəli metal xətkədir. Hər pəncərənin bir tərəfi yastıdır. Birinci pəncərənin yastı tərəfi düz, qalan beşiniki isə (10; 20; 30; 40; 50) sm radiuslu qövslərdən ibarətdir.

Planşetdə kvadratlar şəbəkəsini qurmaq üçün xətkəsi onun bir tərəfinə paralel qoyub düz xətt cızır və onu dörd parçaya bölürük (83-cü şəkildə I vəziyyət). Xətkəsi təxminən 90° çevirib üç qövs cızırıq (II vəziyyət). Bundan sonra III vəziyyətdə göstəriləyi kimi, birinci pəncərənin indeksini IV nöqtəyə salıb, 50 sm-lik pəncərənin yastı tərəfi üzrə qövs cızılmalıdır. Bunun III qövs ilə kəsişdiyi nöqtə düzbucaqlı üçbucağın təpə nöqtəsini verəcəkdir. Üçbucağın katetlərindən biri 3, digəri 4, hipotenuzu isə 5 bərabər parçadan ibarətdir.

LD-1 xətkəşinin sonu, katetləri 50 sm olan düzbucaqlı hipotenuzu 70, 71 sm-ə bərabər radiuslu qövsdən ibarətdir. Əvvəlcə planşetdə katetləri 50 sm olan böyük kvadrat, onun daxilində isə 10 sm-lik kvadratlar şəbəkəsi qurulur.

LBL xətkəşi tərəfləri 8 sm və daha kiçik kvadratlar şəbəkəsi qurmaq üçün işlənir. Buna ştangenpərgar əlavə verilir. Şəbəkə qurma qaydası LD-1 xətkəşində olduğu kimidir.

Koordinat şəbəkəsinin düzgün qurulması bütün kvadratların diaqonal və tərəflərinin müqayisəsi ilə yoxlanılır. Tərəfləri 10 sm olan kvadratın diaqonalı 14, 14 sm pərgar ilə götürülür və hər bir kvadratın diaqonalları ilə müqayisə olunur.

Bu iş *koordinatoqraf* adlanan cihaz ilə daha tez və səmərəli icra olunur (şəkil 84).

2. *Koordinat şəbəkəsinin absis və ordinatlarının ən böyük və ən kiçik qiymətlərinə görə üfuiqi və şaquli xətlərin qeyd edilməsi.*

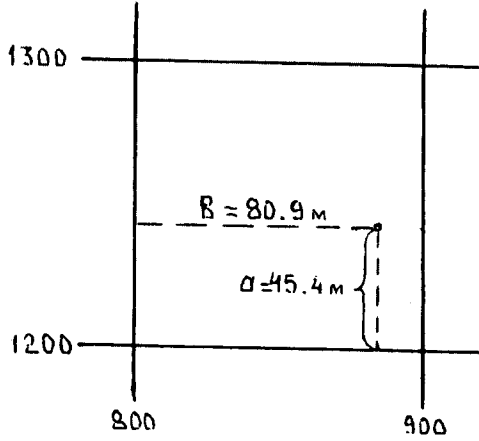
3. *Koordinatlara görə nöqtələrin plana salınması.* Tutaq ki, verilən A nöqtəsini $X = 1245,4 m$; $Y = 880,9 m$ koordinatlarına görə plana salmaq lazımdır. Nöqtə CQ küncünün koordinatları $X = 1200 m$, $Y = 800 m$ olan kvadratda yerləşir. İndi həmin nöqtəni koordinat başlanğıcı qəbul edib $a = 45,4m$; $b = 80,9m$ qiymətlərinə görə kvadrat daxilində nöqtənin vəziyyəti müəyyən edilir (şəkil 85).

4. *Təfsilatın planda təsviri.* Planın tərtib materialları çöl jurnalı və abrisdən ibarətdir. Təfsilatın çöl planalma üsuluna görə konturlar planda tərtib edilirlər.

Dolanma üsulu ilə plana alınmış konturlar (teodolit gedişi ilə) ya koordinatlarla, ya da rumblarla plana keçirilir.

Təfsilat düzbucaqlı koordinat üsulu ilə plana alındıqda planı qurmaq üçün xətkəş, üçbucaq, pərgar və miqyas xətkəşindən istifadə olunur.

Planalma işləri qütb üsulu ilə aparılıbsa, həmin plan transportir və pərgarla qurulur. Bucaq transportir vasitəsilə qurulur. Məsafələr isə pərgarla ölçülür; çöldə təfsilat plana alın zaman üfuiqi dairənin oriyentirlənməsinə müvafiq transportir kağızdakı stansiya nöqtəsində yerləşdirilir. Bu zaman transportirin qövsü üzrə β_1 bucağını misalımızda $42^{\circ}28'$ A nöqtəsindən saat əqrəbi istiqamətində sayıb karandaşla qeyd edib, sonra qütb nöqtəsi C ilə həmin nöqtəni birləşdirir və abrisdə göstərilən məsafəni miqyasla götürüb C nöqtəsindən qeyd edirlər; transportirin xətkəşi üzrə 0 nöqtəsindən (hər iki tərəfə) bucaq qeyd olunduğundan sonra transportiri saat əqrəbi istiqamətində çevirib C nöqtəsindən (qütbindən) miqyasa görə məsafəni ölçüb qeyd edirlər.



Şəkil 85

Eyni qayda ilə bütün nöqtələr plana göçürülür.

Yarımqəvrə transportirlərdən başqa, mərkəzində radiusu hərəkət edən tam dairəvi transportir və başqaları mövcuddur.

Düz kəsdirmə vasitəsilə nöqtəni plana almaq üçün, yuxarıda deyildiyi kimi bucaq qurulur və istiqamət qeyd olunur. Sonra həmin nöqtəyə eyni qayda ilə başqa bir qütb adlanan nöqtədən ölçülmüş bucaq qurulur. Bu iki istiqamətin kəsişməsi nöqtənin plan üzərində vəziyyətini verəcəkdir.

Payadan-payaya üsulu ilə plana alınmış konturlar düz xətt boyunca düz olduqlarından miqyasa görə onların ölçüləri abrisdən götürülüb artan istiqamətdə qeyd olunur (bax şəkil 76); Bu qayda ilə bütün kontur nöqtələri plan üzərində qurulduqdan sonra onları abrisə müvafiq olaraq birləşdirir və hər bir konturun şərti işarəsini qoyurlar. Əgər hər hansı bir konturun qurulması şübhə doğurarsa, ölçünü çöldə təkrar etməli və abrisdə müvafiq dəyişiklik aparılmalıdır (bax şəkil 76).

5. Plannın qaydaya salınması. Qurulmuş planı qaydaya salmaq məqsədilə onun bütün şərti işarələrini və başqa xətləri qara tuşla çəkirlər (sudan başqa). Lazımi yerlərdə rəngədən istifadə edirlər. Koordinat şəbəkəsi və üzərindəki koordinatları göy tuşla yazırlar, sonra bir poliqon xəttinin xaricində ordinata paralel, xətdən 1sm məsafədə təxminən 1,5 sm uzunluğunda qara tuşla xətt çəkir və onun sürətində rumbun adını və qiymətini, məxrəcində isə xəttin yerdə ölçülmüş uzunluğunu yazırlar (üfüqi proyeksiyasını yox).

VI FƏSİL

SAHƏLƏRİN ÖLÇÜLMƏSİ

Məqsəddən və ərazinin konfigurasiyasından asılı olaraq sahələr analitik, qrafiki və mexaniki üsullarla ölçülür.

Analitik üsul. Bu üsulla ərazinin (konturun) sahəsi yerdə (naturada) aparılmış bilavasitə ölçmə nəticəsi və ya onların funksiyası ilə (koordinat ar-tımları və koordinatlarla) hesablanır. Bu üsulla sahələrin hesablanması dəqiq-liyi naturada aparılmış ölçmənin dəqiqliyinə bərabərdir. Yəni sahələr 1 : 1000 – 1 : 3000 nisbi səhvlə hesablanır. Bu üsul başqa üsullardan dəqiqdir.

§ 42. Naturada bilavasitə ölçmə nəticəsi ilə sahənin hesablanması

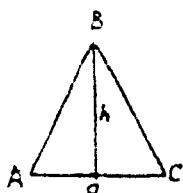
Forması həndəsi fiqrlara (üçbucaq, düzbucaq, trapesiyaya) uyğun gələn ərazilərin (konturların) sahəsi həndəsinin məlum düsturlarına əsasən hesablanır. Bu üsula *həndəsi fiqrlar üsulu* deyilir.

Üçbucağın naturada və ya planda ölçülmüş elementlərindən asılı ola-raq onun sahəsini hesabladıqda aşağıdakı hallara təsadüf olunur:

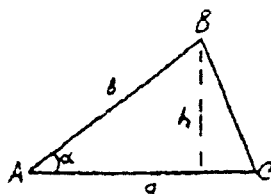
1) üçbucağın oturacağı (a) və hündürlüyü (h) ölçüldükdə (şəkil 86) onun sahəsi

$$S = \frac{1}{2} a \cdot h; \quad (73)$$

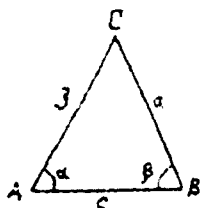
2) iki tərəfli (a , b) və onların arasında qalan bucaq ölçüldükdə (şəkil 87) onun sahəsi



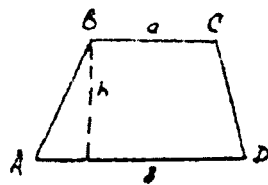
Şəkil 86.



Şəkil 87.



Şəkil 88.



Şəkil 89.

$$S = \frac{1}{2} a \cdot b \cdot \sin \alpha ; \quad (74)$$

3) üçbucağın bir tərəfi (c) və ona bitişik iki bucağı (α , β) ölçüldükdə onun sahəsi (şəkil 88).

$$S = \frac{c^2}{2(ctg\beta + ctg\alpha)} ; \quad (75)$$

4) üçbucağın hər üç tərəfi ölçüldükdə onun sahəsi S Heron düsturuna əsasən hesablanır:

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)} \quad (76)$$

burada p -üçbucağın yarım perimetridir.

Oturacaqları (a,b) və hündürlüyü ölçülən trapesiyanın sahəsi isə (şəkil 89)

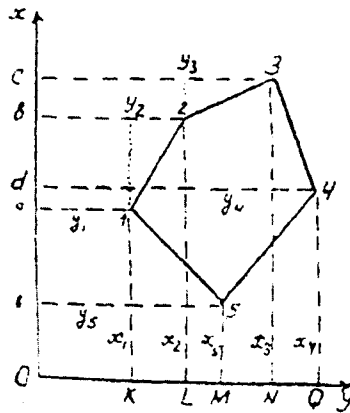
$$S = \frac{(a+b) \cdot h}{2} \quad (77)$$

düsturuna əsasən hesablanır.

§ 43. Analitik üsulla sahələrin hesablanması

Poliqonun təpə nöqtələrinin koordinatlarına əsasən onun sahəsi aşağıdakı qaydada hesablanır. Fərz edək ki, təpə nöqtələrinin koordinatı X_1Y_1 ; X_2Y_2 ; X_3Y_3 ; X_4Y_4 ; X_5Y_5 ; olan 1, 2, 3, 4, 5 poliqonunun (şəkil 90) sahəsini hesablamaq lazımdır. Şəkindən görünür ki, poliqonun sahəsi S oturacağı absislərdən, hündürlüyü isə ordinatların fərqi ibarət olan trapesiyalardan təşkil olunmuşdur. Yəni:

$$S = K12L + L23N + N34Q - K15M - M54Q$$



Şəkil 90

Trapesiyaların sahəsinin qarşısında $1/2$ yazmamaq üçün poliqonun sahəsinin iki mislini hesablayıb ikiyə bölürlər:

$$2S = (X_1 + X_2)(Y_2 - Y_1) + (X_2 + X_3)(Y_3 - Y_2) + (X_3 + X_4)(Y_4 - Y_3) - (X_4 + X_5)(Y_4 - Y_5) - (X_5 + X_1)(Y_5 - Y_1) \quad (78)$$

Əgər vuruğun qarşısındakı işarəni müsbət etsək və vuruqdakı mötərizə daxilindəki kəmiyyətlərdən birinin yerini dəyişsək, bərabərliyə heç bir xəta gəlməz.

$$\text{Yəni: } - (X_4 - X_5)(Y_4 + Y_5) = (X_4 + X_5)(Y_5 - Y_4).$$

Bu bərabərliyi isbat edək: $-(X_4 + X_5)(Y_4 - Y_5) = -X_4 Y_4 + X_4 Y_5 - X_5 Y_4 + X_5 Y_5$ olduğundan, eyni qayda ilə $(X_4 + X_5)(Y_5 - Y_4)$ vuruğunu açsaq yuxarıdakı eyniliyi alarıq:

$$(X_4 + X_5)(Y_5 - Y_4) = +X_4 Y_5 - X_4 Y_4 + X_5 Y_5 - X_5 Y_4. \quad (79)$$

Bu bərabərliklərin əsasında yazmaq olar:

$$2S = (X_1 + X_2)(Y_2 - Y_1) + (X_2 + X_3)(Y_3 - Y_2) + (X_3 + X_4)(Y_4 - Y_3) + (X_4 + X_5)(Y_5 - Y_4) + (X_5 + X_1)(Y_1 - Y_5) \quad (80)$$

Buradan görünür ki, X -lərin cəmi $X_n + X_{n+1}$, Y -lərin fərqi $Y_{n+1} - Y_n$ dir. Ona görə gə yuxarıdakı düsturları ümumi şəkildə belə yazmaq olar:

$$\left. \begin{aligned} 2S &= \sum_1^n X_n (Y_{n+1} - Y_n) \\ 2S &= \sum_1^n Y_n (X_{n-1} - X_{n+1}) \end{aligned} \right\} \quad (81)$$

Qrafiki üsul. Bu üsulla plan üzərində təsvir olunan düzxətli konturların sahəsinə ölçmək üçün əvvəlcə onu sadə həndəsi fiqurlara (ücbucaq, dördbucaq, trapesiyaya) bölürlər. Sonra hər bir fiqurun sahəsinə hesablayıb toplayırlar.

Ölçmə işinin dəqiqliyini artırmaq üçün konturun sahəsinə iki dəfə ölçürlər. Bunun üçün kontur yeni sadə həndəsi fiqurlara bölünür və sahəsi hesablanır. İki hesablama arasındakı mütləq səhv düsturda göstəriləndən

$$\Delta S = 0.04 \frac{M}{10000} \sqrt{S_{hek}} \quad (82)$$

nisbi səhv isə $\frac{1}{200}$ -dən çox olmamalıdır. Düsturda M -plan miqyasının məxrəci, S_{hek} - orta sahədir (ha).

Alınmış səhv qanuni olduqda sahənin orta qiyməti götürülür.

§ 44. Paletlə sahələrin hesablanması

Kiçik konturların sahəsini ölçmək üçün paletdən istifadə olunur. Palet – qrafiki üsulun mexanikləşdirilmiş təzahürüdür. Paletlər bir neçə cür olur. Təcrübədə ən çox kvadrat və düzxətli paletlərdən istifadə olunur.

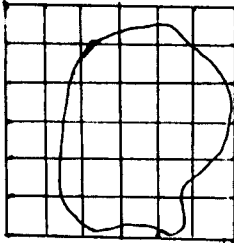
Kvadrat palet – şəffaf kağız, sellüloid, perqament və ya şüşə üzərində çəkilmiş kvadratlar şəbəkəsindən ibarətdir. Kvadratların tərəfi 1-10 mm götürülür, kvadratin tərəfi 1 mm götürüldükdə hər 5-ci və ya 10-cu xətt, 2 mm götürüldükdə isə hər 5-ci xətt qalın çəkilir.

Kvadrat palet üsulu ilə konturun sahəsini ölçmək üçün (şəkil 82) palet konturun üzərinə qoyulur, konturun daxilindəki tam kvadratlar sayılır, natamam kvadratlar isə gözəyarı tamamlanır və tam kvadratların üzərinə əlavə olunur.

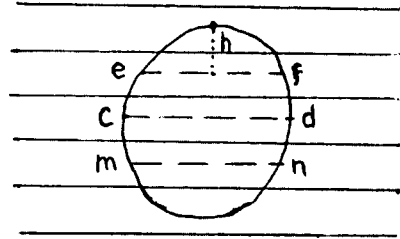
Palet üsulu ilə sahələri ölçdükdə əvvəl planın miqyasına əsasən paletin bir damasına yer üzərində uyğun gələn sahə (paletin bir damasının qiyməti) tapılır. Sonra kvadratların sayı bir kvadratin qiymətinə vurulur və konturun sahəsi tapılır.

91-ci şəkildən görünür ki, konturun daxilindəki kvadratların ümumi sayı (gözəyarı olaraq tamamlanmış kvadratlarla birlikdə) 18-dir.

Fərz edək ki, planın miqyası 1:10000, kvadratların tərəfi isə 5 mm-dir, onda bir kvadratin sahəsi 0,25 ha, konturun sahəsi isə (18 x 0,25 ha) 4,5 ha olacaqdır. Damaların sayı 30-dan çox olduqda bu üsulla sahələrin ölçülməsi məsləhət görülmür, çünki sayda səhv buraxıla bilər.



Şəkil 91



Şəkil 92

Paralel xətlə palet şəffaf kağız üzərində 2 mm-dən bir çəkilmiş paralel xətlərdən ibarətdir (şəkil 92). Paralel paletlə sahələri ölçmək üçün paleti elə sürüşdürmək lazımdır ki, konturun yuxarı və aşağı nöqtələri paralel xətlərin düz ortasına düşsün. Sonra trapesiyaların orta xətti olan (bu xətlər paletlə çəkilir) mn , cd , ef parçalarının uzunluğu pərgarla ölçülür və cəmlənir. Trapesiyaların hündürlüyü eyni olduğu üçün qırıq xətlərin uzunluqlarının cəmini h -a vurmaqla konturun sahəsi tapılır. Yəni:

$$S = h(cd + ef + mn + \dots) \quad (83)$$

Rotometr də bu prinsipə əsasən hazırlanır.

§ 45. Sahələrin hesablanması müasir ölçmə texnikasının-elektron hesablama maşının (EHM) – tətbiqi

Yerquruluşunda sahələrin hesablanması ən ağır və zəhmət tələb edən bir işdir. Yerquruluşu, topoqrafiya – geodeziya axtarış işləri və torpaq kadastrı üçün bu işlər aparılır.

Elektron Hesablama Maşını (EHM) ilə sahə analitik üsulla hesablanır. Burada sərhəd nöqtələrinin koordinatlarından istifadə olunur. Əgər koordinatlar yoxdursa onda fotoqrammetrik və ya qrafiki koordinatlarla hesablama aparılır. Canlı sərhəddə yaxın sahələr mexaniki üsulla hesablanır.

Məlum poliqonun sahəsini koordinatlara görə EHM-lə hesablamaq üçün aşağıdakı düsturlara əsasən alqoritmə görə proqram hazırlanıb.

$$2P = \sum_{i=1}^n x_i (y_{i+1} - y_{i-1}) \quad (84)$$

$$\text{və} \quad 2P = \sum_{i=1}^n y_i (x_{i-1} - x_{i+1}) \quad (85)$$

Sahələrin koordinatlara görə hesablanmasını əmək məhsuldarlığını qaldırmaq üçün koordinatoqraf (koordinatometr) adlanan cihazdan istifadə olunur. Koordinatoqraf plan üzərində sahənin sərhəddi boyu gəzdirilir, koordinatlar avtomatik hesablanır. Ölçülmüş koordinatların nəticəsi avtomatik olaraq ya perfolentdə qeyd olunur və ya da torpaq istifadəçisinin sahəsini hesablamaq üçün elektron hesablayıcı maşının (EHM) yaddaşına keçirilir.

Koordinatları avtomatik qeyd edən cihazın Almaniyanın «Karl seys, Yena» firmalarının ixtira etdikləri koordinatoqrafınan birləşməsi (qoşulması) Rusiyada yaradılıb. Bu qoşulma koordinatometrin (EHM)-lə birgə işləməsi prinsipində qurulub.

Bütün bu cihazlar mülk yerlərinin (uqodyaların) sahələrini hesablamaq üçün hazırlanıblar. Gəzdirici qolun üzərindəki indeks konturun üstünə qoyulur və saat əqrəbi istiqamətində aparanda nöqtələrin koordinatları avtomatik olaraq hər bir saniyədən və ya hər bir millimetrdən bir qeyd olur. Bunun üçün alqoritm tərtib olunub ki, bunun da əsasında EHM-də bütün konturların sahələri hesablanıb, kontur siyahısına yazılırlar. Sonra planşetdəki sahənin və ya torpaq istifadəçisinin eksplikasiyası hazırlanıb çap olunur. Alqoritmə kağızın deformasiyaya uğraması nəzərə alınaraq sahələrin tarazlaşdırılmasında sahəyə düzəliş verilir.

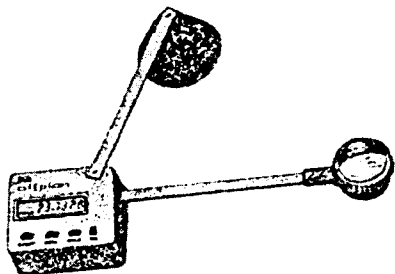
Qonşu torpaqların sərhədlərində ölçmə işləri aparanda, bütün düzəlişlərin verilməsi lazımdır. Torpaq istifadəçisinin ərazisi və ya planşet üzərindəki bütün sahə əvvəlcə ölçülür, tarazlaşdırılır, yekunlaşdırılır. Sonra ayrı-ayrı konturların və ya kənd təsərrüfatı yerlərinin (uqodiyalarının) sahələri hesablanıb tarazlaşdırıldıqdan sonra eksplikasiya tərtib olunur.

Əgər ölçmə prosesində kobud səhv ortaya çıxarsa, onda alətlə iş dayandırılır, koordinatların tapılmasında, qeydiyyatında buraxılan nöqsanlar aradan qaldırılır. Əfsuslar olsun ki, alət konstruksiyasının mürəkkəbliyi və çox baha qiymətə başa gəlməsi onun kütləvi tətbiqinə imkan vermir. Ona görə sahələrin hesablanmasında dəstəyi dəyişən kompensasiyalı qutb planimetrindən istifadə olunur. Bu planimtrlə sahələrin hesablanması, planın tərtib olunması dəqiqliyinə çox yaxın olduğu üçün yerquruluşu və kadastr üçün qənaətbəxşdir.

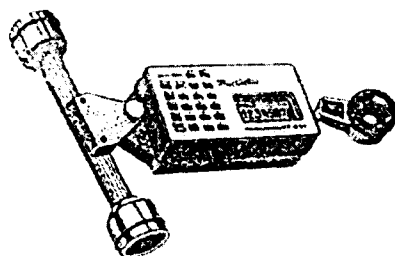
Ancaq əmək məhsuldarlığına gəldikdə bu alət müasir dövrün tələbinə cavab vermir. Beləki, gəzdirici qolu fiqurun üzərində fırlatmağa hesabət mexanizmindən hesabət götürməyə (rəqəmləri oxuyub, yazmağa) vaxt itirilir.

Mütəxəssislər elektron planimetr ixtira etdilər. Ancaq bu da yaramadı.

Çünki bu alətlə işləmək üçün xüsusi hazırlıq kursu lazım oldu. Qutb planimetrinin müxtəlif modifikasiyaları ixtira olundular. Onlardan ən çox diqqəti cəlb edəni İngiltərənin «Stenli» firmasının konstruksiyasıdır. Cihazda fotoelementin köməkliyi ilə hesabət təkərindən hesabət EHM-ə ötürülür. O da sahəni hesablayır nəticəni cədvəl şəklində makinada dərc edir. Bu planimetr də istehsalatda geniş yayıla bilmədi. Səbəbləri konstruksiyanın çox mürəkkəb olması və alətin özünün çox baha olmasıdır. Almaniyanın «Kempton» firmasının istehsal etdiyi qutb planimetri mexaniki planimtrlərə nisbətən sahəni iki dəfə tez hesablayır (şəkil 93).



Şəkil 93



Şəkil 94

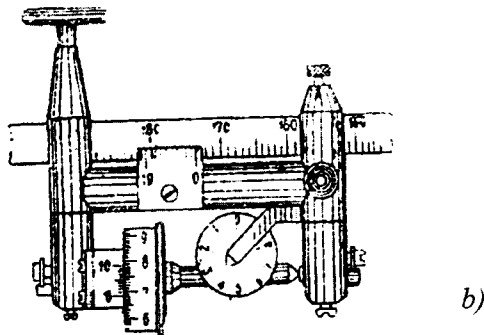
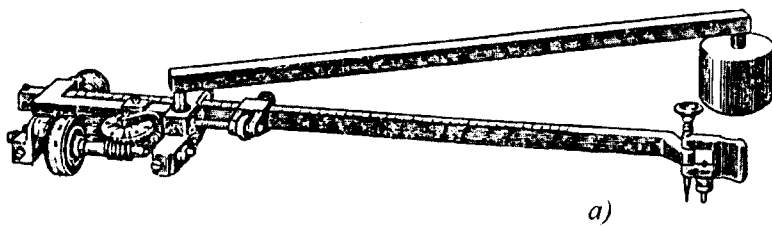
Gəzdirici qolu konturun üzərində aparanda alət mexanizminin pəncərəsində görünür.

Yaponiyanın xətti planimetri «Plakom» (şəkil 94) indikatorla ölçülmüş konturun sahəsini ölçmə aparılan ölçü vahidi ilə və konturların ümumi sahəsini göstərir.

Rusiyada isə qutb planimetrindən istifadə olunur. Ancaq eksperiment aparıb EHM-dən istifadə etməklə müvafiq sənədlər çap olunaraq istifadəçiyə verilir. EHM-dən istifadə etmək iş prosesini üç dəfə tezləşdirir. Əgər ölçmə nəticələri tabloda işıqlandıraraq və avtomatik perfolentə, perfokartda, maqnit lentində, maqnit diskində və sair qeyd olunarsa, onda istehsalın effektivliyi daha artır. Azərbaycanda hələlik qutb planimetrindən istifadə olunduğu üçün onunla iş qaydasını izah etmək məqsədə uyğundur.

§ 46. Planimetrlər

Təcrübədə bir və ya iki mexanizmlə qutb planimetrlərindən istifadə olunur. **Qutb planimetrini 1854-cü ildə Şafqauzen professoru AMSLER** icad etmişdir. Qutb planimetrinin əsas hissələri bunlardır: qutb qolu, gəzdirci qol və hesabat mexanizmi. Qutb qolunun bir ucunda yük və iynə, digər ucunda isə gəzdirci qola ilişmək üçün şaquli çıxıntı vardır. Planimetr qutb qolunun ucundakı iynə vasitəsilə plana bərkidilir. Gəzdirci qolun bir ucunda dayağa bərkidilmiş iynə, digər ucunda isə hesabat mexanizmi yerləşir (şəkil 95,a). Hesabat mexanizmi verniyerlə təchiz olunmuş hesabat təkərciyindən və diskdən ibarətdir. Hesabat mexanizmindən oxunmuş hesabat dörd rəqəmdən ibarət olur (şəkil 95,b) (məsələn, 3686). Birinci rəqəm diskdən (3), ikinci (6) və üçüncü (8) rəqəm hesabat təkərciyindən, dördüncü rəqəm verniyerdən (6) oxunur.



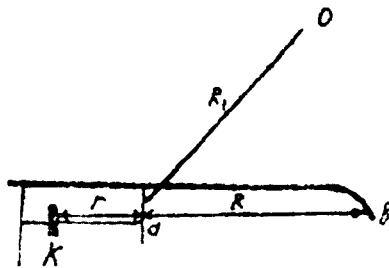
Şəkil 95 a,b

Planimetrlə sahəni ölçmək üçün qütb qolunun iynəsi plana bərkidilir, gəzdirci qolunun ucundakı iynə isə konturun üzərində bir nöqtəyə qoyulur. Bu vəziyyətdə planimetrdən hesabat götürülür (u_1). Planimetrin iynəsi konturun ətrafında gəzdirilərək əvvəlki nöqtəyə gətirilir və hesabat (u_2) götürülür. Hesabatların fərqi $u_2 - u_1$ planimetrin bölgüsü ilə konturun sahəsinə bərabərdir. Konturun *həqiqi sahəsinə bilmək üçün* bölgülərin sayını planimetrin bir bölgüsünə – yer üzərində uyğun gələn sahəyə vurmaq lazımdır.

§ 47. Qütb planimetrinin nəzəriyyəsi

Qütb planimetri ilə sahələrin hesablanması düsturunu və planimetrin nəzəriyyəsini izah etmək üçün 96-cı şəklə müraciət edək. 96-cı şəkildə b – gəzdirci qolun ucundakı iynənin proyeksiyası, a – qolların fırlanma oxunun proyeksiyası; o – qütb qolunun ucundakı yük və iynə; R – gəzdirci qolun, R_1 – qütb qolunun uzunluğu; K – hesabat təkəri; r – qolunun fırlanma oxu ilə hesabat təkəri arasında olan məsafə; τ – hesabat-təkərciyə çevrəsi uzunluğunun $\frac{1}{1000}$ -dir (planimetrin bölgüsünün ən kiçik qiyməti).

Tutaq ki, gəzdirci qolun iynəsi konturun üzəri ilə hərəkət etdirilərək b -dən b_1 nöqtəsinə keçmişdir. Yəni planimetr $oabb_1a_1 = S$ sahəsi üzərində hərəkət etmişdir (şəkil 97,a). Əgər gəzdirci qolun iynəsi konturun üzəri ilə b_1b_2 məsafəsini keçərsə, onda planimetr S_2 sahəsi üzərində hərəkət edir. Bu qayda ilə planimetrin iynəsi bütün kiçik konturların üzəri ilə hərəkət edib, yenidən b nöqtəsinə gəlir, yəni planimetr bütün S konturu üzərində gəzdirilir. Konturun ümumi sahəsi S isə $S_1, S_2 \dots S_n$ konturlarının cəmindən ibarətdir.



Şəkil 96

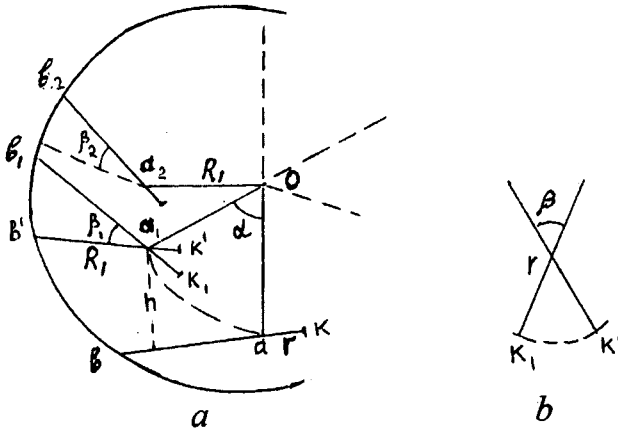
Yəni

$$S = S_1 + S_2 \dots + S_n \quad (86)$$

S_1 konturu sahəsinin hesablanmasını izah edək. Planimetr konturun ətrafında fırlanarkən gəzdirici qol öz-özünə paralel olaraq hərəkət edib, a, b vəziyyətindən $a_1b'_1$ -ə, sonra isə a_1 nöqtəsi ətrafında fırlanaraq a_1b_1 vəziyyətinə gəlmişdir. Şəkildən görüldüyü kimi $S = oabb'_1a_1 = (\text{sektorun sahəsi}) oaa_1 + \text{paraleloqramın sahəsi } abb'_1a_1 + a_1b'_1b_1$ (sektorun sahəsi) və ya

$$S_1 = \frac{1}{2}R \cdot aa_1 + R \cdot h + \frac{1}{2}R \cdot b'_1 \cdot b_1 \quad (87)$$

$$aa_1 = R_1\alpha_1 \text{ və } b'_1b_1 = R\beta_1$$



Şəkil 97 a, b

olduğu üçün α və β bucaqları radianla ifadə olunur. h kəmiyyətini b_1 qövsü ilə əvəz edək. Gəzdirici qol ab vəziyyətindən a_1b_1 vəziyyətinə keçərkən hesabat təkərinin cızdığı qövsü l_1 ilə işarə edək. Gəzdirici qol ab vəziyyətindən a_1b_1 vəziyyətinə keçdiyi vaxt hesabat təkəri həm fırlanaraq, həm də sürüşərək h qövsü qədər dönmüş və $kk' = aa_1$ məsafəsini getmişdir. Hesabat təkəriyi gəzdirici qol ilə a nöqtəsi ətrafında fırlanarkən gəzdirici qolu $a_1b'_1$ vəziyyətindən a_1b_1 vəziyyətinə gəlmiş və nəticədə hesabat təkəri ancaq geriye fırlanaraq kk_1 qövsü üzrə hərəkət etmişdir. Ona görə $l_1 = h - k'_1k_1$. 97-ci b şəklindən yazmaq olar:

$$k'_1k_1 = r\beta_1$$

onda

$$l_1 = h - r\beta_1$$

buradan

$$h = l_1 + r\beta_1$$

Sabit qollu planimetrlərdə hesabət təkərinin müstəvisi a və b nöqtələ-
ri arasında olduğu üçün: $l_1 = h - k'k_1 = h - r\beta_1$;

buradan

$$h = l_1 + r\beta_1 \quad (a)$$

aa_1b/b_1 və h qiymətlərini 87-ci və a düsturunda yerinə yazdıqda

$$S_1 = \frac{1}{2} R_1^2 \alpha_1 + Rl_1 + Rr\beta_1 + \frac{1}{2} R^2 \beta_1 \quad (b)$$

alırıq.

S_2 sahəsi də eyni düsturla tapılacaq:

$$S_2 = \frac{1}{2} R_1^2 \alpha_2 + Rl_2 + Rr\beta_2 + \frac{1}{2} R^2 \beta_2 \quad (88)$$

və s.

Alınmış kiçik sahələri 87-ci düsturunda yerinə yazıb toplasaq aşağı-
dakını alırıq:

$$S = \frac{1}{2} R_1^2 (\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_n) + R(l_1 + l_2 + \dots + l_n) + Rr(\beta_1 + \beta_2 + \dots + \beta_n) + \frac{1}{2} R^2 (\beta_1 + \beta_2 + \dots + \beta_n) \quad (c)$$

Planimetrin qütb qolu ($R_1 = oa$) o nöqtəsi ətrafında fırlandıqda gəzdi-
rici qolun iynəsi qapalı dairə çəkəcəkdir. Ona görə

$$\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_n = 2\pi ; \quad \beta_1 + \beta_2 + \dots + \beta_n = 2\pi$$

olacaq.

Əgər l_1, l_2, \dots, l_n qövslərin cəmini l ilə işarə etsək, onda $l = l_1 + l_2 + \dots + l_n$
olacaq. Bu deyilənlərin hamısını nəzərə aldıqda $S = \pi R_1^2 + Rl + 2\pi Rr + \pi R^2$ və
ya $S = Rl + \pi(R_1^2 + 2Rr + R^2)$ yazmaq olar. Düsturun ikinci toplananı sabit ol-
duğu üçün onu c ilə işarə edək:

$$c = \pi(R_1^2 + 2Rr + R^2) \quad (89)$$

Beləliklə,

$$S = Rl' + c \quad (90)$$

olacaqdır.

$$l = \tau \cdot u \quad (91)$$

düsturunun əsasında l' planimetrin bölgüsü və u' hesabət təkərinin fırlan-
masından alınan bölgülərin sayından yaza bilərik: $l' = \tau \cdot u'$.

Düsturun qiymətini (90) düsturunda yerinə yazdıqda alırıq:

$$S = R \cdot \tau \cdot u' + c \quad (92)$$

R və τ sabit olduqları üçün onların hasili

$$\rho = R \cdot \tau \quad (93)$$

planimetrin bir bölgü qiyməti adlanır. u' gəzdirici qolun iynəsinin konturun üzərində hərəkət etməsi nəticəsində axırncı u_2' və başlanğıc u_1' hesablatlar fərqi:

$$u' = u_2' - u_1' \quad (94)$$

Yuxarıdakı düsturlardan bilir ki, c planimetrdə sabit sahədir. Bu sahə bölgülərinin sayı u_c və ρ ilə əvəz oluna bilər:

$$c = u_c \cdot \rho \quad (95)$$

(90), (91), (92), (93) düsturlarına əsasən

$$S = \rho(u_2' - u_1' + u_c) \quad (96)$$

Planimetrin qütbü konturun daxilində olarkən sahə (96) düsturu ilə tapılır. Bu zaman iki sabitin qiyməti (u_c və ρ) qabaqcadan məlum olmalıdır. Kiçik fiqurların sahələri hesablananda planimetrin qütbü fiqurun xaricində qoyulur. Axtardığımız S sahəsi (96) düsturu ilə tapılır. 97-ci şəkildən görüldüyü kimi qütb fiqurun kənarında qoyulanda

$$\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_n = 0$$

$$\beta_1 + \beta_2 + \dots + \beta_n = 0$$

$$l_1 + l_2 + \dots + l_n = l$$

şərtini qəbul edib belə yazı bilərik:

$$S = R \cdot l \quad (97)$$

Yuxarıdakı düsturlardan bizə məlumdur ki, $l = \tau \cdot u$ və $\rho = R \cdot \tau$ bölgülərin sayı u , axırncı u_2 və əvvəlinci u_1 hesablatlarının fərqi olduğunu nəzərə alsaq, yəni $u = u_2 - u_1$ yazı bilərik:

$$S = \rho(u_2 - u_1). \quad (98)$$

Bu düsturla qütb konturun xaricində olanda sahə hesablanır. Hesablanmaya başlamazdan əvvəl planimetrin bir bölgü qiyməti (sabit ρ) qabaqcadan tapılmalıdır. Bölgülərin sayı u isə hesablama zamanı əldə edilir.

§ 48. Planimetrin sabitlərinin həndəsi mənası və onların tapılması

Planimetrin bir bölgü qiyməti dedikdə biz hər hansı bir kiçik düzbucaqlının sahəsini nəzərdə tuturuq. Bu düzbucaqlının eni hesabət təkərciyinin ən kiçik bölgüsü τ , uzunluğu isə gəzdirci qoldur. Gəzdirci qolun uzunluğu dedikdə qütb qolu ilə gəzdirci qolun birləşdiyi nöqtədən, gəzdirci qolun iynəsinə qədər olan məsafə nəzərdə tutulur. Planın miqyasından asılı olaraq planimetrin bir bölgüsünə *yer üzərində müxtəlif sahələr* uyğun gələcək. Gəzdirci qolun uzunluğundan (R), hesabət təkərciyinin ən kiçik bölgüsündən (τ) və planın miqyasından (M) asılı olaraq planimetrin bir bölgüsünün qiyməti aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$\rho = R \cdot M \cdot \tau \cdot M = R \cdot \tau \cdot M^2 \quad (99)$$

Burada M -planın miqyasının məxrəcidir. Planimetrin bir bölgüsünün qiymətini R və τ -ya əsasən tapmaq mümkün deyil; çünki τ çox kiçik kəmiyyətdir və onu dəqiq ölçmək mümkün deyil. Ona görə də planimetrin bir bölgüsünün qiyməti (98) düsturundan aşağıdakı kimi tapılır:

$$\rho = \frac{S}{u_2 - u_1} \quad (100)$$

Planimetrin bir bölgüsünün qiyməti ən azı 4 adlı rəqəmə qədər hesablanmalıdır. Planimetrin bir bölgüsünün qiyməti 12-ci cədvəl üzrə hesablanır və cədvəl planimetrin qutusunda saxlanır. Cədvəldə planimetrin nömrəsi, bir bölgünün qiyməti, planın miqyası və gəzdirci qolun uzunluğu yazılır.

Planimetrin bir bölgüsünün qiyməti planın miqyasından və gəzdirci qolun uzunluğundan asılıdır.

Planimetrin bir bölgüsünün qiymətinin miqyasdan asılılığını misalla izah edək. Fərz edək ki, planın miqyası $\frac{1}{M_1}$ olduqda planimetrin bir bölgüsünün qiyməti ρ_1 olmuşdur. Planın miqyası $\frac{1}{M_2}$ olduqda planimetrin bir bölgüsünün qiymətini ρ_2 tapmalı. Onun üçün aşağıdakı düsturları tərəf-tərəfə bölmək lazımdır.

$$\rho_1 = \tau R M_1^2$$

$$\rho_2 = \tau R M_2^2$$

buradan

$$\rho_2 = \frac{\rho_1 \cdot M_2^2}{M_1^2} \quad (101)$$

Planimetrlə sahələri asan hesablamaq üçün onun bir bölgüsünün qiymətini yuvarlaqlaşdırırlar (məsələn, 0,1; 0,2; 0,5; 0,05).

Planimetrin bir bölgü qiymətinin tapılması

Planimetr № 851
R = 136,9

Miqyas 1:10000

Cədvəl 12

Qütbün yeri	Hesabat, u ₂ u ₁	Hesabatların fərqi, u ₂ - u ₁	Hesabatlar fərqinin orta qiyməti	Planimetrin bölgüsündə sahə	Planimetrin bir bölgü qiyməti, ha
Qütb sağda	4738 1415 8094	3323 3321	3322	3322,5	$S = \frac{300ha}{332\bar{5}} = 0,090$
Qütb solda	8849 5525 2203	3324 3322	3323		

Planimetrin gəzdirci qolunun uzunluğu ilə onun bir bölgüsünün qiyməti arasındakı asılılığı izah edək. Gəzdirci qolun uzunluğu R₁ olanda planimetrin bir bölgüsünün qiymətini ρ₁, yuvarlaq qiymətini ρ₂, yuvarlaq qiymətə uyğun olan qolun uzunluğunu isə R₂ ilə işarə edək. Onda:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1}$$

buradan

$$R_2 = \frac{\rho_2 \cdot R_1}{\rho_1} \quad (102)$$

Misal 1. 1:10000 miqyaslı xəritə üzərində işləyəndə planimetrin bir bölgüsünün qiyməti ρ₁ = 0,08 ha olmuşdur. Miqyası 1:25000 olan xəritə üçün planimetrin bir bölgüsünün qiymətini tapmalı.

H ə l l i:
$$\rho_2 = \frac{0,08 \cdot 25000^2}{10000^2} = 0,5 \text{ ha}$$

Misal 2. Planimetrin bir bölgüsünün qiyməti 0,09229, olan müvafiq gəzdirci qolun uzunluğu isə R₁ = 135,9-dur. Planimetrin bir bölgüsünün qiymətinin 0,1 olması üçün gəzdirci qolun uzunluğu R₂ tapmalı. Verilmiş qiymətləri (102) düsturunda yerinə yazmaq:

$$R_2 = \frac{\rho_2}{\rho_1} \cdot R_1 = \frac{0,1 \cdot 135,9}{0,09229} = 147,3$$

Qolun uzunluğunu 147,3 bölgüsünün üzərinə gətirdikdə planimetrin bir bölgüsünün qiyməti $\rho_2 = 0,1$ olacaqdır.

§ 49. Planimetrin yoxlanması

Planimetrlə işə başlamazdan əvvəl onu yoxlamaq lazımdır. Yoxlama zamanı planimetr aşağıdakı şərtləri ödəməlidir:

- 1) hesabat çarxı öz oxu ətrafında sərbəst fırlanmalıdır. Bunu yoxlamaq üçün çarxı əl ilə hərəkətə gətirdikdən sonra 3-4 *san.* fırlanmalıdır. Şərt yerinə yetirilməzsə düzəldici vintlər vasitəsilə onu düzəltmək lazımdır;
- 2) vernyerin səthi, çarx səthinin ardı olmalıdır (dəqiq hesabat götürmək üçün) belə olmadıqda düzəldici vintlərdən istifadə edilir;
- 3) hesabat çarxı və vernyerin bölgüləri düz bölünməlidir. Hesabat çarxı bölgülərinin düzgünlüyünü yoxlamaq üçün vernyerin sıfır xəttini hesabat çarxının hər hansı bir bölgüsü ilə birləşdirib vernyerin axırıncı xəttini hesabat çarxının hər hansı bir xətti ilə birləşdirib baxırlar. Sonra başqa bölgü ilə birləşdirməklə eyni qayda ilə yoxlamaları davam edirlər. Vernyerin bölgülərinin düzgünlüyü də eyni qayda ilə yoxlanılır. Yoxlamaları hər 10 bölgüdən bir də aparmaq olar. Əgər bölgülər düzgün olmazsa, alətlə işləmək olmaz;
- 4) rifel xətləri hesabat çarxında düz çəkilməlidir. Başqa sözlə desək, hesabat arasındakı fərq 3 bölgüdən artıq olmamalıdır. Bunu yoxlamaq üçün yoxlama xətkəsi ilə dairəni bir neçə dəfə qütb sağda və solda olmaqla gəzdirlirlər. Hər dəfə dairəni gəzdirdikdən sonra qütbin yerini dəyişdirirlər. İş vaxtı gəzdirici qolla qütb qolu arasındakı bucaq 30°-dən az, 150°-dən çox olmamalıdır. Əgər hesabatlar arasındakı fərq 3 bölgüdən çox olarsa deməli rifel xətləri düz çəkilməyib və ya pozulubdur. Bu halda alətlə işləmək olmaz;
- 5) hesabat təkərçiyi üzərində rifel xətləri gəzdirici qolun oxuna paralel olmalıdır. Bunu yoxlamaq üçün qütb sağda və solda olmaqla yoxlama xətkəsi ilə dairənin sahəsi ölçülür. Burada qütb yerini dəyişmir. Gəzdirici qol isə sağdan sola və ya əksinə keçir. Fərq 3 bölgüdən çox olduqda hesabat çarxının səthi vintlər vasitəsilə gəzdirici qolun oxuna nisbətən çevrilir;
- 6) gəzdirici qolun iş tili öz oxuna paralel olmalıdır. Bu şərt 5-ci şərt kimi yoxlanılır. Lakin hesabatlar arasındakı fərq 3 bölgüdən çox olduqda gəzdirici qolun uzunluğu dəyişdirilmir.

§ 50. A.Y.Saviç üsulu ilə sahələrin hesablanması

Plan üzərində böyük ərazinin sahəsi ölçüləndə Saviç üsulu tətbiq olunur. Ümumiyyətlə, planlarda koordinat şəbəkəsi olur. Ona görə hər bir

kvadratın sahəsi qabaqcadan məlumdur. Plan bir neçə tam kvadratda və ya onların yarımçıq hissələrində yerləşir (şəkil 98).

Tam kvadratların sahəsi planın miqyasına əsasən, yarımçıq kvadratların sahəsi isə planimetrlə hesablanır.

Şəkilə ştrixlənmiş ABCD yarımçıq kvadratların sahəsi belə hesablanır. Planimetrlə EFKL (5 kvadrat) düzbucaqlısının sahəsini planimetrin bölgüsü ilə, yəni $u_2 - u_1$ -lə hesablayırlar. Sonra eyni qayda ilə ABCD konturunun sahəsi $a_2 - a_1$ ölçülür.

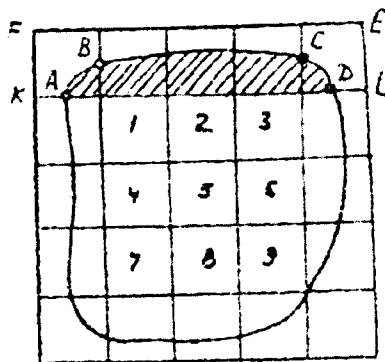
ABCD konturunun sahəsi

$$S_{ABCD} = \frac{S_{EFKL}}{u_2 - u_1} \cdot (a_2 - a_1) \quad (103)$$

düsturu ilə hesablanacaq.

Burada S_{EFKL} - koordinat şəbəkəsinin kvadratları ilə hesablanan EFKL düzbucaqlısının sahəsidir. Bu üsulla başqa yarımçıq kvadratların sahəsini ölçmək

olar. $\frac{S_{EFKL}}{u_2 - u_1} = \rho$ - planimetrin bir bölgü qiymətidir.



Şəkil 98

§ 51. Sahələrin hesablanmasında kağızın deformasiyasının nəzərə alınması

Tətbiq olunan üsuldan asılı olmayaraq plan üzərində sahələr hesablanan zaman kağızın deformasiyasını nəzərə almaq lazımdır. Deformasiya əmsalı aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$q = \frac{l_0 - l}{l_0} \quad (104)$$

burada l_0 - xəttin nəzəri uzunluğu, l - plan üzərində ölçülmüş uzunluğudur.

Misal 1. $l_0 = 400,0$ m; $l = 398,0$ m

$$q = \frac{400,0 - 398,0}{400,0} \quad \text{və ya} \quad q = \frac{l}{200}$$

Deformasiya əmsalı müxtəlif ola bilər (1:400; 1:200; 1:100; 1:50). Bu əmsal kağızın növündən və onun hansı şəraitdə saxlanmasıdan asılıdır. Sahələrin hesablanmasında kağızda deformasiya olduğu üçün plan üzərində ölçülmüş xətlərə düzəliş verilir. Tutaq ki, deformasiya olunmuş plan üzərində

rində l xətti ölçülmüşdür. Onun üfqi səth üzərindəki uzunluğunu tapmaq lazımdır. Onda (102) düsturu əsasında yazıla bilər:

$$l_0 = \frac{l}{1 - q} \quad (105)$$

Sürət və məxrəci $(1+q)$ -yə vurub, q^2 -ni (kiçik kəmiyyət olduğu üçün) atsaq, (105) düsturu aşağıdakı kimi yazılır:

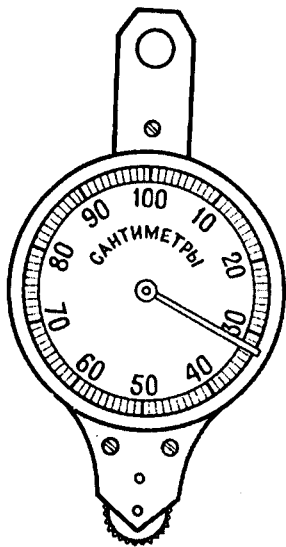
$$l_0 = l + l \cdot q \quad (106)$$

Burada lq xəttin təshihidir. Əgər təshihin dəqiqliyi miqyasın dəqiqliyindən azdırsa, xəttə təshih verilmir.

Plan üzərində oturacağı l və hündürlüyü h olan üçbucağın sahəsi

$$S = \frac{1}{2} \cdot l \cdot h \quad (107)$$

düsturu ilə hesablanır.



Şəkil 99

Burada oturacaq üzrə kağızın deformasiyasını l_0 , hündürlük üzrə isə h_0 ilə işarə etsək, təshihə nəzərə almaqla yuxarıdakı düsturu belə yazmaq olar:

$$S_0 = \frac{1}{2} (l + lq) \cdot (h + hq) = \frac{1}{2} l \cdot h (1 + q)^2 \quad (108)$$

Yenə də q^2 nəzərə alınmadıqda düstur aşağıdakı şəkllə düşəcəkdir:

$$S_0 = S + 2S \cdot q \quad (109)$$

Bu düsturla deformasiyaya uğramış plan üzərində sahəni hesablamaq olar:

Misal 2. $q = \frac{1}{100}$; $S = 200ha$

H əlli: $S_0 = 200 + 2 \cdot 200 \frac{1}{100} = 204ha$

Konturları əyri sahələrin ölçülməsi. Zolaq şəklində uzanan və konturu girintili-çıxıntılı olan ərazilərin (çayların, axların, yolların və s.) sahəsini hesablamaq üçün *kurvimetr* adlanan cihazdan istifadə olunur (şəkil 99).

Sahəni tapmaq üçün kurvimetrlə konturun uzunluğu ölçülür. Axırından hesabdan əvvəlinci hesabı çıxır və alınan ədədi planın miqyasına görə metrə çevirib konturun eninə vuraraq onun sahəsini tapırlar.

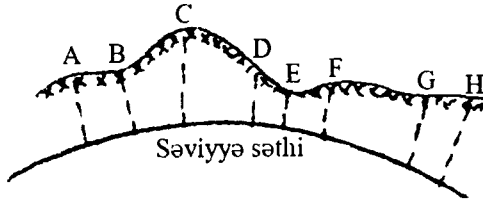
VII FƏSİL

HƏNDƏSİ NİVELİRLƏMƏ. YÜKSƏKLİK İSTİNAD ŞƏBƏKƏLƏRİ

§ 52. Nivelirləmənin mahiyyəti. Mütləq, şərti və nisbi yüksəkliklər

Relyefi plan və xəritələrdə təsvir etmək üçün Yer səthinin xarakter nöqtələrinin yüksəkliyini bilmək lazımdır. Yer səthində nöqtələrin yüksəkliyini (mütləq, şərti və nisbi) tapmaq əməliyyatına *nivelirləmə* deyilir. Okean və dənizlərin sakit halda götürülmüş səthinə *Yerin nəzəri səviyyə səthi* deyilir. Ağırlyq qüvvəsi onun səviyyə səthinə bütün nöqtələrində nəzəri perpendikulyardır (şəkil 100).

Yerin fiziki səthində götürülmüş nöqtədən endirilmiş perpendikulyarın uzunluğuna həmin *nöqtənin mütləq yüksəkliyi* deyilir. Səviyyə səthinə paralel olan səthlərə *şərti səviyyə səthi*, həmin səthdən hesablanan yüksəkliklərə isə *şərti yüksəklik* deyilir. Mütləq yüksəkliklər H_A , H_B , şərti yüksəkliklər isə H'_A , H'_B ilə işarə olunur (şəkil 101).

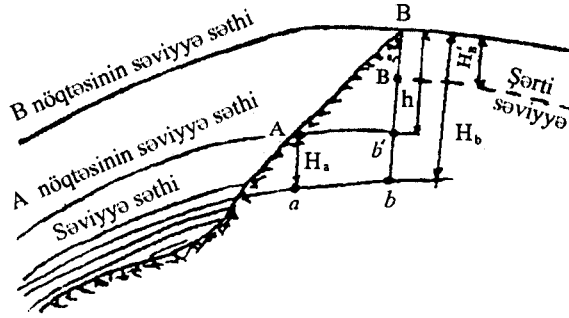


Şəkil 100

Nöqtə səviyyə səthindən hündürdə olduqda onun mütləq və şərti yüksəkliyi müsbət, alçaqda olduqda isə mənfi hesab olunur.

Təcrübədə ən çox nöqtələrin bir-birindən olan yüksəkliyi bilmək tələb olunur. Nöqtələrin bir-birindən olan yüksəkliyinə *nisbi yüksəklik* deyilir və h ilə işarə olunur. Keçmiş SSRİ-də Baltik dənizinin çoxillik orta səviyyəsi mütləq yüksəkliklər üçün başlanğıc qəbul edilmişdir. Baltik dənizinin çoxillik orta səviyyəsi **Kronştadt futstokunun (suölçən məntəqəsinin) sıfırına uyğun gəlir. Bu futstok 1841-ci ildə qurulmuşdur.**

Təcrübi işlərdə yüksəkliyi böyük dəqiqliklə, 2-3 mm səhvlə tapmaq tələb olunur. Buna görə də ən kiçik sahələrdə belə səviyyə səthini üfqi müstəvi ilə əvəz etmək olmaz.



Şəkil 101

§ 53. Yüksəkliyin bir nöqtədən digərinə verilməsi

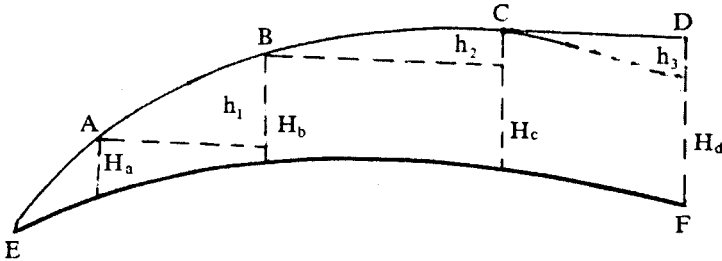
EF qövsünü Yerın səviyyə səthi qəbul edək (şəkil 102). A, B, C və D nöqtələrindən səviyyə səthinə paralel olan qövslər isə uyğun nöqtələrin səviyyə səthləri olacaqdır. Bu nöqtələrin mütləq yüksəkliklərini müvafiq surətdə H_a , H_b , H_c və H_d ilə işarə edək. Fərz edək ki, A nöqtəsinin mütləq yüksəkliyi məlumdur və B, C, D nöqtələrinin mütləq yüksəkliyini tapmaq lazımdır. Bunun üçün bu nöqtələrin bir-birindən olan nisbi yüksəkliyini (h_1 , h_2 , h_3) ölçmək lazımdır. 102-ci şəkildə verilmiş B, C, D nöqtələrinin mütləq yüksəkliyi aşağıdakı düstura əsasən hesablanacaq:

$$\left. \begin{aligned} H_b &= H_a + h_1 \\ H_c &= H_b + h_2 \\ H_d &= H_c + h_3 \end{aligned} \right\} \quad (110)$$

Yüksəkliyin bir nöqtədən digərinə verilməsi ümumi şəkildə aşağıdakı düsgurla ifadə olunur:

$$H_{n+1} = H_n \pm h \quad (111)$$

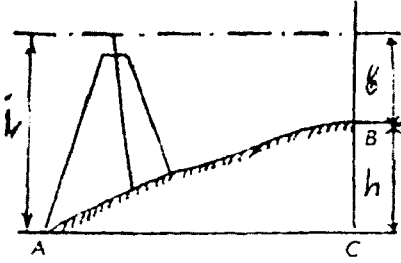
burada: H_{n+1} – irəlində tapılan nöqtənin mütləq yüksəkliyi;
 H_n – geridəki nöqtənin məlum mütləq yüksəkliyidir.



Şəkil 102

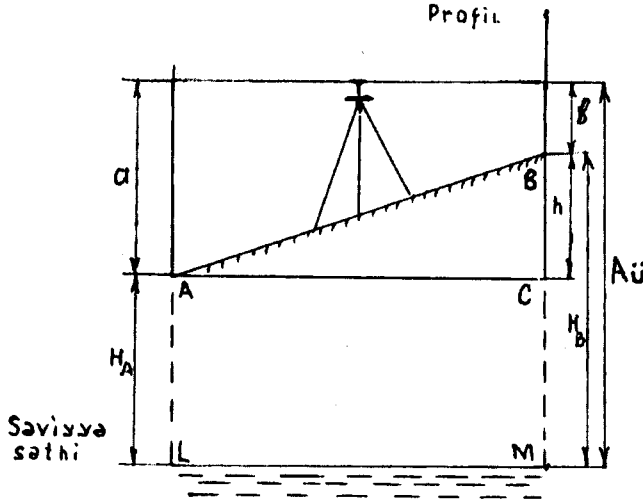
$$h = i - b \quad (113)$$

İrəliyə nivelirləmə zamanı alətin hündürlüyü (i) ruletka və ya tamasa ilə ölçülməlidir.



Şəkil 104

Nivelirləmə zamanı alət qurulan nöqtə *stansiya* (dayanacaq), hesabat götürülən nöqtə isə *baxış nöqtəsi* adlanır. Nivelirləmə A nöqtəsindən B-yə doğru aparıldığından hesabat b irəliyə baxış olacaqdır. Bu halda nisbi yüksəklik alət hündürlüyü ilə irəliyə baxışın fərqinə bərabər olacaqdır.



Şəkil 105

İrəliyə nivelirləmə zamanı alətin hündürlüyü ± 5 mm səhv ilə ölçüldüyündən bu üsul müstəsna hallarda tətbiq olunur.

2. *Ortadan nivelirləmə* zamanı tamasa nöqtələrdə tutulur, alət isə tamasaların arasında qurulur. Aləti üfüqi vəziyyətə gətirdikdən sonra tamasalardan hesabat (a və b) götürülür (şəkil 105). Şəkildən görüldüyü kimi:

$$h + b = a$$

və

$$h = a - b$$

$$H_B = H_a + h$$

və ya

$$H_B = (H_a + a) - b$$

$$H_a + a = A_{ii}$$

olduğundan

$$H_B = A_{ii} - b \quad (114)$$

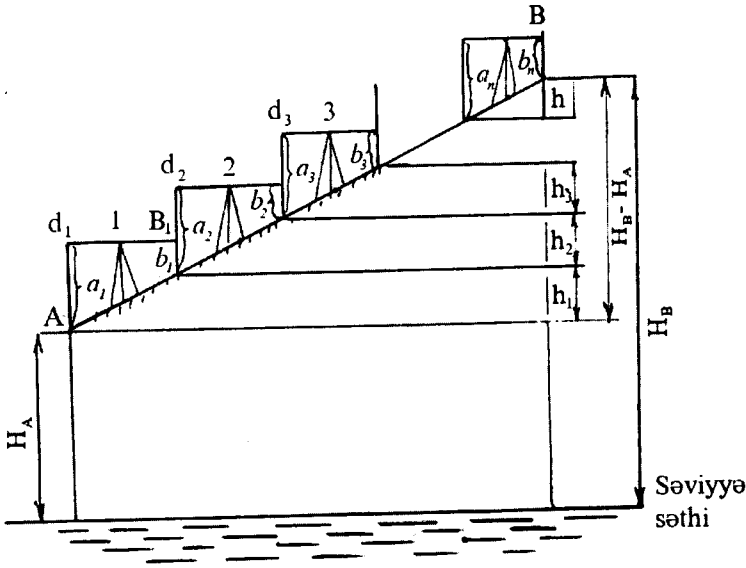
burada: a, b – geriyə və irəliyə baxış; A_{ii} – alət üfüqidir.

Bu halda alətin hündürlüyünü ölçməyə ehtiyac qalmır. Ortadan nivelirmədə nisbi yüksəklik geriyə baxışla irəliyə baxışın fərqinə bərabərdir.

Alət üfqi geri nöqtənin mütləq yüksəkliyi ilə həmin nöqtədə tutulmuş tamasadan götürülən hesabatın cəminə bərabərdir.

3. Sadə və mürəkkəb nivelirləmə. Aləti bir stansiyada qurmaqla iş başa çatdırılırsa buna **sadə nivelirləmə** deyilir.

Bir-birindən xeyli aralı və ya nisbi yüksəkliyi tamasanın hündürlüyündən artıq olan A və B nöqtələrinin yüksəkliyini tapmaq üçün bu xətti bir neçə kiçik parçalara ayırırlar, sonra isə hər parçanın ucları arasında nivelirləmə aparırlar. İki (A və B) nöqtə arasında aləti bir neçə dəfə qurmaqla yerinə yetirilən nivelirləməyə **mürəkkəb nivelirləmə** deyilir (şəkil 106).



Şəkil 106

Aydındır ki, A və B nöqtələrinin arasındakı nisbi yüksəklik bütün parçalarda (stansiyalarda) alınan nisbi yüksəkliklərin cəminə bərabərdir, yəni

$$h = (a_1 - b_1) + (a_2 - b_2) + \dots + (a_n - b_n) \quad (115)$$

və ya

$$h = \sum_1^n a - \sum_1^n b = \sum_1^n h \quad (116)$$

olacaqdır.

Mürəkkəb nivelirləmədə uc nöqtələrinin nisbi yüksəkliyi geriyə baxışların cəmi ilə irəliyə baxışların gəminin fərfinə bərabərdir. B nöqtəsinin mütləq yüksəkliyi isə

$$H_B = H_A + \sum_1^n h \quad (117)$$

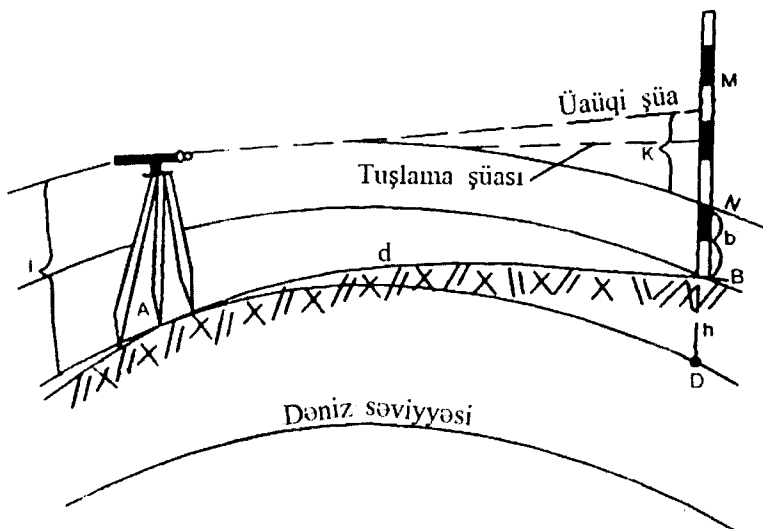
düsturu ilə hesablanır.

§ 56. Yer in əyriliyi və refraksiya təshihii

A və B nöqtələri arasındakı nisbi yüksəklik $h=BD$ kimi alınır. Əslində isə səviyyə səthinə paralel səth AD əyrisi üzrə getdiyindən nisbi yüksəkliyə $MN = K$ parçası əlavə olunmalıdır ki, buna yer in əyriliyi təshihii deyilir (şəkil 107). $AB = d$ olduğundan

$$K = \frac{d^2}{2R} \quad (118)$$

refraksiya təshihinin orta ədədi qiyməti $r = 0,16K$ qəbul edilir. Bu təshih nisbi yüksəklikdən çıxılır. Təcrübədə Yer in əyriliyi və refraksiya təshihii birlikdə nəzərə alınır və aşağıdakı düsturla hesablanır:



Şəkil 107

$$f = K - 0.16K = 0.84 \frac{d^2}{2R} = 0.42 \frac{d^2}{R} \quad (119)$$

İrəliyə nivelirləmədə $h = i - b + f$, ortadan nivelirləmə zamanı nivelirdən tamasalara qədər olan məsafələr $d_1 = d_2$ olduğundan $f_1 = f_2$ olur və bu təshihləri nəzərə almaq lazımı gəlmir, yəni $h = a - b$ olur.

§ 57. Nivelirlər və onların tipləri

Həndəsi nivelirləmə üfüqi şüa vasitəsilə aparılır. Ona görə də həndəsi nivelirləmə zamanı istifadə olunan geodeziya alətinin (nivelirin) vəzifəsi üfüqi şüa almaqdan ibarətdir. Nivelirin tuşlama oxunu üfüqi vəziyyətə gətirmək üçün nivelirlər həssas silindrik taraz və ya kompensator ilə təchiz olunur.

Nivelirlərin texniki göstəriciləri haqqında məlumat *cədvəl 13-də* verilib.

Nivelirlərin texniki göstəriciləri

Cədvəl 13

Sıra №-si	Nivelirin markası			
		3N-2KL	3N-3KL	3N-5L
	Texniki xarakteristikası			
	1	2	3	4
1.	Dürbinin böyütməsi	30 ^x	22 ^x	20 ^x
2.	Tuşlamanın həddi, m	0,8	1,2	1,2 lincəsiz
3.	Taxılmış linza ilə, m	–	–	0,5
4.	Dairəvi tarazın bölgü qiyməti	10'	10'	–
5.	Kompensatorluda iş həddi	±15'	±15'	–
6.	Kompensatorluda tuşlamanın dəqiqliyi	±0,3"	–	–
7.	1 km gedişə düşən orta kvadrat səhv, mm	±2	±3	±5
8.	Nivelirin çəkisi, kq	–	1,3	3
9.	Ştativin (üçayağın) çəkisi, kq	2,6	4,5	4,5

§ 58. 3N seriyalı nivelirlər

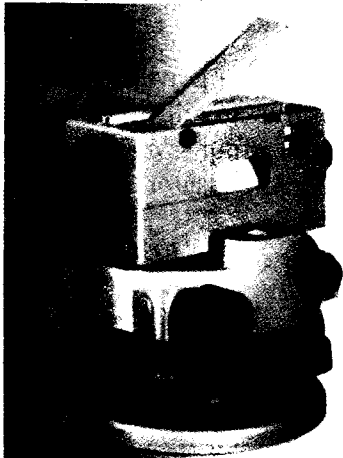
Son zamanlar bir çox tipli nivelirlər istehsal olunublar. Onlardan müasir geodeziya elminə uyğun olanı Ural optik-mexanika zavodunun hazırladığı 3N-2KL, 3N-3KL və 3N-5L nivelirləridir.

Bunlar texniki dəqiqliyə malik olduqları üçün əsasən tikinti, axtarış işlərində istifadə olunurlar.

Bu nivelirlərin çəkisi, ümumi xarici görünüşü diqqəti cəlb edəndir. Bu seriyadan olan nivelirlərlə işləmək çox asandır.

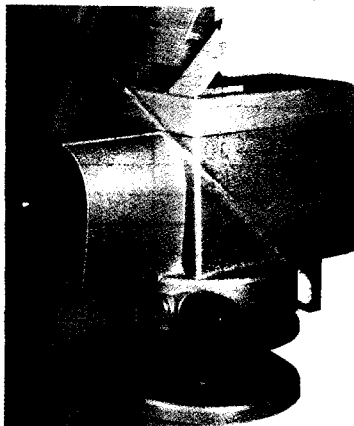
1). 3N-5L seriyalı nivelir yüksək texniki dəqiqliyə malikdir. Bu alət tikinti işlərində nisbi yüksəklikləri tapmaq üçün ixtira olunub.

Ondan başqa bu alət axtarış işlərində də işləmək üçün əlverişlidir. (Bax: şəkil 108)



Şəkil 108

quraşdırmaq və işlənməsi çətin ərazilərdə işləmək üçün nivelirə prizmalı nasadka geydirilir.



Şəkil 109

2). 3N-2KL seriyalı nivelir, üfüqi vizir şüasının köməkliliyi ilə dəqiq nivelirləmə işlərini aparmağa şərait yaradır. Alət imkan verir ki, III, IV sinif nivelirləmə işləri görülsün, tikintidə, mühəndis axtarış işlərində, mühəndis qurğuların quraşdırılmasında, topoqrafiki planalmada yüksəkliyin əsasının yaradılmasında istifadə olunmaq üçündür. Alət limblə də təchiz olunub ki, bu da trass istiqamətini müəyyənləşdirir.

Vizir oxunun avtomatik olaraq üfüqi vəziyyət alması işi tezləşdirir. Nivelir ŞhR-140 markalı üçayaq və PN markalı tamasa ilə təchiz olunub.

Tikinti sahələrində şaquli müstəviləri

Ölçmə işlərini dəqiqləşdirmək üçün alət optik mikrometrlə də təchiz olunub.

3). 3N-3KL seriyalı nivelir həndəsi nivelirləmə üçündür.

Bu alətdə vizir şüası avtomatik üfüqi vəziyyətə gəlir və iki nöqtə arasındakı nisbi yüksəkliyi tapmağa imkan verir.

Bu alətin kiçik, az çəkili və yüksək dəqiqliyə malik olması, istismarının effektivliyi onu ən müasir geodeziya alətləri sırasına gətirir. (bax: şəkil 109).

Hərəkət edən ŞhR-140 markalı üçayaqlı, üç seksiyadan ibarət teleskoplu hərəkət edən metal tamasa ilə təchiz olunub.

NA2, NAK2 niveliri İsveçrədə Leica Geosystems AG firmasında istehsal olunur. Bu nivelirin üfüqi dairəsindəki bucaq 0° - 360° və 0 - 400 qrad

bölgüsünə malikdir, hər bir dərəcə 10'-dən bir 6 yerə bölünüb, qrad isə 10 yerə bölünüb. İş prosesində bu nivelirlə adi tamasadan və xüsusi bölgülərə malik olan tamasadan istifadə olunur. Texniki göstəriciləri haqqında məlumat cədvəl 15-də verilib.

§ 59. Rəqəmli və avtomat nivelirlər

Rəqəmli nivelirlər

Amerika Birləşmiş Ştatlarının «Trimble» optik-mexanika zavodu ilə dünyada ən məşhur geodezi alətlər istehsal edən, 200 ildən çox tarixə malik olan Almaniyanın «ZEISS» (Karl Seys) zavodları birləşib «SPECTRA PRECISION» optik-mexaniki zavodunu yaratmışlar. Onların 2000-ci ildə birgə istehsal etdikləri geodezi alətlərdən biri də <Diqitalnivelliere> - rəqəmli nivelirlərdir.

Bu nivelirlərdən DİNİ 12, DİNİ 22 və DİNİ 12T seriyalı nivelirləri göstərmək olar.

Bu nivelirlər, başqa marka və seriyadan olan nivelirlərdən onunla fərqlənirlər ki, onlar «RS 232-C» və «PCMCIA – Card» markalı ötürücü kompüterlərlə təchiz olunublar. Ondən başqa alətin yaddaşına yazılmış müxtəlif reper, marka və sair nöqtələrin yüksəkliyi istənilən vaxt displeyə çıxarıla bilər. Rəqəmli nivelirlərin texniki göstəriciləri haqqında məlumat 14-cü, kompensatorlu nivelirlərininki isə 15-ci cədvəldə verilmişdir.

Rəqəmli nivelirlərin texniki göstəriciləri

Cədvəl 14

Sıra №-si	Nivelirin markası			
	Texniki xarakteristikası	DİNİ 12	DİNİ 12T	DİNİ 22
1	1 km məsafə ölçüsündəki orta kvadrat səhv, mm	0,3-1,0	0,3-1,0	0,7-1,3
2	Ən qısa ölçmək olan məsafə	1,3 m	1,3 m	1,3 m
3	Məsafə ölçənin dəqiqliyi, mm	20-25	20-25	25-30
4	Hər 100 m məsafə ölçüsündəki səhv, mm	1,5	1,5	1,5
5	Dürbinin tuşlanması dəqiqliyi	3"	3"	2"
6	Obyektivin böyütməsi	32 ^x	32 ^x	26 ^x
7	Kompensatorun iş həddi	±15'	±15'	±15'
8	Tuşlamanın dəqiqliyi	±0,2"	±0,2"	±0,5"
9	Displeydə üfüqi rəqəm tutumu	21	21	21
10	Displeydə düymələrin sayı	22	22	22
11	Nivelirin çəkisi, kq	3,5	3,7	3,2

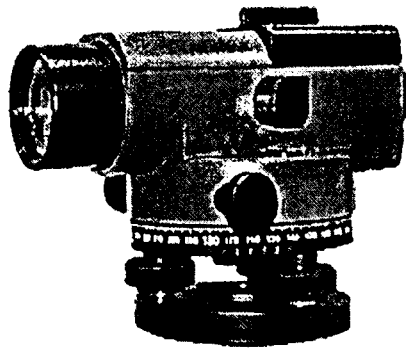
Kompensatorlu nivelirlərin texniki göstəriciləri

Cədvəl 15

Sıra №-si	Nivelirin markası Texniki xarakteristikası	NA 720	NA 724	NA 728	NA 730	NA2/NAK2
		1	Durbinin böyütməsi	20 ^x	24 ^x	28 ^x	30^{x}	32^{x}
2	Durbində xəyalın əksi	düz	düz	düz	düz	düz
3	Müşahidə durbininin qazla doldurulması	hə	hə	hə	hə	hə
4	Bucaq ölçmənin həddi ikiqat	360° 400qr	360° 400qr	360° 400qr	360° 400qr	360° 400qr
5	Ölçmənin dəqiqliyi 1 km	1,5mm	1,2mm	1,0mm	0,8mm	0,3mm
6	Kompensatorun qurulması dəqiqliyi	<0,5"	<0,5"	<0,3"	<0,3"	0,3"
7	Kompensatorun məillik diapazonu	± 15'	± 15'	± 15'	± 15'	± 30'
8	Alətin akkumulyator və üçayaqsız çəkisi kq	1,6	1,6	1,7	1,7	2,4

Avtomat nivelirlər

Bu seriyadan olan nivelirlər Almaniyanın ZEISS (Karl Seys) optik-mexaniki zavodunda istehsal olunublar. Buraya NI[®] 30, NI[®] 40 və NI[®] 50 avtomat nivelirləri aiddirlər (şəkil 110). Onların texniki göstəriciləri haqqında məlumat 16 cədvəldə verilmişdir.



Şəkil 110

Avtomat nivelirlərin texniki göstəriciləri

Cədvəl 16

Sıra №-si	Nivelirin markası Texniki xarakteristikası	İstehsal edən firma			
		ZEİSS (Seys)			TOPCON
		NI 30	NI 40	NI50	AT-22A
1	Obyektivin böyütməsi	32 ^x	25 ^x	20 ^x	22 ^x
2	Dürbinin diametri				35mm
3	Dürbinin görüş sahəsi				1°30"
4	1km məsafədə (ikiqat) ölçmənin orta kvadrat səhvi, mm	±1,0	±2,0	±3,0	
5	100 m məsafədə səhv, m	2,3	2,3	3,2	
6	Minimal tuşlama, m	0,5	0,5	0,9	
7	Məsafəölçənin əmsalı	100	100	100	
8	Kompensatorun iş həddi	±15'	±15'	±15'	±15'
9	Kompensatorun tuşlama dəqiqliyi	±0,5"	±0,5"	±0,5"	±0,5"
10	Ən uzun məsafəni ölçmə qabiliyyəti, m	120	100	80	-
11	Nivelirin çəkisi, kq	2,2	1,9	1,8	1,9
12	Üçayağın çəkisi, kq	1,5	1,5	1,5	-

Elektron nivelirlərin texniki göstəriciləri cədvəl 17-də, müstəvi edən (verən) lazer nivelirlərin texniki göstəriciləri isə cədvəl 18-də verilmişdir.

Elektron nivelirlərin texniki göstəriciləri

Cədvəl 17

Sıra №-si	Nivelirin markası	İstehsal edən firma													
		TOPCON		SOKKIA					NIKON						
		Markası	Markası	Markası					Markası						
		YOM3	DL-101C/ 102C	B20	B21	C31	C32	C41	PL1	B1 cb1	AX-1/ AX-1S	AZ-2/ AZ-2S	AP-7	AE-7/ AE-7C	AS-2/ AS-2C
	Texniki xarakteristikası	3H-5II													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Dürbünün boyunməsi	20 ^x	32 ^x	32 ^x	30 ^x	24 ^x	22 ^x	20 ^x	42 ^x	32 ^x	18 ^x	24 ^x	28 ^x	30 ^x	34 ^x
2	Obyektivin diametri, mm		45	42	42	36	32	36	50	45					
3	Dürbünün görünüş sahəsi		1°20'												
4	İkən məsafədə (ikiqat) ölçmənin orta kvadrat səhvi, mm	5,0		1,0	1,5	2,0	2,0	2,5	0,2	0,5-0,8	5,0	2,0	2,0	0,45	0,4-0,8mm
5	Ən qısa ölçülən məsafə: a) linza taxılmaunı; b) linza ilə	1,2 0,5		0,3	0,3	0,3	0,3	0,9	2,0	2,3	0,85m	0,75m	0,75m	0,3m	1,0m
6	Məsafə ölçmənin dəqiqliyi		1sm-dən 5mm												
7	Dairəvi tarazın həssaslığı		8'/2mm												
8	Kompensatorun iş diapazonu (vaxtı)		±12'											±16'	
9	Dürbünün həlləmə qabiliyyəti		35												
10	Nivelirin futlyarda çəkisi, kg	2,5													
11	Nivelirin futlyarda ölçüsü, mm	250x22 20x20													
12	Aletin çəkisi, kg		2,8	1,7	1,7	1,6	1,6	1,0	4,8	4,8					

Müstəvi edən (verən) lazer nivelirlərin texniki göstəriciləri

Cədvəl 18

Sıra №-si	Nivelirin markası Texniki xarakteristika	İstehsal edən firma	
		SokkiA	TopcoN
		LP 30	RL-Ha
1	2	3	4
1.	Şuanın diametri	15 mm	-
2.	Şualandırmanın fırlanma sürəti	600 dövr/dəqiqə	600 dövr/dəqiqə
3.	Təsir diapazonu	300 m	-
4.	Müstəvi tapşırığının dəqiqliyi	10" (30 metrə+1,5 mm)	-
5.	Kompensator	Kəfkir (rəqqas) hava dempferlə	-
6.	Kompensatorun təsir diapazonu	10'	-
7.	İşçi hərərin diapazonu	-10°C + 50°C	-20°C + 50°C
8.	Çəkisi	2,5 kq	2,8 kq
9.	Qidalanma	NiCd BDC 39 tipli batareya	BT-45Q tipli batareya
10.	Dəqiqliyi	-	50 m±2,4 mm (± 10")
11.	Yayıma diametri	-	2-700 m
12.	Meylətmənin avtomatik komensasiyası diapazonu	-	± 5°

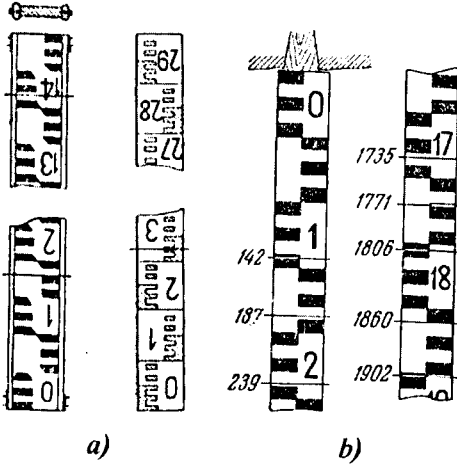
§ 60. Nivelir tamasaları. Başmaq

Nivelir tamasaları quru şam taxtasından hazırlanır. Bölgü maşını ilə dəqiq bölünür, yağlı rənglə üz tərəfləri örtülür. Hazırda ikiüzlü tamasalar işlənir. Tamasanın uzunluğu 3-4 m, eni 8-10 sm, qalınlığı isə 2-3 sm olur. Tamasalar qatlama və ya siyirməli olur. Tamasaların hər iki üzündə santimetrlik bölgülər olur.

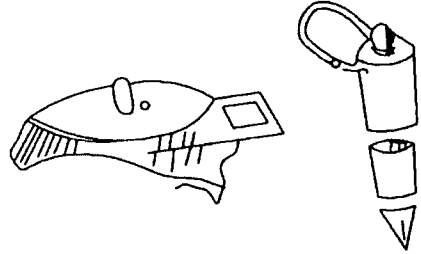
Tamasanın üzərində 1 sm-lik növbələşən rənglərlə (ağ-qara; ağ-qırmızı), 5 sm-lik hissələr bölgülərin düzülüşü ilə tərsinə yazılmış rəqəmlərlə qeyd olunur (şəkil 111b). Tamasanın qara üzündə hesabat sıfırdan başlanır.

* Dempferlə-müxtəlif alət və cihazlarda: mexaniki rəqsi zəiflətmək üçün qurğu

Qırmızı üzündə isə müxtəlif rəqəmlərdən başlanır. İş vaxtı tamasalar dəmirdən hazırlanmış başmağın və ya mıxçanın üstündə tutulur. Belə başmaq və mıxçalar olmadıqda mişarla kəsilmiş ağac mıxlardan da istifadə etmək olar (şəkil 112).



Şəkil 111 a, b



Şəkil 112

Keçmiş SSRİ dövlət geodeziya yüksəklik istinad məntəqələri şəbəkələri dəqiqliyinə görə 4 sinifə (I, II, III, IV) bölünən nivelir şəbəkələrindən ibarətdir.

Siniflər üzrə nivelir gedişlərinin dəqiqliyi aşağıdakı kəmiyyətlərlə xarakterizə edilir:

$$\left. \begin{array}{l} \text{I sinif} - f_h = \pm 3 \text{mm} \sqrt{L}; \quad \text{II sinif} - f_h = \pm 5 \text{mm} \sqrt{L}; \\ \text{III sinif} - f_h = \pm 10 \text{mm} \sqrt{L}; \quad \text{IV sinif} - f_h = \pm 20 \text{mm} \sqrt{L} \end{array} \right\} \quad (120)$$

Burada L – gedişin uzunluğudur (km).

I sinif nivelirləmə dövlətin ərazisini yüksəkliyi böyük dəqiqliklə ölçülüb hesablanmış istinad məntəqələri ilə təmin etmək üçün salınır. I sinif nivelir gedişləri dəmir və magistral şose yolları boyu salınır. I sinif nivelir gedişləri yüksəkliyi dənizlərin suölçən məntəqələri ilə əlaqələndirilir. Bu nivelirləmə hər 25 ildən bir təkrar olunur.

II sinif nivelir gedişləri I sinif nivelir gedişlərinə əsaslanır və perimetri 500-600km olan qapalı poliqonlar əmələ gətirir. II sinif nivelir gedişləri dövlət geodeziya yüksəklik istinad məntəqələri şəbəkəsi yaratmaqla yanaşı həm də mühəndis axtarışları və inşaat işləri zamanı nöqtələrin yüksəkliyini hesablamaq, geodeziya və geofizikanın bəzi məsələlərini həll etmək üçün salınır.

III sinif nivelir gedişləri – dövlət geodeziya yüksəklik istinad məntəqələrini sıxlaşdırmaq və müxtəlif planalmaların yüksəklik əsasını yaratmaq üçün salınır.

IV sinif və texniki nivelirləmə – topoqrafik planalma və mühəndis tikinti sahələrində aparılan işləri yüksəklik istinadı ilə təmin etmək üçün salınır. Bu gedişlər yüksək sinif reperləri arasında salınan və ya onlar daxil olmaq şərti ilə qapalı poliqon əmələ gətirir.

IV sinif nivelirləmə, dövlət yüksəklik geodeziya istinad məntəqələrini sıxlaşdırır, texniki nivelirləmə isə mühəndis axtarışlarında nöqtələrin yüksəkliyini ölçüb tapır. Bu nivelirləmələr işin xarakterinə görə və dəqiqlik ehtiyacı ilə bir-birinə yaxın olduqlarından burada texniki nivelirləmə izah olunur. 19-cu cədvəldə isə IV sinif nivelirləmə jurnalında işin gedişatı verilmişdir.

Stansiyada niveliri ştativə bağlayıb üfüqi vəziyyətə gətirdikdən sonra iş aşağıdakı qayda ilə yerinə yetirilir:

a) birtərəfli tamasalarla işlədikdə alətin üfününü 10 sm-dən çox dəyişməklə geridəki və irəlidəki tamsanın hər birindən iki dəfə hesabat götürülür və jurnalda yazılır;

b) ikitərəfli tamasalarla işlədikdə: 1. geridəki tamsanın qara tərəfindən hesabat; 2. irəlidəki tamsanın qara tərəfindən hesabat; 3. irəlidəki tamsanın qırmızı tərəfindən hesabat; 4. geridəki tamsanın qırmızı tərəfindən hesabat alınır. Hər hesabatdan qabaq silindrik tarazın qabarcığı elevasiyon vint ilə ortaya gətirilməlidir.

Müşahidədən alınan hesabatlar nivelirləmə jurnalına yazılır (cədvəl 19). Birinci stansiyada (ştativdə) yazı qaydası mötərizədə verilmişdir. hər stansiyada müşahidə qurtardıqda aləti yerindən tərpətməyərək, aşağıdakı kontrol hesablaması aparılmalıdır:

$$h_{qara} - h_{qır} \leq 5mm \quad (121)$$

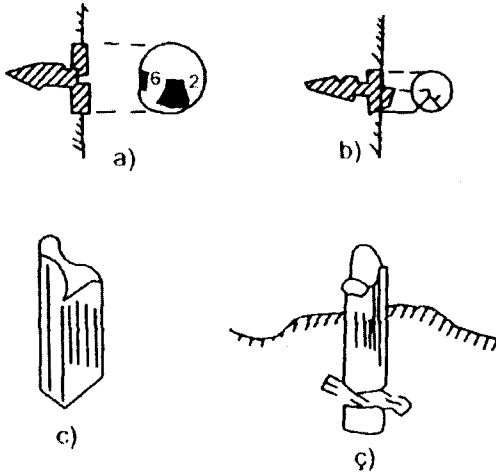
Hər istinad nöqtəsinə yüksəklik vermək üçün iki qonşu stansiyadan tamasa üzrə hesabat almaq lazımdır. İki qonşu stansiyadan hesabat alınan nöqtələrə əlaqələndirici, yalnız bir stansiyadan hesabat alınan nöqtələrə isə aralıq nöqtə deyilir.

Hər bir stansiyada əvvəlcə əlaqələndirici, sonra isə aralıq nöqtələrdən hesabat götürülür. Bir stansiyadan digərinə keçdikdə irəlidəki tamasa öz yerində qalır, geridəki tamasa isə alətdən irəlidə qoyulur. Bu qayda ilə iş axıra qədər davam etdirilir.

§ 61. Nivelirləmənin reper və markalarla əlaqələnməsi

Nivelir reper və markaları. Nivelirləmə nöqtələrini uzun müddət saxlamaq üçün onları ərazidə möhkəm bərkətmək lazımdır. Nivelirləmənin özünə məxsus məntəqələri vardır. Bunlar yerdən və məqsəddən asılı olaraq

torpaq reperi, divar reperi və markası, fundamental reperi adlanırlar. Reper (marka) çuqundan tökmə, tamasa qoymaq üçün taxçalı, dairəvi damğadan



ibarətdir (şəkil 113). Reperin üzərində nivelirləmə aparən təşkilatın adı, reperin nömrəsi, nivelirləmənin tarixi qabarıq şəkildə yazılır. Marka möhkəm binaların divarına, şose və dəmiryol körpülərinə dayağına sementlə bərkidilir və onun abrisi tərtib olunur.

IV sinif və texniki nivelirləmənin gedişləri yüksəkliyi məlum olan dövlət geodeziya yüksəklik istinad məntəqələri (reper və markalar) arasında alınır.

Ona görə də gedişi marka və reperlərlə əlaqələndirməklərimiz gəlir. Gedişin reper və ya

Şəkil 113 a,b,c,ç

marka ilə əlaqələndirilməsi 114-cü, *a* şəklində verilir. Şəkildən görünür ki, reperlə başmağın nisbi yüksəkliyi

$$h = a - b;$$

başmağın mütləq yüksəkliyi isə

$$H_b = H + (a + b) \quad (122)$$

olacaqdır.

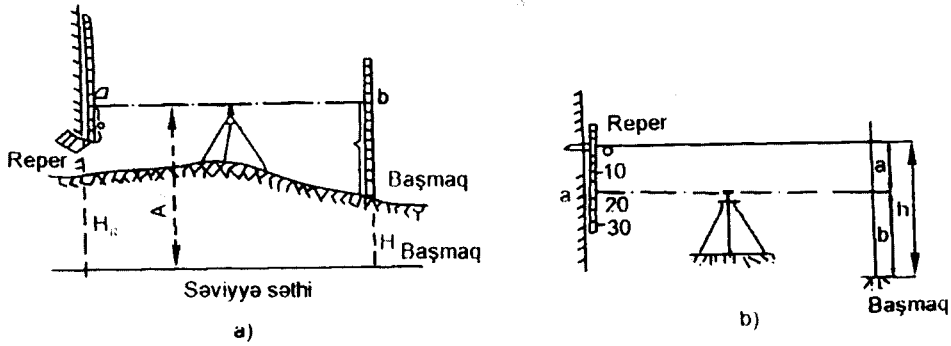
Nivelirləmə işinin əvvəlində və ya sonunda divar markasına bağlamaq üçün xüsusi asma tamasadan istifadə olunur. Bu tamasa markanın deşiyindən asılır (şəkil 114, b). Asma tamasadan alınan hesabat geriye baxış sıfırdan aşağıya doğru artığı üçün nisbi yüksəklik olacaqdır.

$$h = -a - b \quad (123)$$

İşin sonunda isə asma tamasadan oxunmuş hesabat irəliyə baxış olduğundan nisbi yüksəklik

$$h = a - b \quad (124)$$

kimi hesablanır.

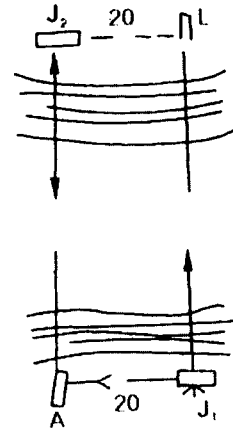


Şəkil 114

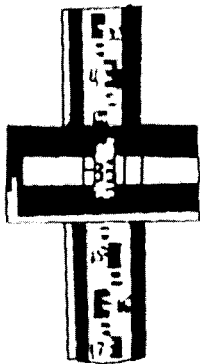
§ 62. Nivelirləmənin çaylardan və dərələrdən keçirilməsi

Çayın bir sahilindən digərinə yüksəklik çayın enindən asılı olaraq aşağıdakı kimi verilir:

1. Eni 300 m-ə qədər olan çayların bir sahilindən digərinə yüksəklik vermək üçün hər iki sahilə nöqtələr – K və L bərkidilir (şəkil 115). K nöqtəsinə yüksəklik gedişdən verilir. L nöqtəsinə yüksəklik vermək üçün K və L nöqtələrindən 20m aralıda J_1 və J_2 nöqtələrində nivelir qurulur. Eyni vaxtda hər iki nivelir əvvəlcə öz sahilindəki nöqtədə tutulmuş tamasadan, sonra isə o biri sahilindəki tamasadan hesabat alır. Bu halda hər iki tamasadan alınan hesabatların fərqi nivelirlər üzrə bir-birinə yaxın olacaqdır. Nivelirlər üzrə hesablanmış nisbi yüksəkliklərin orta qiymətinə və K nöqtəsinin yüksəkliyinə əsasən L nöqtəsinin mütləq yüksəkliyi tapılır. Bu əməliyyatı bir nivelir ilə də aparmaq olar.



Şəkil 115



Şəkil 116

2. Çayın eni 300 m-dən çox olduqda tamasadan hesabat almaq çətinləşir. Ona görə tamasaya xüsusi marka taxılır (şəkil 116). Marka, ortasında ağ rənglə zolaq çəkilmiş qara lövhədən ibarətdir. Tamasadan hesabat almaq üçün ağ zolağın ortasında nazik cizgili pəncərə açılmışdır. Bu cizgi üzrə tamasalardan hesabat götürülür. Orta sapın proyeksiyası zolağın tən ortasına düşdükdə müşahidəçinin işarəsi ilə tamasacağı markanı bağlayır və tamasadan hesabat götürülür.

§ 63. Nivelirləmə jurnalı və onun işlənməsi

Jurnalın çöldə işlənməsi. Nivelirləmənin çöl jurnalında stansiyada tamaların hər iki tərəfindən (bir cüt qara və bir cüt qırmızı) alınan (1), (2), (3), (4) hesabları 3-cü və 4-cü sütunlarda yazılır. (bax: *cədvəl 19*). Aləti yerindən tərpətmədən aşağıdakı hesablamalar aparılır:

- sütunu 3 və 4 üzrə geri və irəli tamasalardan alınan qırmızı və qara hesabın fərqi

$$(9) = (6) - (2) = 4687$$

$$(10) = (5) - (4) = 4786$$

hesablanır.

IV sinif nivelirləmə jurnalı

Cədvəl 19

Stansiyanın №-si, piketin №-si	Geri və irəli tamasaya qə-dər (məsafəöl-çən üzrə) mə-safə (metrlə)	Tamasa üzrə hesabat		Nisbi yüksəklik, <i>h</i>	Orta nisbi yüksəklik, <i>h_{or}</i>
		Geri <i>a</i>	İrəli <i>b</i>		
1	2	3	4	5	6
$\frac{1}{N601-1}$	370 (7)	0216 (1)	0541 (3)	-313 (11)	-312 (13)
	368 (8)	0596 (2)	0909 (4)	-412 (12)	
		5283 (6)	5695 (5)		
		4687 (9)	4786 (10)	+99 (14)	
$\frac{2}{1-2}$	321	0444	0652	-207	-207
	320	0765	0972	-107	
		0765	5659		
		5552			
		4787	4687	-100	
$\frac{3}{2-3}$	301	0227	0406	-183	-183
	305	0528	0711	-283	
		5215	5498		
		4687	4787	+100	
$\frac{4}{3-4}$	281	0890	1186	-298	-299
	283	1171	1469	-200	
		5958	6158		
		4787	4689	-98	
Kontrol hesablama	2549 (19)	23568 (15)	25571 (16)	-2003 (17)	1001 (18)
		25571			
		-2003 (20)			

Bu fərqlər sabit kəmiyyətə yaxın olmalıdır. Tamasaların qırmızı tərəfində sıfırların yüksəklik fərqi (tamasaların dabanlarının yüksəkliyi) eyni-dirsə, fərqlər bərabər $(9) = (10)$ olmalıdır.

Tamasaların qara və qırmızı tərəfi üzrə alınan hesabatların fərqi aşağıdakı kimi hesablanır:

$$\begin{aligned}(11) &= (2) - (4) = -313 \\(12) &= (5) - (6) = -412 \\(14) &= (10) - (9) = 99 = (12) - (11)\end{aligned}$$

və 5-ci sütuna yazılır. Tamasaların qara və qırmızı tərəfləri üzrə alınan nibi yüksəkliklərin fərqi 100 ± 5 mm-dən çox olmamalıdır. Yəni $(11) - (12) = (10) - (9) \pm 5$ mm olmalıdır. Bu fərqi nəzərə alaraq nisbi yüksəkliyin orta qiyməti 6-cı sütunda yazılır.

Jurnalın kameral işlənməsi. Nivelirləmə nəticələrini tarazlamazdan əvvəl çöl hesablamaları yoxlanır və aşkara çıxan səhvlər düzəldilir. Səhifələr üzrə lazımı yoxlama hesablamaları aparılır və sütünların altında: geridəki tamasalar üzrə bütün qara və qırmızı hesabatların cəmi ($\sum 15$) 3-cü sütunda - irəlidəki tamasalar üzrə bütün qara və qırmızı hesabatların cəmi ($\sum 16$) 4-cü sütunda yazılır. Bu toplamalar aşağıdakı tənlikləri ödəməlidir (bax cədvəl 19).

$$\sum 13 = \sum 15 - \sum 16 = -2003$$

$$\sum 18 = \frac{1}{2} \sum 17 = -1001,5$$

Qırmızı tərəfin sıfır fərqi səhifədə ştativin sayı tək olduqda nəzərə alınmır.

- işin sonunda gedişin kilometr hesabı ilə uzunluğu yazılır və göstərilən toplamaların yekunu vurulur, bu yekunlar

$$\frac{1}{2} (\sum 15 - \sum 16) = \sum 18$$

bərabərliyinin ödəməlidir. 2-ci sütunda yazılan məsafə

$$(7) = (2) - (1) = 370$$

$$(8) = (4) - (3) = 368$$

2 və 4 saplar şəbəkəsinin orta üfüqi xətti üzrə hesabatlar, 3 və 1 isə yuxarı üfüqi sap üzrə hesabatdır. Alətlə tamasa arasındakı məsafəni tapmaq üçün 7 və 8-ci sütünların rəqəmlərini santimetrə çevirib əvvəl 2-yə, sonra isə 100-ə vurmaq lazımdır. Məsələn, 1-ci stansiyada alətlə geridəki tamasa arasındakı məsafə 74 m-dir ($37,0 \text{ sm} \times 2 \times 100 = 74\text{m}$).

VIII FƏSİL

MÜHƏNDİS İNŞAATI MƏQSƏDİ İLƏ APARILAN NİVELİRLƏMƏ

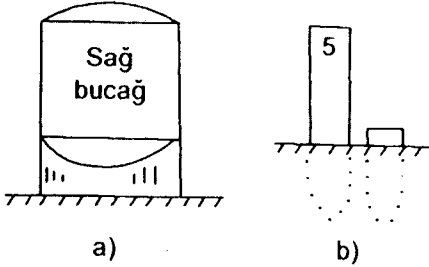
§ 64. Uzununa və eninə nivelirləmə

Xətt boyu uzanan mühəndis obyektlərinin (dəmir və şose yolları, su kanalları və s.) inşası üçün əvvəl həmin obyekt boyu nivelirləmə aparmaq lazımdır. Xətt boyu aparılan nivelirləməyə *uzununa nivelirləmə* deyilir.

Uzununa nivelirləmə aşağıdakı ardıcılıqla aparılır:

1) xəttin nivelirləməyə hazırlanması və ya piketaj əməliyyatı; 2) nivelirlənmənin aparılması; 3) kameral hesablanma və tarazlaşdırma işləri.

Piketaj əməliyyatı. Trassa boyu döngə nöqtələri möhkəm basdırılmış dirəklərlə qeyd olunur. Dirəklərin üzərində dönmə bucağının nömrəsi, istiqaməti və yaxın piketdən olan məsafəsi yazılır (şəkil 117, a);



Şəkil 117 a, b

- trassa üzrə dönmə bucaqları 30"-lik teodolitlə tam tərzdə ölçülür;

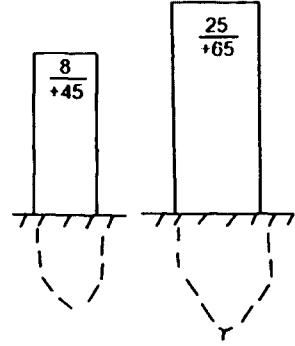
- trassanın düz xətləri payalanır və qeyd olunmuş xətlər bir dəfə ölçülür.

- trassanın əvvəlindən başlayaraq piketaj bölgüsü aparılır. Trassa üzrə 100 m-lik parçalara piket deyilir. Çox vaxt bu söz nöqtənin özünü də göstərir. Yer üzərində nivelirlənəcək nöqtələri seçməyə, ərazidə bərkitməyə

və onların üfüqi vəziyyətini müəyyən etməyə piketaj deyilir.

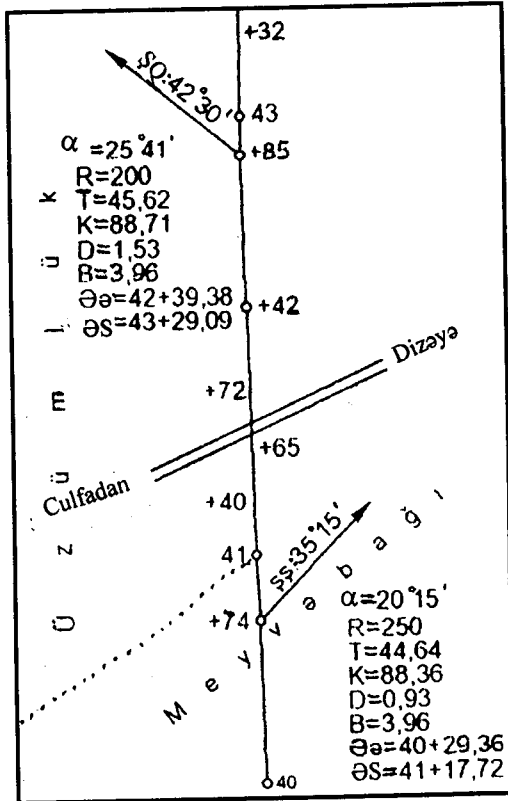
Piketaj zamanı trassanı 100 m-lik parçalara bölüb yerin səthi ilə bir səviyyədə çalınmış mıxça ilə qeyd edirlər. Piket və xarakter nöqtəsini tez və asan tapmaq üçün onların yanında yerə hündürlüyü 20-30 sm olan mıxçalar sancılır. Bu mıxçalara gözətçi deyilir (şəkil 117, b) Gözətçilərin üz səthində piketlərin nömrələri və xarakter nöqtələrin geridəki piketdən olan məsafəsi yazılır. Gözətçilərin yazılı üzü trassanın artan istiqamətinə çevrilmiş olur. Hər 10-cu piketin yerində dirəklər basdırılır və onun üzərində kilometr və kilometrərin sayını göstərən rəqəm yazılır (məsələn, km - 5). Trassanın yol, arx, neft, qaz və su kəməri, elektrik xətləri ilə kəsişdiyi nöqtələr relyefin xarakter nöqtələri, təfsilat və s. bu kimi nöqtələr piketajda qeyd olunurlar. Yüksəkliyi hesablanaraq bütün bu nöqtələr *aralıq* və ya *plyus piket* adlanırlar.

Aralıq nöqtənin gözetçisi üzərində geridəki piketin nömrəsi və aralıq nöqtəyə qədər məsafəsi plyus ilə yazılır. Buna görə də **plyus nöqtə** adlanırlar. Məsələn. 25+65 göstərir ki, aralıq nöqtə trassanın əvvəlindən $25 \times 100 + 65 = 2565$ m məsafədə yerləşmişdir (şəkil 118). Gələcək qurğunun sahəsini yüksəkliklə təmin etmək və trassanın relyefi haqqında təsəvvür yaratmaq (eninə profil tərtib etmək) üçün trassa xəttinə perpendikulyar istiqamətdə sağa və sola doğru yerə hər 10 və 20 m-dən bir mıxçalar sancılır.



Şəkil 118

Trassa boyu və trassanın eninə yerə sancılmış bütün mıxçalarda tamasa tutulur və onların yüksəkliyi tapılır (bax: cədvəl 20). Trassa xəttindən hər iki tərəfə texniki tapşırığa görə sadə üsullarla planalma aparılır. Piketaj əməliyyatı zamanı yerinə yetiriləcək bütün işlər millimetrlik kağız üzərində miqyassız qeyd olunur ki, buna da *piketaj jurnalı* deyilir (şəkil 119).



Şəkil 119

Nivelirləmə jurnalı

Cədvəl 20

St. №-si	Piketlərin №-si	Tamaşa üzrə hesabat				Nisbi yüksəkliklər			her + b	Alet üfüqi (A _u)	Mütləq (və ya şərti) yüksəkliklər, Hm
		geri a	ireli b	aralıq c	h=a-b	orta h	h _{er} + b	h _u			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	Rep. 26	0880 5660	2416 7200		-1536 -1540	-1538	-2	-1540	85,230	84,350 82,810	
2	0 0	1152 5951			+242 +240	+241	-1	+240	83,962	82,462 81,892	
	Sol +10 +20 Sağ +10 +20 1			1500 2070 1270 1830						82,692 82,132 83,050	
3	1 Sol +10 +20 Sağ +10 +20 2	1580 6362		2010 2475 1110 1205	+502 +504	+503	-1	+502	84,630	82,620 82,155 83,520 83,425 83,552	
			1078 5858								

Cədvəl 20-nin davamı

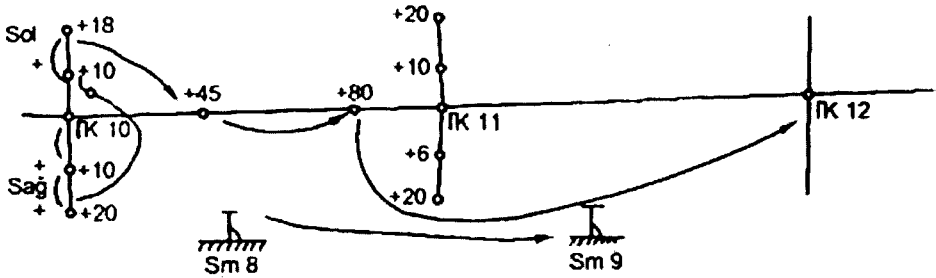
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	2 3	2074 6850	0430 5208		+1644 +1642	+1643	-1	+1642		85,194
5	3 4	2364 7142	1220 6000		+1142+1144	+1143	-1	+1142		86,336
6	4 Rep.9	1200 5980	2086 6865		-886 -884	-885	-1	-886		85,450
		9250 37945 47195	8140 36842 44982		+2214	+1107				

Trassaya görə nivelirləmə aparılmasında nivelir gedişləri istinad məntəqələri arasında salındığı üçün əvvəl gedişi marka və ya reperlə əlaqələndirmək lazımdır. Bunun üçün geridəki tamasa reperdə, irəlindəki isə sıfır piketdə tutulur. Nivelir iki tamasaların ortasında qurulur və iş vəziyyətinə gətirilir.

Dik yamaclarda irəlindəki tamasa piketdə deyil, ixtiyari nöqtədə tutulur. Qonşu piketləri əlaqələndirən bu nöqtələrə *x nöqtəsi* deyilir.

Eninə nivelirləmə.

Uzununa nivelir gedişinin **plyus və piket** nöqtələrinə 9-cu stansiyadan tamasa göndərilib hesabat götürüdükdən sonra müşahidəçi tamasanı əvvəlcə 11-ci piketə, sonra isə həmin piketdə sağda (+10, +20) və solda (+6, +20) olan nöqtələrə göndərir (şəkil 120).



Şəkil 120

Eninə nöqtələrdə tutulan tamasanın yalnız qara üzündən hesabat götürülür və jurnalın «aralıq» sütununa yazılır. Müstəsna hallarda eninə nöqtələr ayrıca nivelirlənir və xüsusi jurnalda yazılır.

Kameral işlər - jurnalın işlənməsi və profilin tərtibindən ibarətdir. Nivelirləmə zamanı çöldə jurnalın 1-7-ci sütunları doldurulur. Nisbi yüksəkliklərin təshihini 8-ci sütuna, düzəlmiş nisbi yüksəklikləri 9-cu sütuna, mütləq yüksəklikləri isə 11-ci sütuna yazırlar (cədvəl 20).

A və *B* nöqtələrinin mütləq yüksəkliyini N_A və N_B həmin nöqtələrdə tamasa üzrə hesabatı *a* və *b*, alətin üfününü isə A_{ii} ilə işarə etsək, onda alət üfününü

$$A_{ii} = H_A + a \quad (125)$$

düsturu ilə tapılır. İstənilən stansiyada tuşlama oxunun yüksəkliyinə *alət üfününü* deyilir.

$$\left. \begin{aligned} H_A &= A_{ii} - a \\ H_A &= A_{ii} - b \end{aligned} \right\} \quad (126)$$

Alət üfünün yüksəkliyi yerdəki piketin yüksəkliyi ilə həmin piketdən tamasa üzrə götürülmüş hesabatın cəminə bərabərdir. Alət bir stansiya qurulub ikidən çox nöqtəyə tuşlanırsa nöqtələrin yüksəkliyini alət üfünə əsasən hesablamaq daha əlverişlidir.

§ 65. Əyriyə bölünməsi

Təbii maneələr (göl, bataqlıq və s.) nivelirləməni düz xətt üzər aparmağa mane olur. Ona görə trassa boyu piketaj bölgüsü sınıq xətt üzrə aparılır. Hərəkət edən qatar birdən-birə bucaq altında dönmə bilmir. Ona görə də bu cür dönməni tədricən yerinə yetirmək, yəni sınıq xətləri qövsə (əyri xətlə) birləşdirmək lazımdır. Əyri xətti yer üzərində qurmaq üçün onun radiusu verilməlidir (radiusun uzunluğu aparılacaq tikintinin məqsədindən asılı olaraq seçilir). Radiusa və dönmə bucağına (α) əsasən əyrinin əsas elementlərini hesablamaq lazımdır. Əyrinin əsas elementləri bunlardır (şəkil 121, 122); dönmə bucağı dönmə nöqtəsində, geridəki xəttin uzantısı ilə trassanın irəli xətti arasında *qalan bucağa* dönmə bucağı deyilir.

Ölçülmüş vəziyyət bucağı β -ya görə α hesablanır (şəkil 121);

$$\left. \begin{aligned} \alpha_1 &= 180^\circ - \beta_1 \\ \alpha_2 &= \beta_2 - 180^\circ \end{aligned} \right\} \quad (127)$$

1. dönmə nöqtəsi - D_{ii} ;
2. əyrinin başlanğıcı - Θ_b ;
3. əyrinin sonu - Θ_s ;
4. toxunan xəttin uzunluğu, bu xəttə *tangens xətti* deyilir və T hərfi ilə işarə olunur:

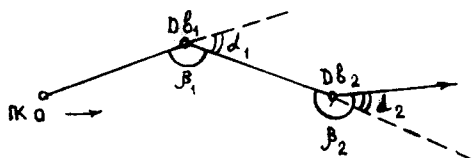
1. əyrinin uzunluğu - K ;
2. tənbulənin uzunluğu ($B=CS$) və əyri xəttin orta nöqtəsi Θ_o .
3. qalıq ölçü (dömrə) $D = 2T - K$.

$OA \perp AC$ və $OF \perp CF$ olduğu üçün $\angle AOF = \angle NCL = \alpha$ olur.

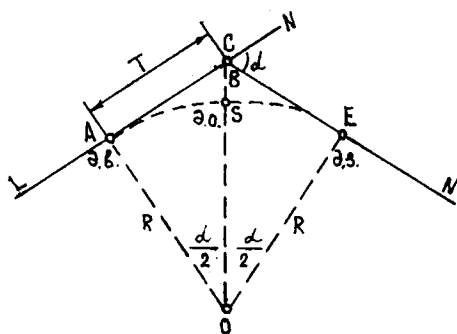
122-ci şəkilə əsasən CAO düzbucaqlı üçbucaqdan yazmaq olar:

$$T = R \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \quad (128)$$

$$B = OC - OS = R \sec \frac{\alpha}{2} - R = R \left(\sec \frac{\alpha}{2} - 1 \right)$$



Şəkil 121



Şəkil 122

$$B = R \left(\sec \frac{\alpha}{2} - 1 \right) \quad (129)$$

$$K; 2\pi R = \alpha^\circ : 360^\circ$$

buradan:

$$K = R \cdot \alpha^\circ \frac{\pi}{180^\circ} \quad (130)$$

$$D = 2T - K \quad (131)$$

Dönmə nöqtəsindən tangensi trassa üzrə geriyyə və irəliyyə ölçükdə əyrinin başlanğıcı (Θ_b) və sonu (Θ_s), α bucağının tən bölməni üzrə, B parçasını ölçükdə isə əyrinin ortası (Θ_o) alınır. Bu qayda ilə alınan əsas nöqtələrin piket qiymətini hesablayıb, sınıq xəttin üzərindən əyri xəttin üzərinə köçürmək və əyri xətt üzrə piketaj əməliyyatı aparmaq lazımdır.

Əyrinin elementləri (T, K, D, B) triqonometrik funksiyaların natural cədvəli üzrə (128-131) düsturlarına görə hesablanıla bilər. Lakin müxtəlif müəlliflər tərəfindən tərtib olunmuş «Dairəvi əyrilərin bölünməsi» cədvəlindən istifadə etmək daha əlverişlidir. Bundan başqa, əyrilərin müxtəlif üsullarla bölünməsinə dair xüsusi cədvəllər mövcuddur. Bölünəcək əyrinin elementləri həmin cədvəllərdən α və R kəmiyyətlərinə görə seçilir. R = 1000 m-ə tərtib olunmuş cədvəldən α bucağına görə seçilən elementlər $R_1 : R$ nisbətində vurulmalıdır. Burada R_1 – istənilən əyrinin radiusudur.

Misal. $\alpha = 30^{\circ}15'$, $R = 250$ m dönmə nöqtəsi PİK 18 + 46,70 olan əyrinin əsas elementlərini cədvəl üzrə hesablamalı (cədvəl 21).

Əyrinin əsas nöqtələrinin hesablanması

Y o x l a m a $\alpha = 30^{\circ}15'$

Cədvəl 21

Elementlər	Cədvəldən $R = 1000$ m	İstənilən $R_1 = 250$ m
T	270,29	67,57
K	527,96	131,99
D	12,62	3,15
B	35,88	8,97

$$D_6 = \text{PİK}18 + 46,70$$

$$- T = \frac{67,57}{}$$

$$\Theta_b = \text{PİK}17 + 79,13$$

$$+ K = 1 + 31,99$$

$$\Theta_s = \text{PİK}19 + 11,12$$

$$D_6 = \text{PİK}18 + 46,70$$

$$+ T = 67,57$$

$$\text{PİK}19 + 14,27$$

$$- D \quad 3,15$$

$$\Theta_s = \text{PİK}19 + 11,12$$

Əyrinin başlanğıcı və sonu aşağıdakı kimi tapılır:

$$\Theta_b = \text{PİK}18 + 46,70 - 67,57 = \text{PİK}17 + 79,13$$

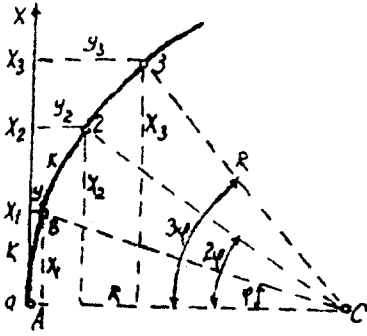
$$\Theta_s = \text{PİK}18 + 46,70 + 67,57 - 3,15 = \text{PİK}19 + 11,12$$

Əyrinin ortasını tapmaq üçün C nöqtəsindən başlayaraq tən bölən (CO) üzrə B parçasını (8,97 m) qeyd etmək lazımdır.

§ 66. Əyrilərin müfəssəl bölünməsi

Piketaj zamanı trassa üzrə əyrilərin əsas nöqtələri qeyd olunur. İnşaat qabağı əyrinin müxtəlif üsullarla müfəssəl bölürlər. Yəni ərazidə əyri üzrə yer hər 5,10 və ya 20m-dən bir mıxçalar sancırlar. Texniki və yerli şəraitdən asılı olaraq əyrilər: 1) düzbucaqlı koordinatlar, 2) qütb koordinatları və 3) vətərlər üsulu ilə müfəssəl bölünürlər.

Düzbucaqlı koordinat üsulu. Bu üsul səthi açıq düzənlik olan yerlərdə tətbiq edilir. Əyrinin radiusundan asılı olaraq nöqtələr arası məsafə $K = 5-20$ m götürülür. 123-cü şəkildə əyri üzərində aralarındakı məsafə (k) eyni olan bir sıra nöqtələr verilmişdir. Həmin nöqtələrin düzbucaqlı koordinatlarını hesablamaq üçün onları C mərkəzi ilə birləşdirək. Şəkildən görüldüyü kimi:



Şəkil 123

$$\frac{\varphi^\circ}{360^\circ} = \frac{K}{2\pi R};$$

Buradan

$$\varphi^\circ = \frac{K \cdot 180^\circ}{\pi \cdot R} \quad (132)$$

Düzbucaqlı CAB üçbucağından isə nöqtələrin koordinatları

$$x_1 = R \sin \varphi;$$

$$y_1 = R - R \cos \varphi = 2R \sin^2 \frac{\varphi}{2}$$

$$x_2 = R \cdot \sin 2\varphi; \quad y_2 = 2R \sin^2 \varphi \quad (133)$$

.....
.....

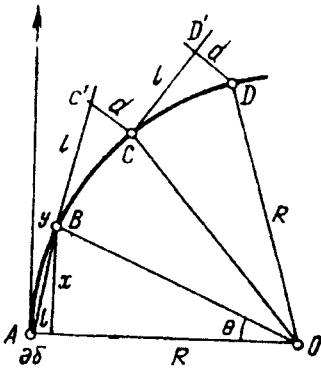
və s. hesablanır.

Bu koordinatlar R və k qiymətinə görə «əyriləri bölmə» cədvəlindən seçilir.

Misal. Radiusu 400 m olan əyri üzərində hər 20m-dən bir yerləşdirilmiş nöqtələrin koordinatları xüsusi cədvəldən seçilir (cədvəl 22).

Əyrinin bölgü nöqtələri yer üzərində mıxçalarla qeyd olunur və yanlarında 1 m uzunluğunda çubuq sancılır. Səlis əyridən kənara çıxan çubuqlar nöqtənin yerə keçirilməsində səhv olduğunu göstərəcəkdir. Əyrinin sonuna yaxın piket ilə sonrakı piket arasındakı məsafə 100 m-ə bərabər olarsa iş düzgün yerinə yetirilmişdir.

Vətəruzatma üsulu. Bu üsulla əyrini teodolitsiz bölürlər. Qəbul olunmuş R radiusa və l vətərə (10,20 m) görə cədvəllərdə aralıq və kənar yerdəyişmə adlanan d və y parçaları tapılır (şəkil 124).



Şəkil 124

$$d = 2y = \frac{l^2}{R} \quad (134)$$

$$y = \frac{l^2}{2R} \quad (135)$$

Əyrinin düzbucaqlı koordinat üsulu ilə müfəssəl bölünməsi

Cədvəl 22

K	X	Y
20	19,99	0,50
40	39,93	2,00
60	59,78	4,49
80	79,47	7,97

Əyri üzərində birinci nöqtə B düzbucaqlı (x və y) koordinatlara görə hesablanır. AB xəttinin uzantısında l vətərini ölçüb, $CC' = d$ və $BC' = l$ parçaları ilə xətti kəsdirmədən C' nöqtəsini əyri üzərində alırlar. Sonra BC xəttinin uzantısında d və l parçaları ilə xətti kəsdirmədən D nöqtəsini əyri üzərində alırlar. Bu qayda ilə iş axıra qədər davam etdirilir.

Üsulun nöqsanı ondan ibarətdir ki, əyrinin uzunluğu artdıqca bölgü nöqtələrinin tapılması dəqiqliyi sürətlə azalır.

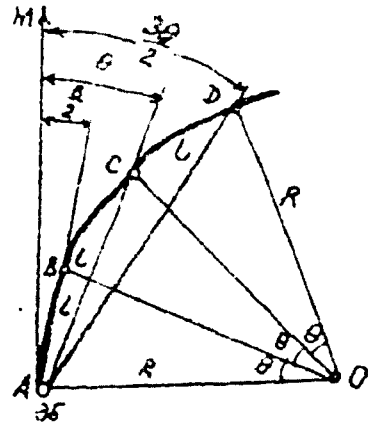
Bucaq üsulu, toxunanla kəsən xətlərin əmələ gətirdiyi bərabər qövs ilə qapanan və təpəsi əyrinin hər hansı nöqtəsində yerləşən bucaqlar, müvafiq mərkəzi bucağın yarısına bərabər olduğuna əsaslanır (şəkil 125). Yəni

$$\sin \frac{\ddot{o}}{2} = \frac{l}{2R} \quad (136)$$

olacaqdır;

burada: l - vətərin uzunluğu, $\frac{\ddot{o}}{2}$ bucağın ölçüsü olub, cədvəldən l və R qiymətlərinə görə seçilən kəmiyyətlərdir.

Əyrinin əvvəli A nöqtəsində teodolit ilə tangens xəttindən $\frac{\ddot{o}}{2}$ bucağı qurulur. Alınan istiqamətdə $AB = l$ vətərinin uzunluğu ölçülür. Əyrinin alınan bu nöqtəsi ərazidə bərkidilir. Həmin istiqamətdən $2 \frac{\ddot{o}}{2}$ bucağını



Şəkil 125

nı ölçürlər. Teodolitə tuşlama istiqamətində B nöqtəsindən vətərin digər uzunluğunu ölçür və ərazidə əyrinin C nöqtəsini qeyd edirlər. Bu qayda ilə bölgü davam etdirilir. Keçən üsulun nöqsanı buna da aiddir.

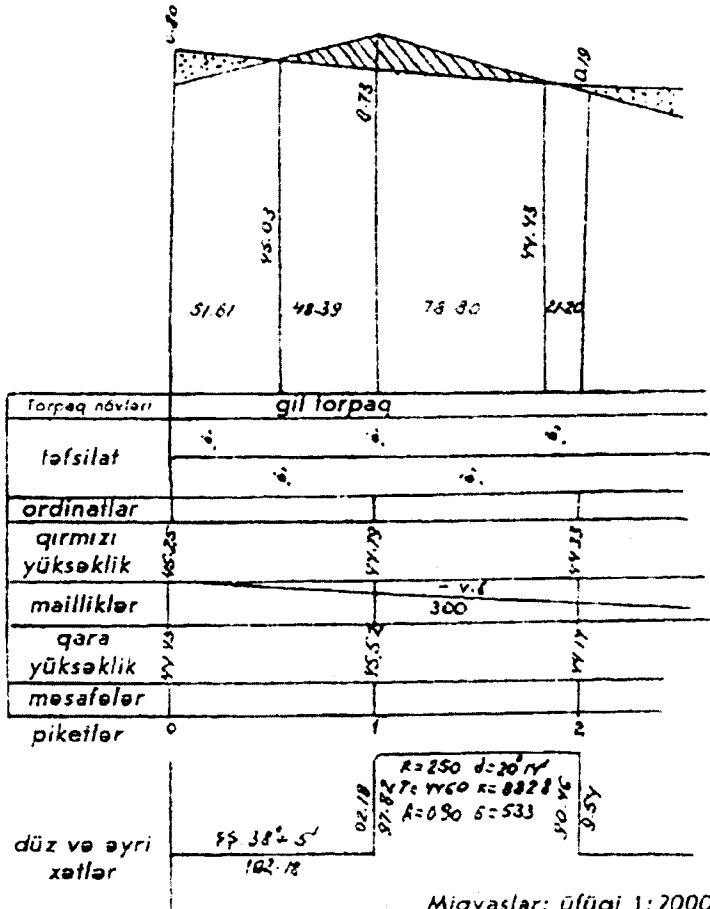
§ 67. Profilin qurulması

Profil nivelirləmə və piketaj jurnalına əsasən millimetrik kağız üzərində üfüqi və şaquli miqyasda tərtib olunur. Profil aşağıdakı ardıcılıqla qurulur:

1) Əvvəl müəyyən millimetrdən bir üfüqi xətlər çəkməklə piketlər, məsafələr, qara yüksəkliklər və s. (bax: şəkil 126) qrafaları qurulur;

2) Jurnalın ikinci sütunundan (bax: cədvəl 20) piketlərarası məsafələri üfüqi miqyasa əsasən kiçiltməklə piketlər (0, 1, 2 və s.) qeyd olunurlar. Həmin nöqtələrdən məsafələr və ordinatlar qrafasını kəsməklə şaquli xətlər çəkilir. Məsafələr qrafasında isə qonşu nöqtələr arasındakı məsafələr yazılır;

3) Piketlərin və plyus (+) nöqtələrinin qarşısında (qara yüksəkliklər qrafasında) jurnalın 11-ci sütundakı (cədvəl 20) yüksəkliklər yüzədə birə qədər yuvarlaşdırılaraq yazılır;



Şəkil 126

4) Sıfır (0) piketindən çəkilməmiş şaquli xətt üzərində-torpaq növləri qrafasından 3-4 sm yuxarıda ən alçaq piketin yüksəkliyi (ancaq tam rəqəmlər) yazılır;

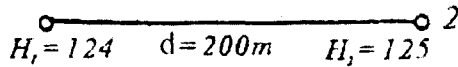
5) Sonra həmin şaquli xətt üzərində şaquli miqyasa əsasən 1 m-dən bir bölgülər qeyd olunur və onların yüksəklikləri yazılır;

6) Piketlərin qara yüksəkliklərinin tam hissəsi şaquli xətt üzərində qeyd olunmuş rəqəmlərə, kəsir hissəsi ilə şaquli miqyasa əsasən piket nöqtələrindən (1, 2, 3 və s.) çəkilməmiş şaquli xətt üzərində qeyd olunur və sıfır (0) nöqtəsindən başlayaraq ardıcıl sınıq xətlərlə birləşdirilir. Yer in təbii səthinin şaquli kəsilişinin qrafiki olan profil qurulduqdan sonra başlanğıc nöqtənin yüksəkliyinə və verilmiş mailliyə əsasən layihə xətti profilyə köçürülür. Layihə xəttinin mailliyi görülməli işin məqsədindən və yerli şəraitdən asılı olaraq müəyyən edilir və layihədə yazılır. Bunu hesablayarkən «torpaq işlərinin minimuma enməsi – yəni qazma və tökmənin bir-birinə bərabər olması» prinsipi rəhbər tutulur.

Ümumiyyətlə, maillik (i) aşağıdakı düstura əsasən hesablanır (şəkil 127)

$$i = \frac{H_2 - H_1}{d} \quad (137)$$

burada: H_1, H_2 – xəttin üç nöqtələrinin yüksəkliyi;
 d – xəttin uzunluğudur.



Şəkil 127

Xəttin mailliyi – layihə xəttinin sxemi, mailliklər zolağında cızılır. Müsbət olduqda xətt yuxarıya, mənfi olduqda isə aşağıya doğru cızılır. Bu xəttin surətində maillik, məxrəcində isə xəttin uzunluğu yazılır. Piketlərin layihə (qırmızı) yüksəklikləri aşağıdakı düstura əsasən hesablanır və «qırmızı yüksəkliklər» zolağında yazılır:

$$H_{n+1} = H_n + i \cdot d, \quad (138)$$

burada: H_n – geridəki piketin qırmızı yüksəkliyi;

i – xəttin mailliyi;

d – xəttin uzunluğudur.

İş yüksəkliyi (qazma və tökmənin hündürlüyü)

$$h_i = H_{qırm} - H_{qara} \quad (139)$$

kimi hesablanır.

Bu fərqli müsbət olduqda layihə xəttinin üstündə, mənfi olduqda isə altında şaquli xətt boyu yazılır.

Layihə xətti ilə profil xəttinin kəsişdiyi nöqtəyə *sıfır iş nöqtəsi* deyilir. Sıfır iş nöqtəsində heç bir iş (qazıma və tökmə) görülmür (şəkil 128).

Sıfır iş nöqtəsinin yaxın piketdə olan məsafəsi (x) 128-ci şəkllə əsasən aşağıdakı kimi hesablanır. Həmin şəkildən üçbucaqların oxşarlığına əsasən yazmaq olar:

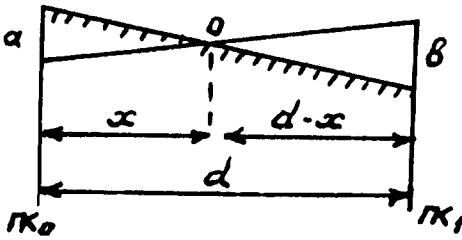
$$\frac{x}{d-x} = \frac{a}{b}$$

buradan

$$x = \frac{a \cdot d}{a+b} \quad (140)$$

burada: a, b – piketlərin iş yüksəklikləri;
 d – piketlərarası məsafədir.

Sıfır iş nöqtəsinin yaxın piketdən olan məsafəsi, həmin nöqtədən çəkilmiş şaquli xətt və sıfır iş nöqtəsinin yüksəkliyi göy rəngdə yazılır.



Şəkil 128

Trassa oxunun şərti planı «düz və əyri xətlər» zolağında cızılır.

Sınaq xətlərin uzunluğu, rumb bucağı və əyriyə qovuşan nöqtəsinin piket qiyməti, eləcə də əyrinin elementləri 126-cı şəkildə göstərilirdiyi kimi yazılır. Döngə əmələ gətirən düz xətlərə calanan əyriyə şərti göstərilir. Trassa üzrə döngə sağa doğru olduqda-əyri qövsü yuxarıda, solda

olduqda aşağıda göstərilir, əyrinin əvvəli və sonunun piket qiyməti piketaj jurnalından götürülür və üfüqi miqyasa görə plana salınır:

- profildə əyrinin əvvəlini və sonunu qeyd etmək üçün həmin nöqtələrdən 2 sm-ə qədər aşağı və ya yuxarıya perpendikulyar qaldırılır. Perpendikulyarın hər iki tərəfində əyrinin əvvəli və sonu ilə yaxın piketlərdə məsafə yazılır;

- düz xətlərin uzunluğu:

- a) trassanın əvvəlindən birinci əyrinin əvvəlində məsafə, əyrinin əvvəlinin piketaj qiymətinə bərabərdir;

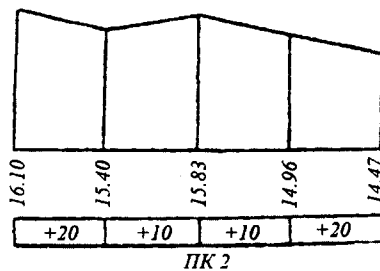
- b) iki qonşu əyri arasındakı xəttin uzunluğu – irəli əyrinin əvvəli ilə geridəki əyrinin sonunun piket qiymətlərinin fərqinə bərabərdir;

- c) trassanın axırında isə trassanın son piketi ilə əyrinin sonu fərqinə bərabərdir. Həmin düz xətlərin üstündə onların rumbu, altında isə uzunluğu yazılır.

- «təfəsilat» zolağında trassanın planı yazılır;

- torpaq növləri «qruntlar» və «təfsilat» zolaqları piketaj jurnalındakı məlumata görə doldurulur;

- «məsafələr zolağında» piketlər və plyus nöqtələrinə qədər olan məsafələr yazılır. Profil karandaşla qurulduqdan sonra tuşla cızılır. Profildə mailliklər zolağının yazıları və xətləri, qırmızı yüksəkliklər, təfsilat zolağında trassanın oxu, layihə, xətti iş yüksəklikləri, «düz və əyri xətlər» zolağı bütövlükdə qırmızı; sıfır iş nöqtələrindən endirilən perpendikulyar, sıfır iş yerinin yüksəkliyi və üfüqi məsafəsi-göy, qalan yazılar isə qara tuşla cızılır.



Şəkil 129

Eninə profil uzununa profillə bir yerdə və ya ayrı qurulur. Bir yerdə qurulduqda birbaşa aid olduğu piketin üstündə cızılır və onun aşağısında piketin nömrəsi olur. Ayrı qurulduqda isə onun aşağısında piketin nömrəsi göstərilir (şəkil 129).

§ 68. Səthlərin nivelirləməsi

Düzən və səthi açıq olan ərazini nivelirləmək üçün əvvəl ərazidə kvadratlar şəbəkəsi qurulur. Ərazinin relyefindən və məqsəddən asılı olaraq, kvadratların tərəfi 5-100m-ə qədər götürülür. Fərz edək ki, bizə ölçüsü 100mx100m olan kvadratlar şəbəkəsini bölmək lazımdır. Bütün kvadratların təpələrində yerə mıxçalar sancılır və abris tərtib olunur.

Bu abris nivelirləmə jurnalını əvəz edir. Abridə üfüqi xətlər hərflər, şaquli xətlər isə rəqəmlərlə qeyd olunur (şəkil 130). Sahənin yaxınlığında reper olduqda kvadratın təpə nöqtələrindən biri, reperlə əlaqələndirilir, olmadıqda isə təpə nöqtələrindən birinə şərti yüksəklik verilir. Tərəfi 100 m-ə qədər olan kiçik sahələr ekker və lentlə, tərəfi 100 m-dən çox olan geniş ərazilər isə teodolit və lent vasitəsilə kvadratlara bölünür.

Ərazinin böyüklüyündən asılı olaraq səthlər aləti 1 - 2 - 3 - 4 və hər bir kvadratın daxilində qurmaqla nivelirlənir.

1. Səthi hamar və sahəsi 10 ha-ya qədər olan ərazini aləti bir stansiyada qurmaqla aşağıdakı kimi nivelirləyirlər. Niveliri sahənin təxminən ortasında qurub, yaxındakı reperdə və bütün kvadratların təpə nöqtələrində sıra ilə tamasa tutulur; qoyulmuş tamasalardan hesabat götürülür və abridə nöqtələrin sağ tərəfində yazılır. Reperdə tutulmuş tamasanın hər iki üzündən, təpə nöqtələrində isə tamasaların ancaq qara üzündən hesabat götürülür. Alətin üfünə əsasən nöqtələrin yüksəkliyi hesablanır:

$$H_{BI} = A_y - b_i \quad (141)$$

	1 2750	2 2905	3 2300	4 1982	5 1603	6 0900	
A							
B	24.06	21.05	21.53	15.01	10.64	08.02	20m
C	17.39	13.44	14.65	16.54	09.82	04.06	
D	10.90	04.92	04.16	04.85	08.54	04.05	$\frac{HRPH}{\alpha}$ Ⓣ
D	04.73	02.92	02.55	03.58	02.00	02.52	

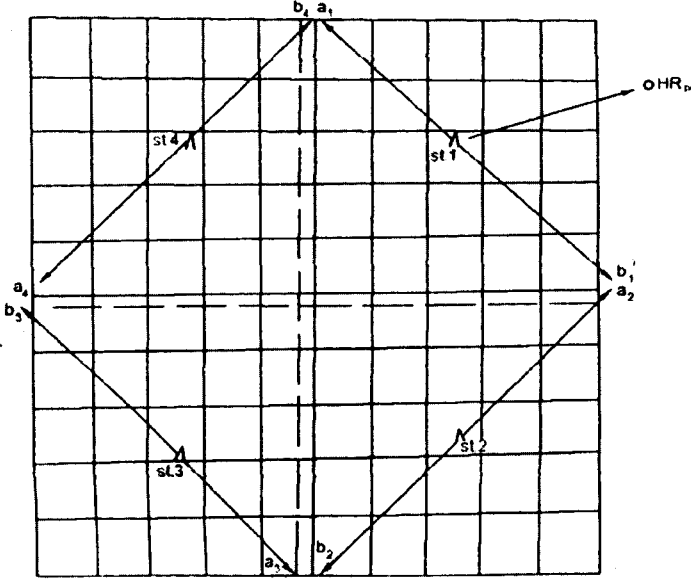
Şəkil 130

2. Aləti 3 – 4 və daha artıq stansiyada qurmaqla səthi aşağıdakı kimi nivelirləyirlər. Stansiyalarda görülən işləri əlaqələndirmək üçün əlaqələndirici nöqtələr seçilir (şəkil 131). Bu nöqtələrdə tamasa ən azı iki dəfə (alət geridəki və irəlidəki stansiyada olan) tutulur və hər dəfə tamasanın hər iki tərəfindən hesabat götürülür. Həmin stansiyaya kvadratların digər təpə nöqtələrində tutulan tamasanın yalnız qara tərəfində hesabat götürülür və abrisə yazılır. Sonra əlaqələndirici nöqtələrin mütləq yüksəkliyi qapalı poliqon üzrə tarazlaşdırılır; stansiyalar üzrə alətin üfүүүndən yüksəkliyi və uyğun kvadratların təpə nöqtələrinin yüksəkliyi hesablanır.

3. Kvadratların tərəfi 50-100 m və səthi çox girintili-çixıntılı olduqda səthlər aləti hər bir kvadratda qurmaqla nivelirlənir. İş iki tamasadan istifadə etməklə aşağıdakı qaydada aparılır (şəkil 132).

Alət 1-ci kvadratın arasında qurulur, əvvəl a_1 və b_1 nöqtələrində tutulmuş tamasalara, sonra isə b_1 , d_1 nöqtələrində tutulmuş tamasalara tuşlanır; tamasalardan hesabat götürülür və abrisin uyğun nöqtələrində yazılır (şəkil 133). b_1 , d_1 hesabatları kvadratın daxili bucaqlarına yazılır. Alət 2-ci kvadratda qurulur, b_1 və d_1 tamasaları öz yerlərində qalır. a_1 və c_1 tamasaları isə b_2 , d_2 nöqtələrində tutulur. Tamasalardan hesabatlar götürülür və sxemin uyğun nöqtələrində yazılır. Tamasalar öz yerlərində qalır və hesabatlar aşağıdakı kimi yoxlanır (şəkil 131, 132).

$$b_1 + c_2 = a_2 + d_1 \quad (142)$$



Şəkil 131

A	1	2	3	4	5
a ₁	B ₁ a ₂	b ₁			
	1	2	3	4	5
B	c ₁	d ₁ c ₂	B ₂		
	a ₁₄	B ₁₄			
	14		15		6
C					
	13		16		7
Ç					
	12	11	10	9	8
D					

Şəkil 132

Bu kəmiyyətlərin fərqi 5 mm-dən artıq olmamalıdır. Yoxlamadan sonra bütün nömrələnmiş kvadratlarla alət qurmaqla iş axıra kimi davam etdirilir. A 1 nöqtəsinin yüksəkliyi yaxın reperdən nivelirləmə ilə alınır və ya şərti götürülür. 1 – 14 kvadratlarında qurulmuş alətlərin üfüqi qapalı gediş üzrə

birleşdirilir və tarazlaşdırılır. Sonra düzəldilmiş alət üfüqlərinə görə kvadratların təpə nöqtələrinin yüksəklikləri hesablanır:

$$\left. \begin{aligned} A_{u_1} &= H_{A_1} + a_1 \\ A_{u_2} &= A_{u_1} - b_1 + a_2 \\ &\dots\dots\dots \\ &\dots\dots\dots \\ A_{u_i} &= A_{u_{i-1}} - a_{i-1} + c_i \end{aligned} \right\} \quad (143)$$

Qapalı gediş üzrə yanlış

$$f_h = A_{u_i'} - A_{u_i} \quad (144)$$

$$f_{h_{\text{həddi}}} = (\pm 8\sqrt{n}) \text{ mm} \quad (145)$$

n – hesablamada iştirak edən kvadratların sayıdır. $f_h \leq f_{h_{\text{həddi}}}$ olarsa, alət üfüqlərinin təshihə

$$\delta = -\frac{h_h}{n}(N-1) \quad (146)$$

kimi hesablanır. Burada: N kvadratın nömrəsidir.

	1	2	3	4	5	6				
Rp A	0996	1095	0820	1345	0806	1345	0820	0800	0542	0540
	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	1	2	3	4	5					
B	1943	2012	1733	2000	1465	1596	1069	1713	1458	1553
	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	14			15					6	
C	2099	1910		1599	1996				1180	0990
	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	13			16					7	
C	1965	1890		1938	1634				1998	1299
	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	12			10					8	
D	1355	1280	1706	1176	1280	0976	1094	1020	1102	0405
	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	12		11							
D	1300	1200	1630	1296	1400	0886	0931	1556	1637	0885

Şəkil 133

Aralıq kvadratlarda qurulmuş alət üfünün yüksəkliyi, iki dayaq məntəqəsi arasında salınmış gediş kimi hesablanır və tarazlaşdırılır. Məsələn, 15 və 16-cı kvadratlarda qurulmuş alətlərin üfünün yüksəkliyi 3 və 4 kvadratlarında qurulmuş alət üfüqlərinə əsasən hesablanır və tarazlaşdırılır. 132 və 133-cü şəkillərə əsasən alət üfüqlərinin hesablanması və tarazlaşdırılması 23-cü cədvəldə verilir.

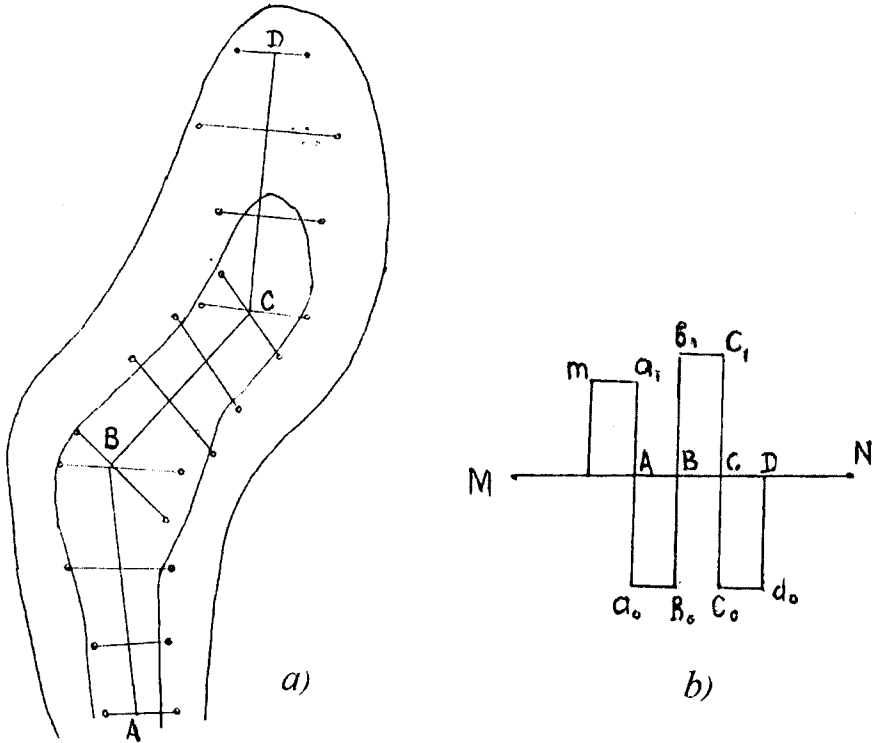
Alət üfüqlərinin hesablanması və tarazlaşdırılması

Cədvəl 23

Kvadratların №-si	Hesablanmış A_u , mm	Təshih δ , mm	Düzəldilmiş A_u , mm
1	53 616	0	53 616
2	53 341	- 2	53 339
3	52 802	- 3	52 799
4	52 277	- 4	52 273
5	52 019	- 6	52 013
6	51 621	- 8	51 613
7	52 281	- 9	52 272
8	51 387	- 10	51 377
9	51 306	- 12	51 294
10	51 182	- 14	51 168
11	51 078	- 15	51 063
12	50 648	- 16	50 632
13	51 258	- 18	51 240
14	51 754	- 20	52 734
1'	53 637	- 21	53 616
1	53 616		
f_h	+ 21		
3	52 799		
15	52 789	- 1	52 788
16	51 829	- 3	51 826
10	51 171		
10	<u>51 168</u>		
	+ 3		
f'_h			

4. Zolaq boyu uzanan ərazilərdə və enli dərələrdə səthi magistral üsulu ilə nivelirləyirlər. Bunun üçün dərə boyu salınmış teodolit gedişi vasitəsilə nöqtələrin üfqi vəziyyəti müəyyən olunur. gediş xətləri üzrə əvvəl piketaj əməliyyatı, sonra isə nivelirləmə aparılır. Eləcə də magistrala perpendikulyar olan xətlər üzrə enliklər nivelirlənir (şəkil 134^{a,b}). Səthi nivelirləmə planını tərtib etmək üçün əvvəl kağız üzərində verilmiş miqyasda kvadratlar şəbəkəsi qurulur. Teodolit gedişinin nöqtələri plana koordinatlarına görə köçürülür və onların yanında yüksəklikləri yazılır. Sonra təpə

nöqtələrinin tarazlaşdırılmış alət üfünə əsasən hesablanmış yüksəklikləri santimetrə qədər yuvarlaqlaşdırılaraq plana köçürülür. Bundan sonra qəbul olunmuş kəsmə yüksəkliyinə görə horizontallar cızılır və abrisə görə konturlar kağıza köçürülür. Səthi nivelirləmə planı əvvəl karandaşla, sonra isə tuşla cızılır.



Şəkil 134 a, b

§ 69. Horizontalların cızılması

Plan üzərində ərazinin relyefi bir neçə üsulla təsvir oluna bilər. Onlardan ən əlverişlisi horizontalla təsviridir. Eyni yüksəklikdə yerləşən nöqtələri birləşdirən əyri xəttə *horizontal* deyilir.

Horizontallar ən çox analitik interpolyasiya və qrafiki üsul ilə cızılır.

I. Analitik üsul ilə interpolyasiya. Ancaq eyni yamada yerləşən nöqtələr arasında interpolyasiya aparmaq olar. Ona görə çöldə tərtib olunmuş sxemlərdə yamacların istiqamətləri ox ilə göstərilir (bax: şəkil 133).

Təpə nöqtələrin mütləq yüksəklikləri H_a və H_b eləcə də bu iki nöqtə arasındakı d məsafəsi məlumdur. Yüksəkliyi H_M və H_N olan horizontalların plan üzərində vəziyyətini tapmaq üçün biz əvəlcə $H_N - H_B = h_1$ və

$H_M - H_B = h_2$ -ni hesablamalıyıq (şəkil 135 a). Planda yüksəkliyi H_N (və ya H_M) olan horizontalın $AB = d$ parçasının hansı nöqtəsindən keçəcəni tapmaq üçün a , b və c parçalarının uzunluqlarını hesablamalıyıq:

Oxşar AA_1B , MM_1B , və NN_1B üçbucaqlarından:

$$\frac{a}{d} = \frac{h_1}{H_A - H_B}; \quad \frac{b}{d} = \frac{h_2 - h_1}{H_A - H_B}; \quad \frac{c}{d} = \frac{(H_A - H_B) - h_2}{H_A - H_B}.$$

Burada plandakı parçaları:

$$\left. \begin{aligned} a &= \frac{h_1 \cdot d}{H_A - H_B}; \\ b &= \frac{(h_2 - h_1)}{H_A - H_B} \cdot d; \\ c &= \frac{[(H_A - H_B) - h_2]}{H_A - H_B} \cdot d \end{aligned} \right\} \quad (147)$$

alarıq.

Tutaq ki, kvadratın AB tərəfi üzrə kəsmə yüksəkliyi 0,5 m olmaqla horizontalların yerlərini, yəni yüksəkliyi 72,0 və 72,5 m olan nöqtələri tapmaq lazımdır (şəkil 135, b). Bunun üçün (147) düsturuna görə a , b , c parçalarının uzunluğunu tapmaq lazımdır:

$$a = \frac{0,20}{1,05} \cdot 40m = 7,6m$$

$$b = \frac{0,50}{1,05} \cdot 40m = 19,0m$$

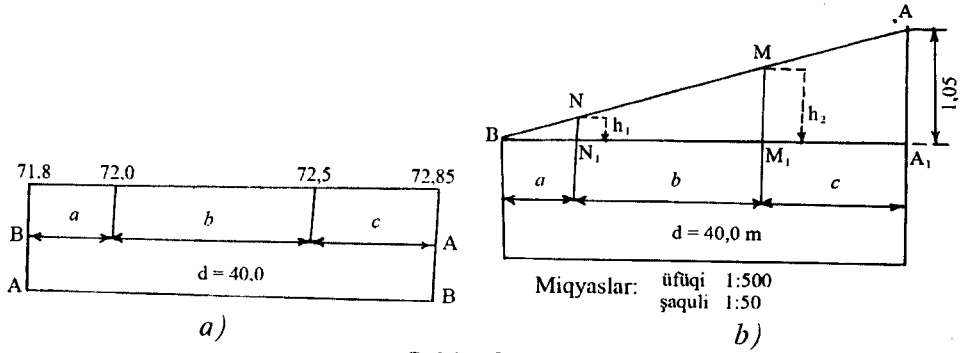
$$c = \frac{0,35}{1,05} \cdot 40m = 13,4m$$

$$\text{Yoxlama: } a + b + c = d = 40 m.$$

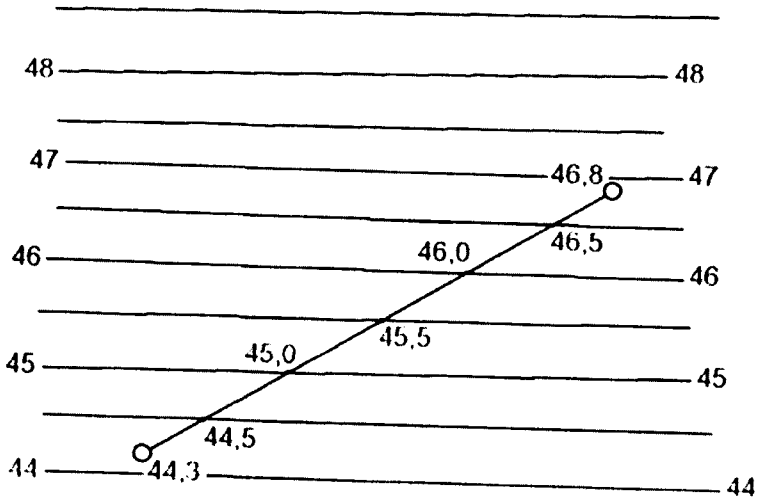
Alınan parçaları planın miqyasında kiçildərək kvadratın tərəfi üzrə qeyd etmək lazımdır.

Həmin qayda ilə bütün tərəflər interpolyasiya edilir və yüksəkliyi eyni olan nöqtələri birləşdirməklə horizontallar cızılır.

2. Qrafiki üsul ilə interpolyasiya. Bu üsulla horizontalları cızmaq üçün şəffaf kağız üzərində məsafələri bir-birinə bərabər olan paralel xətlər çəkilir. Xətlər hər 5 və ya 10 bölgüdən bir qalın çəkilir. Xətlərin qurtaracağına seçilmiş kəsmə yüksəkliyində aşağıdan yuxarıya artan istiqamətdə interpolyasiya olan xəttin təpə nöqtələrinin yüksəklikləri yazılır (şəkil 136).



Şəkil 135 a, b



Şəkil 136

§ 70. Çay yatağının nivelirlənməsi

Çay dərəsinin kəsiyinə *çayın canlı en kəsiyi* deyilir. Çay yatağının formasını və su sərfini müəyyən etmək üçün onun eninə profili qurulur. Çayın canlı en kəsiyi axın istiqamətinə perpendikulyar olan şaquli müstəvi olduğu üçün canlı kəsiyin profili sahilə perpendikulyar istiqamətdə qurulur (şəkil 137).

Eni 600 m-ə qədər olan çayların canlı en kəsiyini nivelələmək üçün çayın bir sahilindən o biri sahilinə düyünlü kəndir çəkilir. Kəndiri tarım saxlamaq üçün hər 100 m-dən bir suya dirək basdırılır və ya bu məqsədlə

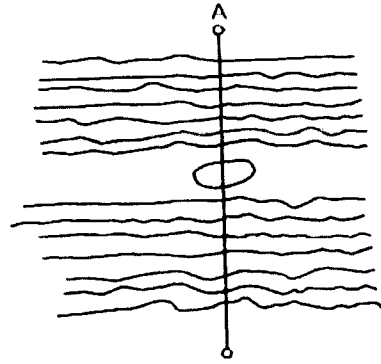
lövberli qayıqlardan istifadə olunur. Sonra kəndir boyu eyni məsafədə olan düyünlərdən çayın dərinliyi ölçülüb jurnala yazılır.

Çayın dərinliyi müxtəlif üsul və vasitələrlə ölçülür:

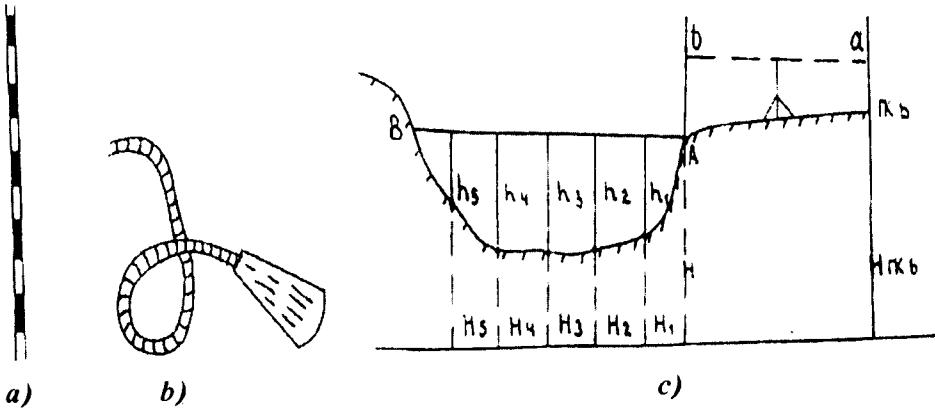
1. Dərinliyi 5-6 m-ə qədər olan çaylarda ölçü işləri bölgülü paya vasitəsilə aparılır (şəkil 138,a).

2. Dərinliyi 6 m-dən artıq olan çaylarda lotmetr (şəkil 138,b) və santimetr bölgüsü olan və ucuna 5-10 kq yük bağlanmış ipdən (lotdan) istifadə olunur.

Enli çayları, qışda çay buz bağladı zaman nivelirləmək daha əlverişlidir. Bunun üçün buzun üstündə AB xətti payalanır (şəkil 138,c); həmin xətt üzrə eyni məsafədə dəşiklər açılır və çayın dərinliyi lotla ölçülür. Çayın dib nöqtələrinin mütləq yüksəkliyini tapmaq üçün çayın su səviyyəsi yaxında olan reperlə əlaqələndirilir.



Şəkil 137



Şəkil 138 a, b, c

Ölçü işləri xüsusi jurnalda yazılır və jurnala əsasən çay yatağının canlı en kəsinin profili tərtib olunur. Çay dərəsinin bütövlükdə profilini tərtib etmək üçün isə çayın su səthindən başlayaraq hər iki yamac boyu ən yüksək subasara qədər nivelirməyə aparmaq lazımdır.

IX FƏSİL

TAXEOMETRİK PLANALMA

Bu planalma teodolit-taxeometr vasitəsilə yerinə yetirilir. Taxeometrik planalmada üfqi bucaqlar ölçülür və plan kameral-laboratoriya şəraitində tərtib olunur. Ərazinin taxeometrik planı çöl ölçü işlərinə əsasən bir neçə dəfə tərtib oluna bilər.

Taxeometrik planda relyef horizontallar və xarakter yüksəklik nöqtələri ilə, yer üzərində olan obyektlər isə topoqrafik şərti işarələrlə təsvir olunur.

§ 71. Optik, rutinli, NEW I sistemli, kompüterli, elektron, avtomat taxeometrler

Taxeometrik planda ərazinin relyefini təsvir etmək üçün xarakter nöqtələrin yüksəkliyi triqonometrik nivelirləmə üsulu ilə tapılır. Lakin təcrübədə bir çox tip taxeometrlərdən istifadə edilir. Onlardan optik, avtomat, elektron rutinli, kompüterli, NEW I sistemli və s. göstərmək olar.

Müqayisə üçün bu teodolit-taxeometrlərin bir neçəsinin konstruktiv göstəriciləri 24-cü cədvəldə verilir. 3T seriyasından olan teodolitlər trianqulyasiya, poliqonometriya geodeziya şəbəkələrinin sıxlaşdırılması, astronomik ölçmələr, markşeyder işlərinin yerin üst səthində aparılması, çöl axtarışlarında istifadə edirlər. Şaquli dairəsində kompensatorun olması işləri asanlaşdırır.

Rutinli taxeometrlərdən **Elta R 50** və **Elta R 55** göstərmək olar. **Elta R 50** ilə bucaqların ölçülməsi dəqiqliyi 5"-dir. Yaddaşı yoxdur. Bir prizma ilə 1,3 km-ə qədər məsafəni 5-8 mm-ə qədər dəqiqliyində ölçmək mümkündür, **Elta R 55** – markalı taxeometr əvvəlkindən yalnız onunla fərqlənir ki, bunun yaddaşı var. 1900 nöqtəni (məlumatı) yaddaşında saxlamağa qadirdir.

NEW I sistemli Elta R 55 Arc taxeometri ilə bucaqların ölçülməsi dəqiqliyi 5"-dir, bir prizma ilə 1,3 km məsafə 5-8 mm dəqiqliyində ölçülür. 1900 nöqtəni daxili yaddaşında saxlamağa qadirdir. NEW I sistemli taxeometrlərin texniki göstəriciləri cədvəl 25-də verilib.

§ 72. «Elta» elektron taxeometrləri

Amerika Birləşmiş Ştatlarının «Trimble» kompaniyası Almaniyanın «ZEISS» (Seys) müəssisəsi ilə birləşib «SPECTRA PRECISION» (spektra precizion) müəssisəsini yaratmışlar.

İkinci qrupa aid müxtəlif sistemli və markalı taxeometrlərin
bir neçəsinin texniki göstəriciləri

Cədvəl 24

Sıra №-si	Taxeometrin markası		3T SKP optik	Optik TŞ	Elektron TC 30S/TŞ	Əksətdiricisiz məsafə ölçən TCR 30S/TŞ	Elektron TC 110S	Əksətdiricisi z məsafə ölçən TCR 110S	Motorlu TCM 110S	Əksətdiricisi qara z motorlu TCRM 110S	Avtomat TCA 110S	Elektron TC 60S/L
	Texniki göstəricilərin adları	2										
1			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Dürbinin böyütməsi	30*	30*	27	30*	30*	30*	30*	30*	30*	30*	28*
2	Obyektivin diametri, mm	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	28
3	Üfqi və şaquli bucaqların ölçülməsi dəqiqliyi	5"	5"	5"	5"	5"	5"	5"	5"	5"	5"	5"
4	Dürbinin görüş sahəsi	1°35'	1°30'	1°30'	1°30'	1°30'	-	-	-	-	-	-
5	Məsafəölçmənin həddi m	-	-	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	1600
6	Məsafəölçmənin dəqiqliyi	-	-	2mm + 2ppm	2mm + 2ppm	2mm + 2ppm	2mm + 2ppm	2mm + 2ppm	2mm + 2ppm	2mm + 2ppm	2mm + 2ppm	3mm + 3ppm
7	Məyе kristal klaviatura və display	-	-	Var	Var	Var	-	-	-	-	-	Var
8	Minimal ölçülən məsafə: m	0,9	2,0	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	-
9	Qoyulmuş akkumulyatorla ölçülən bucaq və xətlərin sayı	-	-	1000	1000	1000	600	600	400	400	400	700
10	Alətin çəkisi, kq	4,3	3,6	4,2	4,2	4,2	4,7	4,7	4,9	4,9	4,9	4,3
11	Əksətdiricisiz ölçülən məsafə metrle	-	-	80	80	80	80	80	-	400	-	-
12	Daxili yaddaşdakı məlumatların sayı	-	-	8000	8000	8000	PCMC-IA 2MB 18000	PCMC-IA 2MB 18000	-	-	-	-
13	Interfeys RS 232 xarici qoşulma	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Var

NEW I sistemli taxometrlərin texniki göstəriciləri

Cədvəl 25

Sıra №-si	Alətin seriyası		Elta S-10 Point	Elta S-10 Track	Elta S-10 Arc	Elta S-10 Space	Elta S-20 Point	Elta S-20 Track	Elta S-20 Arc	Elta S-20 Space
	Texniki göstəricilər	2								
1			3	4	5	6	7	8	9	10
1	Bucağın ölçülməsi deqiqliyi		1",0	1",0	1",0	1",0	3",0	3",0	3",0	3",0
2	Ölçülməsi mümkün olan məsafə km-ə		2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
3	Məsafə ölçülməsinin deqiqliyi		1+2mm	1+2mm	1+2mm	1+2mm	2+2mm	2+2mm	2+2mm	2+2mm
4	Neçə prizma ilə ölçü aparılıb		1	1	1	1	1	1	1	1
5	Program paketi		Point	Track	Arc	Space	Point	Track	Arc	Space

Kompüterli taxometrlerin texniki göstəriciləri

Cədvəl 26

Sıra №-si	Alətin seriyası	Rec Elta 2	Rec Elta RI - S	Rec Elta 15	Rec Elta 13	Rec Elta 15C	Rec Elta 13C
	Texniki göstəricilər						
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Bucağın ölçülməsi dəqiqliyi	0",6	1",5	3"	1",5	2",5	1",5
2	Ölçülməsi mümkün olan məsafə km-ə	2,5	8	1,8	2,5	2,0	2,4
3	Məsafənin ölçülməsi dəqiqliyi mm	2+2	5+3	5+3	3+2	3+2	3+2
4	Neçə prizma ilə ölçü aparılıb	3	3	3	3	3	3
5	Daxili yaddaşı varmı	yox	var	var	var	yox	yox
6	Daxili yaddaşında neçə nöqtəni saxlayır	-	1000	1000	1000	-	-
7	Məsafə əksətdiricisiz ölçülmü	yox	400m	yox	yox	yox	yox
8	Əlavə hansı qoşmaları var.		RC İBM			PCM CIA karta I MB	PCM CIA Karta I MB

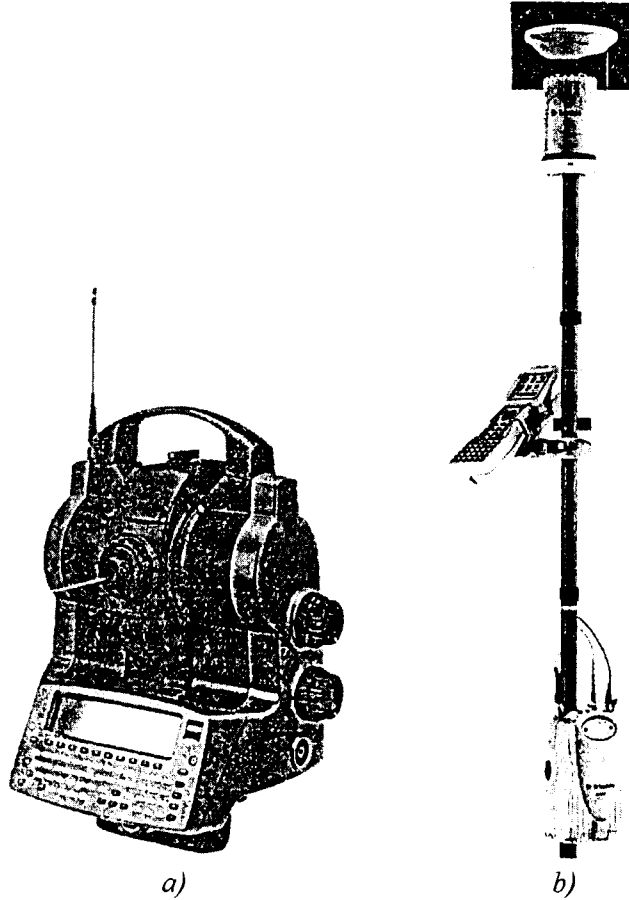
Bunların istehsal etdikləri **Elta® S10** və **Elta® S20** elektron taxometrler ən müasir alətlərdir. Hələlik bu alətin bəzi parametrlərinin dünyada analoqu yoxdur. Bu alətin displeyində mini kompüter yerləşdirilib. Müşahidə dürbinində mayak quraşdırılıb ki, o da özündən iki rəngdə-qırmızı və sarı şualar buraxır. 100 metr məsafəyə qədər şuaları bir-birindən seçmək olur. Üzərində 70 ədəd düyməsi olan kompüterin (standart) tipli klaviaturası və geniş ekranlı displeyi var. Onların köməkliyi ilə istənilən proqrama keçmək olur (şəkil 139, a).

«Elta» seriyasından olan elektron taxometrler xüsusi tamasalarla təchiz olunublar. Bu tamasaların üstünlükləri ondan ibarətdir ki, onlara xüsusi əksətdirici, idarəedici və həm də ikitərəfli rabitəli (informasiya verən və qəbul edən) radiomodem bağlanıb (şəkil 139, b).

İş prosesində elektron taxometr işə salınandan sonra onun yanında geodezist dayanmasa da işləmək olar.

İşçi, tamasanı götürüb lazımı nöqtədə (piketdə) dayanır. Alətin daxilində quraşdırılmış «servomotor» və tamasaya bağlanmış radiomodemin köməklili ilə müşahidə dürbini avtomatik olaraq tamasaya quraşdırılmış əksetdiriciyə tuşlanır. Geodezist, tamasaya quraşdırılmış (bağlanmış) kompüterin düymələrinin və radiomodemin köməklili ilə ölçmə nəticələrini alətin kompüterinə ötürüb, yaddaşına yazılmasına nail olur. Tamasaya bağlanmış idarəedici kompüter məlumatların ötürücüsü rolunu oynayır.

Bu nöqtədə iş qurtarandan sonra növbəti piketə (nöqtəyə) və həmin əməliyyatı burada da təkrar edir.



Şəkil 139 a, b

«Elta R 45» Rutinli taxeometrlə bucaqlar 3" dəqiqliyində ölçülür. Bir prizma ilə 1,5 km-ə qədər məsafəni 3-6 mm dəqiqliyində ölçmək mümkündür.

Daxili yaddaşında 1900 nöqtə saxlanılır.

Kompüterli taxeometrlərin texniki göstəriciləri 26-cı cədvəldə verilib.

Bu seriyadan olan alətlərin hamısı PC-karta IMB-8000 *t* yaddaş xəritəsi ilə təchiz olunub.

«Elta» seriyalı elektron taxeometrin başqa alətlərdən əsas üstünlüyü bir də odur ki, layihə yerə köçürüləndə layihənin yerə köçürülməsinə lazım olan bütün məlumatlar – koordinatlar, yüksəklik, məsafə, üfuku bucaq və s. hazırlanıb kompüterə yazılıandan sonra, alət stansiyada qurulub işə salınır və həmin tamasa ilə çıxırlar (naturaya) sahəyə.

Naturada müşahidə dürbini avtomatik olaraq yerdəki (naturadakı) köçürülən nöqtəyə tuşlanır. Geodezist əlində tamasa, baxır dürbinə bağlanmış mayakdan gələn şualara. Məsələn: tutaq ki, o əvvəl gördü yaşıl işığı. Sonra yavaş-yavaş sağa, sola hərəkət etməklə qırmızı şuanıda görməyə nail olduqdan sonra irəli, geri hərəkət edərək kompüterdə göstərilən məsafənin üstündə olanda alət üzərindəki mayakdan tamasanın layihə nöqtəsi üzərində olduğunu xüsusi siqnalla qeyd edir (yanıb sönməklə).

Geodezisyə mühəndisi həmin nöqtəni yerdə işərləyib keçir növbəti nöqtəyə və aparılmış əməliyyatı bütün nöqtələri yerə köçürüb qurtarana kimi təkrarlayır. Yerə (naturaya) köçürülən nöqtə ilə alət arasındakı məsafə 80 metrə qədər olanda ölçünün dəqiqliyi artır.

Elektron taxeometrərin texniki göstəriciləri cədvəl 27-də, avtomat taxeometrərin texniki göstəriciləri isə cədvəl 28-də verilmişdir.

§ 73. «Nikon» elektron taxeometrələri

Nikon firmasının istehsal etdiyi C-100 elektron taxeometri kip (yığcam), yüngül (treqqlər), uçayaqlı, şaquli dairəsinə avtomat kompensator quraşdırılmış bir alətdir. Bu alət mülki tikinti, mühəndis geodeziyası və kadastr planılması üçün çox sadədir. Bu alət ona quraşdırılmış bir çox funksiyaların – XYZ koordinatlarının hesablanması, koordinatların naturaya çıxarılmasında və ölçməz məsafələrin ölçülməsində (RDM rejimi) xüsusi imkanına malikdir.

Elektron taxeometrin əsas funksiyaları aşağıdakılardır:

**Böyük* mayekristal displey (ekran) (4 sətir, hər birində 16 simvol) eyni vaxtda məlumatların üç elementini və qidalandırıcı batareyanın vəziyyətini əks edir.

**Müşahidə* durbininin böyütməsi 26^x, obyektivin diametri 36 mm.

Minimal fokuslama 1m.

**C-100* bütün funksiyalarını 5 (klaviş) düymələri ilə idarə etmək olar.

**Alətin* əsasını təşkil edən RS-232C portu imkan yaradır ki, informasiyanı yazmaq və ya koordinatları naturaya çıxarmaq üçün xarici kompüterlə əlaqə (yaransın) olsun.

**C-100* ekranında həll etmə üçün bu qiymətləri qoymaq olar 10" və 20"

**Alətə* quraşdırılmış avtomat kompensator şaquli dairədən dəqiq hesab götürməyi təmin edir.

Elektron taxeometrlərin texniki göstəriciləri

Cədvəl 27

Taxeometrin markası	TC (R) 303	TC (R) 305	TC (R) 307	3 TA.5	TC 605/L	TC 805/L	TC 905/L	Leica TPS series
Alətin göstəriciləri	2	3	4	5	6	7	8	9
Dürbünün böyütməsi	30*	30*	30*	30*	28*	30*	30*	30*
Dürbünün görüş sahəsi	1°30'	1°30'	1°30'	1°30'	1°30'	1°30'	1°30'	1°30'
Obyektivin diametri, mm	40	40	40		28	42	42	40
Xəyalı əksi	Düz	Düz	Düz	Düz	Düz	Düz	Düz	Düz
Bir prizma ilə ölçülən məsafə: ən azı metrə	1,7	1,7	1,7	1,5	2,0	1,7	1,7	1,7
ən çoxu metrə	1800	3000	3500		1300	3500	3500	3500
3 prizma ilə ən azı metrə	1,7	1,7	1,7		2,0	1,7	1,7	
ən çoxu metrə	2300	4500	5400		2000	5000	5000	
Məsafənin ölçülməsi vaxtı	1san. qədər	1san. qədər	1san. qədər		4 san. qədər	2,5 san. qədər	2,5 san. qədər	0,3 san. qədər
Yaddaş kartının markası	-	-	-	PCMCIA	-	-	-	-
Yaddaşda saxlanan məlumatların sayı	4000 məlumat bloku və ya 7000 istinad nöqtəsi	4000 məlumat bloku və ya 7000 istinad nöqtəsi	4000 məlumat bloku və ya 7000 istinad nöqtəsi		3000 məlumat bloku və ya 4000 nöqtə koordinatı	3000 məlumat bloku və ya 4000 nöqtə koordinatı	3000 məlumat bloku və ya 4000 nöqtə koordinatı	16000
Standart meyl etmə	3"	5"	7"	10"	5"	3"	2"	
Klaviaturanın sayı	1	1	1		1	2	2	
Klavişlərin sayı	12+■	12+■	12+■		23	23	23	
Alətin çəkisi, kq	4,46-4,68 üçayaqlı	4,7 üçayaqlı	4,7 üçayaqlı	5,4	4,3	5,6	5,6	5,2
Xarici interfeys	RS 232	RS 232	RS 232		RS 232	RS 232	RS 232	
Displeydə xəttin sayı	8 sətir hər birində 24 simvol	8 sətir hər birində 24 simvol	8 sətir hər birində 24 simvol		4 sətir hər birində 16 simvol	4 sətir hər birində 16 simvol	4 sətir hər birində 16 simvol	
Əksetdiricisiz ölçülən məsafə metrə	1,5-80	1,5-80	1,5-80		-	-	-	

Müxtəlif sistemli və markalı avtomat taxometrlərin texniki göstəriciləri

Cədvəl 28

Taxometrin markası	TRS 1100 professional sistemli, TCA seriyalı				TCA 2003	TDA 5005	TRS 1000 sistemli TCA/800/L	TA-2	Dahılət – 020
	2003 markalı	1102 markalı	1103 markalı	1105 markalı					
Aletin göstəriciləri									
1. Dürbünün böyütməsi	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2. Obyektivin diametri mm	30x	30x	30x	30x	30x	32x	30x	25x	25x
3. Üfəyi və şaquli bucaqların ölçülməsi dəqiqliyi	1,5"	2"	3"	5"	0,5"	0,5"	-	30"	6"
4. Məsafə ölçmənin dəqiqliyi	2mm + 2ppm	2mm + 2ppm	2mm + 2ppm	2mm + 2ppm	1mm + 1ppm	1mm + 2ppm	1mm + 2ppm	-	-
5. Dairəvi prizma ilə ölçmə həddi km	3	3	3	3	-	-	-	-	-
6. Avtomat tuşlamada dairəvi prizma ilə ölçmə həddi m	1000/800	1000/800	1000/800	1000/800	-	-	-	-	-
7. 360°-li prizma ilə m	600/400	600/400	600/400	600/400	-	-	-	-	-
8. Maye kristal klaviatura və displeyde sətir və işarələr	8 səhifə x 32 işarə	8 səhifə x 32 işarə	8 səhifə x 32 işarə	8 səhifə x 32 işarə	8 səhifə x 35 işarə	8 səhifə x 35 işarə	-	-	-
9. İkiterəfli klaviatura	var	var	var	var	var	var	-	-	-
10. Minimal ölçülən məsafə m	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	2,0	3,0
11. Qoyulmuş akkumulyatorla ölçülən bucaq və xətlərin sayı	400	400	400	400	-	-	400	-	-
12. Aletin çəkisi kq	4,9	4,9	4,9	4,9	7,3	8,2	7,1	4,0	4,4
13. 1-3 prizma ilə ölçülən məsafə km	-	-	-	-	2,5-3,5	2,5-3,5	2,5-3,5	-	-
14. Məsafə və nisbi yüksəkliyi təyin etmə cihazı								Diagram	Diagram
15. Əyirlərin əmsalları								100	100
16. Təyinatmə səhvi 100 m məsafə, sm								10-20	10-20
nisbi yüksəklik, sm								5.10.15	5.10.20
17. Dürbünün görüş sahəsi								1015	10.3
18. Məsafəölçmənin əmsalı								100	200
19. Hesabat mexanizmi								Skalalı mikroskop	Mikroskop

Elektron taxeometr DTM-310

Bu alətdə C-100 markalı taxeometr kimi müxtəlif sahələrdə istifadə olunur. Bunun üstünlüyü ondan ibarətdir ki, güclü proqram təminatı ilə təchiz olunub və daxili yaddaşa məlumat toplamaq imkanı var.

Ekranı 4 sətirli hər iki panelində rəqəm yığma (klavişləri) düymələri ilə təchiz olunub.

Üç prizma ilə yaxşı hava şəraitində 1200 metrə qədər məsafəni $\pm 5+3$ mm/km dəqiqliyində ölçmək olur. Daxili yaddaşında 2000 nöqtə saxlayır.

Elektron taxeometr DTM-500

Nikon (*korporasiyası*) kompaniyası yeni seriyalı taxeometr işləyib hazırlayıblar ki, o da bütün dünyada məşhur olan DTM-400 seriyalı növə ehtiva edir.

DTM-500 və DTM-801 seriyaların işlənməsində əsas məqsəd məsafə və bucaqların ölçülməsi dəqiqliyini artırmaq, batareyaların işləmə müddətlərini uzatmaq, məlumatların idarə olunmasına şərait yaratmaq, alətin çəkisini azaltmaq və proqram təminatı ilə birgə düymələrin funksiyalarını yaxşılaşdırmaq olmuşdur.

§ 74. TC (R) 303/305/307 seriyalı elektron taxeometrlər

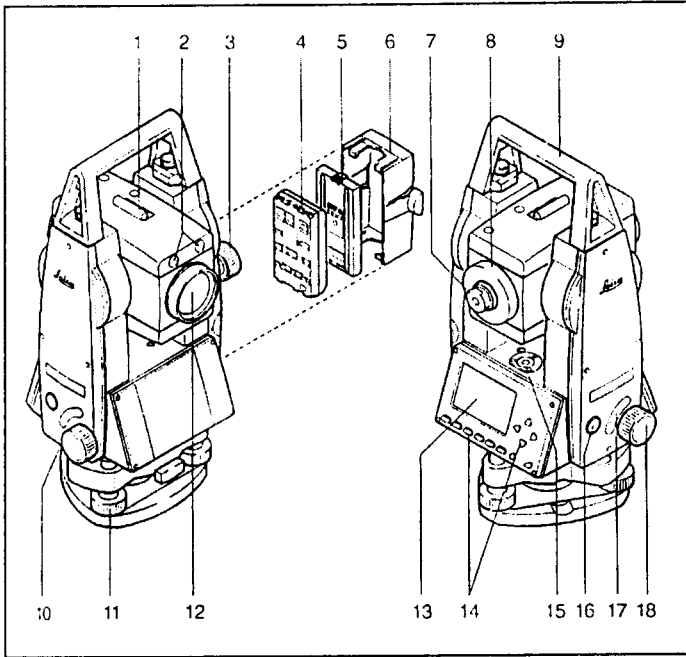
İsveçrənin Leica Geosystems AG (Leica geosystems AG) firmasının istehsal etdiyi ən müasir yüksək keyfiyyətə malik olan taxeometrlərdən biri də Leica TC (R) 303/305/307 seriyalı elektron taxeometrlərdir. Bu alətlər əsasən tikinti meydançalarında istifadə olunmaq üçün hazırlanmışdır. Bunun progressiv texnologiyası, geodezi işlərin aparılmasını yüngülləşdirir. Bu seriyadan olan elektron taxeometrlər tikintidə planalma üçün və layihənin yerə köçürülməsində xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Bundan başqa topografik planalmada, torpaq islahatının aparılmasının bütün (hamı) sahələrində, xəritələrin çəkilməsi üçün lazımi (əsas) materialların əldə edilməsində elektron taxeometr müasir dövr üçün texniki cəhətdən əvəzsizdir. Ümumiyyətlə taxeometrin özü üzərində və onun ekranında görünən bütün yazı və terminlər ingilis dilində olduğu üçün, onlar olduğu kimi, saxlanılıblar.

Elektron taxeometrlə üfqi, şaquli bucaqları, üfqi proyeksiyanı, maili məsafəni, nisbi yüksəkliyi, alət qurulan nöqtənin (stansiyanın) koordinatlarına və yüksəkliyinə görə (bunlar şərtidə ola bilərlər, mütləq də), müşahidə olunan nöqtələrin koordinatlarını və hündürlüyünü hesablamaq mümkündür. Alətin cəhətləşdirilməsi də ümumi qanun dairəsində həyata keçirilir.

Leica TC (R) 303/305/307 seriyalı elektron taxeometrlər öz quruluş və hissələrinə görə optik taxeometrlərdən bir az fərqlənirlər. Bu taxeomet-

rin əsas hissələri şəkil 140-da verilib.

1. – Optik vizir
2. – Tuşlama sisteminə bağlanmış EGL markalı mayak: (opsiya)
3. – Şaquli tuşlama vint
4. – Akkumlyator batareyası
5. – Akkumlyator batareyasının qoyulduğu GEB-III markalı yer paneli
6. – Akkumlyator panelinin qapağı
7. – Okulyar; saplar torunu fokusa gətirən dairə
8. – Xəyalı (nöqtəni) fokuslayan dairə
9. – Aləti götürmək üçün vintlərlə bərkidilmiş qulp
10. – Ardıcıl port RS 232 – məlumatların ötürülməsi
11. – Qaldırıcı vint
12. – Elektron məsafəölçən qoşulmuş (bağlanmış) obyektiv (EDM)
13. – Display (ekran)
14. – Düymələr (klaviatura)
15. – Dairəvi taraz
16. – Aləti işə salma düyməsi
17. – Sacayaq düyməsi
18. – Aləti verilmiş azimuta görə düzəltmək üçün vint (üfuqi dairənin mikrometrik vint).



Şəkil 140

Optik taxometrərdən fərqli olaraq elektron taxometrə bir çox texniki termin və işarələr var (şəkil 141).

ZA – Vizir oxu (kollimasiya oxu). Saplar şəbəkəsinin və obyektivin mərkəzindən keçən ox.

SA – Alətin şaquli fırlanma oxu

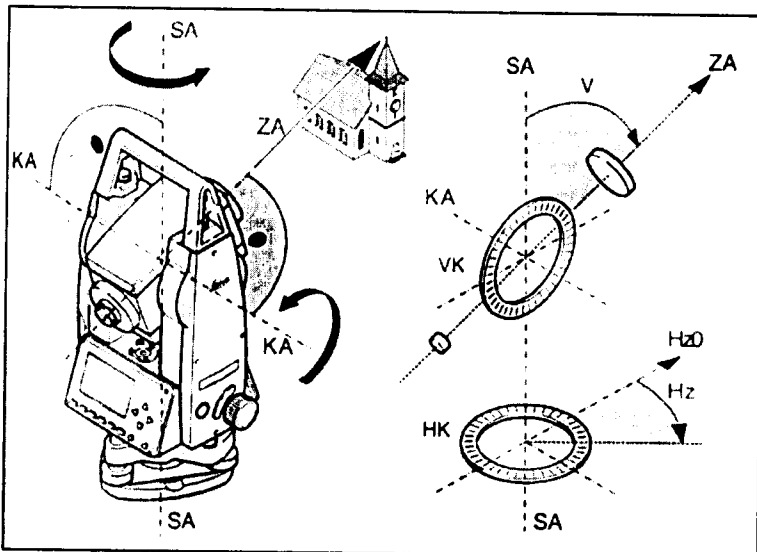
KA – Durbinin üfüqi fırlanma oxu (Trunion oxu).

V – Şaquli bucaq (zenit məsafəsi).

VK – Şaquli bucaqların kodlaşdırılması üçün qurğu ilə şaquli dairə.

H_z – Üfüqi bucaq.

HK – Üfüqi bucaqların kodlaşdırılması üçün qurğu ilə üfüqi dairə.



Şəkil 141

Şəkil 142-də alət qurulan nöqtə ilə əksətdirici qoyulan piket arasındakı müxtəlif məlumatlar verilib:

SD – Alətin şaquli dairə üzrə fırlandığı oxla, prizmalı əksətdiricinin mərkəzi və ya lazer şüasının izi (TCR) arasındakı meteoroloji düzəlişlə korrektura edilmiş maili məsafə.

HD – Meteoroloji düzəliş nəzərə alınmaqla korrektura edilmiş üfüqi proeksiya.

dH – Stansiya ilə piket arasındakı nisbi yüksəklik.

hr – Əksətdiricinin yerdən hündürlüyü.

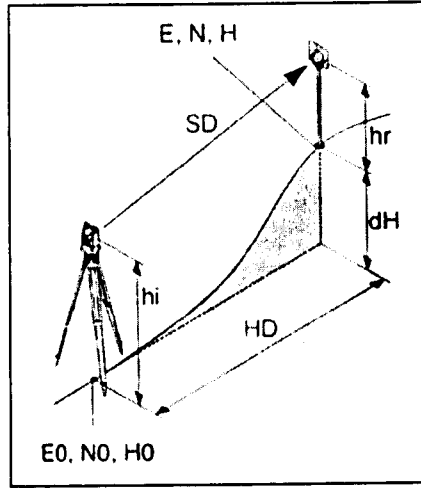
hi – Alətin hündürlüyü

EO – Stansiyanın ordinatı – Y - E (Easting)

NO – Stansiyanın absisi – X - N (Northing)

HO – Stansiyanın yüksəkliyi

- E – Piketinin ordinatı – Y - E (Easting)
 N – Piketinin absisi – X - N (Northing)
 H – Piketinin yüksəkliyi.



Şəkil 142

TC seriyalı alətlər infraqırmızı EDM məsafəölçənlə təchiz olunublar.
 Bu alətlərlə əksətdiricisiz məsafəni ölçmək olmur.

TCR seriyalı taxometrlər isə qırmızı lazerlə təchiz olunduqları üçün
 görünən diapazonda əksətdiricisiz ölçməyə imkan verir.

«J» indeksli alətlər Yaponiya üçün hazırlanıblar.

«S» indeksli isə hərəkət edən treqqerlə (sacayaqla) təmin olunublar.

§.75. Leica Survey Office şəxsi kompüterlər üçün proqramlar toplusu (paketi)

Leica Survey Office proqramlar toplusu, TRS 300 və xüsusi kompüterlər arasında məlumatları ötürmək (emal etmək) üçündür. Onun tərkibində müxtəlif köməkçi proqramlar vardır ki, bu da işin gedişatını asanlaşdırır.

Piketdə installyasiya paketi, *Leica Survey Office* təchiz etmə komplektinə daxil olan CD-ROM üçündür. *Leica Survey Office* yalnız *MS Windows 95*, *Windows 98* və *Windows NT 4.0* əməliyyat sistemləri üzərində qurula bilər. Installyasiya üçün CD-ROM/ *Soffice/Language/Disk* direktoriyasında *setup.exe* ilə proqramını işə salıb, (qoyulmuş) verilmiş proqramı işə salmaq olar.

TRS 300 seriyalı alətlərlə işləyərkən “Standard” və ya əvvəl “User defined”, sonra TPS 300 “Tools” opsiyasını seçmək lazımdır.

İnstallyasiya başa çatandan sonra aşağıdakı proqramla işləmək olar.

1. Məlumatları dəyişdirmə meneceri

Bu cümlə displeydə (ekranda) ingilis dilində belə yazılıb:

Data Exchange Manager.

Vəzifəsi – koordinatları, ölçmə nəticələrini, obyektlərin kodunu, formatların çıxışını və sair alətlə piket arasındakı məlumatları dəyişməkdir.

2. Kodlaşdırma meneceri (*Codelist manager*)

Kod siyahısının təşkili və işlənməsi.

3. Proqram təminatını yükləmə və boşaltma (çıxarma), əməli (tədbiqi) proqram və EDM üçün əlavə proqram (utillit), və həm də (mətn) fayl sistemi və ya əlavədir.

4. Koordinat redaktoru (*Coordinate editor*).

Bunun koordinat fayllarının qəbul edilməsinə, ötürülməsinə həm də onların hazırlanıb işlənməsinə xidmət edir.

5. Parametrləri (*Settings*)

Survey Office proqramına əlavələrin ümumi parametrlərinin qoyulması üçün istifadə olunur (məs. interfeysin parametri).

6. Xarici proqram yolu (üsulu) (*External Tools*)

Format menecerinə və TPS tənzimləyicisinə giriş. Buradan hər hansı bir xarici proqramı çağırmaq olar.

7. Çıxış (*Exit*), yəni *Survey Office*-dən çıxış

8. Reqistrasiya (qeyd etmə) (*Register*)

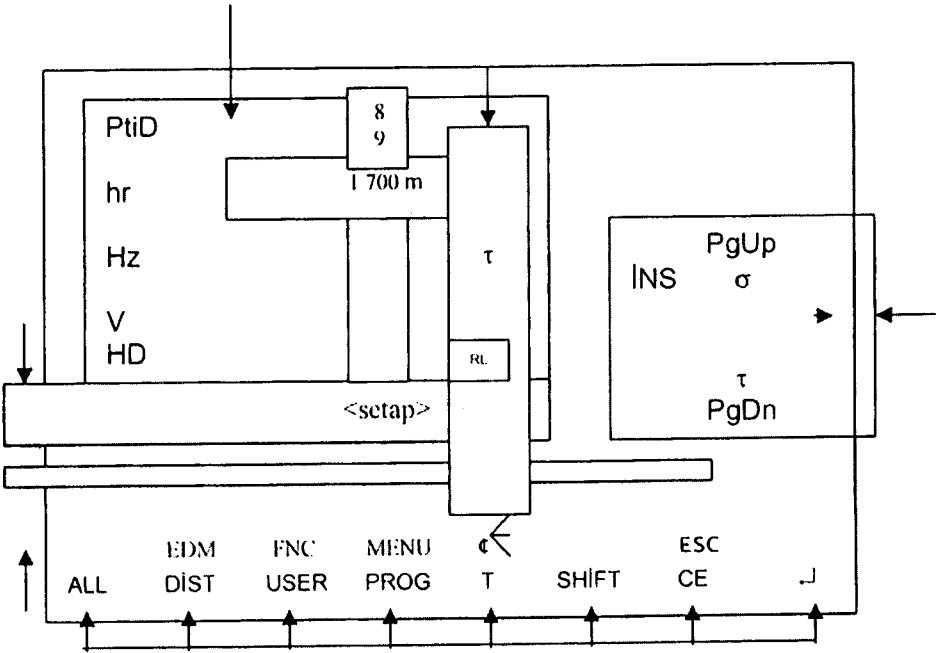
Alət növünün və əlavə obyektlərin və ya proqramların reqistrasiyası (qeydi).

§ 76. Alətlə iş qaydası. Klaviatura

Elektron taxeometrin üzərində ekranın aşağı tərəfində üfüqi vəziyyətdə 8 düymə, soldan sağa tərəf sayanda 7 və 8 düymələrin yuxarisında dairəvi şəkildə 4 ədəd düymə və alətin sağ tərəfində bir qırmızı dairəvi düymə və bir ədəd də əyri xətti düymə var. (Şəkil 143)

Bunların funksiyaları müxtəlifdir.

1. Alətin sağ tərəfində yerləşən dairəvi qırmızı düyməni basmaqla alət işə düşür, ikinci dəfə həmin düyməni basmaqla iş dayanır. Ekranın solunda, axırda yerləşən üzərində **ALL** yazılmış düyməni basmaqla dürbinin tuşlandığı əksetdiriciyə qədər məsafə və bucaqlar ekranda görünürlər. Ölçülmüş kəmiyyətlər alətin yaddaşına yazılırlar.



Şəkil 143


2. Üzərində **DIST** yazılmış düyməni basanda ölçülmüş məsafə və bucaqlar yalnız ekranda görünürlər. Onlar alətin yaddaşına yazılmırlar.

3. **USER** Düyməsi, FNC menyusunun funksiyası ilə proqramlaşdırma düyməsidir.

4. Üzərində **PROG** yazılmış düyməni basanda əsas proqrama əlavə olunmuş proqramların siyahısı ingilis dilində ekranda görünür. Buradan hansı proqramı seçmək istəsən dörd düymədən ikisinin – PgUp və ya PgDn köməkliyi ilə, yəni onlardan hər hansı birini basmaqla istədiyən proqramı seçmək olur.

5. Üzərində işıq şüasını yayan lampa şəklində olan düymənin funksiyası elektron tarazın nə vəziyyətdə olduğunu ekranda (üfüqidirmi, ya yox) və lazer şüasını işə salınıb söndürülməsi üçündür.

6. **SHIFT** düyməni, ikinci funksiya fəaliyyətli səviyyəyə (EDM, FNC, MENU, ESC işıqlandıran) və əlifba-rəqəm və rəqəmlər toplusu arasına keçmək üçündür.


7. **CE** düyməni basmaqla EDM qoşulur və simvol sahə pozulur.
8.  Bu ağ oxlu qırmızı rəngli düymə basılarda bütün verilmiş kəmiyyətlər təsdiq olunur. İkinci dəfə bu düymə basılarda iş növbəti sahəyə keçir.
9. Alətin sağ tərəfindəki əyri xəfli düyməyə *sacayağın*, düyməsi deyilir. Bu düymə ya **ALL** düyməsinin və ya **DIST** düyməsinin funksiyasını vermək olar. Ancaq təcrübədə o, çox vaxt söndürülür və ondan istifadə olunmur.

§ 77. Düymələrin kombinasiyası

1. EDM funksiyasına – məsafələrin ölçülməsi və ölçülmüş məsafələrə təshihin (PPT) hesablanmasına – keçmək üçün əvvəl **SHIFT**, sonra **DIST** düyməsini basmaq lazımdır.
2. FNC təcili ölçmə əməliyyatı funksiyasına giriş üçün əvvəl **SHIFT** sonra isə **USER** düyməsi basılmalıdır.
3. MENU məlumatlar menecerinə, alətin tənzimlənməsinə və yustirovkasına giriş üçün əvvəl **SHIFT** sonra isə **PROG** düyməsi basılmalıdır.
4. Üzərində işıq şuasını yayan işarəli düymənin funksiyasını dəyişmək üçün əvvəl **SHIFT** sonra isə həmin düyməni ikinci dəfə basılmaqla ekranın işıqlandırılmasına (*on/off*) və alətin qızdırılmasına (əgər alətin temperaturası 5°C-dən az olarsa) keçir.
5. ESC dialoq və ya redaktə rejimindən çıxaraq, verilmiş dəyişiklikləri itirir, və yuxarıdakı yaxın dialoqun səviyyəsinə keçmək üçün əməliyyat belə aparılır əvvəl **SHIFT** sonra isə **CE** düyməsini basmaq lazımdır.
6. PgUp düyməsinin funksiyası dialoqda bir neçə interaktiv ekran olanda əvvəl **SHIFT** düyməsini sonra isə üzərində PgUp yazılmış düyməni basmaqla irəliyə doğru hərəkət etməkdən ibarətdir.
7. PgDn düyməsinin funksiyası bir dialoqda bir neçə interaktiv ekran varsa, onda **SHIFT** düyməsini sonra isə üzərində PgDn yazılmış düyməni basmaqla geriyə dəyişiklik olacaq.

Ekranın (displayin) düymələri

Display düymələri – ekranın aşağı tərəfində yerləşən zolaqdakı komandalарın adlarını göstərmək üçündür. Cursor düymələrini basmaqla komandalар oradan çıxıb, başqası ilə əvəz oluna bilərlər.

 ağ oxlu qırmızı düyməni basmaqla istənilən komandanı aktivləşdirmək olar.

Displayin əsas düymələri

- SET – Displayə verilmiş mənanı (qiyməti) verir və dialoqu qurtarır.
OK – Displayə çıxarılmış məlumatı və ya komandanı verir və dialoqu qurtarır.
EXIT – Funksiyanın işin və əlavə tapşırığı vaxtından əvvəl qurtarır və ya menyunun işin başa çatdırır. İş vaxtı aparılmış dəyişikliklər pozulurlar, saxlanmırlar
PREV – Əvvəlki dialoq pəncərəsinə keçid.
NEXT – Növbəti (sonrakı) dialoq pəncərəsinə keçid.



S i m v o l l a r

■ Proqram təminatının ehtimalından asılı olaraq müxtəlif simvoldardan istifadə edib, proqramı təmin edən konkret operasiyanın statusun göstərir.


◀ ▶ İkiqat ox seçmə sahəsini göstərir.


Üzərlərində İNS yazılmış və heç bir yazısı olmayan (düymələrdən) kursor düyməsindən istifadə edərək lazımi parametri seçmək olar.

Siyahı sahəsindən çıxmaq üçün üzərində ağ ox olan qırmızı dairəvi düymədən və ya üzərində PgUp, PgDn düymələrinin hər hansı birindən istifadə etmək lazımdır.

▲ ▼ ◆ İşarəsi onu göstərir ki, bir neçə səhifədən istifadə etmək olar. Ancaq seçmə, üzərində , PgDn və , PgUp yazılmış düymələrdən istifadə etməklə həyata keçirilir.

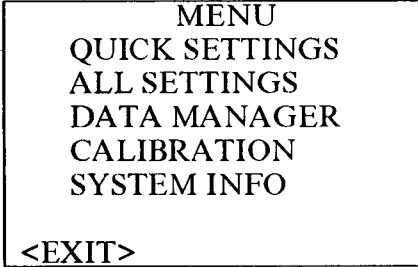
«EDM rejimi» statusunun simvolları

 - əksetdiricisiz görünən diapazonda istənilən obyekt ölçməyə imkan verir.

 - İnfraqırmızı görünməyən diapazon prizma və əksetdiricilərə ölçmə işlərini aparmaq üçündür.

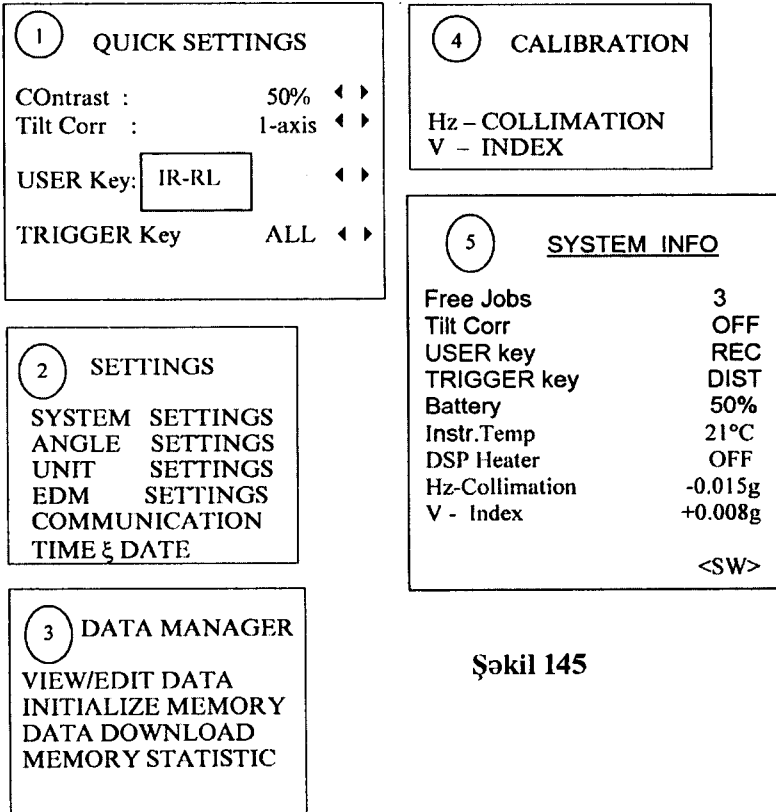
§ 78. Menyü sistemi

Menyü sistemini ekrana çıxarmaq üçün əvvəl **SHIFT** düyməsini, sonra isə **PROG** düyməsini basmaq lazımdır. Onda ekranda menyünün bölgüləri görünəcəklər (şəkil 144).



Üzərində PgUp və PgDn yazılmış düymələri basmaqla bu <MENU> sisteminin hər hansı bir bölməsini seçmək olar (beşindən birin) (şəkil 145).

Şəkil 144



Şəkil 145

Seçilmiş bölməni ekrana çıxarmaq üçün ağ oxlu qırmızı düyməni basmaq kifayətdir. Əgər menyu sistemindən çıxıb ölçmə sisteminə keçmək lazımdırsa, onda qara kölgə «EXIT»-in üstünə gətiriləndən sonra üzərində ağ ox olan qırmızı rəngli dairəvi düyməni basmaq lazımdır. Alət nöqtə üzərində adi taxometrler kimi qurulur. Lazer şuaı vasitəsilə mərkəzləşdirilir və elektron tarazla üfüqi vəziyyətə gətirilir. Əgər hava çox işıqlı olarsa və lazer şaquli pis görünərsə, onda onun intensivliyini artırmaq üçün «ok» düyməsindən istifadə etmək lazımdır.

§ 79. Funksiyalar

I. Qoşma (keçirmə) rejimi

Bu rejimdə ekranda görünən məlumatlar, əlifba-rəqəmlər, başqa məlumatlarla əvəz olunurlar.

1. Üzərində **CE** yazılmış düyməni basmaqla informasiya daxil olan sahə təmizlənir və gələcək şaquli zolaq aktivləşir.

2. Üzərində PgUp və İNS yazılmış düymələrin köməkliyi ilə rəqəmlərin daxil olacağı sahə üçün lazımı simvolu seçmək olur.

3. Üzərində PgDn yazılmış düymənin köməkliyi ilə verilmiş simvol təsdiq olunur və simvol yerin sola dəyişir.

4. Simvolu pozmaq üçün üzərində **CE** yazılmış düyməni basmaq lazımdır.

5. Verilmiş məlumatları təsdiqləmək üçün üzərində ağ ox olan qırmızı düyməni basmaq kifayətdir.

II. Redakta etmə rejimi.

1. Üzərində İNS yazılmış düymənin köməkliyi ilə şaquli zolağın sağ kənar (axırncı) vəziyyətində redaktə əməliyyatı aparılır.

2. Üzərində heç bir yazı olmayan düyməni basmaqla redaktə olan zolaq axırncı sağ xəttə gəlir

3. Üzərində PgUp və PgDn yazılmış düymələrin köməkliyi ilə indiki simvolda düzəliş aparılır.

4. **CE** yazılmış düyməni basmaqla simvol pozulur.

5. Üzərində ağ ox olan qırmızı düyməni basmaqla redaktə rejiminə daxil olma təsdiq olunur.

III. Simvolun ləğvi (götürülməsi)

I usul

1. Redaktə olunacaq zolağı lazımi simvola keçirmək.
2. Ləğv olunacaq simvolu pozmaq üçün **CE** yazılmış düyməni basmaq lazımdır.
3. Pozulmuş simvolun əvvəlki qiymətini bərpa etmək üçün üzərində **CE** yazılmış düyməni təkrar basmaq lazımdır.

II usul

Üzərində **SHIFT** və **CE** yazılmış düymələri basmaqla indiki yeni simvol pozulur, əvvəlki göhnə simvol yazılır.

Rəqəm informasiyasına giriş

Əgər iş prosesində hər hansı bir simvol (rəqəm) buraxılıbsa yəni 125-in yerinə 15 yazılıbsa, o belə düzəldilir:

1. Skroller qoyulur «I» rəqəminin üstünə.
2. Üzərində **SHIFT** və **INS** yazılmış düymələri basmaqla simvol keçir «I» rəqəmindən sağa.
3. Üzərində **PgUp** və **PgDn** düymələrinin köməkliyi ilə redaktə olan şaquli zolağın üstünə lazımi rəqəm (bizim misalımızda 2-ni) qoymaq. (Şəkil 146).
4. Üzərində ağ ox olan qırmızı düyməni basmaqla giriş, yəni 125 rəqəmi təsdiq olunur.

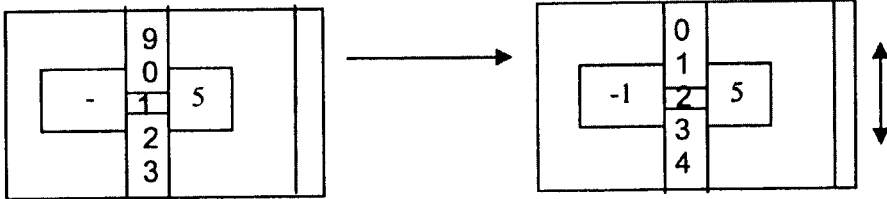
Onu da qeyd etmək lazımdır ki, elektron taxeometrin belə bir üstünlüyüdə var ki, əgər bucaq ölçüsü dərəcə ilə götürülübse onda skrollerdə 370° qoymaq olmur. 3 rəqəminədən sonra yalnız 5 və ondan kiçik rəqəmi qoymaq olar.

Beləliklə rəqəm informasiyasına alətin hündürlüyünü, əksətdiricinin hündürlüyünü və koordinatları yazmaq olar. Ancaq bucaq 359° 59' 59" ola bilər. Əgər bucaq göstərilən rəqəmdən çox olarsa, onda rəqəm avtomatik pozulur.

Üzərində **SHIFT** yazılmış düymənin köməkliyi ilə rəqəm simvoldan əlifba simvoluna keçmək olur.

Sonra üzərində PgUp və PgDn yazılmış düymələrdən istifadə edərək giriş zolağında istənilən simvolu seçmək olar.

Əlifba-rəqəm informasiya giriş rejiminə keçmək üçün şaquli redaktə zolağında simvollarından istifadə olunur: məsələn rəqəm simvolunun yazılması üçün «+» (ASC II 43), «-» (ASC II 45) və s.



Şəkil 146

Əlifba-rəqəm simvolunun yığılması üçün isə: « » (ASC II 32) (Qüsur), «I» (ASC II 33), «•» (ASC II 35), «S» (ASC II 36) və s. istifadə etmək olar.

Əlifba-rəqəm toplusundakı +/- işarələri riyaziyyatdakı kimi yox, simvol kimi şərh olunur.

§ 80. Nöqtənin axtarılması

Alətin yaddaşında olan nöqtənin axtarılması ən qlobal funksiyalardan biridir. Bu axtarışda müxtəlif əlavələrdən də istifadə olunur ki, nöqtə haqqında məlumatlar və ya koordinatlar əldə edilsin.

Həmişə əvvəl axtarışın kriteriyasına cavab verən istinad nöqtələri ekranda görsənilir. Əgər bu cür nöqtə çoxdursa, onda axtarılan nöqtə haqqında informasiya tarixinə görə seçilir. Alət həmişə əvvəl indiki istinad nöqtəsini tapır, sonra keçmişdəkiləri.

Birbaşa axtarış

Əgər hər hansı bir nöqtənin konkret nömrəsi axtarışda daxil edilərsə (məs. p 13) onda bütün bu nömrəli nöqtələrin hamısı siyahıya daxil ediləcəklər. Tutaq ki, iki istinad nöqtəsi və iki ədəd də ölçmə tapılıb.

Üzərində İNS yazılmış və adsız düymənin köməkliyi ilə siyahının yerini dəyişmək olar. Şəkil 147-də displeyin indikasiyasına aid misal verilib.

POINT SEARCH		5/20
Job	: PROJ EAST	
Pt	:	
		P 13
E	: 128.400 m.	◀ ▶
N	: 244.000 m.	
H	: 2.500 m.	
Type	: FIXPOINT	
<EXIT>	<SEARCH>	<OK>

Şəkil 147

İşarələnmə FIXPT - tapılmış nöqtə istinad nöqtəsidir.

MEAS – tapılan nöqtə, təyin olunmuş nöqtədir.

5/20 – bu layihədə tapılan nöqtə 20 nöqtədən beşincidir.

Axtarış şərtlərinə cavab bütün nöqtələrə baxmaq üçün üzərində İNS yazılmış və heç nə yazılmayan düymələrdən istifadə etmək lazımdır.

Əgər istənilən hər hansı bir nöqtə tapılmazsa, onda ekranda «Point not found» - nöqtə tapılmadı və ya «Data base empty» - məlumatlar bazası boşdur sözləri yazılacaq.

Nöqtənin axtarışı həmişə axırncı yazılmış nöqtədən başlanır.

Beləliklə axtarış siyahısında əvvəl axarncı istinad nöqtələri, sonra isə ölçülmüş nöqtələr olacaqlar. Bu yoxlamaları aparmaq üçün ardıcıl olaraq üzərində yazı olmayan düyməni basmaq lazımdır. Bütün nöqtələrə baxım qurtarandan sonra adsız düymənin basılmağı başlanğıc nöqtəni göstərəcək.

Şablonla axtarış

Şablonla axtarış aparanda «*» simvolundan istifadə olunur. Bu ulduz istənilən simvolun səhifəsini dəyişir.

Nöqtənin nömrəsi dəqiq olmayanda və ya bir qrup nöqtənin axtarışında şablondan istifadə olunur.

Nöqtənin axtarışı üçün ağ oxlu qırmızı düyməni basmaq lazımdır.

Misallar:

- Bütün eyni uzunluqda olan nöqtələrin axtarışı

A. «A» adlı bütün nöqtələrin axtarışı.

A*adı «A» hərfi ilə başlayan bütün nöqtələrin axtarışı:A9,A15, ABCD və s.

*1 bir rəqəmi olan bütün nöqtələrin axtarışı A1, B12, A1C və s.
A*1 birinci simvolu «A» və üçüncü simvolu «I» olan bütün nöqtələrin axtarışı AB1, AA100, A515

Ölçmə işləri.

Alət nöqtə üzərində qurulub işə salındıqdan sonra ölçü işlərinə başlamaq olar. Ekran displeyi ilə işlərkən FNC, EDM, PROG, MENU, LGHT, LEVEL və LASER – PLUMMET rejimlərinə daxil ola bilən, istənilən funksiya və əməli (təcrübəvi) proqramları ekrana gətirmək olar.

∇ simvolu – əlavə məlumatlara (dH, SD, E,H, N və sairə) malik olan başqa pəncərələrin olduğunu göstərir.

ALL Simvolu-bucağın ekranda həmişə olacağını, bu düyməni basmaqla əlavə, məsafənin də ekranda görünəcəyini göstərir. Sonra həmin məlumatlar ya daxili yaddaşa yazılır və ya ardıcıl portla ötürülür.

DIST Simvolu-məsafə ölçüsünün nəticəsini ekrana çıxarır. Bucaq, məsafə ölçülməsindən asılı olmayaraq ekrana çıxır. Ölçülmüş məsafə hesablamalarda iştirak edir, yəni məsafə ölçülənə kimi o qalır.

Stansiya pəncərəsinin statusu.

<SETUP> – bu düyməni basmaqla ekranda durulan nöqtənin tapşırığı və alətin oriyentirlənməsi rejimi işə salınır:

Kursoru «StiD»-ə keçirib nöqtənin nömrəsini və alətin hündürlüyü «hi» yazıb, ağ oxlu qırmızı düyməni basmaqla keçirilmiş məlumatları təsdiq etmək lazımdır.

§ 81. Elektron taxometrle yerdə məsafələrin ölçülməsi və sahələrin avtomatik hesablanması prosesi

Elektron taxometrle yerdə (naturada) məsafələrin ölçülməsi və sahələrin avtomatik hesablanması aşağıdakı ardıcılıqla aparılır:

Alət stansiyada qurulub işə salındıqdan sonra üzərində PROG (proqram) yazılmış düyməni basanda ekranda proqramların siyahısı görünür. (Şəkil 148).

Ekrandakı siyahının birinci sətirinin üstündəki qara kölgəni bizə lazım olan AREA (plan) sətirinə gətirmək üçün üzərində PgDn yazılmış düyməni üç dəfə basmaqla qara zolaq (kölgə) gəlir AREA (plan) yazılmış sətirin üstünə. Üzərində ağ ox olan qırmızı düyməni basmaqla keçirik istədiyimiz AREA (plan) pəncərəsinə (şəkil 149).

PROGRAMS	
SURVEYING	
SETTING OUT	
TIE DISTANCE	
AREA (plan)	
FREE STATION	
<EXIT>	

Şəkil 148

AREA (sahə)	
(•)	Set Job
(•)	Set Station
(•)	Set Orientation
	Start
<EXIT>	

Şəkil 149

AREA			
Ptid -----	-----		
hr -----		m	
HD -----		m	
Area -----		m ²	IR
Pts -----		o	

Şəkil 150

Qara kölgə «Set Job» yazılmış sətirin üstündə olduğu üçün, həmin o qara kölgəni «Start» yazılan sətirin üstünə gətirmək üçün yenə də üzərində PgDn yazılmış düyməni üç dəfə basmaq lazımdır. Üzərində ağ ox olan qırmızı düyməni basmaqla pəncərəni dəyişirik (şəkil 150).

Dürbin tuşlanır poliqondakı əksetdirici qoyulmuş nöqtələrə, yəni dürbinin saplar toru, əksetdiricinin mərkəzinə tuşlandıqdan sonra hər dəfə üzərində **ALL** yazılmış düymə basılır. Ekranda HD-nin qarşısında hər bir nöqtəyə qədər olan məsafə mm dəqiqliyində görünür. Pts-in qarşısında isə dürbinin neçənci nöqtəyə tuşlandığı – 1,2,3,4 və s. yazılır.

Areanın qarşısında isə poliqonun sahəsi kvadrat metrə ekranda görünəcək.

§ 82. Üfüqi dairənin oriyentirlənməsi

Aləti oriyentirləmək üçün dürbin tuşlanan nöqtənin adı və onun haqqında məlumat olmalıdır. Hz bucağını qoymaqla geodezist azimuta görə istənilən oriyentirləməni verə bilər.

Displayin kursurunun yerini dəyişib *Bsp1*-ə keçirib, nöqtənin nömrəsini yazmaq lazımdır. Çünki sonra, bu nöqtədən oriyentasiya üçün istifadə olunacaq. Ağ oxlu qırmızı düyməni basıb giriş təsdiq etməklə iş başa çatır.

Bu proqram imkan verir ki, ya oriyentirlənmə bucağını daxil edəsən və ya koordinatları məlum olan nöqtədə ölçmə işi aparanda oriyentir bucağını hesablayasan (tapasan).

Üfuqi dairəni oriyentirləmək üçün ya daxili yaddaşdakı koordinatlardan istifadə olunur və ya əl ilə koordinatlar daxil edirlər.

Bu sistemin aşağıdakı imkanları var:

Hz –ə əl ilə istənilən qiyməti vermək olar


Başlanğıc istiqamətdə Hz = $0^{\circ} 00' 00''$ almaq üçün əməliyyat aşağıdakı kimi aparılır.

Fərz edək ki, alət işə düşəndə ekranda (şəkil 151) görünür.

Ptid	-----	██████████	qara kölgə
hr	-----		
Hz	-----		$246^{\circ} 17' 37''$
y	-----		
Hd	-----		
< Hzo >		< SETUP >	

Şəkil 151

Üzərində PgDn yazılmış düyməni iki dəfə basmaqla qara kölgə gəlir < SETUP >-un üstünə. Üzərində İNS yazılmış düyməni basmaqla həmin o qara kölgə gəlir < Hzo > -nun üstünə.

Sonra  ağ oxlu qırmızı düyməni iki dəfə basılmaqla ekranda əvvəlki vəziyyət-yalnız Hz-in qarşısında $0^{\circ} 00' 00''$ olmaqla görünəcək. (Şəkil 152).

Beləliklə stansiya ilə dürbin tuşlanan nöqtəni birləşdirən xəttin azimutu $0^{\circ} 00' 00''$ olur.

Sonra ölçmə işlərinə başlamaq olar.

Ptid	-----	██████████	
hr	-----		
Hz	-----		$0^{\circ} 00' 00''$
y	-----		
Hd	-----		
< Hzo >		< SETUP >	

Şəkil 152

Vaxtın öyrənilməsi

İndiki vaxtı bilmək üçün alət işə salındıqdan sonra ekranda (şəkil 153) görünəcək.

Ptid	-----	██████████
hr	-----	
Hz	-----	
y	-----	
Hd	-----	
		IR
<Hzo>		<SETUP>

Şəkil 153

Üzərində «PROG» yazılmış düyməni basanda ekranda (şəkil 154) görünəcək.

PROGRAMS	
SURVEYING	
SETTING OUT	
TIE DIST ANCE	
AREA (plan)	
FREE STATION	
<EXIT>	

Şəkil 154

SETTING OUT	
(•) Set Job	
(•) Set Station	
(•) Set Orientation	
Start	
<EXIT>	

Şəkil 155

Qara kölgə birinci sətirdəki «SURVEYING»-in üzərində olduğu üçün üzərində PgDn yazılmış düyməni bir dəfə basırıq ki, qara kölgə bir sətir düşsün aşağı SETTING OUT-un üstünə.

Sonra üzərində ağ ox olan qırmızı düymə basılında ekranda (şəkil 155) qara kölgə birinci sətirdəki (•) «Set Job»-un üstündə olacaq.

Yenə də ağ oxlu qırmızı düymə basılır. Onda ekranda belə görünür (şəkil 156). Qara kölgə birinci sətirdə Job-un üzərindədir.

SELECT JOB		
Job		
Oper		
Date		
Time		
<EXIT>	<NEW>	<SET>

Şəkil 156

Sonra üzərində PgDn yazılan düyməni bir dəfə basırıq, qara kölgə gəlir <SET>-in üstünə. Sonra üzərində İNS yazılan düymə basılır. Qara kölgə gəlir <NEW>-in üstünə. Ağ oxlu qırmızı düymə basılanda ekranda indiki tarix və vaxt görünür.

§ 83. Yaddaşda olan məlumatların pozulması:

1. Alət işə salınır.
2. Üzərində *SHIFT* yazılmış düymə basılır.
3. Sonra üzərində *PROG* yazılmış düymə basılır.
4. Qara kölgəni *DATA MENEG*-in üstünə gətirmək üçün üzərində *PgDn* yazılmış düyməni iki dəfə basmaq lazımdır.
5. Ağ oxlu qırmızı düymə basılır.
6. Qara kölgə birinci sətirin üstündə görünür.
7. Ağ oxlu qırmızı düymə basılır. Qara kölgə *JOB*-un üstündə görünür.
8. Ağ oxlu qırmızı düymə basılır. Qara kölgə birinci sətirdəki *JOB*-un qabağındakı *DEFRULT*-un üstündədir və burada işin adı seçilir.
9. Üzərində *PgDn* yazılmış düymə basılır, qara kölgə gəlir *NEW* –in üstünə.
10. Üzərində *INS* yazılmış düymə basılır və qara kölgə gəlir *DEL*-in üstünə
11. Ağ oxlu qırmızı düymə basılır; ekranda solda *NO* – yox, sağda isə *YES* – hə yazılıb
12. Adsız düymə basılır, qara kölgə gəlir *YES* üstünə
13. Ağ oxlu qırmızı düymə basılır və yaddaşdakı məlumatlar pozulur
14. Əgər yaddaşdakı məlumatları saxlamaq lazımdırsa, onda qara kölgə soldakı *NO* – yox-un üstündə olanda ağ oxlu qırmızı düymə basılır.

Displayin düymələri

<Hzo> – Oriyentir bucağı (Hz) 0° və ya (0) sıfır qrada qoyulur.



<SET> – Verilmiş məlumatları yazmaqla ölçmə pəncərəsinə dönüş (qayıdış) düyməsidir.

Nöqtə koordinatlarının əl ilə keçirilməsi

Bu dialoq pəncərəsində həm stansiyanın koordinatlarını və həm də alətin hündürlüyünü əl ilə keçirmək olar.

1. Kursor lazımi sətirə gətirilir və ağ oxlu qırmızı düyməni basmaqla köçürmə başa çatır.
2. <SET> – düyməsin basmaqla verilmiş məlumatların (rəqəmlər) yazılışı və ölçmə displayinin aktivləşməsinə nail olunur.
<ENH = O> – stansiyanın koordinatları və yüksəkliyi = O qoyulur.
<PREV> – qurma pəncərəsinə qayıdış.
<EXIT> – verilmiş rəqəmləri pozmaqda ölçmə pəncərəsinə qayıdış.

FNC düyməsi

«FNC»  +  rejimində müxtəlif funksiyalara daxil olmaq olar.

FNC menyusunun hər hansı bir funksiyasını yerinə yetirmək üçün başqa əlavələri işə salmaqla buna nail olmaq olar.

§ 84. EDM rejiminin dəyişməsi. (REC)-in yazılması

Bu əməliyyat aşağıdakı ardıcılıqla həyata keçirilir. Üzərində PgDn yazılmış düymənin köməkliyi ilə kursor EDM (İR < = > RL) rejiminə keçirilir.

Sonra üzərində ağ ox olan qırmızı düyməni basmaqla rejimin funksiyası işə salınır.

EDM rejimində iki rejimdən biri İR (infraqırmızı) və ya RL (əksetdiricisiz) seçilir. Seçilmiş rejim displeydə bir saniyə görünür.

İnfraqırmızı (İR) diapazonda-prizmadan istifadə etməklə 1 km-ə qədər məsafəni, prizmasız görünən diapazonda (RL) isə 80 metrə qədər məsafəni ölçmək olar.

«REC» funksiyasının köməkliyi ilə ölçülmüş kəmiyyətlər ya yaddaşa yazılır və ya ardıcıl port vasitəsilə ötrülür.


«REC» funksiyasına keçmək üçün üzərində PgDn yazılmış düymənin köməkliyi ilə kursoru onun üzərinə (REC) keçirmək və sonra ağ oxlu qırmızı düyməni basmaqla funksiya işə salınır. «REC» funksiyasının köməkliyi ilə ölçmə blokunu yazmaq və nöqtələri avtomatik nömrələmək olar.

<YES>-si basandan sonra axırını yazı mütləq pozulmalıdır.

Pozmaq yalnız «Surveying» və «Measuring» rejimlərində həyata keçirilə bilər. Əgər ekranda <Not permitted to delete this record> yazılıbsa, bu o deməkdir ki, bu yazını pozmaq olmaz. <Last record has been deleted> axırını yazının pozulduğunu göstərir.

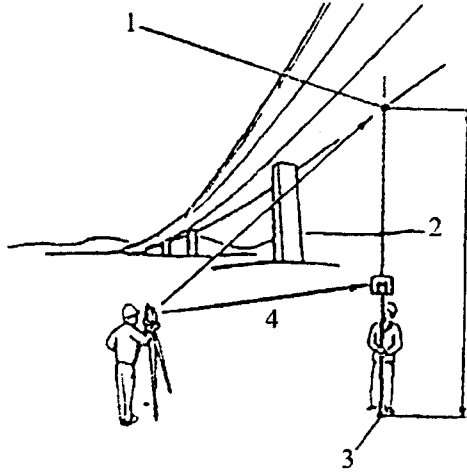
Əlçatmaz nöqtələrin yüksəkliyinin tapılması

▽ kursoru, funksiyası «REM HEIGHT (REM)» olan düyməyə yönəlt.

 ağ oxlu qırmızı düyməni basmaqla funksiyanı işə salmaq.

Əksetdiricidən bilavasitə hündürdə yerləşən nöqtələrin vəziyyətini həmin nöqtələrdə prizma qoyulmadan tapmaq olar (şəkil 157).

1. Yüksəkliyi axtarılan (hesablanan) nöqtə
2. Müxtəlif hündürlüklər
3. Tamasa saxlanan nöqtə
4. Alətlə tamasa arasındakı məsafə



Şəkil 157

Əlçatmaz nöqtənin yüksəkliyini təyin etmək üçün üzərində PgDn yazılmış düymənin köməkliyi ilə cursor REM, HEIGHT (REM) funksiyasının üstünə qoyulur. Ağ oxlu qırmızı düymə basılmaqla funksiya işə düşür. İş bu ardıcılıqla aparılır:

1. Nöqtənin nömrəsi və prizmanın hündürlüyü displeyə yazılır.
2. <MEAS>-in basıb üfüqi proyeksiya indikasiyalı məsafə ölçmə işə salınır (HD). Sonra <MEAS> displeyi düyməsinin köməkliyi ilə əksət-diriciyə qədər olan məsafə və başqa nəticələr ölçülüb yaddaşa yazılır.
3. Dürbin əlçatmaz nöqtəyə tuşlanır və şaquli bucaq ölçülür.
4. Ölçmə nəticələrini <MEAS> düyməsinin köməkliyi ilə displeyə yazandan sonra üfüqi proyeksiya və şaquli bucaqla nisbi yüksəklik (dH) və nöqtənin yüksəkliyi (H) hesablanıb displeyə yazılır. Əgər ayrı bir yerüstü nöqtədə ölçmə işləri aparmaq lazımdırsa <NEWBASE> displeyinin düyməsindən istifadə etmək lazımdır.

İşçi proqramı

Bu proqram toplusu və utilit, stansiyada tapşırığın qaydaya salınmasını və məlumatlardan istifadə olunması qaydasıdır. İstifadəçi istədiyi proqramı seçə bilər. Onun üçün əvvəl **PROG** düyməsi basılır və ekranda proqram menyusu görünür, PgUp və PgDn düymələrinin köməkliyi ilə istənilən proqram seçilir. Ağ oxlu qırmızı düyməni basmaqla seçilmiş proqram ekranda görünür.

«●» işarəsi iş növünün verilməsini göstərir. Bu tapşırıq üçün yaddaşda olan axırıncı stansiya və onun oriyentisiyası verilir.

Üzərində PgUp və PgDn yazılmış düymələrin köməkliyi ilə proqram seçilir və ekranda qara zolaq kimi görünür. Ağ oxlu qırmızı düyməni basılmaqla seçilmiş proqram işə salınır.

<EXIT> düyməsini basmaqla proqramın yerinə yetirilməsi proqram menyusuna qayıdış və ya yeni əlavənin seçilməsini həyata keçirir.

§ 85. Səhvlər haqqında məlumat

Ekranda «SET A YOB FIRST» «NO YOB IN SYSTEM» onu göstərir ki iş növü düzgün verilməyib (YOB).

> işarəli «SET YOB» bölməsində lazımi operasiyanın yenidən aparılmasına ya tapşırıqdakı səhvi düzəltməyi və ya yeni tapşırığın verilməsinə ehtiyac olduğunu göstərir.

«SET A STATION FIRST» «NO YOB IN SYSTEM» -yəni tapşırıqda sistemə uyğun olan nöqtələrin olmamasını göstərir.

> «SET STATION» bölməsində sistemə onu qane edən nöqtə verməklə lazımi operasiyanı yenidən aparmağı göstərir, çünki iş üçün tapşırıq artıq qurulub.

«SET ORIENTATION FIRST» «NO ORIENTATION IN SYSTEM» -yəni sistemə alətin oriyentirlənməsi məsələsi qoyulmayıb deməkdir

> «SET ORIENTATION» bölməsində lazımi operasiyanı aparın

YOB və STATION bölmələrindəki məlumatların düzgünlüyünə arxayın olmaq olar.

§ 86. İş tapşırığının müəyyənləşməsi

YOBS direktoriyasında müxtəlif növ ölçmələrin informasiyaları saxlanılır. (məs: nəticələr, kodlar, istinad nöqtələri, stansiyalar və s.).

Heç nədən asılı olmayaraq bu məlumatlardan istifadə oluna bilər (redaktə oluna bilər, tutuşdurulub yoxlana bilər və ya silinə bilər).

ALL iş üçün (layihə) tapşırıq hələ verilməyibsə, «Measure» rejimində düyməsi və REC düyməsi basılıbsa, onda sistem avtomatik olaraq, «DEFAULT» adı ilə layihəni (generasiya) edəcək (titrədəcək) (şəkil 158).

Survey Office arasında TPS 300 Tools paketlər proqramının «TPS-Setup» bölməsinin köməkliyi ilə işlənmələri mümkün olan tapşırıqların sayını 4 (qarışıq məlumatların hesablanması, ölçmə işləri və istinad nöqtələri) və ya 8 (ya yalnız ölçmə işləri və ya ancaq istinad nöqtələri) götürmək olar.

Əgər yeni layihə tapşırığı və ya yeni ad vermək lazımdırsa onda, <NEW> displeyindən istifadə olunur.

<SET> displeyi iş parametrisinin qoyulması və «SET STATION» bölməsinə keçid üçündür

İşçi program menyusuna qayıdmaq üçün <EXIT>-dən istifadə olunur.

SELECT JOB 1 / 2

Job	Project AO5	△ ▽
USER :	R FISCHER	
DATE :	04/05/2010	
TIME :	16 : 42	
<EXIT> <NEW> <SET>		

Şəkil 158

Bu əməliyyatlardan sonrakı ölçmə nəticələri həmin tapşırıq direktoriyasına yazılır. İş prosesində stansiyanın koordinatları və yüksəkliyi məlum olmalıdır. Əgər bu məlumatlar yoxdurlarsa, onda onlar ya əl ilə və ya <SEARCH> displeyinin köməkliyi ilə alətin yaddaşından axtarıb tapılırlar.

Daxili yaddaşda nöqtənin nömrəsi tapılmazsa, onda avtomatik olaraq keçirilir. <Əl ilə keçirmə rejiminə>.

Bizə lazım olarsa durduğumuz nöqtə (stansiya) ilə dürbin tuşlanan nöqtənin azimutu məlum olsun, onda bu iki nöqtənin koordinatları məlum olarsa koordinatlarla hesablanır, alətin yaddaşında varsa o ekrana çıxarılır. Onların heç biri olmayanda bussolla azimut ölçülür əl ilə ekrana salınır. Əgər bussol da yoxdursa, onda istənilən azimutu bu xəttə əl ilə vermək olar.

Ondan sonra başqa müşahidə olunan nöqtələrin də azimut və koordinatları hesablanır.

Üzərində PgDn yazılmış düyməni basmaqla <Bs Brg> kursorunu sürüşdürmək olar.

CE Düyməsi imkan verir ki, dairəni təmizləyib ona 0o 00' 00" qiyməti verilsin.

Tapşırığı təkrar daxil etmək üçün iş aşağıdakı ardıcılıqla aparılır.

<NEW> düyməsinə basmaqla yeni layihə tapşırığının verilməsi, ona yeni adın verilməsi və istifadəçinin adının yazılmasında displey aktivləşir.

<SET>-iş parametrisinin qoyulması və <SET STATION> bölməsinə keçid.

<EXIT> işçi program menyusuna qayıdış.

Bütün sonrakı ölçmə nəticələri həmin tapşırıq direktoriyasına yazılır. Tarix və vaxt avtomatiki olaraq sistemdə qeyd edilir və dəyişə bil-məz.

§ 87. Taxeometrik gedişlərin salınması, hesblanması və tarazlaşdırılması

Taxeometrik planalmanın əsasını trianqulyasiya və poliqonometriya məntəqələri, onların arasında salınmış teodolit və nivelir gedişləri təşkil edir. Taxeometrik planalma zamanı dövlət geodeziya istinad məntəqələrini sıxlaşdırmaq üçün planalmanın miqyasından asılı olaraq dayaq məntəqələri arasındakı məsafə müxtəlif olur. 1:1000 miqyasında planalmada dayaq məntəqələri arasındakı məsafə 100 m-dən, 1:2000 miqyasında 200 metr-dən, 1:5000 miqyasında isə 250 m-dən çox olmamalıdır. Taxeometrik planalma zamanı dəqiq taxeometriya gedişləri salınır. Taxeometriya gedişlərini salmazdan əvvəl ərazini nəzərdən keçirmək, aralarında görüş olan nöqtələr seçmək lazımdır; hansı məntəqələr arasında açıq və ya bir məntəqə ətrafında qapalı relyefi və təfsilatı yaxşı müşahidə olunan və gələcək stansiya olmasını nəzərdə tutulmalıdır.

Rekoqnosira vaxtı gedişlərin ucları dirək ilə qeyd olunur və ətrafi xəndəyə alınır.

Taxeometrik gedişlərin tərəfləri məsafəölçənlə iki dəfə (irəli və geri-yə) ölçülür. Xətlərin üfüqi proyeksiyası

$$d = n \cos^2 \nu + \Delta \cos \nu \quad (148)$$

$$d = (n + \Delta) \cos^2 \nu \quad (149)$$

düsturu ilə hesablanır.

Taxeometrik gedişlərin üfüqi bucaqları tam tərzlə ölçülür.

Hər stansiyada geri və irəli gediş nöqtələri şaquli bucaqda tam tərzlə ölçülür. Həmin bucaqlara görə gediş nöqtələri arasındakı nisbi yüksəkliklər düz və əks istiqamətdə iki dəfə hesablanır.

Gediş tərəflərinin üfüqi proyeksiyası hesablandığına görə nisbi yüksəklikləri

$$h = dtg\nu + i - l + f \quad (150)$$

düsturu ilə hesablamaq olar.

Taxeometrik gediş üzrə nöqtələrin plan koordinatları, teodolit gedişlərində olduğu kimi hesablanır və tarazlaşdırılır. Nisbi yüksəkliklərin tarazlaşdırılması üçün onların orta qiyməti:

$$h_{orta} = \frac{h_{düz} - h_{aks}}{2} \quad (151)$$

götürülür.

- qapalı poliqonda

$$f_h = \sum_1^h h_{təc} ,$$

- açıq gedişdə

$$f_h = \sum_1^n h_{təc} - (H_{ax} - H_{başl})$$

$$f_{h_{həd}} = \pm \frac{0,0412}{\sqrt{6}} \approx \pm 0,20m.$$

- qanuni yanlış isə

$$f_{h_{həd}} = \pm \left(\frac{0,04d_{orta}}{\sqrt{n}} \right) m \quad (152)$$

düsturu ilə hesablanır; burada d – gedişdəki perimetrin uzunluğu metrle;
n – gedişdəki xətlərin sayıdır.

$$f_h \leq f_{h_{həd}}$$

olarsa yüksəkliyin təshihə

$$\delta_h = - \frac{f_h}{P} \cdot d_i \quad (153)$$

hesablanır. Son nəticədə bütün gediş nöqtələrinin yüksəklikləri aşağıdakı düsturla hesablanır: (cədvəl 29)

$$H_{n+1} = H_n + h_{düz} \quad (154)$$

Taxeometrik gedişin tarazlaşdırılması

Cədvəl 29

Nöqtələr	Tamasa üzrə məsafə, m	Meyl bucağı		Nisbi yüksəklik, h metrə			δ_u	$h_{düz}$	H
		irəli	geri	düz	əks	orta			
	215	+1°10'	-1°11'	+4,38	-4,44	+4,41	+0,03	+4,44	75,75
1	185	+1,18	-1°17'	+4,20	-4,14	+4,17	+0,02	+4,19	80,19
2	220	-0°36	+0°35'	-2,30	+2,24	-2,27	+0,04	-2,23	84,38
3	192	-0°48	+0°49'	-2,68	+2,74	-2,71	+0,03	-2,68	80,15
4	176	+1°40	-1°40'	+5,12	-5,12	+5,12	+0,02	+5,14	79,47
5	205	-0°56	+0°57'	-3,34	+3,40	<u>-3,37</u>	+0,03	-3,34	84,61
B						+5,35 <u>+5,52</u>			81,27
	d= 1193					$f_h = -0,17$			

§ 88. Təfsilatın plana alınması

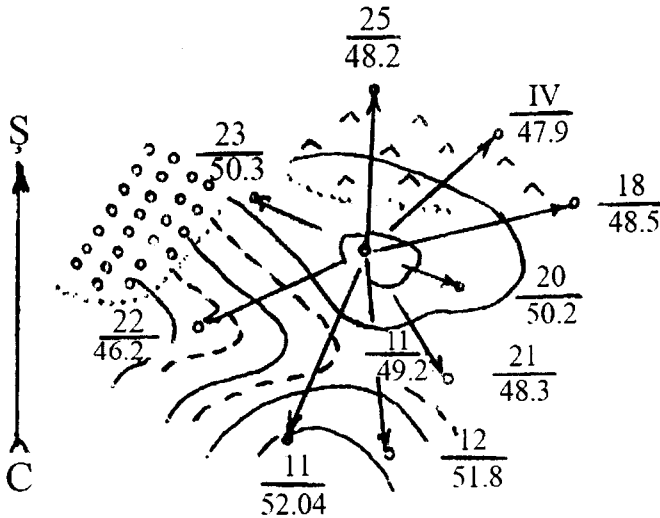
Taxeometrik planalmada ərazinin təfsilatı qütb üsulu ilə plana alınır. Hər stansiyada alət qurulur, üfüqi vəziyyətə gətirilir, mərkəzləşdirilir, alətin hündürlüyü ölçülür və jurnalə yazılır. Ona görə əvvəlcə alət oriyentirlənir. Bunun üçün limb və alidadanın sıfır ştrixləri birləşdirilir, sonra limbin bağlayıcı vintini açaraq durbini irəli (geri) nöqtəyə tuşlayır və limbi bağlayır. Sonra alidadanın bağlayıcı vintini açaraq durbin relyefin və təfsilatın xarakter nöqtələrində tutulmuş tamasalara tuşlanır və bu zaman məsafələr, üfüqi və şaquli bucaqlar ölçülür. Ölçü işlərinin nəticəsi planalma jurnalında (cədvəl 30) yazılır. Bu iş qurtardıqdan sonra stansiyadan plana alınan ərazinin təfsilatı və relyefi gözəyarı olaraq irimiqyash cizgidə (çertyojda) qurulur. Belə cizgiyə *abris* (*kroki*) deyilir (şəkil 159). Abridə stansiyaların qarşılıqlı vəziyyəti, tamasa nöqtələri, nömrələri, yerli cisimlərin vəziyyəti, relyefin forması, xarakter nöqtələri və elementləri, yamacın istiqaməti və s. göstərilir. Abris taxeometriya jurnalının xüsusi səhifəsində və ya başqa kitabçada qurulur. Planalmaya aid hesabatlar dairənin yalnız bir vəziyyətində (sağ və ya sol) alınır.

Üfüqi dairədən hesabat dəqiqəyə qədər yuvarlaq götürülür. Şaquli dairədən hesabat götürməzdən qabaq tarazın qabarcığı ortaya gətirilməlidir. Relyefi plana alarkən suayıran (3, 4), suyığılan (talveq - 6), ətək və dərələrin dikliyi dəyişilən yerlərdə, zirvə (2, 7), dib (1) və gəzdək (5) kimi nöqtələrdə tamasa tutulmalıdır (şəkil 160).

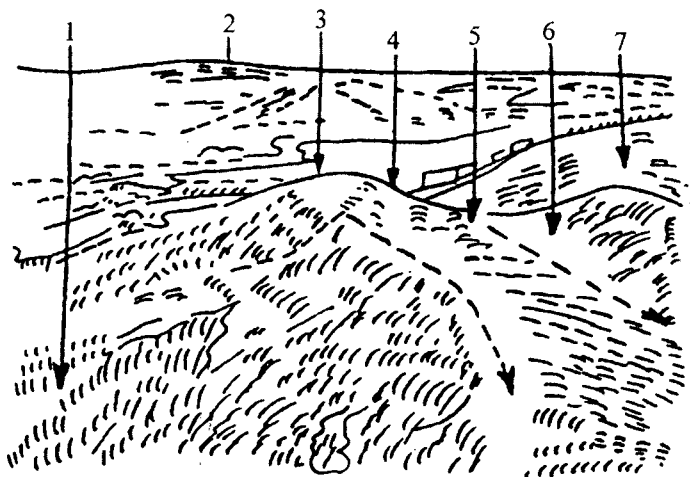
Taxeometrik planalma jurnalı

Cədvəl 30

Sıra №	Tamasa üzrə məsafə	Üfüqi dairədən hesabət	Şaquli dairədən hesabət		Meyl bucağı	Üfüqi məsafə	h	H
			L	R				
St. II MO = 0°00'								52,40
III	182	0°0'	0°02'	359°58'	-8°02'	182	-0,11	52,29
I	162	226 12	2 03	357 57	-2 03	162	-5,79	46,61
11	70	24 32	2 37	- 2 37	-2 37'	70	-3,19	49,21
12	73	71 20	0 28		-0,28	73	-0,59	51,81
13	168	122 15	355 09		+4 51	167,6	+5,79	58,19
14	118	197 22	2 34		-2 34	118	-5,28	47,12
15	110	274 48	3 45		-3 45	109,6	-7,18	45,22
St.III								52,29
IV	155	0°00'	1°37'	358°23'	-1°37'	155	-4,37	47,92
II	182	152 42	359 58	0 02	+0 02	182	+0,11	52,40
16	122	27 38	1 49		-1 49	122	-3,79	48,50
17	75	56 44	1 36		-1 36	75	-2,09	50,20
18	88	94 14	2 35		-2 35	88	-3,96	48,33
19	100	195 52	3 30		-3 30	99,6	-6,09	46,20
20	76	276 05	1 30		-1 30	76	-1,09	50,30
21	92	311 26	2 33		-2 33	92	-4,09	48,20



Şəkil 159



Şəkil 160

§ 89. Kameral işlər. Taxeometrik planın tərtibi

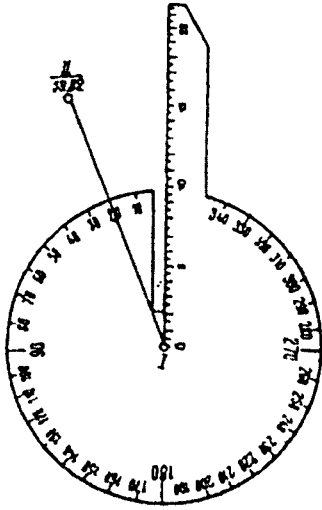
Hər gün çöl işlərindən sonra toplanmış materialları işləmək – jurnal və abrısı müəyyən qaydaya salmaq, meyl bucaqlarını, üfüqi proyeksiyaları və nisbi yüksəklikləri hesablamaq lazımdır. Hər stansiyada sıfır yeri (SY) və meyl bucağı (v) hesablanmalı; tamasa üzrə alınan məsafəyə və meyl bucağına görə nisbi yüksəkliklər və üfüqi məsafələr taxeometrik cədvəllərdən seçilməlidir. İşlərin gündəlik nizamlanması, nöqsanlar aşkara çıxarılmaqla, lazım gələrsə yenidən düzəliş edilməsinə imkan verir.

Planı tərtib etmək üçün sahənin ölçülərinə və miqyasa görə vatman kağızında koordinat şəbəkəsi qurulur və ilk növbədə istinad məntəqələri, taxeometriya gedişinin nöqtələri koordintlarına görə plana salınır, yanlarında nöqtənin (stansiyanın) nömrəsi və yüksəkliyi yazılır.

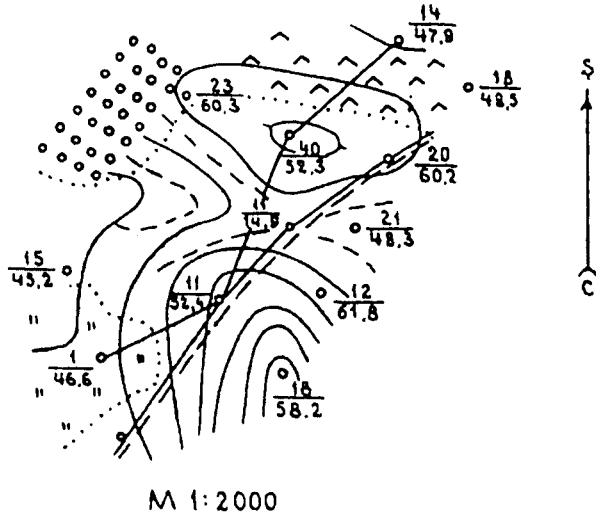
Təfsilat və relyef nöqtələri dairəvi transportir və ya taxeoqraf vasitəsilə plana salınır. Qütb bucaqlarını qurarkən transportirin mərkəzi teodolit qurulan stansiyaya, onun sıfır diametri isə limb oriyentirlənən xətt üzərinə salınır. Stansiyada ölçülmüş üfüqi bucaqları transportir üzrə qeyd edir, alınan istiqamətlərdə müvafiq qütb məsafələrini miqyas üzrə ölçməklə nöqtə plana salınır.

Taxeoqraf – qalın və şəffaf sellüloiddən hazırlanmış dairəvi transportirdir. Dairə içərisində onun sıfır radiusu boyu kəsik mm bölgülü, çıxıntı şəklində xətkəş vardır (şəkil 161). Dairənin bölgüləri saat əqrəbinin əks istiqamətində rəqəmlənmişdir. Təfsilat nöqtələrini plana salmaq üçün taxeoqrafın

mərkəzi stansiya üzərində nazik iynə ilə bərkidilir. Taxeografı fırlatmaq-
la müşahidə vaxtı limb üzrə alınan hesabat oriyentirləmə xəttinə gətirilir.
Sonra sıfır radiusu üzrə nöqtəyə qədər məsafə ölçülür, alınan nöqtə və mərkəz
karandaşla birləşdirilir. Nöqtənin yanında 0,1 m-ə qədər yuvarlaqlanmış
yüksəkliyi yazılır. Bu qayda ilə bütün piketlər plana salındıqdan sonra abrisə
və jurnalına əsasən əvvəlcə konturlar, sonra isə kəsmə yüksəkliyinə görə qra-
fiki interpolyasiya ilə horizontallar cızılır. Planalma Dahlt-020 ilə aparılmış-
sa, hər stansiya üçün astrolon vərəqində piket nöqtələri relyef ilə konturların
təsviri vardır. Ümumi plan qurmaq üçün əvvəlcə koordinatlarına görə istinad
nöqtələri salınır. Sonra bunlara əsasən təfəssilatı astrolondan (tutqun sellüoid
lövhəsi) ümumi plana köçürürlər.



Şəkil 161



Şəkil 162

Çöl jurnalına və abrisə görə qurulmuş taxeometrik plandan bir hissə
162-ci şəkildə verilmişdir.

Karandaşla qurulmuş plan çöldə ərazi ilə yoxlandıqdan sonra tuş ilə
tərtibata salınır. Bütün konturlar, yerli cisimlər, yaşayış məntəqələri, yollar-
qara, sular-mavi, horizontallar və onların yüksəklikləri-qəhvəyi rənglə cızı-
lır. Müasir elmin inkişafı ona gətirib çıxarmışdır ki, planın tərtibatı, nöqtə-
lərin koordinatları, yüksəklikləri və s. məlumatlar kompüter vasitəsilə hə-
yata keçirilir, planın tərtibatına çox az vaxt sərf olunur

§ 90. Xəritələrin sütunlara bölünməsi və nomenklaturası

Yer üzərində aparılan müxtəlif miqyaslı planalma işlərinin nəticəsində
hədsiz sayda topoqrafik xəritələr tərtib edilir. Həmin xəritələrdən istifa-

dəni asanlaşdırmaq məqsədilə onları sistemləşdirmək lazım idi. Ona görə də 1891-ci ildən 1928-ci ilə qədər bir neçə dəfə **beynəlxalq konqreslər** çağırılmışdır. Yalnız **1928-ci ilin iyul ayında Londonda 24 dövlətin** – keçmiş sovet dövlətinin, İngiltərənin, ABŞ-ın və s. iştirakı ilə **V coğrafi konqresdə dünyanın vahid beynəlxalq xəritəsini hazırlamaq** üçün qərar qəbul edildi. Bu qərara əsasən bütün dünya dövlətləri uzunluq dairəsi 6° (meridianlararası), en dairəsi üzrə isə 4° (paralellərarası) olan 1:1000000 miqyaslı xəritə əsasında qurulmalıdırlar. Sonrakı bölgülər miqyaslar üzrə dövlətlərin çoxunda müxtəlifdir.

Beləki, burada sıralar ekvator dan qütblərə tərəf ərəb rəqəmləri ilə, sütunlar isə 180° meridiandan şərqə doğru 1-dən 60-a qədər ərəb rəqəmləri ilə nömrələniblər. Məsələn bizim xəritələrdə K-36, onlarda 11:36 ilə işarələnib. 1:1000000 xəritə vərəqi 144 kvadrata bölünüblər. Yəni 1:100000 xəritə vərəqinin nomenklaturasını almaq üçün 144 rəqəmdən birini əlavə etmək lazımdır - 11:36-26.

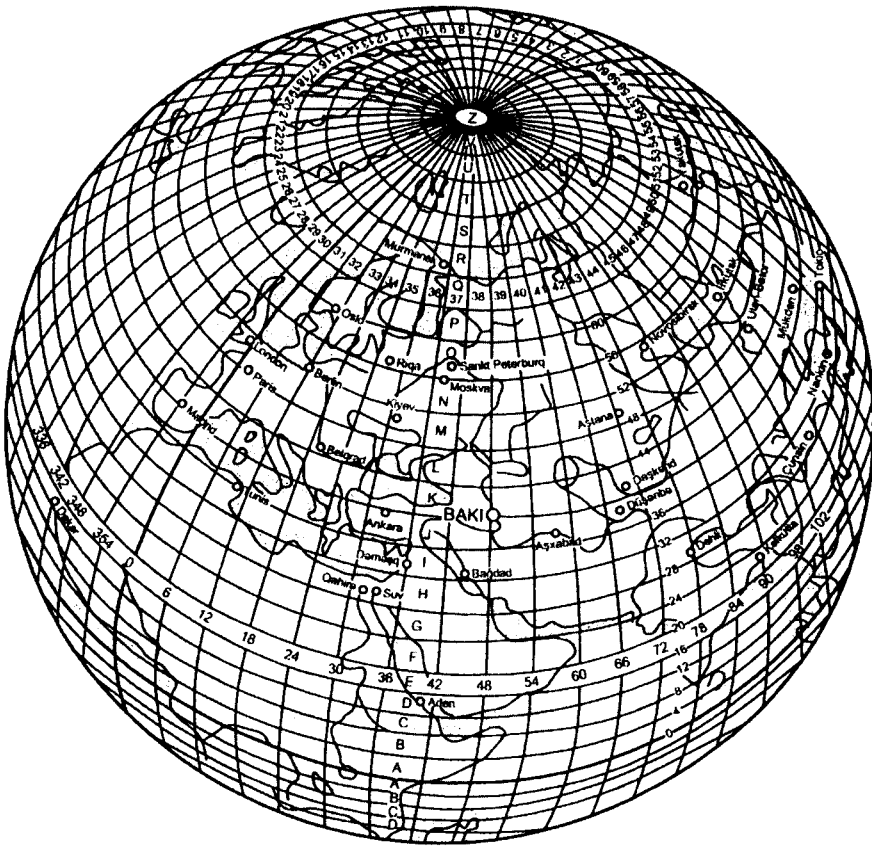
Geniş ərazilərin topoqrafik xəritəsi irimiqyaslı olduğu üçün bir neçə min vərəqdə tərtib olunur. Məsələn, qərbdən şərqə **540 km**, şimaldan cənuba **400 km** uzanan Azərbaycan ərazisinin 1:10000 miqyaslı xəritəsini tərtib etmək üçün **54 x 40 m** olan kağız vərəqi lazımdır. Belə böyük ölçüdə vərəq istehsalı və ondan istifadə qeyri-mümkün olduğu üçün topoqrafik xəritələr ayrı-ayrı vərəqlər şəklində tərtib olunur. Hər bir vərəq meridian və paralellərlə haşiyələnən standart əraziləri (trapesiyaları) əhatə edir. Belə vərəqləri yan-yana düzmək və tez tapmaq üçün onların nömrələnməsi xüsusi əhəmiyyətə malikdir.

1:1000000 miqyaslı xəritə tərtib etmək üçün Yer səthi 4° -dən bir çəkilməmiş paralellərlə sıralara və 6° -dən bir çəkilməmiş meridianlarla sütunlara bölünür (şəkil 163). Sıralar ekvator dan qütblərə tərəf latın əlifbasının baş hərfləri ilə, sütunlar isə 180° meridiandan başlayaraq şərqə doğru 1-dən 60-a qədər ərəb rəqəmləri ilə nömrələnir. Beləliklə, 180° meridiandan şərqdə 1-ci, qərbdə isə 60-cı, Qrinviç meridianından şərqdə 31-ci, qərbdə isə 30-cu sütun yerləşir. 163-cü şəkildən görünür ki, sıra və sütunlar kəşisərək ölçüsü $4^\circ \times 6^\circ$ olan trapesiyalar əmələ gətirir. Trapesiyalar sıra və sütunların kəşisməsindən əmələ gəldiyi üçün onların adı da (nomenklaturası da) sıra və sütunların işarəsindən əmələ gəlir.

Bütün dünya dövlətləri tərəfindən ölçüsü $4^\circ \times 6^\circ$ olan trapesiyaların hər birini 1 : 1000000 miqyaslı xəritənin hər vərəqində təsvir etmək qərara alınmışdır. Ona görə ölçüsü $4^\circ \times 6^\circ$ olan trapeslərə **milyonluq trapesiya**, həmin trapesiyaların (xəritə vərəqlərinin) nomenklaturasına isə **beynəlxalq nomenklatura** deyilir.

Ekvatordan qütblərə doğru getdikcə meridianlar arasındakı məsafənin azalmasına uyğun olaraq, 60° və 76° en dairəsi arasındakı iki trapesiya bir vərəqdə, 76° – 88° en dairəsi arasında isə dörd trapesiya bir vərəqdə təsvir olunur. Yəni 60° – 76° en dairəsi arasında xəritə vərəqənin çərçivəsi en dairəsi üzrə 4° , uzunluq dairəsi üzrə isə 12° götürülür; 76° – 88° en dairələri arasında isə uyğun olaraq 4° və 24° götürülür. Belə vərəqələrin nomenklaturası aşağıdakı kimi yazılır:

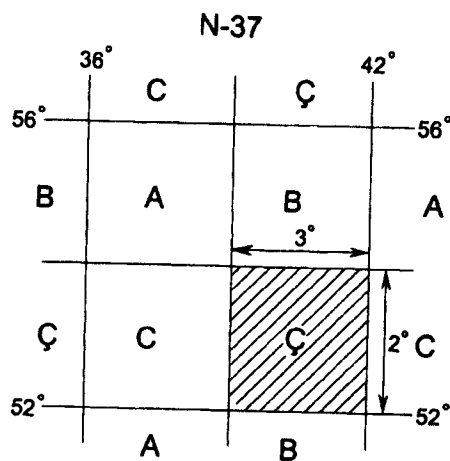
1. İkitrapesiyalı vərəqə P – 87,88;
2. Dördtrapesiyalı vərəqə S – 31, 32, 33, 34.



Şəkil 163. 1:1000000 miqyaslı xəritə vərəqələrinin bölünməsi və nomenklaturası

Bütün dünya dövlətlərinin əksəriyyətində olduğu kimi Azərbaycan Respublikasında da topoqrafik və icmal topoqrafik xəritə vərəqlərinin nomenklaturası 1 : 1000000 miqyaslı xəritənin beynəlxalq nomenklaturasına əsaslanır. Topoqrafik xəritə vərəqlərinin kitab vərəqləri kimi bir yerə top-

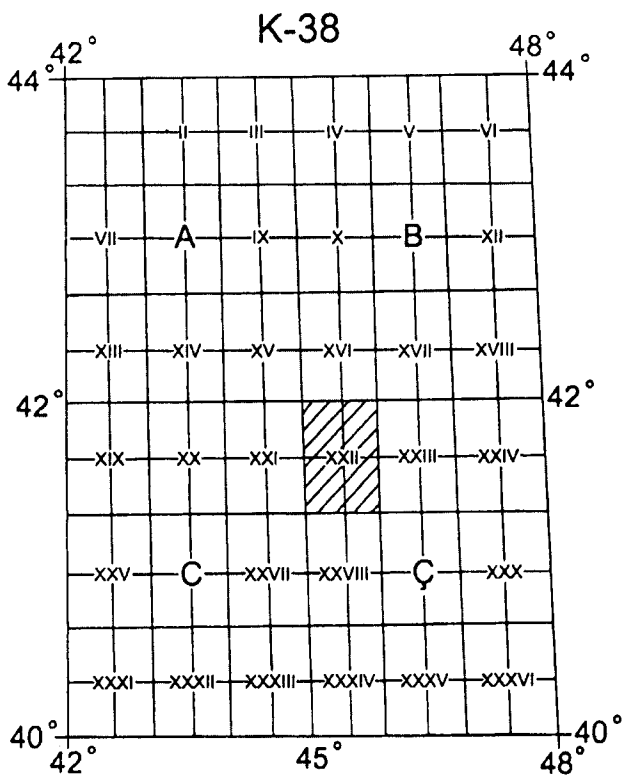
lanılıb saxlanması üçün miqyasından asılı olmayaraq bütün topoqrafik xəritə vərəqlərinin kağızları eyni ölçüdə olmalıdır və vərəqin çərçivə ölçüləri yuvarlaq ədəddən ibarət olub, özündən xırdamiqyaslı vərəq üzərində qalıqsız yerləşməlidir. 1 : 500000 miqyaslı xəritə vərəqlərinin ölçüsü en dairəsi üzrə 2°, uzunluq dairəsi üzrə isə 3° olur. 1 : 500000 miqyaslı xəritə vərəqlərinin nomenklaturası onların daxil olduğu milyon miqyaslı vərəqin nomenklaturasının sonuna Azərbaycan əlifbasının baş hərflərindən* (A, B, C, Ç) birini əlavə etməklə 1 : 500000 miqyaslı xəritənin nomenklaturası alınır. Məsələn, 164-cü şəkildə ştrixlənmiş vərəqin nomenklaturası N-37-Ç-dir.



Şəkil 164. 1:1000000 miqyaslı xəritə vərəqinin 1:500000 miqyaslı xəritə vərəqlərinə bölünməsi və nomenklaturası

1 : 200000 miqyaslı xəritə vərəqləri, 1 : 1000000 miqyaslı xəritə vərəqi üzərində (şəkil 165), 1-dən XXXVI-ya qədər olan rum rəqəmləri ilə işarələnir. 1 : 200000 miqyaslı xəritə vərəqinin nomenklaturası 1 : 1000000 miqyaslı xəritə vərəqinin nomenklaturasının sonuna 1-dən XXXVI-ya qədər olan rum rəqəmlərindən birini əlavə etməklə alınır. Məsələn, 165-ci şəkildə ştrixlənmiş vərəqin nomenklaturası K-38-XXII-dir. Xəritənin ölçüləri en dairəsi üzrə 40', uzunluq dairəsi üzrə 1°-dir.

* Dövlət dilinin və latın qrafikasının tətbiqi ilə əlaqədar Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 506 sayılı 25 iyun 2000-ci il tarixli Fərmanına əsasən Azərbaycan Respublikası Dövlət Torpaq və Xəritəçəkmə Komitəsinin sədri Q.Ş.Məmmədov 9 iyul 2001-ci il tarixdə 14 sayılı və 8 fevral 2002-ci il tarixdə 19 sayılı əmrlər vermişdir. Bu əmrlərə əsasən topoqrafik xəritələrin tərtibində və onların nomenklaturalarının yazılmasında bunlar əldə əsas götürülməlidir.



Şəkil 165. 1:1000000 miqyaslı xəritə vərəqinin 1:200000 miqyaslı xəritə vərəqlərinə bölünməsi və nomenklurası

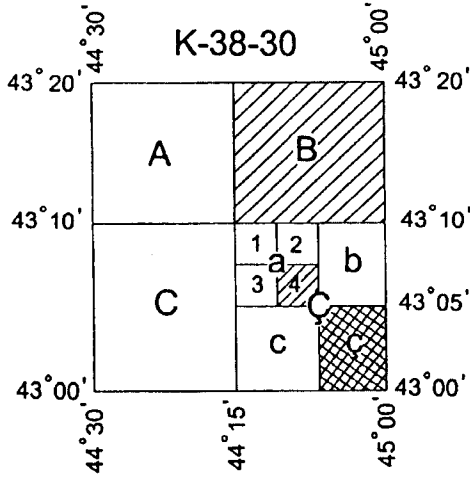
Bir 1:1000000 miqyaslı xəritə vərəqində yerləşən Yer səthi, 144 ədəd 1:100000 miqyaslı xəritə vərəqində təsvir olunur. 1 : 100000 miqyaslı xəritə vərəqənin ölçüsü en dairəsi üzrə 20', uzunluq dairəsi üzrə 30' olur. 1 : 1000000 miqyaslı xəritə vərəqinin nomenklurasının sonuna 1-dən 144-ə qədər olan ərəb rəqəmlərinin birini əlavə etməklə alınır. Məsələn, 166-cı şəkildə ştrixlənmiş vərəqin nomenklurası K-38-30 olacaqdır. 1:100000 miqyaslı xəritə vərəqlərinin hər biri 4 – 1 : 50000, 16 – 1 : 25000, 64 – 1 : 10000 miqyaslı xəritə vərəqinə bölünür. 1 : 50000, 1 : 25000, 1 : 10000, 1 : 5000, 1 : 2000 miqyaslı xəritə vərəqlərinin nomenklurası 1:100000 miqyaslı xəritə vərəqlərinin nomenklurasına əsaslanır.

K-38

42°													48°
44°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	44°
	13												24
	25					30							36
	37												48
	49												60
	61												72
	73												84
	85												96
	97												108
	109												120
	121												132
40°	133	134	135	136	161	150	139	140	141	142	143	144	40°
42°													48°

Şəkil 166

Lakin burada hər bir vərəqə yaxın olan nisbətən kiçik miqyaslı xəritə vərəqinin nomenklaturası nəzərə alınır. Belə ki, 1 : 50000 miqyaslı xəritə vərəqləri 1 : 100000 miqyaslı xəritə vərəqi üzərində əlifbanın birinci dörd baş hərfi (A, B, C, Ç) ilə işarələnir və 1 : 50000 miqyaslı xəritə vərəqinin nomenklaturası 1 : 100000 miqyaslı xəritə vərəqinin nomenklaturasının sonuna həmin hərflərdən birini əlavə etməklə alınır. Məsələn, 167-ci şəkildə ştrixlənmiş və **B** hərfi ilə işarələnmiş vərəqin nomenklaturası **K-38-30-B** olacaqdır. 1 : 50000 miqyaslı xəritə vərəqinin ölçüsü en dairəsi üzrə 10', uzunluq dairəsi üzrə 15'-dir.



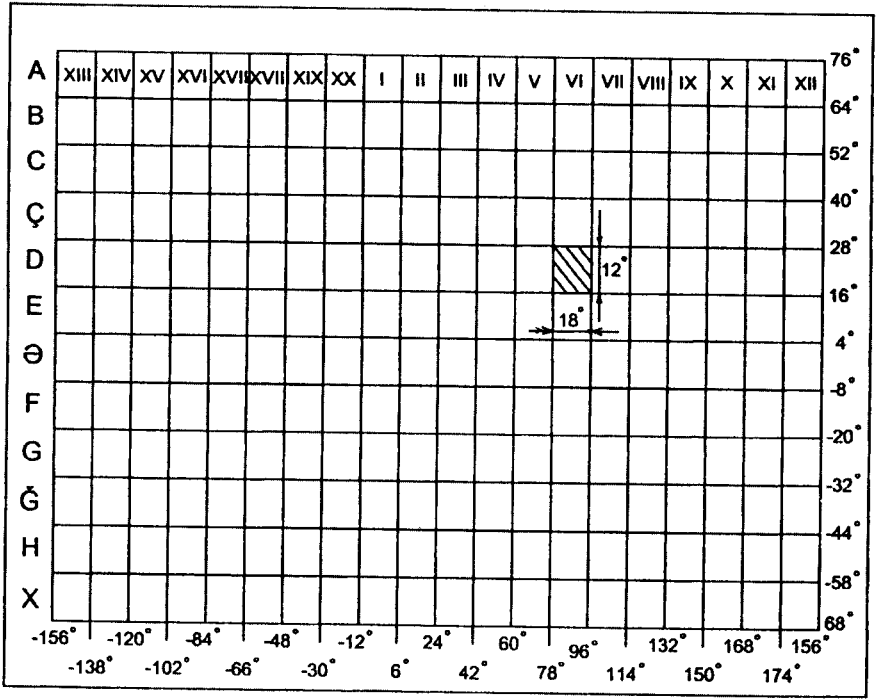
Şəkil 167

1:50000 miqyaslı xəritənin bir vərəqinə 4 vərəq 1:25000 miqyaslı xəritə vərəqi müvafiqdir. 1:25000 miqyaslı xəritə vərəqlərinin nomenklaturası 1:50000 miqyaslı vərəqin nomenklaturasına əlifbanın ilk dörd *a, b, c, ç* hərflərindən birini əlavə etməklə alınır. Məsələn, 167-ci şəkildə *ç* hərfi ilə işarələnmiş və ikiqat şüurlənmiş 1:25000 miqyaslı xəritə vərəqinin nomenklaturası K-38-30-Ç-ç olacaqdır. 1:25000 miqyaslı xəritə vərəqinin çərçivəsinin ölçüsü en dairəsi üzrə 5', uzunluq dairəsi üzrə isə 7'30"-dir.

1 : 10000 miqyaslı xəritə vərəqləri, 1 : 25000 miqyaslı xəritə vərəqi üzərində 1, 2, 3 və 4 rəqəmləri ilə və onların nomenklaturası 1 : 25000 miqyaslı xəritə vərəqinin nomenklaturasına bu rəqəmlərdən birini əlavə etməklə yazılır. Məsələn, 167-ci şəkildə 4 rəqəm ilə işarələnmiş vərəqin nomenklaturası K-38-30-Ç-a-4 olacaqdır. 1 : 10000 xəritə vərəqinin çərçivə ölçüsü en dairəsi üzrə 2'30", uzunluq dairəsi üzrə isə 3'45"-dir.

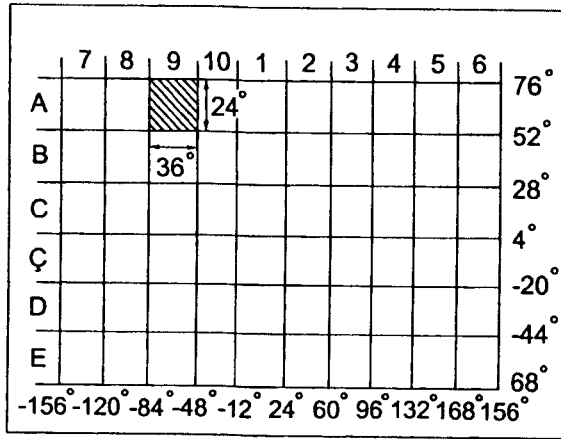
Şəkli dəyişmiş polikonik proyeksiyada tərtib olunmuş 1:2000000 və 1:4000000 miqyaslı xəritələr vahid xəritə vərəqini 12°-dən (24°-dən bir 1:4000000 miqyaslı xəritə üçün) bir paralellərlə ayrı vərəqələrə bölürlər. 76° şimal en dairəsindən cənuba – qurşağa və 18°-dən bir (1:4000000 miqyaslı xəritələr üçün 36°-dən bir) uzunluq dairəsi – 12° olan meridiandan şərqi – sütuna qədər.

1:2000000 və 1:4000000 miqyaslı xəritələrin nomenklaturası qurşaq hərfləri və sütun rəqəmləri ilə işarələnməlidir. 1:2000 000 miqyaslı xəritələrdə qurşaq 76° -en dairəsindən cənuba Azərbaycan əlifbasının baş hərfləri A-dan İ-yə kimi işarələnir (şəkil 168). Bu 1:2000000 miqyaslı xəritənin nomenklaturası D-VI olacaq.



Şəkil 168. 1:2000 000 miqyaslı xəritənin (razqrafkası) bölünməsi və nomenklurası

1:4000000 miqyaslı xəritələr üçün isə A hərfindən Ə hərfinə kimi işarəlenir. 1:2000000 miqyaslı xəritələrdə sütunlar rum rəqəmləri ilə I-dən XX-yə qədər 1:4000000 miqyaslı xəritələr üçün isə ərəb rəqəmləri ilə 1-dən 10-a qədər işarəlenir (şəkil 169).



Şəkil 169. 1:4000000 miqyaslı xəritənin bölünməsi və nomenklurası

Şəkil 169-da 1:4000000 miqyaslı xəritənin nomenklurası A-9-dur.

§ 91. Xəritələrin rəqəmli nomenklaturaları

Xəritələrin rəqəmli nomenklaturası onların uçotlarının aparılması və elektron hesablayıcı maşından (EHM) istifadə edəndə tələbat sənədlərinin tətbiqində istifadə olunur. Qurşağı göstərən hər bir hərf iikqat rəqəmlə əvəz olunur. Həmin o hərflər qurşağın sıra nömrəsinə (və ya latın əlifbasının sırasına) müvafiqdirlər. Məsələn, A-01, B-02, C-03, D-04, E-05, F-06, G-07, H-08, İ-09, J-10, K-11, L-12, M-13, N-14, O-15, P-16, Q-17, R-18, S-19, T-20, U-21. Əgər 1:1000000 miqyaslı xəritə vərəqinin K-38 nomenklaturası rəqəmli nomenklatura ilə əvəz olunduqda belə olacaq 11-38. 1:200000 miqyaslı xəritə vərəqi 01-dən 36-ya kimi iki rəqəmli, 1:100000 miqyaslı xəritə 001-dən 144-ə kimi üç rəqəmlə işarələnilr.

1:500000, 1:50000 və 1:25000 miqyaslı xəritələrin nomenklaturalarındakı hərflər müvafiq rəqəmlərlə 1, 2, 3, 4 əvəz olunurlar.

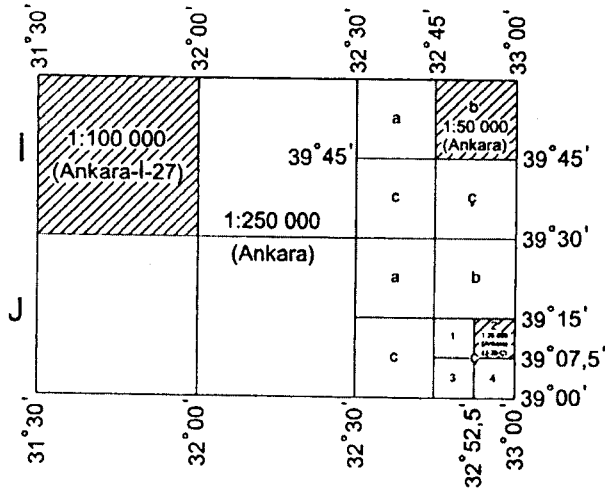
Türkiyədə əvvəllər trianqulyasiya şəbəkəsinin başlanğıcı **Ankara şəhəri** yaxınlığındakı **Meşədağı adlanan** yerdəki nöqtə qəbul olunmuşdur. Türkiyə topoqrafik xəritələri dövlətin qərb sərhədinin şimalındakı hər hansı bir nöqtədən başlayaraq şərqi doğru hər 30'bir nömrə ilə (1, 2, 3...), başlanğıc nöqtədən cənuba doğru isə hər 30' – dən bir çəkilmiş paralellərə latın əlifbasının birinin adı yazılır. Hər bir topoqrafik xəritəyə xəritədəki iri yaşayış məntəqəsinin adı verilir.

Məsələn: 1:250000 miqyaslı topoqrafik xəritənin nomenklaturası belə olacaq: «Ankara». Bu xəritənin en dairəsi 1°, uzunluq dairəsi isə 1°30' – dir. 1:250000 miqyaslı topoqrafik xəritə vərəqində 6 ədəd 1:100000 miqyaslı xəritə vərəqi var. Nomenklaturası belədir: «Ankara – İ - 27» (şəkil 170). 1:100000 miqyaslı topoqrafik xəritə vərəqində 4 ədəd 1:50000 miqyaslı xəritə vərəqi var. Onlar latın əlifbasının kiçik hərfləri ilə (a, b, d, ç) işarələnilr və nomenklaturası «Ankara – İ – 29b» olacaq.

1:50000 miqyaslı xəritə vərəqi 4 yerə bölünür və 1, 2, 3, 4 ərəb rəqəmləri ilə işarələnilr. Beləliklə, 1:25000 miqyaslı xəritə vərəqinin nomenklaturası 170-ci şəkllə əsasən «Ankara – İ – 29ç2» olacaq.

1:25000 miqyaslı xəritə vərəqini 25 yerə bölüb 1:5000 miqyaslı xəritə vərəqi alırlar və onun nomenklaturası belə olur. «Ankara – İ – 29ç2-5». Hər bir xəritə vərəqinin çərçivələrinin en və uzunluq dairələri haqqında məlumat 168-ci şəkildə verilmişdir. Xəritələrin hamısında miqyaslar bir ədədi və 4 ölçü vahidində qrafiki verilir: dəniz mili, quru mili, fut, kilometr. Ölçü vahidləri haqqında § 4, 5-də geniş məlumat verilib.

Türkiyə 1952-ci ildə NATO*-ya daxil olduğdan sonra onların toqrafik xəritələri NATO xəritələrinə uyğunlaşdırılmışdır.



Şəkil 170

İndi Türkiyə xəritələrində bütün dünya bölgələrə bölünüb.

1) Qitə bölgələri: Afrika, Antarktika (Yer kürəsinin cənub qütb sahəsi), Arktika (Yer kürəsinin şimal qütb sahəsi). Asiya, Avropa, Cənubi və Orta Amerika, Şimali Amerika, Avstraliya və Şərqi Asiya adaları;

2) Qitə bölgələrinin əsas bölgələri: bu bölgələr hərflərlə işarələnib. Onlardan: Avropa qitəsi (M), Asiyada Rusiya, Ukrayna və sair keçmiş sovet əraziləri (N), Türkiyə, İran və Ərəb yarımadası tərkibinə daxil olan sahə (K), Hindistan, Əfqanıstan, Pakistan əraziləri (U), Afrikada Qərbi Afrika ölkələri (P) hərfi ilə işarələnmişdir.

3) Əsas bölgələr daxilindəki kiçik bölgələr də eyni qayda ilə bölünüblər. Onlardan: (M) qitə bölgəsi içində Yunanıstan, Bolqarıstan, Rumıniya və Yuqoslaviya ərazilərini əhatə edən sahə, (O) sayı ilə; keçmiş sevtlər birliyinin Türkiyə ilə qoşulmuşdakı xəritələri (N), əsas bölgü sayı ilə nömrələnmişdir.

* NATO- North Atlantic Treaty Ovganization ingilis sözlərinin baş hərfləri olaraq Azərbaycan dilinə tərcüməsi-Şimali Atlantika Müqaviləsi Təşkilatı deməkdir. Bu təşkilat 26 dövlətin hərbi siyasi blokudur. Blok 1949-cu ildə yaranıb. O vaxt bloka 12 dövlət – ABŞ, Böyük Britaniya, Fransa, İtaliya, Kanada, Belçika, Niderland, Lüksemburq, Portuqaliya, Norveç, Danimarka və İslandiya, 1952-ci ildə Türkiyə və Yunanıstan, 1955-ci ildə Almaniya Federativ Respublikası, 1982-ci ildə İspaniya, 1997-ci ildə Macarıstan, Polşa, Çexiya Respublikası, 29 mart 2004-cü ildə isə Slovakiya, Sloveniya, Rumıniya, Bolqarıstan, Latviya, Litva və Estoniya (Vaşinqtonda) ŞAMT-na qoşulmuşlar. İndi NATO-nun 26 üzvü var və onun daimi iqamətgahı Brüsseldədir (Belçika). Yaxın gələcəkdə bu bloka Azərbaycan və Gürcüstan da qəbul olunacaqlar.

Əsas bölgələrdən (K) bölgəsi içində Türkiyə 1; Suriya 2; Fələstin, İsrail, İordaniya əraziləri 3; İraq 4; İran 5; Səudiyyə Ərəbistanı 6 rəqəmləri ilə işarələnmişdir. Xəritələrin seriya və nömrələri 2 tiplidir:

a) tipinin – üç element seriya nömrələri var:

I element: Bütün dünya və ya qitə bölgələrini böləkən bir say;

II element: Miqyas qrupunu göstərən say;

III element: Xəritə seriyasını göstərən rəqəm sayı.

Bu say rəqəmi 01, 02 – 09, 10, 11 – şəkildə yazılır.

Məsələn: 1:1000000 miqyaslı Dünya xəritəsinin seriya nömrəsi 1301-dir. Burada 1- Dünya, 3 miqyas qrupu (1:1000000); 01 seriyanın nömrəsini göstərir.

(b) tipi – 4 element seriya ilə nömrələnin:

I element: Qitə bölgələri daxilindəki əsas bölgü göstərən hərf;

II element: Miqyas qrupu;

III element: Əsas bölgü daxilindəki bölgülərin sayı;

IV element: Xəritə seriyasının öz bildircisi olan bir sayı.

Bu say (O)-dan başlayaraq iki rəqəmli də, bir rəqəmli də ola bilər.

Hər iki tip seriya nömrələrində ikinci element xəritənin miqyasını göstərir. Miqyaslar belə olur:

1) 1:5000000 və daha kiçik;

2) 1:2000000 – 1:5000000;

3) 1:510000 – 1:2000000 (1:1000000 standart miqyas);

4) 1:175000 - 1:510000 (1:500000 standart miqyas);

5) 1:150000 – 1:255000 (1:250000 standart miqyas);

6) 1:70000 – 1:150000 (1:100000 standart miqyas);

7) 1:35000 – 1:70000 (1:50000 standart miqyas);

8) 1:35000 daha iri miqyaslı (1:25000 əsas miqyas).

b) tipli seriya nömrəsinə misal: Hələlik istifadə olunan Türkiyə xəritəsinin seriya nömrəsi K 816-dır. Burada K əsas bölgü, 8 rəqəmi miqyasın 1:25000 olduğunu, 1 rəqəmi böyük bölgü daxilindəki nömrə, 6 rəqəmi isə seriyanın nömrəsidir (NATO üzvləri arasında).

Xəritənin ilk çapı müttəfiqlər arasında razılaşdırılır və koordinatlaşdırılır. Əgər 1:25000 miqyaslı Türkiyə xəritəsində hər hansı bir dəyişiklik aparılaraq, yenidən çap olunursa, onda xəritənin nomenklaturasında yeni bir dəyişiklik olmur. Onun nömrəsi olduğu kimi qalır. Yalnız onun təkrar çap olduğu tarix göstərilir.

Türkiyə xəritələri (1:250000 – 1:25000) UTM (Universal Transvers Merkator) və ya *Causs-Kruger proyeksiyalarında tərtib olunur.*

UTM proyeksiyasına görə Yer Qriviç meridianından hər 6°-dən bir çəkilməmiş meridianlarla 1-dən 60-a qədər nömrələnir. Paralellər isə ekvator-dan şimal və cənub qütblərinə doğru 8°-dən bir çəkiliblər. Şimal qütbünə

84°-yə qədər, cənub qütbünə isə 80°-yə qədər işarələnmişdir. Cənub qütbü 80°-dən şimala doğru 0°-yə qədər C, D, E, F, G, H, J, K, L, M hərfləri ilə, 0°-dən şimala doğru isə N, P, Q, R, S, T, U, V, W, X hərfləri ilə işarələnmişdir (X hərfi 12°-li paraleli əhatə edir – 72°-84°).

Azərbaycanda qəbul olunduğundan fərqli olaraq NATO - North Atlantic Treaty Organization ingilis dilindən tərcüməsi Şimali Atlantika Müqaviləsi Təşkilatı (ŞAMT)-da Yer səthi 4°-dən bir çəkilmiş paralellərlə sıralara və 6°-dən bir çəkilmiş meridianlarla sütunlara bölünmələrinə baxmayaraq, sıralar ekvator dan qütblərə doğru latın əlifbası ilə yox, ərəb rəqəmləri ilə nömrələnmişlər. Sütunlar isə bizim xəritələrə uyğun nömrələniblər.

ŞAMT və Türkiyənin 1:1000000 topoqrafik xəritələrində olan bəzi məlumatlar.

Kvadratın içində yazılmış 1⁵, 3⁶, 2⁹ və s. rəqəmlər, dünya okean səviyyəsindən olan yüksəkliyini futla göstərir.

$$\text{Məs. } 1^5 = 1000 + 500 = 1500 \text{ fut}$$

$$3^6 = 3000 + 600 = 3600 \text{ fut}$$

$$2^9 = 2000 + 900 = 2900 \text{ fut}$$

$$1 \text{ fut} = 0,31385 \text{ m}$$

Həmin qiyməti metrə çevirmək üçün futun metrik qiymətinə vurmaq lazımdır.

$$1500 \times 0,31385 = 470,775 \text{ m}$$

$$3600 \times 0,31385 = 1129,86 \text{ m}$$

$$2900 \times 0,31385 = 910,165 \text{ m}$$

X FƏSİL

BAROMETRİK NİVELİRLƏMƏ VƏ GÖZƏYARI PLANALMA

§ 92. Barometrik nivelirləmənin mahiyyəti və tətbiqi

Orta en dairəsində dəniz sahillərində atmosfer 1 sm² sahəyə 1033 qram ağırlığında təsir göstərir ki, bu da 760 mm civə sütununa bərabərdir. Dəniz sahilindən dağlara doğru getdikcə hündürlüyün artmasına uyğun olaraq atmosfer təzyiqi azalır. İki nöqtədə atmosfer təzyiqini ölçməklə həmin nöqtələr arasındakı nisbi yüksəkliyi hesablamaq olar.

Atmosfer təzyiqini ölçmək üçün (civəli, mayesiz, qaz və metal) barometrlərdən, hipsometrlərdən, baroqraflardan, barometr-aneroidlərdən, xüsusi diferensial barometrlərdən, topoqrafik yüksəklikölçənlərdən və s. istifadə olunur. Hazırda istehsalatda MBNP, OMB metal mikrobarometrlərdən daha çox istifadə edilir.

Civəli barometrlər dəqiq, lakin çöl şəraitində çətin istifadə olunduğu üçün onlar ancaq stasionar şəraitdə və aneroidlərin yoxlanmasında tətbiq edilir.

Barometrik nivelirləmə zamanı havanın temperaturunu ölçmək üçün sapand termometrədən, müşahidə vaxtını bilmək üçün isə qol və ya cib saatından istifadə olunur. Çox böyük dəqiqlik tələb etməyən işlər zamanı (coğrafi, geoloji tədqiqatlarda, ilk mühəndis axtarışlarında və s.) barometrik nivelirləmədən geniş istifadə olunur.

İki nöqtə arasındakı təzyiqlər fərqinə görə nisbi yüksəkliklərin hesablanması düsturunu ilk dəfə Laplas təklif etmişdir.

$$h = 18400lg \frac{B_1}{B_2} (1 + 0,003665t) \times \left(1 + 0,377 \frac{e}{p} \right) \cdot (1 + 0,0265 \cos 2\varphi) \left(1 + \frac{2H}{R} \right) \quad (155)$$

Barometrik nivelirləmənin təcrübi düsturları. Tam düstur ilə nisbi yüksəkliyi hesablaq üçün təzyiqdən əlavə rütubəti ölçmək nöqtələrin en dairələrini və okean səthindən olan hündürlüyünü bilmək lazımdır. Bunlar müşahidəni çox uzadır lakin son üç hədd geniş ərazilər üçün dəyişilməz qalır. Buna görə təcrübədə böyük ərazilər üçün (məsələn, keçmiş SSRİ ərazisi üçün) e və p kəmiyyətlərinin çoxillik orta qiymətini, orta en dairəsini və orta yüksəkliyini götürməklə tam düsturu sadələşdirirlər. M.V.Pevtsov keçmiş SSRİ ərazisi üçün havanın rütubətini $e = 9$ mm, təzyiqini $p = 740$ mm, orta en dairəsini $\varphi = 55^\circ$, dəniz səviyyəsində olan yüksəkliyini $H = 250$ m, Yer radiusunu $R = 6370$ km qəbul edərək, tam düsturu bir qədər sadələşdirmiş və aşağıdakı şəklə salmışdır:

$$h = 18470(1+0,003665t)(\lg B_1 - \lg B_2) \quad (156)$$

Bu düsturla nisbi yüksəkliyi tapmaq üçün nöqtələrdə yalnız təzyiq və temperatur ölçülür.

Təxmini yüksəkliklər üsulu. Cədvəllər. Təcrübədə nöqtələrin nisbi yüksəkliyini hesablamaq üçün (156) düsturuna əsasən hesablanmış hazır cədvəllərdən istifadə edirlər. Cədvəllərdə birinci nöqtə okean səviyyəsində qəbul olunduğu üçün hesablanmış nisbi yüksəklik ikinci nöqtənin mütləq yüksəkliyi olacaqdır. Yüksəklikləri hesablamaq üçün nöqtələrdə havanın təzyiqi və temperaturu ölçülən zaman okean səviyyəsində təzyiq həmişə 762 mm-ə, temperatur isə nöqtədə ölçülənə bərabər fərz edilir. Müşahidə hər iki nöqtədə eyni anda aparıldıqda nisbi yüksəklik aşağıdakı düstura əsasən hesablanır:

$$h = H_2 - H_1, \quad (157)$$

burada H_1 və $H_2 - 1$ və 2 nöqtələrinin təxmini yüksəklikləridir.

Müxtəlif temperatur və təzyiqlər üçün təxmini yüksəkliklər qabağcandan hesablanır.

0° temperaturda təxmini yüksəkliklər və temperatur təshihə xüsusi cədvəllərdə verilir. Havanın temperaturu kölgədə sapand-termometrlə 2 – 3 dəqiqə ərzində ölçülür.

Atmosfer təzyiqinin 1 mm dəyişməsi üçün lazım gələn hündürlüyə *barometrik* (və ya *barik*) *pillə* deyilir. Barik pillənin qiyməti məlum olduqda nöqtələrin nisbi yüksəkliyi $h = \Delta h(B_1 - B_2)$ düsturuna əsasən hesablanır. Burada Δh - barik pillə, B_1 və $B_2 - 1$ və 2 nöqtələrində ölçülmüş atmosfer təzyiqləridir. Təxmini hesablamalar üçün $\Delta h = 11m$ götürülür.

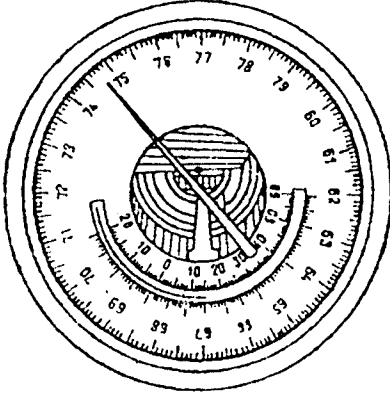
Δh - kəmiyyəti barometrin *yüksəklik pilləsi* adlanır. Barometrik nivelləmə ilə nisbi yüksəkliyi hesablamaq üçün təxmini yüksəkliklər (altitud) və barik yüksəkliklər pilləsi tərtib olunmuşdur. Pillələr üçün orta təzyiq $B = \frac{1}{2}(B_1 + B_2)$ -yə görə seçilməlidir.

§ 93. Civəli barometr və aneroidlər

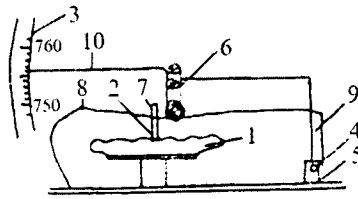
Barometr-aneroidin ümumi görünüşü 171-ci, quruluş prinsipi isə 172-ci şəkildə göstərilmişdir. Aneroid-divarları dalgavarı, kip lehirlənmiş və icərisindən havası çıxarılmış metal qutudan (1) ibarətdir. Qutunun üstündə çıxıntısı (7) olan sütuncuq (2) bərkidilmişdir. Yay (8) çıxıntıya (7) söykənmişdir. Yayın bir ucu barometrin xarici qutusuna (9) bərkidilmiş və yay rolunu oynayan polad lövhə ilə əlaqələndirilmişdir. Vala toxunan dirsəkli qol (5) lövhə üzərindəki ox (4) ətrafında fırlanır. Onun digər ucu, vala (6) sarınmış zəncir ilə bağlıdır. Valın (6) bir ucuna mil (10), digər ucuna qolun dartma qüvvəsini

müvazinətə gətirən yay qoşulmuşdur. Havanın təzyiqi artdıqda qutunun (1) qırçınlı səthi sıxılır, azaldıqda isə yayın təsirindən genişlənir.

Bu hərəkətlə əqrəbə(10) verilir və sıfır (0) təzyiqi aneroidin şkalasında (3) göstərilir. Cihazın temperaturunu ölçmək üçün aneroidin gövdəsində termometr vardır. Barometr aneroiddən oxunmuş hesabat həmşə civəli barometrədən götürülmüş hesabatdan fərqlənir.



Şəkil 171



Şəkil 172

Havanın təzyiqini aneroid vasitəsilə düzgün hesablamaq üçün onun hesabatına (A) bir sıra təshihlər əlavə etmək lazımdır:

1. Aneroidin daxili temperaturuna görə təshih. Bu təshihə aneroidin öz termometri ilə ölçülmüş temperatur əmsalına (b) vurmaqla hesablayırlar;

2. Şkala təshihə. Bu təshihə təzyiqlər fərqi üzrə şkala əmsalı c-yə vurmaqla hesablayırlar.

3. Hər iki təshihə barometrədən alınan hesabatı əlavə etdikdə civəli barometrin 0°-yə gətirilmiş hesabatı alınmalıdır. Buna görə barometr – aneroidin hesabatına dayanma və ya sabit təshih a əlavə olunmalıdır. Aneroidin hesabatı A civəli barometrin hesabatına aşağıdakı düsturla gətirilir:

$$B_0 = A + a + bt + c(760 - A) \quad (158)$$

burada a – aneroidin dayanma təshihə (civəli barometr və aneroiddən $t=0^\circ$ və $A = 760$ mm-də alınan hesabat);

b – temperatur əmsalı;

t – aneroidin temperaturu;

c – mütənasiblik əmsalıdır $[c(760 - A)]$ – əqrəbin ucundan alınan hesabat ilə hava təzyiqinin dəyişməsi arasında düzgün mütənasibliyin olmaması şərti ilə meydana çıxan şkala təshihidir.

Hər bir aneroidin pasportuna a , b və c əmsallarının ədədi qiymətləri yazılmalıdır. Bu əmsallar vaxtaşırı dəyişildiyinə görə onları geofizika və hidro-meteorologiya laboratoriyalarında sistemətlək olaraq yoxlayırlar.

Müşahidə vaxtına görə təshih. Barometrik nivelirlənmədə hər iki nöqtədə eyni vaxtda müşahidə aparılması nəzərdə tutulur. Məlumdur ki, eyni bir yerdə təzyiq zaman keçdikcə dəyişilir. Müxtəlif vaxtlarda iki nöqtədə müşahidə aparılırsa alınan təzyiqlər fərqi nənki yüksəklik fərqiinə görə, hətta müşahidə arasında keçən müddətə görə də dəyişilə bilər. Odur ki, aneroid ilə iki nöqtədə eyni anda hesabat alınır.

İlk nöqtədə civəli barometrin göstəricisinə gətirilmiş birinci təzyiq B_1 , sonuncunu B_n , saat üzrə müvafiq hesabatları isə V_1 və V_n ilə işarə edək. $V_n - V_1$ müddətdə təzyiq $B_n - B_1$ qədər dəyişilmiş olacaqdır. Bunlara görə mütənəsiblik əmsalı (k) zaman vahidinə düşən *təzyiqin dəyişməsi* adlanır

$$k = \frac{B_n - B_1}{V_n - V_1} \quad (159)$$

Tutaq ki, hər hansı nöqtədə civəli barometrin göstəricisinə gətirilmiş təzyiq B , vaxt isə V -dir. Aayındır ki, bu təzyiqə $V - V_1$ vaxtına görə

$$\Delta V = -k(V - V_1) \quad (160)$$

təshih verilməlidir.

İki barometr-aneroid vasitəsilə iş apardıqda dəqiqlik bir qədər artır. Aneroidin biri *stansion aneroid* adlandırılır və başlanğıc məntəqədə (stansiyada) qurulur; onunla başlanğıc nöqtədə eyni fasilə ilə müntəzəm surətdə təzyiq ölçülür. Bu zaman digər çöl aneroidi ilə nivelirlənən nöqtələrdə təzyiq ölçülür və vaxt qeyd olunur. İşin axırında çöl müşahidəsi nəticələri stansion aneroidin vaxta görə müvafiq hesabatı ilə müqayisə edilir. Nisbi yüksəkliyi hesablamaq üçün hər iki aneroidin hesabatından istifadə olunur. Stansion aneroidi baroqraf da əvəz edə bilər.

§ 94. Barometrik nivelirləmənin aparılması

Cihazın xarici şəraitə uyğunlaşması üçün iş nöqtəsinə gəldikdən bir müddət (15 – 20 dəqiqə) sonra aneroiddən hesabat götürürlər. Barometr üzrə birinci hesabatdan 4-5 dəqiqə sonra təzyiqi dəyişilmədiyinə arxayın olmaq üçün yoxlanma hesabat götürülür. Hesablama zamanı barometri yerdən 1-1,5m hündükdə üfüqi tutumaq lazımdır. Hesablamadan qabaq cihazın şüşəsinə ehməlcə əllə vurmaq lazımdır ki, oynaq hissələr sürtünmədən xilas olsun.

Müşahidə kölgədə aparılmalı və hesabat əqrəbin düz ucundan götürülməlidir. Aneroiddən hesabat 0,1 mm, termometrlərdən (sapand termometr və aneroidin öz termometri) isə 0,2 dəqiqliklə götürülür.

Barometrik nivelirləmədə müşahidə qaydası:

1. havanın temperaturu (sapand termometrdən) ölçülür;
2. aneroidin temperaturu ölçülür;
3. aneroidin əqrəbi üzrə hesabat alınır (təzyiq ölçülür);
4. saatla vaxt qeyd edilir.

Bütün hesabatlar barometrik nivelirləmə jurnalına yazılır (cədvəl 31).

Nöqtələrə yüksəkliyi vermək üçün gədişlərə 1-2 hündəsi nivelirləmə reperi daxil edilir. Reper olmadıqda nöqtələrdən birinə şərti yüksəklik verilir. Təxmini yüksəkliklər üsulu ilə hesablama 32-ci cədvəl, yüksəklik pillələri üsulu üzrə isə 33-cü cədvəl formasında aparıla bilər.

Barometrik nivelirləmə jurnalı

Cədvəl 31

Nöqtə	Vaxt		t/t	A	Təhsihlər			B	Av	Bo
	saat	dəq.			a	bt _i	c(760-A)			
R _p A	4	00	$\frac{23,1}{25,4}$	747,8						
1	4	40	$\frac{23,0}{24,4}$	746,0						
2	5	10	$\frac{22,5}{26,0}$	745,0						
3	5	35	$\frac{21,0}{25,0}$	743,6						
4	6	00	$\frac{21,0}{23,4}$	743,1						
5	7	00	$\frac{19,1}{20,2}$	743,2						
R _p A	7	50	$\frac{18,5}{19,0}$	748,9						

t_i – alətin temperaturu; t - havanın temperaturu; ΔV - vaxt təshihli;
 $a = 0,5$; $b = -0,02$; $c = -0,01$.

Təxmini yüksəkliklər üsulu ilə hesablama

Cədvəl 32

Nöqtələrin №-si və adı	Bo	H	h	t_m	Temperatura görə təshihlər		Düzəldilmiş yüksəkliklər
					hesablanmış	düzəldilmiş	
R _p 4	747,5	154,0		24,9			
1	745,8	172,2	+18,2	25,2	+ 1,6		
2	746,6	163,7	- 8,5		- 0,8		

Yüksəklik pillələri üsulu ilə hesablanmış cədvəllər

Cədvəl 33

Nöqtələrin	B ₀	B _m	Δh	B ₁ -B ₂	h	t _m	Temperaturaya görə təsəhülər	Hesablanmış yüksəkliklər	Düzəldilmiş yüksəkliklər	Yüksəklik
R _p 42	747,5	746,6	10,74	+ 1,7	+18,3	24,9	+ 16	+ 19,9		
1	745,8	746,2	10,75	- 0,8	- 8,6	25,2	- 0,8	-9,4		
	746,8									

Barometrik nivelirləmədə nöqtənin yüksəkliyi orta hesabla 5-6 m səhvlə tapılır. Bunun müsbət cəhəti işin asanlıqı, az vaxt tələb etməsi, nöqtələr arasında qarşılıqlı görüşün lüzumsuzluğu, alətin yüngül və yığcam olmasıdır. Az dəqiqlik tələb olunan ilk axtarışlarda barometrik nivelirləmə ən əlverişli üsul sayılır. Qeyd etmək lazımdır ki, barometrik gedişlər dağ silsiləsi və geniş vadilər boyu aparıldıqda yaxşı nəticələr verir.

Diferensial barometr. D.İ.Mendeleyevin təklifi əsasında hazırlanmış bu barometrle qonşu nöqtələrin təzyiq fərqi ölçülür və yüksəklik adi aneroidə nisbətən dəqiq tapılır.

Mikrobaroqraflar yüksəkliyi 0,1-0,5 m dəqiqliklə hesablamağa imkan verir.

§ 95. Gözəyarı planalma

Gözəyarı planalma sadə geodeziya alətlərindən istifadə etməklə, əsasən gözlə yerinə yetirilir. Belə planalmadan çox da böyük dəqiqlik tələb etməyən yol, kanal, elektrik xətləri, meliorasiya üçün ilkin mühəndis – axtarış işlərində və məktəb təcrübəsində istifadə olunur.

Gözəyarı planalmada üzərində damalı kağız yapışdırılmış qovluqdan, kompasdan və tuşlama xətkəşindən istifadə olunur. Planalmanın dəqiqliyini artırmaq üçün bəzən karton məsafəölçəndən, şkalalı eklimetrdən və aneroiddən istifadə olunur.

Planalmaya başlamazda qabaq icraçı öz addımının uzunluğunu bilməlidir. Addım isə ölçülmüş məsafələri plana köçürmək üçün planın aşağı hissəsində addım miqyası qurulur (şəkil 173). Addımın orta uzunluğunu müəyyən etmək üçün müşahidəçi 100 m-lik məsafəni ölçür və həmin xətt boyu sərbəst addımlarla bir neçə dəfə hərəkət edir. 100 m-i addımların orta sayına bölməklə addımın orta uzunluğu müəyyən olunur. Məsələn, fərz

edək ki, müşahidəçi 100 m məsafəni 1-ci dəf 65 cüt addıma ikinci dəfə isə 67 cüt addıma qət etmişdir. Onda 100 m-ə 66 cüt addım müvafiqdir: planalma miqyası 1 : 10000-dir. Onda: 1 sm-ə 100 m və ya 66 cüt addım, X sm-ə 100 cüt addım müvafiq olar. Buradan

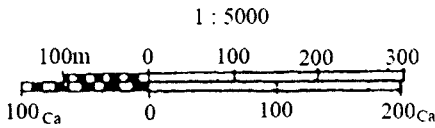
$$x = \frac{100}{66} = 1,5sm$$

Oturacağı 1,5 sm olmaqla qalın kağız zolağında (bölgüləri kağızın qırağında olmaqla) addım miqyası qurulur. Belə miqyasdan pərgarsız istifadə olunur.

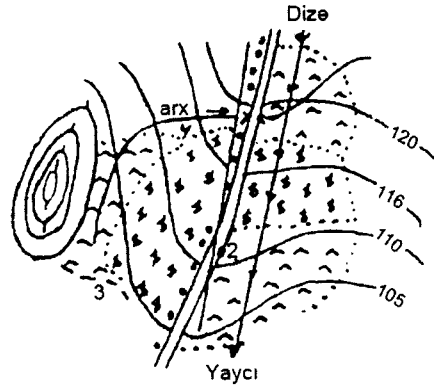
Planalma əsasən yol boyu və ya cığır boyu salınmış marşrut üzrə yerinə yetirilir. Kiçik sahələr qapalı gediş xətti üzrə, böyük sahələr isə bir neçə gediş xətti üzrə hissə-hissə plana alınır.

Gediş xətti üzrə məsafələr addım və ya əl məsafəölçəni ilə, konturlara qədərki məsafələr isə gözəyarı tapılır. Planşet kompas vasitəsilə oriyentirlənir. Planalma əsasən qütb üsulu ilə aparılır. Mühüm yerli cisimlər düz kəsdirmə üsulu ilə planşetə köçürülür. Gediş xəttinin yaxınlığında yerləşən konturlar perpendikulyar xətlər üsulu ilə plana alınır.

Kağızda gediş xəttinin birinci nöqtəsini elə yerdə qeyd edirlər ki, sahənin planı kağızın ortasında yerləşsin. Kompas ilə oriyentirlənmiş planşetdə tuşlama xətkəşini birinci nöqtəyə qoyub ikinciyə tuşladıqdan sonra planşetdə xətt cızılır. Dayandığımız nöqtədən ətraf ərazinin konturları qütb üsulu ilə plana alınır. Bu zaman məsafələr gözəyarı olaraq ölçülür, ərazinin relyefi isə horizontallarla şərti qəbul olunmuş kəsmə yüksəkliyinə görə təsvir olunur, sonra gedişin II nöqtəsinə keçilir. Bu zaman I – II nöqtələr arasındakı məsafə məsafəölçənlə tapılır, planın miqyasına əsasən kiçiltməklə II nöqtə alınır (şəkil 174).



Şəkil 173



Şəkil 174

Məsafə perpendikulyarın oturacağındək addımla, perpendikulyarın uzunluğu isə gözəyarı tapılır.

İkinci nöqtədə planşet kompas və ya 2-1 istiqaməti üzrə oriyentirlənir. Sonra I nöqtədə olduğu kimi ətraf ərazi plana alınır. İş qurtardıqdan sonra gedişin 3 nöqtəsinə və s. keçilir, iş bu qayda ilə axıra qədər davam etdirilir.

XI FƏSİL

AZIMUTUN ASTRONOMİK TAPILMASI

§ 96. Ümumi məlumat

Qalaktikanın tərkibində 100 milyarddan çox ulduz var.

Qalaktikanın diametri təxminən 85 min işıq ilidir. Qalaktikanın mərkəzi hissəsinin qalınlığı təxminən 10 min işıq ilidir. Günəş Qalaktikanın mərkəzindən təxminən 25 min işıq ili məsafədədir. **Yerlə Günəş Qalaktika mərkəzinin ətrafında saniyədə 250 km sürətlə hərəkət edərək təxminən 200 milyon ilə tam dövr edirlər.**

Kainatda Günəş və ulduzların Yer ətrafında qanunauyğun hərəkət etmələri görünür. Bu da istinad nöqtələri şəbəkəsinin yaradılması məqsədi ilə aparılan geodeziya ölçmə işlərinin yoxlanmasına və şəbəkənin oriyentirlənməsinə imkan verir.

Birinci sinif geodeziya istinad məntəqələri şəbəkəsi uzunluğu 200 km olan manqalardan ibarətdir. Hər bir manqanı oriyentirləmək və üçbucaqlarda üfüqi bucaqların ölçülməsinin düzgünlüyünü yoxlamaq üçün manqaların qurtaracaqlarında astronomik müşahidələrdən tərəfin azimutu və nöqtənin coğrafi koordinatları (en və uzunluq dairələrinin qiyməti) tapılır.

Sıxlaşdırma və planalma şəbəkələrində yalnız xüsusi şəbəkələrin oriyentirlənməsi üçün astronomik müşahidədən azimut tapılır.

Teodolit və poliqonometrik gedişlərdə bucaqların ölçülməsinin düzgünlüyünü yoxlamaq və oriyentirləmə istinadını yaratmaq məqsədi ilə gedişin hər iki ucunda (qurtaracağında) azimutlar hesablanırlar. İki sərt tərəf arasında salınmış teodolit gedişinin uzunluğu 12 km-dən çox olduqda bucaqların ölçülməsini yoxlamaq üçün arada hər hansı bir xəttin azimutunu astronomik müşahidədən hesablayırlar. Sonra meridianların yaxınlaşmasını nəzərə almaq şərtilə həmin xəttin direksion bucağı hesablanır. Xəttin azimutu I sinif trianqulyasiyada $\pm 0''{,}5$, IV sinif trianqulyasiyadan isə $\pm 0'5$, orta kvadratik səhvlə tapılır. Azimutun astronomik müşahidədən tapıldığı bucağın ölçülmə dəqiqliyindən yüksək olmalıdır.

§ 97. Səma sferası

Yer səthinin hər hansı bir nöqtəsindən səmaya baxıldıqda o, böyük qübbə şəkilində, Günəş, Ay və ulduzlar isə, onun daxili səthinə yapışmış kimi görünür. Yerin istənilən nöqtəsində duran müşahidəçiyə belə gəlir ki, guya o həmin qübbənin (sferanın) mərkəzində yerləşmişdir.

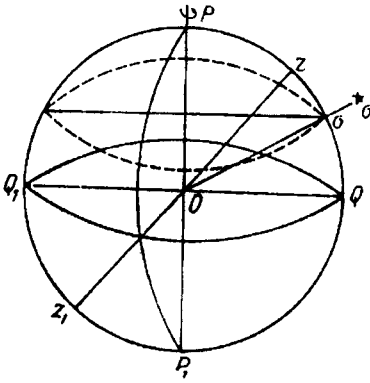
Sferik səth təəssüratı səma cisimlərinin hansının yaxın və hansının uzaq olduğunu qəet edə bilməməyimiz üzündən yaranır; buna görə də bütün

göy (səma) cisimlərini qeyri-iradi özümüzdən eyni məsafədə, hər hansı sferada və onun mərkəzində isə müşahidəçinin yerləşdiyini təsəvvür edirik. Bu mühakiməmiz gündüz mavi səmanın nöqtələrinə də aiddir.

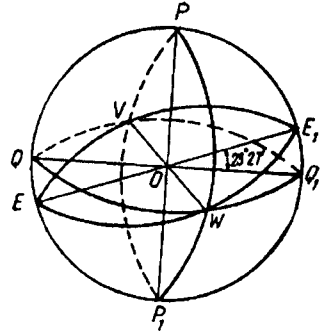
Göy sferasının fırlanma oxu P, P_1 *dünya oxu*, onun göy sferası ilə kəsişdiyi P, P_1 nöqtələri isə *dünya qütbləri* adlanır. P və P_1 nöqtələri müvafiq şimal və cənub qütbləridir (şəkil 175).

Müşahidə nöqtəsindən keçən şaquli xətt göy sferasını iki nöqtədə kəsir: müşahidəçinin başı üstə yerləşən nöqtə – *zenit* (z) *nöqtəsi*, ona əks nöqtə isə *nadir* (z_1) *nöqtə* adlanır.

Yerin mərkəzindən keçən müşahidə nöqtəsində şaquli xəttə perpendikulyar olan müstəvinin göy sferası ilə kəsişdiyi səth *göy üfüqi* adlanır.



Şəkil 175



Şəkil 176

Müşahidə nöqtəsindən keçən Yer meridianına müvafiq pz, p_1, z_1 *sfera meridianı*, Yer ekvatoruna müvafiq Q, Q_1 isə *sfera ekvatoru* adlanır. Göy sferasında cismin vəziyyəti σ ilə göstərilir.

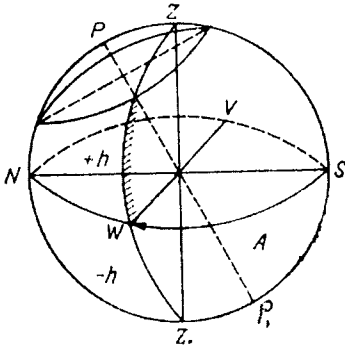
Günəşin səmada Yer ekvatoruna $23^\circ 27'$ bucaq altında illik hərəkət etdiyi E, E_1 orbitinə *ekliptika* deyilir (şəkil 176). Ekliptika qövsü səma ekvatoru Q, Q_1 ilə W və V nöqtələrində kəsişir ki, bunlara da müvafiq sürətdə *yaz və payız gecə-gündüz bərabərliyi nöqtələri* deyilir.

§ 98. Səma cisimlərinin üfüqi koodinatları

Bu koordinat sistemində birinci əsas dairə həqiqi üfüq, ikinci dairə isə göy meridianıdır. Əsas nöqtə S və ya N seçilir (şəkil 177). Bu əsas dairələrə nisbətən göy cisminin sferada vəziyyəti iki koordinatla – yüksəklik və azimutla hesablanır.

Üfüqdən göy cisminə qədər M_σ qövsü ilə ölçülən məsafə göy *cisminin yüksəkliyi* adlanan birinci koordinat h ilə işarə olunur. Ekvatordan zeni-

tə tərəf ölçülən yüksəklik – müsbət, əks tərəfə ölçülən yüksəklik isə mənfi. Odur ki, yüksəklik $0 \pm 90^\circ$ arasında dəyişir. Zenitdən göy cisminə qədər olan şaquli qövs ($z\sigma$) *zenit məsafəsi* (z) adlanır.



Şəkil 177

Cismin zenit məsafəsi $0 - 90^\circ$ -yə qədər ola bilər. Cismin zenit məsafəsi $z = 90^\circ - h$ ilə hesablanır.

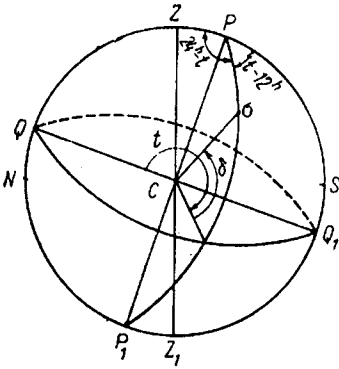
Cismin azimutu – meridiandan cismin vertikalınadək ölçülən həqiqi üfük qövsü A ilə işarə olunur.

Astronomiyada azimut cənub nöqtəsindən, saat əqrəbinin hərəkəti istiqamətində ölçülür.

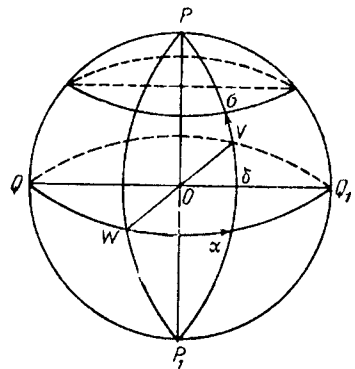
Sferanın görünən fırlanması nəticəsində göy cisimlərinin üfük koordinatları sutka ərzində aramsız dəyişilir.

§ 99. Ekvatorial koordinat sistemi

Birinci ekvatorial koordinat sistemi. Bu sistemdə birinci əsas dairə göy ekvatoru $Q Q_1$, ikincisi isə göy meridianıdır (şəkil 178). İstənilən sfera nöqtəsinin vəziyyəti bu sistemdə iki ekvatorial koordinat – saat bucağı (t) və meyl bucağı (δ) ilə hesablanır. Təpəsi dünya qütbündə olan cənub nöqtəsinə yönələn göy meridianının qövsü ilə göy cisminin saat dairəsi arasındakı sferik bucağa **saat bucağı** deyilir.



Şəkil 178



Şəkil 179

Sferanın aramsız fırlanması nəticəsində göy cisminin saat bucağı $0-360^\circ$ - dək dəyişilir. Göy sferası müntəzəm fırlandığına görə saat bucaqla-

rı vaxta mütənasib olaraq dəyişir. Cismin yuxarı kulminasiyasına $t_{\delta}=0^{\circ}$ və ya 0^h , aşağı kulminasiyasına isə $t_{\delta}=180^{\circ}$ və ya 12^h müvafiqdir.

Meyllər ekvatorun hər iki tərəfə 0° -dən 90° -yə qədər hesablanır. Meyllər ekvatorun şimala tərəf ölçüldükdə, işarəsi müsbət, cənuba tərəf ölçüldükdə isə mənfiyədir.

İkinci ekvatorial koordinat sistemi. Burada əsas dairələr göy ekvatoru və gecə-gündüz bərabərliyi nöqtəsinin meyl dairəsindən ibarətdir (şəkil 179).

Göy cisminin vəziyyəti bu sistemdə iki ekvatorial koordinat – düzünə doğum (α) və meyl (δ) ilə hesablanır.

Düzünə doğum Q nöqtəsindən ekvator üzrə göy sferasının sutkalıq hərəkətinin əksinə hesablanır. Sistemin koordinatları göy sferasının sutkalıq hərəkətindən asılı deyildir. Göy cisimlərinin koordinatları α və δ astronomiya efemeridində (təqvimində) və xüsusi kataloqlarda verilir.

§ 100. Vaxt və onun ölçülməsi

Cismin yaşaması vaxt (zaman) və məkandan asılıdır. Bütün hadisə və dəyişikliklər «vaxtda» olur. İnsanlar ən qədim zamanlardan «vaxtı» hesablamağa başlamışlar. Bununla onlar hər hansı bir hadisənin nə zaman baş verdiyini öyrənmək istəmişlər. Əvvəllər vaxt çox kobud hesablanırdı. Sonralar tədricən dəqiqləşdirilmişdir. Vaxtın ilk elmi ölçüsü astronomiya elminə aiddir. *Yer öz oxu ətrafında ekvatorunda saniyədə 464 metr en (φ) dairəsində isə $464 \cos \varphi$ sürətlə fırlanaraq 23 saat 56 dəqiqə 4 saniyədə tam dövr etdiyi halda biz sutkamı 24 saat qəbul etmişik və həyat təcrübəsində vaxt aşağıdakı ölçü vahidləri ilə hesablanır:*

1. Təqvim sutkaları 365 – adi ildən və sutkaları 366 olan uzun ildən ibarət olan təqvim ili.

2. Sutkada – 24 saat, saatda 60 dəqiqə və dəqiqədə 60 saniyə vardır.

Astronomiyada isə vaxtın ölçü vahidləri tropik il, orta və ulduz sutkalarıdır. Tropik il – Yer in öz orbiti üzrə Günəş ətrafında bir dəfə dövr etməsindən ibarətdir. Həmin vaxt 365,2422 orta sutkaya bərabərdir. Bir tropik il ərzində Yer ellips şəkilindəki trayektoriya ilə Günəş ətrafında fırlanır və bununla da vaxt dəyişir. Tropik il tam sutkalara bərabər olmadığı üçün təcrübədə onu 365,25 sutka götürürlər.

Uzun il 4 ildən bir kəsirsiz dördə bölünən illərdə (məsələn, 1988, 2000, 2004, 2008, 2012, 2016, 2020 və s.) olur.

Tropik il dəqiq 365,25 sutka olmadığı üçün, (yəni *həqiqətdə Yer öz orbitasında Günəş ətrafında saniyədə 30 km sürətlə hərəkət edərək 365 sutka 5^h 48^m 46,1^s olduğuna görə*) təqvim ili ilə düz gəlməsi üçün uzun əsrlər götürülür (1600, 2000, 2400 və s.).

Ümumiyyətlə, sayı 4-ə kəsirsiz bölünən əsrlər götürülür. Ona görə 1900-cü il adi il, 2000-ci il isə uzun il olmuşdur.

İkinci vaxt ölçü vahidi sutkalar, yəni gecə ilə gündüzün dəyişməsidir. Yerin öz oxu ətrafında bir dəfə fırlanmasına **orta ulduz sutkası** deyilir.

Meridianların uzunluq dairəsi ilə vaxt arasında aşağıdakı əlaqə vardır.

$$1 \text{ saat} = 1^h = 15^\circ; 1 \text{ dəqiqə} = 1^m = 15'; 1 \text{ saniyə} = 1^s = 15''.$$

Günəş vasitəsilə azimut hesablananda aşağıdakı vaxtlardan istifadə olunur:

1. **Həqiqi vaxt.** Günəş mərkəzinin fəzanın cənub (görünən) hissəsində meridian səthindən keçdiyi momentə **həqiqi günorta** deyilir. Cismin meridiandan keçməsinə isə **kulminasiya** deyilir.

Cisim meridianın şimal zenit nöqtəsində olduqda, onun *yuxarı kulminasiyası*, cənub nöqtəsində olduqda isə *aşağı kulminasiya* adlanır.

Şərti olaraq, Günəş mərkəzinin yuxarı kulminasiya nöqtəsində hərəkət edərək, yenə də yuxarı kulminasiya nöqtəsinə qayıtma vaxtına **həqiqi sutka** deyilir. Həqiqi sutka üçün başlanğıc həqiqi günorta götürülür. Günəşin öz orbiti ilə getdiyi yol saat bucağı ilə ölçülür. Başqa sözlə, həqiqi Günəş vaxtı gün mərkəzinin saat bucağıdır. **Ekliptikanın ekvatora 23°27' bucaq altında əyilməsinə və Günəşin öz orbiti üzrə müxtəlif sürətlə hərəkət etməsinə görə həqiqi sutkalar müxtəlif olur.**

2. **Orta vaxt.** Vaxtı müxtəlif ölçülərlə ölçmək əlverişli olmadığı üçün astronomiyada orta vaxt götürülür. Burada günəşin fəza ekvatorunun səthi üzrə eyni sürətlə hərəkət etdiyi fərz olunur.

Günəşin orta ekvatorial tam bir kulminasiyası vaxtına **orta sutka** deyilir. Orta sutkanın başlanğıc kimi ekvatorial (fiktiv) Günəşin yuxarı kulminasiyası momenti (anı) götürülür. Orta ekvatorial Günəşin hər hansı bir orta vaxt momenti onun saat bucağıdır. Vaxt orta vaxt vahidi ilə götürülür. İstifadə etdiyimiz saatlar orta vaxtla işləyir. Orta vaxtdan həqiqi vaxta keçmək üçün lazımi momentdə onların bir-birindən fərqi bilmək lazımdır.

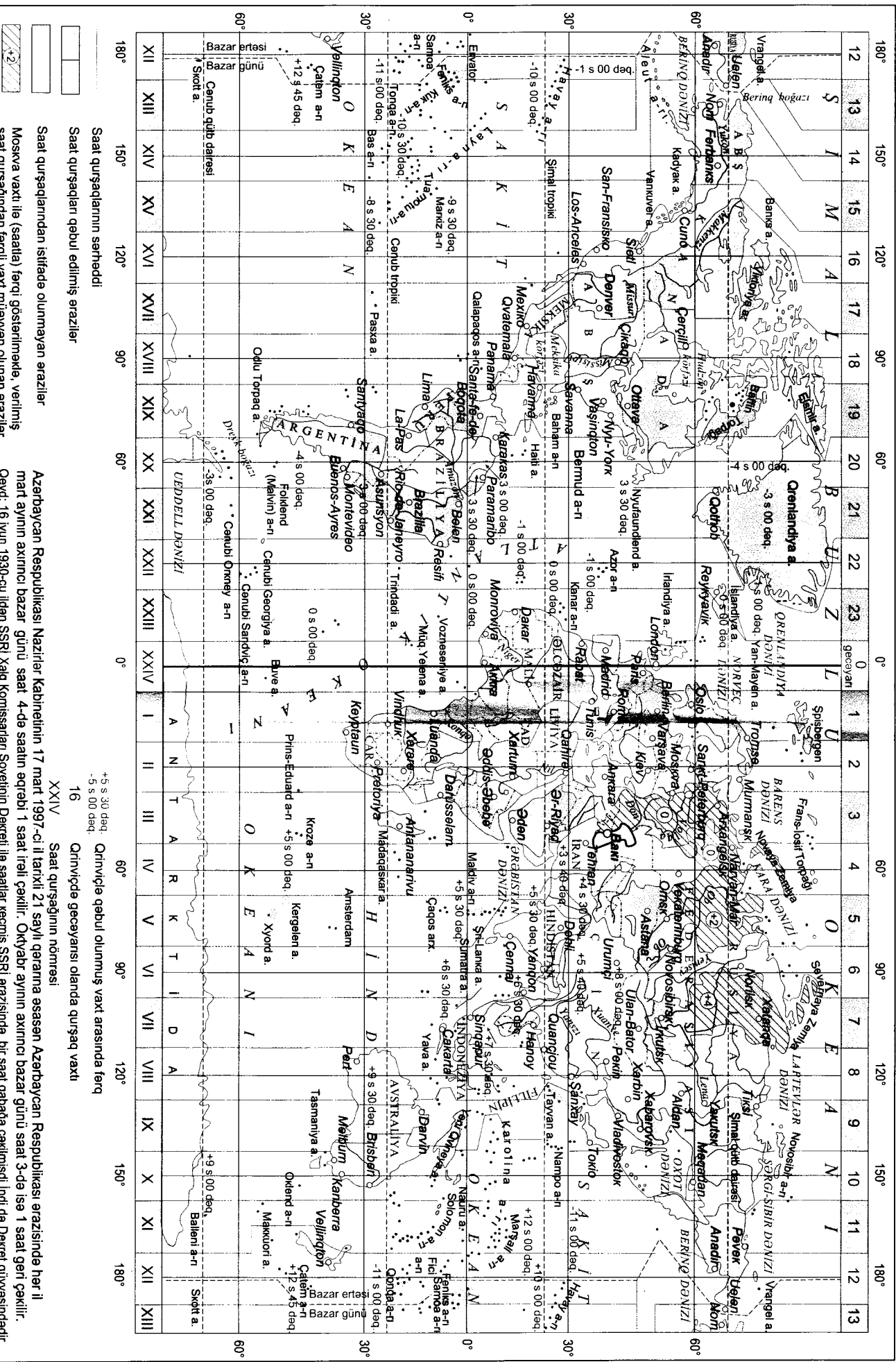
Orta vaxtla həqiqi vaxt arasındakı fərqi **vaxt tənliyi** deyilir. Vaxtın tənliyi hər tarix üçün 0^h saati vaxtında cədvəllərdə və ya günəşin efimeridində verilir. Vaxtın tənliyi E , orta vaxt m ilə, həqiqi vaxtın t_0 fərqinə bərabərdir

$$E = m - t_0$$

3. **Yerli mülki vaxt.** Təcrübədə sutka başlanğıcı üçün günorta deyil, gecəyarısı götürülür. Gecəyarıdan hesablanan orta vaxta **mülki vaxt** deyilir. Mülki vaxt orta Günəş vaxtı 12^h -a bərabərdir.

SAAT QURSAQLARI

Miqyas 1: 180 000 000



Yer səthinin 24 saat qurşağına bölündüyünü nəzərə alaraq (uzunluq dərəcəsi 15° -dən bir, keçən əsrin sonunda yeni qurşaq vaxtı tətbiq edilmişdir. Müasir xəritənin tərcihindən bəhrələndirilmişdir. Müasir xəritənin tərcihindən bəhrələndirilmişdir. Müasir xəritənin tərcihindən bəhrələndirilmişdir.

Səkil 180.

Eyni bir fiziki anda Yer üzərində vaxt 0-dan 24 saata qədər dəyişir. Hər bir meridianın özünün müəyyən bir vaxtı olacaq ki, buna da *yerli vaxt* deyilir. Yer səthində götürülən hər hansı iki nöqtənin saatları (vaxtları) arasındakı fərq, meridianların uzunluq dairəsi fərqinə bərabərdir.

Bütün fəza cisimlərinin kulminasiyası qərbdə yerləşən nöqtəyə nisbətən şərqdəki nöqtələrdə tez olur. Şərqdə yerləşən nöqtədəki kulminasiya vaxtını T_0 , qərbdə yerləşəni T_w və nöqtələrin meridianlarını uzunluq fərqi-ni $\Delta\lambda$ ilə işarə etsək, yaza bilərik:

$$T_0 = T_w + \Delta\lambda \quad (161)$$

4. **Ümumdünya və ya Qrinviç vaxtı.** Vaxtla uzunluq dairəsi əlaqədar olduqlarına görə hər ölkə üçün Qrinviç meridianı başlanğıc qəbul edilir. Qrinviç vaxtına **ümumdünya vaxtı** deyilir. Günəşin, planet və ulduzların efimeridi Qrinviç gecəyarısı 0^h üçün, ümumdünya mülki vaxt və ya günortası isə 12^h üçün verilir.

5. **Qurşaq vaxtı.** Xarici ölkələrlə rabitədə yerli vaxtdan istifadə olunur. Qatar, təyyarə, su nəqliyyatı və sairin hərəkət cədvəlləri qurşaq vaxtına əsasən tərtib edilir. Vaxtın tez və asan hesablanması üçün çox dövlətlərdə qurşaq vaxtından istifadə edilir. Ona görə Yer üzərində hər 15° -dən bir meridian keçir ki, bunların da hər biri 1^h -a (bir saata) bərabər olduğundan Yer üzərində cəmi 24 saat qurşağı olur (bax: şəkil 180).

İki qurşaq arasındakı vaxtın fərqi 1^h -dir. Şərti olaraq hər bir qurşağın müxtəlif nöqtələrindəki vaxt eyni götürülür.

Qurşaq sərhədləri dəqiq hər 15° -dən bir deyil, iqtisadi və siyasi mülahizələrə əsasən çəkilir. Elektrik enerjisinə qənaət etmək məqsədilə ilk dəfə 1908-ci ildə İngiltərədə saatlar bir saat irəli çəkilmişdir. Keçmiş SSRİ-dən başqa bütün Avropa dövlətləri eyni saat qurşağından istifadə edirlər. Keçmiş SSRİ ərazisi böyük olduğu üçün saat qurşaqları çaylar, dəniz yolları, inzibati sərhədlərlə, yaşayış məntəqələri seyrək olan yerlərdə isə meridianlarla ayrılmışdır (şəkil 180).

6. **Dekret vaxtı.** 16 iyun 1930-cu ildən etibarən keçmiş SSRİ Xalq Komissarlar Sovetinin (XKS-nin) dekreti ilə saatlar 1 saat qabağa çəkilmişdir ki, buna **dektret vaxtı** deyilir. Yəni qurşaq vaxtından **1 saat çox.** *Ondan başqa Azərbaycan Respublikası Nazirlər Kabinetinin 17 mart 1997-ci il tarixli 21 sayılı qərarına əsasən Respublika ərazisində hər il mart ayının axırncı bazar günü saat 4-də saatın əqrəbi bir saat irəli çəkilir və oktyabrın axırncı bazar günü isə saat 3-də bir saat geri çəkilir.*

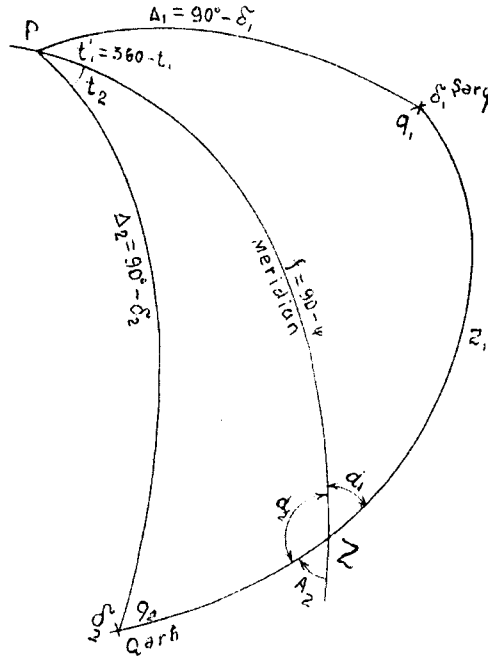
Beləliklə, yay aylarında qurşaq vaxtı iki saat, qış aylarında isə bir saat qabağa çəkilmiş olur.

§ 101. Parallaktik üçbucaq

Hər hansı səma cismi üçün üfüqi və ekvatorial koordinat sistemlərini birləşdirdikdə meridiandan şərqə və qərbə parallaktik $p\delta_1$ üçbucağı alınır (şəkil 181); burada $z\sigma_1 = z_1$ qövsü səma cisminin zenit məsafəsidir.

$p\sigma_1 = \Delta_1$ qövsü inhirafı 90° -yə qədər tamamlayır, yəni $\Delta_1 = 90^\circ - \delta_1$, pz en dairəsini 90° -yə qədər tamamlayır, yəni

$$pz = f = 90^\circ - \varphi \quad (162)$$



Şəkil 181

Sferik üçbucağın həllinə dair düstur sferik triqonometriyada

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{m}{\sin(p - \Delta)} \quad (163)$$

verilir; buradan

$$m = \sqrt{\frac{\sin(p - z)\sin(p - \Delta)\sin(p - f)}{\sin p}}, \quad (164)$$

$$p = \frac{1}{2}(z + \Delta + f). \quad (165)$$

Üçbucağın α_1 (və ya α_2) bucağı məlum olarsa, səma cisminin azimutunu (A) almaq mümkündür. Müşahidə olunan səma cismi göyün qərb hissəsində yerləşirsə, səma cisminə şimaldan hesablanan azimut

$$A_{\text{şm}} = 360^\circ - \alpha_2 \quad (166)$$

şərq hissəsində

$$A_{\text{şm}} = \alpha_1 \quad (167)$$

düsturu ilə hesablanır (astronomiyada azimutu cənub nöqtəsindən hesablanmaq qəbul olunmuşdur).

§ 102. Günəşin zenit məsafəsini ölçməklə azimutun tapılması

Yerdə hər hansı xəttin azimutunu tapmaq üçün Günəş doğandan təxminən bir saat sonra və batmağa bir saat qalmış Günəşin zenit məsafəsi ölçülür.

Parallaktik üçbucağın həllindən məlum en dairəsinə, Günəşin ölçülmüş zenit məsafələrinə və inhirafına görə a bucağı hesablanır və N yerli cismə, M səma cisminə üfüqi dairə üzrə hesabat alınarsa, istiqamətin geodeziya azimutu – əgər səma cismi şərqdədirsə $A = N - M_1 + a_1$, qərbdədirsə $A = N - M_2 - a_2$ düsturu ilə hesablanır.

Birinci şaqulun yaxınlığında müşahidə olunan Günəşin durbində görünən dairəsi yüksəklik və azimut üzrə aramsız hərəkət edir. Günəşin dairəsi durbində çox iri alındığından saplar şəbəkəsinin mərkəzini Günəşin mərkəzinə tuşlamaq çətinləşir. Buna görə orta üfüqi sap dairənin ortasına tuşlanır.

Müşahidədən əvvəl teodolit yoxlanılır, sıfır yeri müəyyən edilir və okulyara tutqun şüşə taxılır. Günəşin iki kənarına dairənin hər iki vəziyyətində müşahidə tam tərzdə ölçülür.

Bir tam tərzlə müşahidə proqramı:

I yarım tərzdə: Yer cisminə (Ağdağ) üfüqi dairə üzrə hesabat götürür;

- durbin Günəşin (görünən) yuxarı kənarına tuşlanır və saat əqrəbi istiqamətində vaxt – T_1 , şaquli və üfüqi dairələr üzrə hesabat alınır;
- durbin Günəşin aşağı kənarına tuşlanır, saat əqrəbi istiqamətində vaxt, şaquli və üfüqi dairələrdən hesabat götürülür;

II yarım tərzdə; durbin zenitdən keçirilir, Günəşin yuxarı və aşağı kənarlarına tuşlanır və bütün hesabatlar I yarım tərzdə olduğu kimi götürülür.

- Yer cisminə (Ağdağ) durbin tuşlanıb üfüqi dairədən hesabat alınır; bununla müşahidə qurtarır, müşahidə nəticələri jurnala yazılır (cədvəl 34).

Günəşi müşahidə edərkən durbini dairə solda Günəşin yuxarı və aşağı kənarlarına tuşlayarkən vaxt fasiləsi $T_2 - T_1$, dairə sağla Günəş müşahidə olunan $T_4 - T_3$ fasiləsinə təqribən bərabər olmasına çalışmaq lazımdır. Bu halda bütün müşahidəni orta vaxt anına gətirmək olar

$$\frac{1}{2}(T_1 + T_4) = \frac{1}{2}(T_2 + T_3) \quad (168).$$

Günəşin həmin vaxtda müvafiq inhirafı astronomiya efemiredindən götürülür. Günəşin dörd müşahidəsində Yer cisminə azimutun qiyməti iki dəfə hesablanır; bunlar az fərqlə alınmalıdır. Azimutun bir qiyməti şaquli dairənin birinci və dördüncü hesabı üzrə

$$z_1 = \frac{1}{2}(L_1 - R_1 - 180^\circ) \quad (169)$$

zenit məsafəsinin ölçülməsindən ikinci qiymət Günəş müşahidəsinin ikinci və üçüncü hesabından

$$z_2 = \frac{1}{2}(L_2 - R_3 - 180^\circ) \quad (170)$$

alınır.

Müşahidə jurnalı

İlanlı
En dairəsi

istiqaət:
 $\varphi = 51^\circ 42' 6''$

İlanlı-Darı dağı
Uzunluq dairəsi

$L = 39^\circ 13', 5$

Tarix 21.01.2007

Müşahidəçi: İbrahimli Səid Zaur oğlu

Cədvəl 34

Sıra №-si	Müşahidə obyektı	Vaxt	Şaquli dairədən hesabat veriyer			Üfiqi dairədən hesabat veriyer		
			I	II	Orta	I	II	Orta
1	Δ Darı dağı	.....	L	....	....	0001'00"	01'00"	1'00"
		$T_1 = 16^h 53^m 00^s$	329°12'00"	12'30"	12'15"	353 29 00	29 00	29 00
2		$T_2 = 16^h 55^m 38^s$	329 02 30	03'00"	02 45	354 04 30	05 00	04 45
3		$T_3 = 16^h 58^m 02^s$	R 30 06 00	05' 30"	05 45	174 39 00	39 00	39 00
4		$T_4 = 17^h 00^m 45^s$	30 14 00	13'30"	13 45	175 17 00	17 00	17 00
	Δ Darı dağı	.....	.....	.....	.....	180 01 00	01 30	01 15

$$T_1^1 = \frac{1}{2}(T_1 + T_4) = 16^h 56^m 52^s, 2$$

$$z_1 = \frac{1}{2}(L_1 - R_1 - 180^\circ) = 59^\circ 29' 15''$$

$$T_2^1 = \frac{1}{2}(T_2 + T_3) = 16^h 56^m 50^s, 0$$

$$z_2 = \frac{1}{2}(L_2 - R_3 - 180^\circ) = 59^\circ 29' 30''$$

$$M_1 = \frac{1}{2}(L_1 + R_4 + 180^\circ) = 354^\circ 23' 0''$$

$$\text{İnhiraf } \delta_0 = 10^\circ 51' 3''$$

$$M_2 = \frac{1}{2}(L_1 + R_4 + 180^\circ) = 354^\circ 21' 52''$$

Hesablanmış hər iki zenit məsafəsinin refraksiya təshihə ρ_0 və sutka parallaksının ρ təshihə ilə düzəldilir. Sutka parallaksı $\rho = 8''$, 8 ölçülmüş zenit məsafəsinin Yer mərkəzinə gətirmə təshihədir. Müşahidə nöqtəsinin en dairəsi φ 1 : 100000 və daha irimiqyaslı xəritə üzrə hesablanır.

§ 103. Azimutun Krasovski üsulu ilə tapılması

Azimut qütb və köməkçi ulduzların müşahidəsi üzrə tapılır. İlin əvvəlindən avqust ayına kimi b Kassiopeya ulduzu, iyuldan ilin axırınadək Böyük ayı bürcünün ϵ_1 Misar ulduzu müşahidə üçün köməkçi ulduz götürülür (şəkil 182).

Müşahidədən qabaq alət yoxlanmalı, kollimasiya səhvi minimuma çatdırılmalı, durbinin fırlanma oxu alətin dövrən oxuna perpendikulyar vəziyyətə gətirilməli; durbin sonsuzluğa fokuslanmalı; alət müşahidə nöqtəsində mərkəzləşdirilir və nivelirlənir.

Müşahidə komplekti işıq dəsti ilə təchiz olunmuş teodolit və saatdan ibarətdir.

Müşahidələr şəbəkə mərkəzinin yerli cismə və ulduzlara tuşlamaqdan, üfüqi dairə üzrə hesabat almaqdan ibarətdir. Dairənin hər bir vəziyyətində, qütb ulduzunun birinci və ikinci müşahidəsinə nisbətən, köməkçi ulduzu vaxt üzrə simmetrik müşahidə etmək lazımdır. Bunun üçün qol və ya cib saatından istifadə olunur.

Müşahidələr şəbəkə mərkəzinin yerli cismə və ulduzlara tuşlamaqdan, üfüqi dairə üzrə hesabat almaqdan ibarətdir. Dairənin hər bir vəziyyətində, qütb ulduzunun birinci və ikinci müşahidəsinə nisbətən, köməkçi ulduzu vaxt üzrə simmetrik müşahidə etmək lazımdır. Bunun üçün qol və ya cib saatından istifadə olunur.

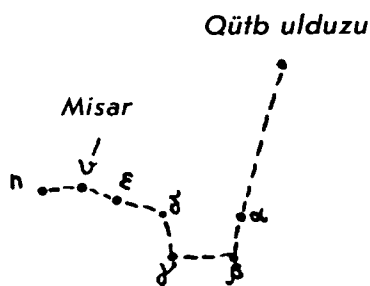
Müşahidə qaydası. I yarımtərzdə (R və ya L):

1. Yerli cismə tuşlayaraq üfüqi dairədən hesabat alınır;
2. Qütb ulduzuna tuşlayaraq saat üzrə müşahidə anı, limb üzrə hesabat götürülür;
3. Köməkçi ulduza tuşlanır, saat üzrə müşahidə anı və limb üzrə hesabat götürülür;
4. Təkrarən qütb ulduzuna tuşlayaraq yoxlama üçün üfüqi dairədən hesabat götürülür.

II yarımtərzdə (L və ya R):

5. Qütb ulduzuna müşahidə;
6. Köməkçi ulduza müşahidə;
7. Qütb ulduzuna müşahidə;
8. Yerli cismə müşahidə aparılır.

Belə müşahidələr tam tərzdə olacaqdır. İkinci yarımtərzdə müşahidələrdən alınan hesabatlar birincidəki tərkibdə olmalıdır.



Şəkil 182

Qütb ulduzunu müşahidədən sonra yazı jurnalına hər yarımtrəzdə üfqi dairə hesablarından orta qiymətlər alınır; Q bucağı – köməkçi və qütb ulduzuna istiqamətlərin fərqi, Q₁-bucağı–yerli cismə və Qütb ulduzuna istiqamətlərin fərqi alınır.

Azimut yaxınlaşma üsulu ilə hesablanır. Birinci yaxınlaşma üçün yay müşahidələrində Qütb ulduzu üçün AN₁O = 1, qış üçün AN₁O = 0° qəbul edilməlidir. İkinci yaxınlaşma cənub və orta en dairəli (φ = 60° -yədək) ərazilər üçün Qütb ulduzunun azimutunu 0',2 səhvlə verir. En dairəsi 60° -dən artıq olan ərazidə hesablama üç yaxınlaşma ilə aparılır.

Hesablama düsturları:

$$\left. \begin{aligned}
 A_b &= AN_1O + Q; & K &= \frac{\cos \varphi}{\cos \delta_b} \\
 \sin q_b &= k \sin A_b; & k_1 &= \frac{\sin \frac{1}{2}(\delta_b + \varphi)}{\cos \frac{1}{2}(\delta_b - \varphi)} \\
 ctg \frac{1}{2} t_b &= -k_1 tg \frac{A_b + q_b}{2} \\
 t &= t_b + (\alpha_1 - \alpha); & \varepsilon_1 &= 90^\circ - \varphi - \Delta \cos t \\
 tg AN &= -\frac{\Delta \sin t}{\rho \sin \varepsilon}; & a &= AN + Q_1
 \end{aligned} \right\} (171)$$

Alətin R, L vəziyyətində alınan iki azimutdan orta qiymət götürülür, $\frac{t_b}{2}$ və λ_b bucaqları (yuxarıda verilən düsturlar ilə hesablandıqda) birinci rüb həddində öz işarələri ilə götürülür.

Qütb ulduzunun AN birinci və ya dördüncü rübdə yerləşə bilər, bu isə tgAN işarəsi ilə aydınlaşır.

Astronomiya salnaməsi varsa, I yaxınlaşma üçün Qütb ulduzunun azimutu (yerli ulduz vaxtı) S arqumentinə görə Qütb ulduzunun yüksəklik və azimutları cədvəldən seçilir. Əgər S – 10^m-ədək səhvlə məlumdursa, son azimut birinci yaxınlaşmadan istənilən ərazidə və ilin hər bir vaxtında alınır.

Saatın verdiyi qurşaq n üçün dekret vaxtına görə yerli ulduz vaxtını

$$S = S_0 + \lambda + D_n + (n+1) \quad (172)$$

təxmini düsturla hesablamaq mümkündür.

XII FƏSİL

GPS-İN YARANMA VƏ İNKİŞAF TARİXİ HAQQINDA QISA MƏLUMAT

GPS – ingilis dilində Global Posytioning System sözlərinin baş hərfləridir. Azərbaycan dilində “Qlobal mövqe müəyyənətmə Sistemi” yazıla-raq, “Nəhəng mövqe təyinetmə sistemi” kimi tərcümə olunur.

Süni Yer peykinin (SYP) köməyi ilə Yer üzərində dəqiq geodeziya əlaqələndirmə və oriyentirləmə işlərinin aparılmasına yönəldilən peyk geodeziyası 1950-ci illərin axırından tətbiq olunmağa başlanıb. Peyk geodeziyasının inkişafını üç dövrə bölmək olar.

Birinci dövr (1958-1970-ci illər) peyk müşahidələr üsulunun inkişafı ilə xarakterizə oluna bilər. Bu da, əsasən, xüsusi hazırlanmış kameralarla peyklərin şəkillərinin çəkilməsi və peyklər orbitinin hesablanması üsulları və onların analizidir.

Elə bu vaxt ilk dəfə olaraq süni Yer peyklərindən istifadə edərək qlobal geodeziya şəbəkəsinin qurulmasına cəhd olunmuşdur.

Bu vaxt əsas diqqət Yerin qravitasiya sahəsinin öyrənilməsinə yönəldilmişdir.

İkinci dövr (1970–1980-ci illər) birincidən öz yeni cihaz və müşahidə üsulları ilə fərqlənir. Peyklərə qədər olan məsafələrin lazer üsulu ilə ölçülməsi, peyk altimetriyasında da istifadə olunmağa başlamışdır. Bu sahədə elmin ən böyük nailiyyətlərindən biri dopler peyk sisteminin yaradılmasıdır. Peyk ölçmələri dəqiqliyinin yüksəlməsi, Yerin öz oxu ətrafında fırlanması sürətini, Yerin qütblərinin qanunauyğun hərəkətlərini, Yer qabığıının deformasiyasını və başqa məsələləri dəqiq öyrənməyə imkan verdi.

Üçüncü dövr (1980-ci ildən bu günə qədər) peyk texnologiyasının geodeziya, geodinamika, topoqrafiya, Yer quruluşu və başqa müvafiq sahələrdə geniş miqyasda təcübəvi istifadəsi ilə xarakterizə olunur. Bu, əsasən, radionaviqasiya sisteminin yeniləşməsi ilə əlaqədardır. Çünki radionaviqasiya sisteminin köməyi ilə burada təkmilləşdirilmiş ölçmə üsullarından istifadə edərək, orbitin parametrləri dəqiq ölçülmüş, bir çox texniki məsələlərin həlli, ümumiyyətlə, avtomatlaşdırılmış yüksək dəqiqli çöl geodeziya işlərinin aparılması mümkün olmuşdur.

Bu dövrdə Navstar (ABŞ) və Qlonass (Rusiya) çoxfunksiyalı radionaviqasiya sistemləri yarandı.

Geodeziyada tətbiq olunan “Navstar” (GPS) sistemində aparıcı rəqs-lər (titrəmələr) bazasında istifadə olunan fazalı ölçmə metodu, bir neçə metrədən min metrə və ondan da çox olan bazis xətlərini, santimetr (bəzi hallarda millimetr) dəqiqliyi ilə ölçməyə imkan verir. Topoqrafiya – geode-

ziya işlərində peyk texnologiyasının tətbiqi, bu sahədə nəinki texniki və təşkilati işlərdə, hətta çöl işlərinin aparılmasında və kameral işlərdə də baş vermiş dəyişikliklərə gətirib çıxartdı.

Yer səthində peyk metodu ilə geodeziya ölçmələrinin aparılması geodeziyada inqilabi dönüş oldu.

İnqilabi dönüşün mahiyyəti bunlardır:

1. Yerüstü geodeziya işlərinin aparılmasında məntəqələr arasında birbaşa görünüşün olması labüd idi. Bu da hündür yerlərdə nöqtələrin tapılıb seçilməsini və orada dövlətə çox baha başa gələn yerüstü işarələrin (məntəqələrin) tikilməsini (qurulmasını) tələb edirdi. Müasir peyk texnologiyası 1000 km məsafəni yüksək dəqiqliklə ölçməyə imkan verir. Burada artıq nə piramidanın qurulmasına ehtiyac var nə də ki, nöqtələr arasında görünüşün olunmasına.
2. Geodeziya ölçmələrini adi metodla aparanda, hava şəraiti, vaxt və başqa amillər işin aparılmasına maneçilik törədir. Peyk metodu üçün isə bu maneçiliklərin heç biri işin aparılmasına təsir edə bilmir.
3. Geodeziya ölçmələrinin adi metodla aparılması dəqiqliyinə atmosferin təsiri, peyk üsuluna nisbətən, on dəfə çoxdur. Ona görə də bu metodun tətbiqi çox vacib bir amildir.
4. Yer qabığı deformasiyasının öyrənilməsində və müxtəlif iri mühəndis qurğularının tikilməsində bəzən daimi ölçmə işlərinin aparılmasına ehtiyac olur. Mövcud geodeziya işlərinin böyük obyektlərdə aparılması təşkilati cəhətdən çox çətindir. Ancaq peyk aparatları heç bir çətinlik çəkmədən bu işlərin aparılmasına imkan verir.
5. İndiyə kimi trianqulyasiya məntəqələri şəbəkələrinin salınması yüksəklik şəbəkələrinin salınması ilə birgə aparılmırdı. Onlar əlavə xərc və vaxt hesabına sonradan istənilən dəqiqlikdə olmasa da əlaqələndirilirdi. Ancaq peyk metodu hər üç koordinatı (X, Y, Z) eyni vaxtda tapmağa imkan verir.
6. Köhnə üsulla aparılan geodeziya işləri, nisbətən, kobud, avtomatlaşdırılmamış və hesablamalara çox vaxt itirilən bir üsuldur.

Peyk üsulu köhnə üsuldən, əsasən, onunla fərqlənir ki, burada əmək məhsuldarlığı artır, vaxta qənaət edilir, bütün işlər avtomatlaşdırılır, ölçmə və hesablama işləri, hava şəraitindən və günün hansı vaxtından asılı olmayaraq, nöqtələr arasında görünüşün olub-olmamasına baxmayaraq yüksək dəqiqliklə aparılır.

GPS cihazı ilə aparılan ölçmə işləri əmək məhsuldarlığını 10-15 dəfə artırır. Bunu da qeyd etmək lazımdır ki, topoqrafiya – geodeziya və yerquruluşu işlərini GPS aləti ilə aparın mütəxəssislər bütün kompleksi, cihazları və onların texnologiyasını yaxşı bilməlidir. GPS peyk sisteminin geodeziyada tətbiqi haqqında xarici ölkələrdə çoxlu məlumatlar dərc olunub.

GPS ilk dəfə naviqasiya işlərinin aparılması üçün yaradılıb. Aparılan işlərin dəqiqliyi yalnız istifadəçinin cihazlarla işləmə qabiliyyətindən yox, peyk sistemi kompleksinin bütövlükdə sinxron işlənməsindən asılıdır.

§ 104. Peyk sisteminin iş prinsipi

Son 20-30 ildə geodeziya cihaz və alətlər parkı xeyli artmış, oraya köhnələrin əvəzinə yeni optik, elektron, elektrooptik cihaz və sistemlər daxil olmuşdur. Bu alət və cihazların əksəriyyəti elektromaqnit dalğaların optik diapazonundan istifadə edir. Bu da öz növbəsində onlara başqa cür yanaşmağı tələb edir. Çünki ölçmə dəqiqliyinə təsir edən bir neçə yeni səhv mənbələri əmələ gəlir. Onların içərisində ən çox təsir edəni atmosfer və Yer in üst səthidir. Bu cür xarici şəraitlərin təsirini azaltmaq üçün xüsusi müşahidə-sutkanın hansı saatlarında aparılması, Yer səthində elektromaqnit dalğalarının neçə metr hündürlükdən keçməsi, hansı hava şəraitində edilməsi və hansı əlavə atmosfer halları elementlərinin ölçülməsi kimi göstərişlər və məsləhətlər verilir. Göründüyü kimi, yüksək dəqiqlikli geodeziya ölçmələri bir çox tələblərin və şərtlərin ödənilməsinə nəzərdə tutduğu üçün, köhnə cihaz və sistemlərin tətbiqi xeyli vaxt və vəsait tələb edir.

Bu cür geodeziya ölçmələrinin alternativ-i-məkan üsuludur. Bu metodda Yer in süni peyklərindən bir anlıq bir neçə istinad nöqtəsi kimi istifadə edib, yerüstü nöqtələrin vəziyyətini, yəni koordinatlarını hesablamaq olar. Məkan üsulu GPS və onun kimi başqa radionaviqasiya və peyk sistemlərinin tətbiqinə əsaslanır.

Əvvəllər bu sistemlər əsasən naviqasiya işlərində geniş istifadə olunurdu. Tədricən onlar təkmilləşdirildi və kompüter texnologiyasına keçərkən, bir çox başqa sahələrdə tətbiq olunmağa başladı. Müasir zamanda onların müxtəlif modifikasiyaları geodeziya, yerquruluşu, hərbi və başqa sahələrdə geniş tətbiq olunur.

Geodeziyada tətbiq olunan o cür komplekslər geodeziya peyk sistemləri adlanır. Burada tətbiq olunan cihazların qarşısında daha yüksək tələblər qoyulur. Onlardan biri odur ki, qəbuledici-qaytarıcı elə elektromaqnit dalğası diapazonunda işləməlidir ki, atmosfer hallarının dəyişməsi ölçmə dəqiqliyinə az təsir etsin. Bu tələblər həm naviqasiya, həm də geodeziya üçün əsaslıdır.

Yer kürəsində istifadəçilərin sayı peyklərin sayından xeyli çoxdur. Bu sistemlərə qoşulmuş peykləri yerətrafi orbitlər boyu elə yerləşdirmişlər ki, Yer in müxtəlif nöqtələrindən eyni zamanda ən azı 5-6 peyk müşahidə oluna bilsin. Peykdə quraşdırılmış istiqamətləndirici diaqramının şüalandırma sistemi Yer qatının ondan görünən hissəsini şüa ilə tam əhatə etməlidir.

Uzun müddət aparılmış tədqiqat və müşahidələr göstərir ki, atmosfer (həm troposfer, həm ionosfer) hallarının dəyişilməsi ultraqısa dalğalar diapazonunda yayılan (əsasən desimetrli) radiodalğalara ən az təsir edir.

Müasir zamanda ali geodeziyanın və kosmik geodeziyanın bir çox çətin məsələlərinin həlli məqsədi ilə yeni qlobal trianqulyasiya və trilaterasiya şəbəkələrinin salınması və genişlənməsi baş verir. Bu işlərdə mühüm rolunu peyk sistem və üsulları oynayır. Son bir neçə ildə aparılmış tədqiqat və sınaqlar göstərir ki, GPS komplekslərinin müəyyən modellərini xüsusi geodeziya işlərində müvəffəqiyyətlə tətbiq etmək olar. Bu cür sistemlər vasitəsi ilə nöqtələrin plan vəziyyətini və onların arasındakı məsafələri

$\frac{1}{100000}$, $\frac{1}{500000}$ nisbi səhvlər, yəni bir neçə metrədən bir neçə millimetərə

qədər dəqiqliklə hesablamaq olar. Yüksək dəqiqlik verən GPS və geodeziya peyk sistemləri Yer qabığı dinamikasının öyrənilməsində əsas yerlərdən birini tuta bilər. Onların geniş beynəlxalq proqram üzrə istifadəsi Yer üzərində baş verən zəlzələlər, sürüşmələr, çökmələr, üfüqi və şaquli tektonik hərəkətlər və başqa təbii fəlakətlər proqnozunu qısa bir müddətdə gerçəkləşdirə bilər.

1957-ci ildə Sovet dövlətinin buraxdığı birinci süni Yer peykindən sonra ümumdünya peyk trianqulyasiya metodu inkişaf etməyə başladı. Əsas diqqət peyklərin ulduz fonunda fotosəkillərin çəkilməsi üsuluna yetirilirdi. Onun üçün xüsusi fotoqrammetrik metodla uzlaşdırılmış metrik fotokameraların yaradılmasına başlandı. Həmin şəkillərdən istiqamətin oriyentirlənməsi üçün lazımi məlumat alaraq, böyük geodeziya şəbəkələrinin qurulmasında istifadə edilirdi. O metodla işləmək üçün icad və istehsal olunmuş cihazlar həm çox ağır, həm də çox baha idi. Ən azı iki uzaq məsafədə yerləşən məntəqələrdə təmiz havada və eyni vaxtda müşahidə aparmaq lazım idi. Ölçmə nəticələri bir o qədər də dəqiq deyildi (yuxarıdakı nöqsanlara görə). Ona görə qlobal peyk trilaterasiyası tərəfindən o sıxışdırıldı.

Peyk məsafəölçən sistemi, indi nəhəng regional və lokal geodeziya şəbəkələrinin qurulmasında geniş tətbiq olunur.

Bu sistem özlüyündə iki yerə bölünür. Onlardan biri optik diapazonda işləyən sistemdir. Bunun da təkmilləşdirilməsi lazer peyk məsafəölçən sistemin yaradılmasına gətirib çıxartdı.

Bu sistem çox ağır və bahalı olduğu üçün və eyni zamanda təmiz hava şəraiti tələb etdiyindən işlər başqa istiqamətə yönəldi. Bu da radioməsafəölçən sisteminin təkmilləşdirilməsi ilə nəticələndi.

Radioməsafəölçən sisteminə «DEKKA», «Xiran» və s. daxildir. Son on ildə radioməsafəölçən sisteminə dopler effekti tətbiq edilir. ABŞ-da bu əsasda hərbi-dəniz naviqasiya peyk sistemi NNSS adlı, sonradan «Tranzit» adlanan bu sistem, naviqasiya və geodeziyada tətbiq olundu. Müasir qlobal

mövqə müəyyənətmə GPS sistemi, onun əsasında quruldu. Şerti «Ulkada» adlı belə bir sistem keçmiş Sovet İttifaqında da yaradılmışdır.

«Tranzit» sistemində işləmək onu göstərdi ki, bu sistemi modernləşdirib naviqasiya və geodeziyada tətbiq etmək çox əlverişlidir. Məsafəölçən sistemdə, fəzalı üsulun tətbiqi ölçmə işlərini daha da dəqiqləşdirdi.

Peyk məsafəölçən sistemin naviqasiya və geodeziyada tətbiqinin əsas xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, peykdən, Yer üzərində olan bir çox stansiyalara qədər olan məsafələri ölçmək mümkündür.

İşçi aparatların arasında radioötürücünün olduğunu nəzərə alsaq, peyklə stansiya arasında ikitərəfli rabitəyə (əlaqəyə) ehtiyac olmur. Çünki, peyklə aparılan geodeziya ölçmələrin xüsusiyyətləri onu göstərir ki, peyk radio-məsafəölçən üsulu ilə koordinatların tapılmasında peykdən gələn birtərəfli informasiya siqnalının yerdəki radioqəbuledicisinə ötürülməsi (ki-fayətdir) məsələni həll edir.

§ 105. Xətlərin ölçülməsində ikitərəfli və birtərəfli üsulların tətbiqi

Yerdəki işıq və radioməsafəölçənlərlə məsafələrin ölçülməsi geniş tətbiq olunmağa başladı. Bu da onunla əlaqədardır ki, özündə ölçmə üçün informasiya daşıyan siqnal bu yolu iki dəfə qət etməli olur - irəli və geri. Bu konsepsiya ölçmə zamanı siqnal formalaşdıran generatorların qeyri-sinxronluğu nəticəsində əmələ gələn bir çox səhvlərdən azad olunmağa imkan verir.

İkitərəfli metod peyk geodeziyasında da tətbiq olunur.

Lazer peyk məsafəölçən sistemi onun əsasında işləyir.

Bu sistemlərdən məsafəölçən «SYLVANIA» sistemini və «WETT-ZELL» lazer sistemini göstərmək olar. Bu sistemdə optik diapazonda işləyən qəbuledici-ötürücü, yer məntəqəsində qurulmuş xüsusi qurğu ilə təchiz olunur. Peyk yalnız əksətdirici obyekt rolunu oynayır.

Bunlardan başqa peyk altimetrələrini – (məs. GEOSAT, ERS-I və s.) göstərmək olar. Bunun əsas xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, ölçü cihazları peykde yerləşdirilib, əksətdirici isə Yer səthində (dənizdə, okeanda). Ölçmə vaxtı bu sistemlər də əsasdır. Burada informasiya siqnalı ikiqat yayılma vaxtını tələb edir – yerdən peykə, peykdən yerə məsafəni qəttəmə vaxtını.

Əgər siqnalın yayılma sürəti məlumdursa, onda bizi maraqlandıran D məsafəsi bu düsturla hesablanır.

$$D = \frac{1}{2} v \cdot \tau, \quad (173)$$

burada ν – informasiya siqnalının yayılma sürətidir. Bunu çox vaxt işığın vakuumdakı sürətinə bərabər götürürlər. Atmosfer təsiri isə sonradan düzəliş kimi hesablanır.

τ – ikiqat məsafə üçün qeydə alınmış vaxtdır – siqnalın Yerdən peykə, peykdən Yerə qayıtması vaxtıdır.

Burada müsbət hal odur ki, vaxt yalnız bir saatla ölçülür. Etalon vaxtının və başqa saatlar sinxronluğunun müqayisəsi burada baş vermir.

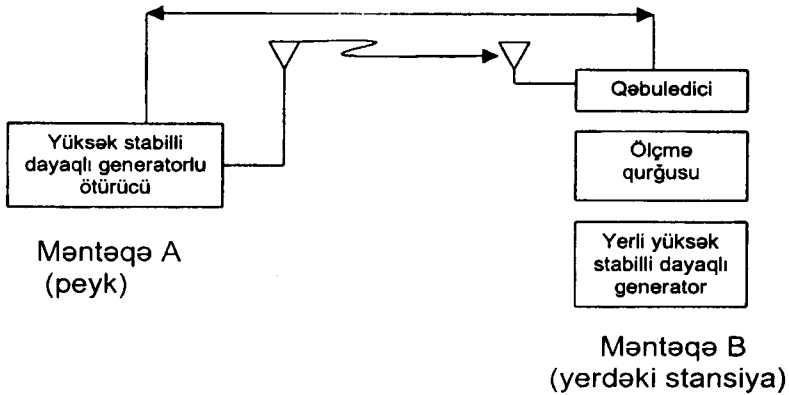
Peyklə yerdəki məntəqə arasındakı məsafənin birtərəfli metodla ölçülməsinin əsas xüsusiyyəti odur ki, ötürücü aparat peykə, qəbuledici isə Yer məntəqəsindəki cihazda qurulub.

İnformasiya siqnalı ölçülən məsafəni bir istiqamətdə keçir (şəkil 183) (işığın sürəti = 299792458 m/san)

Onda axtarılan məsafə bu düsturla hesablanacaq.

$$D = \nu \cdot \tau. \quad (174)$$

Elektromaqnit şüaları bir nanosaniyədə* 30 sm-ə qədər yol getdiyi üçün peykə və qəbuledicidə saatların sinxron işlənməsi səhvi nanosaniyənin yüzdə birinə qədər dəqiqləşdirilməlidir ki, geodeziya ölçmələri dəqiq olsun.



Şəkil 183

Elm və texnikanın müasir nailiyyətləri həmin dəqiqliklə işləyə bilən saatların düzəldilməsinə imkan vermir.

Əgər dayaq generatorlarının (peykə və istinad nöqtələrində) qeyri-sinxron işləmələrini nəzərə alsaq (çünki vaxt onlarla ölçülür), onda məsafələrin hesablanması istifadə olunan 174-cü düstur dəqiqləşdirilməlidir. Bu məqsədlə etalon vaxtına nisbətən peykdəki ötürücü qurğuların tərkibin-

* 1 nanosaniyə = $1 \cdot 10^{-9}$ saniyəyə.

də olan saatin göstərdiyi vaxtı $\delta t_{\text{öt}}$ ilə, qəbuledicidəki saatin müvafiq göstərdiyi vaxtı isə $\delta t_{\text{qəb}}$ ilə işarə etsək, peykdən elektromaqnit şüalarının yayılmaları və qəbuledicidə qeyd olunmaları bu mütənasibdə yazıla bilər:

$$\tau_{\text{ölç}} = (t_{\text{qəb}} + \delta\tau_{\text{qəb}}) - (t_{\text{öt}} + \delta\tau_{\text{öt}}) = \tau_{\text{həq}} + \delta\tau \quad (175)$$

burada $\tau_{\text{həq}}$ – ötürücü və qəbuledici saatlarına görə siqnallar keçməsinin qeydə almaq vaxtıdır. $t_{\text{öt}}$ və $t_{\text{qəb}}$ – etalon saatların göstəricilərinə görə informasiya siqnalının şüalanma və qəbuledilmə vaxtlarının anlarıdır.

$\tau_{\text{həq}} = t_{\text{qəb}} - t_{\text{öt}}$ yuxarıda göstərilən siqnalla məsafənin keçilməsi vaxtıdır. $\delta\tau = \delta t_{\text{qəb}} - \delta t_{\text{öt}}$ – peyk və yerdəki məntəqə saatlarının qeyri-sinxron işləmələrinə düzəliş.

Qeyd olunan $\tau_{\text{ölç}}$ vaxtdan istifadə olunanda hesablanan S məsafəsi belə tapılır.

$$S = v\tau_{\text{ölç}} = v(\tau_{\text{ölç}} + \delta\tau) = d + v\delta\tau, \quad (176)$$

burada d — bizi maraqlandıran peyklə qəbuledici arasındakı həndəsi (həqiqi) məsafədir.

$v\delta\tau$ — peyk və yerdəki stansiyada olan saatların fərqi düzəlişdir.

$v\delta\tau$ — düzəlişi saatların məkanda yerləşdirilən məntəqələrdəki saatların sabit işləməsindən asılıdır. Əks halda səhv 100 metrdən də çox ola bilər. İki ölçmə arasındakı fərq çox olduğu üçün S hesablanan məsafəsinə xəyalı uzaqlıq adı verilmişdir.

Birtərəfli üsulla məsafələrin ölçülməsini xarakterizə etsək, bu üsulun həm müsbət və həm də mənfi tərəllərini görürük. Müsbət tərəfi ondan ibarətdir ki, peykdə qoyulmuş bir ədəd ötürücü qurğudan istənilən qədər qəbuledici aparatları bəhrələyə bilər. Mənfi cəhəti budur ki, düzəlişlərin dəqiq uçotu aparılır. Bu da dayaq generatorlarının peykdəki və yerdəki aparatlardakı saatların qeyri-sinxron işləmələri ilə əlaqədardır.

106. Peyk geodeziyasında xətlərin ölçülməsi prinsipləri

İşıq və radioməsafəölçənlə yer üzərində xəttin uzunluğunu ölçəndə impuls və faza üsulları və onlardan birgə istifadə geniş yayılmışdır. Elə bu metodlar peyk məsafəölçən üsulu ilə məsafə ölçmənin əsasını qoymuşdur. Peyk geodeziyasında siqnalın kodlaşdırılmasına əsaslanan üsul inkişaf etməkdədir. Bunun da özünün spesifik xüsusiyyətləri var.

İmpuls məsafəölçmə prinsipi peyk metodundan mövqə müəyyənlətmədə, yuxarıda göstərilən lazer məsafəölçmə sistemində və peyk altimetr-də tətbiq olunur. Bu üsulla məsafənin ölçülməsinin müsbət cəhəti odur ki,

məsafə tez və birqiymətli tapılır. Bu da, naviqasiya məsələlərinin həlli üçün çox vacibdir. İmpuls prinsipi ilə məsafə, faza üsuluna nisbətən çox böyük səhvlə tapılır. Ona görə də bu geodeziyada geniş tətbiq olunmur. Hərbi dəniz donanması üçün gəmilərin yerini tapmaq zərurəti məcbur etdi ki, xüsusi koordinat metodu tətbiq edilsin.

Bu koordinat sistemi məxfi olduğundan bu sistemdə işləməyə hər adama izacə verilmirdi.

Öz dəqiqliyinə görə kod prinsipi də faza üsulundan geri qalır. Ona görə geodeziya məsələlərinin həllində köməkçi rolunu oynayır (məs. stansiyanın koordinatlarının təxmini müəyyən edilməsi).

Geodeziyada tətbiq oluna bilən peyk sisteminin faza metodudur. Bunun əsas bazasını informasiya siqnalının daşıyıcısı kimi qəbul olunan raddialğanın desimetr diapazonunda həmahəng titrəməsidir.

Bu titrəmənin analitik nisbətini ümumiləşdirilmiş şəkildə belə yazmaq olar:

$$Y = A \sin(\omega t + \varphi_0), \quad (177)$$

burada A – ehtizazın (titrəmənin) amplitudu;

ω – bucaq tezliyi;

t – keçən vaxt;

φ_0 – fazanın başlanğıcı.

Faza ilə məsafəölçmədə istifadə olunan əsas parametr, indiki faza adını almış 177 sayılı düsturdakı triqonometrik funksiya

$$\theta(t) = \omega t + \varphi_0. \quad (178)$$

Bu parametrlə uzunluğunu tapmaq istədiyimiz R xətti arasında əlaqə yaratmaq üçün, qeyd edək ki, axtarılan məsafəni keçəndən sonra istinad titrəməsinə nisbətən fazada titrəmə gecikir.

İkitərəfli üsuldən indiki fazadan istifadə edəndə bu cür gecikən titrəmədən istifadə edərək yazmaq olar:

$$\theta' = \omega \left(t - \frac{2R}{v} \right) + \varphi_0. \quad (179)$$

Fazamətrlə ölçülən φ fazası arasındakı fərq bərabərdir:

$$\varphi = \theta(t) - \theta'(t) = \omega \frac{2R}{v}, \quad (180)$$

buradan:

$$R = \frac{v}{2\omega} \cdot \varphi, \quad (181)$$

φ – bucaqdır, dərəcə və ya qradla ölçülür.

Peyk faza məsafəölçmə üsuluna qəbuledici hal, onunla xarakterizə olunur ki, yarım saatlıq informasiya kütləsi fazanın hesablaması prosesini asanlaşdırmaq üçün nisbi vahidlə (faza siklinin hissəsi) ifadə edilir. Ona görə 180 və 181-ci düsturları belə görünəcəklər:

$$F = \frac{\varphi}{2\pi} = f \frac{2R}{v} \quad (182)$$

və

$$R = \frac{v}{2f} \cdot F, \quad (183)$$

burada $f = \frac{\omega}{2\pi}$ herslə titrəmənin tezliyidir (və ya onun törəməsi meqahers, heqahers və s.).

Faza ilə ölçmənin neqativ xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, əvvəlki ölçməyə aid hər hansı bir əlavə informasiya olmayanda fazametr yalnız bir keçid həddində fərqi ölçməyə imkan verir (yəni bir faza dövr). Ancaq 182 və 183-cü düsturlarından olan F , bir neçə dəfə 0 (kəmiyyətdən) miqdardan artıqdır. Ona görə də F -in parametri belə olacaq:

$$F = N + \Delta F, \quad (184)$$

burada N – informasiya siqnalının axtarılan məsafəni keçdiyi vaxtda fazanın tam dəyişməsi dövrün sayı;

ΔF – fazometrle ölçülən, fazalar fərqi.

Əvvəl deyildiyi kimi, birtərəfli metodda peyk və yerdəki qəbuledicinin saatlarının eyni olmayan göstəricisinə görə düzəliş nəzərdə tutulurdu. Faza ilə ölçmədə müxtəlif generatorlar (peykdəki və qəbuledicidəki) tərəfindən yaradılmış başlanğıc faza titrəməsinin tutuşdurduğumuz uçotuna ehtiyac yaranır.

Başlanğıc fazanı F_0 ilə işarə etsək, indiki fazanın titrəməsi

$$F(t) = ft + F_0. \quad (185)$$

olar.

F_0 belə qəbul olunub ki, faza ölçmələrində istifadə olunan titrəmənin nəticəsində müvafiq elektron saatların göstəriciləri sürüşüb və yerlərini dəyişib. Onu nəzərə aldıqda

$$F_0 = f \delta t, \quad (186)$$

burada δt – saatın etalon ölçmə apararı (anda) saata nisbətən dəyişməsidir (yəni peyk və qəbuledicilər üçün sinxronlu).

Bu faza dəyişikliyi başlanğıcındakı təsvir ola bilsin ki, bir dövrəyə müvafiq miqdardan da çox olsun.

Peyk ölçməsində sürüşmə N miqdarı ilə birgə baxıldıqda [indiki peyk-dən gələn fazanın ehtizazı (titrəməsi) qəbulediciyə daxilolma] düstür analitik formada belə yazılır.

$$F_{\delta t}^I(t) = f(t - \tau) + f \delta t_{\delta t}, \quad (187)$$

burada $F_{\delta t}^I$ – qəbuledicinin girişinə peyk-dən ehtizaz (titrəmə) gətirən indiki faza; f – tezlik aparıcısının nominal qiyməti;

$\tau = \frac{R}{v}$ – axtarılan məsafəni ehtizaz (titrəmə) aparıcısının getdiyi vaxt;

$\delta t_{\delta t}$ – ölçmə aparılan vaxt peykdəki ötürücünün qeyri-sabit işləməsi və peykdəki saatın göstəricisinin getməsi.

Beləliklə titrəmə müvafiq olaraq indiki fazada qəbuledicidə istinad yaratmaq üçün:

$$F_{qəb}(t) = ft + f \delta \tau_{qəb} \quad (188)$$

fazalar fərqi F əsasında peyklə bizi maraqlandıran nöqtə arasındakı məsafə bu tənəsübdə tapılacaq

$$F = F_{\delta t}^I(t) - F_{qəb}(t) = -f\tau + f(\delta t_{qəb} - \delta t_{\delta t}) \quad (189)$$

$f\tau$ - nun qarşısındakı «-» işarəsi onunla əlaqədardır ki, peyk sistemində çox vaxt start signalı əvəzində rəqəmli faza ölçmələrində peyk-dən gələn signaldan istifadə olunur. Bu da gecikdiyindən faza işarəli və hərəkəti durma keyfiyyətinə görə yerli istinad generatoru signalı formalaşdırır. Onda 184-cü düstür bu formanı alır:

$$F = N - \Delta F. \quad (190)$$

189 və 190-cı düsturların kombinasiyası

$$\Delta F = f\tau + N + f\delta\tau \quad (191)$$

verir.

Burada ΔF – ölçülən fazalar fərqi;dir;

f – aparıcı tezliyin nominal qiymətidir;

N – peyklə qəbuledici arasındakı məsafəni keçən radiosiqnalın keçdiyi vaxtda fazanın dəyişdiyi periodların (dövrələrin) tam sayıdır;

$\delta\tau = \delta t_{\text{öt}} - \delta t_{\text{qəb}}$ – peyk və qəbuledicidə saatların sinxron işləməsinə düzəlişdir.

Əgər onu da nəzərə alsaq ki,

$$\tau = \frac{R}{v}$$

Onda ölçülən faza fərqi ΔF , ölçülən R məsafəsinə görə belə tapılır:

$$\Delta F = \frac{f}{v} \cdot R + N + f\delta\tau \quad (192)$$

Bu düstur axtarılan xətt uzunluğunu faza metodunu tətbiq etməklə birtərəfli peyk məsafəölçmə sisteminin əsasıdır.

Burada, faza metodu tətbiq olunmaqla xəttin uzunluğu tapılır.

§ 107. Qlobal peyk sistemi mövqeyi (GPS) qurulmasının ümumi prinsipləri

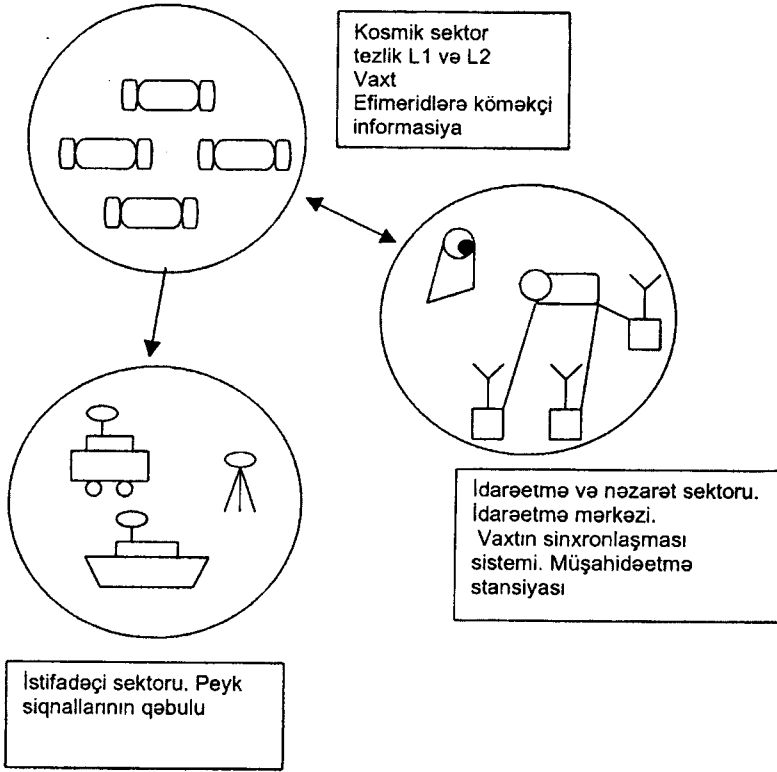
Aparılan tədqiqatlardan məlum olur ki, peyk sistem mövqeyi məsafənin birtərəfli ölçülməsi üsulunu məqsədəuyğun hesab edir. Bu üsulun həyata keçirilməsi iki əsas hissəyə bölünür:

Peykdə quraşdırılmış ötürücü qurğuya və yerdəki istifadəçinin ixtiyarında olan qəbuledici-hesablayıcı kompleks.

Kompleksin daimi iş qabiliyyətinə malik olmasını nəzarətdə saxlamaq üçün müasir GPS tipli peyk sistem mövqeyinə üç sektordan nəzarət olunur:

1. Kosmik sektor
2. İdarəetmə və nəzarət sektoru
3. İstifadəçi sektoru

Bu sektorları aşağıdakı (184) sxem şəkilində vermək olar.



Şəkil 184. GPS sistemində üç əsas sektorun əlaqələnmələri sxemi.

Sxemdən görünür ki, kosmik sektora GPS sisteminə daxil olan peyklər aiddir. Peykdə quraşdırılmış avadanlıq birtərəfli ötürücü radio məsafə-ölçən kompleksi rolunu oynayır. Bu Yerə radiosiqnal verir ki, bunun da əsasında peyklə yerdəki məntəqə arasındakı məsafə ölçülür və digər informasiyalar verilir.

§ 108. Kosmik sektor. GPS tərkibinə daxil olan peyklər haqqında qısa məlumat

Orbitin hesablanması və peyklərin sayının müəyyənlişməsi aşağıdakı mülahizəyə görədir:

1. Uzun illərin təcrübəsi göstərir ki, peykin orbitinin 20000 km (Yerdən peykə qədər olan məsafə) olması əlverişlidir. Çünki bu yüksəklikdə uçanda peyk 12 saata Yer ətrafında tam bir dövr edir. Bu da həm peyklərə qulluq etməyə və həm də onlardan Yerdə istifadə etməyə yaxşı şərait yaradır.

2. Yer kürəsinin hər hansı bir nöqtəsində eyni vaxtda minimum 4 peyki müşahidə etmək üçün Yerin ətrafında təxminən 24 peyk fırlanmalıdır
3. Müşahidə olunan peyklərin hündəsi cəhətdən yerləşməsi ölçmənin dəqiqliyinə təsir etdiyi üçün orbitlərin sayı elə götürülməlidir ki, onlar bərabər sayda olsunlar və fəzada onları müşahidə etmək mümkün olsun. Belə nəticəyə gəlinib ki, GPS sistemində altı orbit götürülsün.

Bu orbitlərin müstəviləri bir-birinə nisbətən 60° bucaq altında götürülsün.

Bunlar da hər bir qonşu orbit müstəvisində peykin vəziyyəti təxminən 40° sürüşür.

İdarəetmə və nəzarət sektoru aparıcı (mərkəzi) stansiyadan və bütün Yer kürəsinə səpələnmiş müşahidə stansiyalarından ibarətdir. Bu sektorun vəzifələri – peyklərin iş qabiliyyətinə malik olmalarını, hər bir peykin efimeridini sisteməlik olaraq dəqiqləşdirmək, qəbul olunmuş atmosfer modelinin parametrlərinin dəqiqləşdirilməsi, hər bir peykdə qoyulmuş saatların göstərməsinin korreksi, (düzəldilməsi) mütəmadi naviqasiya məlumatlarını yeniləşdirmək və s.

İstifadəçi sektoru geniş yayılmış aparatları özündə cəmləşdirən bir qurumdur. Bunun vəzifəsi peyklərdən gələn radiosiqnalları qəbul edib, onları hesablamaq, istənilən nəticəni əldə etmək, müşahidə aparılan nöqtəni tapmaq (müşahidə aparılan stansiyanı) hərəkət edən obyektin (maşın, gəmi və s.) sürətini və onun hansı istiqamətdə hərəkət etdiyini tapmaqdan ibarətdir.

Yuxarıda deyildiyi kimi, GPS tərkibinə daxil olan peyklər platforma funksiyasını daşıyır. Çünki bu sistemin işini təmin edən aparatlar peyklərdə quraşdırılıb. Peyklər, özləri koordinatları məlum olan kosmik obyekt funksiyasını daşıyır. Peykin əsas korpusunda bütün aparat kompleksi yerləşdirilib.

1978-1985-ci illərdə hər birinin çəkisi 845 kq olan 2 peyk buraxılıb. Orbitin Yerdən olan hündürlüyü 20200 km-ə yaxındır. İki orbitdən istifadə olunub. Orbit müstəvisinin ekvator müstəvisinə meyli 63° olub.

Yer ətrafında tam dövrü 2 saat 57 dəqiqə 58,3 saniyədir.

Peykin layihə üzrə uçuş müddəti 4,5 ildir. 1989-cu ildə buraxılan peykin meyl bucağı 55° , çəkisi 1500 kq uçuş müddəti 7,5 il olub.

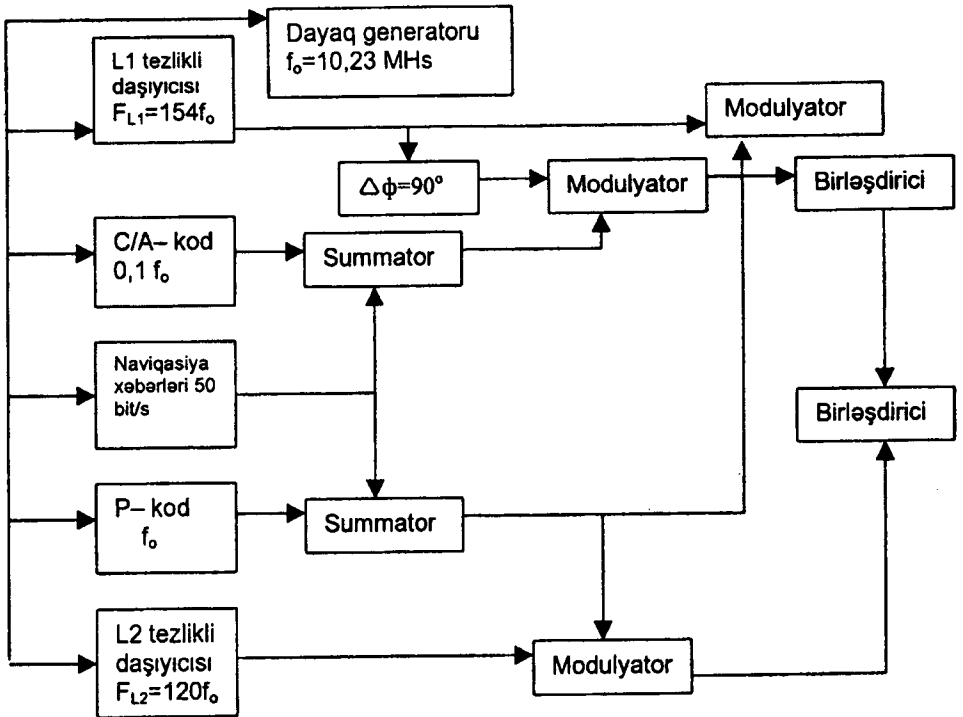
Bütün sistemin iş fəaliyyətini daimi saxlamaq və altı orbitdə uçmaq üçün 28 peykin buraxılması nəzərdə tutulmuşdur. 1995-ci ildə GPS sistemi üçün 20 peyk buraxılmışdır.

Bu peyklərdən generatorların hazırlanmasında əvvəllər **atomdan** istifadə olunurdu. İndi isə ən yüksək keyfiyyətə malik olan **hidrogen mazerindən** istifadə olunur.

§ 109. GPS peyklərində qoyulmuş aparatların funksiyaları və onların həyata keçirilməsi sxemi

Sxemdə əsasən dayaq generatorunun funksiyası təsvir olunur. Bu generator 10,23 MHz (Meqahers) tezliyində işləyir və bununla da nəinki peykdən Yerə ötürülən siqnallar formalaşır və həm də elektron saatları tənzimləyir ki, peykdə aparılan ölçməni və siqnalın verilməsi vaxtını dəqiq edir.

L1, L2 şərti adı almış aparıcı tezlik titrəməsi dayaq generatorunun tezliyinə vurulmaqla formalaşır (bax: şəkil 185).



Şəkil 185. Peykdə qoyulmuş aparatların sadə funksiyalarının sxemi

L1 və L2 müvafiq olaraq 154 və 120 tezliklərinə vurulur.

Alınmış tezliklər:

$$F_{L1} = 1575,42 \text{ MHz və } f_{L2} = 1227,60 \text{ MHz}$$

$\lambda_{L1} = 19,0 \text{ sm və } \lambda_{L2} = 24,4 \text{ sm}$ müvafiqdir. Bu titrəmə nəinki peykdən keyfiyyətli siqnalın yerdəki aparata ötürülməsini təmin edir və eyni zamanda faza ilə ölçmədə əsas siqnaldır. Bu siqnalla yüksək dəqiqliklə peyklə Yerdəki məntəqə arasındakı məsafə tapılır.

Peykdə formalaşdırılan kod siqnallarının vəzifələri həm müxtəlif peyklərdən gələn siqnalları Yerdəki aparatlar arasında bölüşdürməkdən və həm də operativ sürətdə kobud da olsa məsafəni ölçməkdən ibarətdir.

Peykdən kodla verilən siqnallar əsasən dayaq generatorundan istifadə olunmaqla formalaşır. Məsələn: C/A – kodunun tezliyi

$$f_{C/A} = f_0 : 10 = 1,023 \text{ MHz.}$$

$$P - \text{kodu üçün isə } f_p = f_0 = 10,23 \text{ MHz.}$$

L1 tezliklə verilən kod siqnallarını (C/A, P – kod) qəbuledicidə bölməyi asanlaşdırmaq məqsədi ilə C/A kodu üçün veriliş apararı tərpnmə, fazaya görə əlavə 90° sürüşdürülə bilər.

Peykdə formalaşdırılan fazomodelli tezlik aparıcısı siqnallar sonradan müvafiq elektron qovşaqları ilə birləşib vahid siqnal kompleksi yaradır ki, o da peyk antennisası sistemi ilə şüa buraxır.

Peykdə yüksək stabilliyə malik olan dayaq generatorları

Peykdə yüksək stabilliyə malik olan dayaq generatorları var. GPS sistemində ən çox tətbiq olunan stabil işləyən atom və molekulyar generatorlarıdır.

Hidrogen molekulyar generatorları (mazer) molekulyar, rubidium və sezium atom generatorlarından daha keyfiyyətlidir.

Bir saniyədə tezliyi rubidium generatorundan – $1 \cdot 10^{-11}$, seziumdakında – $5 \cdot 10^{-11}$ olduğu halda, hidrogen (mazerli)* generatorunda – $5 \cdot 10^{-13}$ -dür.

Sistematik dreyf, müvafiq olaraq $3 \cdot 10^{-11}$ (bir ayda), 3×10^{-12} (ildə) tapılmayıb. Buradan belə bir nəticəyə gəlmək olar ki, tezliyinin stabilliyi ən çox hidrogen mazerindədir.

GPS sistemində peykde ölçmə üçün qoyulmuş dayaq generatorlara bəzi ədəbiyyatlarda saat deyilir.

§ 110. Kodların formalaşması ardıcılığının prinsipləri

Peykdən gələn siqnalların içində ən çox diqqəti özünə cəlb edən kod siqnalıdır. Hamı üçün istifadəyə yarıyan C/A – kodunun siqnalı generator daxilində yaranan tərpnmə ilə formalaşır. Bununda tezliyi 10 dəfə bölməyə məruz qalır. Hərəkət edən reqistr – bir bitli yaddaş özəyi yaradan birləşmələrdir. Özəkdən impuls siqnalı çıxanda ardıcıl reqistr bir bit çıxışa doğru hərəkət edir.

GPS-də hər bir peyk üçün xüsusi C/A-kodu formalaşdırılır. Bu da müxtəlif cüt özəklərin siqnalları əsasında yaradır.

*Şüa buraxan

Tam təkrar olunmayan ardıcılıqla **C/A-kodu 1023 bitdən ibarətdir**. Bu da **vaxtın bir milli saniyəyə müvafiq olduğunu göstərir**.

P – kodda bu analoji prinsipdə yaradılıb. Burada fərq ondan ibarətdir ki, iki onminlik reqistr hərəkəti əvəzinə, dörd onminlik reqistr hərəkəti götürülür. Bu reqistrlər iki-iki ardıcıl birləşərək 15 345 000 037 elementar ötürücü yaratmışdır. C/A – koddan fərqli olaraq elementar ötürmə müddəti təxminən 0,1mks, bütün kod ardıcılığının təkrarolunma periodu təxminən 266 sutkadır. P – kodun üstünlüyü ondan ibarətdir ki, ondan hər istifadəçi istifadə edə bilmir.

Peykdə naviqasiya məlumatlarının formalaşması və məğzi

GPS sistemində bilavasitə məsafəölçmə prosesində iştirak edən informasiya siqnalları ilə işləkən peykdən yerdəki aparatlara müxtəlif məlumatların verilməsi zəruriyyəti yaranır. Çünki bunlardan istifadəçi müxtəlif hesablamalarda istifadə edir – (durulan yerin) stansiyanın vəziyyətinin müəyyən edilməsində, siqnalın alınmasının dəqiq vaxtı üçün.

Peykin efimeridi, konkret peyk saatinin göstərdiyi vaxta düzəliş, GPS sistemi xarakterinə aid vaxt, ionosferin təsirinə görə düzəliş, peykin iş qabiliyyətinin vəziyyəti və sair *məlumatlar toplusuna naviqasiya informasiyası deyilir*.

Göstərilən *məlumatların formatları kadr adlanır*. Bir kadr 5 yerə bölünür və **subkadr adlanır**. **Çox vaxt bunlara sətir deyilir**. Hər bir sətirdə 10 standartlaşdırılmış söz və orada da 30 bit var.

Bir bit = 0,02 saniyə.

Bir sözə sərf olunan vaxt isə 0,6 saniyədir. Bir sətirə sərf olunan vaxt 6 saniyə, bütün kadr isə 30 saniyə. 1, 2 və 3-cü subkadrların məğzləri hər 30 saniyədən bir təkrarlanır.

4 və 5-ci subkadrlar informasiya həcmələri daha çox olduğundan (efimerid, bütün peyklər haqqında məlumatlar və s.), onlar 25 sətirdən ibarətdirlər ki, onların da ötürülmələrinə 12,5 dəqiqə vaxt gedir. **4-cü subkadrda bir neçə səhifə hərbi xidmətlər üçün ehtiyatda saxlanılır**.

5-ci subkadrın səhifələri, əsasən, almanax məlumatlarını (bir çox) və orbitdə fəaliyyət göstərən birinci 24 peyklərin statusları və işə yararlı olub-olmamaları haqqındakı məlumatları toplamağa həsr olunur.

4 və 5-ci subkadrların eyni sətirləri hər bir peyklə radiokanalla ötürülür. Ona görə də bir peyki müşahidə etməklə orbitdə olan bütün peyklər haqqında məlumat əldə etmək olar.

§ 111. Peykdən istifadəçi aparatına ötürülən radiosiqnalların forması və onların birləşdirilməsi metodu

186-cı sxemindən görünür ki, GPS sistemində peykə qoyulmuş aparatların funksiyası müxtəlif tip siqnalları öz ətrafında birləşdirərək radiodalğa şüalarını buraxmaqdır.

Birinci mərhələdə kod siqnallarının naviqasiya məlumatları ilə birləşməsinə ehtiyac olduğu üçün summatorlardan istifadə etməklə, P-koda və C/A koduna birləşmə hər biri ilə ayrılıqda aparılır.

Naviqasiya məlumatı ilə birləşmədə binar cəmləşmə metodundan istifadə olunur. Çünki bu vaxt kodun eyni səviyyəli çipləri və məlumatlar sıfır səviyyəli Summator siqnalının görünməyinə şərait yaradır, müxtəlif vəziyyət şəraitində isə (1 və 0) – bir səviyyəli siqnal.

Yuxarıda deyilən birləşmiş siqnalları ötürmək üçün desimetr diapazonunda tərpənmə daşıyan binar parafaz modul metodundan istifadə olunur.

Bu metodun mahiyyəti ondan ibarətdir ki, birləşmiş kod siqnallarının səviyyəsini dəyişəndə (0-dən 1-ə), fazanın aparıcı tərpənməni sıçrayışla 180° dəyişir.

Əgər modullaşdırılmamış aparıcı tərpənməni aşağıdakı analitik formada versək:

$$U = U_m \cos(ft), \quad (193)$$

burada U_m – aparıcı ehtizazın amplitudu;

f – aparıcı titrəmənin tezliyi;

t – indiki vaxt.

Onda modullaşdırılmış tərpənmə GPS sistemində bu tənəsübdə şərh olunur:

a) L1 tezliyi üçün

$$U_{L1} = U_{mL1} [P(t)D(t)\cos(f_{L1}t)] + C/A(t)D(t)\sin(f_{L1}t) \quad (194)$$

b) L2 tezliyi üçün

$$U_{L2} = U_{mL2} P(t)D(t)\cos(f_{L2}t) \quad (195)$$

burada $P(t)$, $C/A(t)$ və $D(t)$ – +1 və ya -1 səviyyələrinə müvafiq olaraq P – kod, C/A – kod və naviqasiya məlumatlarının ardıcıl binar vəziyyətləridir.

Birləşmiş siqnallar peykə quraşdırılmış antenna qurğusuna ötürülür. Bu antenanın köməyi ilə modullaşdırılmış desimetrlik diapazonlu radiosiqnallar Yer səthinə yönəldilir.

GPS-də peykə formalaşmış siqnallara əsas tələblər:

1. Peykdən verilən siqnallar eynitipli olmalıdır, yəni eyni bir dayaq generatorundan formalaşmalıdır. C/A – kodundan və P – koddan verilən verilənlərin vaxtları arasındakı fərq 10 nonasaniyədən çox olmasın

2. Aparıcı tərpənmə formalaşarkən aparımın (onun) səsi minimum olmalıdır. Qeyd olunan tərpənmədən fazaların flyuktuasiyası 5°-dən çox olmamalıdır.
3. L1 tezlikli siqnalla iki 90° faza ilə sürüşən kvadraturanın həyata keçirilməsindəki səhv 5°-dən az olmalıdır.
4. L1 və L2 tezlikli siqnallar antenna quruluşuna daxil olanda aparatların gecikmələri fərqi (variasiya 3 nonasaniyə olanda) 15 nonasaniyədən çox olmamalıdır.

GPS-də istifadə edilən binar parafaz modulyasiyası buraxılış üçün geniş (enli) zolağ yaradır (20MHs-dən çox).

Birtezlilikli peyk qəbulediciləri haqqında qısa məlumat

Müasir dövr üçün çoxfunksiyalı birtezlilikli diferensial peyk sistemi geodeziya və topoqrafiya işlərinin aparılmasında əvəzsizdir. Hidroqrafiya, naviqasiya, dinamik obyektlərin monitirinq məsələlərinin həllində bu sistemdən istifadə olunur. Müxtəlif dövlətlərdə, firmalarda hazırlanan bir və ikitezlilikli peyk qəbulediciləri mövcuddur. Onların bir çoxunda 8 və daha çox diferensial qəbuledici kanallar var. Məsələn: "Trimble" firmasının istehsal etdiyi 4000RS markalı qəbuledici baza stansiyanın avtonomiyası olaraq (titrəmə) ehtizaz edərək diferensial düzəlişləri istənilən GPS qəbuledicisinə ötürür. 4000 DS isə RTSM 104 formatında düzəlişlərin ötürülməsində ona (köməklik edir) yardımçıdır.

Birtezlilikli peyk qəbuledicilərinin bir neçəsinin texniki göstəriciləri 35-ci cədvəldə verilmişdir.

İkitezlikli peyk qəbulediciləri haqqında qısa məlumat

Çoxfunksiyalı, idarə olunması sadə peyk qəbuledicisi, müxtəlif geodeziya şəbəkənin qurulmasında, onların indiki vəziyyətinin öyrənilməsində, topoqrafik planalmada, layihə tərtibində – aparılmasında xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Qəbuledicinin bir korpusunda Micro-centered yüksək dəqiqlikli peyk antenası, qəbuledici və (343 elementli) batareya yerləşdirilib. Supertraktın siqnalının gücləndirilməsi texnologiyası, siqnalın bərk tutulmasını və onun müşahidə olunmasını (nəzarətdə saxlanılmasını) təmin edir. Standart kompleksləşmədə statik və tezstatikli iş rejimini saxlayır. Quraşdırılmış radio-modemlə, radioantenlə təchiz olunmuş və xaricdən idarə olunan nəzarətçi-toplayıcı kinematik müşahidə, RTK rejimlərində işləyir. Komplektin funksiyası OTF-in inisializasiya, diferensial düzəlişi (DGPS rejimində) RTSM formatında qəbuletmə, NMEA formatda isə məlumatın çıxarılması ilə genişlənə bilər. İkitezlikli peyk qəbuledicilərinin texniki göstəriciləri haqqında məlumat 36-cı cədvəldə verilmişdir.

Birtezlikli peyk qəbuledicilərinin texniki göstəriciləri

Cədvəl 35

Sıra №-si	Qəbuledicinin markası Qəbuledicinin texniki göstəriciləri	Trimble				Ashtech GG Surveyor	Top col GP-Sx1
		Land surveyor 4000 Si	4600 LS	4000 RS və 4000 DS	GPS path-finder Pra XR		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Ölçüləri sm-lə	24,8x28,0x10,2	22,1x11,8	24,8x28,0x10,2	11,1x5,1x19,5	17x6x22	11,3x6,1x21,9
2	Çəkisi kq	3,1	1,4	2,7	0,76	1,5	1,6 (bataryaya ilə)
3	Quraşdırılmış yaddaş	1 Mb	1 Mb			2 Mb (8 və ya 20Mb qədər genişlənmə bilər)	1 Mb
4	Qidalanma	10,5–35v DC	5 v DC 9–20v DC	10,5–35v DC	10,5–35v DC	6–15v DC	9–20 v DC və ya 7 v bataryadan
5	Lazım olan güc	7 Vt	< 1 Vt	7 Vt	5 Vt	3 Vt	1 Vt
6	Antena	Mikrozolaqlı qəbuledici ilə bir korpusa birləşib					
7	İnterfeys	1 portlu RS 232 ötürüb-qəbul etmə sürəti 38400 bod 2 portlu 57600 bod	1 portlu RS 232 ötürüb-qəbul etmə sürəti 38400 bod			3 porta RS 232, ardıcıl port TMS-C 31	2 porta RS 232
8	Peykin neçə kanalından qəbul edə bilər	9 kanal L1 C/A kod fazasını tam aparıcısı L1	8 kanal L1 C/A kod fazasını tam aparıcısı L1	9 kanal L1 C/A kod	8/12 kanal, L1 C/A kod, aparıcı tezlik fazasının işlənməsi və süzgecdən keçirilməsi	12 kanal L1 GPS C/A kod, tam aparıcı faza L1, 12 kanal L1 GLONASS C/A kod tam aparıcı faza L1	12 kanal L1 C/A kod, tam aparıcı faza L1
9	İşə hazırlanma vaxtı	30"	30"	<2'	<1'	<1'	–
10	Məlumat toplamaq	Ya daxili yaddaş və ya xarici toplayıcı-nəzarətçi	Ya daxili yaddaş və ya xarici toplayıcı-nəzarətçi	Xarici toplayıcı RS 232 portla	Xarici toplayıcı RS 232 portla	Quraşdırılmış yaddaş və ya xarici nəzarətçi-toplayıcı	Quraşdırılmış yaddaş və ya xarici nəzarətçi-toplayıcı
11	Giriş/çıxış		RTCM 104 versiya 2.0 port 2, çıxış NMEA-0183 1 porta				

Cədvəl 35-in davamı

1	2	3	4	5	6	7	8
12	<p>Statika rejimində dəqiqlik:</p> <p>planda</p> <p>yüksəklikdə</p>	<p>xəttin uzun. 10 km az olarsa 5 mm+ +1 PPM. 10 km çox olarsa 5mm+ +2PPm</p> <p>10 mm+ +2PPm</p>	<p>xəttin uzun. 10 km az olarsa, 5 mm+ +1PPm 10 km çox olarsa, 5mm+ +2PPm</p> <p>10 mm+ +2PPm</p>			<p>GPS+ GLONASS 5mm+ +1PPm</p> <p>10mm+2PPm</p>	<p>məsafə 10 km az olanda 5 mm+ +1PPm 10 km çox olanda 5mm+2PPm</p> <p>10mm+2PP</p>

İkitezlikli peyk qəbuledicilərinin texniki göstəriciləri

Cədvəl 36

Sıra №-si	Qəbuledicinin markası Alətin texniki göstəriciləri	Trimble Total Station 4800	Ashtech Surveyor	Topcon GP-DXI	DASSAULT NP Scorpio 6002 SK/MK	Leica SR 520	ZEISS Ge Pos RD 24 RT
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Ölçüləri, sm-lə	23 diametri x 17,8 hündürlüyə	8x21x18,5	13x6x23,3	13x26x22	20,5x16,5x7,2	21,5x24,5x13,5
2.	Çəkisi, kq	1,8 ancaq qəbuledici	1,7	1,3 (bataryaya ilə)	3,7	1,2	2,9
3.	Quraşdırılmış yaddaş	1 Mb	PCMCIA Karta 2-85 Mb	4 Mb	-	-	PCMCIA İ-20 Mb
4.	Enerji təminatı	10,5-20v DS Xarici qidalanma mənbələrindən	10-20 v DC və ya 2v batareyadan	10-24v DC və ya 12v batareyadan	10-15V DC	2 batareyaya 6 v	2 quraşdırılmış batareyaya 6 v 2,4 Ah, 2 xarici akkumulyator 6 v, 7 Ah
5.	İstifadə olunan enerji	6 Vt (ancaq 4800)	7,5 Vt	1 Vt	17 Vt	-	-
6.	Səhihət indikatoru	Qidalanma halını, məlumatlar toplanmasını və peyk signalı qəbulunu 3 işıqlıdırlı indikatorları	-	-	-	-	-
7.	Antenna	Qaytarıcı Micro-centered anteni	-	-	-	-	-
8.	İnterfeys	Toplayıcı-yoxlayıcının qoşulması və PC ilə əlaqə üçün iki RS 232 portu	4port RS 232 PCMSIA aralıq ilə	3 RS 232 portu	2RS 232 portu, RS 422 portu	3 RS 232 portu	-
9.	Peyk signalının qəbulu	9 kanal L1 C/A kod, aparıcı L1 və L2 tən fəzası	12 kanal L1 GPS C/A kod, aparıcı L1 tən fəzası	9 kanal L1 C/A kodu, aparıcı L1/L2, L2P kodları	-	12 kanal L1 və L2, L1 C/A kodu, aparıcı L1/L2, L2P kodları	L1 və L2 üçün 24 kanal
10.	Məlumatların toplanması	Quraşdırılmış yaddaşa və ya yoxlayıcı-toplayıcıda	Quraşdırılmış daxili yaddaş və ya xarici yoxlayıcı-toplayıcı	Quraşdırılmış daxili yaddaş və xarici yoxlayıcı-toplayıcı	-	PCMCIA 4 Mb, 10Mb,85 Mb kartlarına	-
11.	Statik rejimində dəqiqlik: Planda: Yüksəklikdə	Xəttin uzunluğu < 10 km 5mm + 1 ppm 10mm + 1ppm	5mm + 1ppm 10mm + 1ppm	Xəttin uzunluğu < 10 km 5mm+1p mm 10mm +1ppm	- -	- 3mm + 0,5 ppm	- 5mm+1 ppm

1	2	3	4	5	6	7	8
12.	Tez statik rejimində dəqiqlik	Müəşahidə şəraitindən və seansın müddətindən asılıdır	-	10mm + 1ppm	-	5mm + 1ppm	-
13.	Kinematik rejimində dəqiqlik (xarici yoxlayıcı toplayıcı olarsa) Planda: Yüksəklikdə:	- Məsafə < 10 km 10mm + 2ppm Məsafə > 10 km 20 mm + 2ppm 20 mm + 1ppm	10mm+2ppm - - -	- - - -	- - - -	10 mm + 1 ppm - - -	20mm + 1ppm - - -
14.	Displey	-	-	-	JK displey 4 sətir x 16 simvol	-	-
15.	RTK rejimində dəqiqlik (xarici yoxlayıcı toplayıcı radio-metrlər olarsa) Planda: Yüksəklikdə:	- 10 mm+2ppm 20mm + 2ppm	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -

XIII FƏSİL

İDARƏETMƏ VƏ NƏZARƏT SEKTORU. DURULAN YERİN VƏZİYYƏTİNİ MÜƏYYƏN ETMƏK ÜÇÜN PEYK SİSTEMİNDƏ İSTİFADƏ OLUNAN ÖLÇMƏ VƏ HESABLAMA METODLARI

§ 112. Sektorun əsas funksiyaları

Bütün kosmik sektorun daimi iş qabiliyyətli olmasını saxlamaq və istifadəçiyə ötürülən informasiyanı yeniləşdirmək üçün idarəetmə və nəzarət sektoru yaradılmışdır. Bu sektora Rusiyada yerüstü hakim-ölçmə kompleksi deyilir.

Bu sektorun funksiyaları aşağıdakılardır:

1. Peykdən gələn bütün informasiyanı ardıcıl müşahidə etmək. Bütün bu informasiya kompleksi dəqiq ardıcılıqla formalaşan, naviqasiya məlumatının əsas mətnidir.
2. Gələn informasiyaları (birləşdirib) cəmləşdirib analiz etmək, sonradan göstəricilərdən istifadə etmək üçün, onlara vaxtında düzəliş etmək.
3. Aparılan analizə əsasən müşahidə olunan peyklərin efimeridini tapmaq və peykdən məlumatların verilməsi vaxtını dəqiq hesablamaq.
4. Dəqiq müəyyən olunmuş intervalda (vaxtda) naviqasiya məlumatlarını yeniləşdirmək və onları radiokanalla aidiyyatı peyklərə ötürmək.
5. Peyklərin işlərindəki çatışmazlıqları aşkar etmək və onların aradan qaldırılması üçün ölçü götürmək.
6. Peyklərin orbitlərinə düzəliş etmək. Ondan başqa həm də peykdəki reaktiv mühərriki məsafədən idarə etmək.

Ən çox diqqət periodik (mütəmadi) olaraq efimeridin dəqiqləşməsinə və peykdəki saatin göstərməsinə verilməlidir.

İdarəetmə sektorunda stansiyaların növləri, onlara nəzarət və onların əlaqələri

İdarəetmədə işçi sektorunun GPS sisteminə nəzarət, bir aparıcı idarədən stansiyadan, 5 müşahidəçi stansiyadan və 3 yükləyici stansiyadan ibarətdir.

5 müşahidə stansiyaları çox vaxt monitoring stansiyaları adlandırılır. Onlar bütün sutkanı peykləri müşahidə edir. Onlar Yer kürəsində bərabər bölüşdürülüb. Onlardan biri **Vozneseniyada**, biri **Havayda**, biri **Kvacaleyn** atollunda biri isə **Diyeqo-Qarsiyadadır**.

Həmin stansiyalardan biri isə ABŞ-ın **Kolorado-Sprinqs** ərazisindədir. Həmin stansiya aparıcı idarədən stansiya ilə bir yerdədir. Peyk signal-

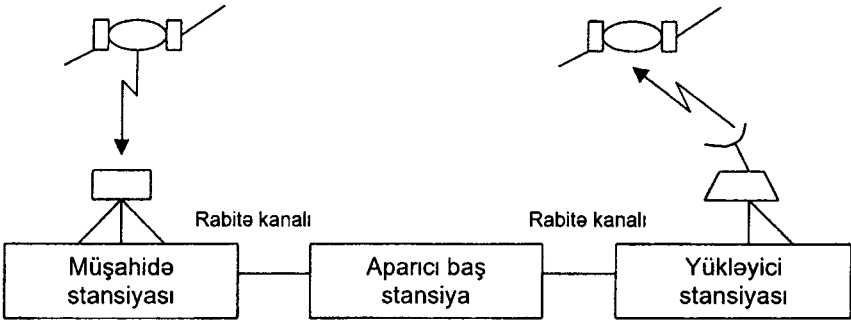
ları ikitezlikli ixtisaslaşmış qəbuledicilərlə müşahidə olunur. Qəbuledicilər atom (seziyev) saatları ilə təchiz olunub. Həmin stansiyaların koordinatları yüksək dəqiqliklə müəyyən edilib. Bu müşahidə stansiyaları tam avtomatlaşdırılmış rejimdə işləyir.

Stansiyalar aparıcı stansiya ilə idarə olunurlar. Stansiyaların köməyi ilə görünən peyklərə qədər məsafələr ölçülür, peyklərdən L1 və L2 tezliklərlə naviqasiya məlumatları qəbul olunur və bunun da nəticəsində ionosferin təsirinə görə indiki düzəlişi hesablamaq olur. Bundan başqa peyk saatlarının işləmə dəqiqliyi qeyd olunur. Aparıcı stansiya əlavə olaraq olduğu yer üçün meteoroloji məlumatlarını, təzyiqi, hərərəti, havanın nəmliyini, peyk-dən gələn siqnala troposfer təzyiqin və s. alınıb hesablanıb düzəliş edilməsi işlərini də yerinə yetirir.

Kod siqnalları əsasında peykə qədər məsafə tapılır. Beləliklə «xəyalı uzaqlıq» adlanan məsafə müşahidəçi stansiyalarda 2,5m dəqiqliyində hər 1,5 saniyədən bir tapılır. Bu cür ölçmələr imkan verir ki, peyklərin efimeridləri hesablanınsın. **Kolorado-Sprinqsdə (ABŞ) yerləşən aparıcı stansiya bütün GPS sisteminin işçi mərkəzidir.** Başqa müşahidəçi stansiyaların məlumatlarını özündə cəmləşdirir ki, vaxtın funksiyası olan gələcək orbitin hesablanması və s. istifadə olunsun. Naviqasiya xəbərləri sutkada üç dəfə yüklənmiş stansiyaların köməyi ilə peyklərə verilir.

Aparıcı stansiya ardıcıl olaraq bütün sistemin parametrlərinə əsasən peykin indiki koordinatlarını və dəqiq vaxtın siqnalını analiz edib yekunlaşdırır.

Aparıcı stansiyanın **saatı bütün GPS sistemində istinad rolunu oynayır. Bu saatlar GPS-də vaxt miqyasıdır.** Onlarda ABŞ milli vaxt standartları ilə əlaqədardır. GPS sisteminin bütün saatları bu aparıcı stansiyanın saatı ilə müqayisə olunur və sinxronlaşdırılır. Üç yerüstü yükləyici stansiyalar Diyeqo-Qarsiya, Kvacaleyndə və Vozneseniya adasında fəaliyyət göstərir. Diametri 10m olan parabola fiqurlu güzgü antenna qurğusu onların tərkibindədir.



Şəkil 186. İdarəetmə və nəzarət sektoruna daxil olan stansiyaların birgə işlərinin sxemi

Bunlardan naviqasiya məlumatlarını və peykləri idarə etmək üçün istifadə olunur. Veriliş 1783,74 MHz tezliyi ilə ötürülür. Bu cür siqnalları qəbul etmək üçün peyk aparat komplektində müvafiq qəbuledici qurğu var. İnformasiya çıxanda yaddaş moduluna daxil olur (şəkil 186).

§ 113. İstifadəçi (fərdi) sektoru

GPS pozision qlobal sistemin əsas hissələrindən qəbuledici – hesablayıcı kompleksidir. Bu sektor istifadəçini maraqlandıran bütün komponentləri öz ətrafında birləşdirir. Bu komponentlərə müşahidə məntəqəsi, dəqiq vaxt, hərəkətdə olan obyektin sürəti və istiqaməti daxildir.

GPS sistemindən, əsasən, hərbiçilər və mülki istifadəçilər istifadə edir.

Hərbiçilərin istifadə etdikləri aparatlar, operativ və dəqiq, uçan, üzən, yerdə hərəkət edən obyektlərin sürətlərini, istiqamətlərini, indiki yerlərini tapmaq üçün hesablamağa imkan verməlidir. Bu sistemdən düşmən tərəfindən istifadə olunmasına imkan verilməməlidir. GPS sistemindən istifadə edən mülki vətəndaşlar əsas iki qrupa bölünür. Onlardan biri – GPS-dən naviqasiyada, ikincisi isə geodeziyada istifadə olunur. Bizim əsas istiqamətimiz ikinci qrupa – GPS-dən geodeziyada istifadəyə yönəlib.

Geodeziyada qəbuledici-hesablayıcı kompleksinin funksiyaları

İstifadəçinin ixtiyarında olan qəbuledici-hesablayıcı kompleksin funksiyaları aşağıdakılardır:

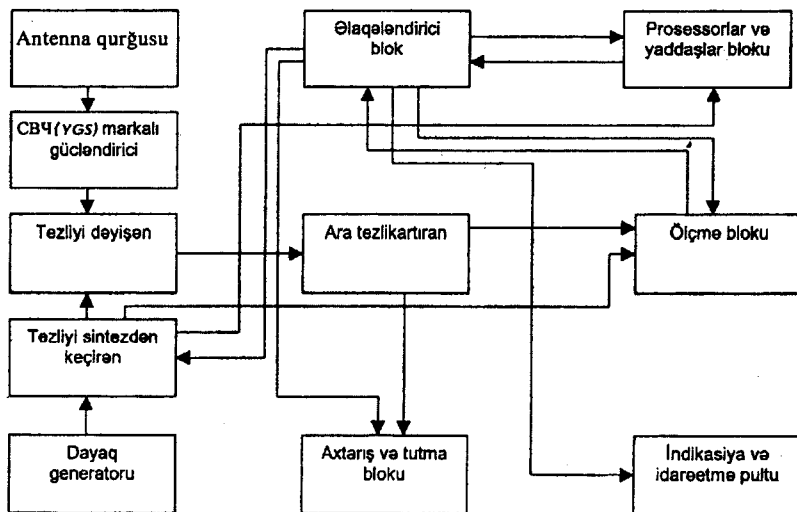
1. Müşahidə olunan peyklərdəki GPS-lərdən gələn radiosiqnalların qəbulu.
2. Qeyd olunacaq kəmiyyətlərin təşkili.
3. Alınmış məlumatların məntəqədə təxmini hesablanması.
4. Lazımi məlumatları əldə etmək üçün kameral şəraitdə dəqiq hesablama işlərinin aparılması.

Bunlardan başqa istifadəçinin aparatı çöl şəraitində əlavə olaraq aşağıdakı işləri də görməlidir:

1. Peyklərdən qəbul olunmuş siqnalların hansı peykə aid olduğunu ayırd etmək. Nə qədər ki, müşahidə gedir, həmin peykləri müşahidə etmək.
2. İstifadəçini maraqlandıran məsafəni ölçmək üçün qəbul olunmuş siqnalların demodulyasiya və dekodlaşdırılması.
3. Peykdən naviqasiya üçün verilmiş məlumatların açıqlanması.
4. İndiki çöl şəraitində aparılan ölçmə işlərinə və bütün müşahidə prosesini idarə etmə.
5. Alətlərdə quraşdırılmış müxtəlif yaddaşlı cihazlarda ölçmələrin qabaqcadan hesablanmış nəticələrinin yazılıb saxlanması.
6. Bütün qəbuledici komplektin işə yararlı vəziyyətdə olmasına nəzarət.

GPS qəbuledicisinin ümumiləşdirilmiş struktur sxemi

Müxtəlif firmalarda geodeziya peyklər GPS aparatları üçün qəbulədicilər hazırlayır. Ancaq onların hamısının iş prinsipi bir-birinə çox yaxın olduqları üçün, onların sadə iş sxemi aşağıdakı şəkildə verilir (şəkil 187).



Şəkil 187. GPS qəbulədicisinin ümumiləşdirilmiş struktur sxemi.

§ 114. Peyk qəbulədicilərindəki antennaların quruluşu və onlardan tələb olunanlar

Yuxarıda deyildiyi kimi antenna quruluşlarından əsas tələblər – intensiv sürətdə elektromaqnit dalğaların dəyişib elektrik signalına çevirməkdir. Antennanın keyfiyyəti, onun az enerji itirməklə dalğanı signala çevirməsidir.

Müasir peyklərin əksəriyyətində mikrozolaq antennalar qoyulur. Bunların başqa antennalardan üstünlüyü ondan ibarətdir ki, müvafiq birləşmə və fazalaşdırma imkan verir istənilən diaqram istiqaməti formalaşdırılsın.

GPS peyklərində amplitud və faza diaqramında istiqamətli qəbulədicilərdən istifadə olunur. Amplitud və faza diaqramı istiqamətləndirici formasının ideallığı yarımsferadır, signalın istiqamətdən gəlməsindən asılı olmayaraq gecikdirilməsi miqdarı eynidir.

Geodeziya işləri üçün yüksək dəqiqlikli peyk qəbulədicilərini hazırlayan zaman çalışmaq lazımdır ki, real faza xarakteristikası ilə ideal arasındakı fərq 5-10°-dən çox olmasın. Bu da məsafənin 3-5 mm yanılışla tapılmasına imkan verir.

Əgər qəbuledici ikitezliklidirsə onda hər iki tezlik (L1 və L2) üçün diaqram istiqamətləndirici forması eyni olmalıdır.

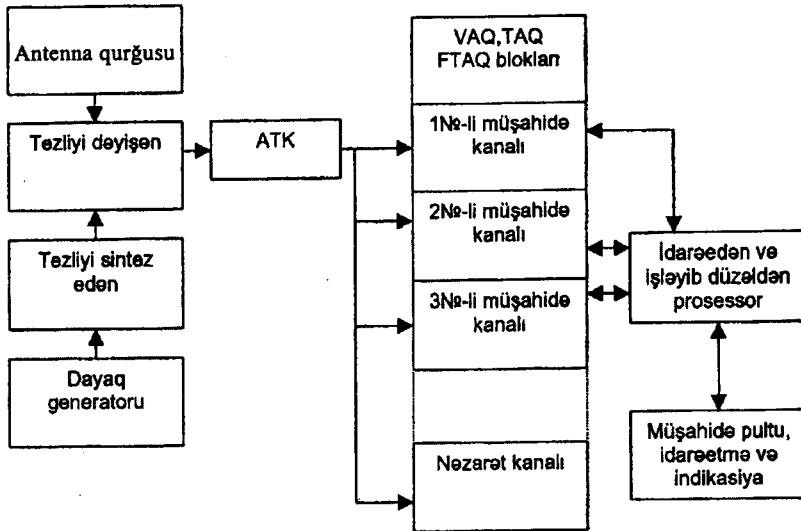
Müxtəlif peyklərdən gələn siqnalların seleksiyası

İstifadəçilərin GPS peyk aparatlarından istifadəsinin əsas xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, ölçmə prosesində qəbuledicinin girişinə eyni vaxtda görünən müxtəlif peyklərdən radiosiqnallar gəlir. GPS qəbuledicisinin bir funksiyası da odur ki, bu siqnalları bölüşdürsün.

Geodeziya GPS-ində göstərilən məsələ qəbuledicinin sxeminə qurğusunda müvafiq sayda kanalların yaradılması ilə həll olunur. Hər bir kanal yalnız bir peykin informasiyasını qəbul edir.

Bir neçə kanalın yaradılması prinsipini aydınlaşdırmaq üçün çoxkanallı GPS qəbuledicisinin sadə funksiya sxemi şəkil 188-də verilir.

Çoxşaxəli çoxkanallı radioqəbuledici aparatlarını reallaşdırmaq ondan ibarətdir ki, hər bir kanal qəbulediciyə daxil olan siqnallardan lazım olan siqnalı qəbul etməyə qabil olsun. Yəni fəzanı, müvəqqəti və ya seleksiya tezlikli metodu ilə seçsin. Fəza seleksiyası üçün iti istiqamətli antenna nəzərdə tutulur ki, bu da baxdığımız GPS sistemi üçün əlverişli deyil.



Şəkil 188. Çoxkanallı GPS qəbuledicisinin funksiyasının sadə sxemi

Müvəqqəti seleksiya da əlverişli deyil. Çünki, müxtəlif peyklərdən müxtəlif vaxtlarda gələn radiosiqnallar qəbulediciyə eyni vaxtda daxil olduğu üçün seleksiya metodu da işə yaramır.

Ara tezliyi gücləndiricisi (ATG) sxemindən görüldüyü kimi struktur seleksiyası adını almış (müxtəlif peyklərdən gələn siqnalların qeyri-standart bölgüsü metodu) bu seleksiya, siqnalların bölüşdürülməsini, onların müşahidə olunmalarını, vaxtın avtomatik qurulması (VAQ), tezliyin avtomatik qurulması (TAQ), faza tezliyinin avtomatik qurulması (FTAQ) və hər bir peykə xas olan və hər bir aparıcı tezliyə kod siqnalları (L1 tezliyi – C/A – koduna, L2 tezliyi isə P – koduna) müvafiqdir.

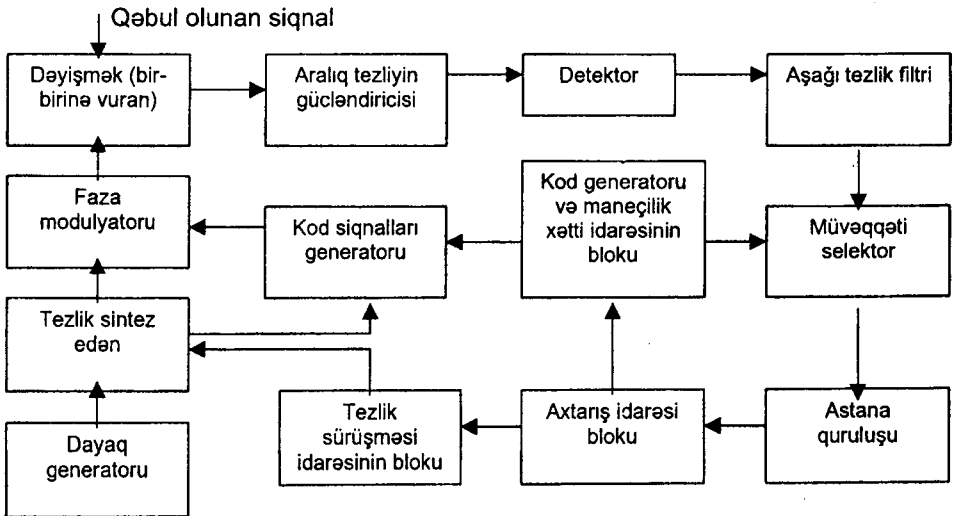
Nəzarət kanalı ondan ötrüdür ki, müşahidə kanallarının bütün işlərinə – müxtəlif kanallarda siqnalların müvəqqəti gecikmələrinin daimi olmalarına, nəzarət etsin.

§ 115. Müxtəlif peyklərdən gələn siqnalların axtarışı, müşahidə olunmaları və onların tutulma metodları

Geodeziyada istifadə olunan GPS qəbuledicisində müşahidə metodu konkret peykin siqnalını operativ tapmaq, onları qəbul etmək və bütün müşahidə vaxtı saxlamaqdan ibarətdir.

Buna nail olmaq üçün qəbuledicidə müşahidə olunan peykədən gələn siqnalların axtarışı, qəbul edilməsi və siqnalların müşahidəsi üçün xüsusi qurğular quraşdırılır.

Konkret peykədən gələn siqnalların axtarılması prinsiplərini izah edən GPS qəbuledicisinin sadə funksiyası sxemi 189-cu şəkildə verilir.



Şəkil 189. GPS qəbuledicisi ilə siqnalların axtarılması prinsipində sadə funksiyaların sxemi

Qəbul olunan siqnalların demodulyasiyası

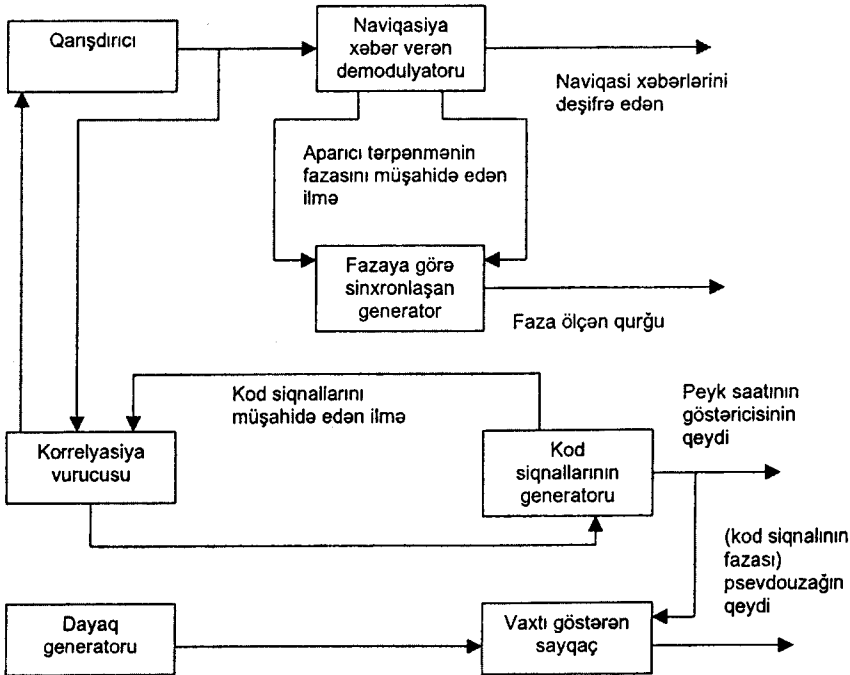
Peykə qədər olan məsafəni ölçəndə və naviqasiya informasiyası verildəndə həmin o məlumatın tərkibində lazım olan siqnalların tərpənmə modulu mövcuddur. Bu kod siqnallarıdır. Onun köməyi ilə məsafənin kobud qiyməti tapılır.

Alçaq tezliklə döyünən harmonik tərpənmə ilə (faza ilə ölçmə) peykə qədər məsafənin dəqiq ölçülməsini təmin edir. Peykdən gələn siqnallar modullaşmış aparıcı tərpənmə fazasının tərkibindədir.

İstifadəci aparatında qəbul olan siqnalların bölüşdürülməsi prosesinə demodulyasiya deyilir. Demodulyasiya prosesi bilavasitə seleksiya metodu, axtarış, zəbt etmə və bizi maraqlandıran peykədən gələn siqnalı müşahidə etmə ilə əlaqəlidir. Onu da qeyd edək ki, bu prosedurun içində ən çox yayılan kod – korrelyasiya metodudur.

Bu metoda uyğun GPS-də siqnalların qəbul olunması demodulyasiyasını və bölüşdürmə prinsiplərini aydınlaşdıran funksiyaların sxemi 190-cı şəkildə göstərilib.

Sxemdən görünür ki, ilmə ilə bağlı güdülən kod siqnalları seçilmiş peykədən gələn siqnalları müşahidə edib zəbt etmək üçündür.



Şəkil 190. GPS-in qəbul etdiyi siqnalı demodulyasiya edən kod-korrelyasiya metodu funksiyasının sxemi

Qapalı zəncirvari kod siqnalları generatoru tərkibinə daxil olan saxlama (dayandırma) xətti ilə tənzimlənən yerli kod siqnalı yaratmağa imkan verir. Bu da nəinki öz strukturuna görə peykdə seleksiyalanan kod siqnalı ilə üst-üstə düşür, hətta belə tələb olunan dəqiqliklə vaxtları da eyni olur.

Nə qədər ki qəbul etdiyimiz kod siqnalı informasiyasında peykdəki saatda vaxt verilir, onda vaxta görə onlarla sinxronlaşmış yerli generatorun kod siqnalı, peyk saatındakı vaxtın qeydedicisi kimi istifadə oluna bilər.

Sxemdə ümumiləşdirilmiş analiz göstərir ki, desimetrli diapazonda peykdən gələn modullaşmış aparıcı titrəmə ilə bizi maraqlandıran hər hansı bir siqnalı bərpa etmək olar.

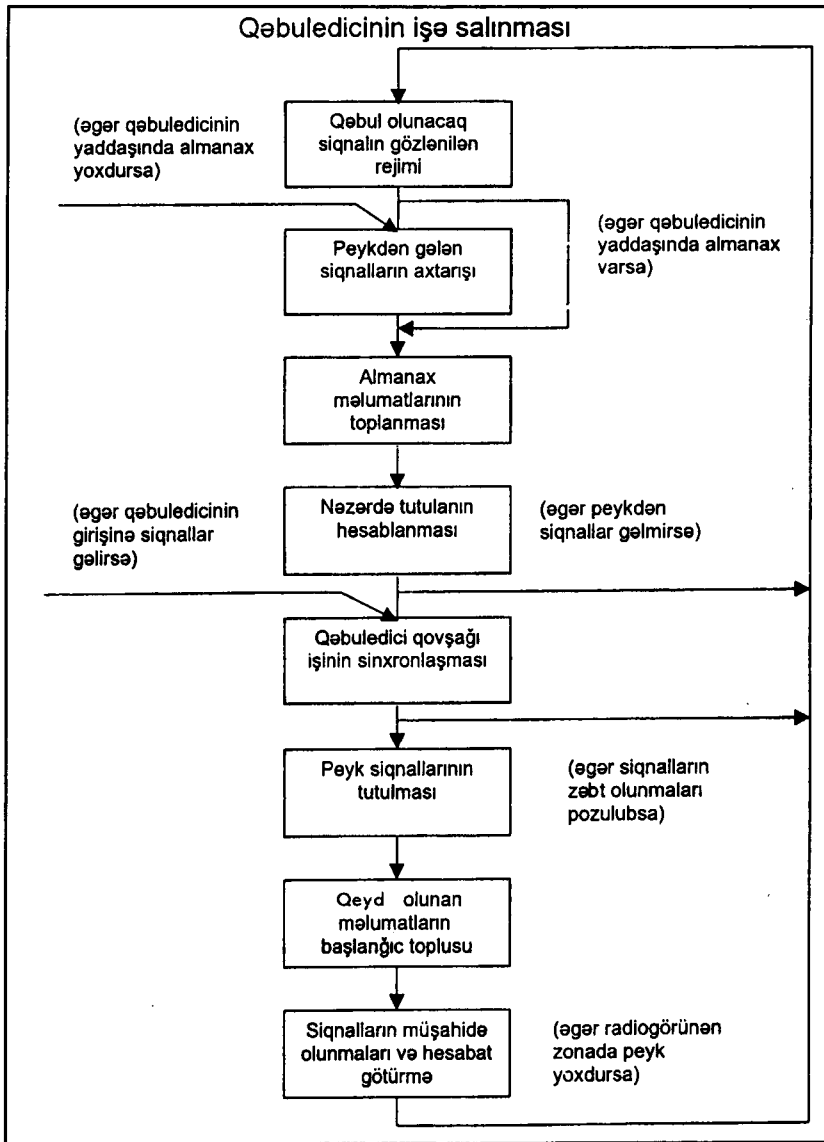
§ 116. GPS qəbuledicisində idarəetmə sisteminin işi haqqında qısa məlumat

Əvvəlki izahatlardan məlum oldu ki, GPS qəbuledicilərinin iş prinsipi, peyklərin müşahidə olunmalarına hazırlıq, bir çox əməliyyatlarla əlaqədardır. Bunlardan ən əsası qəbuledici qovşağının işlərini operativ (təcili) tənzimləməkdir. Bütün əməliyyatları həyata keçirmək üçün qəbuledicinin tərkibinə xüsusi ixtisaslaşdırılmış mikro – EHM-də qoşulur. Bu da özündə yaddaş qurğusu, idarəetmə pultu ilə birləşdirən interfeys platası, xarici qeydedici aparatı, hesablama texnikası düyünləri (uzlu) və sairə təchiz olunur.

Bu cür hesablama kompleksini idarə etmək üçün kompleksdəki qəbulediciyə proqram, idarəetmə pultu və indikasiya quraşdırılıb.

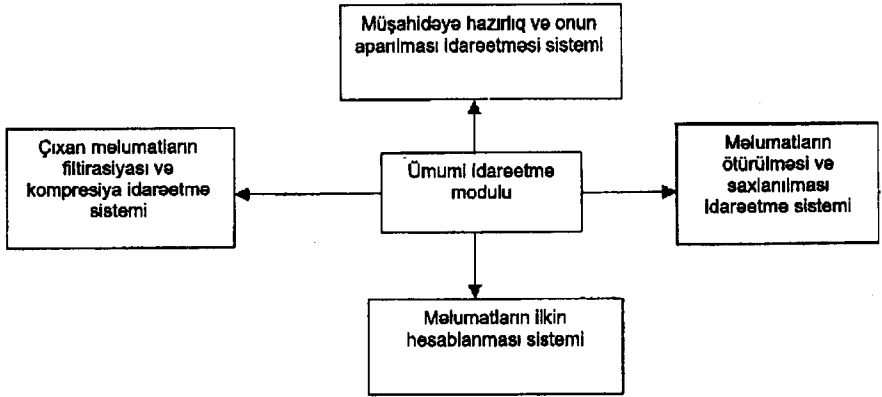
Bu məqsədlə misal üçün bir blok-sxemə (şəkil 191) baxaq. Şəkildə GPS qəbuledicisinin ardıcıl dəyişib axtarış, zəbtetmə və (müşahidə) nəzarəetmə prinsipini göstərir.

Qəbuledici məntəqədə elektrik enerjisinə qoşulandan sonra peykdən gələn siqnalın gözləmə rejimi işə düşür. Qəbuledicinin girişinə siqnal daxil olanda, qəbuledici almanaxında yaddaş varsa müşahidə olunan peykin olduğu yer hesablanır. Əgər yaddaşda, almanax yoxdursa, onda almanaxın məlumat toplayan rejimi işə salınır və təxminən 12,5 dəqiqə əlavə vaxt sərf etməklə bütün məlumatlar əldə edilir. Qəbuledicinin sonrakı əməliyyatı aşağıda göstərilən iş rejiminin sinxronlaşdırmaqdan ibarətdir. Buraya generator qəbuledicisinin kod siqnalların və generatorun fazası ilə sinxronlaşdırılan qarmonik tərpənmə daxildir. Bu cür sinxronlaşma müvafiq peykdən gələn siqnalı qəbul edir və qeyd olunan məlumatları toplamağa başlayır. Sonra qəbuledicidə qəbul edilmiş siqnalları müşahidə edir və dövrü götürülmüş hesabatlardan istifadə edərək peykə qədər məsafə hesablanır, dəqiq vaxt qeyd olunur.



Şəkil 191. Qəbuledicinin ardıcıl iş rejimi prosesinə hazırlıq və müşahidə aparmağın blok-sxemi

Qəbuledicinin idarəetmə sistemi gələn informasiya kütləsindən istifadə edərək, ilkin hesablamalar aparmağa, displey lövhəsində informasiyanı yeniləşdirməyə, enerji ilə təmin olunmasına və sair əməliyyatların aparılmasına imkan verir. Bu deyilənlər 192-ci şəkildə verilib.



Şəkil 192. Qəbuledicinin idarəetmə funksiyasının sadə struktur sxemi

Sxemadan göründüyü kimi ümumi idarəetmə modulu bütün görüləcək işlər üçün lazımi məlumatları verir və onların icrasına nəzarət edir.

Qəbuledicidə hazırlanmış materialların emalı

Əvvəl deyildiyi kimi GPS qəbuledicisinin bir funksiyası da peykdən müvəqqəti gecikərək gələn kod siqnullarının və faza sürüşmələrinin ilkin hesablamalarını aparmaqdan ibarətdir.

Operator müşahidə prosesində qəbuledicinin olduğu yer haqqında alınmış informasiyaya displeyin ekranında baxa bilər.

Bu hesablama 40-50 m səhvlə aparılır. Əgər qəbuledicidə qabaqcadan P-kodla işləmək nəzərdə tutulubsa, onda yanlış bir neçə dəfə azalır.

Geodeziya tipli GPS qəbuledicisi ilə işlərkən, dəqiqlik artdığı üçün ilk faza ilə ölçmənin hesablanmasına maraq artır.

Peyk daimi hərəkətdə olduğundan peykə qədər məsafənin ardıcıl ölçülməsi, onun daimi yer dəyişməsi ilə əlaqədar, qeyd edilən məlumatları müqayisə etdikdə, onların da dəyişikliyə məruz qaldığını görürük. Ona görə hesabat tez-tez (hər 0,1 saniyədə) götürülür. Bununla da düzəliş aparılır. Dəyişikliyin diapazonu operatordan asılıdır. O, bir saniyədən 60 saniyəyə qədər ola bilər.

Məlumatların sıxlaşdırılmasında, onların seçilməsi prosesi gedir ki, burada dəyişikliyin qanuni olduğunu əks etdirən müvafiq approksimir polinomadan istifadə olunur. Sıxlaşdırma aparılan prosesdə ölçmə nəticələri toplanır və onların orta qiymətləri tapılır.

Orta qiymətlərin tapılması ilə əlaqədar GPS qəbuledicilərinin bəzi tiplərində Kalman filtrasiyası adını almış üsul nəzərdə tutulub.

Baxılmış qəbuledici-hesablayıcı kompleksdə kod və faza ölçmələrinin işlənməsi, peykdən gələn naviqasiya məlumatlarının tərkibindəki məlumatlara və operatorun klaviaturasına daxil olan məlumatlara və s. müxtəlif informasiyalara əsaslanır.

Hər bir tip qəbuledicinin özünün xüsusi texniki göstəriciləri var ki, onlar da öz təlimatlarında əkslərini tapır.

§ 117. Peyk ölçməsində mütləq və nisbi metodlar

GPS peyk ölçmələrində əsas parametr peyklə qəbuledici (yerdəki nöqtə) arasındakı məsafənin tapılmasıdır. Eyni vaxtda bir neçə peykə qədər olan məsafəni tapanda, peyklərin koordinatları məlum olarsa, onda fəza xətti kəsirmə metodu ilə yerdəki nöqtənin koordinatlarını hesablamaq olar. Bunun da əsasında GPS qəbuledicisi qurulan nöqtələrin (məntəqələrin) koordinat fərqlərini, bazis xəttinin azimutunun və sair müxtəlif köməkçi parametrləri hesablamaq olar. Əgər hərəkət edən obyektə qəbuledici qurğu olarsa, onda obyektin sürəti, istiqaməti hesablanı bilər.

Məqsəddən asılı olaraq həll olunan məsələnin koordinatları iki metodla tapıla bilər – mütləq və nisbi (diferensial). Birinci metodla məsələ GPS-in ayrı qurulmuş bir qəbuledicisinin materialları əsasında həll oluna bilər.

İkinci metodla – diferensial metodla ölçmə aparanda iki və daha artıq eyni vaxta işləyən müxtəlif məntəqələrdə qoyulmuş qəbuledicilərdən istifadə olunur.

Bu metodların bir-birindən fərqi əsas koordinatların hesablanması dəqiqliyidir. Mütləq metodun çatışmayan tərəfi odur ki, sisteməlik səhvlərin uçotunu aparmaq çətindir. Bu deyilənin həqiqət olduğunu sübut edək.

Əgər (dekart) qeosentrik koordinat sistemində ölçmə aparılan anda peykin koordinatlarını X_s , Y_s , və Z_s ilə, müşahidə aparılan məntəqənin naməlum koordinatlarını isə X_p , Y_p və Z_p ilə işarə etsək, onda bu iki nöqtə arasındakı həndəsi məsafə bu düsturla tapılacaq:

$$P = \sqrt{(X_s - X_p)^2 + (Y_s - Y_p)^2 + (Z_s - Z_p)^2} . \quad (196)$$

P-nin qiymətini 176-cı düsturda ($S = d + v\delta\tau$) yerinə yazdıqda və elektromaqnit dalğalarının ortalaşdırılmış yayılma sürətini v -nin buna müvafiq, bu dalğaların vakuumdakı sürətinə δt_{atm} atmosfer təzyiqinə görə düzəlişi aldıqda peyklə qəbuledici arasında məsafə $R_{ölç}$ belə hesablanacaq:

$$R_{ölç} = \sqrt{(X_s - X_p)^2 + (Y_s - Y_p)^2 + (Z_s - Z_p)^2} + c \left(\delta t_{qeb} - \delta t_p \right) + \delta t_{atm} \quad (197)$$

Burada $\delta t_{q\acute{e}b}$ və δt_p – etalon vaxtdan qəbuledici və peyk saatlarının yayınmaları. δt_{atm} – ionosfer və troposfer-atmosfer təzyiqi adlanan təzyiqin vaxtın gecikməsinə təsiridir.

Bu düsturda δt_p hər bir konkret peyk üçün idarəetmə və nəzarət sektorunun tərkibində olan müşahidə edən stansiya tərəfindən tapılır. Bu məlumatlar naviqasiya məlumatlarının tərkibində olur və istifadəçilərə ötürülür.

Mütləq metoda uyğun olaraq, koordinatların hesablanmasında bu kobud səhvini məlum hesab etmək olar.

δt_{atm} düzəlişinin qiyməti radiosiqnalın ionosfer və troposferdən keçərək gecikməsi ilə əlaqədar gecikmə modeli adlı düzəliş yenidən hesablanır.

Nəticədə (197) düsturunda dörd naməlum kəmiyyət olur: qəbuledicinin qurulduğu stansiyanın koordinatları (X_s, Y_s, Z_s) və qəbuledici saatının işləməsinə düzəliş – δt_{sd} .

Bu naməlum kəmiyyətləri tapmaq üçün ən azı dörd peyk eyni vaxta müşahidə olunmalıdır.

Bunların da əsasında tənliklər sistemi həll olunur və hər bir peykə qədər $R_{ölç}$ məsafə tapılır. Mütləq metodla koordinatların dəqiq hesablanmasında müxtəlif səhvi əmələ gətirən mənbələrin təsirlərini qiymətləndiririk. İlk növbədə peykin koordinatları, yəni efimeridi naviqasiya məlumatlarının tərkibində radiokanalla verilir ki, bu da səhvin metrə olmasıdır. Onu da qeyd edək ki, bu koordinatlar sanksiyalanmamış istifadələr üçün SA (Selective availability – seçmə qabiliyyətinə) rejimini tətbiq etməklə qəsdən belə verilir – kobud səhvlə.

Beləliklə, peykin efimeridinin tapılmasında səhv artır. Hər bir peykin saatının korrektəsi də yanlışa həyata keçirilir. SA rejiminə görə səhvin artırılması bilərəkdən yerinə yetirilir.

Mütləq metoda müvafiq olaraq, yuxarıda sayılan təsirlərin qiymətlərinin cəmi ümumi istifadə C/A – kodu əsasında 37-ci cədvəldə verilir.

Cədvəldən görüldüyü kimi SA rejimi tətbiq edilmədikdə mütləq metodunda hamı üçün istifadə etməyə imkan verən C/A kodunda səhv təxminən 40 metrə yaxındır.

Ancaq C/A kodunun girişində bu səhv 3 metrə yaxındır. Bu da onunla əlaqədardır ki, yuxarıda göstərilən səhvlər toplusu imkan vermir dəqiq kod ölçməsi aparılsın. Ona görə peykə qədər olan məsafəni GPS-də aparıcı titrəmə fazasını ölçməklə 0,1 m dəqiqliyində tapmaq olmur. Uzun müddət aparılmış tədqiqatlar peykə qədər olan məsafəni tapmaq üçün diferensial metodundan istifadə etməyi məqsədəuyğun hesab edir. Diferensial metodla ölçmələrin bir çox variantları var.

Sıra №	Səhvlərin mənbəyi	Səhvin böyüklüyü	
		(SA) qəsdən kobudlaşdırma rejimsiz	(SA) qəsdən kobudlaşdırma rejimində
1	Peykin efimeridinin dəqiq bilinməməsi	5 m	10 – 40 m
2	Peyk saatının göstərməsini dəqiq bilməmək səhvi	1 m	10 – 50 m
3	İonosfer təsirinin səhvi: Birtəzlilikli qəbuledici üçün İkitezlikli qəbuledici üçün	2 – 100 m 1 m-dən az	2 – 100 m 1 m-dən az
4	Troposferin təsiri səhvi	Bir neçə metr	Bir neçə metr

Bunları cəmləşdirən əsas xüsusiyyətlərdən biri də qəbuledicidə qeydiyyatdan keçmiş işlənilib başa çatmaqda olan mütləq kəmiyyətdən yox, başqa fərqlərdən istifadə etməkdir.

İşə bu cür yanaşmaq, peyk ölçmələrinin diferensial metodla aparılmasının geniş yayılmasına səbəb oldu. Bu da həm hərəkətdə olan obyektin və həm də durulan nöqtənin koordinantlarının tapılmasını təmin edir. Onu da qeyd edək ki, axırncı hesablama nəticələri «hesablama-postu»ndan da alınabilir, real vaxt miqyasından da.

Diferensial metodla işin aparılması hesablamanı mütləq metoda nisbətən 100 dəfədən çox dəqiqləşdirir. Geodeziya işlərinin aparılmasında əsas yer diferensial metoda verilir. Mütləq metodla işin aparılması köməkçi funksiyasını daşıyır.

§118. Diferensial metodların əsas variantları

Eyni vaxtda bir neçə peyk və qəbuledicidən istifadə etməklə, GPS-də ölçmə aparanda, hesabatlar fərqlinin bir neçə variantını təşkil etmək olar. Bu variantlara aşağıdakıları daxil etmək olar:

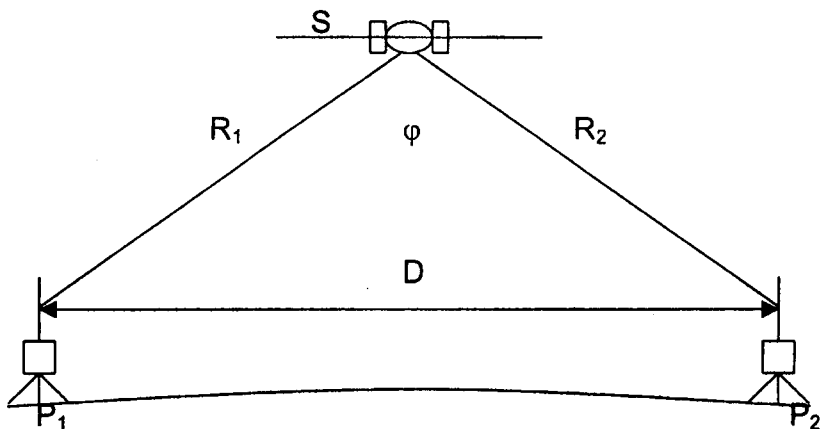
1. Müxtəlif nöqtələrdə olan GPS-in bir neçə qəbuledicilərlə bir peykin eyni vaxtda müşahidə olunması
2. GPS-in bir qəbuledicisi ilə iki və daha artıq peykin müşahidəsindən alınmış nəticələrin fərqi
3. Müxtəlif vaxtlarda (anlarda) bir qəbuledicinin bir peyki müşahidə etməsi nəticələrinin fərqi
4. Müxtəlif növ ölçmələrdən (kod metodu və aparıcı titrəyiş fazası ilə) əldə edilən nəticələrin kombinasiyası.

Başqa kombinasiyalarda var. Məs: L1 və L2 aparıcı tezliklərin fərqi.

Göstərilən kombinasiyaların hansının daha da əlverişli olduğunu bilmək üçün onları analiz edək. Birinci variantı həyata keçirəndə qeyd olunan

kəmiyyətin o sürüşməsinə atmaq lazımdır ki, onlar peyk aparatı işi ilə əlaqədar püxtələşməyiblər (peyk aparatının müxtəlif olmaması ilə əlaqədardır). Buna ölçmə işləri apararkən peyk saatlarının səhvini göstərmək olar. Ondan başqa peyk efimeridinin dəqiq öyrənilməsi azalır.

Bu vəziyyət 193 sxemində öz əksini tapıb.



Şəkil 193. Bazis xətti D tapılması dəqiqliyinə peykin qeyri-dəqiq vəziyyəti təsirinin əsaslanması

Fərz edək ki, peykdən yer üzərindəki iki nöqtəyə (P_1 və P_2) qədər olan məsafə təxminən bir-birinə bərabərdir, yəni ($R_1 = R_2 = R_3$).

D bazis xətti φ bucağının altında müşahidə olunur.

Peykin bir az da olsa öz hesablanmış troyektoriyasından çıxması 193 şəkilinə əsasən

$$Y = \frac{D}{R} \quad (198)$$

əgər $Y \approx \text{const}$ olduğunu nəzərə alsaq, onda

$$\left| \frac{\delta D}{D} \right| \approx \left| \frac{\delta R}{R} \right| \quad (199)$$

məlum səhvin radiokanalla efimeridə verilməsi və eyni vaxtda məsafə ölçüsündəki δR yanlışlığı birinci yaxınlaşmada təxminən 20 metrdir. GPS sistemi üçün $R = 20\,000$ km olduğu üçün

$$\frac{\delta R}{R} \approx \frac{1}{10000000} \approx 10^{-6}$$

Diferensial metoddan istifadə edəndə, bunları hesaba (nəzərə) almaqla bazis xəttinin uzunluğunu və eyni vaxtda iki məntəqə koordinatları arasındakı fərqlərin eyni səviyyədə birin bir milyona nisbətində olması, istifadəçidə peykin efimeridi haqqında olan məlumatı başqa yolla dəqiqləşdirməyə ehtiyac olmadığını göstərir.

Yuxarıda deyilənə əlavə olaraq onu da qeyd etmək lazımdır ki, diferensial metodun tətbiqi, atmosfer təzyiqinin ölçmə nəticəsinə çox az təsir etdiyini göstərir. Çünki bu halda radiosiqnalın atmosferdən keçəndə gecikməsinin mütləq qiyməti yox, yalnız gecikmə fərqi, o da ki stansiyaların bir-birinə yaxın olması o fərqi minimuma çatdırır.

Diferensial metodun əsas çatışmayan cəhəti odur ki, bu metodla qiymətlərini məntəqələrin mütləq yox, yalnız məntəqələrin koordinatları fərqlərini tapmaq olur. Bu cür hesablaşmaqla nöqtələrdən birinin başlanğıc (əsas) koordinatları, (çox vaxt ona referens də deyirlər) ya «susmaq» rejimi ilə və ya kobud da olsa, mütləq rejimdə ölçməklə və ya başqa bir sərbəst rejimdə ölçülüb tapılır.

İkinci variantın əsas xarakteri ondan ibarətdir ki, axırını nəticəni hesablaşmaq üçün GPS qəbuledicisinin iki peykdə apardığı ölçmə nəticələrinin fərqləndən istifadə etməyi nəzərdə tutur. Çünki fərqlə hesablaşma qəbuledici saatındakı qeyri-dəqiqliyi və qəbuledicinin bezi alət səhvlərinə görə düzəlişi aradan qaldırır.

Diferensial metodun üçüncü variantı orbitdə eyni peykin bir-birinə yaxın nöqtələrdə müşahidəsindən aparılan ölçmələrin ölçülər fərqlərini təşkil etməkdən ibarətdir. Çünki, bu faza ölçmələrində ölçmənin qeyri-bərabərliyi aradan qaldırılır və fərqlərin təşkilində başlanğıc nöqtənin müşahidəsindən N kəmiyyətini aradan qaldırmağa imkan verir ki, bu da peyklə qəbuledici arasındakı məsafə ölçüləndə tam sayda bütöv dalğa uzunluğuna müvafiqdir. Bu məsələyə sonrakı paragrafda baxılacaq.

Diferensial metodun dördüncü variantı – müxtəlif növ ölçmələrin kombinasiyasının birləşdirilməsi ilə sərbəli faza ölçmələrində eyni dəqiqlikli nəticələri əldə etməyə yönəldilib ki, bu da bir tezlikli qəbuledici ilə işləyəndə, peykə yüksək dəqiqlikli ölçmə aparanda və dinamik şəraitdə işləyəndə (gəmi, təyyarə və s. istifadə edəndə) atmosfer təsirinin azalması ilə əlaqədardır.

Diferensial metodla peyk ölçmələrinin mükəmməlləşdirilməsi (məziyyətlişdirilməsi) tam deyil.

Bununla belə bu metod geodeziya işləri üçün yüksək dəqiqlikli koordinatların hesablanması üçün çox əlverişlidir.

§ 119. Xəyalıməsafəölçmə və faza məsafəölçmənin xüsusiyyətləri

Yuxarıda deyildiyi kimi peyk GPS-ində ölçmə işləri aparanda əsas kod və faza metodlarından istifadə olunur. Bununla belə peykə qədər olan məsafənin ölçüsünə təsiredici düzəliş sistematik xarakter daşdığı üçün müəyyən olunan xəttin uzunluğu xəyalıuzaqlıq adını almışdır.

Kod və faza metodları prinsiplərinə əsasən xəyalıuzaqlıq qiymətləri durulan stansiyada qurulmuş GPS qəbuledicisində bilavasitə qeyd olunur. Bunlar yalnız kod rejimində ölçmə aparılarda qeyd olunurlar.

Bunu nəzərə alaraq, təcrübədə xəyalı məsafəölçmədə ölçmə aparanda o, çox vaxt kod metodu əsasında aparılan ölçmələrlə eyniləşdirilir. Aparıcı titrəyişə əsaslanan faza ölçməsi ilə peykə qədər olan tam məsafə ölçülən məsafədə yerləşən tam saylı dalğanın uzunluğu ilə hesablanır ki, praktiki olaraq iri düzəlişlər ölçmə prosesində aradan qaldırılır.

Faza metodu əsasında müxtəlif təsirlərə məruz qalan xəyalıməsafənin qiymətinə faza metodu əsasında xəyalıməsafə hesablananda müxtəlif təsirlərə məruz qalır, ancaq həmin o təsirlər heç yerdə qeyd olunmur.

Bunları nəzərə alaraq kod siqnalları əsasında aparılan ölçmələr bundan sonra xəyalı məsafə ölçməsi adlanacaq.

Nə qədər ki, GPS qəbulediciləri geodeziya işlərində həm xəyalıməsafəölçmə və həm də faza metodlarından istifadə olunur, onun spesifik xüsusiyyətinə baxaq. Bu xüsusiyyətlərə təyin etdiyimiz kəmiyyətin qeyd olunması üsulu və 0 kəmiyyətlərin sonradan işlənməsi üsulu daxildir.

Xəyalıməsafəölçmənin (kodla) bir xarakterik xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, ölçmə aparanda zaman qəbuledicidə şüalanma anı (anını bilmək əsasında) radiosiqnalın yayılması vaxtı qeyd olunur və həmin siqnalın qəbul olunması anını müəyyən etdir. Alınmış kəmiyyəti dalğanın yayılması sürətinə vurmaqla axtardığımız xəyalıməsafənin birmənalı qiymətini alırıq.

Peyklə qəbuledici arasındakı həndəsi məsafəni almaq üçün xəyalıməsafəyə müvafiq düzəliş verilir. Düzəlişin verilməsi metodikası yuxarıda da verilib.

Nə qədər ki, peykdən kod siqnalları aparıcı tərپənmə modulunun köməyi ilə verilir, onlara sürətin qrupla yayılması xarakterikdir. Radiosiqnal müvəqqəti gecikməsini tapanda ionosferə kimi necə bir dağıdıcı mühit kimi bir mühitdən o birinə keçəndə peykdən kod siqnalları aparıcı titrəmə modulunun köməyi ilə verilir. Onlara sürətin qrup şəkilində yayılması xarakterikdir. Ona görə də ionosfer kimi dağıdıcı bir mühitdən keçdiyi üçün radiosiqnalların müvəqqəti gecikmələrini hesaba almaq lazımdır.

Aparıcı titrəyişə aid olan faza ilə ölçmənin seçilən xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, ölçmə aparılarda faza ara tezliyi titrəməsi qeyd olunur. Həmin bu faza da aparıcı titrəyiş fazası ilə əlaqədardır. Onu da qeyd edək ki, tit-

rəyişin şüalanma vaxtı və qəbuledicidən götürülmüş titrəyişin qiyməti hesab alınmır. Bunun da nəticəsində aparıcı titrəyişin bir dalğası həddində peykə qədər olan məsafənin ölçülməsində yalnız axırncı rəqəmlər qeyd olunur.

Həllolunma prosesində birmənalı olmayan əvvəlki rəqəmin tapılması əvvəl deyildiyi kimi diferensial metod bazasından istifadə etməklə tapılır və işin gedişatı zamanı həyata keçirilir. İonosferin təsirini nəzərə almaq üçün radiosiqnal fazalarının yayılması sürətindən istifadə olunur. Bu cür düzəlişlərin tapılması metodu çox vaxt müxtəlif tezlik aparıcılarının təbii qinə əsaslanır.

Faza ölçmələri ilə düzəlişlərin tapılmasında çalışırıq ki, diferensial metoddan istifadə etməklə həmin düzəlişi aradan (götürsün) qaldırsın.

Xəyalıməsafənin ölçülməsi prinsipi və bu metoddan təcrübədə istifadə

Yuxarıda qeyd olunduğu kimi xəyalıməsafə ölçmə – kod göndərmələrinin ötürülməsi anı ilə (peykə qoyulmuş saatdan götürülən hesabat) həmin kod göndərmələrinin qəbuledicidə qəbul olunması anı (qəbuledicidəki saatdan götürülən vaxt-hesabat) arasındakı fərqlə aparılır.

Peyk və qəbuledicidə generasiya edən radiosiqnalın ölçülməsində təbiiq olunan xəyalıtəsadüf kod göndərmələrinin ölçülməsində *əldə edilən kəmiyyət bundan sonra xəyalıməsafə adlanacaq.*

Bildiyimiz kimi peykə qoyulmuş saatla qəbuledicidəki saatların hesabları bir-birindən fərqlənir. Bu da, öz növbəsində, peyklə qəbuledici arasındakı məsafənin hesablanmasında yanlış (səhvə) yol verir.

Bundan da əlavə radiosiqnalın atmosferdən (ionosfer və troposfer) keçməsi də siqnalın gecikməsinə təsir edir ki, həqiqi məsafə ilə hesablanan məsafə arasında fərq yaranır. Yuxarıda qeyd olunan çatışmamazlıqları nəzərə alaraq xəyalıməsafəölçmənin düsturu belə olar:

$$\left[\left(t_p + \delta t_p \right) - \left(t_s + \delta t_s \right) \right] c = p + \delta R, \quad (200)$$

burada t_p və t_s – xəyalıməsafəni ölçən zaman peyk və qəbuledicidəki saatların göstərdikləri və qeyd olunan anıdır;

δt_p və δt_s – isə saatlardan hesabat götürülən zaman etalon vaxtla saatlardan götürülən vaxtlar arasındakı fərkdir;

c – vakuumba elektromaqnit dalğalarının yayılması sürətidir;

p – xəyalıuzaqlığı ölçən anda peyklə qəbuledici arasındakı həndəsi (toposentrik) məsafədir;

$\delta R = c\delta t$ – atmosfer təzyiqinin təsirinə görə ölçülmüş məsafəyə düzəlişdir.

200 düsturuna əsasən psevdouzaqlıq ölçmənin işçi düsturu 197-ci düsturun analoqu olan

$$R = (t_p - t_s)c = \rho + (\delta t_p - \delta t_s) + \delta R \quad (201)$$

düstur götürülə bilər.

ρ həndəsi məsafə hesablananda R ölçülmüş kəmiyyəti δt_s və δR düzəlişləri verməklə düzəliş aparılır. δt_p düzəlişi əvvəlcədən hesablanmır. Bu düzəliş naməlum parametrlər siyahısındadır. Kod göndərmələri bazasında peyklə qəbuledici arasındakı məsafəni keçən radiosiqnalın vaxtını tapmağın əsas xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, göndərmələr periodik təkrarlanır və qəbuledicidəki qurğuda qeyd olunur. Bu da peykdən gəlib qəbul olunan və yerdə formalaşan kod siqnallarının təkrarlanmaları həddində (vaxtda) müvəqqəti (sürüşməni) yerdəyişməni müəyyən etməyə imkan verir.

Ümumi istifadə üçün əlverişli C/A – kodunda bu cür periodiklik birmilli saniyəyə bərabərdir. Bu da radiosiqnalın təxminən 300 km məsafə gətirdiyini göstərir. Peykə qədər məsafənin 20000 km-ə yaxın olduğunu nəzərə alsaq birmənalı olmayan müvafiq ölçü götürülməsə kod siqnalına tətbiq etmək üçün araya çıxan mənalı bir olmayan problemi həll etmək lazım olur.

Qeyd olunan problemi effektiv həll etmək üçün GPS vaxtı haqqındakı informasiyadan tam istifadə etmək və konkret peykin saatının göstərməsinə düzəlişdən istifadə olunmalıdır. Konkret peykin saatının göstərməsi naviqasiya məlumatının daxilində ötürülür və xəyalıməsafə tapılmasının əsası olan müvafiq kod göndərmələrini eyniləşdirir.

Təcrübədə xəyalıməsafə ölçülmələri apararkən qəbuledici qurulan nöqtənin koordinatlarını tapmaq üçün mütləq metodla birlikdə aşağıdakı tənlik sistemindən istifadə olunur:

$$\left. \begin{aligned} R_1^1 &= \sqrt{(X_{s_1} - X_p)^2 + (Y_{s_1} - Y_p)^2 + (Z_{s_1} - Z_p)^2} + \delta R; \\ R_2^1 &= \sqrt{(X_{s_2} - X_p)^2 + (Y_{s_2} - Y_p)^2 + (Z_{s_2} - Z_p)^2} + \delta R; \\ R_3^1 &= \sqrt{(X_{s_3} - X_p)^2 + (Y_{s_3} - Y_p)^2 + (Z_{s_3} - Z_p)^2} + \delta R; \\ R_4^1 &= \sqrt{(X_{s_4} - X_p)^2 + (Y_{s_4} - Y_p)^2 + (Z_{s_4} - Z_p)^2} + \delta R \end{aligned} \right\} \quad (202)$$

Burada $R_{1...4}^1 = R_{1...4} + c\delta t_s - \delta R$ - müvafiq peykə qədər düzəldilmiş xəyalıməsafə;

$X_{s_1...s_4}, Y_{s_1...s_4}, Z_{s_1...s_4}$ - dörd eyni vaxtda müşahidə olunan peyklərin indiki (hazırkı, cari...) koordinatları;

X_p, Y_p, Z_p - stansiyanın hesablanan (axtarılan) koordinatları;

$\delta R = c\delta t$ – qəbuledici saatinın səhvinə görə hesablanan düzəliş.

202-ci tənliklər sistemini həll edəndə bu tənliklər xətləşdirilir. § 118-də qeyd olunduğu kimi koordinatların hesablanması dəqiqliyi bir neçə onlarla metrə qiymətləndirilir. Bu rəqəmi nəzərə alaraq naviqasiya məsələlərinin həllində bu metoddan istifadə olunur. Xəyalıməsafəölçmə metodu ilə koordinatların hesablanması geodeziyada çox vaxt köməkçi rolunu oynayır.

§ 119-a görə bu metoddan çox vaxt istinad nöqtələrin koordinatlarının mütləq qiymətini hesablamaqdan istifadə olunur. Əgər koordinatların hesablanması vahid metr dəqiqliyində (məs. dəniz geodeziyasında) tapılırsa, onda diferensial xəyalıməsafəölçmə üsulundan istifadə edilir.

Diferensial metoddan təcrübədə istifadənin mahiyyəti ondan ibarətdir ki, üzən mobil GPS qəbuledicisinin sahilə (və ya başqa bir tərpənməyən-hərəkətsiz yerdə) koordinatları məlum olan nöqtədə birinci ilə eyni vaxtda işləyən başqa bir istinad qəbuledici qoyulur.

Bu iki qəbuledici arasında radiorabitə kanalı təşkil olunur ki, (istinad) dayaq qəbuledicidən mobil qəbulediciyə informasiya verilsin. Bu informasiyanın tərkibində dayaq məntəqəsinə daxil olan xəyalıməsafə ölçmədəki və peykə qədər olan məsafədə (məntəqənin məlum koordinatları əsasında hesablanan) düzəliş mövcuddur.

Mobil qəbuledicidə bu düzəlişlərin qəbulu işçi düsturuna (201) daxil olan düzəlişin təsirini nəinki azaldır və hətta belə SA rejimində kobudlaşmanı aradan qaldırır.

S/A – kodu bazasına əsaslanan diferensial xəyalıməsafəölçmədə yanlış azalır bir neçə metrə çatır.

§ 120. Peyk məsafəölçməsində faza münasibətlərinin sadə analizi

Peyk GPS qəbuledicisində, aparıcı tərpənmənin fazasının ölçülməsində məqsəd istədiyimiz peykdən gələn aparıcı titrəyişin fazasını tapmaqdır.

Axtardığımız kəmiyyət qəbuledicidə törəyən müvafiq titrəyiş fazası ilə müqayisə oluna bilər. Aparıcı titrəyiş tezliyinin yüksək olması və onunla əlaqədə olan fazaölçmə aparatının yüksək həssaslığı imkan verir ki, bu metodla ölçmə işlərinin dəqiqliyi millimetr səviyyəsinə gətirilsin. Bununla əlaqədar faza metodu müxtəlif geodeziya məsələlərinin həllində GPS peyk sistemindən istifadə etməklə yüksək dəqiqlikli ölçmə işlərini aparmağa imkan verir. Faza ölçmələri aparanda müəyyən spesifik çətinliklərə rast gəlik (məs. eyniqiymətli olmaması problemi).

Bunları həll etmək üçün müvafiq üsullar işlənib hazırlanmalıdır. Bununla əlaqədar GPS peyk sistemində xarakterik olan faza metodunu qısaca riyazi formada əsaslandıraraq:

$$F_s(t) = f_s(t - \tau) + f_s \delta t_s, \quad (203)$$

burada f_s - ölçmə aparılan vaxt peyk aparatında canlanan aparıcı titrəyişin tezliyi;

τ - peyk və qəbuledici arasındakı axtardığımız məsafəni aparıcı titrəyişin keçdiyi vaxt;

δt_s - peyk saatının göstərməsi səhvi.

Qəbuledicidə dayaq aparıcı titrəyişin qıcıqlandırdığı axar fazaya görə:

$$F_p(t) = f_p \cdot t + f_p \cdot \delta t_p, \quad (204)$$

burada f_p ölçmə anına aid edilən qəbuledicidə aparıcı titrəyişin qıcıqlandırdığı tezlik;

δt_p - qəbuledici saatının göstərməsi səhvi.

Titrəyişlər arasındakı tam faza sürüşməsinin (yerdəyişməsi) təyini bu tənəsübdə olacaq:

$$F = F_s(t) - F_p(t) = -f_s \tau + f_s \delta t_s - f_p \delta t_p + (t_s - t_p) \cdot t \quad (205)$$

Faza ölçməsində yalnız faza sürüşməsinin bir dövrü arasında ölçmə aparmaq olduğundan:

$$F = N - \Delta F, \quad (206)$$

burada N - ölçülən məsafədə yerləşən tam faza siklinin sayıdır;

ΔF - qəbuledicidə ölçülən fazalar fərqi qiyətidir.

Aparılmış tədqiqatlara əsasən f_s və f_p aparıcı tezliklərin az vaxt intervalında (aparılmış düzəlişi nəzərə almaqla) nominal qiymətlərdən yayınmaları hersin az bir hissəsini təşkil edir.

Bunları nəzərə alaraq yazmaq:

$$f_s \approx f_p \approx f.$$

Bunun da nəticəsində imkan var ki, (205) düsturun axırıncı kəmiyyətini atıb belə yazmaq olar

$$\Delta F = f\tau + N + f(\delta t_p - \delta t_s). \quad (207)$$

τ - qəbul olunan signalın gecikmə vaxtıdır. Çox vaxt bu kəmiyyət şərti mənfi işarəli qəbul edilir.

(197) düsturuna vakuumdə işığın sürəti c və müvafiq δt_{atm} atmosfer təsirinə görə düzəlişi əlavə etsək, onda (207) düsturu aşağıdakı şəkili alar:

$$\Delta F = -f_s \frac{P}{c} + N + f(\delta t_p - \delta t_s) + f\delta t_{atm}, \quad (208)$$

buradan

$$P = \lambda (N - \Delta F) + c(\delta t_p - \delta t_s) + c \delta t_{atm} , \quad (209)$$

burada $\lambda \frac{c}{f}$ – aparıcı titrəyişdə dalğanın uzunluğu;

ΔF -in qarşısındakı işarə fazometrin iş rejimindən asılıdır.

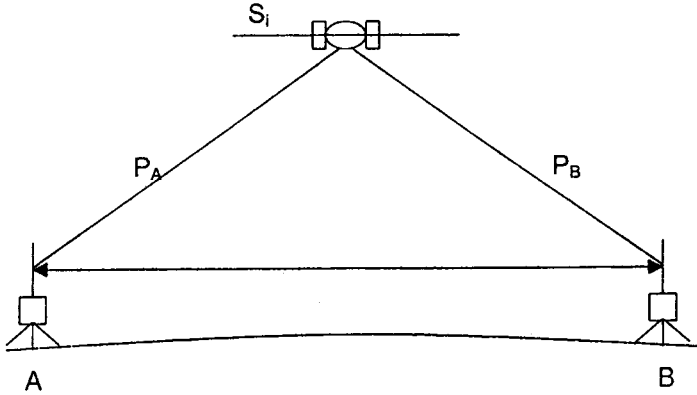
Cədvəl 37-də bütün uyğun düzəlişlərin qiymətləri verilib. Göründüyü kimi ən effektiv diferensial metoddan istifadədir.

XIV FƏSİL

APARICI TİTRƏYİŞ FAZASININ ÖLÇÜLMƏSİ ƏSASINDA BİRİNCİ, İKİNCİ VƏ ÜÇÜNCÜ FƏRQLƏR

§ 121. Birinci fərqlər

Əvvəlcə müxtəlif A və B məntəqələrində quraşdırılmış iki GPS qəbuledicilərindən istifadə etməklə bir peykin eyni zamanda müşahidəsi metoduna nəzər yetirək (şəkil 194).



Şəkil 194. Stansiyalar arasındakı birinci fərqlər əsasında təşkil olunmuş diferensial faza ölçmələri prinsipi

Bu cür müşahidə birinci fərqlərə aid olan, stansiyalararası fazalı ölçmələr fərqlərinin əmələ gəlməsi metodu adını almışdır.

Bu metodun əsas xarakterik xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, ölçü nəticələrinin hesablanması müxtəlif yerlərdə yerləşən iki stansiyadan alınan faza sürüşməsindən istifadə etməklə aparılır.

Faza fərqi bu tənəsübdə yazılır:

$$\delta F_{AB}^j = \Delta F_B^j - \Delta F_A^j \quad (210)$$

indeks j , S_i peykinə aiddir. A və B indeksi isə müşahidə aparılan məntəqələrə aiddir. (208) və (210) düsturlarından istifadə edərək alarıq:

$$\delta F_{AB}^j = \frac{1}{\lambda} \left(P_A^j - P_B^j \right) + \left(N_A^j - N_B^j \right) + f \left(\delta' t_{PA} - \delta' t_{PB} \right) + f \left(\delta' t_{A_{atm}}^j - \delta' t_{B_{atm}}^j \right), \quad (211)$$

burada P_A^j və P_B^j – peyk və qəbuledicilər (A və B məntəqələri) arasındakı həndəsi məsafə;

N_A^j və N_B^j – peyk S_j -dən A və B məntəqələrinə qədər olan məsafənin ölçülməsində yerləşən faza tsiklərinin tam sayı;

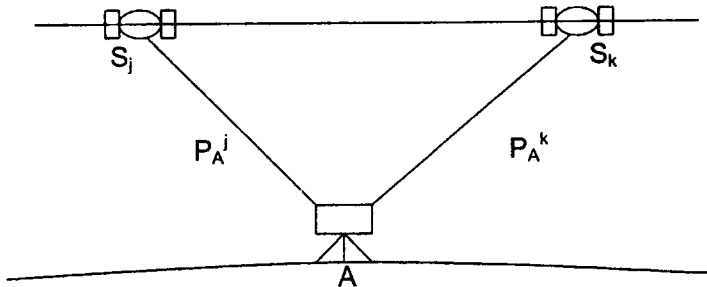
f və λ – faza ölçmələrində istifadə olunan aparıcı titrəyiş dalğasının uzunluğu və tezliyidir;

δt_{PB} , δt_{PB} , – sistemdəki vaxta nisbətən A və B nöqtələrindəki qəbuledicilərdəki saatların vaxtının dəyişməsi;

$\delta t_{A_{atm}}^j$, $\delta t_{B_{atm}}^j$ – radiosiqnalın S_j peykdən müvafiq A və B nöqtələrindəki qəbuledicilərə qədər gəlməsində gecikmədir.

Tənasüblərin analizi göstərir ki, birinci fərq, peykdəki saatın səhvi ilə əlaqədar ortaya çıxan səhvi tam aradan qaldırmağa imkan verir. Eyni vaxtda atmosfer təsiri də azalır. Çünki, bu vəziyyətdə radiosiqnalın atmosferdə gecikməsinin mütləq qiyməti yox, onların fərqindən istifadə edilir. Müsbət cəhətlərlə əlaqədar bu metodun neqativ cəhətləri də var. Məsələn: ən azı iki qəbuledicidən istifadə olunmalıdır. Bu da həm baha başa gəlir, həm də peykin müşahidə olunması əməliyyatını çətinləşdirir. Bu çatışmazlıq bütün peyk ölçmələrində istifadə olunan diferensial metodların hamısına aiddir. Bu metodda qəbul olunan və dəqiqləşdirilməmiş düzəlişdir, bu da iki qəbuledicilərdəki saatların düzgün işləməməsi və peyk saatlarının isə daha dəqiq işləməsidir. GPS qəbulediciləri yüksək keyfiyyətli atom dayaq generatorları ilə yox, çox ucuz və keyfiyyətsiz kvars generatorları ilə təchiz olunub.

Axırıncı çatışmazlığı aradan qaldırmaq üçün, birinci fərq prinsipinin başqa şəklinə baxaq. Buna peyklər arasındakı fazaların ölçülməsi fərqi deyilir (şəkil 195). Bu prinsipi həyata keçirəndə A nöqtəsində qoyulmuş qəbuledici ilə ən azı iki peyk müşahidə olunur S_j və S_k .



Şəkil 195. Peyklər arasındakı birinci fərqlər əsasında təşkil olunmuş diferensial faza ölçmə prinsipi

Bu metodun səciyyəvi xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, bir məntəqədən eyni vaxtda iki peyk müşahidə olunur və onlarda aparılan faza ölçmələrinin fərqi yaradılır. Fazalar fərqi aşağıdakı tənəsübdə belə yazıla bilər:

$$\delta F_A^{jk} = \Delta F_A^k - \Delta F_A^j = \frac{1}{\lambda} (P_A^j - P_A^k) + (N_A^k - N_A^j) + f(\delta t_s^k - \delta t_s^j) + f(\delta t_{atm}^k - \delta t_{atm}^j) \quad (212)$$

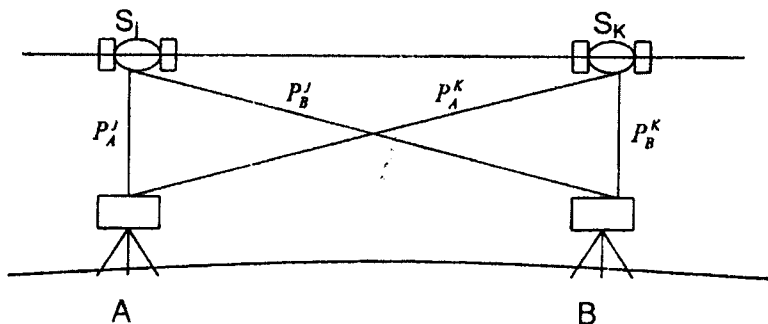
Bu düsturda istifadə olunan kəmiyyətlər, (211) düsturun fikrini ifadə edir. Burada fərq yalnız ondadır ki, (211) düsturunda bir peyklə iki qəbuledici arasındakı məsafədən istifadə olunduğu halda (212) düsturunda bir qəbuledici ilə iki peyk arasındakı məsafədən istifadə olunur.

Bu metodun başqalarından fərqi ondan ibarətdir ki, burada qəbuledici saatlarına görə düzəliş aradan qaldırılır. Ancaq peyk saatının səhvi qalır.

Bu iki müxtəlif birinci fərqlərə baxmaqla, ikinci fərqlər metodu adını almış diferensial ölçmələr variantının analiz edilməsi təklif olunur.

§ 122. İkinci fərqlər

Yüksək dəqiqlikli geodeziya ölçmələri üçün ikinci fərq metodu geniş təcürbədə yayılmağa başladı. Bu metodun mahiyyəti ondan ibarətdir ki, iki peyk iki qəbuledicidən müşahidə olunur (şəkil 196).



Şəkil 196. İkinci fərqlər əsasında yaradılmış diferensial faza ölçmələri prinsipi

Əldə olunan ölçmə nəticələri, ikinci fərqlər adlanan kəmiyyətlərdən istifadə etməklə belə tapılır:

$$\delta' F_{AB}^{JK} = \delta' F_{AB}^J - \delta' F_{AB}^K = \frac{1}{\lambda} \delta P_{AB}^{JK} + N_{AB}^{JK} + f \delta' t_{ABatm}^{JK} \dots \quad (213)$$

burada

$$\delta P_{AB}^{JK} = P_A^J - P_B^J P_A^K + P_B^K \quad (214)$$

$$\delta t_{AB_{atm}}^{jk} = \delta t_{B_{atm}}^j - \delta t_{A_{atm}}^j - \delta t_{B_{atm}}^k - \delta t_{A_{atm}}^k \quad (215)$$

$$N_{AB}^{jk} = N_B^j - N_A^j - N_B^k + N_A^k \quad (216)$$

(213) düsturun analizi göstərir ki, ikinci fərqlər təşkil olunanda ölçmə nəticələrindən peyk və qəbuledici saatlarının qeyri-sabit işləmələri kimi çatışmamazlıq aradan qaldırılır. Ondan başqa atmosfer təzyiqinin təsiri də azalır. Ancaq burada əsas çatışmayan odur ki, ölçülmüş məsafə eyniyyətmətli olmur, yəni N sikllərin tam sayının tapılmaması. Bununla bərabər məntəqələrin koordinatları arasındakı fərqi tapanda, peykin indiki koordinatlarının qeyri dəqiqliyi nəzərə alınmalıdır. Ölçülən məsafə ilə bizi maraqlandıran nöqtənin koordinatlarını əlaqələndirən (202) tənəsüblə həyata keçirilə bilər. Birtərəfli məsafəölçmə ölçüsü prinsipi əsasında aparılan ölçmələrlə ikinci fərqlərin köməyi ilə əsas çatışmamazlıqları aradan qaldırmaq imkanı var.

Bu da onunla əlaqədardır ki, gərək ölçülən məsafənin axırlarındakı ötürücü və qəbuledici dayaq generatorlarının sinxronsuz işləmələrinin uçu-tu (lazımdır) olsun. Ona görə, yüksək dəqiqlikli GPS peyk hesablamasında diferensial ölçmə variantı bu metodun əsası olur.

Faza ölçmələrinə xas olan müxtəlif ölçmələrin həlli yolu üçfərqli metoddan istifadə olunmağa təkid edir.

§ 123. Üçüncü fərqlər

GPS peyk ölçmələrində üçüncü fərqlər deyiləndə eyni bir qəbuledici və müşahidə olunan peyklə uyğunlaşdırılan peykin öz orbiti ilə hərəkətində müxtəlif ölçmə anları əsasında formalaşan ikinci fərqlərin fərqi başa düşülür.

Deyilənlərə aydınlıq gətirmək üçün 197 sxematik şəkilə baxaq. Şəkildən görüldüyü kimi iki məntəqədən dörd peyk müşahidə olunur. Bu da lazımi informasiyanı əldə etməyə imkan verir ki, məsələ üçüncü fərqlər metodu ilə həll olunsun. (213) düsturuna müvafiq olaraq t_1 , t_2 vaxtına xarakterik olaraq ikinci fərqləri bu tənəsübdə yazmaq olar:

$$\left. \begin{aligned} \delta' F_{AB}^{JK}(t_1) &= \frac{1}{\lambda} \delta P_{AB}^{JK}(t_1) + N_{AB}^{JK}(t_1) + f \delta' t_{AB_{atm}}^{JK}(t_1) \\ \delta' F_{AB}^{JK}(t_2) &= \frac{1}{\lambda} \delta P_{AB}^{JK}(t_2) + N_{AB}^{JK}(t_2) + f \delta' t_{AB_{atm}}^{JK}(t_2) \end{aligned} \right\} \quad (217)$$

üçüncü fərq bu tənəsüblərin fərqi təşkil edir.

$$\delta' F_{AB}^{JK}(t_{2-1}) = \frac{1}{\lambda} \delta P_{AB}^{JK}(t_{2-1}) + N_{AB}^{JK}(t_{2-1}) + f \delta' t_{AB_{atm}}^{JK}(t_{2-1}), \quad (218)$$

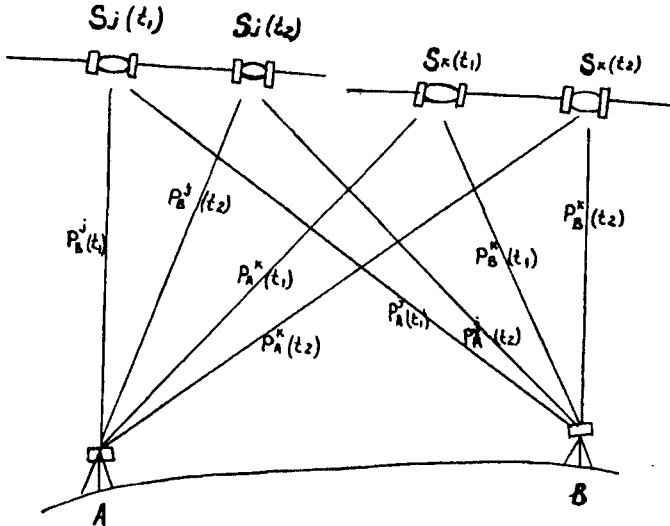
burada

$$\begin{aligned} \delta P_{AB}^{JK}(t_{2-1}) &= [P_A^J(t_2) - P_B^J(t_2) - P_A^K(t_2) + P_B^K(t_2)] - [P_A^J(t_1) - P_B^J(t_1) - P_A^K(t_1) + P_B^K(t_1)], \\ N_{AB}^{JK}(t_{2-1}) &= [N_B^J(t_2) - N_A^J(t_2) - N_B^K(t_2) + N_A^K(t_2)] - \\ &\quad - [N_B^J(t_1) - N_A^J(t_1) - N_B^K(t_1) + N_A^K(t_1)] = \\ &= \Delta N_A^J(t_{2-1}) - \Delta N_B^J(t_{2-1}) - \Delta N_A^K(t_{2-1}) + \Delta N_B^K(t_{2-1}), \\ \delta' t_{AB_{atm}}^{JK}(t_{2-1}) &= \delta' t_{AB_{atm}}^{JK}(t_2) - \delta' t_{AB_{atm}}^{JK}(t_1) \end{aligned} \quad (219)$$

(218) düsturundan göründüyü kimi üçüncü fərqlər işlənəndə peykə qəbuledici arasındakı məsafənin mütləq qiyməti yox, onların törəməsi qeyd olunur. Peykin öz orbitində yerdəyişməsi vaxtı:

$$\Delta t = t_2 - t_1 \quad (220)$$

Bu vaxt peykdən qəbulediciyə gələn tam faza dövrünün N qiymətlərinə müvafiq olan radiosiqnalları naməlum kəmiyyət olduğu üçün onların törəmələri qeyd olunur. Çünki peykdən qəbulediciyə qədər olan məsafə göstərilən vaxt ərzində Δt dəyişir. Bu cür törəmələr ΔN fazaölçən qurğularla tapıla bilər. Bu şərtlə ki, peykdən gələn radiosiqnallar ardıcıl müşahidə nəticəsində əldə edilsin. Onda əldə olunmuş məlumatlar məlum rəqəmlər olacaq.



Şəkil 197. Üç fərq əsasında təşkil olunmuş diferensial faza ölçmələri prinsipi

Yuxarıda deyilənlərdən belə bir nəticəyə gəlmək olur ki, faza ölçmələrinə xas olan üçüncü fərq birqiymətli rəqəm üçün perspektiv açılır.

Bu da N-in tam qiymətinin ΔN artımı hesabına tapılması ilə əlaqədardır. Ancaq yuxarıdakı düsturların analizi onu göstərir ki, bu üsuldə dəqiqliyi almaq üçün effektivlik azdır. Ona görə yeni bir metodun axtarılmasına ehtiyac var.

§ 124. Doplerin inteqral hesabı

Kod və faza ölçmələrindən başqa GPS sistemində tez-tez Dopler effekti əsasında yaradılmış metoddan istifadə olunur. Bu metod GPS-in «Tranzit» sistemində ölçmənin əsası olmuşdur.

Tərpənmə yaradan şüaburaxan və qəbuledici bir-birinə nisbətən yerlərini dəyişəndə Dopler effekti o vaxt fəaliyyətə başlayır. Bu vəziyyət GPS sisteminə də aid oluna bilər. Çünki, peyk özü radiosiqnal şüasını yaymaqla, eyni vaxtda yerdəki qəbulediciyə nisbətən hər an yerini dəyişir.

Müşahidəçi Dopler effektini titrəyiş tezliyinin dəyişməsi ilə qəbul edir, hansı ki, peyklə qəbuledici arasındakı yerdəyişmə ilə əlaqədardır.

Ümumiyyətlə, peyk ölçmələrinə xarakterizə olan dopler effekti üçün verilən (ötürülən) və qəbul olunan tezlikləri bu tənəsübdə yazmaq olar:

$$\frac{f_{pr}}{f_{per}} = \frac{1 - \frac{v}{c} \cos \theta}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}, \quad (221)$$

burada f_{pr} – qəbul olunan titrəyişin tezliyi;

f_{per} – ötürülən titrəyişin tezliyi;

v – peykin orbitdəki hərəkətinin sürəti;

c – elektromaqnit dalğalarının yayılması sürəti;

θ – peykin hərəkəti istiqaməti ilə qəbuledici qurulan nöqtəyə oriyentirlənən radial istiqamət arasındakı bucaqdır.

$v \cos \theta$ kəmiyyəti (221) düsturunda peykin radial istiqamətdə, yeni qəbuledici (tərəfə) istiqamətinə yerdəyişmə sürətidir. Peyk məsafəölçməsinə tətbiq ola bilən $v \cos \theta = \frac{dp}{dt}$.

Nə qədər ki, $v \ll c$, onda (221) düsturu təxmini bu şəkildə yazıla bilər:

$$f_{pr} = f_{per} \left(1 - \frac{1dp}{cdt} \right) \quad (222)$$

və ya

$$\frac{dp}{dt} = \lambda_c \Delta f, \quad (223)$$

burada $\lambda_c = c/f_{\text{per}}$ – peyk titrəyişi şüası dalğasının uzunluğu;

$\Delta f = f_{\text{per}} - f_{\text{pr}}$ – tezliyin Dopler titrəyişi.

Δp və Δt axırıncı artımlarına keçəndə, alarıq:

$$\Delta p = \lambda_c \cdot \Delta f \cdot \Delta t. \quad (224)$$

$\Delta f \cdot \Delta t$ kəmiyyəti Dopler effektinə aid olan faza titrəyişidir.

Bunu nəzərə aldıqda (224) düstur aşağıdakı şəkili alar:

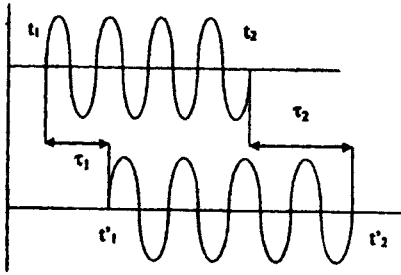
$$\Delta p = \lambda_c \cdot F_d. \quad (225)$$

Yuxarıdakı analiz onu göstərir ki, Dopler effektindən peykə qədər olan P məsafəsinin ölçülməsi sürətindəki dəyişikliyi qiymətləndirmək üçün istifadə etmək olar. Bu cür qiymətləndirmədə qəbuledicidəki qurğu ilə Dopler tezliyinin titrəyişi (ehtizazları) Δf ilə ölçülür.

Bununla bərabər, peyk qəbuledicilərində aparıcı (ehtizazları) titrəyişləri ölçməyə qadir olan cihazların quraşdırılması faza ehtizazı ΔF_d Dopler effekti ilə peykə qədər məsafənin ΔP dəyişməsinə qeyd etməyə imkan verir.

GPS sisteminə (qəbul olunan) yarayan belə diferensial metod, (əsrələr) dövrlərarası fazalar fərqi ölçülməsi təşkil olunmuş metod adını almışdır.

Peykin orbitlə hərəkəti nəticəsində əmələ gələn aparıcı faza titrəyişini bir neçə variantda qeyd etmək olar.



Şəkil 198. GPS sisteminə xas olan, dopler ölçməsinin xüsusiyyətini izah edən qrafik.

gələn siqnalın ölçülməsində peyk titrəyişi şüalanmadan fərqli olan yerli istinad titrəyişi də ölçülür.

Bu qeyri-bərabərliyin Dopler ölçməsinin nəticəsinə neçə təsir etməsinə baxaq. Fərz edək ki, bizi maraqlandıran vaxt intervalı (ara, fasilə) $\Delta t = t_2 - t_1$ peyk saatında qeyd olan peykdən şüalanan aparıcı titrəyiş dövrü n -dir.

Müəyyən vaxtdan sonra həmin radiosiqnal bu məsafəni dəf edib qəbuledici saati ilə həmin dövrləri qeyd edəcək.

Ən çox yayılan $\Delta F = \Delta N_{12}$ tam faza dövrünün qeydiyyatı üsuludur. S peyki bir nöqtədən keçən anı t_1 , ikinci bir nöqtədən keçməsi anı t_2 alacaqdır (şəkil 198).

Ümumiyyətlə, bu cür ölçmələr orbitin uzun bir sahəsində aparılır. Bu vaxt, ΔN_{12} -ni Dopler inteqral hesabı adlandırılır – **qısaca Dopler inteqralı**.

Dopler effekti üçün məqbul sayılan faza ölçmələrindən istifadə edəndə, ΔF_d faza (sürüşməsinə) yerindən oynatmasının qiymətləndirilməsi üçün peykdən

Bunun da nəticəsində vaxt intervalı $\Delta t = t_2^1 - t_1^1$ olacaq. 198-ci şəkildən görüldüyü kimi t_1 vaxtdan dövrlər dəstə ilə gəlməyə başlayır və t_2 vaxtında qurtarır. $t_2 - t_1$ vaxtı ərzində peyklə qəbuledici arasındakı məsafə dəyişir. Şəkildən yazmaq olar:

$$t_1^1 = t_1 - \tau_1 \quad t_2^1 = t_2 + \tau_2.$$

$$\text{Buradan } t_2 - t_1 = (t_2^1 - t_1^1) - (\tau_2 - \tau_1). \quad (226)$$

Fazanın dəyişməsi sürəti tezlik olduğu üçün, yəni $f(t) = \frac{dF}{dt}$ və ya

$F = \int f(t)dt$; onda ΔN_{12} kəmiyyətini inteqral formasında belə yazmaq olar:

$$\Delta N_{12} = \int_{t_1 + \tau_1}^{t_2 + \tau_2} [f_{pro} - f_c^1(t)] dt = f_{pro} \left[(t_2 - t_1) - (\tau_2 - \tau_1) \right] - \int_{t_1 + \tau_1}^{t_2 + \tau_2} f_c^1(t) dt \quad (227)$$

burada f_{pro} – qəbuledicidə regenerasiya edilmiş istinad titrəyişinin tezliyi;
 f_{pro}^1 – Dopler sürüşməsinə məruz qalan, peykdən gələn aparıcı titrəyişin tezliyi.

Şüalanma bərabərliyindən və qəbuledicidə qəbul olunan dövrlərdən (şəkil 198) yaza bilərik.

$$\int_{t_1 + \tau_1}^{t_2 + \tau_2} f_c^1(t) dt = \int_{t_1}^{t_2} f_c dt = f_c (t_2 - t_1), \quad (228)$$

burada f_c – peykdə generasiya etməklə (rəqs etməklə) aparıcı titrəyişin tezliyi.

(228) tənəsübünü (227) tənəsübünə qoyduqda verər:

$$\Delta N_{12} = (f_{pro} - f_c)(t_2 - t_1) - f_{pro}(\tau_2 - \tau_1), \quad (229)$$

buradan

$$\tau_2 - \tau_1 = \frac{1}{f_{pro}} \left[(f_{pro} - f_c)(t_2 - t_1) - \Delta N_{1,2} \right] \quad (230)$$

və ya məsafənin artımına keçdikdə:

$$\Delta \varphi = (\tau_2 - \tau_1)c = \lambda_{pro} \left[(f_{pro} - f_c)(t_2 - t_1) - \Delta N_{1,2} \right] \quad (231)$$

burada λ_{pro} – qəbulediciyə xas olan dayaq titrəyiş dalğasının uzunluğudur.

GPS sistemində aparıcı titrəyiş dalğasının uzunluğu təxminən 20 sm-dir və dəqiqlik desimetr olduğundan, Dopler metodu faza metodu ilə kod metodunun arasında olur.

Yuxarıdakıları nəzərə alaraq baxdığımız metod aşağı dəqiqlikli geodeziya işlərində və ya məsafələrin təxmini hesablanmasında tətbiq olunur.

XV FƏSİL

GPS FAZA ÖLÇMƏLƏRİNDƏ BİRMƏNASIZ ÇOXMƏNALILARIN HƏLLİ PRİNSİPLƏRİ

Bundan əvvəl qeyd olunduğu kimi, peykdən qəbulediciyə qədər olan məsafədə yerləşən tam dalğaların uzunluğunun sayı N tapmaq lazımdır. Məsələnin həllində çətinlik onunla əlaqədardır ki, təyin etdiyimiz məsafə, təxminən 20 000 km olduğu halda, GPS sistemində aparıcı titrəyişin dalğasının uzunluğu 0,2 m-dir. Bu cür ilkin məlumatlarla $N-10^6$ rəqəmi ilə xarakterizə olunur. N -nin qiymətini tapanda kobud səhvə yol verməmək üçün ölçmə $1 \cdot 10^{-8}$ nisbi yanlışla aparılmalıdır. Bununla yanaşı, peyklərin öz orbitləri üzrə hərəkəti N kəmiyyətini ardıcıl dəyişir. Bu da hər bir peykə qədər olan N kəmiyyətini müxtəlif edir.

Çoxmənalıların həlli üçün effektiv üsulun ilk şərtləri aşağıdakılardan ibarətdir:

1. N parametrini tapmazdan əvvəl bütün sistematik səhvlərin mənbələrini aradan götürmək məqsədəuyğundur. Çünki onlar ölçmənin nəticələrinə və N həqiqi qiymətinin tapılmasına mənfi təsir göstərir, yəni N -nin həqiqi qiyməti tapılmaz.
2. Hər bir konkret peyk üçün N kəmiyyətini bir neçə dəfə tapmamaq üçün, başlanğıc nöqtədə müşahidə edib, sonra onun dəyişməsini fazaölçmə qurğusu ilə tapmaq.
3. Seçilmiş metod, ölçülmüş məsafənin dəqiqliyini təmin etməlidir. Yəni GPS səviyyəsində aparıcı titrəyiş dalğası uzunluğunun yarısı qədər – təxminən 10 sm.
4. Təqdim olunan üsul universal olmalıdır ki, həm bir və həm də ikitezlikli qəbuledicilər bundan istifadə edə bilsinlər. Bu şərtlə ki, birmənalı qiymətlərin təyininə iki aparıcı tezlikdən istifadə oluna bilməsin.

Yuxarıda sayılan ilk şərtlər imkan verir ki, N kəmiyyətini axtaranda məhdud imkandan – peykin başlanğıc nöqtədən trayektoriyasını müşahidə etməklə kifayətlənmək lazımdır. Məsələnin bu cür qoyulmasına çox yayılmış metod, çoxmənalılığın həllinə xas olan GPS peyk ölçmələridir. Onlara daxildir:

1. Həndəsi metod
2. Kod və faza ölçmələrinin kombinasiyası metodu
3. N kəmiyyətinin ehtimal qiymətini axtarmaq metodu
4. Çoxmənalılığın həlli üçün netrivial üsullar – qeyri-adi üsullar.

§ 125. Həndəsi üsul

Bu üsulun məğzi ondan ibarətdir ki, radiosiqnalı qəbul edib və faza ölçməsinə başlayan kimi ardıcıl olaraq tam sayda, yəni dövrlərin sayı faza dəyişməsi müşahidə olunur.

Naməlum başlanğıc N kəmiyyəti bu vaxt dəyişməz hesab olunur və trayektoriya üzrə hərəkət edən peyki bütün nöqtələrdə ölçür və müşahidə edir.

Ölçmə (208) düsturuna əsasən modelləşdirilib aşağıdakı şəkildə yazılır.

$$\Delta F = -f \frac{P}{c} + N + \Delta N + f(\delta' t_{pr} - \delta' t_c) + f \delta' t_{atm}, \quad (232)$$

burada ΔN – peykin orbit üzrə hərəkəti vaxtı fazometrlə ölçülmüş, faza dövrlərindəki tam rəqəmlərin sayıdır.

Bizi maraqlandıran N kəmiyyəti naməlumlar sırasına daxildir. Bu kəmiyyət peykin trayektoriya üzrə hərəkət etdiyi vaxt ölçmə aparılan nöqtələrdəki tənliklər sisteminin həlli prosesində tapılır. Bu vaxt birinci və ikinci diferensial ölçmələrin fərqi və dopler həllindən istifadə olunur.

N kəmiyyətinin ehtibarlılığı peykin müşahidə olunması vaxtından asılıdır (nə qədər çox vaxt müşahidə aparılırsa, bir o qədər N -nin qiyməti dəqiq tapılacaq).

Bu metodun müsbət cəhəti, qoyulmuş məsələnin sadəliyi və dəqiqliyidir. Cəmişməyən cəhəti isə, müşahidə vaxtının çox olması, atmosfer (xüsusilə ionosfer) təzyiqi ilə səhvin artması, orbitdə peykin yer dəyişməsi və faza dövrlərinin buraxılmasını tapıb sonra qarşısını almaqdır.

§ 126. Kod və faza ölçmələri kombinasiyasından istifadə üsulu

Bu üsulun həlli, əsasən, ikitezlikli faza və kod ölçmələrindən birgə istifadəyə əsaslanır. Çoxmənalı problemin həllinə tətbiq oluna bilən ikitezlikli faza ölçməsinin xüsusiyyətinə baxaq. Faza ölçmələrini aparanda peyk-dən verilən iki $L1$ və $L2$ aparıcı tezliklər imkan verir ki, bu ölçmələrin kombinasiyası (məsələn ölçmələrin fərqləri ilə) təşkil olunsun.

$$\Delta F_{\Delta L} = \Delta F_{L1} - \Delta F_{L2} \quad (233)$$

burada ΔF_{L1} və ΔF_{L2} – $L1$ və $L2$ aparıcı titrəyişin tezliklərinə aid olan GPS qəbuledicisində ölçülən fazanın yerindən titrəməsidir; $\Delta F_{\Delta L}$ fərqi – ΔL tezlik fərqi xarakterizə olan faza titrəyişinin ekvivalentidir.

ΔL -in nominal qiyməti:

$$f_{\Delta L} = f_{L1} - f_{L2} = 1575,42 - 1227,6 = 347,82 \text{ Mhz}.$$

Bu cür titrəyiş fərqlərinin dalğasının uzunluğu 86,2 sm-ə bərabərdir. Bu rəqəm də əsas aparıcı titrəyiş dalğalarının uzunluğunu nəzərəcarpacaq qədər artırır 19,0 və 24,4 sm.

Qeyd olunan üsul aşağıtezlilikli titrəyiş keçid **enli yol üsulu adını almışdır**. Bu üsuldan istifadə N-nin qiymətini tapmaq üçün hesablamının ilkin mərhələsində tam rəqəmlərin tapılmasını yüngülləşdirir. Qarşıya qoyulmuş məsələni həll etmək üçün əsas aparıcı L1 və L2 tezliyinə xas olan N kəmiyyəti ilə tezliklər fərqi arasında əlaqə yaradaq. (208) düsturuna müvafiq olaraq:

$$\left. \begin{aligned} \Delta F_{L1} &= f_{L1} \frac{P}{c} + N_{L1} + f_{L1} (\delta' t_{np} - \delta' t_c) + f_{L1} \delta' t_{atmL1} \\ \Delta F_{L2} &= f_{L2} \frac{P}{c} + N_{L2} + f_{L2} (\delta' t_{np} - \delta' t_c) + f_{L2} \delta' t_{atmL2} \end{aligned} \right\} \quad (234)$$

Bu düsturlarda atmosfərə görə gecikmə, əsasən, ionosferin təsiri ilə əlaqədardır.

Bu təsiri, model şəkilində təxmini tənəsübdə yazmaq olar:

$$\delta' t_{atm} = -\frac{k}{f^2}, \quad (235)$$

burada k – əmsaldır. Bu əmsal ionosferdə elektronların (konsentrasiyasından) toplanmasından, radiosiqnalın buradan keçdiyi məsafədən və elektromaqnit dalğalarının vakuumdakı sürətindən asılıdır;

f – aparıcı titrəyişin tezliyidir. Bu düsturda «-» mənfi işarə onu göstərir ki, spektorun təşkil etdiyi şüalanan titrəmə ionosferdən keçən fazanın sürəti azalmaq əvəzinə artır. Bu məsələyə XVII fəsildə ətraflı baxılıb.

Yuxarıda deyilənləri nəzərə alaraq (234) düsturunu bu şəkildə yazmaq olar:

$$\left. \begin{aligned} \Delta F_{L1} &= f_{L1} \frac{P}{c} + N_{L1} + f_{L1} (\delta' t_{np} - \delta' t_c) - \frac{k}{f_{L1}} \\ \Delta F_{L2} &= f_{L2} \frac{P}{c} + N_{L2} + f_{L2} (\delta' t_{np} - \delta' t_c) - \frac{k}{f_{L2}} \end{aligned} \right\} \quad (236)$$

ΔF_{L1} və ΔF_{L2} fərqləri üçün yazmaq olar:

$$\Delta F_{\Delta L} = \Delta F_{L1} - \Delta F_{L2} = -f_{\Delta L} \frac{P}{c} + N_{\Delta L} + f_{\Delta L} (\delta' t_{np} - \delta' t_c) - k \left(\frac{1}{f_{L1}} - \frac{1}{f_{L2}} \right), \quad (237)$$

burada $N_{\Delta L} = N_{L1} - N_{L2}$.

(236) və (237) düsturlarının birgə həlli aşağıdakı tənəsübü verir:

$$N_{L1} = \Delta F_{L1} - (N_{\Delta L} - \Delta F_{\Delta L}) \frac{f_{L1}}{f_{\Delta L}} + k \frac{f_{L1} + f_{L2}}{f_{L1} \cdot f_{L2}}. \quad (238)$$

Bu tənəsüb imkan verir ki, tezliklər fərqi üçün tapılan $f_{\Delta L}$ və tam faza dövrlərinin sayı $N_{\Delta L}$ vasitəsilə N_{L1} , və N_{L2} kəmiyyətləri hesablasın. Yuxarıda deyildiyi kimi, tezliklər fərqinin titrəyişi üçün dalğanın uzunluğu böyüdükcə $N_{\Delta L}$ kəmiyyətinin (çoxmənalı) qiymətinin hesablanması prosedurası sadələşir.

Bu problem peykə qədər olan məsafənin təxmini qiymətini bilməklə həll oluna bilər. Bu da kod siqnallarından, üçüncü fərqlərdən və ya Dopler metodundan istifadə etməklə həyata keçirilir.

$N_{\Delta L}$ kəmiyyətini kod və faza metodlarının birgə tətbiqi bazasında tapmaq üçün (237) düsturunu bu şəkildə yazmaq:

$$N_{\Delta L} = \frac{f_{\Delta L}}{c} p' + \Delta F_{\Delta L} - f_{\Delta L} (\delta' t_{pr} - \delta' t_c) + k \left(\frac{1}{f_{L1}} - \frac{1}{f_{L2}} \right). \quad (239)$$

Bu düsturda əsas, peykə qədər olan təxmini məsafə p' -nin naməlum olmasıdır.

Bunu da tapmaq üçün kod (psevdoməsafəölçmə) ölçmələrində (201) düsturundan istifadə etmək lazımdır.

$$p' = R - c (\delta' t_{rp} - \delta' t_c) - \delta' t_{atm} \cdot c. \quad (240)$$

(239) və (240) düsturlarına daxil olan peyk və qəbuledici saatlarının irəli getmələri və həmçinin atmosferin təsiri üçün düzəliş, iki aparıcı tezlikdə aparılan diferensial ölçmə metodu və həmçinin kod və faza ölçmələrinin tənlikləri sisteminin həlli ilə aradan qaldırıla bilər.

Yuxarıda göstərilən düzəliş, sürüşmə kimi qəbul olunur və öz həddini bizi maraqlandıran vaxt intervalında saxlayır.

O ki, qaldı R kəmiyyətinin kod üsulları ilə tapılmasına, $N_{\Delta L}$ kəmiyyətini ehtibarlı tapmaq üçün, R kəmiyyətini tapmağı təmin etmək lazımdır, yəni p -nin təxmini qiymətini $\frac{1}{2\lambda_{\Delta L}} \approx 0,43$ m səhvlə tapmaq lazımdır.

Bu dəqiqlik yalnız az səs-küylü GPS qəbuledicisində p kodun tətbiqinə icazə verilsə, həyata keçirilə bilər.

Bu onu göstərir ki, kod və fazaların birgə ölçülməsi bazasında hesablanan çoxmənalı məsafənin hesablanmasında bu üsuldən geniş istifadə etmək olmaz.

Bu üsulün müsbət cəhəti odur ki, peyklərin hündəsi yerləşmələrindən asılı olmayaraq kinematik rejimdə geniş yolu tətbiq etməklə çoxmənalıların həlli ilə müxtəlif uzunluqda olan bazis xətlərini hesablamaq olur.

Üsulun mənfi cəhəti isə p–koduna girişi olan ikitezlikli qəbuledicidən istifadə olunması, ölçmə prosesində nəzərə alınmayan ətrafdakı obyektlərdən əks olunan siqnalların qəbul olunmasına həssaslığı aparıcı tezliklər əsasında N_{L1} , və N_{L2} kəmiyyətlərinin hesablanması inamsızlıqdır.

§ 127. N kəmiyyətinin ehtimal qiymətini axtarma üsulu

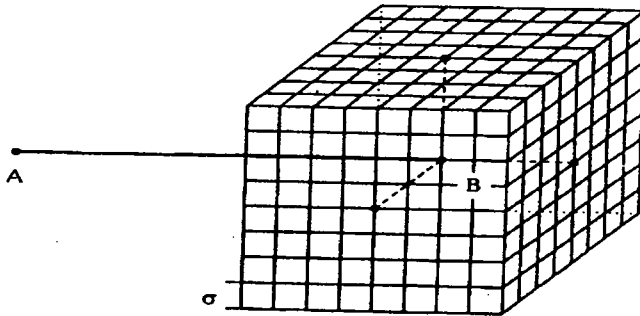
Bu üsulun əsas ideyası, ondan ibarətdir ki, Yer üzərindəki iki tərpənməz nöqtədən peyk müşahidə olunanda nöqtələr arasında məsafə dəyişməz olduğu kimi bu məsafədə yerləşən dalğaların uzunluğu və sayı da dəyişməz qalır.

Peykin uzunmüddətli müşahidəsi nəticəsində çoxlu məlumatlar əldə olunur. Bu məlumatlarla GPS qəbuledicilərinin qoyulduğu nöqtələrdən peykə qədər olan məsafə tapılır ki, bunda əsasında yerdəki bu iki nöqtə arasındakı bazis xətti hesablanıb tapılır. Əgər bu vaxt peykə qədər məsafənin ölçülməsində N tam dövrlərin sayı düz tapılıbsa, onda bazis xəttinin tapılmasında yanlış minimal olacaq.

Əgər peykə qədər olan başlanğıc məsafəyə müvafiq faza dövrlərinin yararlı qiymətlərindən istifadə olunubsa, onda ardıcıl seçmə metodu ilə, peykə qədər olan məsafənin faza ölçməsinə xas olan çoxmənalı qiymətini və bazis xəttini hesablamaq mümkündür.

Axtarış üsulunun həyata keçirilməsini ümumi şəkildə belə vermək olar:

1. İstifadə olunan üsulun əsasında ölçülən məsafə yüksək dəqiqliklə təyin hesablanır, GPS qəbulediciləri qoyulub müşahidə aparılan məntəqələrin yeri tapılır.
2. Koordinatı tapılan nöqtə, məsələn: A (şəkil 199) başlanğıc nöqtə kimi qəbul olunur. İkinci məntəqənin ətrafında (məsələn, B məntəqəsi) istənilən ölçüdə kub qurulur. Kub parçalanıb şəbəkə şəkilinə gətirilir. Bu kubun mərkəzi B, üçüncü fərqlərin həllindən istifadə etməklə əldə olunan kəmiyyətə müvafiqdir.



Şəkil 199

3. Kubun hər bir pəncərəsinə, çoxmənalının düzgün həlli variantı kimi baxılır.
4. Kəmiyyəti alarkən o orta kvadrat səhvlə (S) qiymətləndirilir.
5. Yekun nəticəyə o vaxt gəlirlər ki, seçilmiş kubun daxilindəki nöqtə üçün (toplanan) tapılan qiymətlər cəmlənmiş olsun və N -nin qiyməti σ -nın minimal həddini təmin etsin.

Bununla belə axtarış üsulu uzun xətlərin axtarışında da geniş tətbiq olunur.

Bu üsulun müsbət cəhətləri aşağıdakılardır:

1. Aparıcı titrəyişin faza ölçməsinə xas olan çoxmənalının yüksək ehtibarlı həlli.
2. «Tez statika» üsulundan istifadə etməklə qarşıya qoyulan məsələnin nisbətən tez həlli.
3. Dəqiq kinematik GPS sistemində bundan istifadə ehtimalı.
4. GPS qəbuledicisinin həm birtezlikli və həm də ikitezlikli ilə çoxmənalının həllində universallığı.

Çatışmayan cəhətlərindən sistematik səhvlərin olmasını və s. göstərmək olar.

§ 128. Çoxmənalıların həllində qeyri-adilər üsulu

Nə qədər ki, çoxmənalıların həlli üçün peyk GPS qəbulediciləri ilə faza ölçmələri aparılır və bununla da bəzən ölçülən məsafədə yerləşən tam faza dövrlərini tapmağın ehtibarlı olmasını təmin etmək üçün çoxmənalıların həllində qeyri-adi üsullara əl atılır. Ehtiyatlı olmaq məqsədilə başqa prinsip əsasında yaranmış köməkçi üsullardan da istifadə edilir.

Çoxmənalının həllində istifadə olunan qeyri-adi metodlardan biri də «reokkupasiya» metodudur. Bu metodla müşahidə seçilmiş məntəqədən iki dəfə az vaxt fərqi ilə (1-2 saat fərqlə) aparılır. Bu da imkan verir ki, həndəsi cəhətdən müxtəlif peyklərdə müşahidə aparılıb, onların məlumatlarını cəmləşdirib, ümumi informasiyanın həcmi artırasan (çoxaldasan).

Göstərilən hesablaşma üsulu da gətirib müstəvi kompleksində tənliklər sisteminin həllinə çıxarır. Bu qeyri-adi üsulun da adı «çoxmənalı funksiyalar üsulu»dur.

İkitezlikli fazaların ölçülməsi metodundan istifadə edəndə nəinki, L1 və L2 tezlikləri hesablarının fərqi və hətta onların hesablarının kombinasiyasından da istifadə edilir.

Bu vaxt çalışırlar ki, tezliklər fərqi üçün aşağı məlumatları əldə edilsin, hansı ki, bunlar üçün dövrlər arasındakı zolaq yol genişlənir və bu da N kəmiyyətinin axtarılmasını asanlaşdırır.

Əgər müşahidə uzun müddətdə aparılırsa (bir neçə saat, sutka), onda əlverişli vaxt intervalı seçilir ki, çoxmənalı kəmiyyət etibarlı tapılır. Maksimal dəqiqliklə tapılması nəzərdə tutulan **peyk GPS ölçmələrinin hesablanması yüksəkixtisaslı, təcrübəli mütəxəssis tərəfindən aparılmalıdır ki, iş prosesində çoxmənalının həllinə effektiv yol tapsın.**

Faza tsiklləri buraxılmasının tapılması

GPS ölçmələrində çoxmənalıların həllində peyk müşahidələrində faza üsulundan istifadə olunur. Peykin trayektoriyasının başlanğıcında N kəmiyyətinin müşahidə olunması, sonradan isə həmin kəmiyyətin dəyişməsinin əsas səbəbi – GPS qəbuledicisindəki fazaölçən qurğunun göstəricisi ilə qiymətləndirilən peykin orbit üzrə hərəkətidir.

Bu vaxt əsas şərt müşahidə olunan peykdən gələn radiosiqnalların ardıcıl qəbul olunmasıdır. Çünki, əgər bu ardıcılıq pozularsa, onda bir neçə faza dövrü itər. Bu da məsələnin həllinə mənfi təsir edər.

Peyk GPS qəbuledicisi ilə işlərkən faza dövrünün buraxılmasının səbəbləri:

1. Peykdən gələn radiosiqnalların müxtəlif obyektlər tərəfindən (ağaclar, tikintilər, geodeziya qurğuları, triqonometrik məntəqələr və s.) qəbulunun ekranlaşdırılması
2. Antennaya daxil olan siqnalların qeyri-kafi qəbul olunmasının müxtəlif əksətdiricilərin səbəbi maneçilik törətmələri
3. İonosferin təsiri nəticəsində siqnalların güclü titrək (sayrışan) səs verməsi
4. Pekdən gələn siqnalların atmosferdən keçərkən sönməsi.
5. GPS qəbuledicisinin keyfiyyətsizliyi
6. Ştat situasiyasından yayınan siqnallardan hesablama prosesində istifadə.

Əgər müşahidə seansında faza dövrü buraxılıbsa, əvvəlcə onlar tapılıb və kəmiyyətcə qiymətləndirilməlidir. Sonradan onlar aradan qaldırılmalıdır.

Birinci ölçmələrin xüsusiyyətindən asılı olaraq, əlavə ilkin informasiyanın olması və hesablama stadiyasında sikllərin buraxılmasını tapmaq üçün alınmış məlumatlar toplusu aşağıdakı üsullarla analiz olunmalıdır.

1. Faza ölçmələri nəticələrinin vaxta görə dəyişməsinin qanuni olmasının analizi.
2. (L1 və L2) iki aparıcı tezlik ölçmələrinin və aparılmış hesablama nəticəsində ionosfer qalıqlarının analizi
3. Kod və faza ölçmələri kombinasiyalarının analizi
4. Hesabatlar fərqlərinin formalaşmasında əldə edilmiş nəticələrin analizi.

Çalışmaq lazımdır ki, müasir GPS qəbulediciləri faza tsiklləri buraxılışı tapıb aradan qaldırmaq üçün proqramlar paketinə elə qoyulsun ki, bu çatışmazlıq müşahidə prosesində avtomatik aradan qaldırılsın.

§ 129. Müşahidə olunmuş məlumatların işlənməsinin ümumi sxemi

Müxtəlif üsullarla ölçmə işlərinin aparılması və hesablanması imkan verir ki, GPS məlumatlarını sadə hesablamaq üçün ümumiləşdirilmiş sxem tərtib olunsun.

Deyildiyi kimi geodeziyada GPS sistemindən istifadə olunanda bütün hesablama prosesini iki əsas hissəyə bölmək olar:

- 1). Əvvəlcədən, qəbuledicidə hesablama
- 2). Son hesablama.

Bu hesablama kameral şəraitdə (çöl bazasında və ya hesablama mərkəzində) aparılır.

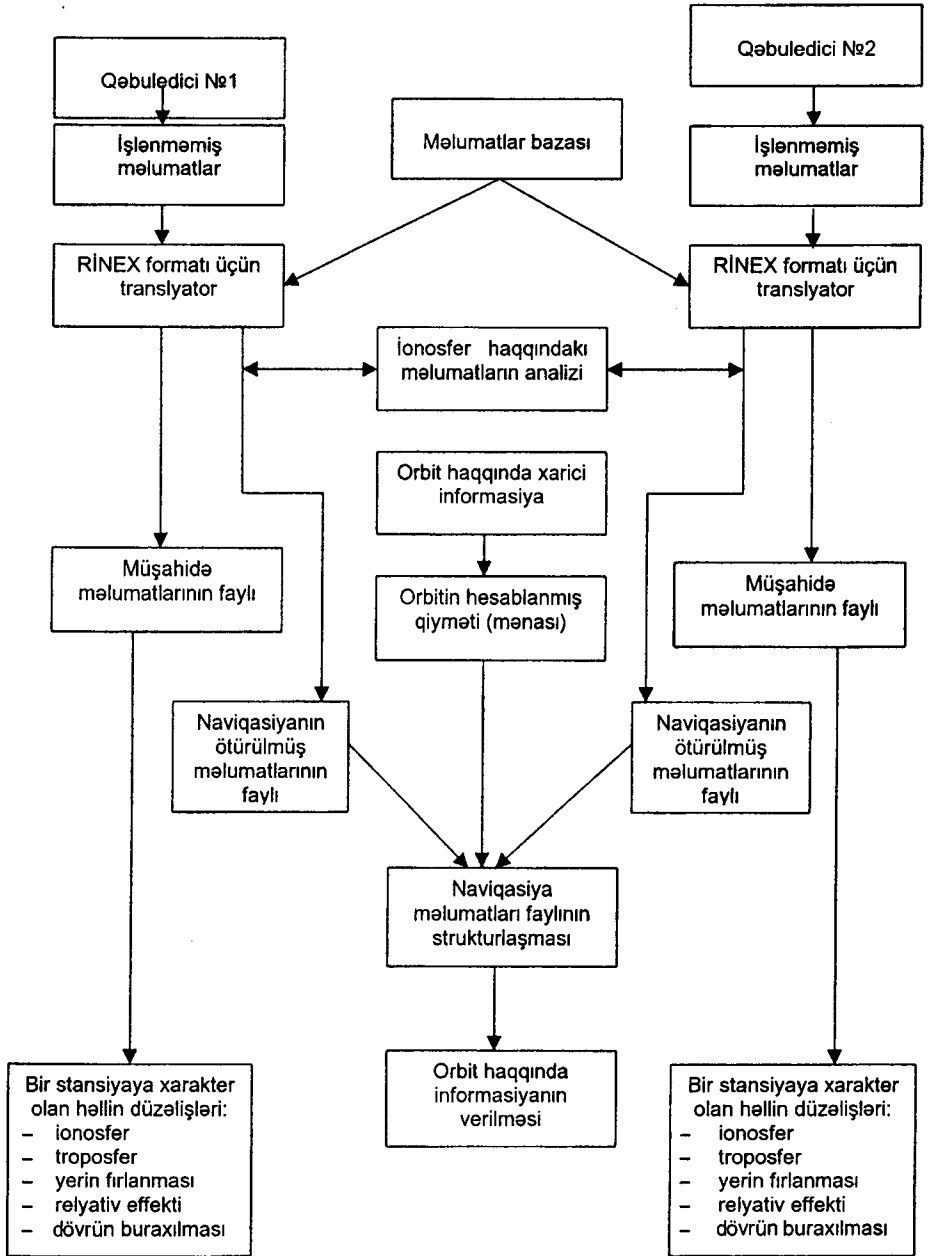
GPS qəbuledicilərində hesablama haqqında məlumat verilib. GPS ölçmələrinin axırncı hesablanması çoxvariantlıdır və əsasən, axırncı məsələnin məqsədindən asılıdır. Təcrübədə ən çox aşağıdakı hesablama stradəgiyasından istifadə olunur:

1. Ayrı-ayrı bazis xətlərinin hesablanması, sonra şəbəkəyə birləşdirilməsi.
2. Bir neçə stansiya üçün alınmış birseanslı nəticələrin hesablanması.
3. Bir neçə seansda müşahidəyə xas olan məlumatların birgə hesablanması.

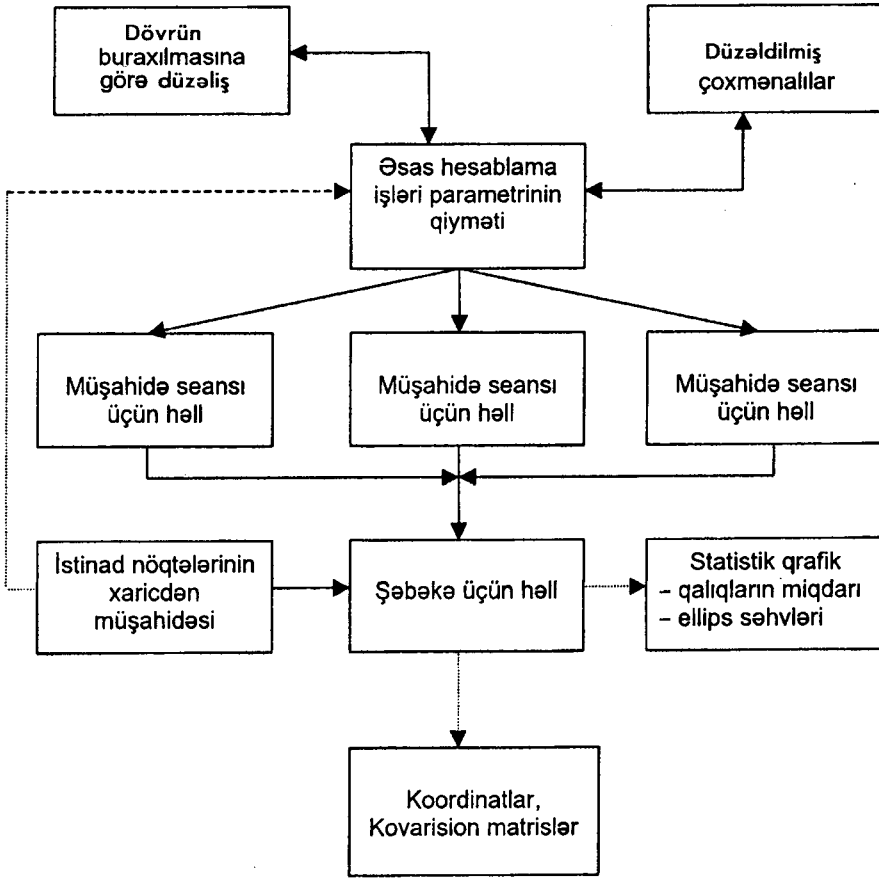
Müxtəlif firmaların istehsal etdikləri qəbuledicilərin konstruksiyaları müxtəlif olduğundan, onlardan istifadətmə qaydası da müxtəlifdir. Bu çatışmazlığı aradan qaldırmaq məlumatları təqdim etmək məqsədilə RİNEX adlı ümumiləşdirilmiş format yaradılıb.

200 şəkilində geodeziya məsələlərinin həllində çox geniş yayılmış GPS-də fazaölçmə məlumatlarının diferensial üsulla hesablanması sadə sxemi verilmişdir.

Məlumatların hesablanmasında GPS qəbuledicisinin çıxışlarından daxil olan ilkin informasiyalardan, yəni bir seans müşahidə məlumatlarından istifadə olunur. «İlkin» məlumatları işləndən (hesablandıqdan) sonra yaxşı oxunan RENIX formatına keçirilir. Hər bir stansiya üçün hazırlıq operasiyaları aparıldıqdan sonra hesablama işləri aparılır. Məsələnin bu cür həllindən sonra aldığımız informasiyaya (200) sxemasındakı kimi müxtəlif düzəlişlər (ionosfer, troposfer və s.) verilir.



Şəkil 200. Bir GPS stansiyası program məlumatlarının işlənməsinin ümumiləşdirilmiş blok-sxemi.



Şəkil 201. GPS məlumatlarının hesablanması proqramının yekun mərhələsinin ümumiləşdirilmiş blok sxemi.

Sonrakı mərhələdə ayrı-ayrı stansiya məlumatlarının düzəldilmiş nəticələri 201 şəkilindəki sxem üzrə işlənir. Burada bir qanun olaraq ikinci fərqlər metodundan istifadə olunur. Bu halda əvvəl tapılmayan faza dövrlərindən (itənlər) buraxılanlar tapılır və eyni zamanda çoxmənalılarda öz həllini tapır.

Proqramın əsas məqsədi, durulan nöqtənin koordinatlarını, bazis xətlərinin uzunluqlarını və s. geodeziya məlumatları əldə etməkdir. Bu cür hesablamalar həm bir və həm də bir neçə seans müşahidə üçün aparıla bilər. Axırda alınmış nəticələri tarazlaşdırıb yerli koordinat sisteminə keçmək olar (bax: şəkil 201).

XVI FƏSİL

PEYK ÖLÇMƏLƏRİNDƏ İSTİFADƏ OLUNAN KOORDİNAT VƏ VAXT SİSTEMLƏRİ. GPS SİSTEMİNƏ ƏSASLANAN, PEYK TEXNOLOGİYASINA XAS OLAN KOORDİNAT SİSTEMLƏRİ

Peyk sistemində (GPS, QLOMƏSS və s.) yüksək dəqiqlikli ölçmə işləri koordinat sistemləri ilə sıx əlaqədardır.

Qlobal mövqə müəyyənətmə sistemində peykin naviqasiya parametrlərinin ölçülməsi və peyk qəbuledicilərinin koordinatlarının tapılması müxtəlif koordinat sistemlərindən başlayır. Ölçmə işləri peyk koordinat sistemində aparılır ki, bunun da Yerin sutka ərzində fırlanması ilə əlaqəsi yoxdur.

Ancaq ölçmə nəticələri yerlə sıx əlaqəsi olan koordinat sistemi ilə qeyd olunur. Bu iki sistemin hər birinin ayrılıqda başlanğıc hesabı bir-birinə nisbətən (sürüşmələri) qarışmaları məcbur edir ki, hər bir ölçmə seansı yüksək dəqiqliklə aparılsın.

§ 130. Koordinat sistemləri haqqında ümumi məlumat

Müxtəlif hallarda kosmik (fəza), peyk geodeziyasında və astronomiyada düzbucaqlı (müstəvi, fəza) və qütb (sferiki və ellipsoid) koordinat sistemlərindən istifadə olunur. Koordinat başlanğıcının haradan götürülməsindən asılı olaraq bir neçə koordinat sistemi var. Qeosentrik koordinat başlanğıcı Yer kütləsinin ortasından, Geodeziya referens isə ellipsoidin mərkəzindən götürülür. Yerin səthində topomərkəzdən hesablanan koordinatların oriyentasiyası ya ulduz inersiyasında və ya geodeziya sistemdə verilir. Peyklə ölçmə aparanda əsas iki koordinat sistemindən istifadə olunur. Onlardan biri Yerlə sıx əlaqədardır. İkincisi isə əhatə (fəza və ya ulduz) məkandır. Peyk texnologiyasının köməyi ilə obyektin Yer koordinat sistemində vəziyyətini tapmaq üçün, biz peykin özünün vəziyyətini Yer koordinat sistemində bilməliyik.

Ancaq peykin efimeridi fəza koordinatları ilə tapıldığı üçün fəza və Yer koordinat sistemlərindəki düsturların kombinasiyaları yüksək dəqiqlikli hesablamalar aparmağa imkan yaratmalıdır. Təbiidir ki, peyk məlumatları ümumi yeri əhatə etdiyi halda, Yer geodeziya şəbəkələri isə müəyyən regionu əhatə edir. Ona görə bu iki koordinat sistemləri arasındakı tənəsüb xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

Düzbucaqlı və sferik koordinat sistemləri arasındakı əlaqəni 202-ci şəkil əsasında yazmaq olar

$$\left. \begin{aligned} R &= \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}; & x &= R \cdot \cos \varphi \cdot \cos \lambda \\ \sin \varphi &= \frac{z}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}; \\ y &= R \cdot \cos \varphi \cdot \sin \lambda \\ \operatorname{tg} \lambda &= \frac{y}{x}; & z &= R \sin \varphi \end{aligned} \right\} \quad (241)$$

Düzbucaqlı və ellipsoid koordinat sistemləri bu tənəsüblə tapılır (şəkil 203)

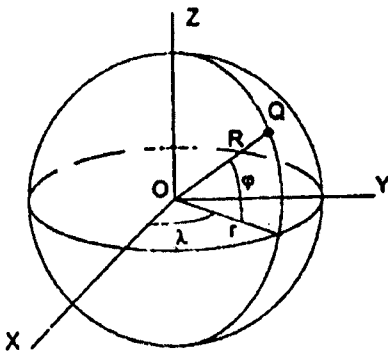
$$\left. \begin{aligned} R &= \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}; & X &= N \cos B \cdot \cos L \\ \operatorname{tg} L &= \frac{y}{x}; & y &= N \cdot \cos B \sin L \\ z &= \frac{b^2}{a^2} N \sin B \end{aligned} \right\} \quad (242)$$

Birinci şaqulin əyriliyinin radiusu

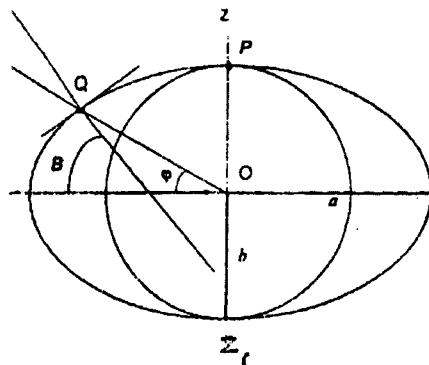
$$N = \frac{a^2}{\sqrt{a^2 \cos^2 B + b^2 \sin^2 B}}. \quad (243)$$

Ellipsoidal en B təxmini tapılır.

Koordinat başlanğıcının dəyişməsi və koordinat oxlarının fırladılması ilə koordinatların dəyişməsinə düzbucaqlı koordinat sistemində baxaq. Əgər nöqtənin yeni koordinat sistemi köhnə koordinat sistemində nisbətən $\Delta x, \Delta y, \Delta z$ fərqlənirsə və oxların istiqamətləri dəyişməzdirsə (yəni olduğu kimi qalarsa), onda yeni koordinat sistemi köhnə koordinat sistemində nisbətən belə olacaq:



Şəkil 202. Düzbucaqlı və sferiki koordinat sistemləri.



Şəkil 203. Düzbucaqlı və ellipsoidal koordinatlar.

$$\left. \begin{aligned} x_1 &= x + \Delta x \\ y_1 &= y + \Delta y \\ z_1 &= z + \Delta z \end{aligned} \right\} \quad (244)$$

və ya vektor şəkilində

$$\overline{X}_1 = \overline{X} - \Delta \overline{X}$$

Əgər koordinat sistemlərinin ikincisinin başlanğıcları eynidir, üçüncüsü isə bir-birinə nisbətən müəyyən bir bucaq altındadırsa, onda yeni sistemin istiqamətləndirici kosinus oxu köhnə oxlara nisbətən l_x, m_x, n_x ; l_y, m_y, n_y ; l_z, m_z, n_z ; olduğu üçün düstur aşağıdakı şəkili alacaq

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ y_1 \\ z_1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} l_x & m_x & n_x \\ l_y & m_y & n_y \\ l_z & m_z & n_z \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} \quad (245)$$

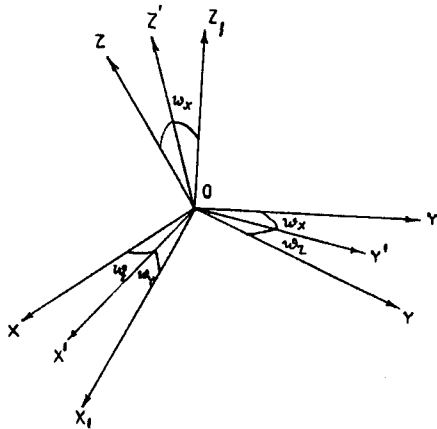
Ali geodeziyada koordinatların yeniləşdirilməsi (dəyişdirilməsi) üç ardıcıl fırlatma kimi verilir (şəkil 204).

1. oz oxu ətrafında ω_z bucağı qədər fırlanma (dönmə) olanda x yerin dəyişir $x'-\theta$, y isə y'

2. ox' ətrafında ω_x bucağı qədər fırlanma olanda y' yerin dəyişir $y_1-\theta$, z isə z_1 .

3. oz_1 oxu ətrafında ω_y bucağı qədər fırlanma olanda z' yerin dəyişir $z_1-\theta$, x' isə $x_1-\theta$

Başlanğıc hesabatlarnın eyni vaxtda dəyişməsi və koordinat sistemi oriyentirlənməsinin (islahatı) dəyişməsi bu şəkilə gətirir:



Şəkil 204. Koordinat sistemi oxlarının dönməsi

$$\bar{x}_1 = \bar{x} + \Delta\bar{x} + R\bar{x} \quad (246)$$

Burada

$$R = \begin{Bmatrix} 1 & \omega_z & -\omega_y \\ -\omega_z & 1 & \omega_x \\ \omega_y & -\omega_x & 1 \end{Bmatrix} \quad (247)$$

Açıq şəkildə

$$\left. \begin{aligned} x_1 &= x + \Delta x + \omega_z y - \omega_y z \\ y_1 &= y + \Delta y - \omega_z x + \omega_x z \\ z_1 &= z + \Delta z + \omega_y x - \omega_x y \end{aligned} \right\} \quad (248)$$

Bu düsturlarda bir koordinat sistemindən başqa koordinat sisteminə keçəndə miqyas dəyişməz (sabit) saxlanılır. Əgər miqyasda dəyişiklik olarsa, onda dəyişmə düsturlarına müvafiq əmsal əlavə etmək lazımdır. Miqyas dəyişikliyi matrisası bu şəkildə olacaq:

$$T = \begin{Bmatrix} x_x & o & o \\ o & x_y & o \\ o & o & x_z \end{Bmatrix} \quad (249)$$

$$\text{Ümumi dəyişiklik:} \quad \bar{x}_1 = \bar{x} + \Delta\bar{x} + TR\bar{x} \quad (250)$$

Ümumiyyətlə, miqyas əmsalı üçün vahid kəmiyyətli x əmsalı götürülür. Onda ümumi dəyişmə

$$\underline{\bar{x}}_1 = \bar{x} + \Delta\bar{x} + xR\bar{x} \quad (251)$$

olacaq.

§ 131. Vaxt ölçmə sistemi haqqında ümumi məlumat

Ulduz koordinat sistemindən, Yerlə əlaqəli koordinat sistemə keçmək üçün ölçmənin aparıldığı vaxtı dəqiq bilmək lazımdır. Astronomiyada, kosmos və peyk geodeziyasında tətbiq olunan vaxt ölçmə sisteminin qısa xarakteristikasına baxaq. Peyk ölçməsində üç müxtəlif vaxt sistemindən istifadə olunur: dinamik vaxt, atom vaxtı və ulduz vaxtı.

Dinamik vaxt – vaxtın universal miqyası, müvafiq vaxtda qravitasiya sahəsində cismin hərəkəti (məs. Nyuton mexanikası və ya ümumi nisbi nəzəriyyəsi).

Dinamik vaxtdan, peyklərin efimeridini müəyyən edəndə istifadə olunur.

Beynəlxalq Astronomik İttifaqın təklifi ilə indi istifadə olunan «efimerid vaxtı» əvəzində «Yerin dinamik vaxtı»na keçilib.

Atom vaxtı, atom saatları ilə işləyir. Bu, Yerdə yeni (bir cür, yeknəsək) miqyaslı vaxtın əsasını təşkil edir. Vaxtın miqyası (dövrə) tezliyin verdiyi əsas (titrəyişin) ehtizazın elementi ilə verilir. Vaxt miqyasının ilk mənbəyi müvafiq beynəlxalq konvensiyası ilə razılaşıdırılır.

Ulduz vaxtı Yer in öz oxu ətrafında fırlanması dövrü ilə müəyyən olunur. Ulduz vaxtı astronomik müşahidələr əsasında tapılmasına baxmayaraq, o, müasir standartlara uyğun gəlmir. Ona görə də ulduz vaxtından yalnız Yer üzərindəki hər hansı bir məntəqənin bucaqla vəziyyətini müəyyən etməkdə istifadə olunur.

Dövr çox böyük dəqiqliyə malik olduğu üçün, ondan vaxtın ölçülməsi prosesinin etalonu kimi istifadə olunur. Bir neçə əsrdir ki, bu etalon Yer in fırlanması olub. Bu vaxt ya sutka ilə və ya sutkanın 1/86 400 hissəsi olan saniyə ilə ölçülüb. Ancaq son on ildə tapılıb ki, **planetimizin fırlanma sürəti sezonla, əsrlə qeyri-dəqiqliklə fırlanır**. Ona görə də indi beynəlxalq sistem vaxtın ölçülməsini **rezonans tezliklə kvantla atomların selsiyə keçməsinə vahid ölçü vaxtı qəbul edib**.

Bu yolla tapılan saniyə, yer in sutka ərzində fırlanmasına – 1/86 400 hissəsinə çox yaxındır ki, **buna da «atom saniyəsi» deyilir**. Bu şkala ilə tapılan vaxt vahidinə **«atom vaxtı» deyilir və AT ilə işarə olunur**.

İndi aşağıdakı Ümumdünya vaxt sistemləri mövcuddur (Universal Time) UT: **UT0 – Ümumdünya vaxtı**. Bu vaxt, ulduzun sutka ərzində hərəkətinin astronomik müşahidəsi nəticəsində əldə edilir.

UT1 – Ümumdünya orta Qrinviç meridianı vaxtı. Yer in qütblərinin orta vəziyyəti ilə tapılır.

UT1 vaxtı UT0 vaxtına $\Delta\lambda$ düzəlişi verməklə tapılır. $\Delta\lambda$ – Yer in qütblərinin hərəkətinə görə düzəlişdir.

$$UT1 = UT0 + \Delta\lambda . \quad (252)$$

$\Delta\lambda$ düzəlişi, x_p, y_p qütblərin bir anlıq koordinatlarından asılıdır. Bu da öz, növbəsində, Beynəlxalq qəbul olunmuş şərti koordinat başlanğıcından (CIO), (götürülür) hesablanır:

$$\Delta\lambda = -(x_p \sin \lambda + y_p \cos \lambda) \operatorname{tg} \varphi, \quad (253)$$

burada φ, λ – müşahidə aparılan nöqtənin koordinatlarıdır.

UT2 – Yerin öz oxu ətrafında fırlanmasının sezon dövründəki bucaq variasiyası sürətinin Beynəlxalq orta qrinviç meridianı vaxtına təsirindən azad olduğu üçün UT1 vaxtına ΔT_s düzəlişi verilməlidir:

$$UT2 = UT1 + \Delta T_s = UT0 + \Delta \lambda + \Delta T_s . \quad (254)$$

AT – atom vaxtı sistemindən-atom saniyəsi – 1967-ci ildə ölçü və çəki XIII General konfransında atom saniyəsi Beynəlxalq vaxt sistemi üçün vaxt vahidi qəbul olunub.

Vaxt fərqi ± 1 saniyədən çox olmamalıdır. Bu fərq 31 dekabrda və ya 30 iyunda vaxta düzəlişlə qurtarır.

Praktiki işi asanlaşdırmaq üçün Yer kürəsində qurşaq vaxtı adlanan vaxt sistemi qəbul olunub. Bu haqda §101-də məlumat verilib.

Ulduz koordinat sistemi

Ulduz koordinat sistemi sferiki koordinat sistemidir. Bütün ulduzların sutka ərzindəki parallaksı* (0) sıfıra bərabər olduğu üçün onların koordinat başlanğıcların istənilən nöqtədə o cümlədən, Yer səthində də götürmək olar.

Bu sistemin koordinat səthi vahid radiuslu ($R = 1$) sfera götürülə bilər; konusun səthi ($\delta = \text{const}$) yuxarısı koordinatın başlanğıcı və Yerin fırlandığı oxa paralel oxdur.

X – paralaks – astronomiyada müşahidə nöqtəsinin dəyişməsi nəticəsində müşahidə edilən obyektin zahirən yerdəyişmə hadisəsi. Ulduz koordinat sisteminə daxildir:

Bir anlıq sistem – bu sistemdə nöqtənin koordinatı ekvatorun göz qırpımında və yaz gecə-gündüzün həqiqi bərabərliyi nöqtəsi ilə tapılan koordinat sistemidir;

Dövrün orta sistemi – bu sistemdə orta ekvator və bu dövrün yaz gecə-gündüz bərabərliyi nöqtəsinin koordinatları götürülür.

§ 132. Geodezi koordinat sistemləri və onların dəyişdirilməsi

Geodeziya koordinat sistemində nöqtənin vəziyyəti qəbul olunmuş referens – ellipsoiddən yüksəklik H , en dairəsi B və uzunluq dairəsi L -də tapılır.

Geodeziya en, ekvator səthi ilə ellipsoidin üstündəki normal arasında əmələ gələn bucaqdır.

Geodeziya uzunluq – başlanğıc meridian səthi ilə nöqtədən keçən meridian arasındakı ikiqranlı bucaqdır. Bu cür ellipsoidli koordinat sistemi

* Parallaks - astronomiyada müşahidə nöqtəsinin dəyişməsi nəticəsində müşahidə edilən obyektin zahirən yerdəyişmə hadisəsi.

yerüstü geodeziya ölçmələrdə tətbiq olunur. Dünya kainat geodeziyasında, peyk geodeziya şəbəkəsi yaradanda (heç bir məkan və fiziki səthi hesablatla əlaqəsi olmayan) məkan düzbucaqlı koordinat sistemindən istifadə (x, y, z) etmək daha əlverişlidir.

Ellipsoid geodeziya koordinatlarından düzbucaqlı koordinat sisteminə aşağıdakı düsturla keçmək olar:

$$\begin{aligned} x &= (N + H) \cos B \cos L \\ y &= (N + H) \cos B \sin L \\ z &= \left(\frac{b^2}{a^2} \cdot N + H \right) \sin B \end{aligned} \quad (255)$$

burada

$$N = \frac{a^2}{\sqrt{a^2 \cos^2 B + b^2 \sin^2 B}}; \quad (256)$$

a və b isə referens – ellipsoidin müvafiq böyük və kiçik yarım oxlarıdır (bax: şəkil 203).

Geodeziya en dairəsi B ilə geosentrik en dairəsi φ arasındakı asılılıq aşağıdakı düsturla tapılır:

$$\operatorname{tg} \varphi = (1 - e^2) \operatorname{tg} B. \quad (257)$$

x , y , z koordinatlarından B , L və H koordinatlarına keçid çoxdəfəli (iterasiya) olması en dairəsi B və yüksəklik H -ın hesablanmaları ilə əlaqədardır. Elektron hesablayıcı maşında (EVM-EHM) hesablaması asanlaşdırmaq məqsədilə (255) düsturunu aşağıdakı şəkildə yazmaq olar:

$$\left. \begin{aligned} \operatorname{tg} L &= \frac{y}{x}; \\ \operatorname{tg} B &= \frac{z}{\sqrt{x^2 + y^2}} + \frac{N \cdot e^2}{N + H} \operatorname{tg} B = c + d \operatorname{tg} B \end{aligned} \right\} \quad (258)$$

Düstur imkan verir ki, yaxınlaşma tsikli təşkil olunsun.

Birinci yaxınlaşma üçün

$$\operatorname{tg} B = c \quad (259)$$

İkinci və sonrakı yaxınlaşmaların hesablanmaları üçün B -nin əvvəlki təxmini hesablanmış qiymətinə əsasən:

$$\left. \begin{aligned} H &= \left(\sqrt{x^2 + y^2} \right) \sec B - N; \\ N &= \frac{a}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 B}} \end{aligned} \right\} \quad (260)$$

bundan sonra (258) düsturuna əsasən hesablamalar təkrar olunur.

Hesablama prosesi axırını hesablamaların nəticələri arasındakı fərq $\Delta B=0,03''$ olanda qurtarır. Bu nəticəni əldə etmək üçün üç yaxınlaşma hesablaması bəs edir. Ellipsoid və kainat (aləm, dünya) düzbucaqlı koordinat sistemləri geodeziya koordinat sistemidir, baxmayaraq ki, bunlar arasında müəyyən fərq var. Müxtəlif kontinqent və dövlətlərin geodeziya şəbəkələrinin işlənməsində müxtəlif geodeziya sistemlərdən istifadə olunur.

Bir neçə koordinat sistemi haqqında məlumat 2-ci və 38-ci cədvəldə verilib.

Koordinat sistemləri haqqında ümumi məlumat

Cədvəl 38

Sıra №-si	Referens ellipsoidin müəllifi	Hesablama tarixi	Böyük yarımox (a) m	Yerin basıqlığı α	Referens-ellipsoiddən istifadə edən dövlətlər
1	Bessel	1841	6377397	1 : 299,2	Avropa, Asiya
2	Eyri	1849	6377563	1 : 299,3	İrlandiya, İngiltərə
3	Delambr	1810	6376428	1 : 311,5	Belçika
4	Datskiy	1810	6377104	1 : 300,0	Danimarka, İslandiya
5	Plessis	1810	6376523	1 : 308,6	Fransa
6	Struve	1810	6378298	1 : 294,7	İspaniya
7	Heyford	1909	6378388	1 : 297,0	Antarktida, Avropa, Asiya, Cənubi Amerika
8	Everest	1830	6377276	1 : 300,8	Hindistan, Pakistan, Nepal, Şrilanka
9	Klark	1858	6378293	1 : 294,3	Avstraliya, İrlandiya
10	Klark	1866	6378206	1 : 295,0	Şimal və Mərkəzi Amerika
11	Klark	1880	6378249	1 : 293,5	Afrika, İzrail, Yamayka, Barbados, İran, İordaniya
12	Krasovski (SK - 42)	1940	6378245	1 : 293,8	Azərbaycan, Gürcüstan, Rusiya və sair Sosialist dövlətləri
13	Avstraliya	1984	6378160	1 : 298,2	Avstraliya, Papua. Yeni Qvineya
14	GR 80	1980			ABŞ
15	WGS - 72	1972	6378135	1 : 298,3	ABŞ
16	WGS - 84	1984	6378137	1 : 298,3	ABŞ
17	PZ - 90	1990	6378136	1 : 298,3	Bütün keçmiş Sosialist dövlətləri

Hər bir referens sistemin özünün başlanğıc məntəqəsi var. Bu məntəqədən «öz» referens-ellipsoidlərini «xaricə» oriyentirləyir.

Əsas ellipsoidlərin bir neçəsinin başlanğıc məntəqələri haqqında məlumat (39) cədvəlində verilib.

Bu vaxt oriyentirləmə şaquli referens-ellipsoidin normalı ilə başlanğıc məntəqədə oriyentirləmə, şaquli xətlə üst-üstə (uyğunlaşdırılır), başlanğıc məntəqənin meridian müstəvi səthi isə astronomik azimuta uyğun Yer in fırlanma oxuna paralel qoyulur. Bu vaxt şaquli xətt və başlanğıc nöqtənin azimutu astronomik müşahidələrdən tapılır. Hər bir başlanğıc məntəqənin özünün geodeziya koordinat sistemi olacaq.

Cədvəl 39

Sıra №-si	Ölkə	Ellipsoid, başlanğıc məntəqə	En dairəsi			Uzunluq dairəsi		
			O	I	II	O	I	II
1	Avstraliya	Avstraliya, Conson-Oriqon	-25° 52' 54,6"			+133° 12' 30,1"		
2	İngiltərə	Eyri, Qrinviç	+51 28 39,7			00 00 00,0		
3	Kanada, ABŞ	Klark 1866, Mid-Renç, ştat Kanzas	+39 13 26,7			-98 32 30,5		
4	Polşa	Bessel, Borova Qura	+52 28 32,8			+21 02 12,1		
5	Keçmiş SSRİ	Krasovski, Pulkovo	+59 46 18,5			+30 19 38,6		
6	Fransa	Klark 1880, Paris	+48 50 46,5			+2 20 48,6		
7	Avropa ölkələri	Xeyford, Potsdam	+52 22 51,4			+13 03 58,9		

§ 133. Ümumi Yer koordinat sisteminə keçid

Kosmik geodeziya şəbəkənin qurulması vahid koordinat sistemini nəzarət etməyə imkan verir. Bu koordinat sisteminin başlanğıcı Yer in mərkəzi, oxların oriyentirlənmələri isə qəbul olunmuş vahid vaxt sistemi və qütblərdir. Vahid şəbəkənin böyüklüyü işığın qəbul olunmuş sürəti c xətt və Dopler ölçmələri vasitəsilə müəyyənləşir. İşığın sürəti axırıncı dəfə 10^{-9} nisbi yanlışla tapılıb. Qravimetriya üsulunu nəzərə almaqla peyklərdən geodeziyada istifadə edib, ümumi yer üzərindəki istinad nöqtələrinin koordinatlarını vahid sistemdə hesablamaq olar.

Bütün koordinat sistemlərində regional geodeziya şəbəkəsindəki X , digər vahid geodeziya koordinat sisteminə X keçirmək üçün regional koordinat sisteminin başlanğıcını vektora gətirmək lazımdır.

$$\bar{\Delta x} = (\Delta x, \Delta u, \Delta z)^T \quad (261)$$

matrisa ilə verilmiş koordinat oxlarının dönməsi (fırlanması).

$$R = \begin{Bmatrix} 1 & -\omega_x & \omega_y \\ \omega_x & 1 & -\omega_z \\ -\omega_y & \omega_z & 1 \end{Bmatrix} \quad (262)$$

$\omega_x, \omega_y, \omega_z$ kiçik bucaqlar, Eylerin α, β, γ bucaqları ilə aşağıdakı tənəsüblə əlaqədardır:

$$\left. \begin{aligned} \omega_x &= \sin(\alpha + \beta) \\ \omega_y &= \gamma \sin \alpha \\ \omega_z &= \gamma \cos \alpha \end{aligned} \right\} \quad (263)$$

Əks keçid belə yazılır:

$$\left. \begin{aligned} \alpha &= \operatorname{arctg} \frac{\omega_y}{\omega_z} \\ \beta &= \omega_x - \alpha \\ \gamma &= \operatorname{arcsin} \sqrt{\omega_y^2 + \omega_z^2} \end{aligned} \right\} \quad (264)$$

Eyler bucaqları imkan verir ki, hər bir regional şəbəkənin (torun) en (δB) və uzunluq dairələrinin (δL) nə qədər fırlanması tapılsın

$$\left. \begin{aligned} \delta L &= \alpha + \beta \\ \delta B &= \gamma \end{aligned} \right\} \quad (265)$$

Böyük bir ərazisi olan regiondakı şəbəkənin Ümumdünya sisteminə keçməsi x əmsalı ilə həyata keçirilir. Beləliklə, regional koordinat sistemindəki məntəqələrin Ümumdünya sisteminə keçməsi belə hesablanır:

$$\bar{x} = \bar{x}_1 + \Delta \bar{x} + XR\bar{x}_1 \quad (266)$$

Əsas referens-ellipsoidin mərkəzlərinin koordinatları (40) cədvəldə verilmişdir.

Bucaqların çox kiçik olmalarını nəzərə alaraq bəzi hallarda geodeziya sistemində düzəliş vermədən fırlatmaq olar.

Bir neçə elmi işçi* astronomiya geodeziya şəbəkəsinin I və II sinif məntəqələrini özündə əks etdirən, kosmik, dopler geodeziya şəbəkəsi, dövlət geodeziya şəbəkəsi tənliyindən istifadə edərək, ümumyer sisteminin parametrlərini tapıb, referens sistemə parametrlər təklif etmişlər ki, o

* Геодезия и картография, 1996 №8 стр. 6-7

da Pulkovo rəsədxanası koordinat başlanğıcını sabit saxlamağa imkan verir. Həmin parametrlər (41) cədvəldə verilib.

Cədvəl 40

Sıra №-si	Referens-ellipsoid Geodeziya sistemi	$\Delta x, m$	$\Delta y, m$	$\Delta z, m$
1	Avropa, Xeyfordun	-83	-111	-126
2	Tokio, Besselin	-143	+514	+675
3	Avstraliya, Avstraliyanın	-123	-43	+137
4	Hindistan, Everestin	+293	+699	+229
5	Afrika, Klarkın 1880	-128	-146	-348
	NAD 27, Şimalı Amerika, Klark 1866,	-21	+158	+176
7	Cənubi Amerika, Xeyford	-78	+2	-43
8	CK - 42, Krasovski	+24	-127	-78

Cədvəl 41

Parametrin adı	Dəyişmə parametrləri	
	Tənlidlərdən	Təklif olunanlar
$\Delta x^1; m$	-22,736	-25,90
$\Delta y^1; m$	+128,884	-130,94
$\Delta z^1; m$	+83,807	+81,76
$m^1 \cdot 10^{-7}$	-4,24	0
ω_x^1	-0,108''	0''
ω_y^1	-0,073''	0''
ω_z^1	-0,019''	0''

§ 134. Geosentrik koordinat sistemi PZ – 90

Məşhur alim F.N.Krasovski, M.S.Molodenski və A.A.İzotov tərəfindən keçmiş Sovet İttifaqında 1942-ci il koordinat sistemi astronomiya-geodeziya, qravimetriya və ölkənin nivelir şəbəkəsi əsasında yaradılmışdır.

50 ildən çox başlanğıc məntəqə kimi istifadə olunan Pulkov rəsədxanasına ($B = + 59^\circ 46' 18,5''$; $L = 30^\circ 19' 38,6''$) istinad edib triqonometrik məntəqələrin koordinatlarını bir neçə metr orta kvadrat yanlışla qərb tərəfə, 15 m-ə qədər səhvlə isə şərq tərəfə hesablayıb tapmaq olar.

Ancaq peyk üsulu ilə ölçmələrin aparılmasının inkişafı bu səhvi bir metrə qədər azaltmışdır, yəni ± 1 metrdir. 1990-cı ildə (PZ-90) radio-yüksəklikölçən aparatla təchiz olunmuş «Qeo-İK» peykinin köməyi ilə Yerdə nöqtənin dəniz səviyyəsində yüksəkliyi 1 metrdən də az səhvlə tapılır. Doppler ötürücü aparatı isə peyklə məntəqə arasındakı məsafəni 1–2 m dəqiqliyində tapmağa imkan verir.

PZ-90-la hesablama aparanda aşağıdakı fundamental sabitlərdən istifadə olunub:

İşıq sürəti $c = 299\,792\,458$ m/san.

Geosentrik qravitasiya sabiti – $GM = 39860044 \cdot 10^9$ m³/s²

Yerin öz oxu ətrafında fırlanma sürəti $\omega = 7292\,115 \cdot 10^{-11}$ rad/san.

PZ-90 Geosentrik koordinat sistemi xarici geodeziya şəbəkələrinin inteqrasiyası olmadan yaradılıb. Bu da keçmiş SSRİ ərazisində 30 məntəqəni əhatə edir.

30 milyon peyk müşahidələrindən (həm qurudan və həm də okeanlardan) ümumi Yer ellipsoidinin parametrləri belədir:

Böyük yarım ox: $a = 6\,378\,136$ m.

Yer ellipsoidinin basıqlıq məxrəci: $f = 298,257839303$

Yerin normal potensialı:

$u_0 = 62\,636861,074$ m²/s²

İkinci qormanik əmsal; $c_{20} = 484\,164,953 \cdot 10^{-9}$

Ümumdünya Koordinat Sistemi PZ-90-la 1942-ci il koordinat sistemləri arasında fərq az olduğundan ($\Delta x = 25$ m, $\Delta y = -141$ m, $\Delta z = -80$ m), bəzi işlərdə onlar nəzərə alınmır.

WGS-84 Geosentrik koordinat sistemi

NAD 27 koordinat sistemi 1927-ci ildə ABŞ-da astronomiya-geodeziya, qravimetriya və nivelirləmə şəbəkələri əsasında yaradılmışdır. Bu koordinat sistemi təxminən 60 ildən sonra 1983-cü ildə NAD 83 koordinat sistemi ilə əvəz olunub. Sonra isə, yəni 1996-cı ildən koordinatları 10 sm dəqiqliyində hesablanan WGS – 84 koordinat sistemində keçmişlər. Bu global WGS – 84 koordinat sistemindən başqa regional və geosentrik koordinat sistemləri mövcüddür.

Bunlardan ən məşhuru Avropa koordinat sistemidir. Yer səthi EUREE şəbəkəsi ilə örtülüb.

§ 135. Peyk GPS texnologiyasına xas olan koordinat sistemlərinin dəyişməsi üsulları və bu vaxt istifadə olunan keçid parametrləri

Bir koordinat sistemindən digərinə iki yolla keçmək olur:

Məkan düzbucaqlı və ya ellipsoid koordinat sistemindən keçid üçün dəqiq tapılmış parametrindən istifadə etməklə;

Bir koordinat sistemindən eynitipli koordinat sisteminə keçmək. Bu vaxt istifadə olunan məntəqələrin koordinatları hər iki sistem üçün məlum olmalıdır.

Bu vaxt üçölcülü, ikiölcülü və birölcülü dəyişiklik üsullarından biri (başqa üsulda qurmaq) seçilir.

Bir neçə koordinat sisteminin əlaqələndirici parametrləri 42 cədvəldə verilib.

Cədvəl 42

Dəyişmə parametrləri	Koordinat sistemləri			
	SK – 42 PZ – 90	WGS – 72 WGS – 84	CK – 42 ^x WGS – 84	PZ – 90 [*] WGS – 84
$\Delta x, m$	+25	0	+25	0
$\Delta y, m$	-141	0	-141	0
$\Delta z, m$	-80	+4,5	-78,5	+1,5
$m \cdot 10^{-6}$	0	+0,227	0	0
ω_x	0"	0"	0"	0"
ω_y	-0,35"	0"	-0,35"	0
ω_z	-0,66"	-0,554"	-0,736"	-0,076"

Cədvəldə göstərilən məlumatlar PZ – 90 və WGS – 84 əlaqələndirici koordinat sistemlərindən başqa hamısı düzdür və keçid üçün əlverişlidir. Bir koordinat sistemindən başqa bir koordinat sisteminə keçəndə üçölcülü dəyişmək parametri 266 tənliyi əsasında belə tapılır:

$$\bar{x}' = \bar{x} + \Delta\bar{x}' + mR\bar{x}. \quad (267)$$

Verilmiş koordinat sistemində hər bir nöqtənin x və x' koordinatları imkan verir ki, üç tənlik yaradılsın. Hər iki koordinat sistemində üç nöqtənin koordinatları məlum olduğu üçün yeddi keçid parametri almağa imkan verir: $\Delta x, \Delta y, \Delta z, \omega_x, \omega_y, \omega_z, m$.

* Məlumatlar təxminidir.

Keçid parametrləri $\bar{x}_0, m_0, \bar{R}_0$ təxmini qiymətlərini nəzərə alaraq, parametrlin sonuncu yekun nəticəsini belə yazmaq olar:

$$\left. \begin{aligned} \Delta \bar{X} &= \Delta \bar{X}_0 + d\Delta x; \\ m &= m_0 + dm; \\ \bar{R} &= \bar{R}_0 + d\bar{R}, \end{aligned} \right\} \quad (268)$$

Bir nöqtənin koordinatlarının dəyişməsi linearizovan modeli aşağıdakı şəkildə yazılır:

$$\bar{X} = \bar{X}_{0i} + A_i d\bar{p} \quad (269)$$

burada

$$\bar{X}_{0i} = m_0 \bar{R}_0 \bar{X}_i + \Delta \bar{X}_0 \quad (270)$$

İkiölçmə transformasiyasında (dəyişmə) – bir müstəvi koordinat sistemindən ona oxşar koordinat sisteminə keçəndə – hər iki koordinat sistemində koordinatları məlum olan məntəqələrdən istifadə üçölçmə transformasiyasının təsadüfi halıdır.

Bununla belə geodeziya və peyk geodeziyasında bu üsuldan çox geniş istifadə olunur. Bu halda koordinatların dəyişilməsi dönmə (fırlanma) və koordinat başlanğıcının köçürülməsi kimi görünür (bax: şəkil 205).

Dəyişmə tənliyi ümumi şəkildə belə olacaq:

$$\left. \begin{aligned} x_1 &= x_0 + mX \cos \alpha - m \cdot Y \sin \alpha \\ y_1 &= y_0 + mX \sin \alpha + mY \cos \alpha \end{aligned} \right\} \quad (271)$$

Bu vaxt dəyişmənin dörd parametrindən x_0, y_0, α, m istifadə olunur. Dörd parametri tapmaq üçün hər iki sistemdə koordinatları məlum olan iki nöqtə kifayətdir. Köməkçi p və Q parametrlərindən istifadə edərək yazmaq olar:

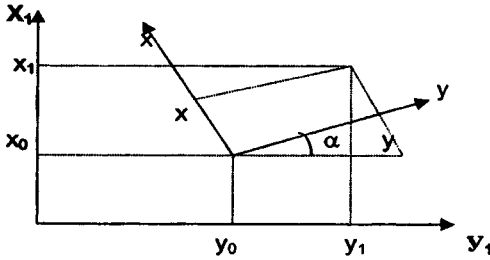
$$\left. \begin{aligned} p &= m \cos \alpha \\ Q &= m \sin \alpha \end{aligned} \right\} \quad (272)$$

(271)-cu tənliyi aşağıdakı şəkildə yazmaq olar:

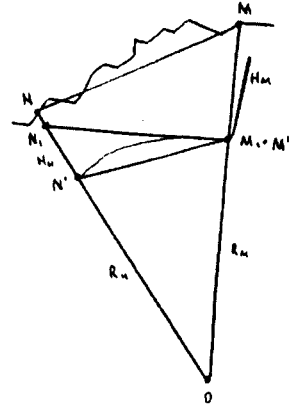
$$\left. \begin{aligned} x_1 &= x_0 + px - Qy \\ y_1 &= y_0 + Qx + py \end{aligned} \right\} \quad (273)$$

Əgər iki nöqtə məlum olarsa, x_0 və y_0 parametrlərini və həmçinin P və Q köməkçi parametrlərini tapmaq üçün, onda tənlik ən kiçik kvadratlar üsulu ilə həll olunur. Sonra dəyişmə parametrləri α və m aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$\left. \begin{aligned} m &= \sqrt{P^2 + Q^2} \\ \operatorname{tg} \alpha &= \frac{Q}{P} \end{aligned} \right\} \quad (274)$$



Şəkil 205. Koordinat sisteminin ikiölçü ilə dəyişməsi.



Şəkil 206. Bazis xəttinin birölçmə ilə transformasiyası.

GPS sistemində xəttin birölçməsinin CK – 42 koordinat sistemində transformasiyası klassik reduksiya məsələsi kimi ali geodeziyada həll olunur (bax: şəkil 206).

Fiziki Yer üzərində ölçülmüş MN xəttindən 1942-ci il koordinat sistemində reduksiya olunan $M_1 N_1$ xəttə keçmək üçün üç cür dəyişmədən istifadə olunur:

1. Xəttin mailliyinə görə düzəliş

$$\Delta D_n = -\frac{h^2}{2D} - \frac{h^4}{8D^3} \quad (275)$$

burada $h = H_M - H_N$, D – M və N nöqtələri arasındakı məsafədir.

2. Referens-ellipsoidin səthinə reduksiya etmək:

$$\Delta D_R = -\frac{H_m}{R} D + \frac{H_m^2}{R^2} D + \frac{D^3}{24R^2}, \quad (276)$$

burada $H_m = \frac{(H_M - H_N)}{2}$,

R – M və N nöqtələri arasındakı normal kəsişmə əyrisinin radiusudur

3. Referens-ellepsoid səthindən CK – 42 müstəvisinə reduksiya etmək:

$$\Delta D_{42} = \left. \frac{y_m^2}{2R_s} \cdot D + \frac{y_m^4}{24R_s^4} \cdot D + \frac{\Delta y^2}{24R_s^2} \right\} \quad (277)$$

burada: $y_m = \frac{(y_M - y_N)}{2}$;

$$\Delta y = y_M - y_N$$

§ 136. Peyk sisteminin köməyi ilə yüksəkliklərin tapılmasının xüsusiyyəti

Topoqrafiya – geodeziya işlərində yüksəklik şəbəkəsinin inkişafı ən çox zəhmət tələb edən bir sahədir. Baxmayaraq ki, bəzi proseslər avtomatlaşdırıb, yenə də bir çox təcrübəvi məsələlərin həlli həndəsi nivelirləmələrlə nöqtələrin normal və ortometriki yüksəklikləri tapılır. Normal yüksəklik geoidin və ya kvazigeoidin səthindən hesablanır.

Qravitasiya vektoru və ya istənilən nöqtədən keçən şaqulin istiqaməti, geopotensial səthə perpendikulyardır (bax: şəkil 207).

Hesablanması ellipsoid səthindən götürülən ellipsoidin yüksəkliyi və ya geodeziya yüksəkliyə nisbətən, normal yüksəklik daha çox yayılmış fiziki mahiyyətə malikdir.

Yüksək dəqiqlikli mühəndis işləri, lazımdır. Boru xətləri, tunel və s. qurğuların inşası, su axımları ilə əlaqədar olduğu üçün ortometrik yüksəklik daha çox tətbiq olunur.

Ellipsoid yüksəkliyinin fiziki interpretasiyasının analoqu yoxdur. Ona görə də geodeziya (ellipsoid) və normal (ortometrik) yüksəkliklər arasında ki tənəsüb bu düsturla hesablanır:

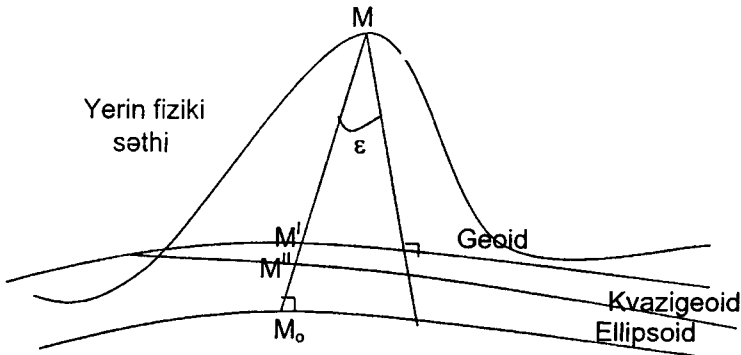
$$H^Y = H + h_g, \quad (278)$$

burada H^Y – normal yüksəklik;

H – geodeziya yüksəkliyi;

h_g – geoidin (kvazigeoid) yüksəkliyi.

(207) şəkilindən görüldüyü kimi bu düstur bütün təcrübəvi əlavələr üçün qənaətbəxş dərəcədə dəqiqdir. ε bucağı şaquli xətlə ellipsoid səthindəki normal arasındakı yayınmadır.



Şəkil 207

Çox regionlar üçün bu bucaq $30''$ – dən çox olmur.

Beləliklə, peyk ölçmələrinin köməyi ilə normal yüksəkliyi əldə etmək üçün hər bir nöqtədə geoidin və kvazigeoidin yüksəkliyini dəqiq bilmək lazımdır.

Geodeziya dəqiqliyi ilə peyk ölçmələrindən tapılan koordinatlar nisbi olduqları üçün, normal və geodeziya yüksəkliklərinin də tapılmasına nisbi kimi baxılmalıdır. Belə olan halda tənlik aşağıdakı kimi yazılar:

$$\Delta H^y = \Delta H + \Delta h_g, \quad (279)$$

burada ΔH^y – normal yüksəkliklərin fərqi;

ΔH – geodeziya yüksəkliklərinin fərqi;

Δh_g – geoid (kvazigeoid) yüksəkliklərinin fərqi.

Nisbi hesablama üsulu ilə tapılmış normal yüksəkliyi geoiddəki (kvazigeoid) iki nöqtə arasındakı yüksəkliklər fərqi nəzərə almadan, onlardan istifadə etmək çox böyük səhvlərə gətirib çıxarır. Analiz göstərir ki, geoiddəki nöqtələrin yüksəklikləri fərqi nəzərə alınmadıqda, məsafə hesablananda 50 km-də bir metrə qədər orta kvadrat səhvlə, 200 km-də isə 5 metrə qədər orta kvadrat səhvlə məsafə hesablanır.

§ 137. Qəbuledicilər mərkəzdə qurulmadıqda peyk ölçmə nəticələrinin reduksiya olunmasının xüsusiyyəti

Yerli triqonometrik məntəqələrə əlaqələndirmədən peyk qəbuledicilərindən istifadə etməklə peyk geodeziya şəbəkəsi qısa bir müddətdə yaradıla bilər. Bu cür şəbəkə oriyentirlənməsinin yüksək dəqiqliyini təmin edir. Ancaq geodezi əsası yaratmaq üçün xalq təsərrüfatının müxtəlif sahələrinə lazım olan dəqiq geodezi əsası əldə etmək məqsədlə peyk və yerüstü ölçmələrin nəticələri birləşdirilməlidir.

Bu zaman yerüstü məntəqələrin saxlanılmasına səy göstərilməlidir. Çünki, yerli koordinat sistemindən kartoqrafiya, axtarış, layihələrin yerə köçürülməsi və sair işlərdə istifadə olunur.

Baxmayaraq ki, peyk şəbəkəsi məntəqələrinin və yerli məntəqələrin harada qurulması şərtləri müxtəlifdir, bəzi hallarda bu məntəqələrin bir-birinə bağlanması (əlaqələnmələri) peyk qəbuledicilərinin mərkəzdən kənarda qurulmalarına baxmayaraq lazımdır. Bu məsələ iki yolla həll oluna bilər:

Yerdəki məntəqənin koordinatlarını iş aparılan mərkəzə – peyk qəbuledicisinin qoyulduğu yerə – keçirməklə;

Peyk koordinat sistemi ilə tapılmış fəza koordinatlarının yerdəki məntəqəyə verilməsi ilə.

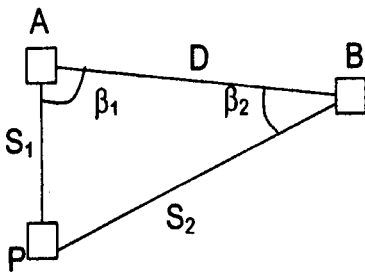
Qütb kəsdirməsi ilə Yer üzərindəki A məntəqəsinin koordinatlarını işçi mərkəz P -ə vermək (ötürmək) üçün yerdə β_1 üfqi bucaq və S_1 xətti ölçülməklə (şəkil 208) hesablanır.

P nöqtəsinin koordinatları:

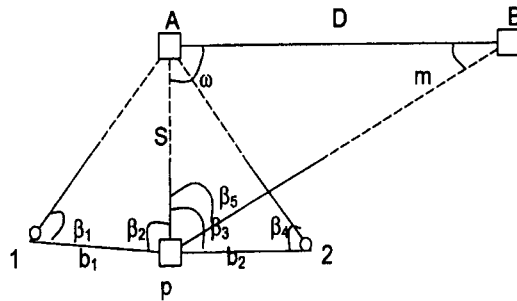
$$\left. \begin{aligned} X_P &= X_T + S \cos \alpha \\ Y_P &= Y_T + S \sin \alpha \\ \alpha &= \alpha_0 + \beta_1 \end{aligned} \right\} \quad (280)$$

Nəzarət (yoxlama) üçün B məntəqəsində də ölçmə işləri aparılır.

Əgər yerdəki məntəqədə aləti qurub ölçmə işlərini aparmaq mümkün olmazsa, onda P nöqtəsində iki bazis xətti götürülür (şəkil 209).



Şəkil 208. Yer üzərindəki məntəqənin peyk qəbuledicisi qurulan işçi mərkəzə koordinatların verilməsi sxemi.



Şəkil 209. Düz kəsdirmə ilə yerdəki A məntəqəsinin koordinatlarının peyk qəbuledicisinin qoyulduğu işçi mərkəzinə keçirilməsi sxemi.

b_1, b_2 bazis xətləri və $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5$ üfqi bucaqlar ölçülür. Bu məlum kəmiyyətlərə əsasən S məsafəsi hesablanır:

$$\left. \begin{aligned} S &= b_1 \frac{\sin \beta_1}{\sin(\beta_1 + \beta_2)} = b_2 \frac{\sin \beta_4}{\sin(\beta_3 + \beta_4)} \\ \sin \mu &= \frac{S}{D} \sin \beta_3; \\ \omega &= 180^\circ - (\beta_5 + \mu); \\ \alpha &= \alpha_0 + \omega. \end{aligned} \right\} \quad (281)$$

burada D – Yer üzərindəki A və B məntəqələri arasındakı məsafə;

α – AB xəttinin direksion bucağı;

ω – əlaqələndirici bucaqdır;

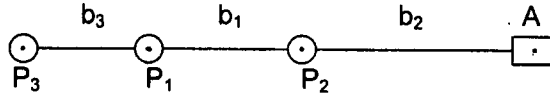
P nöqtəsinin koordinatları aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$\left. \begin{aligned} X_P &= X_T + S \cos \alpha \\ Y_P &= Y_T + S \sin \alpha \end{aligned} \right\} \quad (282)$$

Peyk sistemində hesablanmış fəza koordinatlarını yerdəki məntəqələrə iki üsulla keçirmək olar:

- Peyk şəbəkəsi məntəqələrinin fəza koordinatlarının yerdəki məntəqənin fəza koordinatlarını müvafiq düsturlarla hesablamaqla;
- Köməkçi nöqtələrdə peyk ölçmələrinin aparılması ilə yerdəki məntəqənin fəza koordinatlarının hesablanması.

Yerdəki A məntəqəsinin köməkçi P_1, P_2 nöqtələrində peyk ölçmələri ilə fəza koordinatlarını (şəkil 210) tapmaq üçün P_1, P_2, A istiqaməti salınır və həmin o köməkçi nöqtələrdə peyk ölçmələri aparılır və daha sonra b_1 və b_2 məsafələrini ya ruletka və ya işıq məsafəölçəni ilə ölçülür.



Şəkil 210. Köməkçi nöqtələrdə peyk ölçmələri aparmaqla yerdəki məntəqənin fəza koordinatlarının hesablanması sxemi.

Ölçmə nəticələrinə əsasən köməkçi P_1 və P_2 nöqtələr arasındakı fəza koordinat artımları tapılır.

$$\left. \begin{aligned} \Delta x &= X_{P_2} - X_{P_1} \\ \Delta y &= Y_{P_2} - Y_{P_1} \\ \Delta z &= Z_{P_2} - Z_{P_1} \end{aligned} \right\} \quad (283)$$

A nöqtəsinin koordinatları isə aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$\left. \begin{aligned} X_A &= X_{P_1} + \Delta x \cdot \left(\frac{b_1 + b_2}{b_1} \right) \\ Y_A &= Y_{P_1} + \Delta y \cdot \left(\frac{b_1 + b_2}{b_1} \right) \\ Z_A &= Z_{P_1} + \Delta z \cdot \left(\frac{b_1 + b_2}{b_1} \right) \end{aligned} \right\} \quad (284)$$

Köməkçi P_3 nöqtəsinə peyk ölçməsi və b_3 məsafəsinin ölçülməsi işə nəzarət (yoxlama) üçün aparılır.

XVII FƏSİL

PEYK ÖLÇMƏLƏRİNDƏ SƏHVLƏRİN ƏSAS MƏNBƏLƏRİ VƏ ONLARIN TƏSİRLƏRİNİN AZALDILMASI ÜSULLARI

§ 138. Peyk ölçmələrinə xas olan səhv mənbələrinin təsnifatı (klassifikasiyası)

Yüksək dəqiqlikli peyk ölçmələrinin hesablanması metodundan istifadə edərkən səhvlərin mənbələrinin tapılmasına və onların uçotuna xüsusi diqqət yetirilir. Səhvlər iki cür olur: sistematik və təsadüf. Peyk ölçmələrində sistematik səhvə sürüşmə (yerdəyişmə), təsadüf səhvə isə «səskü» adı verilib.

Burada xüsusi diqqət sistematik səhvə yönəldilib, çünki, sistematik səhv ümumi ölçmə nəticələrinin sürüşməsinə, yəni nəticənin səhvlə tapılmasına gətirib çıxarır. Sistematik səhvin təsirinin azalması üçün tətbiq olunan metodlardan biri də peyk ölçmələrində çox geniş yayılan və istifadə olunan «modelləşdirmə» üsuludur.

Modelləşdirmə üsulunu hərtərəfli öyrənməkdə əsas məqsəd sistematik səhvin təsirini azaldan effektiv bir metod axtarmaqdır.

GPS sisteminə xas olan ölçmə prosesinin analizi bütün səhv mənbələrini şərti olaraq üç qrupa bölmək olar:

1. İlkin məlumatların dəqiq öyrənilməməsi səhvi. Burada əsas rolu peyk efimeridinin dəqiq öyrənilməməsi oynayır. Belə ki, peykin efimeridi ölçmə aparılan anda (momentdə) məlum olmalıdır;

2. Xarici təsirin səhvi atmosfer (ionosfera və troposfera) – radiosiqnalları əks etdirən obyektlərin təsiri səhvi;

3. Alət səhvi. Bu da, əsasən, faza antenası mərkəzinin dəqiq bilinməməsi, informasiya siqnalının aparata müvəqqəti gecikməsi və GPS qəbul edicisindəki qeydetmə (reqistrasiya) qurğusunun işi ilə əlaqədardır.

Bunlardan da əlavə səhvlərin olması faktorları mövcuddur: peyklərin bir-birinə qarşı yerləşmələrinin qeyri-optimallığı (həndəsi faktor).

Bir koordinat sisteminə keçmə prosesindəki səhv (məsələn, GPS koordinat sisteminə xas olan GPS-84 global koordinat sistemindən yerli koordinat sisteminə keçid və s.). Bunlardan başqa peykin şüalandırdığı radiosiqnal səslərinin «təbii gücləndirilməsi» təsirinin səhvi də nəzərə alınmalıdır.

§ 139. Peyk efimeridinin dəqiq bilinməməsi ilə əlaqədar səhvlərin mənbəyi və onların təsirinin azaldılması üsulları

Yer üzərində istənilən nöqtənin koordinatlarını peyk üsulu ilə tapanda peykə qədər olan məsafəni ölçməklə kifayətlənmək olmaz. Peykə ölçmə aparılan anda, onun efimeridini də dəqiq ölçmək lazımdır. Çünki həm nöqtə-

lərin mütləq koordinatları, həm də məntəqələrin koordinatları arasındakı fərq düz olmayacaq.

QLONASS və GPS tipli peyklərin hərəkətinə təsir edən müxtəlif faktorların təsiri haqqında məlumat (43) cədvəldə verilmişdir.

Cədvəl 43

(Sapma) Qasırga faktorları	Sapmanın (qasırganın) maksimal sürəti m/san ²	1 saatda maksimal qasırga metrə
Yerin mərkəz səhrası (yeri)	$5,65 \cdot 10^{-1}$	–
İkinci zonal qarmonika	$5,3 \cdot 10^{-5}$	300
Ayın qravitasiyası	$5,3 \cdot 10^{-6}$	40
Günəş qravitasiyası	$3 \cdot 10^{-6}$	20
Dördüncü zonal qarmonika	10^{-7}	0,6
Günəş radiasiyası	10^{-7}	0,6
Qravitasiya anomal	10^{-8}	0,06
Başqa faktorlar	10^{-8}	0,06

Yerin mərkəzi adlanan birinci sətir peykin Yer, Ayın və Günəşin cazibə qüvvəsinə məruz qalması ilə əlaqədardır. Bunlar çox effektiv modelləşdirilir. Ancaq Günəşin radiasiya təzyiqi heç bir modelləşdirməyə gəlmir. Bu da yekun nəticəyə öz təsirini göstərir. Uzun müddət aparılmış tədqiqatlar göstərir ki, peykin efimeridinə ən çox təsir edən Yer cazibə qüvvəsidir.

İkinci zonal qarmonik əmsal C_{20} üç saatlıq orbit qövsü 2 km, iki sutkalıq qövs isə 14 km-ə qədər olur. Bu cür meylləşmə ilə bütün peyk ölçmələri hesablaşmalıdır. Yəni onlara düzəliş verilməlidir.

Günəş və Ayın birgə qravitasiya təsiri az da olsa (üç saatlıq qövs meylləşməsi qeyri-sapmalı orbitdən 50-150 m), fərqlənir.

Ona görə efimeridi proqnozlaşdıranda, onu da nəzərə almaq lazımdır.

GPS peyklərinin efimeridlərinə ən çox təsir edən Günəş radiasiyası təzyiqidir. Aparılmış tədqiqatlar onu göstərir ki, Günəş radiasiya təzyiqi üç saatlıq qövs üçün 5-6 m-dir, iki sutkalıq qövs üçün isə 100-800 m-dir.

Göstərilən hesablamaların az ehtibarlı olmaları aşağıdakı səbəblərdəndir:

1. Günəşin şüalanması intensivliyi sabit deyil və vaxtaşırı dəyişir;
2. Bu faktorun təsiri modeli peykin kölgədə və ya yarım kölgə zonasında olması ilə əlaqədar nəzərə çarpaçaq dərəcədə dəyişir;
3. Peykin effektiv səthi çox mürəkkəb olduğundan və peykin fəzada variyasiyası.

Əlavə olaraq hesablamaların qeyri-müəyyənliyi, atmosfer şəraitindən Günəş şüasını əks etdirən obyektlərdən və s. şəraitlərdən asılıdır.

Yuxarıda deyildiyi kimi radiokanalla efimeridin qiyməti təxminən 20 m səhvlə ötürülür. *Bu da peyk geodeziyası diferensial* ölçməsinə $1 \cdot 10^{-6}$ dəqiqliyində aparmağa imkan verir.

Ancaq Yer qabığının hərəkətini öyrənmək üçün yüksək dəqiqlikli peyk geodeziyası şəbəkəsinin inkişafına çox böyük ehtiyac var. Belə bir halda aposterior üsulla efimeridin tapılmasına cəhd edilir. Bu üsulun xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, peyk ölçmələrinin yekun hesablamalarında peykin radiokanalla efimerid haqqında verilən qiymətlərdən yox, xüsusi təşkil olunmuş qulluqdan istifadə olunur. Bu xidmətin (qulluğun) vəzifəsi efimeridin real qiymətlərini (proqnozlaşdırılan yox) məlumatlar bankına toplamaqdan ibarətdir. Bu cür xidmət (qulluq) məlumatları yüksək dəqiqlikli global şəbəkəyə daxil olan yerdə qurulmuş xüsusi peyk stansiyalarından götürülür.

Hələlik isə belə bir bank ABŞ-ın milli geodeziya xidmətində fəaliyyət göstərir.

Aposterior üsul efimeridin tapılması dəqiqliyini çox artırır və istənilən geodeziya işlərində təcrübəvi olaraq tətbiq oluna bilər.

§ 140. Peyk ölçmələri nəticələrinə xarici mühit təsirinin uçotu

Atmosfer Yer səthindən 90000 km-ə qədər hündürlüyü əhatə edir. Atmosfer aşağıdakı yüksəkliklərə bölünməklə belə adlanır: Yer səthindən ekvatorada 17 km, qütblərdə isə **8 km hündürlüyə troposfera deyilir.** Troposferadan yuxarı 55 km-ə qədər yüksəklikdə yerləşən **təbəqəyə stratosfera**, 55-80 km-lik təbəqəyə **mezosfera**, **80-1200-ə qədər olan təbəqəyə ionosfera (termosfera)**, ionosferadan 90000 km-ə qədər olan təbəqəyə **protonosfera deyilir.** Bu yüksəklikdə hidrogen ionları (protonlar) daha çox olduğundan bu təbəqəyə bu ad verilmişdir. Troposferada hər 100 m yüksəkliyə qalxdıqca temperatur 0,6 dərəcə aşağı düşür. Troposferada hava daimi qarışır və atmosfer kütləsinin 80%-i və su buxarının demək olar ki, hamısı buradadır. 10-20 km-dən 50-60 km-ə qədər təbəqədə oksigen **Günəşin** buraxdığı ultrabənövşəyi radiasiyanı udmaqla ozon təbəqəsi yaradır. **Ozon qatı insan orqanizminə ən çox ziyan vuran Günəşin ultrabənövşəyi şüalarını Yer səthinə buraxmır.** 80 km-dən yuxarıda Günəşin ultrabənövşəyi və korpuskulyar radiasiyasının təsiri ilə atmosferada oksigen və azot atomları, molekullar və sərbəst elektronlar enerji ilə doldurulur. Yerin maqnit sahəsi 90000 km-ə qədərdir. Çünki ondan yuxarı **Yerin maqnit sahəsi enerjili hissəcikləri tutmaq iqtidarını itirir.**

Peyk ölçmələrinə xarici mühitin təsiri həm peykdən qəbulediciyə qədər gələn radiosiqnalın gəlmə vaxtının dəyişməsi, həm də siqnalın çox yollar gəlməsi ilə əlaqədardır (radiosiqnal ətrafdakı obyektlərdən əks olunub qəbulediciyə gəlməsi). Bu da öz, növbəsində, işığın atmosferdəki sürətinin,

vakuumdakı sürətindən fərqləndiyi kimi, elektromaqnit dalğalarının sürətinə təsir edir.

Bu da böyük səhvə gətirib çıxardığı üçün mütləq nəzərə alınmalıdır. GPS sistemində istifadə olunan radiosiqnallarının yolunun çoxu vakuumda olduğundan göstərilən səhvlər burada olmur. Ancan Yerdən bir neçə on kilometr yüksəklikdə ionosfera siqnal tezliyi gec gəlir. *Yerdən 40 km məsafədə – troposfer* də qaza oxşar atmosferdir. **Burada təsir edən faktor havanın temperaturu, təzyiqi və nəmliyidir.**

İonosferin təsiri

Yer səthindən 40 km hündürdə yerləşən atmosfer sahəsi *ionosfer adlanır*. İonosfer müxtəlif kosmik şüalanmaya ən çox məruz qalan bir sahədir. İonosfer ən çox Günəş ultrabənövşəyi radiasiya təsirinə məruz qalır. Bu şüalanma nəticəsində elektrik cəhətdən neytral olan molekullar və havanın atomları ionlaşırlar, yəni sərbəst elektron və elektrik enerjisi ilə doldurulmuş ionlar parçalanır. Hər (ayrı) bir kvant ionlaşdıran elektromaqnit şüa həmin şüalanmanın tezliyindən asılıdır.

Hər bir atom və molekul üçün xüsusi enerji səviyyəsi lazımdır. Çünki, bununla hava hissəciklərinin elektrik cəhətdən neytrallaşması gedir.

Aparılan tədqiqatlardan məlumdur ki, elektromaqnit şüaları ilə hava hissələrinin ionlaşmasının intensivliyi yalnız elektromaqnit şüalarının uzunluğu 0,13 mkm-dən az olanda, yəni ultrabənövşəyi diapazon titrəyişi (titrəməsi) ilə həyata keçirilir.

Peyk ölçmələrində ionosferadakı azad (sərbəst) elektronlar keçən peyk elektromaqnit dalğalarının təsirindən özləri ikinci dalğanın mənbəyinə çevirilir. Birinci dalğanın təsiri nəticəsində dalğanın yayılması sürəti dəyişir. Işığın vakuumdakı sürətindən az da, çox da ola bilər.

İonosfer elektromaqnit dalğalarının dəyişməsi təbəqəsi rolunu oynadığı üçün elektromaqnit dalğalarının tezliyindən asılıdır. Buna da faza və qrup sürəti adını verməyə ehtiyac duyulur. Çünki faza sürətini tapmaq üçün aparıcı qarmonik tərpənmənin yayılmasına xas olan sınmanın faza göstəricisi məhrumu n_f verilir. Bu da faza sürəti v_f -lə işığın vakuumdakı sürəti c arasında nisbət yaradılır.

$$V_f = \frac{c}{n_f}. \quad (285)$$

Qazın ionlaşdırılmasına tətbiq olunan faza göstəricisinin (sınması) parçalanması aşağıdakı təxmini düsturla hesablanı bilər:

$$n_f \approx 1 - 40.3 \frac{N_e}{f^2}, \quad (286)$$

burada N_e – vahid həcmdə sərbəst elektronların sayı ilə ifadə olunan elektronların konsentrasiyası;

f – ionosferdən keçən radiosiqnalların tezliyi.

Peykdən gələn aparıcı qarmonik tərpənmə ilə modul prosesindən istifadə etməklə kod siqnalı da ötürülür. Bu reallaşanda dalğalar qrupu formalaşır ki, bunun nəticəsində qrupların sürəti v_g məfhumu (anlayış) və onunla əlaqədar (bağlı) qrupun parçalanması göstəricisi n_g ortaya çıxır.

Faza və qrup parçalanması göstəricilərinin tənəsübləri Releyin modullaşmış düsturu əsasında möhkəmlənir:

$$n_g = n_f + f \frac{dn_f}{df}, \quad (287)$$

Bunu nəzərə alaraq:

$$V_g = \frac{c}{n_g} \approx c \left(1 + 40.3 \frac{N_e}{f^2} \right). \quad (288)$$

Yuxarıdakı düsturlara birgə baxımda yazmaq olar:

$$V_g = V_f \approx c^2. \quad (289)$$

Alınmış nəticələr göstərir ki, ionlaşdırılmış qazda fazanın parçalanması n_f göstərici həmişə vahiddən azdır, yəni, belə bir mühitdə fazanın sürəti vakuumdakı işıq sürətindən çoxdur. Beləliklə, aparıcı qarmonik titrəyiş ionosferadan keçərkən, onun sürəti azalmır, əksinə artmır.

Qrup sürətləri isə əksinə bir o qədər azalır. Bu da kod siqnallarına xas olan bir əlamətdir ki, psevdo uzaqlıq bununla ölçülür.

İonosferadan keçən parçalanmanın azalması göstəricisi aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$|\delta t_{ion}| = \frac{40.3}{f^2} \int N_e(h) dh = \frac{K}{f^2} \quad (290)$$

burada h – radiosiqnalın ionosferadan keçdiyi məsafə;

K – tənəsüblük əmsalı. Bu da radiosiqnalın ionosferada keçdiyi məsafədən və ionosferada elektronların konsentrasiyasından (toplanmasından, sıxlığından) asılıdır. Bu da öz, növbəsində, ölçmə işlərinin hansı en dairəsində aparılmasından, sutka ərzindəki vaxtdan, ilin mövsümündən, Günəş dövrünün 11 ilinin hansı ilində daha da aktivləşməsindən asılıdır.

İonosferadan sürətin azalması üçün xəyalı məsafəyə düzəliş verilir. Bu düzəliş 5-50 metr arasındadır.

Müxtəlif elmi tədqiqatlar göstərir ki, gecələr ionlaşma səviyyəsi sabitdir.

On dan başqa ionosferanın təsirinə qarşı ən effektiv ölçü ikitezlikli diferensial fazaölçmə metodudur. Bu üsulla müxtəlif uzunluqda olan məsafələri santimetr (bəzi hallarda millimetr) dəqiqliyində ölçmək olur.

Troposferin təsiri

Troposfer atmosferin yerə yaxın bir səviyyəsi (yerdən 40–50 km) olduğu üçün peyk ölçmələrində, onun təsiri nəzərə alınmalıdır. İonosferdən fərqi ondan ibarətdir ki, troposfer neytral zonadır. Ona görə də tezliyi 15 QHs (Qiqahers) olan radiodiapazona dispersiyaya məruz qalmayan mühit kimi baxmaq olar.

Bunun da nəticəsində radiodalğaların yayılma sürəti, onun tezliyindən asılı olmur. Burada faza və qrup radiodalğalarının sürətləri eyni olduğundan troposferin faza və kod ölçmələrinə təsirini ayrılıqda hesablamağa ehtiyac yoxdur. Diferensial üsulla ölçmə aparanda troposferin peyk ölçmələri nəticələrinə təsiri azalır. Son nəticəyə troposferdə gecikmə kəmiyyətinin təsiri yox, onların fərfini götürmək lazımdır.

Peyk GPS ölçməsi göstərir ki, troposfer modelləşməsi üsulu diferensial prinsiplə ölçməni əlaqələndirəndə troposferin təsiri santimetr dəqiqliyi səviyyəsində olacaq.

Troposferdəki nəmlik təsirinin modelləşdirilməsi bəzi çətinliklərə məruz qalır. Bunları aradan qaldırmaq üçün su buxarını radiometr adı almış cihazla ölçmək lazımdır. Bu alətlə peykdən qəbulediciyə gələn radiosiqnalın gəldiyi yolda yolun nəmliyi lazımi dəqiqliklə tapılır (hesablanır).

Xopfild troposfer modelindən başqa bəzi peyk qəbuledicilərində saatamoynen modelindən istifadə olunur.

$$\Delta S_{trop} = \frac{0.02277}{\cos z} \left[P + \left(\frac{1255}{T} + 0.05 \right) e - tg^2 z \right], \quad (291)$$

burada z – peykə yönələn zenit bucağı;

p – müşahidə məntəqəsində havanın təzyiqi-millibarla;

T – müşahidə məntəqəsində havanın temperaturu dərəcə ilə;

e – havanın nəmliyi – millibarla.

§ 141. Çoxyolluluq

Çoxyolluluq deyəndə, peyk ölçmələrində peykdən gələn radiosiqnalın birbaşa yerdəki peyk qəbuledicisi antenasına gələn siqnallardan başqa, qəbuledicinin ətrafındakı müxtəlif obyektlərdən sınıb gələn siqnallarda nəzərdə tutulur (yer, suüstü, tikinti, qurğular, geodeziya piramidaları və s.). Bu vəziyyət (211) sxematik şəkildə verilib. Peyk ölçmələrində müxtəlif

obyektlərdən sınıb gələn radiosiqnalların radio məsafəölçmələrlə ölçülməsi əlavə səhvlərlə üzləşməyə məruz qaldığından peyklə ölçmənin dəqiqliyinə təsir edir. Çoxyolluluq (bir neçə yerdən əks olunub gələn siqnallar) qəbulediciyə daxil olan siqnalların zəifləməsinə səbəb olur ki, bu da öz, növbəsində, bəzən qəbuledicinin normal işləməsinə belə maneçilik törədir.

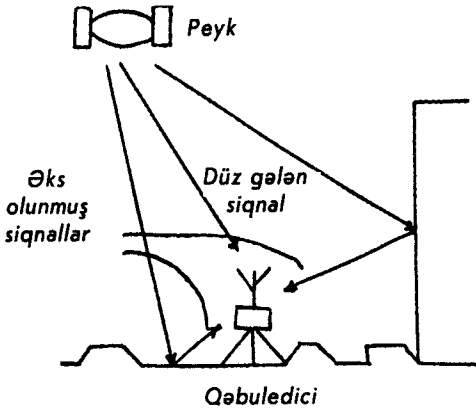
Peyk GPS ölçmələrində hər iki titrəyiş tipindən istifadə olunur. Həm əks olunmuş aparıcı radiosiqnaldan, həm də modullaşmış titrəyişlərin mexanizmindən. Faza və kod ölçmələrindən birgə istifadə olunur. Tutaq ki, hər hansı bir obyektədən əks olunan radiosiqnal Δp qədər əlavə yol keçir və bunun da nəticəsində düz siqnala nisbətən əlavə faza sürüşməsi $\Delta \psi$ ortaya çıxır.

$$\Delta \psi = f \frac{\Delta p}{v} \quad (292)$$

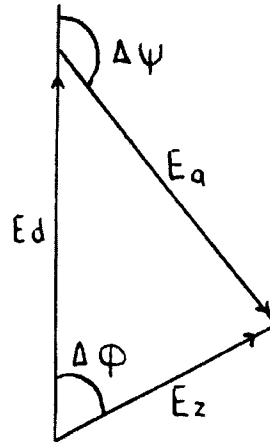
burada f – aparıcı titrəyişin tezliyi;

v – elektromaqnit dalğasının yayılması sürətidir.

Peyk qəbuledicisinin antenasına eyni vaxtda əks olunmuş və düz radiosiqnal gəlir (şəkil 212). Bu siqnallar E_d və E_a vektorları ilə xarakterizə olunur.



Şəkil 211. Çoxyolluqda rast gələn maneçiliklər.



Şəkil 212. Düz və əks olunmuş siqnalların vektorlu cəmləşmələri

Şəkildən görüldüyü kimi siqnalların birləşməsi nəticəsində sonuncu (axırıncı, yekun) siqnal formalaşır ki, bu da düz siqnala nisbətən $tg\Delta\phi$ kəmiyyəti qədər faza üzrə sürüşür

$$\operatorname{tg}\Delta\phi = \frac{k \sin(\Delta\psi)}{1 + k \cos(\Delta\psi)}, \quad (293)$$

burada $k = \frac{E_a}{E_d}$ – əks olunan siqnalın zəifləməsi əmsalı. Bu əmsal əks etdi-

rən səthin əks etdirmə əmsalına təxminən bərabərdir. (293) düsturunun analizi göstərir ki, siqnallar bir-birinin əksinə olanda $E_a \leq E_d$ çoxyolluda səhv maksimal olur. O ki, qaldı təhrif olunmuş fazalar sayının qiymətləndirilməsinə, onu demək olar ki, GPS sistemində aparıcı titrəyiş dalğalarının uzunluğu 20 sm-ə yaxındır. Faza ölçmə səhvinin maksimal qiyməti 5 sm-ə yaxın ola bilər. Əks olunan siqnal düz siqnalda yüksək olarsa (düz siqnal əlavə sönməyə məruz qalarsa), onda səhv 10 sm-ə çatır. Bu səhvlərin qarşısını almaq üçün (və ya azaltmaq üçün):

1. Müşahidə məntəqəsi elə yerdə seçilməlidir ki, yaxınlıqda əksətdirici obyekt olmasın.
2. Peyk qəbulediciləri üçün antenna sistemi hazırlananda antenanın girişinə əks olunmuş siqnalların daxil olmasının qarşısını almaq üçün ekranlaşma işləri aparılsın.
3. Əksətdirici obyektlərə yaxın məntəqələrdə müşahidə müddəti uzadılsın.
4. Ölçmə nəticələrinin hesablanmasında peykin o vəziyyətindəki məlumatlardan istifadə etmək lazımdır ki, bu vaxt dalğaları əks etdirən obyektlərin təsiri minimum olsun.

Alət səhvlərinin mənbəyi

Peyk ölçmələri aparanda, peykin yerinin dəqiq məlum olmaması, peyklə müşahidə aparılan məntəqənin qarşılıqlı vəziyyətləri və xarici mühitin təsiri ilə yanaşı alət komplektinə daxil olan və peykə quraşdırılmış aparatların işə tam yararlı olmamalarının nəticəsi, alətdə səhvlərin mənbəyi olduğunu göstərir.

Aparılan tədqiqatlar göstərir ki, alət səhvinin əsas mənbəyi peykdəki və yerdəki saatların nöqsanlarıdır. Əsas mənbə ötürücü və qəbuledici antenaların işidir. Əgər onu da nəzərə alsaq ki, hesabat qurğuları da qüsurla işləyir, onda səhvin mənbəyini dəqiqləşdirmək nisbətən azalar.

§ 142. Peyk və qəbuledicidəki saatların qeyri-sabit işləmələrinin səhvi

Peykə qədər məsafələrin birtərəfli üsulla ölçülməsində saatların qeyri-sabit işləmələri, səhvlər kompleksinin aparıcısıdır. Peyk və qəbuledicidə saat rolunu yüksək stabilliyə malik olan dayaq generatorları oynayır. Bu da ədəbiyyatda GPS vaxtı adlanır.

Yüksək tələbkarlıq, saatların stabilliyini təmin etmək üçün yuxarıda deyildiyi kimi atom generatorlarından istifadə olunur.

Yerdəki qəbuledicilərdə generatorlar iqtisadi cəhətdən ucuz olan kvarsla doldurulur. Baxmayaraq ki, generatorların stabil işləmələrinə ölçü götürülür, onunla belə bu saatların göstərmələri (şkalanın realizasiyasında tezlik) qənaətbəxş olmur. Ona görə müəyyən müddətdə bu saatların göstərdikləri vaxt düzəldilir ki, bunun da köməyi ilə səhvlər ya tamam aradan qaldırılır və ya hesablamalarda nəzərə alınır. Peykdə qoyulmuş saatın göstərməsi aşağıdakı tənəsübdə olacaq:

$$t = t_{GPS} + \delta t_C \quad (294)$$

burada t_{GPS} – stansiyanın idarəetmə və nəzarət sektorunun verdiyi GPS-in indiki dəqiq vaxtıdır; δt_C – kəmiyyəti ikinci dərəcə polinomun modelləşməsidir. Müşahidəçinin saat göstəricisinin dəyişməsi ilə öyrəniləndir;

$$\delta t_C = a_0 + a_1(t - t_0) + a_2(t - t_0)^2, \quad (295)$$

burada a_0 , a_1 və a_2 – konkret peyk saatına xas olan eksperimental tapılmış polinoma əmsəlidir;

t_0 – müşahidə seansının orta vaxtı – başlanğıc istinad anı.

Əmsəllərin qiymətləri naviqasiya məlumatlarına daxil edilir və yükləyici stansiyaların köməyi ilə müvafiq radiokanalla qəbulediciyə çatdırılır.

Məsafə ölçülməsində nöqtələrin yerinin dəqiq bilinməməsi səhvi

Xətt uzunluğunu dəqiq bilmək üçün xəttin axırncı nöqtələrinin yerini dəqiq bilmək lazımdır. GPS sistemində bu nöqtələrə peykin və yerdəki qəbuledici antennalarının faza mərkəzini aid etmək olar.

Bu nöqtələrin yerini istənilən dəqiqlikdə hər hansı bir hündəsi yolla tapmaq qeyri-mümkündür. Ona görə də onların mərkəzlərini cihaz hazırlananda zavod şəraitində təyin edilir. Geodeziya GPS qəbulediciləri üçün cihaz hazırlayan firmalar faza mərkəzlərinin sabit işləmələrinə və onların mərkəzlərinin mm dəqiqliyi ilə tapılmasına zəmanət verir. Bu, peyklə məntəqə arasındakı məsafənin 1–2 sm dəqiqliyində tapılmasına təminat verir.

§ 143. Qəbuledici daxilindəki səsle və aparatın qeyri-stabil işləməməsi nəticəsində müvəqqəti gecikmə ilə əlaqədar səhvlər

Peykə qədər olan məsafənin ölçülməsində müxtəlif səhvlərlə yanaşı elektrik siqnalının qəbulediciyə qədər gəlincə vaxtda dəyişikliyə məruz qalmasına görə də səhv nəzərə alınmalıdır. Bu cür səhvlərə məruz qalan

və ən çox yayılan çoxkanallı GPS qəbuledicilərində hər bir peykdən gələn siqnal üçün xüsusi kanal ayrılıb. Hər bir kanala gələn siqnalın gecikməsinin müxtəlif olması ölçmə nəticəsinə əlavə səhvlər gətirir. Bu səhvlərin təsirinə qarşı, qəbuledici aparat hazırlayan firmalar aparatları kolibrləşdirir.

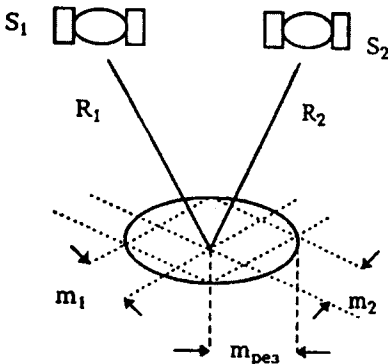
Bundan başqa, bəzi aparatlarda əlavə xüsusi nəzarət kanalı quraşdırılır ki, operativ sürətdə müxtəlif işçi kanallarındakı gecikmə fərqi qiymətləndirsin.

Bu cür kompleks ölçü səhvlərini minimuma endirir və onlar millimetrlə hesablanır. Əgər ölçmə işləri diferensial üsulla aparılırsa səhv təcrübəvi olaraq sıfır olacaq. Qəbuledicinin elektrik zənciri ilə keçən siqnal nəinki gecikir və hətta aparatın daxilində səs də salır. Bu da öz, növbəsində, ölçmənin hansı metodla aparılmasına təsir göstərir. GPS ölçmələrində tətbiq olunan potensial faktorlarda, dəqiqlik, istifadə etdiyimiz dalğa uzunluğunun təxminən 1%-ini təşkil edir. Bu da C/A – koduna müvafiq olaraq 3m, P – kodu – 30 sm, aparıcı tərpənməyə aid olan faza ölçmələrində 2 mm-dir. İndi artıq az səs salan aparatlardan istifadə olunur ki, bu da işin effektiv olmasına gətirir.

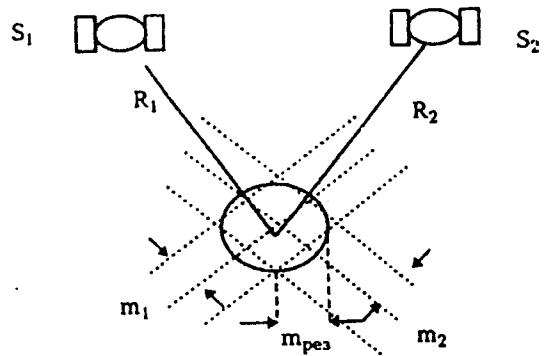
Həndəsi faktor

GPS sisteminin əsas xüsusiyyətlərindən biri də odur ki, yerdəki nöqtənin vəziyyətini tapmaq üçün fəza xətti kəsdirməsindən istifadə olunur. Bu da öz, növbəsində, müşahidə olunan peykin fəzada həndəsi vəziyyətindən asılıdır. Deyiləni əyani göstərmək üçün aşağıdakı 213 və 214 şəkillərinə baxaq.

Fərz edək ki, iki ölçmə ilə yerdə dayandığımız P nöqtəsinin vəziyyətini tapmaq üçün yerdən müxtəlif məsafədə hərəkət edən S_1 və S_2 peyklərinin yerdən olan hündürlükləri müvafiq olaraq R_1 , R_2 -dir. Əgər R_1 və R_2 məsafələri 213-cü şəkildəki vəziyyətə görə müvafiq m_1 və m_2 səhvlə tapılıbsa, xətti kəsdirmə üsulundan istifadə olunduqda, bu səhvlərə *ellips səhvi adı verilir*.



Şəkil 213. Ellips səhvinin həndəsi interpretasiyası.



Şəkil 214. Peyklərin qarşılıqlı yerləşmələri nəticəsində ellipsin deformasiyası səhvi.

Əgər hər iki peykdən gələn istiqamətlərin hər ikisi yerdəki nöqtəyə perpendikulyar olarsa, onda ellips deformasiyaya məruz qalacaq.

Belə bir halda aparılan ölçmə işlərinin dəqiqliyinə peyklərin həndəsi yerləşməsinin təsiri minimal olacaq. Əgər deyilən istiqamətlərin qiymətləri 0° və 180° -yə yaxın olarsa, onda ellips dartılıb uzanacaq. Belə olanda nöqtənin koordinatları çox böyük bir səhvlə tapılacaq. GPS sisteminə xas olan uçölçülü ölçmə aparanda ellipsin səhvləri ikiqat ellipsoidə keçir.

Peykin həndəsi yerdəyişməsi, ölçmə səhvinin artması kimi qiymətləndirə bilər. Bu da həndəsi faktor adını almış və müasir dövrün nəşrində *abbreviatura* – sözlərin baş hərfləri ilə müxtəsər yazılışı kimi verilib – DOP (Delution of Precision – dəqiqliyin aşağı düşməsi). Bu parametrdən peyklərə qədər məsafənin ölçməsi dəqiqliyi və peykin dəqiq pozisiyasından əlaqələndirici manqa kimi istifadə olunur.

$$m_{rez} = DOP m_0, \quad (296)$$

burada m_{rez} – axtardığımız məntəqənin tapılmasında orta kvadrat səhv;
 m_0 – məsafəölçmənin orta kvadrat səhvi.

Qoyulmuş məsələnin hansı parametrinin tapılmasından asılı olaraq müxtəlif modifikasiyalardan istifadə olunur. Universal parametr GDOP (vaxtın tapılmasında səhvin nəzərə almaqla dəqiqliyin aşağı düşməsinin həndəsi faktoru) pozisiyalanan da üçölmənin dəqiqliyi və vaxt:

$$GDOP = \frac{\sqrt{m_N^2 + m_E^2 + m_h^2 + m_1^2 c^2}}{m_0}, \quad (297)$$

burada m_N, m_E, m_h – koordinatların hesablanmasında şimala, şərqə və yüksəkliyə yönəlmiş orta kvadrat səhv;

m_1 – vaxtın tapılmasının orta kvadrat səhvi;

c – elektromaqnit dalğalarının sürəti.

XVIII FƏSİL

PEYK ÖLÇMƏLƏRİ LAYİHƏSİNİN TƏRTİBİ, TƏŞKİLİ VƏ HESABLANMASI

Aerogeodeziya müəssisələrində fəaliyyət göstərən mütəxəssisləri ən çox maraqlandıran GPS qəbuledicilərindən istifadə etmə qaydası, məntəqələr arasında qarşılıqlı görünmənin olması, koordinatların tapılması dəqiqliyi və onların etibarlı olmasıdır. Çünki alınmış koordinatlar respublikamızda qəbul olunmuş koordinat sisteminə keçmək üçün çevrilməlidir, *reduksiya* olunmalıdır.

Bu hesablamalarda yeni texnikanın tətbiqinin iqtisadi cəhətdən nə qədər effektiv olması nəzərə çarpır. Peyklə ölçmə metodlarının təşkili, adi geodezi ölçmə metodlarından tam fərqləndiyi üçün, bunun layihəsinin tərtibi də burada öz əksini tapacaq.

Peyk ölçməsində yerdəki məntəqə elə seçilməlidir ki, oradan müşahidə üçün şərait olsun. Məntəqələr arasında görünmə heç bir əhəmiyyət kəsb etmir. Məntəqələr yerdə elə qurulmalıdır ki, onlar itməsinlər.

Məntəqələr qurularkən həm onların özəyi, həm də yuxarı hissəsi möhkəm olmalıdır. Yuxarı hissəsi peyk siqnallarının qəbul olunmasında maneçilik törətməməlidir. Məntəqələrdə peyk müşahidələri aparanda əsas məqsəd bir seans müşahidədə bütün GPS qəbuledicilərinin hamısı eyni vaxtda işlə təmin olunsun.

Bunlardan başqa, məntəqə elə yerdə seçilməlidir ki, oraya gəliş-gediş asan olsun, aparatı yerləşdirmək çətinlik törətməsin, anten blokunu məntəqənin mərkəzində dəqiq qurmaq mümkün olsun, elektrik enerjisi ilə tam təmin olunsun, çöl jurnalı olsun. Müşahidə vaxtı GPS qəbuledicisi nəinki ölçmə nəticələrini (reqistrasiyadan) və əlavə informasiyaları qeydiyyatdan keçirir və həm də aparatın proqramında qoyulmuş ilkin kompleks hesablama işlərini avtomatik aparır.

Peyk ölçmələrində əsas müşahidə parametri iş rejimidir. Bu da ölçmə işlərinə olan tələbatdan asılıdır. Cəmi altı iş rejimi var ki, onlardan da beşi geodeziya ölçmələridir:

- statistik rejim (Static);
- tezləşdirilmiş statistik rejim (Rapid Static);
- qayıtmaq şərtlil ölçmə rejimi (Reoccupation);
- ölçmə rejimi «dayan – get» (stop & go);
- kinematik rejimində ölçmə (Kinematic),
- və biri də naviqasiya ölçməsidir.

Geodeziya ölçmələrində (başlanğıc) ilkin informasiya işlənməmiş peyk məlumatları yazılır (buraya aparıcı titrəyişin faza ölçmələri və xəyaliməsafə daxil olmaqla).

§144. Peyk ölçmələrinin təşkili və onun layihəsinin tərtib olunmasının spesifikasiyası (xüsusiyyəti)

Peyk üsulu ilə geodeziya şəbəkəsi yaratmaq üçün layihə tərtib olanda ümumi müşahidə strategiyası işlənib hazırlanmalıdır. Texniki layihəyə aşağıdakılar aid oluna bilər;

1. Peyk ölçməsi bazasında yaranmış şəbəkə qurulmasının ümumi prinsipi;
2. Peyk müşahidə metodunun seçilməsinin əsaslandırılması və sonrakı hesablamalar;
3. Bütün texniki cihazlar kompleksinin seçilməsinin əsaslandırılması və müşahidə şəraiti;
4. Peyk texnologiyasının seçilməsinin texniki-iqtisadi əsaslandırılması.

Peyk ölçmələri nəticəsində yaranan geodeziya şəbəkəsi əhatə etdiyi ərazidən əsli olaraq bölünür:

- 1) Qlobal
- 2) Kontinental
- 3) Regional
- 4) Lokal

Qlobal və kontinental şəbəkələri İGS tipli (Beynəlxalq geodinamik şəbəkə, bütün Yer kürəsini əhatə edir) və EUREF (Avropa referens karkası) aiddir.

Azərbaycan ərazisi üçün ən əlverişli regional və lokal şəbəkələrin yaradılmasıdır.

Geodeziyada geniş istifadə olunan peyklə koordinatların tapılması, diferensial metodun tətbiqi əsasında qurulub. Bu üsul imkan verir ki, koordinatların mütləq qiymətlərini yox, bizi maraqlandıran məntəqələrin koordinatları fərqi tapaq.

Yaradılan şəbəkə üçün axırncı nəticə birgə koordinat artımları yox, bütün nöqtələrin bu və digər koordinat sistemində koordinatları lazımdır. Ona görə də şəbəkədə heç olmasa bir nöqtənin hər üç koordinatları məlum olmalıdır. Belə məntəqəyə referens adı verilib. Şəbəkədə optimal variant üç referens məntəqənin olmasıdır.

Müasir GPS peyk ölçmə sistemində referens məntəqələrin koordinatlarına Dekartın geosentrik koordinat sistemində (x, y, z) olmasına üstünlük verilir. Uzun məsafələrin ölçülməsində statistik rejim ideal ölçmədir, bu şərtlə ki, ən azı bir saat dörd peyk ölçmə işləri aparılsın.

Operator eyni bir nöqtədən bu gün üç peyki müşahidə edib, sabah yenə başqa bir üç peyki müşahidə edərsə, onların məlumatların bir yerə toplayıb, bir gündə altı peyk müşahidə olunan kimi hesablama işlərini aparmaq olar.

Statistik rejim deyəndə, ən azı iki hərəkət etməyən qəbuledici arasında aparılan diferensial peyk müşahidələri nəzərdə tutulur. Müşahidə

dörddən çox peykdə bir saat ərzində aparılmalıdır. Yaxşı şəraitdə qısa məsafədə yerləşən məntəqələrdən 4 və ya 5 peyki bir neçə dəqiqə müşahidə etməklə santimetr dəqiqliyində nəticə əldə etmək olar. Ölçmənin effektivliyi bir də onunla qiymətləndirilə bilər ki, hesablamada istifadə olan aparat müasir dövrə cavab versin. **Buna tezləşdirilmiş statistik rejim deyilir.**

Qayıtmaq təkrar ölçmə şərti ölçmə rejimi ölçmənin bir seansdan çox aparılmasının həyata keçməsinə nəzərdə tutur. Bu rejimdə mütəxəssis durduğu nöqtədə üç peyki 5-10 dəqiqə müşahidə etdikdən sonra, həmin gün və ya sabah istənilən saatda üç peyki müşahidə etmək və məlumatları toplayıb işləmək lazımdır.

Operator məntəqədə apardığı birinci seansdakı müşahidəni təkrar edib, alınan məlumatları toplamaqla iş yekunlaşır.

«**Dayan – get**» və kinematik rejimlərdə ölçmə çoxlu nöqtələri tez müşahidə etməyə imkan verir. Ancaq bu şərtlə ki, qəbuledici peyki tutanda həmin peyk bütün nöqtələri keçib qurtarana kimi nəzarətdə (əlaqədə) olsun. Birinci nöqtədə o qədər dayanmaq lazımdır ki, istənilən miqdarda nöqtələrdə ölçmə aparılsın. Bununla da çoxmənalılıq həll edilsin (buna yükləmə dövrü deyilir). İnisializasiyadan (yükləmədən) sonra qəbuledici nöqtələr arasında yerini dəyişir.

«**Dayan – get**» kiçik ərazilər üçün ən ideal bir rejimdir. Bu şərtlə ki, peykdən gələn radiosiqnalların qəbulediciyə gəldiyi yolda maneçiliklər olmasın. Durulan nöqtələrin koordinatları əvvəlcədən qoyulmuş vaxt intervallında hesablanır. Kinematik rejim hərəkətdə olan nəqliyyatın troyektoriyasını müşahidə etməkdə çox əlverişlidir.

Müxtəlif təşkilat və firmaların geodeziya şəbəkələrinin rekonstruksiyasında peyk qəbuledicilərindən istifadə edərkən, aşağıdakı metodlardan istifadə etməyə üstünlük verilir:

Şüa üsulu. Bu üsulda istinad məntəqəsindən yaradacağımız şəbəkə məntəqələri uzlaşdırılır.

Şəbəkə üsulu. Bu üsulda ölçmə işləri hər bir məntəqədə və ya xətdə aparılır.

Uyğunlaşdırılmış (birləşdirilmiş) üsul. Şüa üsulu ilə şəbəkə qurulanda koordinatların tapılması dəqiqliyi etibarsızdır. Ona görə, bu metodla ölçmə aparılanda qapalı həndəsi fiqurlar qurulub, hesablama aparılır. Çünki, koordinat artımlarının cəmi sıfır olmalıdır.

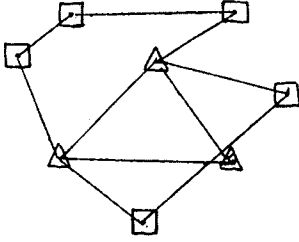
Hər bir üsulla geodeziya şəbəkəsinin qurulması aşağıdakı 215, 216 və 217 sxemlərində verilir.

Dəqiqliyindən asılı olaraq, şəbəkənin qurulmasında aşağıdakı ölçmə rejimindən biri tətbiq olunur:

- Statistik rejim (Static);
- Tezləşdirilmiş statistik rejim (Rapid static);

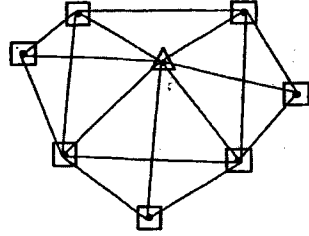
– Qayıtmaq şərtli ölçmə rejimi (Reoccupation).

«Dayan – get» və kinematik rejimlər geodeziya şəbəkələrin yaradılması üçün aparılan ölçmələrdə tətbiq olunmur. Onlar yalnız sırf topoqrafik planalmada tətbiq oluna bilər.



△ Başlanğıc (referens) məntəqələr
□ Təyin olunan (şəbəkə) məntəqələri

Şəkil 215. Şüa metodu ilə nəzarətlə ölçmə



△ Başlanğıc (referens) məntəqə
□ Şəbəkədə axtarılan məntəqə

Şəkil 216. Şəbəkə üsulu (birdərəcəli şəbəkə)

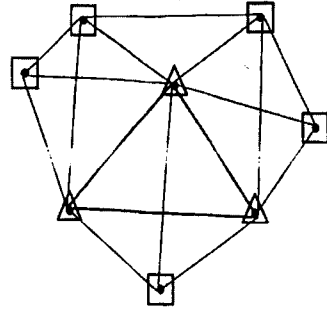
Məntəqələrinin sayı S , müşahidə seanslarının sayı N , qəbuledicilərin sayını R , təkrar ölçmələrin sayını M , əvvəlki və sonrakı seanslarda birgə istifadə olunan qəbuledicilərin sayını O ilə işarə etsək, birinci texnologiyaya üçün:

$$N = \frac{M \cdot S}{R} \quad (298)$$

ikinci texnologiyaya üçün isə

$$N = \frac{S - O}{R - O} \quad (299)$$

Birinci texnologiyaya şəbəkə metodu ilə şəbəkənin tam həcmdə dəqiq həyata keçirilməsinə imkan yaratmır və ona görə də ikinci texnologiyadan istifadə olunur.



△ Başlanğıc (referens) məntəqə
□ Şəbəkədə axtarılan məntəqə

Şəkil 217. Şəbəkə üsulu (çoxdərəcəli şəbəkə)

§ 145. Kameral şəraitdə çöl işinin planlaşdırılması və texniki layihənin tərtibi

Planlaşdırma dedikdə, texniki və işçi layihə nəzərdə tutulur. İşin aparılmasında həmişə olduğu kimi topoqrafik xəritələrdən, kataloqlardan, texniki normativ sənədlərdən istifadə olunur. Peyk qəbulediciləri program kompleksinə daxil olan **WILD GPS System 200** qəbulediciləri üçün **SKI-dir**.

Yer üzərində məntəqə axtarışı xüsusi jurnalda qeyd olunur:

- Məntəqənin adı və aid olduğu təşkilatın adı;
- Məntəqə olan yerin təsviri;
- Təxmini koordinatları və yüksəkliyi;
- Məntəqəyə getmək şəraiti;
- Peyk qəbuledicisi antenasının geodeziya markasında qoyulması xüsusiyyəti (treqer, üçayaq, və s.)
- Bələdçi məntəqənin mövcudluğu;
- 10° – 15° bucaq altında yerləşən obyektin maneçilik törətməsi.


Hər bir məntəqənin haqqında xüsusi izahatlar olmalıdır.


Texniki layihənin tərtibinin birinci mərhələsində, əvvəllər aparılmış geodeziya materiallarının toplamasıdır. Toplanan materiallara daxildir:


- Bu ərazidə əvvəllər aparılmış tədqiqat materialları;
- Məntəqələrin koordinat və yüksəklikləri (dəqiqliyi qane edən məntəqələr);
- Geodeziya məntəqələrinin təməlinin qoyulması qeydiyyat vərəqəsi;
- Əvvəllər aparılmış geodeziya işləri haqqında hesabatdan çıxarış, işin dəqiqliyi, məntəqələrin kataloqu, sxemi;
- Obyektdə tətbiq olunan koordinat sistemi və yüksəklik sistemi haqqında arayış.


Texniki layihə tərtibinin ikinci mərhələsində şəbəkənin qrafiki sxemi, xətti və bucaq parametrlərini saxlamağa qadir olan topoqrafik xəritədə tərtib olunur. Sxemə daxil olan triqonometrik məntəqələr dəqiqliklərinə görə müvafiq sinif sxemlərinə daxil edilir. Buraya mütləq nivelir şəbəkələri də daxil olunmalıdır. Layihə tərtib olunduqdan sonra görülmək üçün smetası tutulur. Geodeziya şəbəkəsi qurulanda WGS – 84 koordinat sistemi ilə əlaqəsi olmayan milli, regional və ya yerli koordinat sistemlərinin hər hansı biri əsasında qurulur. Texniki layihədə mütləq bir koordinat sistemindən digərinə keçmək də öz əksini tapmalıdır.

Obyektdə işə sərf olunacaq vaxt hesablananda qəbuledicilərin və seansların sayı nəzərə alınmalıdır. Sxemada, layihədə nəzərdə tutulan məntəqə və nöqtələr göy rəngdə qeyd olunmalıdır:

 - Peyk şəbəkəsinin ilkin (başlangıç) məntəqələri

 - Dayaq stansiya (REF)

 - Mobil stansiya (ROV)

 - Mobil stansiya ilə tapılan şəbəkə məntəqəsi

Onu da qeyd etmək lazımdır ki, böyük şəbəkələrin yaradılmasında imkan daxilində çoxlu peyk qəbuledicilərindən istifadə etmək lazımdır. Əgər ölçmədə qəbuledicilərin sayı məntəqələrin sayına bərabər olarsa, onda ölçmə bir seansda eyni vaxtda aparılır. Məsələn, əgər peyk şəbəkəsini şəbəkə metodu ilə yaradanda məntəqələrin sayı 120 olarsa, seansların minimal sayı qəbuledicilərin sayından asılı olaraq belə olacaq: (bax cədvəl 44)

Cədvəl 44

Qəbuledicilərin sayı	3	3	6	6	6	9	9	9	9	12	12	12
İki seansda istifadə olunan məntəqələrin sayı	1	2	2	3	4	2	3	4	6	3	4	6
Seansların sayı	60	118	30	39	58	17	20	23	38	13	15	19

Yüksək dəqiqlikli peyk şəbəkəsi qurulanda üçbucaqdakı məntəqələr arasındakı məsafə 10 və daha çox kilometr ola bilər. İki və daha çox bazis xətti uzunluğunda yerləşən peyk qəbulediciləri arasındakı məsafə daha çox ola bilər, bu da rabitə üçün çətinlik törədir.

§ 146. İşçi layihəsinin tərtibi

Yüksək dəqiqlikli peyk geodeziya şəbəkəsini yaratmaq üçün (obyektə) sahəyə getməzdən əvvəl icraçı işçi layihəsini tərtib edib, təsdiq etdirməlidir.

İşçi layihəsində «işin təşkili» və «lahiyələşdirilmiş işlər» bölməsi xüsusi işiqlandırılır. Layihənin qrafiki hissəsi tərtib olunanda irimiqyaslı xəritədə peyk geodeziya şəbəkəsinin əsas və əlavə məntəqələri göstərilir. Həmin bu xəritədə məntəqədən-məntəqəyə getmə yolun optimal məsafəsi və radio əlaqə sxemi qeyd olunur.

Peykin Yer ətrafında tam dairə vurması 11 saat 30 dəqiqə olduğu üçün layihə tərtibində peykin müşahidə olunmasının əlverişli və əlverişsiz vaxtları da nəzərə alınmalıdır. **Onda I qrafik 7-10 gün üçün tərtib olunur.**

Yaxşı olar ki, peyk qəbuledicilərinin işləri axşam vaxtına salınsın. Çünki gecə vaxtı peyk daha yaxşı müşahidə olunur və xəta az olur. Belə halda işiqli vaxtdan məntəqədən-məntəqəyə getməyə sərf etmək lazımdır. İstinad stansiyalar yerləşdirilən yerdə:

- Üfüqdən 10-15 dərəcə yuxarıda maneçilik törədən obyekt olmasın.
- Əksetdirici səth olmasın (damın üstündəki dəmir örtük və s.).
- Yaxınlıqda güclü radio və televizor və onlara oxşar cihaz və qurğu olmasın.
- Nəqliyyat hərəkətinin qorxusu olmasın.

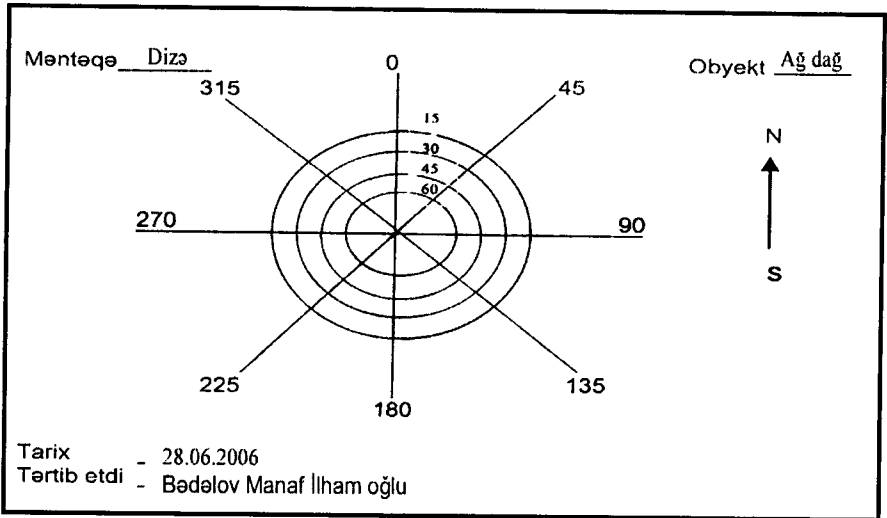
Hər bir məntəqə üçün dairəvi maneçiliklər haqqında məlumatlar

cədvəl şəkilində verilir (bax: cədvəl 45). Onu da qeyd etmək lazımdır ki, meyl bucağını və azimutu tapanda istifadə olunan xəritədə göstərilən düzəlişlərdən istifadə edərək, ölçmə nəticələrinə də lazımi düzəliş vermək lazımdır.

Cədvəl 45

Məntəqənin adı, sinif		II sinif, şəhər məntəqəsi	
Məntəqənin azimutu və məntəqəyə maneçilik törədən obyektin meyl bucağı			
Sıra №-si	Azimut	Meyl bucağı	Qeyd
1	0° 00'	25° 20'	Ev.
2	20 30	25 20	Ev.
3	20 30	15 00	Çəpər
4	57 10	15 00	Çəpər
5	57 10	46 10	Ev.
6	92 40	32 30	Ev.
7	92 40	15 30	
8	270 50	15 40	
9	270 50	36 20	Ev
10	315 20	38 30	Ev
11	315 20	15 00	
12	0 00	15 00	
İcrəçi: Əhmədzadə Murad Samir oğlu			

Cədvəl hazır olandan sonra onun əsasında sxem tərtib olunmalıdır (bax: şəkil 218). Hər bir konkret məntəqə üçün konkret gün proqramı tərtib olunur.



Şəkil 218. Məntəqədəki maneçiliklərin sxemi.

§ 147. Müşahidə parametrinin seçilməsi. Ən yaxşı şərait və ölçmə seansının müddəti (vaxtının uzunluğu)

Birinci parametr vaxtdır. GPS öz sistem vaxtından istifadə edir. Bu, sistemin ardıcıl vaxtı, **6 yanvar 1980-cı ildə universal koordinat vaxtı əsasında qurulub (UTS).** Vaxt arada kəsilmədiyi üçün düzəlişə ehtiyac olmur. İndi GPS vaxtı ilə UTS vaxtı arasındakı **fərq 39 saniyədir.**

UTG saniyə düzəlişləri düzəliş olduğu üçün bu fərq artacaq.

Müvəqqəti zona dedikdə, ölçmə işləri aparılan ölkədə qəbul olunmuş yerli vaxtla orta Qrinvic (GMT) vaxtı arasındakı fərq nəzərdə tutulur. GMT vaxtı koordinat universal vaxtı ilə (UTG) eynidir. Bu da GPS vaxtından çox cüzi fərqlənir. Bu misal WILD GPS System 200 qəbuledicisində müxtəlif vaxt ölçmə sistemləri arasındakı fərqi izah edir.

Yerli vaxt, İsveçrə, Xeerbruqq	14:34:10*
Müvəqqəti zona	+01:00:00*
Qrinvic orta vaxtı	13:34:10
GPS – UTS vaxtları arasındakı fərq (sentyabr 92)	00:00:09
GPS vaxt	13:34:19*

İçşi qurğusunun konfigurasiya faylına qoyulmayan parametr, yalnız müvəqqəti zonadır. Bunun yerinə ümumi kontroller konfigurasiyasına o qoyulur.

Başlangıç yerin qiyməti, qəbulediciyə kömək edir ki, peyk siqnallarını tutsun və onu müşahidə etməyə başlasın. Başlangıç yeri bir neçə dərəcə həddində tapmağı tələb edir ki, bunu da xəritədə tapmaq çox asandır.

Peykin müşahidəsi prosesinin idarə olunması operatora imkan verir ki, o, müəyyən etsin hansı peyki müşahidə etmək lazımdır. Sonra minimal müşahidə bucağı və L₂P kodu tezliyindəki fazanın müşahidəsindən və ya kod düzəliş metodundan istifadə olunsun.

İş parametri o iş rejimini təklif edir ki, orada istifadə olunsun:

- Statistika rejimi;
- Tezləşdirilmiş statistika rejimi;
- Qaytarmaq şərti ilə ölçmə rejimi;
- «Dayan – get» ölçmə rejimi;
- Kinematik ölçmə rejimi;
- Uçuşda kinematik ölçmə rejimi.

Məlumat toplama parametri, bu parametrin imkanlarını müəyyən edir. Ölçmələrdə iştirak edən minimal sayda peyklərdən istifadə, məlumatların təcili qeydiyyatı.

«Dayan – get» rejimi «Dayan – get» indikatorunu idarə edir. Bu da operatora imkan yaradır ki, o, minimal ölçmə vaxtını təxmini tapsın.

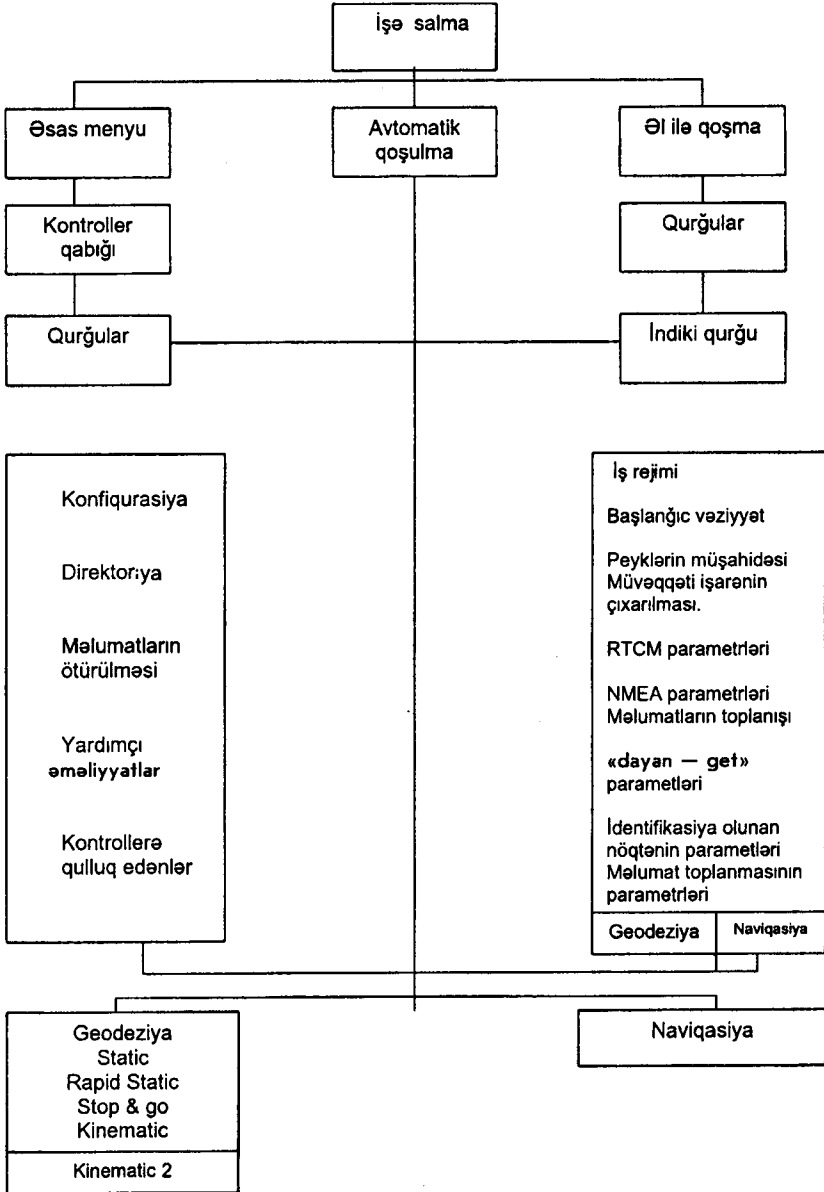
Durulan nöqtənin identifikasiyası parametri hər bir stansiyaya

* Kontroller yalnız bu rəqəmləri indisurə edir.

müşahidə aparanda, onlara avtomatik olaraq sərbəst ad verilir.

İşçi qurğusu kameral şəraitdə çöl işinə çıxmazdan əvvəl kontrollerdə istənilən işi qaydaya salır. Kontroller proqramını təmin edən menyü strukturu dörd əsas komponentə bölünə bilər:

«Qabıqlı», «Qurğulu», «Geodeziya paneli» və «Naviqasiya paneli». 219 sxemində kontroller menyusu strukturunun ümumi görünüşü verilir.



Şəkil 219. Kontroller menyusunun tam strukturunu

Statistik rejim, iki stasionar qəbuledici arasında müşahidə aparılarda tətbiq olunur. Bu cür ölçmələr məntəqələr arasındakı məsafəsi 5-50 km olan yüksək dəqiqlikli geodeziya şəbəkəsi yaradılarda şəbəkə üsulundan istifadə olunur.

Statistik rejimdə məsafənin uzunluğundan asılı olaraq, müşahidə müddəti belədir:

Məsafə, km	15-30	30-dan çox
Ölçmə vaxtı, saatla		
Gündüz	2	1
Gecə	5	3

Tezlaşdırılmış statistik rejimdə neçə bir istinad və mobil kimi tapılan məntəqələr arasındakı məsafə 1–15 km olanda tətbiq olunur. Bu rejimdə ölçmə işləri lazım olan faizə qədər aparılır.

Kameral hesablama (işləmə) şəraiti çoxmənalılığы həll etmək məqsədilə (xətdəki tam faza sikllərini hesablamaq) 140%-dən çox statistika lazımdır.

Tezlaşdırılmış statistik rejimdə məsafənin uzunluğundan asılı olaraq, müşahidə vaxtı cədvəl 46-da verilmişdir.

Cədvəl 46

Xəttin uzunluğu, Km	Ölçmə prosesində statistikanın sayı %-lə, təklif olunur	
	gündüz	Gecə
5-ə qədər	200	150
5 – 10	350	200
10 – 15	450	300

Peyklərin sayı az olduqda ölçmə vaxtı artırılmalıdır. Əgər tezləşdirmə statistika rejimində peyklərin sayı 4-dürsə, onda toplanan faiz 1,5 dəfə artırılmalıdır.

Statistik rejimdə peyklərin sayı 4-5 olarsa, ölçmə vaxtı 1,5 dəfə artırılmalıdır. Həndəsi faktorun $GDOP > 8$ artanda və ya peyklərin sayı 4-dən az olanda statistik və tezləşdirmə statistikasını rejimində ölçmə işlərinin aparılması məqsəduyğun deyil.

Normal müşahidə şəraiti aşağıdakı şərtlərdir:

- Bütün ölçmə prosesində peyk siqnalının qəbuletmə zonasında 5 peyk olsun;
- Bütün ölçmə prosesində həndəsi faktor $GDOP < 8$ qiymətli olsun.
- Ölçmə prosesində heç vaxt siqallar arada kəsilməsin.

Peyklərin sayı yuxarıdakı şərtə cavab verməyə, nadir hallarda qay-

tarmaq şərtli ölçmə üsulundan istifadə oluna bilər. Bu özü də statistik rejimdə ölçməyə aid olduğu üçün hər bir məntəqədə ölçmə iki və daha çox aparılmalıdır.

Alətin çöl ölçmə işlərinə hazırlanması, onun daşınması və müşahidə məntəqələrində yerləşdirilməsi

Stansiyanı işə salmaq üçün məntəqədə iş aşağıdakı ardıcılıqla aparılır:

- Stansiya açılır;
- Üçayaq qurulur və mərkəzləşdirilir;
- Qəbuledici blok üçayaq üzərində qurulur;
- Birləşdirici kəbellə akkumulyator, idarə etmə bloku və qəbul bloku birləşdirilir;
- Lazımi ölçmə rejimini seçib stansiyanı işə salıb inisializasiyaya (yükləməyə) başlamaq;
- İnsializasiya qurtarandan sonra seçilmiş rejimdə ölçməyə başlamaq; İnsializasiyanın başa çatması ulduzlar toplusunda (bürcünün) görünən və peyk qəbuledicisinin tutduğu və GDOP-un displeydə görünməsi ilə başa çatır.

Müşahidə aparılan məntəqəyə qoyulan başlanğıc ilkin məlumatlar

Dəqiq geodeziya şəbəkələrin rekonstruksiyasında və yaradılmasında aşağıdakı quraşdırmalar təklif olunur:

- Ölçmə rejimi – statik;
- Minimal kəsdirmə bucağı – 15° ;
- Məlumatların toplanması parametri – kompakt;
- Peyklərin minimal sayı – 4;
- Qeydiyyat dövrü – 10 saniyə.

§ 148. İşçi rejiminə giriş və ölçmə işlərinə nəzarət

Stansiya və onun inisializasiyası qurulandan sonra, əvvəlcədən seçilmiş ölçmə rejimi işə salınır. Stansiya işləyən zaman GDOP idarəetmə blok sahəsinin göstəricisini nəzarətdə saxlamaq lazımdır ki, peyk siqnallarının başayaq olması kəmiyyəti (miqdarı) 8-dən az olmalıdır. Əgər siqnalların başayaq olması sayı 8-dən çox olarsa, ölçmə təkrar aparılmalıdır.

Şəbəkədəki məntəqələrdən yalnız 10%-ə qədəri qayıdıslı ölçmə metodundan istifadə oluna bilər. Şəbəkədə bu metodla ölçülmüş hər bir məntəqənin dəqiqliyi ayrılıqda hesablanır və analiz edilir.

Stansiyada iş qurtarandan sonra ölçmə nəticələri yaddaş kartoçkasında qeyd (fiksasiya) olunur və alət söndürülür. *Şəbəkə metodu ilə işləyəndə stansiyanın işə salınması və söndürülməsi bütün stansiyalarda eyni vaxtda aparılır.*

Uyğunlaşdırma üsulu ilə işləyəndə:

1. Əvvəl şəbəkə üsulu ilə xətti tapır;
2. İstinad stansiyası buna nisbətən koordinat alan bütün mobil stansiyaların işinə müdaxilə edir;
3. Mobil qəbuledicilər məntəqələr arasında yerini dəyişir və layihədə nəzərdə tutulan yaxşı müşahidə dövrü (periodu) işə düşür.

Şüa metodu ilə işləyəndə: birinci növbədə layihədə əvvəlcədən nəzərdə tutulan *Travers* gedişinin xətti tapılır;

stansiyalardan biri istinad kimi qalır və bütün ölçmə dövrü işləyir;

başqa stansiyalar müşahidə proqramına uyğun olaraq məlum məntəqələr arasında yerlərini dəyişir və xətti tapanda mobil kimi işləyir.

Peykdən qəbul rejimində idarəetmə blokunun displeyində boş yaddaşın olduğu həmişə məlumatlanır. Ümumiyyətlə, 512 Kb həcmli təmiz kartı yazma sürəti 15 saniyə tempində 7 saat ardıcıl iş aparmaq olar. Kontrollerdə məlumatları saxlamaq üçün yaddaş həcmi 512 Kb, 4 Mb, 8 Mb, 32 Mb, 64 Mb olan standart kartlardan istifadə olunur.

§ 149. Müşahidə seansının başa çatması.

Toplanmış informasiyanın saxlanması

Peyk müşahidəsi tərtib olunmuş cədvəl üzrə qurtarır. Rabitə kanalı olarsa, operator mərkəzi məntəqəyə xəbər verir ki, müşahidə qurtarmaq üzrədir. Əgər lazım gələrsə, müşahidə vaxtının uzadılmasını məqsədəuyğun hesab edir. İşin qurtarması ərəfəsində geodeziya markası üzərində qurulmuş antenmanın hündürlüyünü ölçmək və onu düymələrin (klaviaturanın) köməyi ilə qəbuledicinin yaddaşına yazmaq lazımdır. Layihə üzrə nəzərdə tutulan ölçmə nəticələrinin aparatın yaddaşına yazıldığını dəqiqləşdirəndən sonra qəbuledici elektrik şəbəkəsindən ayrılır.

Yaddaş qeydiyyat vərəqəsinə məlumatlar yazıldıqca, onların sürəti şəxsi kompüterlərə köçürülür. İnformasiya kompüterə keçiriləndən (sürəti) sonra, layihədə onun (işlənməsi) hesablanması aparılır. Yaddaş qeydiyyat vərəqəsinə idarəetmə bloku tərəfindən inisializasiya ola bilər. Proqram komplektini təmin edən yaddaş kartlarının sayı ya xüsusi qurğu ilə və ya kontrollerlə hesablanı (sayıla) bilər.

Məlumatlar ixrac olunanda (hesablama üçün, redaktəetmə, emal olunmamış məlumatların yazılışı), onlar proqrama ötürülür və oradan da avtomatik olaraq bazanın məlumatlar strukturuna ötürülür. Bu modulda aşağıdakı funksiyalar saxlanılır:

1. Məlumatların RS kart yaddaşından ötürülməsi;
2. Diskədən məlumatların ötürülməsi;
3. Məlumatların sortlaşdırılması (növlərə ayrılması) və dekodlaşdırılması;

4. Məlumatları müxtəlif layihələr arasında parçalamaq və onları məlumatlar bazasında saxlamaq;
5. Emal olunmamış məlumatların ehtiyat surətlərinin yaradılması;
6. RİNEX formatının ASCII faylının təşkili.

Çöl jurnalının yazılması (doldurulması)

Peyk şəbəkəsi məntəqələrində aparılmış çöl ölçmə jurnalı, markanın işi ilə tədqiqat qeydiyyat vərəqəsi, maneçilik törədə bilən hündürlüklərin abrısı, tədqiqat olunmuş yerin sxemi, itən məntəqə və reperlərin siyahısı, tədqiq olunmuş reperlərin kroki (reperin gözəyari tərtib olunmuş planı), aparılan düzəlişlərə, məntəqələrin mərkəzlərinin dəyişdirilməsinə yazılı izahat.

Texniki normaların tələbinə uyğun olaraq materiallar hazırlanıb təhvil verilir. Operator qəbuledici ilə işdən başqa görülən işlərin hamısını yazıb təhvil verməlidir. Bu hesabatda aşağıdakı informasiyalar olmalıdır:

- Müşahidə məntəqəsinin adı və onun qeydiyyat faylında qeyd olunan şərti işarəsi;
- Operatorun soyadı;
- Məntəqədə işlənmiş peyk alətlə (antennalar, qəbuledicilər, sensor və s.) seriyası, nömrəsi;
- Geodeziya markasında qoyulmuş antannanın hündürlüyü;
- Seansın başlanması və qurtarması vaxtı;
- Peyklərin nömrələri və onların yeri;
- Müşahidə məntəqəsinin təxmini koordinatları (qəbuledici ekranının displeyində əks olunan informasiya üzrə);
- Ölçmə nəticələrinə təsir edən bütün məlumatlar.

XIX FƏSİL

PEYK ÖLÇMƏLƏRİNİN YEKUN HESABLAMALARI. GEODEZİYA ŞƏBƏKƏSİNİN TARAŞLAŞDIRILMASI VƏ REDUKSİYA OLUNMASI

Topoqrafiya – geodeziya informasiyası üç etapda hesablanır:

- birinci hesablama;
- ilkin hesablama;
- axırncı (sonuncu) hesablama.

Birinci hesablama ölçmə prosesində aparılır. Bu hesablama alınmış hesabatların düzgünlüyünə və dəqiqliyinə nəzarət üçündür.

İkinci hesablama şəbəkədə və ya ayrı bir obyektə ilkin hesablama prosesində ölçmənin keyfiyyətini operativ surətdə qiymətləndirmək üçün aparılır.

Sonuncu hesablama iş yerindən evə qayıdandan sonra aparılır və burada hazır məhsul – koordinatların kataloqu və yüksəkliklər hesablanır.

§ 150. Peyk ölçmələrinin qəbuledicidə aparılan ilkin hesablamaları

Peyk müşahidəsi prosesində qəbuledici qurğuda hesabatların qeydiyyatı ilə bərabər ilkin hesablamalarda aparılır. Bu onunla əlaqədardır ki, nəinki hərəkətdə olan obyektin koordinatları real vaxt miqyasında hesablanan kinematik rejimdə və hətta belə statistik rejimdə də bu əməliyyat aparılmalıdır.

Yuxarıda deyiləni nəzərə aldıqda, peyk GPS qəbuledicisinin ayrılmaz hissəsi prosessor blokudur. Çünki bu blok nəinki qəbuledici işinin verilmiş proqram rejimini idarə edir və hətta ölçmə nəticələrinin ilkin hesablamalarını da həyata keçirir. Hesablama üçün peykdən naviqasiya məlumatları daxil olanda, onlar dekodlaşdırılır, yəni peykin inidiki efimeridi haqqındakı informasiya bərpa olunur. Bu informasiyadan naviqasiya məlumatı faylı formalaşdırmaq üçün istifadə olunur. Məsafə ölçüləndə səhvin əsas mənbəyi kvars ilə işləyən istinad generatorlar tezliyinin aşağı səviyyədə olmasıdır – təxminən $1 \cdot 10^{-9}$ nisbi səhvlə.

Minimal təsir üçün peykdən gələn **radio siqnalı istinad vaxtla qəbul edilir ki, buna da GPS vaxtı deyilir.** Burada da əsas problem peykdən qəbulediciyə gələn siqnalın gecikməsi vaxtıdır. O məqsəd üçün orbitdən gələn siqnalın gecikmə vaxtı 65-dən 85 m / san diapazonda götürülür.

GPS sistemində istifadə olunan «təbii səsənmə»ni nəzərə almadan C/A – kodunda səhv təxminən 15 m-ə bərabərdir.

Qəbuledicidə məlumatların avtomatik rejimdə hesablanması aşağıdakı şərtlə aparılmalıdır:

- 1) Qəbuledici saatının göstəricisi GPS saatından bir mikrosaniyədən çox fərqlənməməlidir. Əgər bu şərt gözlənilərsə, onda qəbuledici saatının göstərdiyi vaxtı, peykdəki dəqiq GPS vaxtına görə bir neçə nonosaniyə dəqiqliyində düzəliş etmək olar ki, bu da «düzəldilmiş» vaxt adını almışdır.
- 2) Bazis xəttinin etibarlı qiymətini almaq üçün aparılan sonrakı hesablamalarda iki saat (qəbuledici və GPS) göstəricilərinin fərqi bir mikrosaniyədən çox olmamalıdır. Bu şərt yerinə yetirildikdə istifadə olunan saatların sinxron işləməmələrinin nəticəsində, hesablamaların dəqiqliyi səsin təsiri kimi 2 mm-dən az səhvlə tapılır.
- 3) İlkin hesablama stadiyasında (saatların elektron qovşaqlarına görə) yarımsikllərin buraxılması tapılmalıdır.
- 4) Bilavasitə qəbuledicidə qəbul olunan kod siqnalları xəyali məsafə qiyməti bir zamana (dövrə) aid olduğu halda müxtəlif aparıcı tezliklilərlə öz aralarında razılaşmalıdır.
- 5) Bir dövrdən (zamandan) başqasına keçərkən xəyali məsafənin tapılması qanunu dəyişiklik yumşaldılmış xarakterli olmalıdır.

Qəbuledicidə hesablanmış informasiya müşahidə olunan məlumatların faylının formalaşması üçün istifadə edilir. Sonrakı hesablamalar, onun əsasında aparılır.

Bu cür strukturlu fayllar RİNEX formatında əks olunanda gözəçarpan olur. Hər bir fayl yazılmış əsas məlumatların (başlıqlarından) mündəricatdan ibarətdir.

Fayl mündəricatı bunlardır:

- faylı eyniləşdirən formatın variantı [yazılı təsviri (legenda) və göstəricisi];
 - müşahidə seansının başlanma vaxtı və tarix;
 - məntəqənin şərti adı;
 - müşahidəçi haqqında informasiya və onun təşkilatı;
 - qəbuledicinin və antenyanın növü (tipi);
 - WGS – 84 koordinat sistemində məntəqənin təxmini koordinatları;
 - yerdə bərkidilmiş markaya nisbətən faza mərkəzinin çıxarılmasını xarakterizə edən rəqəm;
 - faza ölçmələri hesabatının sistemi tsikl və ya yarımsikl;
 - faylda saxlanan peyklərin nömrələri;
 - müşahidə növü (kod və ya faza, hansı koda və hansı aparıcı tezliyə aiddir);
 - birinci müşahidənin yazılma tarixi və sair köməkçi informasiyalar;
- Mündəricatdan sonra baxılan faylda yazılan məlumat massivinə daxildir:
- dövrü xarakterizə edən müşahidə məlumatları (il, ay, gün, saat, də-

qiqə, saniyə);

- dövrdə yazılmış peyklərin sayı və onların nömrələri;
- qəbuledici saatının (qaçması) göstərməsi (saniyə ilə);
- C/A və P-kodlarından istifadə etməklə xəyalı məsafənin tapılması (metrlə);
- faza ölçmələrinin nəticələri (ikinci dövrdən başlayaraq, əvvəlki dövrə nisbətən tsikl hissəsi ilə faza artmaları);

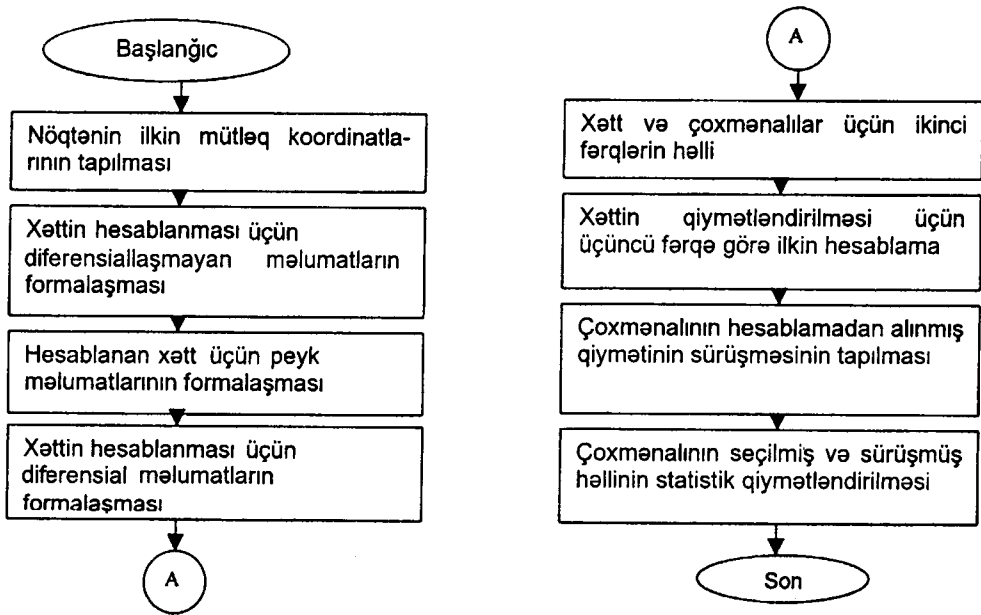
Naviqasiya faylı məlumatı adını almış başqa faylda formatın ehtimalı və onun eyniləşdirilməsi, tarix, müşahidə başlanan vaxt, ionosfera modelinin əmsalı, peyk saatının göstərməsinə düzəliş, hər bir dövrə aid yazılar, dəqiq GPS vaxtı və s. göstərilir.

§ 151. Ölçmə işləri qurtarandan sonra peyk ölçmələrinin ilkin hesablamaları

Peyk ölçmələrinin müasir proqramla ilkin hesablamalarının əksəriyyəti hesablama metoduna görə belə bölünür:

- ayrı tək xəttin hesablanması;
- çoxnöqtəli həlli.

İndi ən çox yayılan hesablama metodu – ayrı tək xətt metodudur. Bu metodla hesablama 220 sxemində verilir.



Şəkil 220. Tək xətt hesablanmasının ümumi algoritmi

Son vaxtlar peyk qəbuledicilərinin istehsalçıları – firmaları təcrübəvi olaraq proqram təminatlı aparatlar istehsal edir ki, onlar da hər iki üsulla hesablama aparmağa imkan verir. Bunlar da öz nöqtəsində ölçmə şəraitini standartlaşdırmağa və hesablama prosesini tam avtomatlaşdırmağa sövq edir ki, bunun da nəticəsində insan əməyi xeyli azalır. Bu məhdudiyyətləri aradan qaldırmaq üçün ayrı xətləri bir şəbəkəyə birləşdirib, bir obyektə ehatə edən çoxnöqtəlilər bloku yaradılır.

Onu da qeyd edək ki, RİNEX formatı tekst (mətn) formatı ASCII olan üç fayldan ibarətdir:

- məlumatlar faylı – ölçmə zamanı əldə edilmiş və özündə uzaqölçmə məlumatlarını cəmləşdirən;
- meteoroloji məlumatlı fayl;
- naviqasiya məlumatlı fayl.

RİNEX formatının ümumi strukturu 221 sxemində verilmişdir.

Ölçmə məlumatları faylı	Meteoroloji məlumatlar faylı	Naviqasiya xəbərləri faylı
Başlıq	Başlıq	Başlıq
Məntəqə	Məntəqə	Qeyd
İcraçılar	Müşahidə növü	
Avadanlıq (təchizat)	Qeyd	
Reduksiyalar		
Müşahidə növü		
Qeyd		
Məlumatlar	Məlumatlar	Məlumatlar
Dövrələr	Dövrələr	Dövrələr
Peyklər	Ölçmələr	Peyk saatlan göstərmələrinin parametrləri
Ölçmələr		Orbitdə peyklərin parametrləri
Əlamət (nişanə)		İonosferaya görə düzəlişlər
		Əlamət (nişanə)

Şəkil 221. RİNEX formatının ümumi strukturu

Geodeziya şəbəkəsinin həcmindən və işin dəqiqliyindən asılı olaraq, axırıncı (sonuncu) hesablamaları aparmaq üçün yuxarıda göstərilən iki üsuldən biri seçilir:

- ayrı, tək xəttin hesablanması;
 - çoxnöqtəlilərin həlli.
- Peyk tapılmalarında, əsasən, iki iri korrelyasiya mövcuddur:
- fiziki korrelyasiya;
 - riyazi korrelyasiya.

Bir peykdən gələn siqnallar A və B nöqtələrində qurulmuş qəbul-edicilərdə eyni vaxta qəbul olunduqlarından fiziki korrelyasiyaya ehtiyac yoxdur. Çünki, onlar eyni atmosfer şəraitindən gələn siqnallardır. Əsas diqqət riyazi korrelyasiyaya yönəlməlidir.

İkinci fərq üçün korrelyasiyanın uçota (hesaba) alınması nisbətən asandır. Çünki, ikinci fərqlər ortonormallaşdırma əməliyyatından istifadə etməklə çox asanlıqla dekorrelyasiyalaşdırıla bilər. Üçüncü fərqlərdə korrelyasiyanın uçotu çox mürəkkəb bir proseduradır.

Şəbəkə üsulu ilə müşahidə aparılarda birinci fərq deyəndə, bazis xətlərinin ardıcıl hesablamaları kombinasiyası nəzərdə tutulur.

Əgər n məntəqədə ölçmə işləri aparılıbsa, onda bazis xətlərinin sayı N aşağıdakı düsturla tapılacaq:

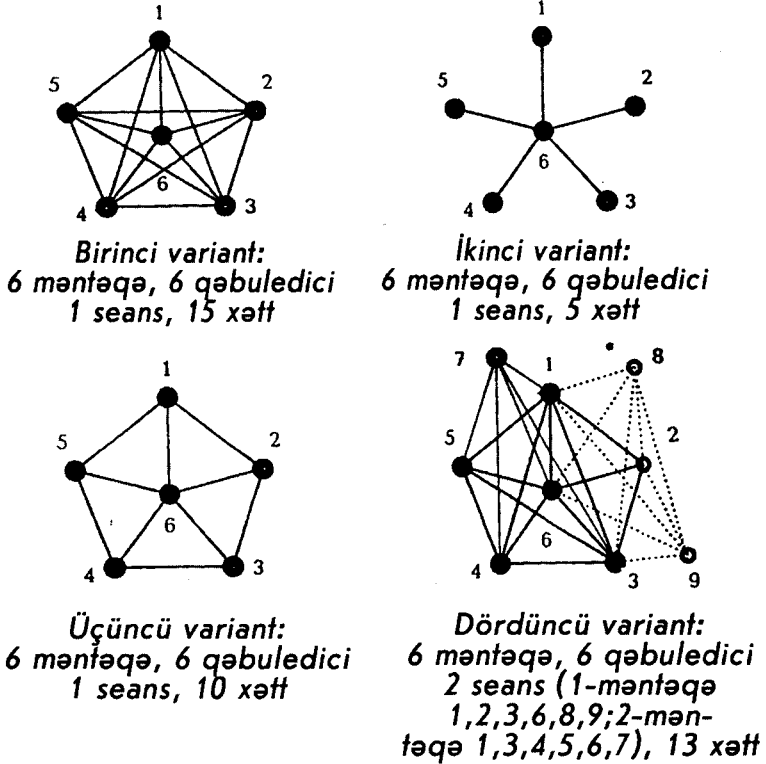
$$N = \frac{n(n-1)}{2}. \quad (300)$$

Onu da qeyd etmək lazımdır ki, yalnız $(n-1)$ asılı olmayandır.

Təcrübədə sonuncu hesablamalar üç variantda aparılır:

- ayrı xəttin bütün mümkün kombinasiyalarla hesablanması;
- yalnız asılı olmayan xətlərin hesablanması;
- kombinasiyalar variantı – burada istifadə olunan xətlərin sayı ikinci variantda istifadə olunan xətlərin sayından çox olur və ya bir seansdan çox aparılan ölçmələrdən əldə edilmiş nəticələrdən istifadə etmək. Şəkil 222-də 6 məntəqəli lokal şəbəkənin bütün üç variantı göstərilmişdir.

Yuxarıda deyilənlərdən belə bir nəticəyə gəlmək olur ki, təcrübədə hər iki üsuldən və onların kombinasiyasından istifadə olunur. Tərəfləri 20 km-ə qədər olan kiçik şəbəkələr qəbulədiçi istehsal edən firmaların proqramları ilə çox asan hesablanır. Bəzi hallarda tərəfləri 100 km və daha çox olan xətlərin şəbəkələrində xüsusi hazırlanmış (tərtib edilmiş) proqramla hesablama aparmaq olar.



Şəkil 222. 6 məntəqədən ibarət lokal şəbəkənin sonuncu hesablama variantları

§ 152. Peyk qəbulediciləri istehsal edən firmaların proqramı əsasında sonuncu hesablamalar

Peyk qəbuledici istehsal edən firmaların proqramları universaldır. Firmaların bir çoxunun proqram strukturu şəkil 223-də verilmişdir.

Planlaşdırma blokunun funksiyası müşahidə aparılan şəbəkədəki məntəqələrdən görünən peykləri və onların trayektoriyalarını müəyyən etməkdir.

Məlumatların ötürülməsi blokunun funksiyası məlumatları qəbuledicidə istifadə olunan kompakt formatdan ASCII tipli tekstə çevirmək və müxtəlif qəbuledicilərdəki ölçmə nəticələrini seçilmiş texnologiyada hesablamaq üçün kompaktlaşdırmaqdır (bir yerə toplamaqdır).

İlkin hesablama bloku dəyişən RİNEX formatı məlumatlarını dəyişmək (başqa şəkilə salmaq) üçündür. Bu blok aşağıdakı hesablama və nəzarət operasiyalarını həyata keçirir:

– müxtəlif üsullarla birinci mərhələ neçə bir həqiqi rəqəm kimi çoxmə-

- nalıların həlli, sonrakı mərhələdə isə onların dəqiqləşdirilməsi;
– statistik və kinematik üsulla aparılmış ölçmələr üçün məntəqə koordinatlarının hesablanması (bazis xəttinin vektorunu).



Şəkil 223. Peyk qəbulediciləri istehsal edən firmaların ümumi hesablama proqramı strukturu

Ölçmə işlərinin keyfiyyətinə nəzarət bloku, statistik məlumatların aposterior (təcrübədən doğan, təcrübəyə əsaslanan) yerləşdiyi yerin matrisi [hürufat tökmək üçün mis qəlib – səhifələnmiş dəstin (yığımın, toplunun) gələcəkdə çap edilmək üçün saxlanan kağız qəlib] və qarşılıqlı vəziyyəti, müxtəlif marşrutlarla qapalı qurğunun, bazis xəttinin hesablanmasında və sikllərin buraxılmasına düzəliş verməyə, ölçmə işlərinin keyfiyyəti və nəzarət üçündür.

Peyk qəbuledicisinin istehsal edən firmaların proqramlarında sonuncu hesablama bloku mövcud istinad nöqtələrinə görə yeddi parametrlə dəyişmənin həyata keçməsinə imkan verir (Helmertə görə).

Məlumatların təşkili bloku ölçmə məlumatlarını və hesablama nəticələrini qaydaya salmaq üçündür. Çünki, onlar peykin efimeridini və ya istinad məntəqələrin koordinatlarını təkrar hesablamaqda lazımdır. Ona görə bu materiallar rəqəmli kartoqrafik (xəritəçəkmə) materialları arxivlərdə saxlamaq üçün lazımdır. Servis proqramlı blok, fayl məlumatlarını, obyektlərin sxeminin optimallaşdırılmasını, koordinatların bir sistemdən başqa koordinat sistemə keçməsi üçündür.

§ 153. Peyk texnologiyası əsasında qurulmuş trilaterasiya şəbəkəsinin tarazlaşdırılması xüsusiyyəti

Peyk texnologiyası metodu əsasında qurulmuş trilaterasiya geodeziya şəbəkəsinin sonuncu (axırcı) hesablamaları aşağıdakı texnologiya ilə aparılır:

- şəbəkədə eyni dəqiqliklə ölçülmüş bütün xətlərin tapılması;
- geodeziya şəbəkəsi konfigurasiya tələbinə cavab verən xətlərin seçilməsi;
- yerin fiziki səthində seçilmiş maili xətlərin hesablanması;
- maili xətlərin lazımi səthə (ellipsoidə, 3° – 6° zona səthlərinə, şərti yüksəklik və ox meridianına görə) yerli koordinat sistem səthinə redu-sirə olunması;
- trilaterasiya şəbəkəsinin tarazlaşdırılması və onun dəqiqliyinin qiymətləndirilməsi.

Bu axırcı hesablama metodundan o vaxt istifadə olunur ki, ilkin məlumatların dəqiqliyinə etibar azdır. Məsələn, şəhər geodeziya şəbəkəsinin yenidən qurulmasında.

XX FƏSİL

PEYK TEXNOLOGİYASI BAZASINDA QURULAN GEODEZİYA İSTİNAD ŞƏBƏKƏLƏRİNİN TƏSNİFATI VƏ ONLARIN QURULMASININ XÜSUSİYYƏTİ

Geodeziya şəbəkəsi qurulanda üç qrup peyk koordinatı ayırmaq olar:

- dövlət geodeziya şəbəkəsi yaradan zaman peyklə tapılan;
- peyk koordinatları ilə şəhər geodeziya şəbəkəsinin yaradılması;
- peyk koordinatları ilə xüsusiyyətinə uyğun lokal geodeziya şəbəkəsinin yaradılması.

§ 154. Peyklə dövlət geodeziya şəbəkəsinin qurulması.

Lokal (şəhər) geodeziya şəbəkəsinin yaradılmasında peyklə koordinatların tapılması

Topoqrafiya-geodeziya işlərinin hər hansı bir kiçik ərazidə aparılması üçün peyklə koordinatların tapılması və həmin məntəqələrin yüksəkliklərinin hesablanması iqtisadi cəhətdən çox effektivdir. Belə ki, yaradılmış şəbəkədəki məntəqələr arasındakı məsafə 30-35 km olmaqla, orta hesabla hər bir 1000 kv km-ə bir məntəqə olur. Əhalisi seyrək olan yerlərdə hər 2000 kv km-ə bir məntəqə kifayətdir. Məntəqələr arasındakı məsafə 100 km-ə qədər ola bilər. İstinad məntəqələrinin qarşılıqlı yerləşmələri 1,0-1,5 sm kvadrat səhvlə məlum olmalıdır.

Peyk qəbuledicilərinin köməyi ilə şəhər geodeziya şəbəkəsinin yaradılmasında və yenidən qurulmasında aşağıdakı xüsusiyyətlər nəzərə alınmalıdır:

- bütün (hamı) şəhərlərdə lokal koordinat sistemlərinin olması. Onlar dövlət koordinat sistemindən fərqli olduğu halda ölçməni fiziki səthə endirməklə sürüşmənin qiymətini azaltmaq;
- yenidən quranda da şəhər koordinat sistemini saxlamaq;
- iri şəhərlərdə xüsusi geodeziya şəbəkəsinin mövcudluğuna (metro tikintisi və sair tikintilər üçün) baxmayaraq, şəhər şəbəkəsi səviyyəsinə həmişə endirilməməsi;
- bəzi şəhərlərdə dəqiqliyinə görə şəhər geodeziya şəbəkəsindən fərqlənən xüsusi geodinamik şəbəkələrin olması.

Əsas normativ sənədlərdən biri də peyk qəbulediciləri ilə geodeziya işlərinin aparılmasında texniki materialdır: Peyk qəbulədici sistemində şəhər geodeziya şəbəkəsinin yaradılmasında və yenidən qurulmasında ən yaxşı Leica (İsveçrə) firmasının istehsal etdiyi WILD GPS System 200, 300, 500 alətləridir.

Yuxarıda deyildiyi kimi şəhərdə geodeziya şəbəkəsinin yaradılma-

sında və onun rekonstruksiyasında (yenidən qurulmasında) ölçmə işlərinin aşağıdakı metodlarla aparılması məsləhət görülür.

Şəbəkə üsulu. Bu üsulda şəbəkənin hər bir xəttində ölçmə aparılır.

Şüa üsulu. Bu üsulda istinad məntəqəsindən şəbəkə nöqtəsinin koordinatı tapılır. Hər bir nöqtənin koordinatı ən azı iki istinad məntəqəsindən tapılmalıdır.

Sürüşdürülmüş üsul. (Yerin dəyişmiş). Məntəqələrin bir neçəsi şəbəkə metodu ilə, bir neçəsi isə şüa metodu ilə tapılır.

Hərəkətdə olan obyektlərin koordinatlarının tapılmasında geodeziyaya xas olan kinematik üsul

Hərəkətdə olan obyektlərin koordinatlarının hesablanması, hərəkətdə olan obyektin sürətindən və koordinatların tapılması dəqiqliyindən asılı olaraq, ölçmə və hesablama rejimləri aşağıdakılar ola bilər:

- «Dayan – get» (stop & go) ölçmə rejimi;
- kinematik rejimdə ölçmə (Kinematic);
- uçuşda kinematik rejimdə ölçmə (Kinematic 2);
- naviqasiya ölçmə rejimi və hərəkətdə hesablama;
- kinematik rejimdə ölçmə və real vaxtda hesablama (Real-Time Kinematic GPS – RTK GPS).

Statistik rejimdə koordinatların tapılması ölçmə işləri üçün 0,5-3,0 saat vaxt, hər bir məntəqə üçün hesablama isə 1-2,0 saat vaxt lazımdır. Ölçmə işləri tez statistik rejimdə aparılırsa, onda hər bir məntəqədə ölçmə vaxtı 10-15 dəqiqə, hesablama isə 15-20 dəqiqə olar.

«Dayan – get» rejimində ölçmə vaxtı azalıb 15–20 saniyə olduğu halda, kinematik rejimdə və uçuşda kinematik rejimdə ölçmə vaxtı müvafiq olaraq saniyə və saniyənin hissəsi ilə aparılır. Göstərilən rejimlərin çatmayan cəhəti odur ki, bütün hesablama və keyfiyyətə nəzarət paket rejimində kameral şəraitdə aparılır.

§ 155. Geodeziya işi aparanda real vaxtda kinematik rejimdə topoqrafik işlərin aparılmasında ölçmə və hesablamalar

Bir məntəqədə ölçmə işləri 5 saniyədə kinematik rejimdə aparılır ki, bu da real vaxt miqyasında hesablamanı da aparmağa imkan verir, yəni ölçmə işlərini aparın vaxtda hesablamanı da başa çatdırır.

Peyklə ölçmə aparmada əmək məhsuldarlığı nə qədər yüksək olduğunu 47-ci cədvəldə görmək olar.

İşin növü	RTK GPS	Taxeometrik	Nivelir-ləmə	Hesablamaya sərf olunan vaxt
Planlı planalma	220%	100%	–	0,5 saat
Planlı yüksəklik planalma	240%	100%	–	0,5 saat
Yüksəklik planılması	240%	–	100%	0,3 saat
Sıxlaşdırma şəbəkəsinin salınması	300%	100%	–	1,5 saat
Layihənin naturaya çıxarılması	325%	100%	–	–

Hesablama işləri, ölçmə vaxtı aparıldığından ortaya çıxan səhvləri düzəltmək üçün əlavə olaraq obyektə getməyə ehtiyac yoxdur. Bu da kinematik rejimdə ölçmənin və onun hesablanması real vaxtda aparılmasının üstünlüyüdür.

Peyk ölçmələri həmişə əmək məhsuldarlığının artmasında özünü doğrultmur. Ona görə məntəqə koordinatlarının hansı dəqiqlikdə tapılması peyk qəbuledicilərinin modelindən asılıdır. Məsələn, naviqasiya və təyyarələrin koordinatları 1 : 50000 – 1 : 1000000 miqyaslı xəritələrdə 5-100 metr səhvlə qeyd olunur. Naviqasiya rejimində ölçmə işləri aparılırsa və real vaxt miqyasında dəqiqlik 10-15 m olar, kameral hesablamada isə çox dəqiq 1 m olar. Belə bir halda çox bahalı fazalı geodeziya qəbuledicilərindən istifadə etməyə ehtiyac olmur. Proqram təminatına müvafiq olaraq ucuz qəbuledicilərdən istifadə etmək daha məqsədəuyğundur.

§ 156. Dispeçer işlərini yerinə yetirəndə kinematik rejimdə ölçmə materiallarının real vaxtda hesablanması. Şəxsi naviqasiya sistemi üçün kinematik rejimdə ölçmə və real vaxtda hesablama

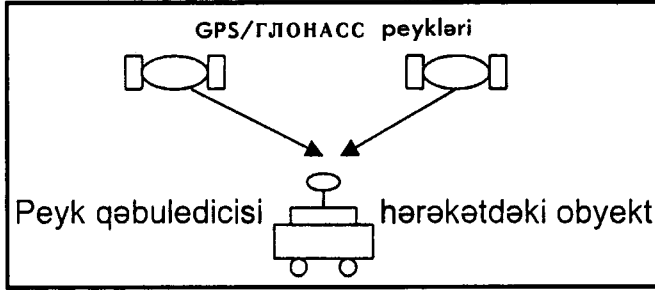
Peyk naviqasiya sistemində ən çox perspektiv istiqamətə, hərəkətdə olan obyektlərin koordinatlarının avtomatik tapılmasıdır. İstehsalçı – firmaların əksəriyyəti naviqasiya və rabitə alətləri (aparatları) (GPS qəbulediciləri) istehsal edir. Ondən başqa hərəkətdə olan alətlərdə quraşdırma üçün də aparatlar hazırlanır. Həmin aparatlar hərəkətdə olan obyektin koordinatlarını, sürətini, istiqamətini və s. göstərir.

Naviqasiya ölçmələrində avtonom rejimdə qəbuledici (bazası) əsas olmayan stansiyadan istifadə edir. Ona görə hərəkətdə olan obyektin sürətindən asılı olaraq, onun yeri WGS-84 koordinat sistemində 15-100 m səhvlə tapılır.

Diferensial korreksiya (kod rejimində ölçmə aparanda) rejimində naviqasiya ölçmələri baza stansiyasından 500 km-lik məsafədə aparılarda, tapma dəqiqliyi 1-2 m-ə qədər artır.

Bu vaxt aşağıdakı rejim işləri aparıla bilər:

hərəkətdə olan stansiyanın yerinin real vaxtda tapılması (şəkil 224)

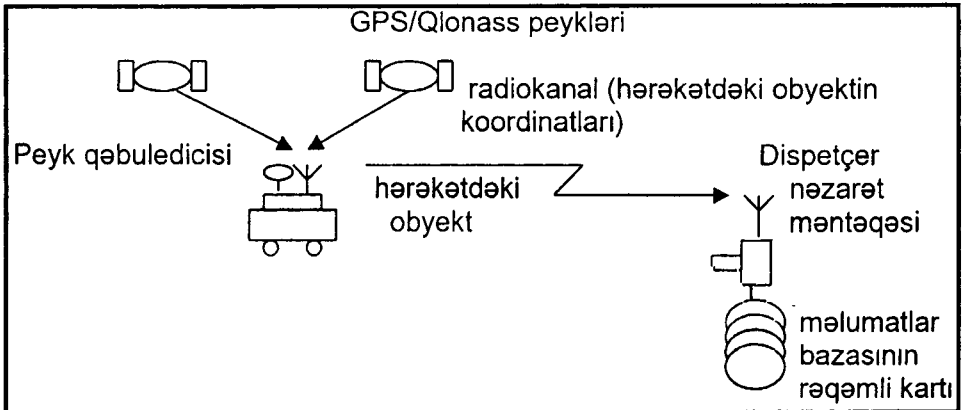


Şəkil 224. Real vaxtda hərəkətdəki stansiyanın yerinin avtonom rejimdə tapılması

- real vaxtda hərəkətdə olan stansiyanın yerini müşahidə etmək rejimi (şəkil 225).
- kombinasiyalı rejim.

Bu rejimə hərəkətdəki stansiyanın vəziyyəti həm özü tərəfindən və həm də dispetçer məntəqəsində dəqiq tapılır. Bu cür qəbuledicilərə aşağıdakılar aiddir: **Geo Explorer**, Trimble Navigation firmasının aparatı **Scout Master**, **GARMIN**

INTERNATIONALINC firmasının GARMIN – 38, 40, 45 və s. modelləri.



Şəkil 225. Real vaxtda hərəkətdəki stansiya yerinin avtonom rejimdə müşahidəsi

§ 157. Qlobal və lokal sistemlərdə nəqliyyata nəzarət və onun idarə olunması. Qlobal nəzarət sistemi və nəqliyyatın idarə olunması

Bütün dövlətlərin iqtisadiyyatında nəqliyyatla yükdaşıma xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Nəqliyyat yollarında çoxlu yüklər, sənişinlər daşınır. Bunların salamat daşınmaları da çoxlu problemlərlə üzləşirlər. Yük daşıtdıranlar çalışırlar ki, əlavə gəlir vergisindən və s. azad olsunlar. Ona görə də hər bir nəqliyyat növü üzrə (təyyarə, gəmi, avtomaşın, vaqon və s.) lazımi yerlərdə dispetçerlər qoyulur ki, bütün nəqliyyat növləri nəzarət altında olsunlar (silah, radioaktiv zibilləri, partlayıcı, zəhərləyici maddələr, pul və s.). Beynəlxalq (və ya şəhərlərarası) qlobal naviqasiya məsələsindən başqa lokal naviqasiya məsələsinin də həllinə – avtomatik olaraq obyektin koordinatlarının tapılmasına – xüsusi diqqət yetirilir. Obyektin sürəti, hərəkət etdiyi istiqamət və s. informasiya elektron kartda əks olunur. Lokal məsələlərə – qaçırılmış avtomaşına, polisın yeri, yüklərin daşınmasına nəzarət və s. aiddirlər. Qlobal və lokal sistemlərdə göstərilən məsələlərin həlli fərqi rabitə kanalının uzaqlığı və lazımi ərazinin kartoqrafik əsasının mövcudluğudur.

Nəqliyyatın idarə olunmasını və ona nəzarətin əsas variantı *Galaxy* sistemidir. Bu sistemlə işlərkən Yer kürəsinin istənilən nöqtəsinin koordinatlarını – peyk naviqasiyasından istifadə etməklə – tapmaq olar. Bu sistemdə GPS-dən istifadə, informasiyanın ardıcıl olaraq hər cür hava şəraitində ötürülməsinə şərait yaradır.

Galaxynun tərkibinə daxildir:

- GPS qəbuledicisi ilə qəbul edib ötürən peyk rabitə stansiyası
- İxtisaslaşdırılmış bort qəbuledicisi
- Ötürücülər (datsiklər) toplusu

Bortda quraşdırılmış qurğu komplekti aşağıdakı funksiyaların yerinə yetirilməsini təmin edir:

- mərkəzə məlumat vermək, datçikin harada olması haqda məlumat;
- mərkəzdən məlumat almaq;
- nəqliyyat vasitəsi daxilində printerə məlumatların yazılması;
- qəbul və formın göndərilməsi və makroxəbərvermə;
- vəzifə informasiyasının əks olunması;
- təhlükəli vəziyyətə təcili çağırış.

Galaxy stansiyası elektron blok və İMMARSAT-ın köməyi ilə işləyən və GPS siqallarını qəbul edən kiçik qabaritli qəbuledici antenna ilə komplektləşib.

İMMARSAT – 1979-cu ildə 79 dövləti özündə birləşdirən Beynəlxalq konsorsiumdur.

§ 158. Nəqliyyatın idarə edilməsi və lokal sistemdə nəzarət. Naviqasiyanın universal sistemi, qorunması və monitorinqi

Lokal sistemdə nəzarət və nəqliyyatın idarə olunmasındakı variantlardan biri də SATELLİT SPB və QP AEROGEODEZİYA firmasının hazırladığı sistemdir.

Sistemin tətbiq olduğu sahə:

1. Xüsusi nəqliyyat növlərinin yerlərinə avtomatik nəzarət;
 - inkasassiya xidməti;
 - polis və DYP (Dövlət yol polisi);
 - xidməti avtomaşınlar;
 - taksi;
 - qəza xidməti.
2. Qaçırma cəhdi signalı və qaçırılmış maşının müşahidəsi;
3. Hər hansı bir nəqliyyat növündə yüklərin daşınmasına avtomatik nəzarət;
4. Bütün gəmilərin yerlərinə avtomatik nəzarət.

Naviqasiyanın universal sistemi, mühafizə (qorunma) və monitorinqi aşağıdakılar üçün nəzərdə tutulub:

- nəqliyyat parkını idarə etmək, hərəkətdə olan obyektlərə və real vaxt miqyasında nəzarət etmək;
- mobil və stasionar obyektlərin mühafizəsi;
- əhatə mühitinin monitorinqi (hava, dəniz və yerdə hərəkət edənlər bazasında – əsasında);
- yerüstü və hava avtonom naviqasiyası.

Bu sistem aşağıdakı məsələləri həll etməyə imkan verir;

- 1000-ə qədər nəqliyyat növlərini müşahidə etmək (istənilən məsafədə);
- 1000-ə yaxın mobil və stasionar obyektləri qorumaq;
- ayrılmış radiokanal telemetriyə videoxəyalları və məlumatlar tekstini ötürmək, dispetçer mərkəzində məlumatların qeydi;
- nəqliyyat vasitələri ilə öz coğrafi koordinatlarını, sürətlərini, istiqamətlərini müəyyən edib, onları yerli elektron kartına bağlanmış (əlaqələnməmiş) bort kompüter monitor ekranında əks etdirmək;
- nəqliyyat vasitələri hərəkəti marşrutunun optimallığı;
- PMB-də nəqliyyat axınının distansiyadan idarəetmə;
- əhatə edən mühitin monitorinqi – stasionar ölçmə məntəqələrində istifadə etməklə – hərəkətdə olan ekoloji laboratoriyadan istifadə etməklə alınmış məlumatların dispetçer mərkəzinə ötürmək.

Sistemə aşağıdakı yardımçı sistemlər daxildir:

- dispetçer mərkəzi;
- informasiya dəyişmə;
- istifadəçi aparatları.

Dispetçer mərkəzi aşağıdakı əsas vəzifələri həyata keçirir:

- mobil obyektlərin yerdəyişməsinə və olduğu yerə nəzarət;
- qrup obyektin hərəkətinin mərkəzdən idarə olunması;
- verilmiş vaxt üçün obyektin hərəkəti haqqında məlumatların toplanması, arxivdə saxlanması və onların vəziyyətlərinə nəzarət;
- yüksək dəqiqlikli diferensial rejimdə abonentlər sistemlərini əlaqələndirilməsi;
- oğurlanmış maşın haqqında informasiyanın verilməsi və lazımı xidməti çağırmaq.

Mərkəz özündə aşağıdakı elementləri cəmləşdirir:

- yerdəyişməyə nəzarət sistemi;
- qəbul edən aparatlar və məlumatların ötürülməsi;
- diferensial düzəlişlərin ötürülməsi və naviqasiya aparatları və hesablamalar;
- proqramla təminatmə.

Dispetçer mərkəzinin yardımçı sisteminin tərkibinə daxildir:

- mobil abonentinə məlumatları ötürən kanalın aparatları;
- dispetçer məntəqə məlumatlarını ötürən kanalın aparatları;
- məftilsiz rabitə şəbəkəsi.

Bort aparatlarının tərkibi:

- GPS və GPS + QONASS peyk naviqasiya qəbuledicisinin antenası;
- PZS - yığcam kamera;
- peyk rabitəsi və ya UKV stansiya diapazonu;
- bort mikro – GVM.

Avtonom naviqasiyanın podsistemi kompleksinə daxildir:

- GPS + QONASS qəbuledicisi
- gözəgörünən modul;
- xüsusi proqram təminatı.

Bu təminat informasiyanın birgə hesablama funksiyasını yerinə yetirir. (Naviqasiya qəbuledicisindən, rəqəmli kartdan, hesablayıcı sistemdən aldığı məlumatlarla).

XXI FƏSİL

SYSTEM GPS 500 QƏBULEDİCİSİ

İsveçrənin Leica Geosystems AG firmasının istehsal etdiyi Leica Geosystem 500 qurğusunun tərkibinə GPS qəbuledicisi və geodeziya GPS ölçmələrini hesablamaq, bu proseslə əlaqədar məsələlərin həllini təmin edən Fərdi kompüter (FK) proqramı daxildir. **Əsas komponentləri:**

- 1) Peyk siqnallarını qəbul edən GPS qəbuledicisi
- 2) Qəbuledicini idarə etmək üçün düymələrlə təchiz edilmiş nəzarət displeyi (ekranı) və GPS nəzarətçisi
- 3) Stansiyada GPS məlumatlarını hesablamaq kontrolleri üçün istifadə olunan proqramı

GPS-in köməkliyi ilə geodeziya ölçmə işləri öz dəqiqliyinə, tezliyinə, universallığına və iqtisadi cəhətdən effektivliyinə görə çox geniş yayılmışdır. Bu işlərin aparılması metodu, geodeziya ölçmələrindən çox fərqlənir.

Müəyyən qaydalara riayət edilərsə, GPS ölçmələrindən yaxşı nəticələr əldə etmək olar.

Baxmayaraq ki, burada Leica firmasının istehsal etdiyi System 500 və GPS 300 qəbulediciləri haqqında izahat verilir, göstərilən metodlar GPS ölçmələrinin hamısına tətbiq oluna bilər.

Bu izahata əsaslanaraq real vaxt rejimindən istifadə etməyərək, statika, tez statika və kinematika metodlarında SR510, SR520 və ya SR530 tipli GPS peyk qəbulediciləri ilə ölçmə işlərini aparmaq olar.

§159. GPS qəbuledicisi

GPS qəbuledicisi siqnalları NAVSTAR sisteminin görünüş dairəsində yerləşən peyklərdən alır və həmin peyklərə qədər olan məsafəni hesablayır. **Leica firması** bir neçə növ qəbuledici istehsal edir:

SR 510 – L1 (birtezlilikli qəbuledici) **12 kanallıdır**. Kod və faza ölçmələrini saxlayır.

SR 520 – L1 və L2 (ikitezlilikli qəbuledici) **12 kanallıdır**. Kod və faza ölçmələrini saxlayır.

SR 530 – L1 və L2 (ikitezlilikli qəbuledici) **12 kanallıdır**. Kod və faza ölçmələrini saxlayır. Bu qəbuledici kinematika ölçmələrinin real vaxt rejimində (RTK) aparılmasına imkan yaradır.

AT 502 antenası SR 520 və SR 530 qəbulediciləri üçün nəzərdə tutulub.

AT 501 antenası isə SR 510 qəbuledicisi üçündür.

SR 520 və SR 530 qəbulediciləri P-koddan istifadə edirlər.

Ancaq NAVSTAR (ABŞ) sistemin sahibi istədiyi vaxt xəbərdarlıq etmədən qanunsuz istifadəni dayandıra bilər. Yalnız L2 tezliyində aparılan

faza ölçmələri saxlanılır. Çünki qəbuledici avtomatik olaraq patent-izləmə signalın müşahidəsinə keçir.

Düşərgə məlumatları emalının proqram təminatı

Proqram təminatı (PT) qəbuledici ilə müşahidə olunmuş məlumatların çöldə emalı (hesablanması) ilə bazis xətlərinin uzunluğunu və durulan nöqtənin koordinatlarının tapılması üçün istifadə olunur.

SKI – Pro Static Kinematic proqram paketi (statik və kinematik ölçmələrin emalı) – bu standart Proqram təminatlı (PT) ikitezlikli ölçmələrinin emalı üçündür. SKI – Pro LI isə PT (proqram təminatı) bir tezlikli ölçmələrin emalı üçündür.

SKI – Pro (SKI – Pro - LI) emalı üçün proqram təminatı

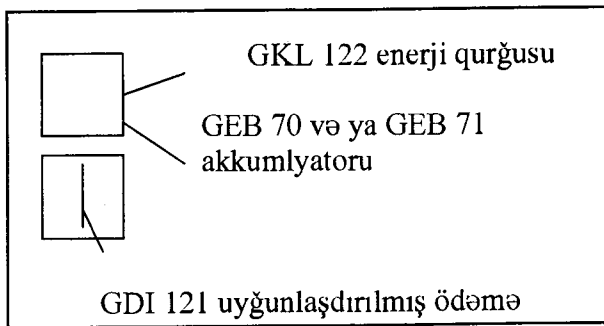
Çox vaxt bu paket proqramı Leica firmasının yerli nümayəndələri tərəfindən installanır, yəni dəyişdirilir.

Bəzi hallarda installyasiyanı işçi özü aparır. Ancaq bu şərtlə aşağıdakı təlimata riayət olunsun.

1. İstifadə olunan kompüter qurğusunun oxunan diskinə installyasiya CD – ROM qoyulmalıdır.
 2. Menyü üçün SKI – Pro proqram qurğusu seçilir.
 3. Ekranda görünən göstərişə itaət olunsun.
- Bu proqram paketi interaktiv arayış sistemidir.

Akkumlyatorun doldurulması

GPS aparatlarını elektrik enerjisi ilə qidalandırmaq üçün GEB 121, GEB 70 və ya GEB 71 akkumlyatorlarından istifadə olunur (şəkil 226).



Şəkil 226

GEB 70 və GEB 71 akkumlyatları doldurma kabeli olarsa GKL 122 doldurma qurğusu ilə və ya GKL 23, GKL 22 ilə doldurulur.

Yeni akkumlyatorların tam həcmdə doldurulması və ya boşaldılması üçün GEB 121 qurğusundan istifadə etmək daha məqsədəuyğundur.

Qurğuların hazırlanması

GPS ölçmələrini müvəffəqiyyətlə həyata keçirmək üçün peykdən gələn siqnalların korlanmasının (dəyişməsinin) qarşısını almaq lazımdır. Ona görə də istinad stansiyası kimi istifadə olan GPS qəbuledicisi elə bir yerdə qurulmalıdır ki, ağac, bina, dağ və s. əngəllər olmasın. Yəni qəbuledici antennisə ilə GPS peyki arasında heç bir maneə olmasın.

Statik və tez statik rejimlərdə ölçmə aparanda antenna üçayaq üzərində qurulmalıdır (Xüsusilə AT 501 və AT 502 antennaları). Üzərində antenna olan alət nöqtə üzərində qurulduqdan sonra mərkəzləşdirilib tarazlaşdırılmalı, yəni üfiqi vəziyyətə gətirilib, oriyentirlənməlidir

Daha sonra antenna kabeli qəbulediciyə bağlanır. Bu vaxt qəbuledicinin arxa tərəfində yerləşən xüsusi deşiyə iki ədəd akkumlyator batareyası qoyulur. Qəbuledicini enerji ilə təmin etmək üçün qəbuledicinin xarici akkumlyatorundan da istifadə etmək olar. Onun üçün GEB71 akkumlyatoru qəbuledicinin PWR portuna bağlanmalıdır.

TR 500 kontrolleri qəbulediciyə bağlandıqdan sonra onu ya bilavasitə qəbuledicinin özünə və ya kəbellə qəbuledicinin TERMİNAL portuna qoşurlar. Sonra qəbulediciyə PC kartı [Fərdi kartı (FK)] qoyulur, toz və nəmlik düşməmək üçün qapaq bağlanır.

Susma konfigurasiyası parametrlərindən istifadə etməklə ölçmə

Etap (mərhlə) 1. Qəbuledicinin işə salınması

Qəbuledicini işə salmaq üçün terminaldakı üzərində ON yazılmış düyməni basmaq lazımdır. Ekranda aşağıda göstərilən şəkillərdən biri görünəcək (şəkil 227, 228):

MAIN	
1. Planalma	
2. Nişanlama	
3. Əlavə məsələlər	
4. Utilitlər	
5. Tapşırıq	
6. Konfigurasiya	
7. Ötürmə	
CONT	HIDE

Şəkil 227

MAIN	
1. Planalma	
2. Nişanlama	
3. Əlavə məsələlər	
CONT	SHOW

Şəkil 228

Etap 2. Piktogramın (simvolların) analizi

Sistemin indiki vəziyyətini əks etdirən bir neçə simvolun (piktogramın) olmasına baxmayaraq bu etapda əsas məsələ ekranın yuxarı sətrinin indikasiyasıdır (şəkil 229).



- 1) Dəqiqlik indikasiyası
- 2) Mövqələşdirmə rejimi
- 3) İstifadə oluna bilən peyklərin sayı
- 4) L1 və L2 tezliyində siqnalı qəbul olunan peyklərin sayı
- 5) Dəqiqlik indikasiyası
- 6) Radiodiapazonda qəbul statusu
- 7) GSM diapazonda qəbul statusu
- 8) Yaddaş indikatorunun statusu
- 9) Müşahidə məlumatlarının yazılması statusu
- 10) Avtoqeydetmə statusu
- 11) Yerli (L) və ya beynəlxalq (T) vaxt

Şəkil 229

Peyk qəbuledicisini işə salan kimi piktogram xüsusi diqqət yetirmək lazımdır. Çünki piktogram müşahidəsi mümkün olan peyklərin sayını indii-sürə edir (Number of visible Satellites) və onların sayı haqqında məlumat verir. Əsasən bu anda peyklərin hündəsi yerləşməsindən asılı olaraq onların sayı 4-10 olur.

Bu simvolun yanında bu anda L1/L2 tezliyində müşahidə olunan (Number of Satellites used on L1/L2) peyklərin sayını göstərən piktoqram yerləşir.

Qəbuledici işə salınan kimi L1:0, L2:0 görünəcək. Bu təxminən 30 saniyədən sonra dəyişəcək və müşahidəsi mümkün olan peyklərin sayını əks etdirəcək.

Görünən və istifadə olunan peyklərin piktoqramlarının sayı daima dəyişir və bunun da nəticəsində peyklərin olduğu yerin dəyişməsi, üfüqdə onların görünmələri və ya üfüqdən getmələri dəyişir. Qəbuledici ilə ən azı 3 peyk müşahidə olan kimi koordinatların hesablanması başlanır. Məsələ həll olan kimi piktoqramla qəbuledicinin statusu sətrinin axırını sol mövqeyində (tərəfində) – öz əksini tapacaqdır.

Nə qədər ki, ölçmə nəticələrinin postda emalı zamanı real vaxt rejimində işin təmin olunması üçün heç bir sistemə ehtiyac yoxdur, ikonka həmişə 100 metr dəqiqliyi ilə sərbəst mövqemüəyyənətməni (navigated position) yerinə yetirəcəkdir.

Pozisiya rejimində (Position Mode) ikonkanın ekranda görünməsi ölçməyə başlamağı göstərir. Əgər bu ikonka 1-2 dəqiqədən sonra (displaydə) ekranda görünməzsə, onda bu o deməkdir ki, qəbuledici indiyə kimi peyk-dən signal almır. Əgər indikatora «istifadə oluna bilən peyklərin sayı» sıfıra bərabərdirsə, onda antenna kabelinin qəbulediciyə və antennaya düzgün qoşulmasını yoxlamaq lazımdır. Əgər bu yoxlamadan sonra istifadə oluna bilən peyklərin sayı istifadə olunan peyklərin sayından (L1 və L2 tezliklərində) fərqlənərsə, onda antenanın açıq yerdə yerləşdirilməsinə əmin olmaq lazımdır, yəni signala maneçilik edən heç bir şey yoxdur.

Piktoqramın indiki vəziyyətin axırını sətrində akkumlyatorun enerjisini və qəbuledicinin indi hansı mənbədən qidalandığını göstərir.

A və B simvolları daxili batareyalardan, E isə xarici batareyalardan qidalandığını göstərir. Bu simvolla istifadə olunan akkumlyatorun nə dərəcədə enerji ilə dolu olmasını müəyyən etmək olar. Əgər indikatora simvol tam qara rəngdədirsə, onda akkumlyator enerji ilə tam doludur, azdırsa-enerji yoxdur. Piktoqramda qara rəng enerjinin miqdarını göstərir.

Yaddaş həcmi göstərən piktoqram, yaddaşda nə qədər boş yer olduğunu göstərir. Yazmaq üçün fərdi kompüter (FK) - kartını və ya daixili yaddaşı seçmək olar. Əgər FK-kartına giriş mümkünsə və məlumatları yerləşdirib yazmaq üçün seçilibsə, onda «strelka» (ox) simvolu qəbuledicidən FK - kartını çıxarmağa imkan verdiyini göstərir.

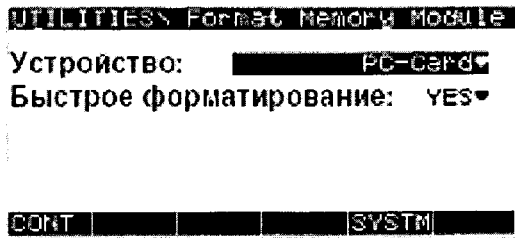
Bu piktoqramın sağ tərəfindəki kiçik zolaq FK kartın və ya daxili yaddaşa girişin həcmi göstərir.

Əgər məlumatların yaddaşa yazılması həddi qurtarıbsa, onda işi davam etdirmək olmaz. GPS ölçmələrini davam etdirmək üçün təmiz FK kartı qoyulmalıdır.

Etap 3. FK-kartının formalaşdırılması

Ölçmə nəticələrini yazmağa başlamazdan əvvəl lazım gələrsə, FK-kartını və ya daxili yaddaşın formasını dəyişmək (yenidən formalaşdırmaq) lazımdır. Bu cür situasiya o vaxt yaranır ki, ya təzə FK - kartından istifadə etməyə ehtiyac olur və ya yaddaşa yazılan məlumatlar artıq lazım olmur.

Kontrollerdəki rəqəmli düymələrdən **4-nü** basmaqla və ya kursorun düyməsinin köməkliyi ilə **4-cü sətiri Utilities-i**, sonra isə **ENTER** və ya **F1 CONT-u basmaq**. Əgər ekranda ancaq 1-3-cü sətirlər görünürsə, onda əvvəlcə **F4 SHOW** düyməsini basmaq lazımdır. Bundan sonra «Format Memory Module» panelinə keçmək üçün ya 2-ci düyməni basmaq və ya kursorun düyməsinin köməkliyi ilə «2 Format Memory Module» sətirini seçib **ENTER-i** və ya **F1 CONT** düyməsini basandan sonra Utilities/Format Yaddaş modul paneli açılır (şəkil 230) və ekranda:

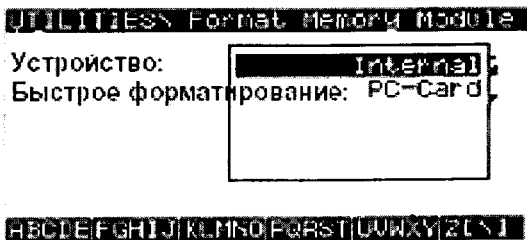


Şəkil 230

Qurğu

Təcili formalaşdırma görünəcək

FK-kartını formalaşdırmaq üçün **F1 CONT** düyməsini sıxmaq bəsdir. Daxili yaddaşı formalaşdırmasını işə salmaq üçün **ENTER** düyməsini basmaq lazımdır. Ekranda görünən pəneldən istənilən daxili yaddaşın formalaşdırılmasını seçmək olar (şəkil 231).



Şəkil 231

Qurğu

Təcili formalaşdırma

İnternal opsiyasını ayırmaq üçün kursurun düymələrindən istifadə etmək və ENTER düyməsini basmaq lazımdır.

Daxili yaddaşı formalaşdırmağı işə salmaq üçün F1 CONT düyməsi basılır.

Komanda yüklənəndən sonra formalaşmış FK-kartından bütün məlumatlar silinir.

Kartın formalaşdırılmasından əvvəl, FK – kartında olan bütün lazımi məlumatların sürətlərinin (korrektno) düzgün çıxarılmasını yoxlamaq lazımdır.

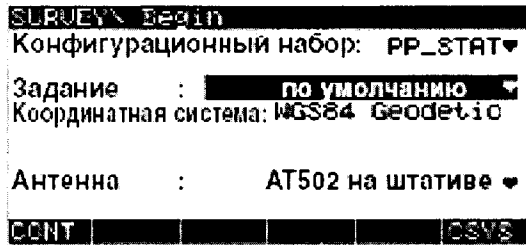
Əgər daxili yaddaşı yenidən formalaşdırmaq lazım olarsa, onda orada olan və gələcəkdə lazım ola bilən məlumatları kompüterə köçürmək lazımdır.

Əgər yaddaşı da formalaşdırmanı dayandırmaq lazımdırsa, onda F1 CONT əvəzində ESC düyməsini basmaq lazımdır. Bu hərəkət bir addım geriyyə aparacaq. Beləliklə, əvvəlki paneldə formalaşdırma komandası yerinə yetirilməyəcək.

Kartın formalaşdırılması başa çatandan sonra ekranda yenidən MAIN (boş menyü) paneli görünəcək.

Etap 4. Planalma

Planalma rejimini işə salmaq üçün boş pəncərədə üzərində 1 yazılmış düymə basılır və ya kursurun düymələrinin köməkliliyi ilə 1 Survey seçilir. Sonra da ya ENTER və ya F1 CONT düyməsi basılır və ekranda aşağıdakı panel görünür (şəkil 232):



Şəkil 232

1. Konfigurasiyaların toplusu

2. Tapşırıq

susma üzrə

3. Koordinat sistemi

4. Antenna.....AT 502 üçayaqda

İşin növbəti mərhələsi üçün vacib olan qərarı bu pəncərədə qəbul etmək lazımdır: Tənzimləmə parametri dəstinin seçilməsi (konfigurasiya

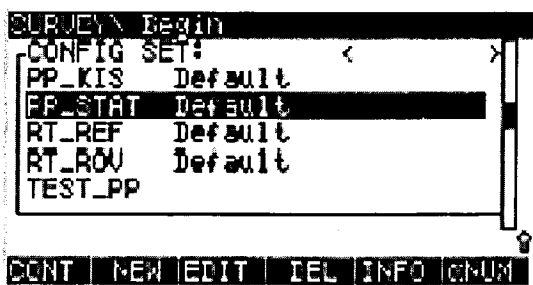
dəsti), emal olunmamış ölçülər, antennaların növü (tipi) və qurma üsulu tapşırıq faylında yazılacaq.

Konfigurasiya dəsti (toplusu) (Config Set) – müxtəlif əməliyyatları aparmaq üçün qəbuledicinin bir neçə parametrdə birgə qurulmasıdır;

Bu parametrdə daxildir: məlumatların qeyd olunması tezliyi, nöqtələrin eyniləşdirilməsi şablonu, məlumatların formatı, antennaların növləri, yer ünsürlərinin (elementlərinin) kodlaşdırma metodu və s.

Qəbuledicidə əvvəlcədən bir neçə belə şablon yazılır ki, bunlar da standart ölçməni ssenari ilə təmin edir. Yeni dəstin yaradılması üsulları aşağıda veriləcəkdir.

Statistik ölçməni aparmaq üçün ən yaxşısı PP – STAT şablonunu seçməkdir. Bunu ya kursurun soldakı düyməsinin köməkliyi ilə hərəkət edərək müdaxilə olunması mümkün olan PP – STAT şablonuna və ya kursorda giriş üçün sahə ayraraq ENTER düyməsini basmaqla etmək mümkündür. Bu vaxt bütün mövcud konfigurasiya toplusunun siyahısı görünəcək (şəkil 233).



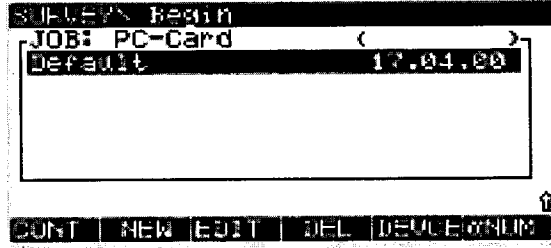
Şəkil 233

PP – STAT sətirini ayırmaq üçün kursurun düymələri ilə aşağı-yuxarı qaldırıb-endirilir. Sonra ENTER və ya F1 CONT basılır.

Tapşırıq faylı və ya işçi faylından (Job) çöldə qeyd olunmuş məlumatların strukturlaşdırılması və təşkili üçün istifadə olunur.

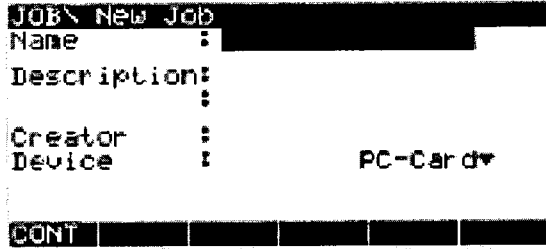
İşçi faylı hədsiz sayda onlarla əlaqəsi olan bütün məlumatlarla birlikdə hesablanmış ölçmə nəticələri, kodlar, əlavə məlumatlar və s. nöqtələri daxil edə bilər. Hər bir layihə yaradılanda yeni tapşırığın yaradılması məqsəduyğundur. Hər dəfə yeni məlumat (informasiya) daşıyıcısı yaradılanda (FK-kartı və ya daxili yaddaş) avtomatik olaraq adı olmayan (default) işçi faylı yaranacaq. Bu vaxt yaranmış işçi faylından istifadə etmək olar və ya başqa tapşırığı aşağıdakı kimi yaratmaq olar:

Kursorun yuxarı-aşağı düymələrinin köməkliyi ilə tapşırığı yerləşdirmək üçün yer ayırmaq lazımdır. Sonra ENTER düyməsi basılır və ekranda aşağıdakı siyahı görünür (şəkil 234):



Şəkil 234

F2 NEW düyməsi basıldıqda (displaydə) ekranda aşağıdakı panel görünəcək (şəkil 235):

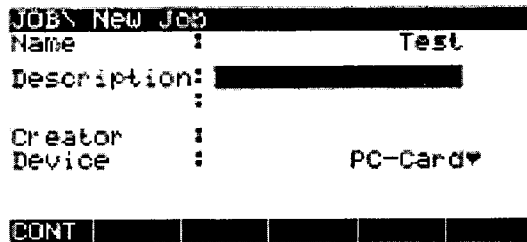


Şəkil 235

Bu pəncərədə yeni işi fayla (tapşırığa) ad verib (Name) və ENTER düyməsini basmaq lazımdır.

Description (şərh etmə) və Creator (müəllif) sahələrinə girişi doldurmaq vacib deyil, boş da saxlamaq olar.

Misal üçün Test adlı yeni işi faylı yaradaq (şəkil 236):



Şəkil 236

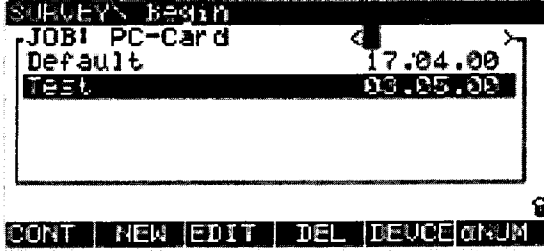
Təyinatı olmadıqda yeni işi faylı FK – kartında yaranacaq.

Əgər daxili yaddaşda yaratmaq lazım gələrsə, onda Device sahəsinin

daxili intermal (qurğu) opsiyasını seçmək lazımdır.

Seçilmiş aparıcı pəncərədə yeni işçi faylının yaradılmasını təsdiq etmək üçün F1 CONT düyməsini basmaq lazımdır. Əgər yeni işçi faylını yaratmağa ehtiyac yoxdursa, (yəni fikir dəyişilibsə), onda ESC düyməsini basmaq lazımdır. Eyni funksiyanı F6 QUIT düyməsini (çıxış) basmaqla da yerinə yetirmək olar.

F1 CONT düyməsi basıldıqdan sonra işçi fayllar sistemindəki siyahılar yeniləşir və orada Test adlı tapşırıq görünür (şəkil 237).

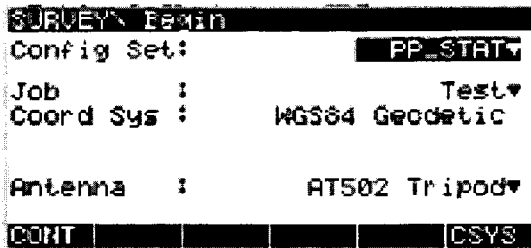


Şəkil 237

Yeni yaradılmış işçi faylın seçməsini təsdiq etmək üçün F1 CONT düyməsini basmaq lazımdır. İstifadə olunacaq antenna tiplərinin seçilməsi və qurulması üsulları da əsas məsələlərdən biridir.

Əsasən ən çox üçayaqda qurulan (on tripod) AT 502 antenasından istifadə olunur. Əgər SR 510 qəbuledicisindən istifadə olunarsa, onda üçayağa quraşdırılan AT 501 antenasından istifadə olunur.

Statistik ölçmə üçün bütün parametrlər qurulduqdan sonra Survey/ Begin paneli aşağıdakı şəkildə görünəcək (şəkil 238).

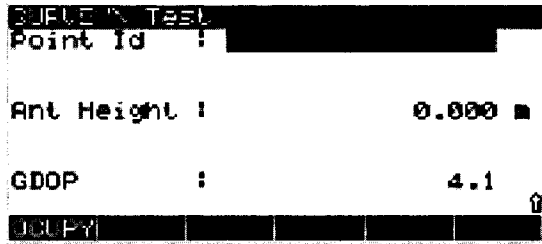


Şəkil 238

Quraşdırma prosesini başa çatdırmaq üçün F1 CONT düyməsini basmaq lazımdır.

Etap 5. Çöldə məlumatların qeydiyyatı

İndi ekranda ölçmənin əsas paneli görünəcək. Bu misalımızda verdiyimiz qurğuya əsasən panel belə görünəcək (şəkil 239).

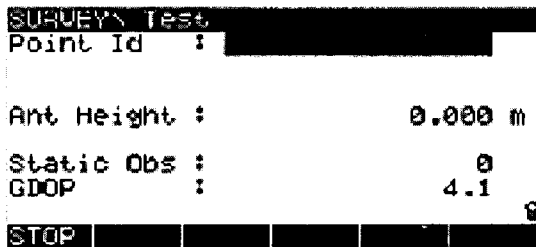


Şəkil 239

İndi piktoqramın indikasiyasını yenidən yoxlayaq.

Ekranın yuxarı hissəsində mövqemüəyyənətmə rejiminin piktoqramı görünəcəkdir ki, bu da «mobilliyi» (sürətli) göstərməlidir. Piktoqrama mümkün peyklərdən ən azı 4-dən gələn siqnalın qəbul olunmasının mümkün olduğunu və istifadə olunan peyk sayının işarəsi siqnalı qəbul olunanların sayına müvafiq olmalıdır.

Qəbuledici ən azı 4 peyki müşahidə etməyə başlayan kimi koordinatları tapmaq üçün piktoqram görünməlidir. Bundan sonra təyin olunan nöqtə üzərində qoyulmuş antenanın lazımi oriyentasiyası seçilməlidir və F1 OCUPY düyməsini (nöqtədə ölçməni) basmaq lazımdır. Bu müşahidənin qeydiyyatını işə salır. Ona görə də ekran müvafiq surətdə dəyişir (şəkil 240).



Şəkil 240

Koordinatların tapılması rejimində piktoqrama statistik ölçmə işarəsini dəyişir (simvolik üçayaq görünür) və yeni piktoqrama təzə məlumatları yazılmağa başlayır.

GPS-in emal olunmuş məlumatları (tərkibində xəyali uzaqlıq və müşahidə olunan hər bir peykin siqnal fazasının ölçülməsi olan) əvvəlcədən qoyulmuş təyinatı olmadan intervalla hər 10 saniyədən bir yazılır. Bu parametr məlumatların yazılması tezliyi (Observation Recording Rate), istifa-

də olunan konfigurasiya toplusunun tərkibinə daxildir. Sonra eyniləşdirilmiş nöqtə müvafiq sahəyə keçirilir (Point ID). Əgər nöqtənin keçirilməsi vaxtı səhvə yol verilibsə, onda CE düyməsini basmaqla səhvi düzəltmək olar. Girişə daxil etmə ENTER düyməsini basmaqla başa vurulur.

Antenna qurulandan sonra qurğunun köməkliyi ilə antenanın hündürlüyü ölçülməlidir. Antenna tutqac üzərində qoyulduqda tutqacın aşağı tərəfindəki ağ işarədən Yer səthindən bərkidilmiş nöqtənin yuxarı hissəsinə qədər məsafə ölçülür. Ölçülmüş hündürlüyü Ant.Height (antennanın yüksəkliyi) sahəsinə keçirilir. Əvvəlcədən «uçayaqda AT 502» və ya SR 510 qəbuledicisi üçün «uç-ayaqda AT 501» opsiyası seçilərsə, onda antenna tutqacı özəyindən, antenanın faza mərkəzinə qədər olan məsafə avtomatik olaraq nəzərə alınacaq. Tapılan nöqtə üçün bunlar daxil edilir.

Statistik ölçmənin hesablayıcısı (Static obs) indi artıq hər 10 saniyədən bir (təyinatı olmadan) yeniləşəcək, çünki bu parametrlər dəyişməz saxlanılıb, yeni «təyinatı olmadan» istifadə olunur.

Displayə (ekrana) keçirilən GDOP-un qiyməti peyklərin səmada həndəsi yerləşmələrini əks etdirir. Bu dəyişmə qiyməti nə qədər az olarsa, bir o qədər həndəsi yerləşmə yaxşıdır. Onu da qeyd edək ki, məlumatlar yazılanda antenanın vəziyyətini dəyişmək olmaz. Çünki onda koordinatların tapılması dəqiqliyi azalacaq.

Ölçmə işləri gedəndə FK-kartını da çıxarmaq olmaz. Çünki onda bütün yazılar xarab olar və SKI-Pro belə kart məlumatlarını hesablaya bilməz.

İndi TR 500 kontrollerini ayırmaq olar. Terminal yenidən qoşulanda ekranda həmin işçi paneli görünəcək. Məlumatların yazılması, ölçmə planına müvafiq olaraq davam edəcək. Bu o deməkdir ki, qəbuledici istinad stansiya kimi o qədər işlənməlidir ki, bütün təyin olunacaq nöqtələrdə mobil qəbuledici qoyulsun.

Nöqtələrdə planalmanın qeyd olunması vaxtı, əsasən baza xəttinin uzunluğundan və koordinatların tələb olunan dəqiqlikdə hesablanmasından asılıdır. Nöqtədə ölçmə məlumatlarının qeydiyyat həcmi kifayət qədər olanda, ölçməni dayandırmaq üçün F1 STOP düyməsini basmaq lazımdır. Onda ekranda aşağıdakı pəncərə görünəcək (şəkil 241).

```

SURVEY Test
Point Id      :      Point 1000

Ant Height   |      0.000 m

GDOP         :      4.1

STORE

```

Şəkil 241

STORE düyməsinə giriş asanlaşır. Bundan sonra antenmanın hündürlüyünü və nöqtənin identifikatorunu yoxlamaq və lazım gələrsə, düzəliş vermək olar.

F1 STORE düyməsi basılmaqla ölçmə yekunlaşdırılır.

STORE düyməsini basmaqla bu nöqtə ilə əlaqəli informasiyalar (məlumatlar) yaradılmış işçi faylında yazılacaqlar (nöqtənin identifikatoru, antenmanın hündürlüyü və s.).

Etap 6. Ölçmənin yekunlaşdırılması

SHIFT F6 QUIT kombinasiyasından istifadə etməklə ölçmə panelini bağlamaq olar. Bundan sonra yenə də ekranda əsas menyu görünəcək.

Onu da qeyd edək ki, SHIFT F6 QUIT düymələri kombinasiyası işi istənilən vaxt saxlamağa imkan verir. Onda OCUPY düyməsi basıldıqdan sonra yığılan bütün məlumatlar pozulur.

Baş menyuya keçəndən sonra FK-kartını qəbuledicidən çıxarmaq olar.

Bu FK-kartı piktoqramının eyniləşdirilmiş oxudur.



İndi qəbuledicini söndürüb, bütün kabelləri çıxarıb qablarına yığmaq olar. Bundan sonra başqa nöqtəyə keçib eyni əməliyyatı təkrar etmək lazımdır. GPS 500 Systemin köməkliyi ilə ölçmə aparılarda FK-kartın yaddaşı qızır.

§160. SKI-Pro proqramı ilə məlumatların hesablanması

Çox vaxt bu proqramdan istifadə qaydası ilə tanışlıq kursu Leica firmasının yerli nümayəndələri tərəfindən həyata keçirilir.

Məlumatların idxal edib hesablanması aşağıdakı kimi aparılır:

- Kompüterə işə salıb, Windows-u qoşub, SKI-Pro-nu yükləmək.
- Məlumatların idxalını yerinə yetirmək.

Hər bir qəbuledicidən məlumatları SKI-Pro-ya idxal etmək lazımdır.

Alətin panelindən «İmport GPS Raw Data»nın (GPS ölçmələrinin idxalını) seçmək.

Ekranda görünən təlimata riayət etmək və kompüterdə məlumatları saxlamaqdan əvvəl yeni layihə yaratmaq lazımdır. Sonra SKI-Pro-dakı məlumatlar hesablanır və layihənin məlumatlar bazasına köçürülür (surəti çıxarılır).

Hər bir qəbuledici ilə çöl şəraitində obyektlərdə aparılmış ölçmə məlumatlarının idxalı prosesini təkrar etmək lazımdır.

* Məlumatların hesablanması.

Məlumatların emalı rejimində o layihənin məlumatlarını seçmək la-

zımdır ki, onun məlumatları işlənəcək.

İdxal olunan məlumatlar ekranda həm qrafik və həm də tekst şəklində görünəcəkdir.

Proqramda göstərmək lazımdır ki, hansı nöqtə istinad stansiyasıdır, hansı işə – tapılındır (roverni). Onun üçün idarəetmə qurğusunun (mışin) sağ düyməsini qrafiki mülahizəsinin panelindəki Reference və ya Rover üzərlərinə basmaqla keçirmək lazımdır.

İstinad və müəyyən olunacaq nöqtələr seçildəndən sonra nöqtələr arasındakı bazis xətlərini hesablamaq olar. Onun üçün alət panelindəki Compute (hesablama) düyməsini basmaq kifayətdir.

Hesablama qurtarandan sonra layihə nəticəsinin baxılması rejiminə (Results view) keçib hesablamanın nəticələrini, o cümlədən protokol faylını da (Loqfayl) analiz etmək lazımdır.

§161. Alətin daşınması və saxlanması

Aləti daşımaq üçün daşınma komplektindən istifadə etmək lazımdır (qutu, karton karobka). Alət açıq şəkildə daşınarsa, bir yerə toxunub, silkələnib xarab ola bilər.

Ümumiyyətlə, alətin bütün nəqliyyat növlərində daşınması Leica Geosystems firmasının zavodda hazırladığı qablarda olması məqsədəuyğundur.

Aləti -40° - $+70^{\circ}$ hərarət diapazonunda saxlamaq olar.

Sökmə yerlərini təmiz və quru saxlamalı. Kabelin qoşulduğu enerji mənbəyindən söndürülməsi və ya müşahidə vaxtı PCMCIA kartının çıxarılması məlumatların itirilməsinə gətirib çıxara bilər. Ona görə kabeli birləşdirmədən əvvəl və ya qəbuledicidən PCMCIA kartını çıxarmazdan əvvəl aləti söndürmək lazımdır.

GPS avadanlıqları aşağıdakı məsələlərin həlli üçün nəzərdə tutulub:

- P-kod və ya C/A peyk sistemi NAVSTAR GPS-dən istifadə etməklə ölçmə və koordinatların hesablanması;
- GPS-in müxtəlif metodlarını tətbiq etməklə-durum (vəziyyət);
- GPS müşahidələrinin və nöqtə məlumatlarının yazılması;
- Proqram təminatının köməkliyi ilə hesablama və dəqiqliyin qiymətləndirilməsi.

GPS-qəbuledici (SR) və terminal (TR)-dan yağış altında məhdud vaxtda istifadə etmək olar.

Xarici antennadan yağışda da istifadə etmək olar.

Alət üzərində modifikasiya aparılarsa, o, ölçmə nəticələrinin səhv olmasına gətirib çıxarır.

Əgər alətin düzgün işləməsinə şübhə doğarsa, onu yoxlamaq üçün kontrol ölçmələr aparmaq lazımdır. Əgər kameral şəraitdə istifadə olun-

ması nəzərdə tutulan kompüterdən çöl şəraitində istifadə olunarsa elektrik cərəyanı vurma qorxusu yaranır. Kompüter hansı şəraitdə işləmək üçün hazırlanıbsa, o şəraitdə də ondan istifadə etmək lazımdır.

Bütün kabellər, üçayaqlar, tutqaclar və s. yaxşı bağlanmalıdırlar.

Alət daşınan zaman batareyaların enerjisini boşaltmaq üçün uzun müddətli işə salmaq və ya GKL 122 enerji qurğusu ilə boşaltmaq lazımdır. Xarici antenna maşının üstündə düzgün bərkidilməyibsə, antennanı külək və ya hər hansı bir mexaniki toxunma sındıra bilər. Antenna yalnız xüsusi tutqaca bağlanmalıdır.

Şimşək çaxanda antennadan istifadə etmək olmaz - ildırım vurur.

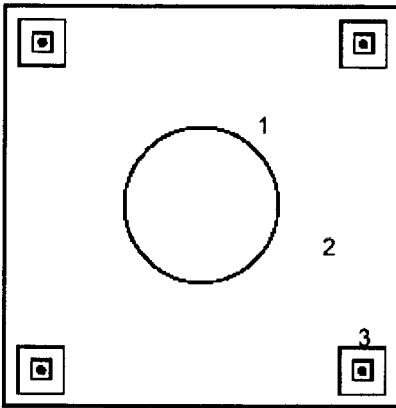
Qeyri-metal ötürücüsünün diametri – 12 mm misdən, alminiumdan isə 15 mm olmalıdır, hündürlükləri isə 25-50 sm olmalıdır. İldırım ötürücüsünün yuxarıdan görünüşü 242-ci şəkildə, antennanın yerlə əlaqələndirilməsi isə 243-cü şəkildə verilib.

242-cü şəkildə:

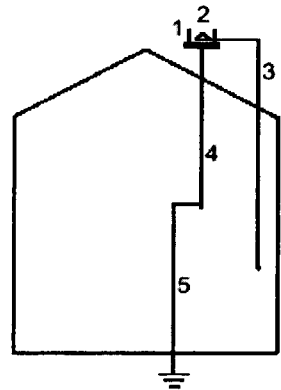
- 1-GPS-in antenası
- 2- Aparıcı struktur
- 3- İldırım ötürücüsü

243-cü şəkildə:

- 1-İldırımdan mühafizə qurğusu
- 2-GPS antenası
- 3-Antennanın/qəbuledicinin qoşulması
- 4-Metal (maçta) dirək
- 5-İldırım ötürücüsünə qoşulma



Şəkil 242



Şəkil 243

Onu da qeyd edək ki, elektromaqnit dalğaları, alətin dəqiq işləməsinə təsir etmir. Əgər bu qurğu radio və ya televizor diapazonuna maneçilik törədirsə, onu yoxlamaq üçün aləti yandırıb söndürmək lazımdır.

Əgər ildırımdan mühafizə qurğusu radio, televizor diapazonlarına maneçilik törədirsə, onun təsirini aşağıdakı əməliyyatların birinin köməyi ilə azaltmaq olar :

- ya antenanın yerini və ya istiqamətini dəyişməklə;
- qurğu ilə qəbuledici arasındakı məsafəni artırmaqla;
- qurğunu başqa elektrik şəbəkəsinə qoşmaqla;
- dillərə və yaxud radio-televizor qurğusu üzrə təcrübəli və ya mexanik-konsultanta müraciət etməklə.

Diferensial faza və diferensial kod ölçmələri ilə bazis xəttinin tapılması dəqiqliyi cədvəl 48 və 49-də verilmişdir.

Diferensial faza ölçmələri

Cədvəl 48

Rejim	SR 530	SR 520	SR 510
Statistika	5 mm + 1 pp m	5 mm + 1 pp m	10 mm + 2 pp m
Tez statistika	5 mm + 1 pp m	5 mm + 1 pp m	10 mm + 2 pp m
Stops Go	10 mm + 1 pp m	10 mm + 1 pp m	20 mm + 2 pp m
Kinematika	10 mm + 1 pp m	10 mm + 1 pp m	20 mm + 2 pp m

Diferensial kod ölçmələri

Cədvəl 49

Rejim	SR 530	SR 520	SR 510
Statistika	30 sm	30 sm	30 sm
Kinematika	30 sm	30 sm	30 sm

Qeyd: Bazis xəttinin ölçülməsi dəqiqliyi siqnalları qəbul olunan peyklərin sayından, onların hündəsi yerləşməsindən, müşahidə müddətindən, efimeridin dəqiqliyindən, ionosfer və çoxşüalı effektlərdən, qeyri-birmənalı problemlərin həllinin keyfiyyətindən asılıdır.

XXII FƏSİL

GPS ÖLÇMƏLƏRİNİN ÜMUMİ PLANLAŞDIRILMASI. BAZIS XƏTTİNİN UZUNLUĞU. MÜŞAHİDƏ LAYİHƏSİNİN TƏRTİBİ. GDOP – HƏNDƏSİ KƏSDİRMƏSİNƏ GÖRƏ DƏQİQLİYİN AZALMASI GÖSTƏRİCİSİ

GPS qəbuledicisi peykdən gələn siqnal fazasını millimetr dəqiqliyində ölçür. Ancaq peyk siqnalları kosmik məkəndən və atmosferdən keçərkən təhrif olunur və zəifləyir. Atmosfer, ionosfer və troposferdən ibarətdir. Atmosferin çalxalanması (yırğalanması, tərpənməsi) ölçmə nəticələrinin dəqiqliyini azaldır.

Geodeziya GPS ölçmələri diferensial metodla həyata keçirilir.

Bazis xətti o xəttə deyilir ki, onun hər iki ucunda qəbuledici qoyulmuş olsun və onların köməkliyi ilə tapılsın. Eyni vaxtda hər iki qəbuledici ilə peyklər toplusunun müşahidəsi atmosfer təsirindən yaranan səhvləri aradan qaldırır.

Qısa bazis xətləri nisbətən yüksək dəqiqliklə tapılır. Çünki bu qəbuledicilərin üstlərindəki atmosfer parametri eyni olacaq.

Tez statika metodla nöqtə üzərində müşahidə az vaxt tələb edir. Ona görə də bazis xəttinin uclarında ionosferin vəziyyətinin eyni olması məqsəduşündür.

Beləliklə, GPS geodeziya və tez statika metodla ölçmələrin minimal qısa bazis xəttində aparılması məsləhət görülür.

§162. Tez statika metodu üçün müvəqqəti istinad stansiyası

Müşahidə üçün tələb olunan vaxt və onların dəqiqlikləri bazis xəttinin uzunluğundan asılı olduğu üçün onların minimal qısa olmaları təklif olunur.

Rayonun ərazisindən və tapılan nöqtələrin sayından asılı olaraq bir və ya bir neçə müvəqqəti istinad stansiya qurmaq lazımdır. Bazis xətləri müvəqqəti istinad stansiyadan radial (radius istiqamətində) hərəkət edərək bir neçə kilometrə qədər uzana bilər. Ancaq xəttin qısa olması daha əlverişlidir. Əmək məhsuldarlığı və ölçmə dəqiqliyini artırmaq məqsədilə 5 km uzunluğunda olan bazis xətlərinin bir neçə müvəqqəti istinad stansiyalarından tapılması daha əlverişlidir, nəinki bir mərkəzi nöqtədən uzun bazis xəttinin (məsələn, 15 km) tapılması.

Geodeziyada aparılmış ölçmələrə nəzarət üçün təkrar ölçmələr aparılmalıdır.

Klassik geodeziyada bütün ilkin ölçmələrin dəqiqliyi, alətin stansiyada qurulması dəqiqliyi, alətin hündürlüyünün düzgün ölçülməsi və s. nəzərdə saxlanılır. Bunlardan başqa teodolit gedişlərinin, poliqon nivelirlənməsinin, kontrol xətlərin uzunluğu, nöqtələrin koordinatlarının təkrar hesablanması ilə bütün ölçmə və hesablama işləri yoxlanılır. İşin növündən

və dəqiqliyindən asılı olaraq yuxarıda göstərilən nəzarət, GPS ölçmələrində də tətbiq olunması məqsəduyğundur. Nöqtələrdə qısa vaxtda tez statik metodla aparılan ölçmələrə xüsusi diqqət yetirilməlidir.

Əgər müşahidə çox qısa bir vaxtda aparılırsa, peyklərin həndəsi yerləşmələri qənaətbəxş olmazsa (GDOP-nin göstərilməsi ilə) və ya ionosferin qasırgası artarsa, onda məlumatlar postda kompüterdə hesablandıqda alınmış nəticə gözlənilən dəqiqlikdən çox aşağı ola bilər. Lazımi dəqiqlikdən asılı olaraq istifadəçi kontrol nöqtənin təyininə yenidən baxmalıdır. Bu hal o situasiyada həyata keçirilir ki, müşahidə vaxtı minimuma endirilsin və GDOP-a aidiyyəti olan təklif nəzərə alınmamış olsun.

Asılı olmayan nəzarət üçün təklif olunur:

1) Nöqtə üzərində sutkanın (bir gecə-gündüzün) müxtəlif vaxtlarında iki dəfə ölçmə aparmaq. Bu, alətin stansiyada qurulması parametrlərinin, peyklərin həndəsi yerləşməsinin, atmosfer şəraitinin müxtəlif olmasına zəmanət verir.

2) Gedişin açıqlığını bazis xəttinin əvvəlindən axırına kimi hesablamaq.

3) Şəbəkəni yaradan sərbəst bazis xəttini tapmaq (hesablamaq).

Fərdi nəzarət bir istinad stansiya əvəzində ikisindən istifadə etməklə həyata keçirilə bilər. Onda bizim ixtiyarımızda hər bir nöqtə üçün iki nəticə olacaq. Ancaq onların hər biri eyni ölçmədən – mobil qəbuledicidən alınan və eyni parametrdə qurulan alət ölçmələri nəticələrindən olacaqlar.

Gecə və gündüz müşahidələri arasındakı fərq. İonosferin vəziyyəti günəşin şüa buraxması ilə müəyyən olunur. Ona görə ionosferin təsiri gündüz daha çoxdur nəinki gecə. Bunu nəzərə alaraq tez statik metodla bazis xətti tapılacaq gecə tapılan bazis xətti gündüz tapılandan təxminən iki dəfə uzun ola bilər. Yəni gecə müşahidəsi gündüz müşahidəsinə nisbətən iki dəfə az vaxtda aparılır. Son vaxtlar yay aylarında günəş aktivliyi ilə əlaqədar ionosferin aktivliyi 11 illik tsikl dairəsində artır. Bu haqda məlumat sonra veriləcək.

Uzun xətlərin tapılması. Uzunluğu 20 km-ə qədər olan bazis xəttinin çoxmənalı qiyməti SKI proqram təminatının tərkibinə daxil olan tez statik hesablama – postunun alqoritminin köməkliliyi ilə hesablanır.

Uzunluğu 20 km-dən çox olan bazis xətlərinin çoxmənalı qiymətini hesablamaq üçün SKI hesablama – postunun başqa alqoritmindən istifadə olunur.

Bu alqoritm ionosfer təsirinin əksəriyyətini aradan qaldırır. Ancaq faza çoxmənalılığın həllində tamrəqəmli xarakterini pozur. (Nəticədə üzən vergüllə üzləşirik, yəni peyklə qəbuledici arasındakı məsafədə yerləşən dalğaların uzunluqları tam rəqəm olmur). Ümumiyyətlə, bazis xətti nə qədər uzun olarsa, bir o qədər də müşahidə vaxtını uzatmaq lazımdır.

Peyklərin həndəsi yerləşmələri diaqramları və GDOP qrafikləri ilə tanış olandan sonra konkret sutka üçün əlverişli «pəncərə» – müşahidə dövrü seçmək olar. GPS müşahidəsinə dəqiqə dəqiqliyində planlaşdırmaq qeyri mümkündür. «Pəncərədən» hesablanıb tapılmasına az vaxt tələb edən

çoxlu nöqtələrin seçilməsindənə, az nöqtə seçib hər birində çox vaxt müşahidə aparmaq daha əlverişlidir. Çünki müşahidə vaxtı artdıqca əldə olunan ölçmə nəticələri daha keyfiyyətli olacaqdır.

§163. Koordinatların yerli koordinat sisteminə keçirilməsi, işin planlaşdırılması. Müvəqqəti istinad stansiyaları.

System 500 və System 300 qəbulediciləri, nöqtələrin nisbi koordinatlarının dəqiq alınmalarını təmin edir və sonradan post hesablamalarında vahid şəbəkə (tor) ilə əlaqələndirir.

Bu zaman koordinatlar **WGS-84** ilkin koordinat sistemində hesablanır. Çox vaxt GPS ölçmələri **WGS-84** koordinat sistemindən bu regionda istifadə olunan referens-ellipsoid müstəvi düzbucaqlı-yerli koordinat sistemə keçməyə ehtiyac olur.

Koordinat sistemini dəyişmək üçün koordinatlar fərqlinin parametrini hesablayanda GPS şəbəkəsi nöqtələrinin tərkibinə koordinatları yerli koordinat sistemində məlum olan nöqtələr də daxil olmalıdırlar.

Koordinatları hər iki sistemdə hesablamaqda məqsəd – **WGS-84** və yerli – məlum olan nöqtələrdən, dəyişmə parametrini tapmağa və yerli koordinat sistemindəki ilkin məlumatlardakı səhvi aşkar etməyə yönəldilib.

Bu cür məntəqələr iş aparılan rayonlarda bərabər bölünməlidirlər.

Bütün transformasiyası olunan parametrlərin dəqiq hesablanması üçün (koordinat oxları üzrə yerdəyişmə, oxun fırlanması, miqyas) ən azı üç, dörd və daha çox məntəqədən istifadə olunmalıdır.

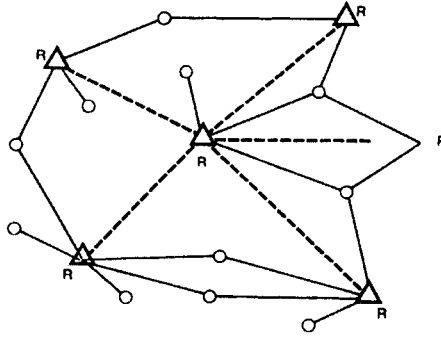
İşin planlaşdırılması aşağıdakı ardıcılıqla aparılır:

- 1) Müşahidə seansını dəqiq planlaşdırmaq
- 2) Ölçmənin ümumi sxemini, nöqtələrin sayını, lazımi dəqiqliyi müəyyənləşdirmək
- 3) Mövcud geodeziya şəbəkəsinə bağlamağı planlaşdırmaq
- 4) Yerli koordinat sistemə keçidə diqqəti artırmaq.
- 5) Müşahidə və hesablama üçün optimal üsul seçmək
- 6) Yüksək dəqiqlikli nəticələr əldə etmək üçün imkan daxilində bazis xəttinin uzunluğunu qısaltmaq
- 7) Müvəqqəti istinad stansiyalarından istifadə edərək:
 - sərbəst kontrol ölçmə aparmağı nəzərdə tutmaq
 - müxtəlif «pəncərələr» vaxtında ikiqat ölçmələri aparmaq.
 - poliqonun açıqlığını yoxlamaq.
- 8) Nöqtələr arasındakı sərbəst bazis xəttini ölçmək
- 9) İki istinad stansiyadan istifadə etmək
- 10) Müşahidə üçün əlverişli (münasib, yararlı) «pəncərədən» istifadə etmək

- 11) Uzun xətlərin ölçülməsini gecə seansına planlaşdırmaq
- 12) Yüksək dəqiqlikli nəticə əldə etmək üçün bir «pəncərə» həddində maksimal sayda nöqtəni müşahidə etməyə cəhd etmək lazım deyil.

Müvəqqəti istinad stansiyaları

Əmək məhsuldarlığı və ölçmə işlərinin dəqiqliyi nöqtəyi-nəzərindən bir neçə istinad stansiyalardan qısa bazis xətlərinin ölçülməsi daha çox məqsədəuyğundur, nəinki bir mərkəzi nöqtədən uzun bazis xətlərini ölçmək (şəkil 244).



Şəkil 244

R-müvəqqəti istinad stansiyası

Misal:

Statik və tez statik metodla ölçməklə altı müvəqqəti istinad nöqtələrinin koordinatlarını tapmaq.

1) İkiqat ölçmə və ya sərbəst bazis xəttinin təyini ilə qurulmuş şəbəkənin dəqiqliyinə nəzarət etmək.

2) Müvəqqəti istinad stansiyalarından istifadə edərək bazis xətlərində tez statik metodla ölçmə aparmaqla yeni nöqtələrin koordinatlarını tapmaq.

3) Şəbəkənin (kritik) çətin nöqtələrində kontrol ölçmələri planlaşdırmaq.

GDOP-həndəsi kəsdirməsinə görə dəqiqliyin azalması göstəricisi

Peyklərin həndəsi yerləşmələrini qiymətləndirmək üçün GDOP böyük rola malikdir. GDOP-un kiçik qiyməti həndəsi kəsdirmənin yaxşı olduğunu göstərir. GDOP (peyk) miqdarının çoxluğu həndəsi vəziyyətin yarırsız olduğunu bildirir. GDOP miqdarının azalmasında yaxşı nəticə alınacağı gözlənilir. Klassik əks kəsdirmədə peyklərin pis həndəsi vəziyyətini «ölü zona» ilə müqayisə etmək olar.

Peyk yerləşmələrinin pis həndəsi vəziyyətində alınmış nəticələrin işlənməsindən alınan rəqəmlər etibarsızdırlar. Tez statistik metodla ölçmə aparanda ən etibarlı GDOP böyüklüyü 8 və ya 8-dən az olanda, kəmiyyət (miqdar) 5 və ya ondan da az olanda ən keyfiyyətli nəticələr əldə etmək olar.

§164. GPS ölçmələrini müvəffəqiyyətlə aparmaq üçün «pəncərə»nin seçilməsi

Yüksəkdeqiqlikli GPS ölçmələri aparmaq üçün müşahidəni əlverişli «pəncərədə» aparmaq məqsədəuyğundur. Əgər müşahidəçi durduğu yerin en və uzunluq dairələrini 1° dəqiqliyində bilərsə, onda Survey Design modulun SKI-Pro proqramı müşahidəçiyə müşahidə üçün əlverişli dövr seçməyə köməklik edir. Tez statika ilə ölçmə aparanda «pəncərə» seçməyə xüsusi diqqət yetirmək lazımdır. Tez statikaya yararlı «pəncərədə» dörd peyk və ya GDOP-la 8-dən az peyk olmalıdır. İstinad stansiyaları və çöldə istifadə olunan mobil qəbulediciləri (rovera) üçün onların üfüqdən yüksəkliyi 15° -dən çox olmalıdır.

İki və daha artıq yaxşı «pəncərədə» uzun vaxtda, məsələn, istinad stansiyaların koordinatlarının tapılmasında, uzun xətlərin ölçülməsində pis şəraitli dövrlərdə aparılmış müşahidələrdən əlaqələndirici manqa kimi istifadə etmək olar. Əgər nöqtənin yaxınlığında peykdən gələn siqnalı qəbul etməyə maneçilik törədən hər hansı bir obyekt və ya qurğu varsa, onda siqnalı blokrovka edən anları aşkar etmək üçün **Sky plot** proqramından istifadə etmək lazımdır. Bəzi peyklərdən gələn siqnalların maneçiliklərlə üzləşməsi GDOP göstəricilərinin pisləşməsinə gətirib çıxara bilər. **Survey Design** modulunda peyki xaric edib GDOP-u yoxlamaq lazımdır. Nöqtənin dəqiq rekoqnosira olunması xüsusi diqqət tələb edir.

Qənaətbəxş «pəncərənin» seçilməsi. Tez statika üçün pəncərədə yüksəkliyi üfüqdən ən azı 15° olan 4 və ya daha çox peyk görünməlidir.

✓ GDOP 8-dən çox olmamaqla.

Ən yaxşı şərait bunlardır:

✓ çoxlu peyk olması

✓ GDOP 5-dən çox olmamaq

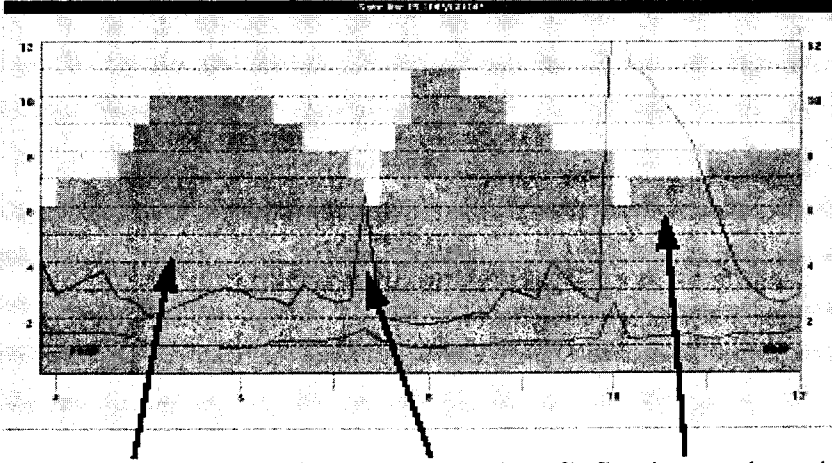
✓ Peyklərin üfüqdən 20° -dən yüksəklikdə olması.

Aşağıda göstərilən operasiyaları aparmaq lazımdır:

siqnalın qəbul olunmasına maneçilik törədən obyektin təsirini yoxlamaq üçün **Sky Plot**-dan istifadə etmək və əgər hər hansı bir peykdən gələn siqnal blokrovka olunubsa, onda GDOP-u yenidən hesablamaq .

Əgər 4-5 peykdən ikisi üfüqdən 20° -dən aşağı yüksəklikdədirsə, o təfəsilata (situasiyaya) xüsusi diqqət yetirmək (şəkil 245).

Misal:



- 1) Qənaətbəxş «pəncərə» -GDOP kiçikdir və qiyməti kifayət qədər sabitdir.
- 2) Bu cür «piklər» də müşahidə dayanmalıdır.
- 3) Çox da qənaətbəxş olmayan «pəncərə»-GDOP-un lazımi qiyməti həddən böyükdür.

Şəkil 245

Müşahidə müddəti və bazis xətlərinin uzunluqları

Çöldə hesablamada yaxşı nəticə əldə etmək üçün müşahidə vaxtı bir neçə faktordan asılıdır: bazis xəttinin uzunluğundan, müşahidə oluna biləcək peyklərin sayından, (GDOP) peyklərin hündəsi yerləşməsindən, ionosferin vəziyyətindən. Əgər ölçmə işləri ancaq tez statik metodla 4 peykdən alınan siqnallar $GDOP < 8$ olduqda aparılırsa, lazım olan müşahidə vaxtı bazis xəttinin uzunluğundan və ionosferin vəziyyətindən asılı olacaq.

İonosfer təsirinin dərəcəsi təsirin sutka ərzində dəyişdiyindən və Yer səthinin hansı yerində müşahidə aparılmasından asılıdır.

İonosfer sapması (qasırğa) gündüzə nisbətən gecələr iki dəfə az olduğundan, gecələr müşahidəyə gündüzə nisbətən iki dəfə az vaxt tələb olunur və ya həmin vaxtda bazis xəttini iki dəfə uzun götürmək olar. Ona görə uzunluğu 20-30 km olan bazis xəttini gecə ölçmək daha əlverişlidir.

Düzdür, müşahidə vaxtını dəqiq demək olmaz ki, bu vaxt müşahidə aparılırsa, əldə olunan nəticə dəqiq olacaq. Buna təminat vermək olmaz. Aşağıdakı cədvəldə ümumi məsləhətlər verilib (cədvəl 50).

Onlar orta qurşaqda müasir səviyyədə ionosfer sapmasında ikitezlikli qəbuledicilərin testinə əsaslanıbdir.

Günəşin onbirillik siklinin aktivləşməsi çərçivəsində indi ionosferin aktivləşməsi müşahidə olunur.

Bu yaxın vaxtlarda ionosferin aktivləşməsinin artması gözləndiyi üçün ya müşahidə vaxtı çoxalmalıdır və ya bazis xətləri gödəlməlidir

İonosfer aktivliyi bir də Yer in harasında müşahidənin aparılmasından asılıdır. Onun təsiri orta qurşaqda azdır, nəinki qütb və ekvator ərazilərində.

Ona da diqqət yetirmək lazımdır ki, üfüqə yaxın yerləşən peyklərin siqnalları atmosfer sarpmasına daha çox məruz olurlar, nəinki yüksəkdə yerləşən peyklərdən gələn siqnallar.

Ona görə tez statik metodu ilə ölçmə aparanda 4-5 peykdən ikisi 20°-dən aşağı olarsa, müşahidə vaxtı artırılmalıdır.

Müşahidə vaxtı aşağıdakı faktorlardan asılıdır:

*Bazis xəttinin uzunluğundan

*Siqnalı qəbul olunan peyklərin sayından

*(GDOP) həndəsi yerləşməsindən

* İonosferin vəziyyətindən.

İonosferdə sarpma dəyişməsi vaxtdan asılıdır - sutka ərzində, aydan aya, ildən ilə və nöqtənin Yer səthində yerləşməsindən.

Aşağıdakı cədvəldə bazis xətlərinin təxmini uzunluqları, orta qurşaqda müasir ionosfer aktivliyinin səviyyəsində ikitezlikli qəbuledicidən istifadə etdikdə müşahidə müddəti verilmişdir (bax cədvəl 50).

Cədvəl 50

Müşahidə metodu	GDOP 8-dən az olduqda peyklərin sayı	Bazis xəttinin uzunluğu	Təxmini müşahidə vaxtı	
			gündüz	gecə
Tez statik	4 və çox	5 km-ə qədər	5-10 dəqiqə	5 dəqiqə
	4 və çox	5-10 km	10-20 dəqiqə	5-10 dəqiqə
	5 və çox	10-15 km	20 dəqiqədən çox	5-20 dəqiqə
Statik	4 və çox	15-30 km	5-10 dəqiqə	1 saat
	4 və çox	30km-dən çox	1-2 saat	2 saat
			2-3 saat	

§165. Çöl işləri. İstinad məntəqəsi (stansiya)

Geodeziya GPS-ölçmələri diferensial metodla aparılır. Bunun nəticəsində istinad stansiyadan mobil (rovera) stansiyasına qədər bazis xətti tapılır. Çox vaxt bir istinad stansiyadan bir neçə bazis xətti ölçüldüyü üçün əlaqələndirici istinad stansiyasına yaxşı yer seçilməsi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. İstinad stansiyası elə yerdə seçilməlidir ki, GPS-lə müşahidə əlverişli olsun. Seçilən yerin aşağıdakı kimi olması məsləhət görülür:

* Üfüqdən 15°-dən yüksəklikdə yerləşən səmanı (göyü) blokrovka edən maneçiliyin olmaması

* Çoxşüalı effektə gətirən əksətdirici səthin olmaması

* Təhlükəsiz yerdə yerləşməsi – nəqliyyat və piyada keçidlərindən uzaqda olması.

Qəbuledicinin avtomatik işlətməsi üçün şərait yaratmaq.

* Yaxınlıqda güclü ötürücülərin (radio, televizor və s.) olmaması.

Bütün yerləri müəyyən olunan nöqtələrin nəticələri istinad stansiyasının işinin keyfiyyətindən asılıdır. Ona görə istinad stansiyasının qəbuledicisi öz funksiyasını etibarla yerinə yetirməlidir:

* Enerji ilə ardıcıl, fasiləsiz təmin olunmalıdır. Onun üçün tam dolu akkumlyatordan istifadə etmək, iş vaxtı ehtiyatda akkumlyator saxlamaq, imkan daxilində işıq şəbəkəsinə qoşulmaq.

* Bütün müşahidələri yaddaşa yazmaq üçün yaddaşa nə qədər boş yer olduğunu yoxlamaq.

* Antennanın hündürlüyünü iki dəfə ölçmək və antannanın axtarılan (tapılan) nöqtəyə nisbətən sürüşməsini yoxlamaq.

* Ölçmə parametrinin düzgün qoyulmasına (müşahidənin növü, məlumatların yazılmasında intervalın gözlənilməsini) və onların roverdə qoyulmuş parametərə müvafiq olmasına əmin olmaq.

Aşağıdakılara xüsusi fikir vermək lazımdır:

İstinad stansiyası üçün koordinatları məlum olan nöqtə seçmək məcburi deyil.

İstinad stansiyası üçün yuxarıda göstərilən şərtləri yerinə yetirən nöqtə daha əlverişlidir.

WGS-84 koordinat sistemindən lokal koordinat sistemə keçəndə parametrlərin hesablanması üçün GPS şəbəkəsində koordinatları məlum olan yerli koordinat sisteminin məntəqələri daxil olmalıdır. Bu məntəqələrdən istinad stansiyaları kimi istifadə etmək məcburi deyil. Onları mobil qəbuledicilərlə müşahidə etmək olar.

§166. WGS – 84 koordinat sistemində koordinatları məlum olan nöqtənin olması

Bazis xəttinin uzunluğunu postda hesablayanda ən azı bir istinad nöqtəsinin koordinatlarını vermək lazımdır. Başqa nöqtələrin (rovera pozisiyası) hamısının koordinatları «**qeyd olunan**» istinad nöqtəsinə nisbətən hesablanır.

Hesablama nəticələrinə sistemə təsirini azaltmaq üçün istinad nöqtəsinin koordinatları **WGS-84 koordinat sistemində 20 metr** dəqiqliyində məlum olmalıdır. Ona görə yaxşı olar ki, WGS-84 koordinat sistemində istinad nöqtəsinin koordinatları **10 metr dəqiqliyində olsun**. Çünki nəticəyə şəbəkənin miqyaslaşdırılması səhvi də daxil olacaq – **1-2 ppm**. Bu o deməkdir ki, hər hansı bir nöqtənin GPS-lə tapılmasında şəbəkədə

ən azı bir nöqtənin koordinatları mütləq **WGS-84 koordinat sistemində 10 metr dəqiqliyində** məlum olmalıdır.

WGS-84 koordinat sistemində nöqtənin koordinatlarını ya girişinə imkan olan mənbələrdən götürmək olar və ya hesablamaq olar.

Əgər WGS-84 koordinat sistemində heç bir nöqtənin koordinatları məlum deyilsə və elə bir mənbə yoxdur ki, ondan istifadə olunsun, onda Single Point Position (ayrı bir nöqtənin vəziyyətinin tapılması) adlanan SKI-Pro alqoritmlərin birindən istifadə etmək lazımdır. Ancaq yadda saxlamaq lazımdır ki, GPS sahibinə istənilən anda selektiv (SA) giriş daxil ola bilər. Bu problemləri aradan qaldırmaq üçün vahid çıxış yolu **Single Point Position proqramının** köməkliliyi ilə həyata keçirilən nəticəni ortalaşdırmaq üçün qənaətbəxş müddətdə müşahidə aparmaqdır.

Ümumiyyətlə, bir neçə saat ərzində istinad stansiyaları məlumat topladıqları vaxtda rover bir nöqtədən başqasına keçəcək. Bu halda istinad stansiyası üçün **SKI modulunda Single Point Position proqramı** ilə aparılmış işin nəticələri SA təsirinə nisbətən az məruz olacaq.

Əgər bir neçə dəqiqədə aparılmış müşahidə məlumatları Single Point Position metodu ilə hesablanırsa, onda selektiv (seçmə) girişinin təsirinin orta qiyməti götürülməyəcək. SA-ya görə nəticə 100 metrdən və daha çox səhvlə tapılacaq.

Nöqtəni tapmaq üçün həmişə nöqtədə çox saatlı müşahidə aparıldıqda Single Point Position metodunu tətbiq etmək olar. Ona görə də hesablanmış **WGS-84 koordinatları 10 metr dəqiqliyində alınır**. Single Point Position metodu ilə məsələnin etibarlı həlli üçün minimal müşahidə **vaxtı 2-3 saat olmalıdır. Bu şərtlə ki, 4 və çox peykdən signal qəbul olunsun** və GDOP yaxşı olsun. Nə qədər müşahidə vaxtı çox olarsa, bir o qədər Single Point Position-lə məsələnin həlli keyfiyyətli olacaq.

Yeni nöqtələrdə müşahidə. Mobil qəbuledicinin operatoru bəzi anları nəzərə almalıdır. Bu xüsusilə tez statik metodla ölçmə işləri az vaxtda müşahidə aparanda xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. O bilməlidir:

- Ölçmə parametri düzgün qoyulubmu? (müşahidə növü, məlumatların yazılması intervalı və onların istinad stansiyada qoyulmuş parametərə müvafiq olması).

- Antennanın hündürlüyü düzgün ölçülüb mü və o təyin olunan nöqtəyə nisbətən nə qədər sürüşüb?

- Nöqtədə az müşahidə aparanda GDOP-un böyük-küçüklüyünü diqqətlə müşahidə etmək.

- Tez statik rejimində 5-10mm + 1 ppm dəqiqliyində nəticə əldə etmək üçün ölçmə işlərini yalnız GDOP-un qiyməti 8-dən az olanda aparmaq.

Stop and Go (dayanıram-gedirəm) indikatorundan istifadə. Qəbuledicinin Stop and Go indikatoru rover operatoruna imkan verir ki, GDOP-in miqdarı 8-dən az olanda 4 və daha çox peykdən tez statik metodla ölçmə aparanda təxmini ölçmə vaxtını qiymətləndirə bilsin.

Bu göstəriciləri əldə rəhbər tutaraq müəyyən etmək olar ki, nə vaxt müşahidəni yekunlaşdırmaq olar və postda (nöqtədə) hesablamada yaxşı nəticə əldə etmək olar (qeyri-birmənalı, qeyri-birrəqəmli həlli nöqtəyi-nəzərdən).

İndi bu indikatorun köməkliyi ilə uzunluğu 0-5 km və 5-10 km olan bazis xəttini iki diapazon üçün ölçmə dövrünü qiymətləndirmək olar.

Təxmini qiymət orta qurşaqda GPS müşahidəsi üçün indiki situasiyaya əsaslanır. Bu şərtlə ki, istinad stansiyası və rover eyni peykləri izləməli olsun.

Stop and Go indikatoru yalnız mobil qəbuledicisini izlədiyi üçün onun xidməti lazımı müşahidə müddətini qiymətləndirməkdir. Onu başqa məqsədlər üçün istifadə etmək lazım deyil.

Çöl jurnalının işlənməsi (doldurulması). Bütün geodeziya işlərində olduğu kimi GPS ölçmə işlərində də hər bir axtarılan (tapılan) nöqtədə çöl jurnalı doldurulmalıdır. Çöl jurnalı hesablama ərəfəsində məlumatların yoxlanıb redaktə olunmasını asanlaşdırır.

İstinad stansiyaları. Rover

- ✓ Üfüqdən 15° yuxarıda maneçiliyin olmaması
- ✓ Yaxınlıqda çoxşüalı effekt verə bilən əksedirici səthlərin olmaması
- ✓ Qurğunu avtomatik rejimdə işləmək üçün qoymağa təhlükəsiz yer
- ✓ Peyklərdən gələn siqnalara maneçiliklər olmamalıdır.
- ✓ Müşahidənin əlverişli (münasib) «pəncərələrdə» aparılmalıdır.
- ✓ GDOP-in miqdarı 8-dən çox olmamalıdır
- ✓ Müşahidə vaxtını qiymətləndirmək üçün Stop and Go indikatorundan istifadə etmək lazımdır.
- ✓ Çöl jurnalı doldurulmalıdır
- ✓ Yaxınlıqda elektromaqnit şüa buraxan mənbələrin olmaması
- ✓ Elektrik enerjisi ilə təmin olmağa təminat
- ✓ Məlumatları yaddaşa yazmaq üçün yaddaşda lazımı həcmdə yer
- ✓ Qəbuledicinin parametrlərinin düzgün tənzimlənməsi (məsələn, məlumatların yazılması intervalı)
- ✓ Antenna hündürlüyünün ölçülməsinə və onun sürüşməsinə nəzarət
- ✓ Aparat qurulan nöqtə geodeziya şəbəkəsinin istinad nöqtəsi olmasa da olar
- ✓ Pis istinad şəbəkəsi nöqtəsində müvəqqəti istinad stansiyası qurmaqdansa, GPS – müşahidəsi üçün yaxşı şəraiti olan nöqtələrdə müvəqqəti

istinad stansiyası qurmaq daha əlverişlidir.

Dəqiq geodeziya GPS ölçmələrində ən azı bir nöqtənin koordinatı WGS-84 koordinat sistemində 10 m dəqiqliyində məlum olmalıdır.

Çöl jurnalı belə yazılmalıdır:

Çöl jurnalı

Müşahidə edilən məntəqə	<u>Bakı şəhəri</u>
Obyektin adı	<u>Baza</u>
Trapesiya	<u>K-39</u>
Müşahidəçi	<u>Əhmədzadə Murad Samir oğlu</u>
Köməkçi	<u>Bədəlov Manaf İlham oğlu</u>
Məntəqənin tipi və sinifi	<u>Geodeziya istinad məntəqəsi I sinif</u>
Alətin tipi və nömrəsi	<u>GPS 1200, 452780</u>
Antenna	<u>Type: Ax 1202 Arf No 733252</u>
Alətin hündürlüyü (başlanğıc)	<u>Dəniz səviyyəsindən 98,716 m (son.) (0,039 m alətin öz hündürlüyü)</u>
Müşahidənin başlama vaxtı	<u>15.06.2011 12⁰⁵</u>
Müşahidənin sonu	<u>15.06.2011 13⁰⁵</u>

Müşahidə zamanı peyklərin sayı və keyfiyyət göstəriciləri GDOP	
Saat	
Peyk	Min. 4 ədəd. Mak. 12 ədəd.
GDOP	2.00 – 8.00

İmza: Operator _____
Köməkçi _____

XXIII FƏSİL

MƏLUMATLARIN SKI-PRO PROQRAMINA İDXAL EDİLMƏSİ. MƏLUMATLARIN ÖTÜRÜLMƏSİ VAXTINDA YOXLAMA VƏ REDAKTƏ ETMƏ. PROTOKOL FAYLININ ANALİZİ VƏ NƏTİCƏLƏRİ

Məlumatlar SKI-Pro proqramına bilavasitə FK slot kartla və ya FK hesablayıcı kart qurğusu ilə ötürülür. Bu da System 300 (kontroller) nəzarətçisi ilə və ya System 500 qəbuledicisindən ötürülür. Bunlardan başqa kompüterin bərk diskinə yazılmış əvvəlcədən emal olunmamış ölçmə nəticələri də SKI-Pro proqramına ötürülə bilər.

Məlumatlar ötürülərkən operator bəzi məlumatları yoxlayıb redaktə etməlidir.

Xüsusilə aşağıdakı yoxlamalar aparılmalıdır:

* Nöqtənin identifikatoru:

orfoqrafiya, baş və sətir hərfləri, buraxılmış səhvlər və s.

* İki dəfə müşahidə olunmuş nöqtələrin eyni identifikatorları olduğunu.

Bir layihədə olan müxtəlif nöqtələrin müxtəlif identifikatora malik olmaları.

Çöl jurnalı ilə antenanın həqiqi hündürlüyünü və sürüşmə elementlərini müqayisə etmək.

Ona da xüsusi diqqət yetirmək lazımdır ki, yuxarıda göstərilənlərlə əlaqədar qurulan nöqtənin parametrlərində SKI-Pro-nun bəzi modullarında dəyişiklik ola bilər.

Bu cür dəyişiklik olarsa bazis xəttinin uzunluğunu yenidən hesabmaq lazımdır.

İşlənmiş ölçmə nəticələrinin və layihələrin ehtiyat surətləri

Hesablanmış məlumatları qəbuledicidən götürüb ehtiyat üçün surətini ya diskə və ya bərk diskə köçürmək. FK-kartını təmizləyib ondan sonra istifadə etmək olar.

FK-kartındakı məlumatlara həmişə giriş var.

Bir neçə kartın yaddaşında olan məlumatları arxivə köçürəndə hər bir kartın məlumatları üçün ayrı kataloq yaratmaq məqsəduyğundur.

Bütün layihə məlumatlarını idxal etdikdən sonra məlumatları hesablamaqdan əvvəl mütləq bütün direktoriyanı layihə ilə birlikdə surətini yaratmaq lazımdır.

§167. Məntəqələrdən biri üçün ilkin (istinad) WGS-84 koordinatların alınması

Yuxarıda qeyd olunduğu kimi bazis xəttini hesablamq üçün ən azı bir nöqtənin koordinatları məlum olmalıdır. Qalan nöqtələrin koordinatları «qeyd» olunan nöqtənin koordinatlarına əsasən hesablanır.

İstənilən dəqiq GPS ölçmələri üçün WGS-84 koordinat sistemində şəbəkə nöqtələrindən birinin koordinatları təxminən 10 m dəqiqliyində məlum olmalıdır. WGS-84 koordinatlarının ya daxil edilməsi mümkün olan mənbədən götürməklə və ya ölçməklə tapmaq olar.

SKI-Proqramının köməkliyi ilə nöqtənin məlum düzbucaqlı koordinatlarından geodeziya və ya istifadə olunacaq referens-ellipsoid koordinat sisteminə keçmək olar.

Əgər referens-ellipsoidə və WGS-84 ellipsoidə qarşılıqlı oriyentirlmə elementləri məlumdursa, onda WGS-84 koordinat sistemində qənaətbəxş dəqiqlikdə koordinatları almaq olar.

Ellipsoiddən ellipsoidə keçid üçün parametmə girişi asan olan mənbələrdən götürmək lazımdır. Yuxarıda deyildiyi kimi istinad stansiyasının koordinatı məlum nöqtənin olması üçün məcburi deyil.

Əgər istinad stansiyası üçün koordinatları məlum olmayan nöqtədən istifadə olunursa və rover ölçmə işlərini koordinatları məlum nöqtədə apararsa, onda birinci bazis xəttinin uzunluğunu məlum nöqtədə (roverdə) asanlıqla tapmaq olar. Bu məlumatların əsasında istinad stansiyasının başlanğıc koordinatlarını WGS-84 koordinat sistemində alıb qeyd etmək olar. Əgər istinad stansiyasının başlanğıc koordinatları WGS-84 koordinat sistemində məlum deyilsə və ya yuxarıda deyilən üsulla almaq qeyri-mümkündürsə, onda onun əvəzedicisi (alqoritm) **SKI-Pro proqramında Single Point Positiondan** istifadə etmək olar.

Bu halda həmişə bir neçə saat müşahidə aparılmış nöqtənin koordinatları hesablanır. Sonra selektiv girişin (SA) təsirini tapmaq lazımdır. Nəticədə **WGS-84 koordinatları 10 m dəqiqliyində alınmalıdır.**

Əgər istinad stansiyasının ilkin koordinatları istənilən dəqiqlikdə tapılmazsa, onda bazis xətti böyük səhvlə hesablanacaq ki, bu da öz təsirini başqa hesablamalarda göstərəcək.

Hesablanan məlumatların parametrləri. Çox vaxt əldə olunmuş məlumatların işlənməsi üçün **in the vast majority of cases, the B** «yüklemək» parametrlində qoyularsa, onu dəyişməyə ehtiyac yoxdur. Çünki buradan alınan nəticələr qənaətbəxş olacaq. Çox nadir hallarda məlumatların işlənməsi parametrlərinin birinin və daha çoxunun dəyişməsinə ehtiyac olur. Bu haqda ümumi məlumat aşağıda verilir.

Üfüqdən yuxarıda olan yüksəklik kəsdirmə bucağı. Geodeziya GPS ölçmələrində maskanı peykin üfüqdən 15° olduğu qiymətdə qoyurlar. Ona görə də müşahidə nəticələrini hesablayanda «yükləmək»də bu rəqəm götürülür.

Dəqiq nəticə əldə etmək üçün yüksəkliyi üfüqdən 15° az olan peyklərdən istifadə etmək lazım deyil. Kəsdirmə bucağını artırmaq olar, ancaq bunu çox ehtiyatla etmək lazımdır.

Əgər məlumatlar hesablanan zaman qəbuledici tənzimləyicisində parametrlər çox qoyularsa, onda bazis xəttinin hesablanmasında müşahidə materiallarından istifadə olunmayacaq. Çünki yüksəkliyi üfüqdən az bucaq təşkil edən peyklər ayrılacaqdır. Bu halda ola bilsin ki, ixtiyarımızda ən azı 4 peyk əvəzinə üç peyk qalsın. Bu halda istənilən dəqiqlikdə nəticə alınmayacaq. Bəzən kəsdirmə bucağını 20° -yə qədər artırmaq xeyirli olur. Məsələn, ionosfer aktivliyi artanda və üfüqdən 20° hündürlükdə olan çoxlu peyki müşahidə etmək mümkün olanda və onların (GDOP) həndəsi yerləşmələri yaxşı olanda. Bu vaxt GDOP-a nəzarət etmək üçün Survey Desing modulunun SKI-Pro proqramından istifadə etmək lazımdır. Bəzən elə olur ki, 5 peyki müşahidə etməyə baxmayaraq bazis xəttinin hesablanması səhvi qoyulmuş həddi keçir.

Əgər müşahidə olunan peyklərdən hər hansı biri bütün müşahidə vaxtı üfüqdən 20° -də yuxarı qalxmayıbsa, deməli, həmin peykə ionosfer effektinin təsiri güclü olub. Əgər kəsdirmə bucağının qiymətini artırıb ölçmə işləri üfüqdən hündürdə olan 4 peykə aparılırsa, onda ola bilsin ki, nəticənin keyfiyyəti yaxşılaşsın.

Efemeridlər. Qəbuledici vasitəsilə qəbul olunaraq yazılan peyk efemeridlərini ötürmək üçün SKI-Pro-dan istifadə olunur. Bu geodeziya GPS ölçmələrinin təcrübəsində standart bir hal kimi qəbul olunub.

GPS-in köməkliyi ilə yüksək dəqiqlik tələb olunmayan, adi geodeziya ölçmələri aparanda dəqiq efemeriddən istifadə etməyə ehtiyac yoxdur.

§168. Hesablamada istifadə olunan məlumatlar

Dəqiq geodeziya GPS ölçmələri aparanda «yükləmək»də qoyulan «**Auto-matic**» rejiminin tətbiq olunması məsləhət görülür. Bu rejimdə kod və faza (Code and Phase) ölçmələrindən istifadə olunur. Əgər bazis xəttinin tez tapılmasında yüksək dəqiqlik tələb olunmursa, onda «Ancaq kod» (Code only) rejimindən istifadə olunur. Məsələn: Təbii sərvətlərin tədqiqatında, hərbi əməliyyatların aparılmasında və ya açıq dənizdə aparılan işlərdə. **Yalnız kod ölçmələrindən istifadə** edəndə hesablama nəticələrinin dəqiqliyi **0,3 m-dən az olmur**. Bazis xətlərinin yüksək dəqiqliklə hesablamalarında «Automatic» və «phase only» (yalnız faza ölçmələri tətbiq olu-

nanda) rejimləri arasında elə bir fərq yoxdur. Alınmış nəticələr təxminən bir-birinə bərabər olacaq. Uzun xətlərin (100 km-dən çox) ölçülməsində əgər müşahidə anı müasir efemeriddən istifadə olunarsa, onda kod ölçməsi yüksək dəqiqlikli nəticə əldə etməyə köməklik edər. Əgər kod ölçmələri hər hansı bir səbəbdənsə keyfiyyətsiz olarsa, onda bazis xəttinin hesablanması «Phase only» rejimində icra etmək lazımdır. Kinematik metodu ilə əldə olunmuş məlumatların «Automatic» rejimində hesablanması dəqiq nəticə əldə etməyə imkan verir. «Code only» rejimindən (yalnız kod ölçmələrindən istifadə edəndə) o vaxt istifadə olunur ki, həmin işə yüksək dəqiqlik tələb olunmasın.

§169. Məsafədən asılı olaraq çoxmənalının qeyd olunması

Bu parametrin köməkliliyi ilə göstərmək olar ki, bazis xətti yalnız SKI-Pro proqramında hesablanmalıdır. «Yükləmək»də parametrin qiyməti **20 km-dir**. Bazis xəttinin uzunluğu **20 km-dən qısa olarsa, L1 və L2 diapazonlarında** ölçmələr sərbəst müşahidə kimi ən kiçik kvadratlar üsulu ilə tarazlaşdırma proqramına daxil edilir. **Niderland krallığının Delf şəhərindəki Texniki Universitetin professoru Tyunessen (Teunissen) həmkarları ilə axtarış metodu işləyib hazırlamışlar.** Axtarış metodu bu proqramda mümkün yığımın bütövlük (tamlıq, vəhdət) rəqəmlərinin tapılmasında çoxmənalının faza həllinin çox effektiv alqoritmidir (əvəz edənidir).

Qəbul olunmuş və bu vaxt istifadə olunan statistik həllin kriteriyası (ünsürü) **Doktor Freyin (Frei) başqa axtarış alqoritmi** tətbiq etməklə əvvəllər dərc olunmuş işlərində istifadə olmuşdur. Sonradan ona FARA (çoxmənalının tez həlli alqoritmi) adı verilmiş, indi isə bu metodikamı FARA – statistika adlandırırlar.

20 km-dən uzun (həddən artıq olan) bazis xəttinin hesablanmasında **L3 adlanan** həll tətbiq olunur. Bu həlli əldə etmək üçün L1 və L2 diapazonlarında aparılmış xətt ölçmələrinin kombinasiyasından istifadə olunur. Bu yanaşmanın üstünlüyü ondan ibarətdir ki, ionosfer təsiri aradan götürülür. Ancaq bu halda faza çoxmənalının həllində tamrəqəmli xarakteri pozulur və beləliklə, çoxmənalının həlli problemi alınmır. Bu da çox böyük rol oynamır, çünki çoxmənalı problemin həllində uzun məsafələr üçün bu qeyri mümkündür.

Orta kvadrat səhvin həddi. Orta kvadrat səhvin həddi (Rms threshold), bazis xəttinin etibarsız tapılması ehtimalını minimuma endirmək üçündür.

Bazis xəttini ən kiçik kvadratlar üsulu ilə hesablayanda bir faza fərqi-nin orta kvadrat səhvi (rms) hesablanır (yəni orta kvadrat səhvin vahid vəzni) və bu rəqəm qoyulmuş hədd qiyməti ilə müqayisə olunur (Rms threshold). Geodeziya əlavələrinin çoxunda «yükləmək» (Automatic) op-

siyasında istifadə oluna bilər. Bu vaxt səhvin həddi qiyməti nöqtədə işləmə vaxtından asılı olaraq avtomatik seçiləcək.

Orta kvadrat səhvin vahid vəzni əsasən bazis xəttinin uzunluğundan, müşahidə vaxtından və ionosfer sapmasından (hiddətlənməsindən) asılıdır.

Onu da qeyd edək ki, ionosferin sapması gecələr gündüzə nisbətən az olur. Gözlənilən (təxmini) orta kvadrat səhvin vahid vəzni 51-cı cədvəldə verilmişdir.

Cədvəl 51

Məsafələr	Gündüz müşahidələri		Gecə müşahidələri	
	10 dəqiqədən az	10 mm-dən az	10 dəqiqədən az	10 mm-dən az
5 km-ə qədər	<10 mm	<10 mm	<10 mm	<10 mm
5 km-dən 10 km-ə qədər	<15 mm	<25 mm	<10 mm	<15 mm
10 km-dən 20 km-ə qədər	<15 mm	<40 mm	<10 mm	<15 mm

Əgər hesablanmış bir fazalar fərqlinin səhv rəqəmi həddi rəqəmi keçərsə, onda tamrəqəmlinin həmin bazis xətti üçün çoxmənalı faza həlli (fixed ambiguities) alınmayacaq və məsələnin həllində üzən vergüldən istifadə olunacaq (yəni çoxmənalının həlli baş tutmadı).

Ona da xüsusi diqqət yetirmək lazımdır ki, əlavə parametr tətbiq edəndə «Use stochastic modelling» bir faza fərqlinin orta kvadrat səhvinə bir qədər azaltmağa imkan versin. **Tez statik metodu ilə 10 dəqiqə müddətində ölçmə aparanda səhvə hədd qoyanda ehtiyatlı olmaq lazımdır** ki, səhv həddi əsaslandırılmamış böyük rəqəm olmasın, çünki məsələnin pis keyfiyyətli həllinə gətirib çıxarır.

Çoxmüddətli müşahidə aparanda (30 dəqiqə və daha çox) orta kvadrat səhvin qiymətini böyük rəqəm götürmək olar. Bundan da o vaxt istifadə etmək olar ki, bazis xəttinin uzunluğu həddi aşmasın və uzun bazis xəttinin çoxmənalı həllinə cəhd olunmasın.

Həllin tipi. O parametr (Solution type) bütün bazis xətlərinin tapılmasında tətbiq olunur ki, o faza çoxmənalının həllində tamrəqəmli almaq üçün cəhd edilsin. Əgər həllin tipi «Standard» (standart) seçilibsə, onda SKI-Pro proqramı çoxmənalının qeyd edilməsinə cəhd edəcək, yəni onun tamrəqəmli həllinə və qoyulmuş «Ionospheric model» parametrinə müvafiq ionosfer düzəlişi tətbiq etsin. Əgər həll tipi «Iono free fixed» seçilibsə, onda bazis xəttinin tapılması iki dövrədə həyata keçirilir. Əvvəlcə çoxmənalının qeyd olunmasına cəhd edilir, sonar isə L1 və L2 üçün tapılmış tamrəqəmlinin həllinin köməkliliyi ilə ionosfer təsirindən azad hesablama aparılır. İşə bu cür yanaşmanın üstünlüyü ondan ibarətdir ki, faza çoxmənalısının tamrəqəmli həllində hesablama nəticələrinə ionosfer təsiri olmur (onlar kənarlaşdırılırlar).

Uzunluğu 5-20 km olan bütün bazis xətləri üçün xüsusilə əgər ölçmələr gündüz aparılırsa, bu tip həll məsləhət görülür.

§170. İonosferin nəzərə alınması (uçotu) metodu

Bu parametr o bazis xəttinə yarayır ki, onun uzunluğu 20 km-dən çox deyil. Yəni, o bazis xətlərinə ki, onlar SKI-Pro proqramında özlərinə faza çoxmənalısının həllində tamrəqəmli tapmağa cəhd edirlər. «Yükləmə» bu parametr «Automatic» kimi qoyulub. Bu da öz növbəsində avtomatik olaraq ən yaxşı mümkün həll yolunu seçməyə imkan verir. Əgər istinad stansiyasında ölçmə işləri uzun müddətdə aparılıbsa, onda «Computed model» (hesablanmış model) variantını seçmək əlverişlidir. Başqa hallarda almanax məlumatları olduqda «Klobuchar model» variantından istifadə etmək olar. Ona görə «yükləmə»də olan qiymətlərin dəyişməsinə ehtiyac yoxdur. Standart modelin əvəzində «Computed model» variantı tətbiq oluna bilər. Bu vaxt hesablama L1 və L2 diapazonlarında olan qəbul edilmiş qəbulədici ilə siqnallar fərqiindən istifadə etməklə aparılır.

Modeldən istifadənin üstünlüyü ondan ibarətdir ki, bu model bu rəyonda aparılan müşahidə şəraitinə əsaslanır. Bu modeli tətbiq etmək üçün ən azı 45 dəqiqə aparılmış müşahidə nəticələri olmalıdır. Standart model ionosferin özünü aparma empirik modelinə əsaslanır və o Günəş saat bucağının funksiyasıdır. Standart modeli seçilərkən düzəliş bütün faza ölçmələrinə verilməlidir. Bu düzəlişlər ölçmə anında Günəşin saat bucağından və peyklərin üfüqdən nə qədər hündürlükdə olduğundan asılıdır. Bazis xətləri üçün, uzunluğu yuxarıda göstərilən həddi aşdıqda (keçdikdə) ionosfer təsiri L3 adlandırılan L1 və L2 diapazonlarında aparılmış ölçməni tətbiq etməklə xətt ölçmə kombinasiyasından istifadə etmək hesabına aradan qaldırılır. Bu halda çoxmənalının həllinə cəhd olunmur.

Stoxastik modelləşmədən istifadə. Əgər ionosferin yüksək dərəcədə sapmasına ehtimal varsa, onda «Use stochastic modelling» opsiyasının seçilməsi imkan verir ki, orta və uzun xətlərin çoxmənalı həlli bu opsiyada aparılsın.

Ancaq bu halda qısa bazis xətlərinin hesablanmasında ehtiyatlı olmaq lazımdır ki, çox əksətdirmə effektinin təsiri və ya siqnalların qəbulunda olan əngəlliklər, səhvən ionosfer sapması kimi qəbul olunmasın. Ona görə «yükləmə»də qurulmuşdan o vaxt istifadə olunur ki, bazis xətti 10 kilometrden uzun olsun.

Kinematik ölçmələrin hesablanmasında etibarlı nəticə almaq üçün bu opsiyadan istifadə olunmur.

Tezlik. SKI-Pro proqramı avtomatik olaraq konkret hansı tip ölçmə nəticələrini hesablamaqda istifadə etməyi özü seçir. Ona görə də «yüklə-

mək»də qurulan Automatic opsiyasını dəyişməyə ehtiyac yoxdur.

«Ionö free float» opsiyasının seçilməsi ona gətirib çıxarır ki, SKI-Pro proqramı L3 adlanan həlli axtaracaq. Baxmayaraq ki, bazis xəttinin uzunluğu faza çoxmənalısının tamrəqəmli həllini almağa imkan verir, L3 adlanan həlli həyata keçirmək üçün müşahidə vaxtı çox olmalıdır.

Troposfer modeli. Axırncı nəticəni əldə etmək üçün «Hopfield» və «Saastamoinen» modellərindən hər hansı birinin seçilməsi böyük rol oynamır. Ancaq «No troposphere» opsiyasından istifadə etmək qəti olaraq məsləhət görülmür.

Əgər troposfer modellərinin heç birindən istifadə olunmursa, onda qənaətbəxş nəticə əldə etməyi gözləmək olmaz.

§171. Bazis xətlərinin seçilməsi – hesablama strategiyası

Şəbəkə məlumatlarını emal etməzdən əvvəl aşağıdakı aspektlərə xüsusi diqqət yetirmək lazımdır:

* Nöqtələrdən birinin WGS-84 koordinat sistemində ilkin koordinatları məlum olmalıdır.

* Mövcud istinad geodeziya şəbəkəsinə bağlamaq.

* Müvəqqəti istinad stansiyaları koordinatlarının hesablanması.

* Müvəqqəti istinad stansiyalarından istifadə edərək tez statik metoda ölçmələrin aparılması.

* Uzun xətlər

* Qısa xətlər

Əgər müvəqqəti istinad stansiyaları bir neçədirsə, onda onların təşkil etdiyi şəbəkə hesablanmalı və lazım gələrsə, mövcud geodeziya istinad şəbəkələrinə bağlamaq lazımdır.

Növbə ilə bütün bazis xətlərini hesablayıb, dəqiqliklərinə arxayın olandan sonra orada olan müvəqqəti istinad stansiyaların koordinatlarını diskə yazmaq məqsədəuyğundur. Bir də məsləhət görülür:

Mobil qəbuledicilər qurulan nöqtələrin koordinatları müvəqqəti istinad stansiyaların koordinatlarından asılı olduğu üçün təkrar müşahidəni müvəqqəti istinad stansiyalarında aparmaq.

Müvəqqəti istinad stansiya şəbəkələrinin hesablamalarını aparandan sonra qalan bazis xətlərini hesablamaq olar. Yəni müvəqqəti istinad stansiyalarla əlaqəli mobil qəbuledici qoyulan nöqtə və radial bazis xətlərini.

Əgər uzunluğu çox fərqli bazis xətti hesablanmaldırsa, onda iki və daha artıq bazis xətləri bloku yaradıb, hesablamanı həmin bloklarda aparmaq lazımdır.

Eyni tip oxşar bazis xətti blokunu formalaşdırıb onları hesablamaq olar. Nəzərə çarpan müxtəlif uzunluğa malik olan bazis xətlərini, eyni bir

seansda hesablamaq məsləhət görülmür.

Bunlardan başqa tez statik metoddla ölçülmüş qısa bazis xətlərini və uzun müddət müşahidə olunaraq statik metoddla tapılan bazis xətlərini birgə hesablamaq da məqsədə uyğun deyil.

Məlumatların idxalı və işlənməsi (hesablanmaları). Məlumatlar hesablanarkən onları yoxlamaq və lazım gəldikdə aşağıdakı elementləri redaktə etmək lazımdır:

- ✓ Eyniləşmiş nöqtələri.
- ✓ Qurğunun hündürlüyü və antenna sürüşməsinin komponentlərini.
- ✓ İlk nöqtənin WGS-84-də koordinatlarını.
- ✓ Ehtiyat üçün çöl ölçmə nəticələrinin və layihənin surətini çıxarmaq.

Aşağıdakı aspekt və problemləri nəzərə almaq:

- * Şəbəkənin yaxşı tarazlaşdırılmasını.
- * Heç olmasa, bir nöqtənin koordinatlarını WGS-84 koordinat sistemində tapmağı.
- * Mövcud geodeziya şəbəkəsinə bağlamağı.
- * Yerli koordinat sistemə keçməyə cəhd etməyi.
- * Müvəqqəti istinad stansiya şəbəkəsinin yaradılması və tarazlaşdırılmasını.
- * Müvəqqəti istinad stansiyalarından istifadə etməklə tapılan nöqtələrin hesablanmasını.
- * Uzun xətləri.
- * Qısa xətləri.
- * Hesablanan məlumatların parametrlərini.

Bazis xətti hesablanması nəticələrinin analizi. Nəticələrin analizində bazis xətlərinin həddən qısa və həddən uzun olmalarına xüsusi diqqət yetirilməlidir.

Həddən qısa bazis xətlərinin həllində çoxmənalının həlli sualı axtarış və FARA alqoritmin köməkliyi ilə həyata keçirilir.

Həddən uzun bazis xətlərinin hesablanması L3 adlanan həll ilə həyata keçirilir, yəni L1 və L2 xətt ölçmə kombinasiyası ilə. Bu ionosfer təsirinə kompensasiya verməyə imkan verir. Bu halda faza çoxmənalısının tamrəqəmli həlli olmayacaq. Bu səbəbdən çoxmənalı həlli həyata keçirilmir.

§172. Həddi qiymətdən qısa bazis xətləri

Ambiguities resolved – uzunluğu 20 km-ə qədər olan bazis xətləri üçün (həddi uzunluq «susmaq»da qoyulanda) çoxmənalının həlli (çöldə aparılmış ölçmələr yaxşıdırsa) keyfiyyətli nəticələr əldə etməyə imkan verir.

Həddi qiymətdən qısa bazis xətləri üçün SKI-Pro proqramı çoxmənalı həlli probleminə yönələcək və vahid vəznli orta kvadrat səhv ilə həllindən alınmış nəticə qiymətləndiriləcək. Bundan sonra iki həlldən əldə olunmuş nəticələr müqayisə olunur ki, bu da vahid vəznli orta kvadrat səhv üçün çox az mahiyyətə malikdir. Əgər iki həll arasındakı fərq çox olarsa, onda sonuncu qiymət o götürüləcək ki, onun rms qiyməti azdır. Bu həll statistik metoda əsaslanan qiymətləndirmədir. Məlumdur ki, ən kiçik kvadratlar metodu tənlikləri yalnız alınmış kəmiyyətin (böyüklüyünün) ehtimal qiymətini verə bilər. Əsasən onlar «həqiqi qiymət» kimi qəbul olunurlar. Onunla bərabər yadda saxlamaq lazımdır ki, ionosfer aktivliyinin çox yüksək olması faza ölçmələrinə sistematik səhv gətirə bilər. Bu halda ən kiçik kvadratlar üsulu ilə nəticələrin tarazlaşdırılması statistik düz olmalarına baxmayaraq, onlar real qiymətdən çox fərqlənə bilərlər.

İnandırıcı nəticələrin əldə olunması ehtimalının maksimum olmasını təmin etmək üçün FARA-nın statistik metodun ən ciddi kriteriyasından istifadə olunur. Çoxmənalı problemi həll olunandan sonra inanmaq olar ki, istənilən mümkün çoxmənalı problemin həllindən alınan qiymətlərdən və FARA alqoritmi ən ehtimal həlli verib və rms qiyməti ən kiçikdir. Əgər bazis xətlərinin müşahidəsi üçün «pəncərə» seçmək prinsipini, lazımı müşahidə olunacaq peyqlərin sayını, GDOP məhdudiyətini və nöqtələrdə lazım olan müşahidə müddətini gözləsək, onda çoxmənalının həlli ilə bazis xətlərinin hesablamaları dəqiqliyi layihədə nəzərdə tutulan dəqiqliyə müvafiq olacaq.

Yuxarıda deyildiyi kimi sonuncu nəticə dəqiqliyinə təsir edən faktorları tam aradan qaldırmaq qeyri mümkündür.

Çoxmənalını həll etmək mümkün olmadıqda. Çöl ölçmə işləri keyfiyyətli aparılırsa, onda uzunluğu 20 km-ə qədər olan bazis xəttinin çoxmənalı həlli də keyfiyyətli olacaq. Əgər nöqtədə müşahidə qısa müddətdə aparılsa və ya signali qəbul olunan peyqlərin sayı lazımı miqdarda deyilsə, onda SKI-Pro proqramı çoxmənalı problemi həll etməyə qadir olmayacaq. Bu halda istənilən dəqiqlik əldə olunmayacaq.

Əgər tez statik metodla çoxmənalını həll etmək üçün ölçmə işləri qısa müddətdə aparılıbsa, onda ölçmə işlərinin aparılması dəqiqliyini müəyyən etmək çox çətin olacaq. Bununla bərabər bazis xəttinin hesablanması dəqiqliyini kobud da olsa, qiymətləndirmək məqsədilə standart yayınma rəqəmini hər bir koordinat üçün 10 rəqəminə vurmaq lazımdır.

Ona da xüsusi diqqət yetirmək lazımdır ki, uzunluğu 20 km-dən az olan bazis xəttinin çoxmənalı problemi nöqtədə müşahidə qənaətbəxş müddətdə (vaxtda) aparılırsa onunla da həll olunur.

Çoxmənalını həll etmək mümkün olmayanda log-faylında orta kvadrat səhvin həddi (oksh) qiymətini məlumatların qeyd protokolunda yoxlamaq lazımdır.

Həddən qısa bazis xətti üçün daimi cəhd olunur ki, çoxmənalını FARA-statistik sualının axtarışı ilə həll edilsin.

Protokol faylında hər bir bazis xətti FARA - statistikdə izah (şərh) ilə qeyd olunub.

Aşağıdakılar yoxlanılmalıdır:

* Peyklərin sayı: 4-dən az olmamalıdır.

* Həllin üzən vergüllə orta kvadrat səhvi, yəni orta kvadrat səhvin həddi, (oksh) rəqəmini almaq üçün faza çoxmənalısının tamrəqəmli həllinə cəhd.

* oksh tamrəqəmli (qeyd olunan) həlli.

* Faza çoxmənalısının həllindən sonra tamrəqəmli (oks) rəqəmi. Bu rəqəm üzən vergüllə həlldən alınan səhvdən bir az çox olacaq.

Yuxarıda deyildiyi kimi əgər qeyri-tamrəqəmli həllindən (oks-in) qiyməti qoyulmuş həddi keçərsə, onda bazis xəttinin tamrəqəmli həllindən çoxmənalı qiyməti qəbul olunmayacaq və nəticədə yalnız üzən vergül həlli alınacaq (yəni, çoxmənalı qeyd olunmayacaq).

Beləliklə, əgər çoxmənalı istənilən tərzdə həll olunmazsa, onda tamrəqəmli həllindən alınan nəticə (oks-in) həddi qiymətindən az olmalıdır.

Əgər (oks-in) həddi qiyməti tamrəqəmli hesablamadan və ya üzən vergüllə faza çoxmənalısı ilə hesablanmış rms qiymətindən az olarsa, onda fikir-ləşmək olar ki, orta kvadrat səhvin həddi qiyməti nə qədər düzgün qoyulub.

Yuxarıda deyildiyi kimi əgər tez statik rejimdə nöqtədə müşahidə 10 dəqiqədən az vaxtda aparılırsa, onda etibarlı nəticə əldə etmək şübhə altına düşür. Bunun səbəbi ondan ibarətdir ki, bu cür şərait hər iki halda çoxmənalı həllindən alınan (oks-in) qiymətinin yüksək olduğunu və sonrakı emal işlərində az etibarlı materiallardan istifadə olunacağını göstərir. Uzun müddət – təxminən 30 dəqiqə və daha çox müşahidə aparıldıqda rms həddi qiymətini artırmaq olar. Qanunu (oks) orta kvadrat həddi qiymətini dəyişməklə bazis xəttini əlverişli həll etməyə təcrübə lazımdır. Əgər uzunluqların bir-birindən fərqli olan bazis xəttlərini hesablamaq lazım gələrsə, onda məlumatların emalı bir neçə dəfə işə salınmalıdır.

Parametrləri eyni kateqoriyadan olan bazis xətlərinin emalı üçün paketlər seçilir və işə salınır.

§ 173. Həddi qiymətdən uzun bazis xətləri.

Həddindən uzun bazis xətlərinin hesablanmasında («susmaq»-da bu 20 km-dir) SKI-Pro proqramı ionosfer təsirini aradan qaldırır, çoxmənalının həllinə yönəldilən cəhd isə baş tutmur.

Beləliklə, nəticə həmişə «Ambiguities not resolved» (çoxmənalının həlli statusu=no) bayrağı ilə qeyd olunacaq.

Uzunluğu 20 km-dən çox olan bazis xətti üçün çoxmənali problemi həll olunmur.

Verilmiş həddən uzun bazis xətləri

Verilmiş həddən uzun olan bazis xətlərində («susmaq» üçün o 20 km-ə bərabərdir). SKİ-Pro proqramı ionosfer təsirini aradan götürür, ancaq çoxmənahlıq problemi həll olunmur.

Loq-faylın (protokolun) analizində aşağıdakı aspektlərə xüsusi diqqət yetirilməlidir:

- * Müşahidə olunan peyklərin sayına.
- * rms vahid vəzninə.

Uzunluğu 20-50 km olan xətlər üçün vahid vəznli orta kvadrat səhv 20 mm-dən az olmalıdır. Bazis xəttinin uzunluğu 50 km-dən çox olduqda orta kvadrat səhv istifadə olunan efimərə görə normanı bir az aşacaq.

Protokol faylının çöl jurnalı və məlumatlarının analizi. Əgər alınmış nəticələr bizim gözlədiyimiz kimi deyilsə, onda loq-fayl məlumatlarını çöl jurnalıqdakı yazılarla tutuşdurmaq lazımdır. İlk növbədə onu yoxlamaq lazımdır ki, bazis xəttini hesablayanda müşahidə olunan peyklərin sayı çöl jurnalındakı peyklərin sayına bərabərdirmi? Yadda saxlamaq lazımdır ki, istinad stansiyasındakı və Rover yazıları diqqətlə yoxlanmalıdır. Əgər bu yoxlamada peyklərin sayı eyni olmazsa, onda GDOP qiyməti gözləniləndən çox ola bilər. SKİ-Pro proqramının Survey Availability modulunun köməkliyi ilə emal üçün istifadə olunan peyklərin GDOP-nun faktiki qiyməti yoxlanar.

İkiqat ölçmənin analizi. Əgər eyni bir nöqtədə ölçmə işləri müxtəlif vaxtlarda iki dəfə aparılıb və ya iki istinad stansiyadan istifadə olunubsa, onda bu məlumatlarda hesablanmış koordinatlar müqayisə oluna bilərlər.

§174. Nəticələrin analizi və yazılması

Nəticələri yoxlayan və protokol faylını öyrənəndən sonra, diskdə o emal olunmuş nəticələri saxlamaq lazımdır ki, onlar lazımı dəqiqliyə cavab versinlər.

Əgər hər hansı bir nöqtənin koordinatları bir neçə emaldan alınıbsa, onda onların orta qiymətləri götürülməlidir. Məsələn, əgər nöqtənin koordinatları bazis xəttinin bir nöqtəsindən hesablamaya görə yazılıbsa, başqa bir bazis xəttinin nöqtəsindən hesablanmış nəticə əvvəlki məlumatı iki hesablamının orta qiyməti ilə əvəz olunmalıdır.

Orta vəzn qiyməti o vaxt hesablanır ki, hər iki həlldən koordinatların üçü də (x, y, z) SKİ-Pro proqramında qoyulmuş hədd daxilində olsunlar (məsələn «Limits for Automatic Coordinate Averaging» parametrində

«susmaq» da qiyməti 0,075 m olsun).

Ona görə bir neçə həlldən əldə edilmiş nəticələrin yazılmasına xüsusi diqqət yetirmək lazımdır.

Yazmaqdan əvvəl müxtəlif həllərin nəticələrini analiz etmək lazımdır.

* Uzunluğu 20 km-ə qədər olan xəttin çoxmənalılıq həlli o vaxt müvəffəqiyyətli olur ki, çöldə ölçmə işlərinin nəticələri dəqiq olsun.

* Uzunluğu 20 km-dən çox olan xətlər üçün çoxmənalı həll olunmaq şərtilə L3 həlli tətbiq olunur.

* Uzunluq həddi qiymətdən az olan bazis xətləri üçün («susmaq»da 20 km) çoxmənalı probleminin həllinə daima cəhd edilir.

«Çoxmənalının həlli statusu» (Ambiguity status=yes) parametri üçün yes-in qiyməti o deməkdir ki, SKİ-Pro proqramı ehtimal həlli tapıb. Bu vaxt nəticələrin emalı aparatların imkanlarına müvafiq olacaq.

«Çoxmənalının həlli statusu» (Ambiguity status=no) parametrə görə qiyməti o deməkdir ki, faza çoxmənalısı həllindən qeyri tamrəqəmli alınıb.

Ancaq bu vaxt nəticənin emalı həmin aparatdan istifadə etməklə alınan nəticədən pis alınacaq.

* Bazis xəttinin uzunluq həddi uzunluqdan çox olanda («susmaq»da 20 km):

L3 həlli adlanan tətbiq olunur, çoxmənalı həll həyata keçirilmir.

Nöqtələrdə müşahidə müddəti lazımı qədər olduqda nəticənin dəqiqliyi aparatın imkanına müvafiq olmalıdır.

Bazis xətti uzun olduqda nöqtələrdə müşahidə vaxtı da çox olmalıdır. Onun üçün:

* İkiqat ölçmə nəticələrini, sərbəst bazis xəttinin tapılması dəqiqliyinin və s. yoxlamaq.

* Sərf edən dəqiqliyə cavab verən nəticəni yazmaq.

* Əgər hər hansı bir nöqtənin koordinatları bir neçə nöqtədən hesablanıbsa, onda bütün nəticələrdən orta qiyməti tapıb götürmək.

Əgər şəbəkə nöqtələrində bir neçə dəfə ölçmə işləri aparılıbsa, onda müşahidə materialları emal olunur və onlar tarazlaşdırılır və bu dəqiq koordinat əldə etməyə imkan verir.

Bazis xəttlərinin tapılmasının nəticələri WGS-84 koordinat sistemində verilir. Coordinate System modulunun SKİ-Pro proqramı ilə istənilən yerli koordinat sistemə keçmək olar.

§175. Tez statika metodu ilə birtezlilikli ölçməyə iradlar

Əgər SR510 (System 500) və ya SR9400/SR261 (System 300) qəbul edicilərindən istifadə olunarsa, alınan nəticənin dəqiqliyi qənaətbəxş olmaq üçün aşağıdakı aspektlərə xüsusi diqqət yetirilməlidir:

– Minimum 5 peykdən istifadə «pəncərəsindən» istifadə etmək. Bu peyklərin üfüqdən hündürlükləri 15°-dən çox olmalı və onların həndəsi yerləşmələri yaxşı olmalıdır (GDOP<8).

– Nöqtələrdə statik və tez statik metodlarla aparılan müşahidə müddəti 15 dəqiqədən az olmamalıdır.

– Bazis xəttinin ölçülməsində hər bir kilometr məsafəyə ən azı 5 dəqiqə vaxt sərf olunmalıdır. Əgər bazis xətti 3 km-dən qısa olarsa, onda müşahidə vaxtı ən azı 15 dəqiqə olmalıdır (bax cədvəl 52).

Əgər çoxmənalı həll problemini SKI-Pro proqramında həll etmək olarsa, onda tez statik metodun tətbiqini müvəffəqiyyətli hesab etmək olar.

Nöqtələrdə aparılmış birtezlilik müşahidə məlumatlarının toplanması vaxtını qiymətləndirmək daha mürəkkəbdir, nəinki ikitezlilik müşahidədən. Çünki birinci halda post emalı üçün informasiya az olacaq.

Təklif olunan minimal müşahidə dövrü

Cədvəl 52

Bazis xəttinin uzunluğu km-lə	Müşahidə vaxtı dəqiqə ilə
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
10 km-dən çox	60-dəqiqədən çox

52-ci cədvəldə verilən informasiyadan oriyentirovka kimi istifadə etmək olar. Əgər nöqtələrdə tez statik metodla birtezlilik müşahidə müddəti 9 dəqiqəni keçməyibsə, onda «susmaq» da SKI-Pro proqramı çoxmənalını həll etməyəcək. Bu ona görə edilib ki, inamsız nəticə almaqdan uzaqlaşasan.

Əgər çoxmənalı məsələsi düzgün həll olunubsa, onda bazis xəttinin uzunluğu 5-10 mm+2ppm dəqiqliyində tapılacaq.

«Susmaq»da qoyulmuş parametri SKI-Pro proqramın Data Progressing moduluna dəyişmək olar, ancaq bu məsləhət görülmür.

Yüksək dəqiqlikli nəticə əldə etmək üçün bütün antenalar eyni bir istiqamətə oriyentirlənməlidir.

Bazis xəttinin uzunluğu 10 km-dən çox olduqda birtezlilik ölçmələrdə alınan dəqiqlik ikitezlilik ölçmələrdən aşağı olacaq. Çünki, birtezlilik ölçmələrdə ionosfer təsirini aradan qaldırmaq qeyri-mümkündür.

XXIV FƏSİL

SYSTEM 500-ÜN KÖMƏKLİYİ İLƏ STATİKA VƏ TEZ STATİKA METODLARINDA İŞİ İCRA ETMƏK ÜÇÜN İSTİFADƏ OLUNAN AVADANLIĞIN TƏRKİBİ

Statik və tez statik metodlarında ölçmə işləri aparanda System 500 aparatlarının ikisindən istifadə etmək məsələnin həllini tam təmin edir. Hər bir komplektə SR510, SR520 və ya SR530 qəbuledicisi daxildir. SR510 qəbuledicisi ilə işləyərkən birtezlikli AT501 antenasından, SR520 və ya SR530 qəbulediciləri ilə işləyərkən ikitezlikli – standart antenna AT502-dən, yüksəkdəqiqlikli nəticə əldə olunması tələb olunarsa, onda AT503 və ya AT504 tipli antennalardan istifadə olunur. Antenna kabeli qəbuledicini antenna ilə calaşdırmaq üçündür. Display və düymələrlə (klaviatura) təchiz olunmuş kontroller TR500, ölçmə işlərini aparmaq üçün aləti işə salmaq, sistemin vəziyyətinə nəzarət etmək, qəbuledici parametrlərini tənzimləmək üçündür. Qəbuledicinin elektrik enerjisi ilə qidalanması üçün akkumulyator lazımdır. Videokamer üçün istifadə olunan iki standart akkumulyatorun enerjisi təxminən 6 saat işləməyə imkan verir. Yeni akkumulyatorları tam enerji ilə doldurmaq üçün hər bir akkumulyator 5 tsikldə doldurulmalıdır. Arxayın olmaq üçün akkumulyatorlar ən azı 4-5 dəfə doldurulub boşaldılmalıdırlar. Onun üçün hər bir doldurulmuş akkumulyator qəbulediciyə qoşulur və işə salınır. Akkumulyator da enerji qurtaran kimi özü avtomatik sönür. Enerji qurtardan sonra yenə doldurulur və bu qayda ilə boşaldılır.

§176. Statik metodla ölçmə aparmaq üçün System 500-ün hazırlanması

GPS metodları ilə müvəffəqiyyətli ölçmə işlərini aparmaq üçün peyk-dən gələn siqnallar təhrifə məruz qalmamalıdır. Bu o deməkdir ki, GPS qurğuları elə bir yerdə qurulmalıdır ki, peyk-dən gələn siqnalları heç bir maneçilik olmadan qəbul edə bilsin, yəni siqnalın qəbulediciyə gəldiyi yolda ağac, bina və s. olmamalıdır. İstinad stansiyada istifadə olunan qəbuledici üçün bu şərt mütləq yerinə yetirilməlidir. Statika və tez statika metodları ilə ölçmə işləri aparanda antenna möhkəm yerdə bərkidilməlidir, yəni AT501 və ya AT502 antennaları üçayaq (ştativ) üzərində qurulmalıdırlar. Üçayaq üzərində qoyulmuş treqeri dəqiq mərkəzləşdirib, üfüqi vəziyyətə gətirmək lazımdır. Bundan sonra həmin treqerin üzərinə antenna qoyulan xüsusi dayaqlı-keçid bərkidilir və antennanın kabeli qəbulediciyə bərkidilir. İki akkumulyator batareyası qəbuledicinin arxa tərəfindəki xüsusi deşiyə (yuvaya) qoyulur. Videokamer üçün adi batareyanın əvəzinə (və ya ona

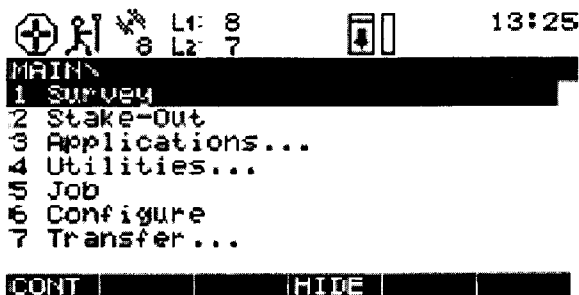
əlavə) qəbuledicinin xarici qidalanma batareyasından istifadə etmək olar. Bu halda GEB71 akkumlyatorunu qəbuledicinin PWR portuna qoşmaq lazımdır. TR500 kontrollerin qəbulediciyə qoşub ya bilavasitə qəbuledicinin özünə bağlamaq və ya kabelin köməkliyi ilə TERMINAL qəbuledicisinin portuna qoşmaq lazımdır.

TR 500 kontrolleri. System 500 ilə interaktiv işi təmin etmək üçün, TR 500 markalı kontroller tələb olunur. Kontrollerin proqram təminatını intuitiv (intuitivlə hiss etmək) təmin etmək üçün qoşulan konsepsiya işi asanlaşdırır.

Bütün pəncərə və panellərin idarə olunması eyni üsulla həyata keçirildiyi üçün interfeysi işi sadə və əlverişli edir. Burada əsas diqqət kontrollerlə iş qaydasına yönəldilib. Bu qayda System 500-ün proqram təminatını təmin edən bütün quraşdırılmış opsiyalara aiddir. Onu da qeyd edək ki, menyu və pəncərə anlayışları arasında müəyyən fərq var ki, o da bəzi məlumatların daxil olunmasını tələb edir.

Menyu sistemi

Bu sistemi asanca nəzərə çatdırmaq üçün baş menyu misalına diqqət yetirək (bax şəkil 246):



Şəkil 246

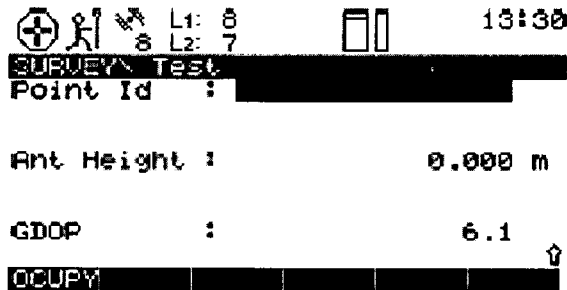
Şəkildə menyunun 7 ədəd müxtəlif opsiyası görünür. Buradan istənilən opsiyanı seçmək olar. «1 Survey» sətiri qara rənglə başqalarından seçilir. Bu o deməkdir ki, indi menyunun birinci məntəqəsi seçilib. Kontroller düymələrinin köməkliyi ilə qara kölgəni aşağı-yuxarı hərəkət etdirməklə istənilən sətirdə saxlamaq olar (bax şəkil 247). Şəkildə sətir «3 Applications...» görünür.



Şəkil 247

Bu ayrılmış komandaya girişdir. Əgər bölmə «3 əlavə məsələlərə» girmək istəyiriksə, onda F1 CONT sıxmaq (basmaq) bəsdir ki, iş davam etdirilsin. Çünki artıq bu məntəqə seçilib. Menyunun lazımı məntəqəsinə müvafiq opsiyanın tez seçilməsi rəqəmli düymənin basılması ilə həyata keçirilir. Məsələn, əgər rəqəmli düymə 6 basılırsa, onda həmin an «Configure» opsiyasına keçilir (bax şəkil 248).

İnformasiyaya giriş. Buna oxşar misalı baş panelin Survey (planalma) bölməsində tapmaq olar (şəkil 248).



Şəkil 248

Burada iki qiymət daxil etmək lazımdır: Point Id (nöqtənin identifikasiyasını əvəz edən, ona oxşar) və Antenna Height (antennanın hündürlüyünü). Cursorun düymələrinin köməkliliyi ilə onu məlumatları (qiymətləri) daxil etmə sahəsinə keçirmək olar. Bu misalda, o sahə ayrıldığı üçün nöqtənin identifikatorunu, kontrollerin klaviaturası əlifba-rəqəm düymələrinin köməkliliyi ilə isə istənilən informasiyanı daxil etmək olar. CE düyməsinin köməkliliyi ilə klaviaturada yığılmış rəqəmi düzəltmək olar. Girişi yekunlaşdırmaq üçün ENTER düyməsindən istifadə etmək lazımdır. Bu vaxt giriş kursoru avtomatik olaraq növbəti giriş sahəsinə keçir (bax şəkil 249):

```

+ 8 L1: 8 13:32
8 L2: 7
SURVEY\ Test
Point Id : Point 100

Ant Height : 0.000 m

GDOP : 6.1 ↑
DCOPY

```

Şəkil 249

Antennanın yüksəkliyini daxil etmək üçün rəqəmli düymələrdən istifadə etmək lazımdır.

§177. Məlumatların siyahısı

Bəzi giriş sahələrindən əvvəlcədən məlum olan rəqəmlər üçün istifadə olunur. Onları yalnız müdaxilə oluna bilən variantların siyahısından istifadə etməklə dəyişmək olar ki, onlar ekrana çıxarılsın.

Sahəyə çıxış, sətrin sağ tərəfində kiçik üçbucaq şəklində maskalanmışdır. Sonrakı misalda bir ekranda üç siyahı göstərilib (şəkil 250, 251, 252).

```

+ 8 L1: 8 13:33
8 L2: 7
SURVEY\ Begin
Config Set: PP_STAT▼
Job : Test▼
Coord Sys : WGS84 Geodetic

Antenna : AT502 Tripod▼
CONT CSYS

```

Şəkil 250

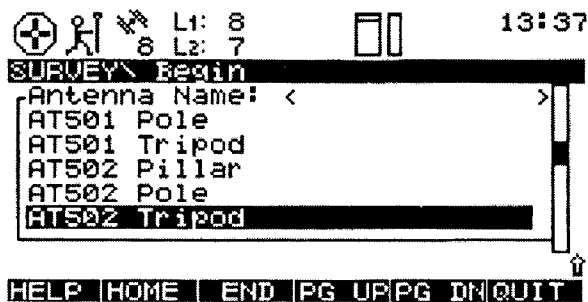
Sistemin (Configuration Set), tapşırığın (Job), antennanın tipi və onun quraşdırılması üsulu üçün (Antenna) aşağıdakı siyahıya müvafiq lazımi məlumatlar seçilir.

Seçilmiş siyahını açmaq üçün ENTER-i basmaqla seçilmiş siyahı çıxarılır displeyə (bax şəkil 251).



Şəkil 251

Siyahıdakı lazımı variantı seçmək üçün kursurun düymələrindən istifadə olunur. Seçilib həyata keçirilmişləri təsdiq etmək üçün F1 CONT düyməsini basmaq lazımdır. Seçmə prosesini tezləşdirmək üçün lazım olan bölmənin birinci hərfini keçirmək lazımdır. Məsələn, əgər bizim misalımızda «T» hərfini keçirsək, onda kursor avtomatik olaraq keçəcək «TEST-PP Rapid Static PP». Ekranın sağ tərəfində şaquli skrolling zolağı yerləşir. Bu da siyahı həddində mövcud vəziyyəti göstərir. Bizim misalda kursor siyahının yuxarıdan aşağıya 20%-liyindədir. Bu skroller uzun siyahı ilə işləməkdə sərfəlidir. Siyahı çox uzun olanda, kursurun düyməsi ilə aşağı-yuxarı hərəkət etməklə lazım olan bölməni seçmək çətinlik törədir. Bu halda siyahı vərəqələrini vərəqləməyə aşağı-yuxarı (page down/up), siyahının başlanğıcına keçidə (home) və ya siyahının sonuna (end) düymənin girişi olsun deyər SHIFT düyməsini basmaq lazımdır (bax şəkil 252).



Şəkil 252

Siyahıda seçki aparmaq üçün başqa bir üsuldən də istifadə oluna bilər. Onun üçün kursor düyməsinin köməkliyi ilə sağa-sola yerdəyişmə aparılır. Müxtəlif variantlar arasında qoşma üçün siyahını açmaq əvəzinə kursurun düyməsini basmaqla sağa-sola hərəkət etdirilir.

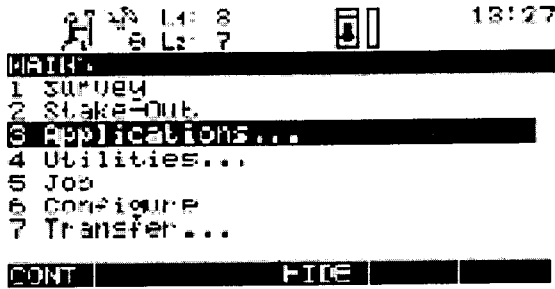
«İsti düymələr». Kontrollerdə aşağıdakı komandalara birbaşa giriş

üçün bir neçə əlavə düymə var:

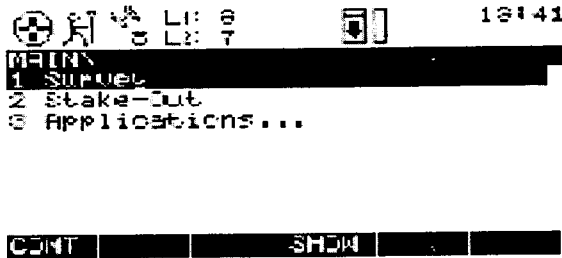
ESC düyməsi indiki ekrandan çıxış üçündür. Bu halda sonrakı pəncərəyə keçid olur. STATUS düyməsi sistemin vəziyyətini haqqında bütün informasiyalara giriş təmin edir. CONFIG düyməsi ölçmə işləri aparılan prosesdə qəbuledicinin tənzimlənmə parametrini dəyişməyə imkan verir.

Etap 1 : Qəbuledicinin qoşulması

Kontrollerin ON düyməsini basmaqla qəbuledici işə düşür. Displaydə aşağıdakı pəncərələrdən biri görünür (bax şəkil 253, 254):



Şəkil 253



Şəkil 254

Etap 2. Pikoqramın analizi

Bu etapda (mərhələdə) ən əsas odur ki, tərkibində bir neçə simvol (pikoqram)-sistemin indiki vəziyyətini eyniləşdirən displayin yuxarı sətrinə, yəni status sətrinə baxasan (bax şəkil 229).

Qəbuledicini işə salan kimi təcili olaraq «No, visible Satellites» pikoqramına diqqət yetirmək lazımdır. Çünki bu pikoqram bu mövcud yerdə və bu mövcud vaxtda nəzəri olaraq görünməli olan peyklərin sayını göstərir. Ümumiyyətlə, bu rəqəm peyklərin hündəsi yerləşməsindən asılı olaraq 4-dən 10 qədər olur.

Bu simvolun yanında «No. visible Satellites used on L1/L2» piktoqramı yerləşir ki, bu da L1 və ya L2-də mövcud vaxtda izlənən peyklərin sayını göstərir.

Peyk qəbuledicisini işə salan kimi L1:0, L2:0 görünəcək. Bu rəqəm başlayır dəyişməyə və təxminən 30 saniyədən sonra görünən peyklərin sayını göstərir. Bu iki piktoqram vaxtaşırı dəyişir və bununla da qəbul zonasında **yeni peyklərin peyda olunmasını və başqa peyklərin üfüqdən getməsini və peyklərin həndəsi dəyişməsini əks etdirir**. Peyk qəbuledicisi ilə minimum üç peyk müşahidə olunan kimi koordinatların hesablanması başlanır. Həllin cavabını alanda qəbuledici statusu sətrinin sol tərəifnin axırncı pozisiyasında (mövqeyində) piktoqramla eyniləşdiriləcək.

Nə qədər ki, durulan nöqtədə ölçmə nəticələrinin hesablanmasında real vaxt rejimində heç bir sistemdə iş təminatına ehtiyac yoxdur, onda ikonka həmişə 100 metr dəqiqliyində avtonom mövqemüəyyənətməni (navigated position) eyniləşdirəcək. Mövqemüəyyənətmə (pozisiyalaşma) rejimində (Position mode) ikonkanın ekranda görünməsi ölçmə işlərinə başlamaq olar deməkdir. Əgər həmin piktoqram displaydə (ekranda) 1-2 dəqiqə müddətində görünməzsə, deməli qəbuledici peyklərdən heç bir siqnal qəbul etməyib.

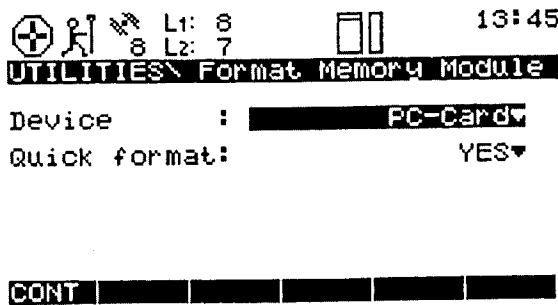
Əgər indikator «əlaqə sıxlanan peyklərin sayı»-nı sıfır göstərərsə, onda antenna kabelinin qəbulediciyə və antennaya qoşulmasını bir də yoxlamaq lazımdır. Bu yoxlamadan sonra, əgər girişi olan peyklərin sayı L1 və ya L2 tezliklərində istifadə olunan peyklərin sayından fərqlənərsə, onda əmin olmaq lazımdır ki, antenna açıq yerdə yerləşdirilib. Peykdən gələn siqnallara maneçilik yoxdur. Əgər qəbuledici birinci dəfə işə salınırsa, onda ölçmə işlərini aparmağa başlamaq üçün maksimum 5 dəqiqə vaxt tələb olunur. Belə bir hal bir də o vaxt baş verə bilər ki, qəbuledicinin əvvəl qurulduğu nöqtə (I) ilə indi qəbuledici qurulan (II) nöqtə arasındakı məsafə 1000 km-dən çox olsun. Peyklərin müşahidəsi başlayan kimi qəbuledicinin yaddaşında koordinatlar yeniləşdirilir. Akkumlyatorların nə vəziyyətdə olduğu piktoqramı durğu sətrinin axırında qəbuledicinin indi hansı mənbədən qidalandığını göstərir. A və B simvolları daxili akkumlyatorlardan qidalandığını, E-xarici akkumlyatorlardan qidalandığını göstərir. Bu simvollar mövcud vaxtda istifadə olunan akkumlyatorların enerji ilə nə qədər təmin olunduqlarını göstərir. Əgər simvol tam qaradırsa, akkumlyator enerji ilə tam doludur, 2/3 və 1/3 isə neçədə bir hissəsinin enerji ilə dolu olduğunu, simvolun tam ağ olması isə akkumlyatorun boşluğunu göstərir.

Yaddaşın həcmi piktoqrama imkan verir ki, yaddaşda nə qədər boş yer olduğunu müəyyən etsin. Yaddaşa yazmaq üçün ya FK-kartı və ya daxili yaddaş seçilir. Əgər FK kartına giriş varsa və o məlumatların yazılması qurğusu kimi nəzərdə tutulubsa, onda «ox» simvolu qəbuledicidən FK kartı çıxarmaq mümkün olduğunu göstərir. Həmin o piktoqramdan sağda kiçik

zolaq girişinə imkan olan FK kartına və ya daxili yaddaşda yaddaşın həcmini göstərir. Əgər yaddaşda məlumatları yazmağa artıq yer yoxdursa, onda təmiz FK kartını qoyaraq GPS ölçmə işlərini aparmaq olar.

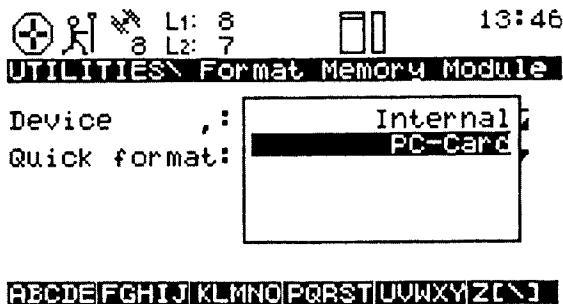
Etap 3. FK kartın formatlaşdırılması

Ölçmə nəticələrini yazmazdan əvvəl ola bilsin ki, FK kartı və ya daxili yaddaşı formatlaşdırmaya ehtiyac olsun. Bu o vaxt tələb olunur ki, ya tam təzə FK kartından istifadə olunsun və ya əvvəl yaddaşa yazılmış məlumatlar artıq lazım olmasın. Onun üçün kontrollerdəki rəqəmli düymə 4 basılır və ya kursurun düyməsi ilə 4-cü sətirdəki Utilities seçilir. Sonra ya ENTER-i basmaq və ya F1 CONT-u basmaq lazımdır. Əgər displeydə ancaq 1-3-cü sətirlər görünərsə, onda əvvəlcə F4 SHOW düyməsini basmaq lazımdır. Ondan sonra «Format Memory Module» panelinə keçmək üçün 2-ci düyməni basmaq və ya kursurun düyməsi ilə «2 Format Memory Module» sətirini seçib ENTER-i və yaxud F1 CONT düyməsini basmaq lazımdır. Onda Utilities paneli açılır-(yaddaşın Format modulu) (şəkil 255).



Şəkil 255

FK kartını formatlaşdırmaq üçün F1 CONT-u, daxili yaddaşın formatlaşdırılmasını işə salmaq üçün isə ENTER-i basmaq lazımdır. Ekranda panel görünəcək ki, bunun vasitəsilə yaddaşı formatlaşdırmaq olar (bax şəkil 256).

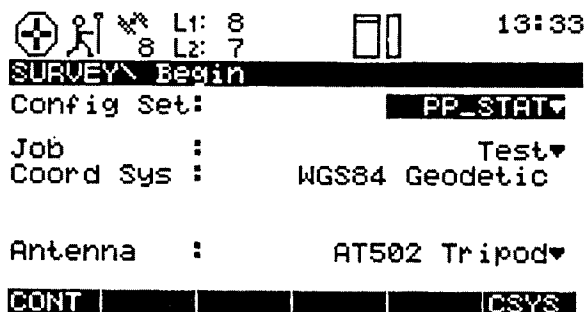


Şəkil 256

İnternal (daxili) opsiyasını seçmək üçün kursurun düymələrindən istifadə etmək və ENTER-i basmaq lazımdır. Formatlaşdırma yerinə yetiriləndən sonra bütün məlumatlar silinir. Kartı yenidən formatlaşdırmadan əvvəl FK kartında olan bütün vacib məlumatların surətlərini çıxarmaq lazımdır. Əgər daxili yaddaşı yenidən formatlaşdırmağa ehtiyac varsa, onda gələcəkdə lazım olan məlumatların kompüterə köçürüldüyünə arxayın olmaq lazımdır. Əgər daxili yaddaşın formatlaşmasını ləğv etmək lazımdırsa, onda F1 CONT-un əvəzində ESC-ni basmaq geriyə, əvvəlki panellə qayıdış-komandanın formatlaşdırma olmaması deməkdir.

Etap 4. Ölçmə işlərinin başlanması

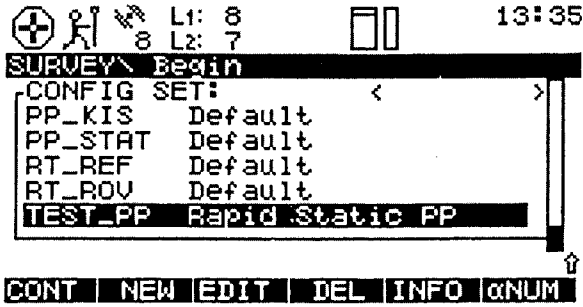
Planalma rejimini işə salmaq üçün əsas pəncərədə 1-ci düyməni basmaq və ya əvvəlcə kursurun düyməsi ilə Survey 1 seçmək, sonra ya ENTER-i və ya F1 CONT-u basmaq lazımdır (bax şəkil 257).



Şəkil 257

Displeydə aşağıdakı panel peyda olacaq: Məsələnin sonrakı həlli üçün bu pəncərədə vacib qərar qəbul olunmalıdır: tənzimləmə (konfigurasiya toplusu) parametr toplusunu seçmək, ölçmə nəticələrindən işlənməmişlərini yazmaq üçün fayl tapşırığı və antenanın qurulması üsulu ilə tipini seçmək. Konfigurasiya toplusu – bu bir neçə operasiyanın həyata keçirilməsi üçün qəbuledicinin bir neçə müştərək (birgə) tənzimləmə parametrləridir. Bu parametrlə-məlumatların qeydiyyat tezliyi, nöqtə identifikatorlarının (eyniləşdirmənin) şablonu, məlumatlar formatı, antenna tipləri, yerdə elementlərin kodlaşdırılması metodu və s. aiddir.

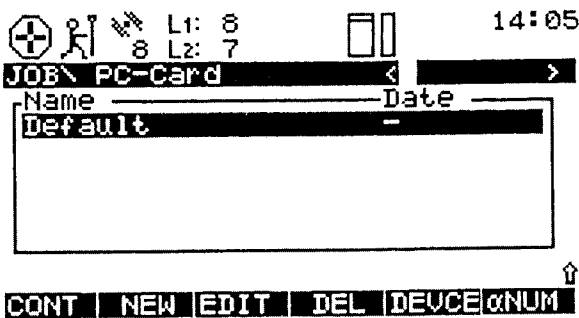
Qəbuledicidə ölçmə səhnəsini standart təmin edən əvvəlcədən bir neçə belə şablon yazılıb. (Yeni toplusunun necə yaradılması haqda sonra izah olunacaq). Statik rejimdə ölçmə aparmaq üçün ən yaxşı PP-STAT şablonunu seçmək lazımdır. Bunu ya kursurun sol düyməsinin köməkliyi ilə hərəkət edərək PP-STAT girişinə mümkün olan şablonuna və ya kursorla girişə sahə ayıraraq ENTER-i basmaqla etmək olar. Ondan sonra displeydə olan konfigurasiyalar toplusunun siyahısı görünəcək (bax şəkil 258).



Şəkil 258

İndi PP-STAT sətrini ayırmaq üçün kursurun düyməsi ilə kontrollerdə aşağı-yuxarı hərəkət etdirmək lazımdır, sonra ya ENTER və ya F1 CONT-u basmaq lazımdır. Tapşırıq faylı və ya işçi faylı (Job) çöldə qeyddən keçən məlumatların təşkili və strukturlaşması üçün istifadə olunur. İşçi faylı hədsiz sayda nöqtəni işə sala bilər. Burada həmin nöqtələr haqqında bütün məlumatlar da öz əksini tapır (emal olunmamış ölçmələr, kodlar, əlavə informasiyalar və s.). Yeni layihə tərtib olunanda yeni tapşırığın yaradılması da məsləhətdir.

İnformasiya daşıyıcısı (FK kartı və ya daxili yaddaş) formalaşdırıldıqdan sonra avtomatik olaraq «susma» (default) təyinatı göstərilməyən - işçi faylı yaradılacaq. Həmin an bu işçi faylından da istifadə etmək olar və yaxud başqa tapşırıq yaratmaq olar. Onun üçün kursurun düymələri ilə aşağı-yuxarı hərəkət etdirməklə tapşırığın girişi üçün sahə ayrılır. Sonra ENTER-i basanda ekranda aşağıdakı siyahı görünəcək (bax şəkil 259).



Şəkil 259

F2 NEW düyməsini basanda displaydə aşağıdakı panel görünəcək (bax şəkil 260).


```

+ 8 8 L1: 8      14:07
  8 7 L2: 7
JOB\ New Job
Name      :
Description:
:
:
Creator   :
Device    :          PC-Card▼

```

Şəkil 260

Bu pəncərədə yeni işçi faylı yaradıb (Name) tapşırığı keçirmək və ENTER-i basmaq lazımdır. Giriş sahələrində Description (siyahı tərtib etmək) və Creator (müəllif) sətirlərini doldurmayıb, boş qoymaq olar. Misal üçün Test adlı işçi faylı yaradaq (bax şəkil 261):

```

+ 8 8 L1: 8      14:27
  8 7 L2: 7
JOB\ NEW Job
Name      :          Test
Description:
:
:
Creator   :
Device    :          PC-Card▼

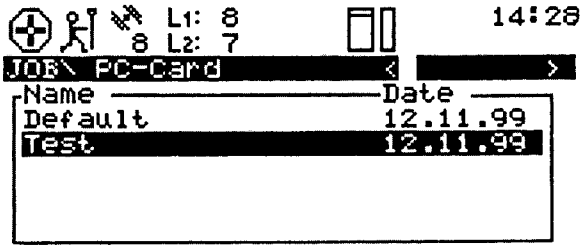
CONT

```

Şəkil 261

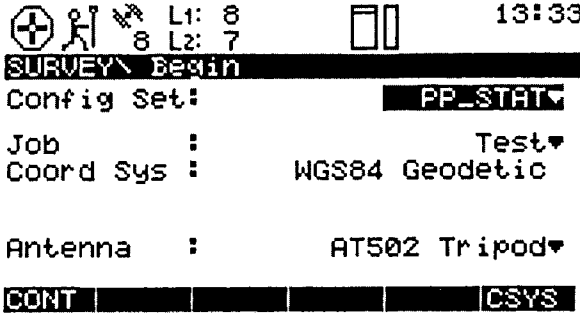
«Susmaq»da yeni işçi faylı FK kartında yaradılacaq. Lazım olarsa, daxili yaddaşda yeni işçi faylı yaratmaq olar. Onun üçün Device (qurğu) sahəsində internal opsiyası seçilir.

F1 CONT-u basmaqla seçilmiş aparıcı pəncərədə işçi faylı təsdiq olacaq. Əgər yeni fayl yaratmaq fikri dəyişərsə, onda ESC basmaq lazımdır. F6 QUIT düyməsini basmaqla əvvəlki vəziyyətə qaytarılır. F1 CONT-u basdıqdan sonra mövcud işçi faylın adı yeniləşəcək və Test adlı bir işçi faylı yaranacaqdır (bax şəkil 262).



Şəkil 262

İndi yenidən yaradılmış işçi faylımı təsdiq etmək üçün F1 CONT-u basmaq lazımdır. Sonda istifadə olacaq antenna tipinin seçilməsi, onun qurulması üsulları seçilir. Ümumiyyətlə, bu AT502 on tripod (uçayaqda) (və ya SR510 qəbuledicisindən istifadə olunursa, AT501 on tripod) anten-nalarından istifadə olunur. Bu seçmə adi yolla həyata keçirilir. Əvvəlcə kursurun düyməsi ilə «aşağı» giriş sahəsi ayırmaq, sonra sol kursurun düyməsi ilə lazımi varianta keçmək olar. Ondan başqa ENTER düyməsini basmaqla istənilən variantı seçmək üçün siyahıya giriş açılacaq. Bununla statik ölçmə ilə ölçmə üçün lazımi parametrlər qurulub qurtarır. Survey/Begin panelinin görünüşü belə olacaq (bax şəkil 263).



Şəkil 263

Tənzimləmə prosesini başa vurmaq üçün F1 CONT-u basmaq lazımdır.

Etap 5. Çöldə məlumatların qeydi (reqistrasiyası)

İndi displeydə əsas ölçmə panelidir. Bu misalda panelin tənzimlənməsi aşağıdakı kimi görünəcək (bax şəkil 264).

```

+ 8 8 L1: 8 14:42
  8 7 L2: 7
SURVEY Test
Point Id : ██████████

Ant Height : 0.000 m

GDOP : 6.6 ↑
OCUPY ██████████

```

Şəkil 264

Displayin yuxarı tərəfində mövqemüeyyənətmə (pozisionlaşma) rejiminin piktoqramı görünməlidir. Bu piktoqramın rejimi onun «mobilliyini», ən azı girişi mümkün olan 4 peykdən gələn siqnalın qəbul olunmasını, nişan isə istifadə olunan peyklərin sayının həmin peyklərin sayına müvafiq olduğunu göstərir. Qəbuledici minimum 4 peyki müşahidə etməyə başlayan kimi koordinatların tapılması piktoqramı görünür. Ondan sonra müəyyən olunan nöqtə üzərində qurulan antenanın lazımi oriyentirlənməsi seçilir və nöqtədə ölçməni aparmaq üçün F1 OCUPY düyməsini basmaq lazımdır. Bu, müşahidənin qeydiyyatını işə salır və pəncərə müvafiq tərzdə dəyişir (bax şəkil 265).

```

+ 8 8 L1: 8 14:48
  8 7 L2: 7 ~S
SURVEY Test
Point Id : ██████████

Ant Height : 0.000 m

Static Obs : 1
GDOP : 6.6 ↑
STOP ██████████

```






Şəkil 265

Koordinatların tapılması rejiminin piktoqramı statika üsulu ilə ölçmə nişanına dəyişir (üçayaq simvolu görünəcək). Yeni piktoqram məlumatların yazılışının yerinə yetirilməsini bildirir. GPS məlumatlarından emal olunmayanları xəyaliuzaqlıq ölçmələrini və hər bir müşahidə olunan peyk siqnalının fazasını əvvəlcədən müəyyən olunmuş intervalla özündə saxlayan «susmaq» da hər bir 10 saniyədə yazılır. Bu parametr məlumatların yazılması tezliyi (Observation Recording Rate), istifadə olunan konfigurasiya toplusu PP-STAT tərkibinə daxildir. Müvafiq sahəyə nöqtənin (Point Id) identifikatorunu (əvəz edənini) keçirmək lazımdır. Əgər giriş vaxtı hər hansı bir səhvə yol verilibsə,

onda CE düyməsini basmaqla səhvi düzəltmək olar. Girişi ENTER-i basmaqla tamamlamaqla olar. Quraşdırılan qurğunun köməkliyi ilə antenmanın hündürlüyünü ölçmək lazımdır. Antennanı tutqacda qurandan sonra tutqacın aşağı tərəfində yerləşən ağ işarədən (metka) Yer səthində bərkidilmiş nöqtəyə qədər məsafə ölçülür. Antennanın ölçülmüş hündürlüyünü Ant.Height sahəsinə keçirmək lazımdır. Nə qədər ki, (SR510 qəbuledicisi üçün) əvvəlcədən «AT502 uçayaqda» və ya «AT501 uçayaqda» opsiyası seçilib, antenna tutqacının əsası antenmanın faza mərkəzi arasındakı məsafə avtomatik yazılacaq. Müəyyən olunan nöqtə üçün nə lazımdırsa hamısı artıq daxil edilib. Nə qədər ki, «susmaq»dan istifadə olunur, parametr dəyişməz qalır, statika üsulu ilə ölçmə saygacı (Static obs) hər 10 saniyədən bir yeniləşir.

Displayə yeridilən GDOP-un qiyməti, peyklərin fazada indiki hündəsi yerləşməsinə əks etdirir. Nə qədər bu qiymət azdır, bir o qədər hündəsi vəziyyəti yaxşıdır. Məlumatları yazan vaxt antenmanın vəziyyətini dəyişmək olmaz. Çünki onda emaldan sonra alınmış koordinatların dəqiqliyi azalacaq. Ölçmə işləri aparılan zaman FK karıtını çıxarmaq olmaz. Əgər bu göstərişə əməl olunmazsa, onda yazılmış məlumatlar korlana bilər və SKI-Pro programı bu cür kartdan məlumatları oxuya bilməz.

İndi TR500 kontrollerini açmaq olar. Bu heç bir cür ölçmə prosesinə təsir edə bilməz, yəni məlumatların qeydiyyatı davam edəcək. Bundan sonra kontroller yenidən işə salınsa, displaydə həmin əvvəlki işçi paneli görünəcək. Məlumatların yazılması ölçmə planına müvafiq davam edəcək. Bu o deməkdir ki, istinad stansiyası kimi istifadə olunan qəbuledici, bütün müəyyən olunan nöqtələrdə mobil qəbuledici qoyulana qədər daima işləməlidir. Nöqtələrdə məlumatların qeydiyyat vaxtı əsasən bazis xəttinin uzunluğundan və koordinatların hesablanması dəqiqliyindən asılıdır. Bu haqda geniş məlumat «statika və tez statika metodla ölçmə» bölməsində verilib. Növbədə lazımı həcmdə məlumatlar qeyd olan kimi, ölçməni dayandırmaq olar. Onun üçün F1 STOP düyməsini basmaq lazımdır. Onda displaydə aşağıdakı pəncərə görünəcək (bax şəkil 266).

			L1: 8		14:53
			L2: 7		
SURVEY Test					
Point Id	:			Point 100	
Ant Height	:			1.536 m	
GDOP	:			6.8	
STORE					

Şəkil 266

STORE düyməsinə giriş mümkün olacaq. Bu mərhələdə nöqtənin əvəzedicisini (identifikatorunu) və antennanın hündürlüyünü yoxlamaq və lazım gələrsə, düzəltmək də olar. F1 STORE düyməsini basmaqla ölçməni başa çatdırmaq olar. STORE düyməsini basmaqla nöqtə ilə əlaqədar bütün informasiyalar verilmiş (qoyulmuş) işçi faylında yazılacaqdır (nöqtənin identifikatoru, antennanın hündürlüyü və s.).

Etap 6. Ölçmənin yekunlaşması

İndi ölçmə panelini bağlamaq olar. Onun üçün SHIFT F6 QUIT düymələr kombinasiyasından istifadə etmək lazımdır. Ondan sonra displeyde əsas menyu yenidən görünəcək.

SHIFT F6 QUIT düymələrinin kombinasiyası ölçmə işlərini başa çatdırmağa və ya istənilən vaxt ölçməni dayandırmağa imkan verir. Bu halda OCUPY düyməsini basmaqla toplanan bütün məlumatlar itiriləcək. Baş menyuya qayıdan kimi qəbuledicidən FK kartını çıxarmaq olar. Bu FK kartı piktoqramı aşağıdakı oxla eyniləşdiriləcək (indisirova olunacaq).



İndi qəbuledicini söndürmək olar. Bütün kabelləri enerji ilə qidalanmadan ayırandan sonra bütün kabel və qurğuları nəqliyyatda daşınma qutularına yığmaq lazımdır. Bundan sonra növbəti nöqtəyə gedib yuxarıdakı əməliyyatları təkrar etmək lazımdır. Çöl işlərini qurtarandan sonra bazis xəttinin uzunluğunu dəqiq hesablanması SKI-Pro proqramında aparılır.

§178. Ən qısa bazis xəttinin ölçülməsinə aid misal

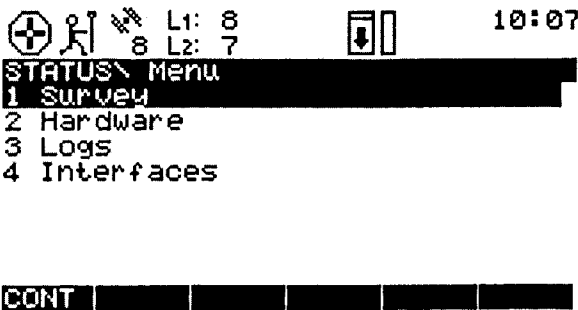
Metodiki nöqtəyi-nəzərdən ən qısa bazis xətlərində ölçməni statika metodu ilə aparmaq daha əlverişlidir. Onun üçün:

- * Müxtəlif maneələrdən azad, təmiz yer seçmək.
- * Yer üzərində iki nöqtəni işarələmək lazımdır ki, sonradan onların arasındakı məsafəni ruletka vasitəsilə ölçüb hesablamalardan alınan məsafə ilə müqayisə etmək.
- * İki System 500 qəbuledicini üçayaqlar üzərində qurmaq.
- * Hər iki qəbuledicidə PP-STAT şablonundan və yeni yaradılmış işçi faylından istifadə edərək 10 dəqiqəlik ölçmə işləri aparmaq.
- * Antennanın hündürlüyünü komplektə daxil olan ruletka vasitəsilə ölçüb yazmaq.
- * Nöqtələrin identifikatoruna (əvəz edəninə) ad verib alətə yazmaq.
- * Hər iki qəbuledicidən məlumatları SKI-Pro proqramına ötürmək və nöqtədə hesablamaq.

GPS ölçmələrindən alınan məsafəni ruletka vasitəsilə ölçülmüş məsafə ilə müqayisə etmək. Alınmış maili məsafə kontrol məsafədən bir neçə millimetr fərqlənə bilər.

Ölçmə işlərinin gedişində qəbuledici vəziyyətinin (statusunun) analizi

Kontrollerin STATUS adlı xüsusi düyməsinin köməkliliyi ilə qəbuledicinin vəziyyəti haqqında birbaşa informasiya əldə etmək mümkündür. O düymə kontroller klaviaturasının mərkəzində yerləşir və indiki prosesdən asılı olmayaraq STATUS düyməsini basdıqdan sonra displeydə aşağıdakı menyü görünəcək. (bax şəkil 267).



Şəkil 267

İndi qəbuledicinin vəziyyətinə nəzarət etmək üçün pəncərələrdə sadə yerdəyişmə kifayətdir. Kursorun aşağı-yuxarı düymələrindən istifadə edərək müxtəlif opsiyaları (seçmək) ayırd etmək və sonra ya F1 CONT və ya ENTER-i basmaq lazımdır. İstənilən variantda girişi tezləşdirmək üçün rəqəmli düymələrdən 1, 2, 3, 4-dən birini basmaq kifayətdir.

Peyklərdən gələn siqnalların qəbulu vəziyyəti

«1 Survey», «5 Satellite»-ni seçdikdən sonra aşağıdakı pəncərə görünəcək (bax şəkil 268).

16:04

L1: 8
L2: 7

STATUS Satellite

Sat	Elev	Azi	SN1	SN2	QI1	QI2
01	↑ 30	2	50	51	98	99
04	↓ 14	151	46	48	98	97
07	↑ 5	245	---	---	---	---
16	↑ 45	98	51	50	98	99

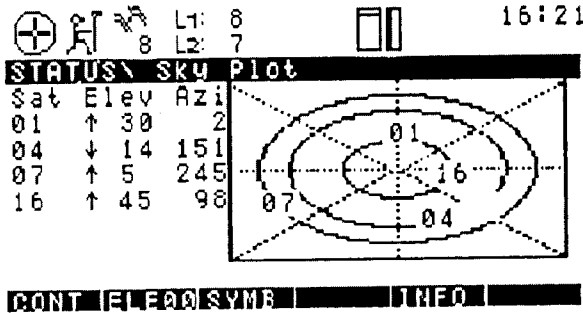
Şəkil 268

Hər bir peyk haqqında aşağıdakı informasiya verilir:

- * Peykin nömrəsi (SV).
- * Üfüqdən hündürlüyü və azimut .
- * L1 və L2 tezliklərində siqnalların gücü.
- * L1 və L2 tezliklərində ölçmələrin keyfiyyət indikatoru.

Bu pəncərə indiki anda qəbuledicinin effektiv işləməsi haqqında qiymətli məlumat verir. «Susmaq»da üfüqdən kəsmə bucağı 15°-dən çox olan bütün peyklər müşahidə olunmalıdır.

Müşahidə olunan peyklərdən gələn siqnalların gücü 32-51 arasında olacaq (SN1 və SN2 siqnalların münasibətləri böyüklüyünü göstərir). Üfüqdən yüksəklikdə yerləşən peyklərdən gələn siqnalların gücünün parametri 45-dən 51-ə qədər olmalıdır. 20°-dən az bucaq altında uçan peyklərin göstəriciləri isə 32-40 diapazonda olmalıdır. Müşahidə olunmayan peyklər S/N əvəzində (--) xətt çəkmə ilə işarə olunacaq. Ölçmə nəticələrinin keyfiyyəti Q11 və Q12 dirsəklərindəki 0-99 rəqəmi ilə eyniləşdirilir. Bu rəqəm 80-99 rəqəmləri arasında dəyişir. Çox aşağı rəqəm, siqnalın qəbul olunmasında qanın pozuntusunu göstərir-ağacların, yarpaqların və ya atmosferin aktiv sarması – atmospheric conditions. Əgər üfüqdən 15° yuxarıda hər hansı bir peyk tapılırsa, onda deməli, həmin peykdən gələn siqnal müxtəlif maneçiliklərlə üzləşər. Əgər 6-dan çox peyk müşahidə olunursa, onda informasiyanı vərəqləmək üçün kursurun aşağı-yuxarı düymələrindən istifadə etmək lazımdır. Displaydə skyplotu (peyklərin həndəsi yerləşməsini) işə salmaq üçün F5 SKY-nü basmaq lazımdır ki, onun köməkliyi ilə hər bir peykin qütblərə nisbətən vəziyyəti və zenit nöqtəsi tapılsın (bax şəkil 269).



Şəkil 269

Şəkildən görüldüyü kimi zenit nöqtəsi ortadadır və onun dairəsində xətlərlə üfüqdən eyni hündürlükdə 15°, 30°, 60° yuxarı bucaq altında olduğu görünür (Xarici dairədən daxili dairəyə). STATUS / Satellite pəncərəsinə qayıtmaq üçün F1 CONT düyməsini basmaq lazımdır. STATUS menyusuna və vəziyyətin nəzarəti rejimini çağıran pəncərəyə qayıtmaq üçün yenidən F1

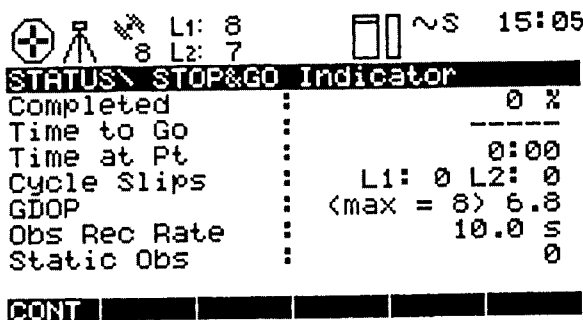
düyməsi basılmalıdır. Yuxarıda göstərilənləri əldə etmək üçün ESC-ni bir neçə dəfə basmaq lazımdır. Bu basmaqla displeydə əvvəlki pəncərələr, axırda isə statusu yoxlama rejimi çağırılan pəncərə görünəcək.

§179. Stop & Go (Dayanıram - Gedirəm) indikatoru

Qəbuledicinin Stop & Go indikatoru, Rover operatoruna tez statika metodu ilə ölçmə vaxtını təxmini qiymətləndirməyə imkan verir. Nöqtədə minimal iş vaxtı müxtəlif parametrlərdən asılıdır:

- İstifadə olunan peyklərin sayından
- GDOP parametri ilə xarakterizə olan peyklərin həndəsi yerləşməsindən
- İtən siqnalların sayından
- İstinad stansiya ilə mobil qəbuledicinin qurulduğu nöqtə arasındakı bazis xəttinin uzunluğundan
- Roverin cari (indiki) vəziyyətindən.

Nöqtədə ölçmə işləri işə salınandan sonra iş prosesinin sayğacı aktivləşir və istifadəçiyə ölçmə statusu haqqında informasiya verir (bax şəkil 270).



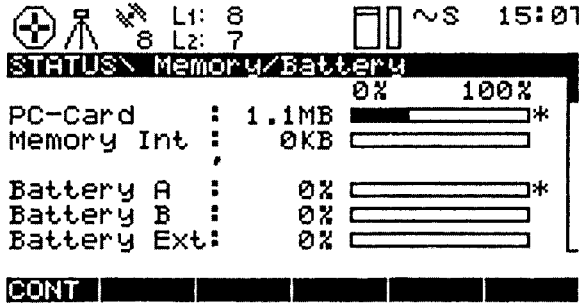
Şəkil 270

Məlumatların yazılmasını o vaxta qədər davam etdirmək məsləhət görülür ki, indikator Completed 100% göstərsin. Bu paneldə eyniləşdirilən əlavə məlumat – nöqtədə ölçmə başlanan andan işin qurtarmağı nəzərdə tutulan (100% çatana qədər) vaxt-nöqtədə ölçməni işə salandan sonra itirilən siqnalların sayı, GDOP-un indiki qiyməti və yazılmış statika ölçmələrinin sayıdır.

Ölçmənin progressiv indikatoru çoxillik təcrübəyə əsaslanaraq proqramlaşdırılır. Baxmayaraq ki, parametrin tənzimlənməsi təsnifatı çox möhkəm nəzarət etməyə imkan verir, bazis xəttinin tapılması bizi qaneedici dəqiqliyi qarantıya vermir. Əvvəlki operasiyaya qayıtmaq üçün F1 CONT düyməsini basmaq lazımdır.

Akkumlyatorun doldurulması səviyyəsi və yaddaş vəziyyəti

Bu çox əhəmiyyətli pəncərəni «2 Hardware»\ «1 Memory/Battery» menyusunda açmaq olar (şəkil 271).

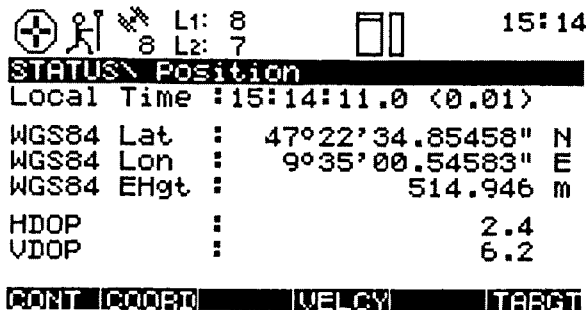


Şəkil 271

Bu pəncərədəki məlumatlar bizim ehtiyatımızda (resursda) olanları eyniləşdirir. Bu halda FK kartında 1.1 Mb həcmində giriş mümkündür. Qrafiki indikator (eyniləşdirən, əvəz edən) hər bir qurğunun resurslarından istifadə səviyyəsini göstərir. Məsələn, FK kartının yaddaş həcminin təxminən 35%-i artıq dolub. İndi işlənən bütün qurğular (həm yaddaş və həm də qidalanma mənbəyi) ulduz şəkli ilə göstərilibdir. F1 CONT-u basmaqla əvvəlki əməliyyata (operasiyaya) keçmək olar. ESC düyməsini basmaq bir mərhələ geri - «STA-TUC/General» menyusuna qayıtmağa imkan verir.

İndiki (cari) koordinatların displeyə çıxarılması. Sistemin tənzimlənməsi parametrlərinin dəyişməsi.

STATUS rejiminin «1 Survey/3 Position» submenyusunda indiki koordinatlara baxmaq olar. Displeydə aşağıdakı pəncərə açılacaq (bax şəkil 272).



Şəkil 272

CONFIG düyməsinin köməkliyi ilə tənzimləmənin bütün parametrlərinə girmək və istifadə olunan bütün parametrləri istənilən vaxt dəyişmək olar. CONFIG düyməsini basmaqla aşağıdakı menyü görünəcək (bax şəkil 273).

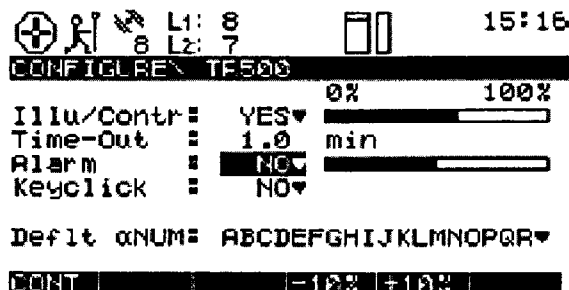


Şəkil 273

Lazımi varianta giriş istənilən menyü ilə işləmək kimi sadədir. Onun üçün rəqəmli düymələrdən (məsələn, Hardware bölməsinə girişi olan 2) istifadə etmək lazımdır. Ondan başqa kursurun aşağı-yuxarı düyməsinin köməkliyi ilə istənilən sətiri seçib, sonra F1 CONT düyməsini basmaqla lazımi varianta giriş əldə etmək olar. Bu hissədə biz xüsusi diqqəti o parametrlərə yetirəcəyik ki, onlar statika və kinematika metodları ilə ölçmə üçün vacibdir. Sonrakı bölmələrdə statika və kinematika metodları ilə ölçmədə tətbiq olunan bir neçə müxtəlif tənzimləmə misalı veriləcək.

§180. Kontrollerin işıqlandırılmasının idarə olunması

Kontrollerin bəzi parametrləri «3 General\6TR 500» bölməsinin köməkliyi ilə fiqurlaşdırıla bilər (bax şəkil 374).

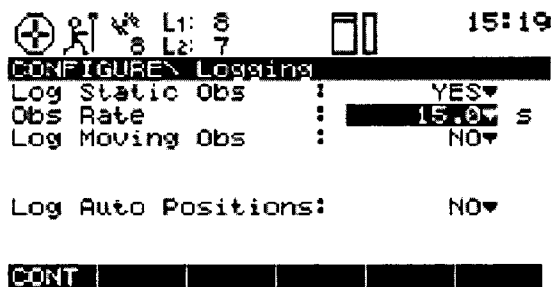


Şəkil 274

Kontrollerin altdan işıq salanını və displayin kontrastlığını, təzadını, (ziddiyyət) yandırmaq və ya söndürmək olar. Yes və No opsiyaları arasında elektrik cərəyanının istiqamətini dəyişmək üçün kursurun sol tərəfindəki düymədən istifadə etmək lazımdır. Əgər YES opsiyası seçilərsə, onda göz-ləmə müddətini göstərmək lazımdır (Time-Out). Ondan sonra altdakı işıq avtomatik olaraq sönəcək. Bu pəncərədə səs signalının (alarm) verilməsini və ya imtina (rədd) olunmasını (Keyclick) düyməsini basmaqla həyata keçirmək olar. Təzə (yeni) tənzimləmə F1 CONT düyməsini basandan sonra aktivləşir. Bu düymə basıldıqdan sonra tənzimləmə rejimi çağırılan pəncərəyə keçid olacaq.

Qeydiyyat tezliyi dəyişməsinin müşahidə olunması

Əgər ölçmə nəticələri yazılan tezliyi dəyişməyə ehtiyac olarsa, onda bu parametri «2 Operation\3 Logging» bölməsində tapmaq olar (bax şəkil 275).



Şəkil 275

Kursor düyməsinin köməkliyi ilə kursuru növbəti sətərə keçirmək olar. Sonra ya bu parametrdəki bütün rəqəmlər siyahısına (0,1 san-60 san) giriş üçün ENTER-i basmaq və ya kursurun sola-sağa düyməsinin köməkliyi ilə bütün bu variantları vərəqləmək olar. Onu da qeyd edək ki, əgər «Log Static Obs» (statistik məlumatların qeydi) sətərinə No mənası seçilibsə, onda emal olunmamış məlumatların yazılması dayandırılacaq. Bu o deməkdir ki, məlumatların postda emalı olmayacaq. Əgər qeydiyyatın tezliyini dəyişmək lazımdırsa, onda yalnız o müşahidə materiallarını emal etmək olar ki, onlar həm istinad stansiyası üçün və həm də mobil qəbuledici üçün eyni olsun. Əgər qəbuledicinin biri məlumatları 10 saniyədən bir, o birisi isə 15 saniyədən bir yazırsa, onda o məlumatları emal etmək olar ki, onlar hər iki qəbuledici ilə hər 30 saniyədən bir alınan olsun. «Log Moving Obs» (hərəkətdə olanda müşahidənin qeydi) sətərinə YES qiymətini vermək olmaz. Bu parametr yalnız nəticələri postda emal olunan kinematik ölçmələr üçün nəzərdə tutulub.

§181. Saat qurşağının seçilməsi. Ölçmə vahidinin dəyişməsi.

«3 General \ Time & Initial Position» məntəqəsində yerli qurşaq vaxtını qoymaq olar (bax şəkil 276).

```

+ 8 L1: 8 15:22
  8 L2: 7
CONFIGURE\ Time & Initial Pos
Local Time : 15:22:51
Time Zone : 0▼
Local Date : 12.11.99

WGS84 Lat : 47°22'28.8971" N
WGS84 Lon : 9°34'00.9708" E
WGS84 EHgt : 514.945 m

CONT COORD
```

Şəkil 276

Onun üçün kursurun düyməsinin köməkliyi ilə «aşağı»ya hərəkət etməklə saat qurşağı adlanan «Time Zone» sətrinə keçirmək lazımdır. Ondan sonra lazımi saat qurşağını axtarmaq üçün ya kursurun sağa-sola düymələrindən istifadə etmək və ya ENTER-i basmaqla həmin parametrin mümkün qiymətinin siyahısını əldə etmək olar. Seçilmiş variantı aktivləşdirmək üçün F1 CONT-u basandan sonra sətrin yuxarı sağ tərəfində yerləşən vaxtın indikasiyası yalnız yerli vaxtı verəcək. Əgər pəncərədə indikasiya olunan qiymətlər düz olmasa belə ilkin vaxtı və koordinatları dəyişməyə ehtiyac yoxdur. Qəbuledici avtomatik olaraq peyklərin axtarışı rejiminə keçir və peyklər tapılan kimi vaxt və koordinatlar avtomatik dəyişəcəkdir.

Bu CONFIG «3 General \ 1 Units» panelin köməkliyi ilə həyata keçirilə bilər. Onda displeydə sonrakı pəncərə görünəcək (bax şəkil 277).

```

+ 8 L1: 8 15:24
  8 L2: 7
CONFIGURE\ Units
Distance: Metres▼
Angle : 400 gon▼
Velocity: km/h▼
Date : dd.mm.yy▼
Time : 24 hours▼

CONT ANGLE
```

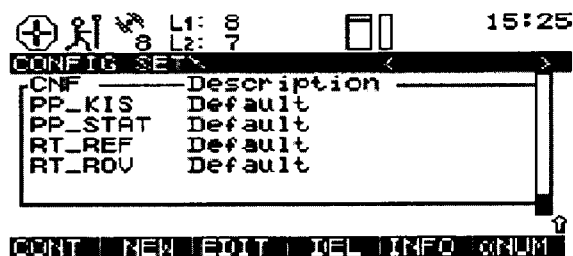
Şəkil 277

Ölçülən məsafə vahidinin dəyişməsi üçün kursurun yerini dəyişib Distance sahəsinə keçirib işə salmaq və sonra ENTER düyməsinin köməkliyi ilə siyahını çağırmaq və oradan lazımi ölçmə vahidini seçmək olar. Ondan başqa kursurun düymələrinin köməkliyi ilə sağa-sola keçirməklə lazım olan ölçmə vahidinə keçmək olar (metr, ABŞ futu və s.).

Keçirilmiş dəyişiklikləri təsdiq etmək üçün F1 CONT-u, dəyişikliyi dayandırmaq lazımdırsa, onda ESC-ni basmaq kifayətdir.

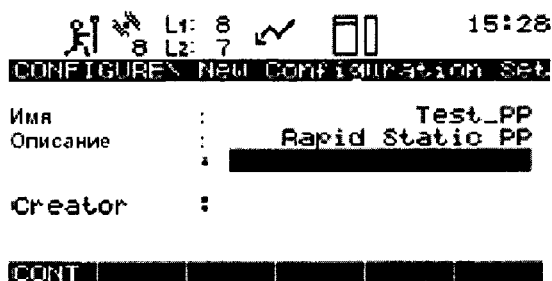
§182. Yeni konfigurasiya fayllarının yaradılması

Əgər zavod tərəfindən qoyulmuş tənzimləmə sistemi bizi qane etmirsə, onda onları dəyişmək üçün aşağıdakı əməliyyatı aparmaq üçün əvvəlcə baş menyuda «6 Configure» seçmək lazımdır. Qəbuledici işə salınanda displaydə birinci görünən baş menyu olacaq. Əgər pəncərə həddində menyunun 1-3 məntəqəsi görünərsə, onda F3 SHOW düyməsini basmaq lazımdır ki, displaydə aşağıdakı panel görünsün (şəkil 278).



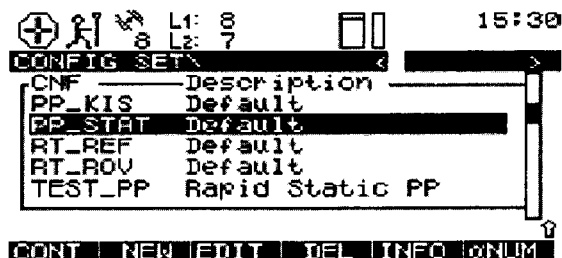
Şəkil 278

Surəti yeni yaradılan konfigurasiya toplusuna köçürülməsi lazım olan konfigurasiya toplusunu ayırmaq lazımdır. F2 NEW düyməsini basmaqla həmin o toplusunun parametrlərinin surətləri yeni yaradılmış konfigurasiya toplusuna keçəcək. Displaydə aşağıdakı panel görünəcək (şəkil 279).



Şəkil 279

Klaviaturadan yeni yaradılmış konfigurasiya şablonunun adını, müəlifin adını və təsviri keçirmək lazımdır. Yekunlaşdırmaq üçün F1 CONT düyməsi basılır. Əgər səhvən və ya bilərəkdən ESC düyməsi basılırsa, onda əvvəlki pəncərəyə qayıdış olacaq və yeni yaratmaq istədiyimiz konfigurasiya şablonu yaradılmayacaq. Bu halda yeni konfigurasiya şablonu yaradılacaq ki, onun da adı «Test_PP» olacaq. Onun tənzimlənməsi «PP_STAT» şablonunun ekvivalentidir (şəkil 280).

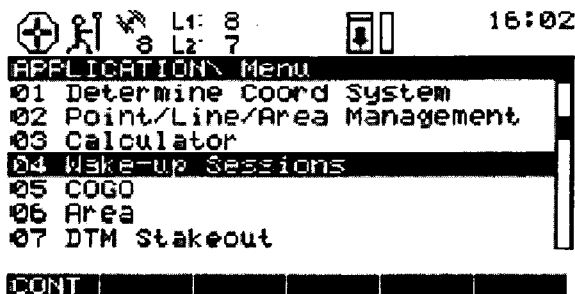


Şəkil 280

Beləliklə, yeni yaradılmış konfigurasiya şablonunu redaktə etməyə hər şey hazırdır. Onun üçün F3 EDIT düyməsini basmaqla bir neçə pəncərəyə giriş olacaqdır ki, o da istənilən sistemin parametrini dəyişməyə imkan verir.

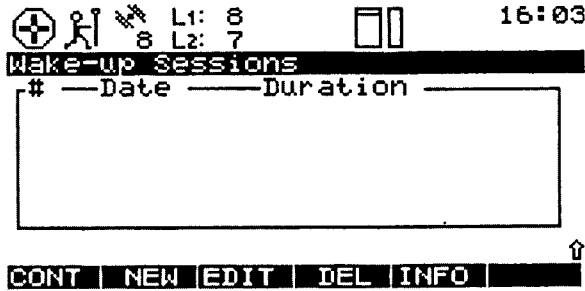
§183. Avtomatik ölçmə seanslarının proqramlaşdırılması

Qəbuledicinin avtomatik işə salınması funksiyası (Auto-Wake-up) qəbuledicinin işləməsini proqramlaşdırmağa imkan verir. Qəbuledici dəqiq və avtomatik olaraq qoyulmuş vaxtda parametrdə ölçməyə başlayır və ölçməni başa çatdırır. Bu funksiya ona görə yaxşıdır ki, qəbuledici yanında adam olmayanda da o öz vəzifəsini yerinə yetirir. Bunun köməkliliyi ilə elektrik enerjisinə və qəbuledicinin yaddaşına qənaət etmək olar. Bu rejim aşağıdakı qaydada proqramlaşdırılır. Əvvəlcə seansları avtomatlaşdırılmış menyuya keçmək üçün menyunun «3 Applications/04 Wake-up Sessions» məntəqəsini seçmək lazımlıdır. (bax şəkil 281).



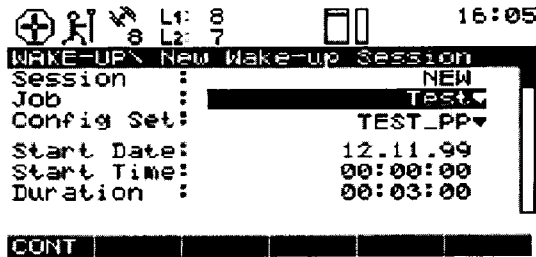
Şəkil 281

F1 CONT düyməsini basanda displaydə aşağıdakı pəncərə görünəcək (şəkil 282).



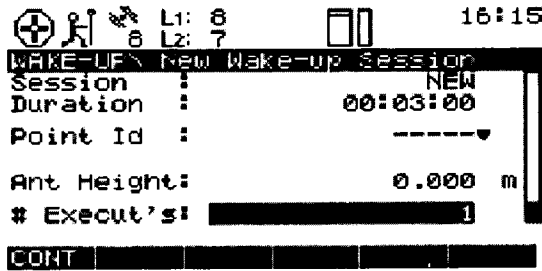
Şəkil 282

Bu pəncərədə yeni avtomatik ölçmə seanslarını yaratmaq, redaktə etmək və olan seansları ləğv etmək mümkündür. Yeni avtomatik ölçmə seansını yaratmaq üçün F2 NEW düyməsini basmaq lazımdır. Displayin bu pəncərəsinə bəzi məlumatları əlavə etmək lazımdır (bax şəkil 283).



Şəkil 283

Ölçmə nəticələri yazılan işçi faylını göstərmək məqsədilə işçi faylının girişi üçün kursorla yer seçib ENTER-i basmaq lazımdır. Bu da mövcud fayldan işçi fayl seçməyə və yenisini yaratmağa imkan verəcək. İstifadə etmək istədiyimiz tənzimləmə şablonunu göstərmək lazımdır. Onun üçün kursorla tənzimləmə şablonuna giriş sahəsini seçib ENTER-i basmaq lazımdır. Onda siyahı görünəcək ki, buradan da istənilən konfigurasiya toplusunu seçmək olar. Bu şablonda məlumatların (reqistrasiyası) qeydinin işə salınıb-salınmasını dəqiq bilmək lazımdır. Əgər şablonda məlumatların qeydi işə salınmayıbsa, onda SKI-Pro programında emal üçün heç bir məlumat əldə olunmayacaq. Ölçmə işlərinə başlanacaq vaxt və həmin vaxtın keçirilməsi lazımdır. Sonra avtomatik ölçmənin işə salma vaxtını çç, mm, ss (saat, dəqiqə, saniyə) formatında vermək. Kursorun düyməsinin köməkliliyi ilə «aşağı»dan başqa sahələrə girişə keçmək lazımdır (bax şəkil 284).



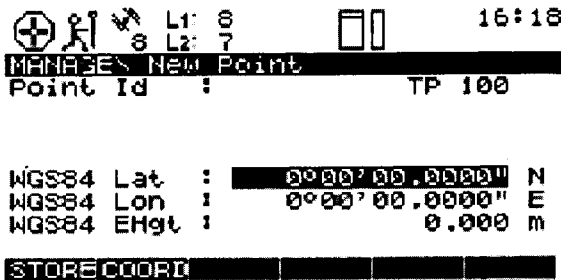
Şəkil 284

Əgər nöqtələrin siyahısı boşdursa və ya bizə lazım olan nöqtə yoxdursa, onda F2 NEW-in köməkliyi ilə yeni nöqtə yaratmaq lazımdır (bax şəkil 285).



Şəkil 285

Burada nöqtənin identifikatorunu (əvəzedicisini) keçirmək lazımdır. Giriş sahəsinə keçib, nöqtələrin parametrləri pəncərəsinə keçmək üçün ENTER düyməsi basılır (bax şəkil 286).



Şəkil 286

Nöqtənin identifikatorunu keçirmək vacibdir. Ancaq koordinatlar sahəsinə boş da saxlamaq olar. Dəqiq qiymət o nöqtələrə verilə bilər ki, onlar real vaxt rejimində tapılan olsun və onlardan istinad stansiyası kimi istifadə

olunsun. Yeni nöqtə yaratmaq və əvvəlki pəncərəyə qayıtmaq üçün F1 STORE düyməsini basmaq lazımdır. Ondan başqa F1 CONT düyməsini basmaq «New Wake-up Session» (avtomatik ölçmənin yeni seansı) pəncərəsinə qayıdışına (dönüşünə) imkan verir. Bu vaxt əvvəlcədən seçilmiş nöqtədən istifadə olunacaq.

Seansı proqramlaşdıran zaman antenmanın yüksəkliyini ölçüb keçirmək lazımdır. Əvvəlcədən onu da qeyd etmək lazımdır ki, eyni bir seans neçə dəfə təkrar olunacaq. Seansların sayını «# Execut's» (həyata keçirmə sayı) sahəsinə keçirmək. Bu halda işin aparılması intervalı da (hh:mm:ss formatından keçirmək lazımdır) maksimum (23:59:59) ola bilər. Bu etapda lazım olan bütün məlumatlar keçirilib. Keçirilən informasiyanın düzgünlüyünü yoxlamaq üçün F1 CONT düyməsini basmaq lazımdır. Onda ekranda növbəti pəncərə görünəcək (bax şəkil 287).



Şəkil 287

Yaranmış avtomatik müşahidə seansı siyahıda görünəcək və başqalarından seçiləcək. Bu siyahıda biz seansın nömrəsi, tarixi, işə salma vaxtı və onun davam etməsini görürük. Yaradılmış seansı təsdiq etmək üçün F1 CONT düyməsini basmaq lazımdır. Ondan sonra qəbuledicini söndürmək olar. Qəbuledici işə salınanda avtomatik olaraq qoyulmuş seansın parametrlərinə müvafiq ölçmə işləri aparılacaq. F4 DEL düyməsinin köməkliyi ilə mövcud seansı ləğv etmək olar. Əgər onu redaktə etmək lazımdırsa, onda F3 EDIT düyməsindən istifadə etmək olar. F2 NEW düyməsinin köməyi ilə isə yeni avtomatik seans yaratmaq olar.

XXV FƏSİL

STATİK İNİSİALİZASİYADAN* İSTİFADƏ ETMƏKLƏ KİNEMATİKA VƏ STOP & GO REJİMLƏRİNDƏ ÖLÇMƏ İŞLƏRİNİN APARILMASI

Kinematik ölçmələrin nəticələri imkan verir ki, antenna hərəkətinin trayektoriyasını hesablayasan. Məsələn: Əgər ölçmələr hər saniyədən bir qeyd olunubsa, nəticədə hansı nöqtədə hər saniyə antenna olubsa, onların fəza koordinatları alınacaq. Əgər kinematik rejimdə ölçmələrin aparılması yalnız vaxtla əlaqədardırsa və konkret hər hansı bir nöqtə ilə bağlı deyilsə, onda Stop & Go rejimi o nöqtələrin koordinatlarını əldə etməyə imkan verir ki, o nöqtələrdə qısamüddətli müşahidə aparılıb (bir neçə saniyə). Antennanın yerin dəyişəndə nöqtənin koordinatlarını bir santimetr dəqiqliyində almaq üçün çoxmənali problemini həll etmək lazımdır. Kinematika və Stop & Go metodları ilə ölçməyə başlamazdan əvvəl ən yaxşısı statik metodla (inisializasiyadan) qurulmasından istifadə etməkdir. Postda çoxmənalinə həll etmək üçün uzunluğu 3-5 km olan bazis xəttində ikitezlikli statika metodu ilə müşahidəyə ümumiyyətlə 5 dəqiqədən də az vaxt tələb olunur. Statika inisializasiyanı yerinə yetirəndən sonra GPS qəbuledicisini bir müəyyən olunan nöqtədən başqa bir müəyyən olunan nöqtəyə aparıb bir neçə saniyə ölçmə aparmaq lazımdır. Nə qədər peykdən gələn ardıcıl siqnal davam edir, bir o qədər yüksək dəqiqlikli ölçməni davam etdirmək lazımdır. Əgər peykdən gələn siqnallar itərsə, yəni siqnalı gələn peyklərin sayı 4-dən az olarsa, onda yüksək dəqiqlikli nəticə əldə etməyə qarantiya yoxdur. Ona görə çoxmənalinə həll etmək üçün statik inisializasiyanı təkrar etmək lazımdır. Kinematika və Stop & Go metodları ilə ölçmə çox effektivdir. Bu üsulla çoxlu nöqtəni tez müəyyən etmək olar, bu şərtlə ki, aşağıdakı şərtlər gözlənilsin:

* İstinad stansiya və rover arasındakı məsafə 3 km-dən də az olsun. İmkan daxilində uzunluğu 5 km-dən çox olan bazis xəttindən istifadə etməyi planlaşdırmamaq.

* Bir nöqtədən başqa bir nöqtəyə keçərkən siqnallar üçün heç bir maneçilik olmasın. Maneçiliklər peykdən gələn siqnalların tam itirilməsinə də səbəb ola bilər. Belə bir halda inisializasiyanı təkrar etmək məcburiyyəti də görülən işin gedişini uzadır.

* Statistik inisializasiya (vaxtında) müddətində mobil qəbuledici sa-

* İnsializasiya – Kinematika və Stop & Go metodları ilə ölçməyə başlamazdan əvvəl çoxmənalinin lazımı dəqiqlikdə hesablanması üçün istənilən qədər məlumatların toplanması (yığılması) məqsədilə antannanın təxminən 10 dəqiqə bir yerdə hərəkətsiz saxlanması deməkdir.

bit vəziyyətini saxlamalıdır. Az meyletmə (bir neçə santimetr həddində) belə postda emala çətinlik törədə bilər. Ondan başqa faza çoxmənalısının həllinin qeyri mümkün olmasına da səbəb ola bilər. Bu da öz növbəsində bütün ölçmə nəticələri dəqiqliyinin aşağı düşməsinə gətirib çıxarar.

* Sıqnalı tam itirəndən sonra həmişə iş təkrar statik metodun inisializasiyası ilə həyata keçirilməlidir.

* Peyklərin hündürlüyü yerləşmələrinin yaxşı olması. Bu o deməkdir ki, bütün ölçmə dövründə minimum 5 peykə giriş olmalıdır. Yaxşı olar ki, 6 və daha çox peykdən istifadə olunsun.

İstinad stansiyasında ölçmə işləri statika metodu ilə aparılmalıdır. Bir nöqtədən digərinə keçərkən iş effektiv olsun deyərək mobil qəbuledici başqa cür tənzimləyə bilər. GPS antenası paya üzərində qurula bilər. System 500 üçün paya elə hazırlanıb ki, kontrolleri və ya qəbuledicini ona çox asanlıqla bağlamaq olar. Payanın uzunluğu elədir ki, AT 501 və AT 502 antennaların bağlayanda onların ümumi hündürlüyü dəqiq 2m bərabər olur. Bu vaxt bütün şaquli sürüşmələr avtomatik olaraq nəzərə alınır.

§184. Kinematika və Stop & Go rejimlərində ölçmə işlərinin aparılması

Etap 1. İstinad stansiyasının tənzimlənməsi

«Qeyd etmə tezliyi» parametrinin rover üçün qoyulmuş rəqəmə bərabər olduğuna və statik məlumatların qeyd aktivliyinə arxayın olmaq. Ümumiyyətlə, kinematik və Stop & Go rejimlərində ölçmələr üçün qeydetmə tezliyi 2, 3 və ya 5 saniyə seçilir. İstinad stansiyalarında GPS ölçmələri qənaətbəxş olmalıdır. Yeni peyklərdən gələn siqnalların blokrovkasının olmamasına və ya gələn siqnalları zəiflədən hər hansı bir maneənin (çətinlik, ilişik) olmamasına arxayın olmaq.

Etap 2. Mobil qəbuledicinin işə salınması

Kinematik və Stop & Go rejimlərində aparılmış ölçmələr System 500-ün proqram təminatını ödəyən «Survey» modulunda emal olunurlar. Həmin bu modulu menyunun baş pəncərəsinin «1 Survey» bölməsindən çağırmaq olar.

* Lazımi konfigurasiya toplusunu «susmaq»da olanı, yəni «PP_KIS» adlanan şablonu seçmək.

Kinematik və Stop & Go rejimlərində aparılmış müşahidələrin qeydi üçün tənzimləməni düzgün seçməyə xüsusi diqqət yetirmək lazımdır. Həm statik və həm də dinamik ölçmə məlumatlarının qeydini də yerinə yetirmək lazımdır. Bu vaxt «Static initialization»-nin parametri «Yes» kimi verilməlidir (bax şəkil 288).

```

+ 8 L1: 8 16:23
  8 L2: 7
CONFIGURE\ Locking
Log Static Obs : YES▼
Obs Rate : 2.0▼ S
Log Moving Obs : YES▼
Static Init : YES▼

Log Auto Positions: NO▼
Moving Ant Height : 2.000 m

CONT

```

Şəkil 288

* Lazımı işçi (tapşırıq) faylını seçmək.

* Qurulacaq antenmanın tipini seçmək. Ən çox aşağıdakı variantların seçilməsi məqsəduyğundur. At 502 Pole (payada) və ya SR 510 qəbul-
edici ilə işləyəndə isə AT 501 Pole (bax şəkil 289).

```

+ 8 L1: 8 16:25
  8 L2: 7
SURVEY\ Başın
Config Set: PP_KIS▼
Job : Default▼
Coord Sys : WGS84 Geodetic

Antenna : AT502 Pole▼

CONT CSYS

```

Şəkil 289

İşi davam etdirmək üçün F1 CONT düyməsi basılmalıdır.

Etap 3. Kinematika və Stop & Go rejimlərində ölçmə işlərinin aparılması

F1 CONT düyməsi basıldıqdan sonra displeydə ölçmə paneli görünür (bax şəkil 290).

```

+ 8 L1: 8 16:26
  8 L2: 7 ~M
SURVEY\ Default
Point Id :

Ant Height : 2.000 m

GDOP : ----- ↑

OCCUPY

```

Şəkil 290

Bu nöqtədə müşahidə aparmaq üçün statika rejimində aləti işə salıb bir neçə dəqiqə işi icra etmək, məlumatların toplanması gedişində işə antenanın möhkəm dayanmağına nəzarət etmək lazımdır:

- Başlanğıc nöqtədə antenanın üçayaqda qurulması məqsədə uyğundur.
- Antennanı payada quranda möhkəm dartıb bağlamaq.
- Payanı möhkəm obyektə bağlamaq.

Başlanğıc nöqtədə statika ölçmələrini qeydetməni işə salmaq üçün F1 OCUPY düyməsini basmaq lazımdır. Bu nöqtənin informasiyalarının yazılması üçün (məsələn nöqtənin identifikatoru və antenanın hündürlüyü) bir neçə dəqiqədən sonra F1 STOP və F1 STORE düymələrini basandan sonra mobil qəbuledici ilə işləmək üçün hazır olacaq. 4-5 peykdən gələn siqnallarla təmin olunduqda koordinatlar 1 sm dəqiqliyində tapılacaq və bir nöqtədən başqasına keçəndə müşahidə qeyd olunacaq. Bunu «Static» rejimində koordinatların tapılmasından «Moving»-ə keçəndə görmək olar.

~ S ~ M

Əgər yalnız antenanın trayektoriyası lazımdırsa, onda dayanmadan hərəkət etmək lazımdır. Nəticədə postda emal zamanı hər bir qoyulmuş vaxt üçün koordinatlar xüsusi işarə ilə alınacaq (hər 2, 3 və ya 5 saniyə). Əgər bir neçə konkret nöqtənin koordinatlarını əldə etmək lazımdırsa, onda sadəcə olaraq başqa nöqtəyə keçmək lazımdır. Sonra F1 OCUPY düyməsini basmaq və antenayı nöqtə üzərində saxlamaqla bir neçə saniyə nöqtədə qalmaq lazımdır. Nöqtədə o qədər dayanmaq lazımdır ki, statik ölçmənin heç olmasa bir seansı yazılsın. Ondan sonra yenidən F1 STOP və F1 STORE düymələrini basmaqla nöqtədə ölçmə başa çatdırılır. Stop & Go metodu ilə tapılan nöqtələrin identifikatorlarını və antenanın qurulmuş hündürlüyünü keçirmək lazımdır. Nəticədə post emalında onların koordinatları göstərilən identifikatorlarla alınacaq. Bir nöqtədən başqasına keçərkən çalışmaq lazımdır ki, siqnallar itməsin. Bəzi maneçiliklər peykdən gələn siqnalların qəbulunun itməsinə gətirib çıxarar ki, bu da öz növbəsində postda emalın dəqiqliyinin aşağı düşməsinə gətirir. Belə halda mütləq statik metodla inisializasiyanı təkrar həyata keçirmək lazımdır. Displeyə aşağıdakı sistem məlumatları çıxarılaçaq ki, onlar istifadəçiyə başqa ölçmə tsiklinin təkrar işə salınmasını göstərər:

«Another static initialization is necessary»

Bu halda ölçmənin yazılması avtomatik dayanacaq və yuxarıda deyiləni kimi inisializasiyanı statik rejimində etmək lazım olacaq.

Etap 4. Kinematika və Stop & Go rejimlərində işin başa çatdırılması
SHIFT F6 QUT düymələrinin kombinasiyalarından istifadə edərək

kinematik və Stop & Go rejimlərində ölçməni başa çatdırmaq lazımdır. Bu hərəkət müşahidə qeydlərini dayandıрмаğa gətirib çıxaracaq.

§185. Məlum nöqtədə inisializasiya

Statik metodla inisializasiya prosesi koordinatları məlum nöqtədə ölçmə işləri aparanda sürətlənir. Əgər nöqtənin koordinatları WGS-84 kordinat sistemində 5-10 sm dəqiqliyində məlumdursa, statik metodla inisializasiya 20-30 saniyəyə (10-15 müşahidə dövründə) başa çatacaq. Onda:

- Ölçmə rejiminin (Survey) baş panelinə keçmək.
- Nöqtədə aparılan ölçmə nəticələrini yazmaq üçün F1 OCUPY düyməsini basıb ölçməni işə salmaq. Payanı antenna ilə etibarlı saxlamaq.
- Təxminən 20-30 saniyədən sonra F1 STOP düyməsini basmaq.
- Nöqtə identifikatorunun düzgün keçirilməsini və onun üzərində qoyulan (tutulan) antenanın hündürlüyünü yoxlayıb, sonra F1 STORE düyməsini basmaq.
- Baxmayaraq ki, qısa nöqtələr zəncirini «saxlamaq» məsləhət görülür, (maksimum 20 nöqtə) indi artıq bir nöqtədən digərinə keçib bir neçə saniyə müddətində ölçmə işlərini aparmaq olar. Təkrar inisializasiyaya o vaxt ehtiyac olur ki, peykdən gələn siqnal tam itsinlər.

SKI-Pro proqramında məlumatların emalı vaxtı «Init» kimi zəncirdə qeyd etmək lazımdır: «Init» SKI-Pro proqramına çoxmənalının həlli üçün bu cür nöqtələrin mövcud koordinatlarından istifadə etməyi göstərir. Bir də təkrarən qeyd etmək lazımdır ki, başlanğıc nöqtələrin koordinatları WGS – 84 koordinat sistemində dəqiq olmalıdır-5-10 sm arasında. Bu inisializasiya metodu SR 510 qəbulediciləri üçün xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Çünki koordinatları məlum olmayan nöqtələrdə bir tezlikli qəbuledicilərdən istifadə edəndə statik metodla inisializasiyaya çox vaxt tələb olunur.

Kinematika «on the fly»

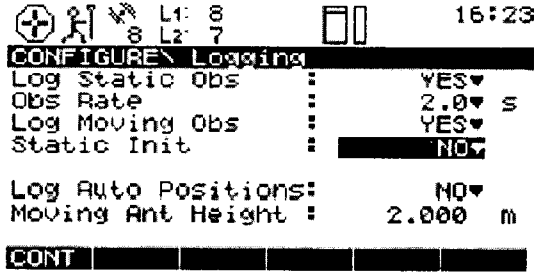
«On the fly» rejiminin kinematika ölçmələri qəbuledicinin hərəkət trayektoriyasını statika metodu ilə inisializasiyasız almağa imkan verir. Birinci ölçmədən sonra qəbuledici başqa bir nöqtəyə köçürülə bilər. İki tezlikli qəbuledicinin tətbiqi imkan verir ki, santimetr dəqiqliyində nəticə əldə edilsin. Ona görə baxılan metoddan yalnız SR 520 və SR 530 qəbulediciləri ilə istifadə etmək olar. Bir tezlikli qəbuledicilərdən (SR 510) «on the fly» rejimində dəqiq kinematika ölçmələri aparmaq olmaz.

Bu metodla ölçmənin üstünlüyü ondan ibarətdir ki, statika inisializasiya vaxtının uzadılmasının qarşısını alır və əmək məhsuldarlığını artırır. Bu metodun çatışmayan cəhəti ondan ibarətdir ki, nəticələrin postda ema-

linda çoxmənalının tamrəqəmli həllində «on the fly» metoddan alınmış L1 və L2 tezliklərində ən azı 5 peykdən gələn siqnalların qəbul olunmağını tələb edir.

Ardıcıl kinematikada zəncirvari ölçmələrin köməkliyi ilə ayrı-ayrı nöqtələrin koordinatlarını tapmaq olar. Beləliklə, ardıcıl əməliyyatlar adi kinematik və Stop & Go rejimlərində aparılan əməliyyatlarla oxşardırlar.

Ardıcıl kinematika üçün tənzimləmə parametri. Məlumatların qeyd olunma parametrini düzgün qurmaq çox vacib bir amildir. «Staic Init» parametrinin qiyməti «No» üzərində qurulmalıdır və onda Log Statics Obs və Log Moving Obs parametrlərinin qiymətləri «Yes» kimi verilməlidir (bax şəkil 291).



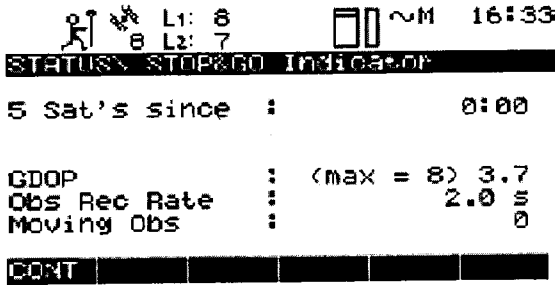
Şəkil 291

Mobil qəbuledicinin qeydiyyat tezliyi, mobil qəbuledicidə qoyulmuş reqistrasiya (qeyd) tezliyinə bərabər olduğuna əmin olmaq lazımdır.

§186. Ölçmənin aparılması

Ölçmənin baş pəncərəsi (Survey) açılan kimi qeydiyyatın tənzimlənməsi proqramına müvafiq olaraq məlumatlar yazılmağa başlayır. F1 OCUPY düyməsi basılanda piktoqramın vəziyyəti dinamik rejimin indikasiyasından statik metod göstərən piktoqrama dəyişəcək. Nöqtədə ölçməni başa çatdırdıqdan sonra «Moving» rejimində işləmək üçün F1 STOP və F1 STORE düymələrini basmaq lazımdır. SKI-Pro proqramı «on the fly» rejimində faza çoxmənalısını həll etməyə və məlumatları emal etməyə qadirdir. Arada peyk siqnalları itən zaman müşahidə vaxtını təxminən 2 dəqiqəyə qədər uzatmaq lazımdır. Əks halda çoxmənalının həlli baş tutmayacaq və nöqtələrin tapılması dəqiqliyi gözlənilən dəqiqliyə (1-2 sm + 1 PPM) müvafiq olmayacaq. Stop & Go indikatoru (qəbuledici yerini dəyişəndə) bu cür iş üçün xeyirli informasiya verə bilər. («5 Sat's since mm:ss» məlumatı – 5 peykdən gələn siqnalın qəbulunda keçən dəqiqə və saniyə vaxt formatında) operatora pey-

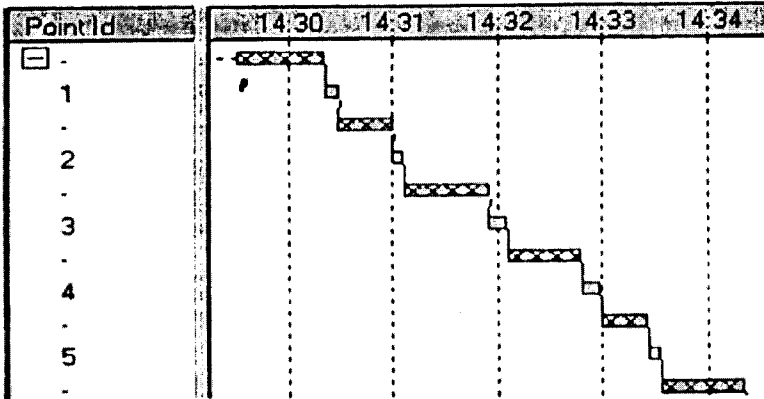
kin müşahidə olunması vaxtının başlanmasından keçən vaxtı və ya siqnalın tam itirildiyi sonuncu anı göstərir. Sayğacda 2 dəqiqə vaxt keçməsinə göstərəndən sonra ölçmə işlərinə başlamaq məsləhət görülür. Qəbul olma tam itən halda (yəni L1 və L2 tezliklərində müşahidə olunan peyqlərin sayı 5-dən az olarsa) sayğac özü vaxtı sıfır göstərəcək (bax şəkil 292).



Şəkil 292

«on the fly» rejimində aparılan kinematik ölçmələrin postda emalı

SKI-Pro proqramı «Mixed Tracks» adlanan məlumatları emal edir. Statik metodla və həmçinin kinematik rejimdə əldə olunan məlumatlar bir ölçmə zəncirinə daxil ediləcək (bax şəkil 293).



Şəkil 293

Yuxarıda verilən misalda göstərilən 1-5 nöqtələr statik metodla aparılmış ölçmə nöqtələridir. Məlumatların emalı prosesində statik müşahidənin materialları kimi hər bir nöqtənin koordinatları da hesablanacaq və yekun nəticədə bir neçə hesablamaların orta qiyməti götürüləcək.

§187. Kinematika, Stop & Go və «on the fly» rejimlərində işləməyə dair təcrübəvi məsləhət

- Peyklərin hündürlüyü cəhətdən yaxşı yerləşməsi dövründən istifadə etmək vacib bir amildir; «pəncərə» 6 və daha çox peykə giriş üçün ideal bir haldır.
- İstinad stansiya ilə rover arasındakı məsafə qısalığı – 3-5 km olmalıdır.
- Statik inisializasiya müddətində, yerdəyişmə vaxtında və Stop & Go metodu ilə ardıcıl müşahidədən ibarət olan ölçmə «zəncirini» saxlamaq, 20 nöqtədə ölçmə işlərini aparandan sonra müşahidəni dayandırmaq və təkrar inisializasiyanı yerinə yetirmək lazımdır. Ölçməni dayandırmaq lazım gələrsə, onda antenmanı əl ilə bir neçə saniyə tutmaq, yəni o qədər ki, displeydə «Complete loss of lock» (Signalın tam itirilməsi) görünsün.
- İmkan daxilində kontrol ölçmələr də aparmaq. Məsələn, eyni nöqtəni iki müxtəlif inisializasiya ilə tapmaq və ya koordinatı məlum nöqtəni proqrama daxil etmək.

Əlavə informasiyalar. Bu şərh System 500 qəbuledicisinin funksiyasının az bir hissəsini əhatə edir. Bu funksiyaların əksəriyyəti real vaxt rejimində həll olunan məsələlərdir. Burada statik və ya kinematik ölçmələrdən əlavə istifadə imkanları göstərilib.

- System 500 qəbuledicisi üç displeylə təchiz olunub. Onlar akkumulyatorun enerji ilə doldurulmasını, peyklərdən gələn siqnalın qəbulu statusunu və yaddaşda boş yerin olmasını qiymətləndirməyə imkan verir. Kontroller qəbulediciyə qoşulmayanda bu displeylər aktivləşir.
- Ümumiyyətlə, System 500 qəbuledicisindən kontrollersiz də istifadə etmək olar. Onları əvvəlcədən elə proqramlaşdırmaq olar ki, işə salma düyməsini basmaqla alət işə düşsün. Qalan bütün işlər, qəbuledicinin söndürülməsi də daxil olmaqla avtomatik həyata keçiriləcək.
- System 500 iki işçi rejimi səviyyəsini saxlayır-adi və geniş. Standart rejimdə bəzi parametrlər qəbuledici ilə işləməyi yüngülləşdirmək məqsədilə aktivləşdirilmir. Onlardan o vaxt istifadə olunur ki, qəbuledici geniş rejimə keçirilsin.
- System 500 müxtəlif kod sistemini saxlayır (mühafizə edir). Qəbuledici ilə işi yüngülləşdirmək üçün «susma» kodu söndürülür. Bununla belə nöqtələri tematik kodlaşdırmaq və nöqtələrin boş ardıcıl nömrələnməsini həyata keçirmək olar.
- Status kontrol rejiminin tapşırıq faylında saxlanan bütün nöqtələr haqqında informasiyaya baxmaq olar.
- Məlum istifadəçi şablonu ilə nöqtələrin identifikatoru tapşırığını avtomatik qurulması imkanı var.

- System 500 kalkulyatorla təchiz olunub. Onu «3 Applications/03 Calculator» menyusundan açmaq olar.
- System 500 qəbuledicisinə quraşdırılmış proqram təminatı interfeystn bir neçə dilini saxlayır. «**Susmaq**»da istifadə olunan əsas ingilis dilidir. Proqram təminatı ehtimalına əsasən bir neçə dildən istifadə etmək olar ki, onlar paralel yüklənib və aktivləşdirilə bilər.

Piktoqram vəziyyəti. Statika və kinematika ölçmələrin gedişində displayin kontrollerində vəziyyətin aşağıdakı piktoqramını görmək olar.

Mövqemüəyyənətmə və dəqiqlik statusu



Naviqasiya (<100 m)

Əgər heç bir piktoqram yoxdursa, deməli koordinatlar hesablanmayıb. Ümumiyyətlə, bu o deməkdir ki, peyklər müşahidə olunmur və ya onların sayı qənaətbəxş deyil. Radiomodemin köməkliyi ilə real vaxt rejimində diferensial təshihlər qəbul olunur, başqa dəqiqlik səviyyələri saxlanılır.

Mövqemüəyyənətmə rejimi



Statik –GPS antenası stasionar qurulmalıdır



Dinamika – GPS antenasının yerini dəyişmək olar.

İstifadə oluna bilən peyklərin sayı



Almanax məlumatlarına əsasən indi istifadə olunan nəzəri görünən peyklərin sayı.

L1 və L2 tezliklərində istifadə olunan peyklərin sayı.

L1 : 8	} İndi müşahidə olunan peyklərin sayı.
L2 : 7	

Əgər SR 500 bir tezlikli qəbuledicidən istifadə olunursa, onda yalnız L1 üçün sətir eyniləşəcək.

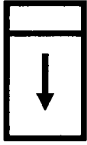
Yaddaşın vəziyyəti



Daxili yaddaş seçilib.



FK kartı seçilib.



Qəbuledicidən FK kartını çıxarmaq olar.



Yaddaş indikatorunun həcmi.
12 səviyyəsi var.



Yaddaş tam boşdur.



Yaddaş tam doludur.

Ölçmə nəticələrinin yazılması (statusu) vəziyyəti

~S Statik rejimdə emal olunmayan müşahidə materiallarının yazılması.

~M Peyk qəbuledicisi hərəkət prosesində GPS müşahidəsinin emal olunmamış materiallarını yazır. Qəbuledicinin yerini dəyişmək olar.

Akkumlyatorun enerji ilə doldurulması səviyyəsi



Akkumlyator enerji ilə tam doludur.



Akkumlyatorada enerjinin 1/3 işlənib



Akkumlyatorada enerjinin 2/3 işlənib.



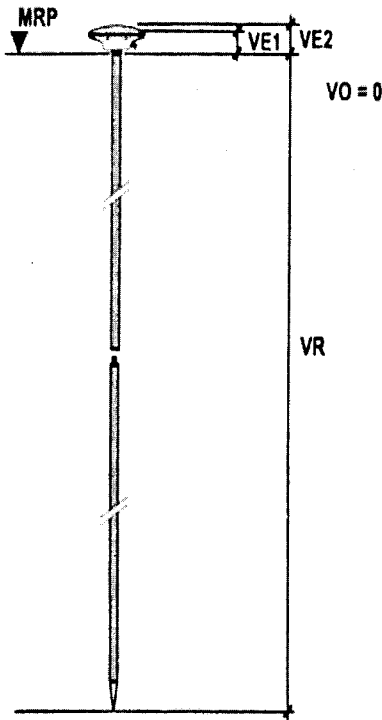
Akkumlyator tam boşdur – enerji yoxdur.

İstifadə olunan akkumulyatorlar müvafiq simvollarla işarələniblər - A və B-dəyişilən videokamer akkumulyatorları. E-0 deməkdir ki, xarici akkumulyatordan (12B) istifadə olunur.

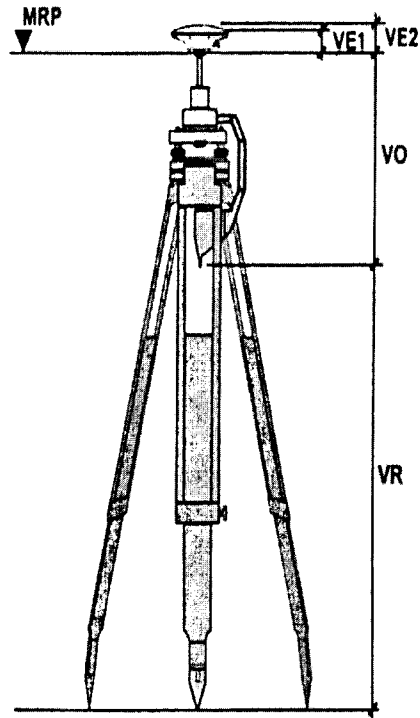
Yerli vaxt

Yerli vaxt 12 və ya 24 saat formalarında displeyə çıxarıla bilər. Saatlar sətrin yuxarı sağ bucağında eyniləşdirilir.

Əlavə: Antennanın hündürlüyünün ölçülməsi (şəkil 294, 295, 296).



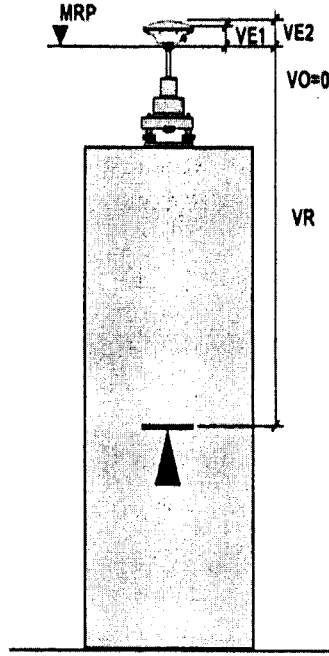
Şəkil 294



Şəkil 295

AT 502 payası

Əgər antennadan payada istifadə olunursa, onda ölçməyə başlamazdan əvvəl qurulan antennanın tipini At 502 Pole (və ya AT 501 Pole) vermək lazımdır. «Susmaq»da (VR) qurğu hündürlüyü 2 metrdir və bu hündürlük dəyişmir. Şaquli sürüşmə (VO) avtomatik tətbiq olunur və (o) sifıra bərabərdir (şəkil 294).



Şəkil 296

AT 502 üçayağı

Əgər antennadan üçayaqda istifadə edilsə, onun üzərində hündürlüyünü ölçmək üçün xüsusi **k r y u k** var. Ölçməzdən əvvəl AT 502 Tripod (və ya AT 501 Tripod) qurğu tipini vermək lazımdır. Antenna hündürlüyünü (VR) ölçüb qeyd etmək lazımdır. Şaquli sürüşmə (VO) avtomatik tətbiq olunur və onun qiyməti 0,360 m götürülür (şəkil 295).

Tur AT 502

Əgər geodeziya turunda qurulmuş antenna və ruletkasız üçayaqdan istifadə olunursa, onda ölçməzdən əvvəl AT 502 Pillar (və ya AT 501 Pillar) tipini müəyyən edib antenanın turun markasından (VR) antenna gövdəsinin altına kimi olan məsafəni ölçüb müvafiq sətirdə yazmaq lazımdır (şəkil 296).

XXVI FƏSİL

LEICA GPS 1200 QƏBULEDİCİ SİSTEMİ. İŞ PRİNSİPLƏRİ, REAL-VAXT CİHAZI VƏ STATUSU

İsveçrənin Leica Geosystems AG firmasının istehsal etdiyi Leica Geosystems 1200 qurğusunun tərkibinə GPS qəbuledicisi və geodeziya GPS ölçmələrini hesablamaq, bu proseslə əlaqədar məsələlərin həllini təmin edən Fərdi Kompüter (FK) proqramı daxildir. Bu qəbuledici sistemin əsas komponentləri;

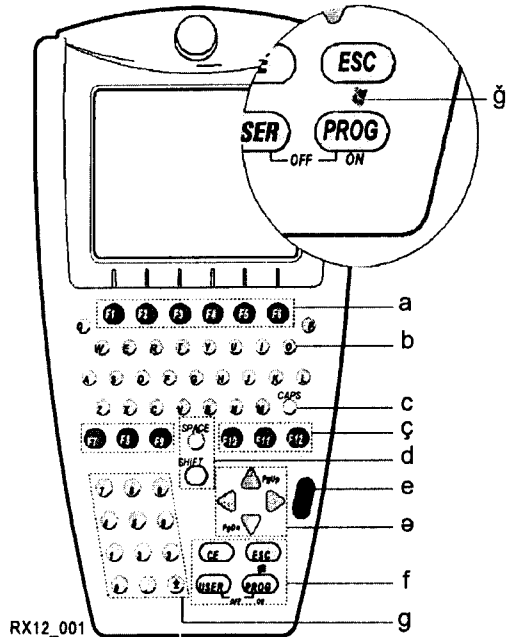
- 1) İstifadəçi interfeysi
- 2) Avadanlığın qurulması
- 3) RX 1250 alətindən istifadə
- 4) PIN vasitəsilə qəbuledicinin qorunması
- 5) İdarə etmələr – işlər, məlumatlar, kod siyahıları, koordinat sistemləri, konfigurasiya dəstləri, konvertasiya etmək, status.

Bu alətlə geodeziya ölçmə işlərinin aparılması effektiv olduğuna görə onlar çox geniş yayılıblar.

İstifadəçi interfeysi

Klaviatura (düymələr paneli)

- a) Funksiya düymələri F1-F6
- b) Hərflər düymələri
- c) CAPS
- ç) Operativ düymələr F7-F12
- d) SPACE, SHIFT
- e) ENTER
- ə) Ox (istiqamət) düymələri
- f) CE, ESC, USER, PROG
- ğ) Rəqəm düymələri
- ğ) RX 1250 üçün: Windows düyməsinin simvolu. Bu, PROG və ESC düymələri arasında yerləşən düymədir.



Şəkil 297

§188. Düymələr, onların funksiyaları və kombinasiyaları. Ekran

a) Düymələr və onların funksiyaları.

F1-F6 funksiya düymələri ekran aktiv olduqda ekranın aşağısında görünən 6 sensorlu düyməyə uyğun gəlir.

F7-F12 Operativ düymələr seçilmiş komandaları yerinə yetirmək və ya seçilmiş ekranlara daxil olmaq üçün istifadəçi tərəfindən müəyyənləşdirilən düymələr.

Hərflər düymələri – Hərfləri yazmaq üçündür.

Rəqəmlər düymələri – Rəqəmləri yazmaq üçündür.

CAPS – Baş hərflərə və ya kiçik hərflərə keçmək üçündür.

CE – istifadəçinin daxil etdiyi sətirin əvvəlində daxil edilmiş hərfləri (simvolları) silir.

ESC – Hər hansı bir edilmiş dəyişiklikləri yadda saxlamadan indiki (cari) menyudan və ya dialoqdan gedir.

GPS 1200 Main Menu (Baş Menyusunda da) 2 saniyə basılı saxladıqda qəbuledicini söndürür.

PROG (ON) – Əgər sensor söndürülübse onu yandırmaq üçün bu düyməni iki (2) saniyə basılı saxlamaq lazımdır.

Sensor yanılıdırsa onda tətbiq üçün **XX Proqramlara** daxil olmaq məqsədilə istənilən vaxt bu düyməni basmaq lazımdır.

SHIFT – Funksiya düymələrinin birinci səviyyəsi ilə ikinci səviyyəsi arasında keçirici rolunu oynayır.

SPACE- Probel (boş yer) buraxır.

USER – İstifadəçinin seçdiyi menyunu çağırır.

Arrow keys – Ekrandakı fokusu hərəkət etdirir.

ENTER – • Qaralanmış (parlaq) sətiri seçir və növbəti məntiqi menyuya (dialoqa) keçirir.

• Yazı daxil edilən sahələr üçün yazı rejiminə başlayır.

• Seçim siyahısını açır.

b) Düymələrin kombinasiyaları.

PROG+USER - RX 1210/RX 1220 üçün: aləti söndürür.

•RX 1250 üçün: RX 1250 modelini gözləmə rejiminə çevirir.

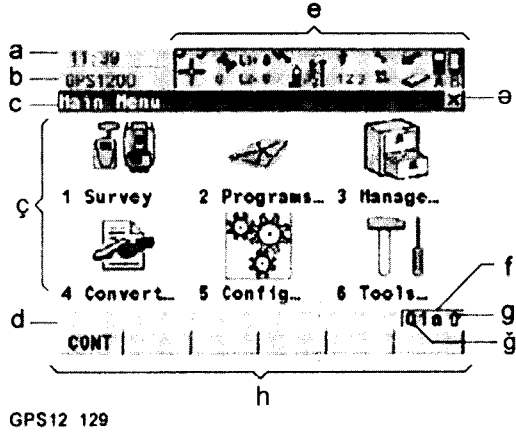
SHIFT Δ – Səhifəni yuxarıya doğru dəyişir.

SHIFT ∇ – Səhifəni aşağıya doğru dəyişir.

SHIFT PROG (☐☐) – RX 1250 üçün: Windows CE tapşırıq panelini və start menyusunu əks etdirir.

c) Ekran.

- a) Vaxt
- b) Ekran yazısı
- c) Başlıq (ad)
- ç) Ekran sahəsi
- d) Mesaj sətiri
- e) Nişanlar
- ə) ESC
- f) CAPS
- g) SHİFT nişanı
- ğ) Cəld kodlaşdırma nişanı



Şəkil 298

Elementlər (ünsürlər)

Vaxt – cari yerli vaxtı göstərir.

Ekran yazısı – Əsas Menyuda ya PROG düyməsinin ya da USER düyməsi altındakı yeri göstərir.

Başlıq (ad) – ekranın adını göstərir.

Ekran sahəsi – ekranın işlək sahəsini göstərir.

Mesaj sətiri – mesajlar 10 saniyə görünürlər.

Nişanlar – cihazın indiki vəziyyətinə dair məlumatı göstərir.

ESC – bundan sensorlu ekranlarda istifadə oluna bilər.

CAPS – baş hərflər üçün «caps» rejimi aktivdir. Bu düyməni basmaqla rejimi aktivləşdirmək də olar, söndürmək də.

SHİFT nişanı – SHİFT düyməsinin vəziyyətini göstərir: sensorlu düymələrdən ya birinci ya da ikinci səviyyəsi seçilir.

Sensorlu düymələr – F1-F6 düymələrindən istifadə etməklə komandaları yerinə yetirmək olar.

§ 189. Leica GPS 1200 qəbuledici aparatı ilə baza (Referens) nöqtəsi yaratmaq üçün işin aparılması ardıcılığı

1) Üçayaq (treqer) peyklərdən gələn siqnalları tutmaq üçün maneisiz yerdə qurulur.

2) Daxilində iki balaca batareyası olan sensor taxılır üçayağın hər bir ayağında olan halqalardan birinə.

3) Leica Geosystem GEB 171 markalı qırmızı rəngli batareyaya üçayağın ikinci ayağında olan halqaya taxılır (keçirilir).

4) Sensorada olan AB-121 və E markalı batareyalardan iş vaxtı yalnız birindən istifadə olunur. İkinci ehtiyatda saxlanılır.

5) Üçayağın üstünə taraz vintlə bağlanır.

6) Tarazın üstünə smart anteni bağlanılır. Antennaya batareyaya qoyulur.

7) Enerjinin ötürülməsi üçün uzunluğu 1,2-1,8 metr olan 3 ədəd şnur-dan belə istifadə olunur:

a) Şnurlardan biri antenna ilə GPS-i əlaqələndirir. (birləşdirir).

b) İkinci şnur aparatda PWR portu ilə E batareyasını əlaqələndirir.

c) Üçüncü şnur isə çöl şəraitində sensorla aparatdakı P3 portunu birləşdirir.

8) Üçayağın hündürlüyü xüsusi ruletka vasitəsilə yerdəki nöqtədən taraza qədər (mexaniki istinad müstəvisinə kimi) santimetr dəqiqliyində ölçülür.

Leica GPS 1200 aləti ilə çöl (ROVER) şəraitində işin ardıcılığı

1) Koordinatlarını tapmaq istədiyimiz nöqtədə tamasa (reyka) tutulur. Tamasa iki bir-birinə geydirilmiş borulardan ibarətdir.

2) Nöqtədə tutulmuş tamasanın başına GNSS (QLONASS) sistemi üçün xüsusi əlaqələndirici qurğu rezba ilə taxılır.

3) Antenna nöqtədə tutulmuş tamasanın başına rezba ilə bağlanmış qurğuya bağlanır.

4) Antennadakı qurğu kabelə çantadakı sensorun üzərində «antenna» yazılmış vintinə bağlanır.

5) İkinci kabel sensorla batareyaya arasında əlaqə yaradır.

6) Sensor tamasa borularındakı xüsusi plastmas halqaya keçirilir.

7) Sensor xüsusi düymələrlə təchiz olunub.

Leica GPS 1200 aparatından istifadə olunarkən lazım olan parametrlər və proqramlar

Leica GPS 1200 alətindən istifadə edərkən həm alətin özünə və həm də məlumatların hesablanması üçün kompüterə müvafiq proqramlar yükləmək lazımdır.

Bu proqramlar aşağıdakılardan ibarətdir:

Leica GEO office, microstation VS və ya SE və Avtokart.

Bu vaxt aparata proqramlar müvafiq parametrlərdə (Azərbaycanın ərazisi üçün) daxil edilməlidir.

Aparatda və kompüterdə əvvəlcə koordinat sisteminə «Koordinate Systems» «Leica GEO office» diski yüklənir. Məsələn (Management) Go-

ordinat Systems-ə girilir (daxil olunur). Orada – «Coordinate Systemsin» plyus işarəsi aşağı salınır. Sonra sağdakı pəncərədə – «New» yaranır.

Ellipsoid basılaraq rəngi göy edirlər. Ardınca sağdakı pəncərədə – New – edilir və onda pəncərədə aşağıdakılar görünür:

Name – WGS 84

Semi major axis 6378137,000

Reciprocal flattening 298,25722356300 nəticədə – **OK** düyməsi basılır və – təsdiq edilir.

Projection basılıb göy edilir və sağ pəncərədə – New – edirik ki, aşağıdakılar görünsün:

Name – UTM 39

Type – UTM

Zone number – 39 olacaq.

Central meridian $51^{\circ}0' 0,00000''$ F

Hemisphere Northern

Sonra – OK edilir.

Hələ projectionda + TM-in üstü göy edilir sağ pəncərədə – New – edilir və aşağıdakılar mütləq yazılır:

Name- TM

Type – TM

False Easting 9500000,000

False marhig 0,000

Latihide of arign $0^{\circ} 00' 00,00000$ N

Central Merid $0^{\circ} 00' 0,00000$ E

Zone With $6^{\circ} 00' 00,00$

Scale factor 1,0

Sonda – OK – təsdiq edilir.

Bundan sonra işarəsi ilə «Coordinat Systems management» pəncərəsi bağlanır.

Sonra İmport Raw data (qırmızı işarəli) düymə basılır. Qovluğa girib + baza açılır + DBX qovluğu açılır → üst göy rənglə örtülür .

İmport – düyməsi basılır və həmin pəncərədə – **Culfa** – olan sətir göy rənglə rənglənir – **Assign** – düyməsi basılır (aşağıda), daha sonra onun yanındakı – **Close** – düyməsi basılır.

WGS 84-ü almaq üçün əvvəlcə yuxarıdakı – **Local** – düyməsi, sonra isə – **Grid** - düyməsi basılır. Baza nöqtəsində olduğu kimi Roverin-də məlumatları gətirilir.

Yəni:

1) Qovluq + Rover + DBX + İmport

2) **Culfa** + Assign + Close + local + Grid.

3) View Edidə giririk. Orada bazanın üçkünc Δ - işarəsini iki dəfə basırıq və – Point Proper – pəncərəsi açılır.

- Bazanı – qırmızı rəngli **Select reference** edirik.

→ **Roveri** → Select mode Rover edib (yaşıl rəng)

→ Sonra → **Procces** düyməsi basılır və hesablamağa başlayırıq.

Storedi status etmək üçün pəncərədə hər hansı bir – **No** – işarəsinin üstündə sağ düymə basılır. **Select + All** edilib hamısı dəyişdirilir.

Yuxarıda → Store basılır, bütün **No**-lar **Yes** olurlar.

Yenidən – **Point** – basılır, orada – **Exporta** keçilir (yuxarı hissədə – **Export Asign Data** düyməsi basılır). Pəncərə açılır və orada **Save as Type**-də → **text file** → **txt**-yə keçirilir.

File name – yə də ad yazılır. Məs: (**Murad. txt**) sonra – **export** – edirik və Leica Geo office-dən təmiz çıxılır.

Kompüterdə My compun-ə açılır. Yaratdığımız qovluq → **Murad. txt** tapılır → o faylda sağ düyməni basıb → **tex.pout** edirik. Əvvəlcə bazanın adı pozulur (koordinat və hündürlüklər – yüksəkliklər qalmaq şərti ilə) sonra nöqtənin adı pozulur.

Sonda – **process** – düyməsi basılır.

Yenidən – **Browse** – düyməsi basılır. İndi işə adlı fayllar (koordinatları) çağrılır (**Murad. txt**).

İmportda – **text** – olunur

Order – də – **txyz** olunur

View – **procles** – düyməsi basılır.

Sonra həmin pəncərənin sol hissəsində (Fit view) işarəsi basılır. Nöqtələr ekranda görünürlər. Yuxarıdakı – **File** – düyməsi basılıb = **Save asc** olunur. Sonra pəncərənin aşağı sol tərəfində (- • **dgn**) – edilir → (- • **dxg**) **Sample.dxf**. Sonra həmin **dxg**-i yaratdığımız öz qovluğumuzu açıb göy edib başqa bir ad yazırıq.

Məs. (**Manaf.dxf**). Yenə də = **OK** (təsdiq) = edirik

Nöqtələrin görünmələri üçün yenə də işarəsi basılır. Proqram qatlanır aşağıya. Sonra **Auto Cad 2006** (istənilən versiy – 2007, 2008, 2009, 2010, 2011 və s. yazıla bilər).

Bütün çalarları **Bylayer** (oxunuşu **bay layer**) edib layihəni fayldan Seyfas qovluğu ilə yaddaşa verir. Sonra qatdığımız **Microstation** proqramı açılır və təmizlənir.

Reference

Bazanın qurulması (yaradılması)

1) Bazanın kartı GPS 1200 arxa tərəfindəki deşiyə qoyulur.

- 2) Cihaz ya iri batareyaya və ya kiçik batareyaya qoşulur.
- 3) Üzərində PROG yazılmış düymə ilə cihaz işə salınır.
- 4) Kart yüklü olduğu üçün onu mütləq format (təmizləmək) lazımdır. Bu proses aşağıdakı ardıcılıqla aparılır:

a) F6 düyməsi → basılır ekranda Format Memri devise görünür. Sonra Cont (F1) düyməsi basılır və ekranda Format Quick görünür. Yenə də Cont (F1) düyməsi basılır və ekranda işin format edilib edilməməsi soruşulur. Yes (F6) düyməsi ilə format təsdiqlənir.

Antenna Ht – mütləq 2,000 metr olmalıdır.

3d CQ – qarşısında 3 metrdən az olmamalıdır. 3-6 arası peyklərin sayı 6-dan çox olmalıdır.

Rower çöl şəraiti

Əvvəlki proses burada da təkrar olunur. Sadəcə sonuncu pəncərədə Point id – in qarşısında plana alınacaq ərazinin nömrəsi qeyd olunur (Məs 1H – heyətin şifrəsi). **Çöl jurnalının doldurulması forması əlavədə verilib.**

§ 190. Klaviatura və sensorlu ekran

İstifadəçi interfeysi ya klaviatura vasitəsilə ya da cihazla birlikdə təchiz olunmuş ekran qələmindən istifadə edərək sensorlu ekran vasitəsilə idarə olunur.

Klaviatura və sensorlu ekran üçün iş əməliyyatı eynidir. Fərq yalnız informasiyanın seçilməsi və daxil edilməsi metodundadır. Klaviatura ilə əməliyyat informasiya düymələrindən istifadə olunaraq seçilir və daxil edilir.

Sensorlu ekran vasitəsilə əməliyyat cihazla birlikdə təchiz olunmuş ekran qələmindən istifadə edərək ekranda informasiya seçilir və daxil edilir.

1) Bölməni seçmək üçün onun üzərinə toxunmaq lazımdır.

2) Daxiletmə sahəsində yazı rejiminə başlamaq üçün daxiletmə sahəsinə toxunmaq lazımdır.

3) Redaktə etmək məqsədilə nişanı (simvolu) və onun hissələrini qaralamaq üçün cihazla birlikdə təchiz olunmuş ekran qələmini soldan sağa sürüşdürərək hərəkət etdirmək.

4) Daxiletmə sahəsinə daxil edilmiş məlumatı qəbul etmək və yazı rejimindən çıxmaq üçün daxiletmə sahəsinin xaricində ekrana toxunmaq lazımdır.

Qəbuledicini yandırmaq üçün PROG düyməsini 2 saniyə basılı saxlamaq lazımdır.

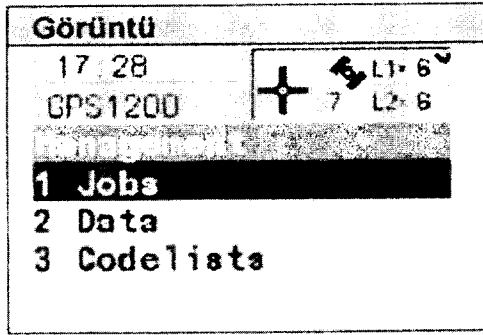
Qəbuledici yalnız GPS 1200 qurğusunun əsas menyusundan söndürülə bilər. Onun üçün hər iki düyməni – USE və PROG eyni vaxtda basmaq

və ya **ESC** düyməsini 2 saniyə basılı saxlamaq lazımdır.

Klaviaturanı bağlamaq (kilitləmək) üçün **SHIFT** basıb 3 saniyə basılı saxlamaq. Onda Mesaj sətrində həmin an «Keyboard locked» (klaviatura kilidlənib) yazılacaq.

Klaviaturanın kilidini açmaq üçün isə yenə də **SHIFT** düyməsini basaraq onu 3 saniyə basılı saxlamaq lazımdır. Həmin an mesaj sətrində «Keyboard unlocked» (klaviatura kiliddən açılıb) sözləri yazılacaqdır.

Menyudan seçim

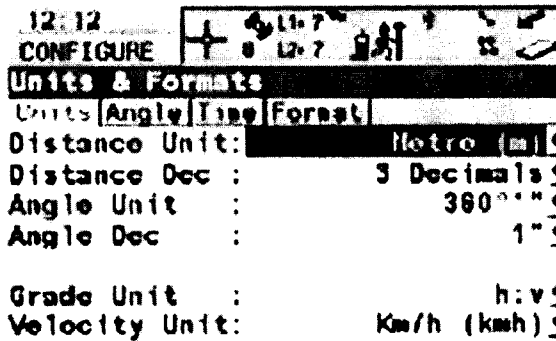


Şəkil 299

Menyudan bir bənd (bölmə) seçmək üçün aşağıdakılardan biri yerinə yetirilməlidir: Fokusu bölmənin üzərinə gətirmək **ENTER** və ya **CONT (F1)** və yaxud bölmənin qarşısındakı yekun seçim nömrəsini klaviaturada yazmaq.

Səhifənin seçilməsi

Ekranında səhifəni seçmək üçün aşağıdakılardan biri seçilməlidir: **PAGE (F6)** və yaxud səhifə cədvəlinə toxunmaq lazımdır.



Şəkil 300

Daxiletmə sahələrində bütöv rəqəmlərin daxil edilməsi üçün:

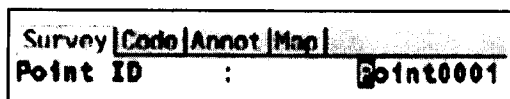
1. Sahə qaralanmalıdır
2. Üzərindən yazmaq üçün rəqəmləri və ya hərfrəqəmli simvolları klaviaturada yazmaq



Şəkil 301

3. ENTER düyməsini basmaq və ya həmin sahənin xaricində ekrana toxunmaq.

Daxiletmə sahələrində ayrı-ayrı simvolların daxil edilməsi üçün:



Şəkil 302

1. Sahə qaralanmalıdır.
2. Klaviatura üçün ENTER düyməsini basmaqla yazı rejimi aktivləşir və bu rejimdə daxiletmə və üzərindən yazma kimi əlavə funksiyalar görünür.
3. Sensorlu ekran üçün dəyişdiriləcək simvollar qaralanmalıdır.
4. Rəqəmlər və ya hərf (rəqəm) simvolları klaviaturada yazılmalıdır.
5. Ya ENTER düyməsi basılmalıdır və ya həmin sahənin xaricində ekrana toxunmaq lazımdır.

Daxil etmək üçün xüsusi hərf-rəqəm simvollarına daxil olmanın ardıcılığı.

1. Daxiletmə sahəsi qaralanır.
2. Klaviatura üçün ENTER düyməsi basılır.
3. Aşağı-yuxarı ox düymələrindən istifadə etməklə istənilən xüsusi simvol dəstinin üzərinə keçmək
4. Lazımi simvol qrupu üçün müəyyən edilmiş funksiya düyməsini basmaq.
5. Tələb olunan simvolu funksiya düyməsini basmaq.
6. Eyni simvolları daxil etmək üçün 4 və 5-ci ardıcılıqları təkrar etmək.
7. ENTER düyməsini basmaq.

Seçim siyahıları müxtəlif görünüşlərə malikdir. Bağlanmış seçim siyahısı

Write Logfile:	Yob
File Name :	Cogo.txt
Format File :	COGO.FRT

Şəkil 303

Sağdakı üçbucaqlar mövcud olan əlavə seçimləri göstərir. Seçmə aparmaq üçün siyahı üzrə hərəkət etmək üçün ox düymələrindən istifadə etmək və ya ekrandakı üçbucaqlara toxunmaq lazımdır.

Seçim siyahısına daxil olmaq üçün ENTER düyməsini basmaq və ya sahənin üzərinə toxunmaq lazımdır. Seçim siyahısının açılması sadə siyahı pəncərəsinin ya da ki ətraflı siyahı pəncərəsi dialogunun meydana çıxmasına səbəb olur.

Sadə siyahı pəncərəsi

Date Format :	Day Month Year
	Month/Day/Year
	Year/Month/Day

Şəkil 304

1) Seçim siyahısı seçilə biləcək bəndləri göstərir. Onun üçün bəndi qaralayıb ENTER düyməsini basmaq lazımdır.

2) Lazım olduqda axtarış sahəsi göstərilir. Dəyişikliklər etmədən həmin yeri tərk etmək üçün ESC düyməsini basmaq və ya sadə siyahı pəncərəsinin xaricində ekrana toxunmaq lazımdır.

3) Lazım olduqda səhifəni qaldırmaq oxu (mili) göstərilir.

Siyahı pəncərəsi dialogu

12 19	MANAGE	+	←	→	↑	↓	⌂	⌂	⌂	⌂
Jobs (CP Card)										
Name									Date	
Default									19 11 05	
Job1									17 02 05	
Job2									17 02 05	
										1010 0
CONT	NEW	EDIT	DEL				INTL			

Şəkil 305

1) Seçim siyahısı bütün ekranı tutur. Bəndi qaralayıb **CONT (F1)** və ya **ENTER** düyməsini basmaq lazımdır.

2) Ekranda axtarış sahəsi göstərilir.

3) Lazım olduqda səhifəni qaldırıb-endirmə oxu göstərilir. Dəyişikliklər etmədən yeri tərk etmək üçün **ESC** düyməsini basmaq və ya ekrana toxunmaq lazımdır.

4) Funksiyalara bəndlərin əlavə edilməsi, yazılması və silinməsi daxildir.

§ 191. Nişanlar. Görünən peyklərin sayı. Cihazın işləməsinə kömək edən peyklər.

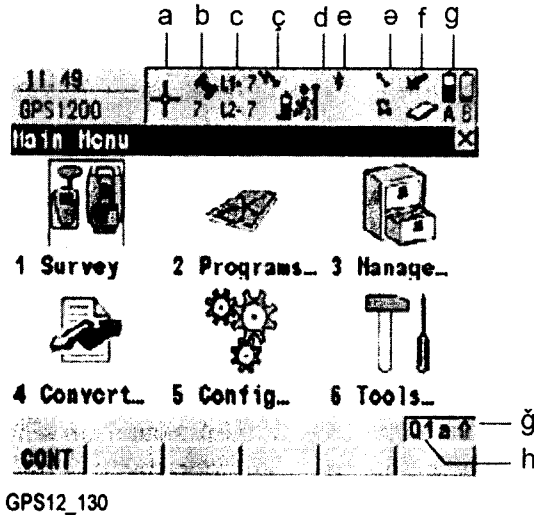
a) Nişanlar.

Nişanlar (işarələr) qəbuledicidəki informasiyanın indiki (cari) vəziyyətini əks etdirir.

İşarələr qəbuledicinin əsas funksiyaları ilə əlaqədar informasiyalarla da təmin edir.

Ekranda görünən işarələr hansı GPS 1200 qəbuledicisindən istifadə olunmasından və qəbuledicinin indiki (cari) konfigurasiyasından asılıdır.

Nişanların (işarələrin) ekrandakı yeri.



- a) Mövqenin vəziyyəti
- b) Görünən peyklərin sayı
- c) Cihazın işləməsinə yardım edən peyklər.
- ç) Real-vaxt cihazı və real-vaxt statusu. İnternetdə onların statusu.
- d) Mövqə rejimi.
- e) Blutus (Bluetooth).
- ə) Xətt (sahə)
- f) Kompakt yaddaş kartı (daxili yaddaş).
- g) Batareya (akkumulyator).
- ğ) **SHIFT** düyməsi.
- h) Cəld (təcili, tez) kodlaşdırma.

Şəkil 306

b) Mövqe vəziyyəti

Cari (indiki) mövqenin vəziyyətini əks etdirir.

Sensorlu ekran işarəyə toxunma **STATUS** mövqeyinə (**STATUS Position**) gətirib çıxarır.

Əgər nişan (işarə) yoxdursa onda mövcud mövqe yoxdur.

c) Görünən peyklərin sayı

Cari təqvimə uyğun olaraq konfigurasiya edilmiş qapanma (bağlanma) bucağından (dalğanın kəsildiği bucaq) yuxarı olan nəzəri cəhətdən görünən peyklərin sayını göstərir.

Sensorlu ekranda nişana toxunduqda peyklərin vəziyyəti (**STATUS Satellites**) görünür.

ç). Cihazın işləməsinə köməklik edən peyklər.

Cari vaxtda hesablanan koordinatın (mövqenin) tapılmasında yardımçı olan peyklərin sayını göstərir. **Sensorlu ekrandakı** işarəyə (nişana) toxunduqda peyklərin statusu (vəziyyəti) (**STATUS Satellites**) görünür.

§192. Real-vaxt cihazı və statusu

Real-vaxt aləti və statusu

İstifadə olunmaq üçün konfigurasiya edilmiş real-vaxt cihazını və onun statusunu (vəziyyətini) göstərir.

Sensorlu ekranda işarəyə toxunanda **STATUSUN** Real-Vaxt girişi işə başlayır.

a) Real-vaxt rejimi: İstinad.

Yuxarı istiqamətlənmiş bir ox işarəsi istinad konfigurasiyasını göstərir, cihaz işlədikdə o görünür. Real-vaxt (mesajı) göndərildikdə ox işarəsi yanıb-sönür. İki real-vaxt cihazları konfigurasiya edildikdə, bir real-vaxt cihazının işarəsi görünür.

b) Real-vaxt rejimi : Rover (qəbuledici)

Aşağı istiqamətlənmiş ox işarəsi konfigurasiyasını göstərir. Real-vaxt mesajları qəbul ediləndə ox işarəsi yanıb-sönür.

Mövqe rejimi. Xətt (sahə)

Müəyyənləşdirilmiş konfigurasiyadan asılı olaraq cari mövqe rejimini göstərir. İlk məlumatların qeydə alınması və ya nöqtələrin avtomatik qeydə alınması konfigurasiya edildikdə mövqe rejiminin əsas işarəsinə simvollar əlavə olunur. Bu nişan (işarə) görünən kimi qəbuledici cihaz praktiki əməliyyatın başlanıla biləcəyi mərhələdə olur.

Sensorlu ekranda işarəyə toxunduqda **STATUSUN** qeydə alınması (**STATUS Logging**) başlayır.

Blutus (Bluetooth)

Hər bir Blutus portunun vəziyyəti və hər hansı Blutus əlaqəsi ekranda göstərilir.

Sensorlu ekranda nişana toxunduqda STATUS Blutusa keçir.

Xətt (sahə)

Həyata keçirilməkdə olan aktiv işdə, cari vaxtda açılmış xətlərin və sahələrin sayı ekranda göstərilir.

Sensorlu ekranda işarəyə toxunmaq **MANAGE Data: Job Name** (Məlumatı İDARƏ ET: işin adı) parametrini yerinə yetirir.

Daxili yaddaş (kompakt yaddaş kartı)

Köməkçi yaddaş kartının və daxili yaddaşın vəziyyəti ekranda göstərilir. Kompakt yaddaş kartı üçün istifadə olunmuş yerin həcmi yeddi səviyyədə göstərilir. Daxili yaddaş kartı üçün işə istifadə olunmuş yaddaşın həcmi doqquz səviyyədə göstərilir.

Sensorlu ekran: Ekranə toxunmaq STATUS yaddaş və akkumulyator, yaddaş səhifəsinə (**STATUS Memory & Battery, Memory**) keçirir.

Akkumulyator (batareya). Simvollar

Ekranda batareyanın vəziyyəti və mənbəyi xgöstərilir. Batareyada qalan enerji 7 səviyyədə göstərilir. **GPS 1200** qəbulediciləri üçün cihaza iki batareya daxil edilir. Həmin batareyalar aşağı gərginliyə malikdirlər. Əgər xarici elektrik təchizatı qoşularsa və cihazın daxilində bir və ya iki batareya olarsa, onda cihaz xarici elektrik enerjisindən istifadə edəcək.

GRX 1200 Pro (GRX 1200 GG Pro) qəbulediciləri üçün: Əgər iki xarici elektrik təchizatı qoşularsa, onda sistem bu elektrik təchizatı mənbələrindən konfigurasiya edilərək seçilmişdən (birindən) istifadə edəcəkdir.

Sensorlu ekran: Ekranə toxunmaq STATUS yaddaş və akkumulyator səhifəsinə (**STATUS Memory & Battery, Battery**) keçirir.

SHİFT: ekranda SHİFT düyməsinin vəziyyəti göstərilir.

Sensorlu ekran: işarəyə (nişana) toxunanda əlavə sensorlu düymələr ekrana çıxır.

Sensorlu ekran: Bu işarəyə toxunduqda cəld kodlaşdırma işə düşür və ya sönür.

İşarə	Təsvir
Q1	Cəld kodlaşdırma yandırılıb. Aktiv olan kod siyahısından bir rəqəmli cəld kodlar istifadə olunur.
Q1	Bir rəqəmli cəld kodlar üçün kodlaşdırma söndürülüb.
Q2	Cəld kodlaşdırma yandırılıb. Aktiv olan kod siyahısından iki rəqəmli cəld kodlar istifadə olunur.
Q2	İki rəqəmli cəld kodlar üçün cəld kodlaşdırma söndürülüb.
Q3	Cəld kodlaşdırma yandırılıb. Aktiv olan kod siyahısından üç rəqəmli cəld kodlar istifadə olunur.
Q3	Üç rəqəmli cəld kodlar üçün cəld kodlaşdırma söndürülüb.

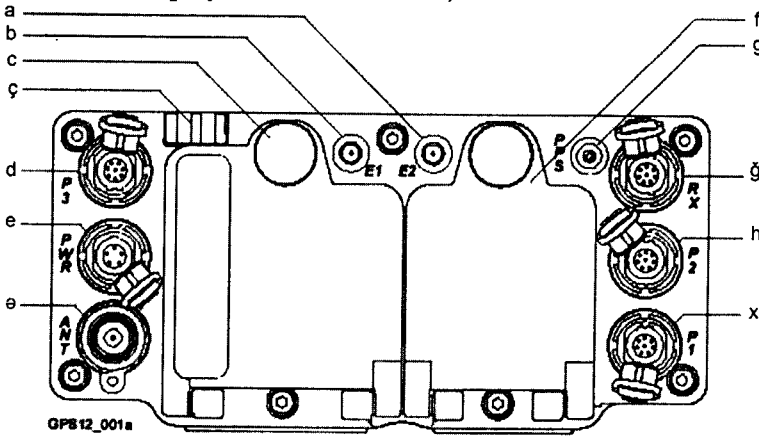
Simvollar parametrlərlə bağlı informasiyanı təmin edir.

XXVII FƏSİL
AVADANLIĞIN NİZAMLANMASI.
PİN VASİTƏSİLƏ QƏBULEDİCİNİN QORUNMASI

§193. Qəbuledicinin portları

GPS 1200 cihazındaki bütün qəbuledici portları onun ön panelində yerləşir

Qəbuledicinin ön panelindəki portlar
GX 1210, GX 1220, GX 1230, GX 1230 GG,
PPS/tədbir opsiyası olan GX 1200, GRX 1200 Lite.



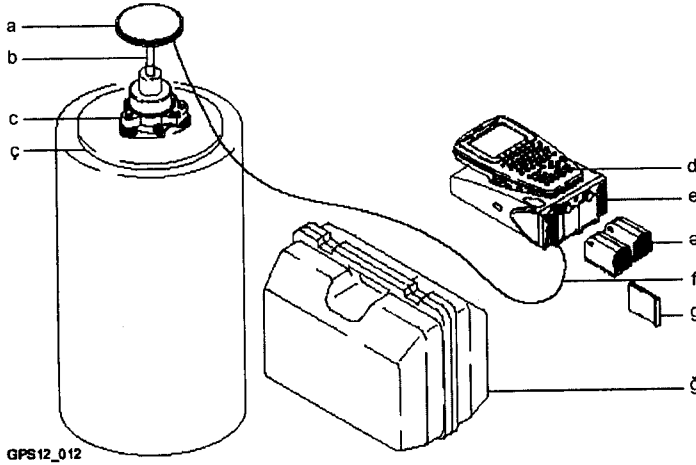
Şəkil 307

- a) Port E2: Tədbir girişi 2, PPS (Tədbir) opsiyası olan GX 1200 cihazında
- b) Port E1: Tədbir girişi 1, PPS (Tədbir) opsiyası olan GX 1200 cihazında
- c) Batareya bölməsi A
- ç) Işıq-diodlu indikatorlar
- d) Port P3: Elektrik çıxışı, məlumatlar girişi (çıxışı) və ya kənar məsafəli interfeys girişi (çıxışı) 8 pin LEMO
- e) Port PWR: Elektrik cərəyanı üçün giriş. 5 pin LEMO
- ə) Port ANT: GNSS sistemi üçün antennaya giriş
- f) Batareya bölməsi B, GRX 1200 Pro, GRX 1200 GG Pro üçün deyil
- g) Port PPS: PPS çıxışı, PPS (Tədbir) opsiyası olan GX 1200 cihazında
- ğ) Port RX: RX 1200 girişi (çıxışı) və ya kənar məsafəli interfeys girişi (çıxışı) 8 pin LEMO
- h) Port P1: Elektrik çıxışı, məlumatlar girişi (çıxışı) və ya kənar məsafəli interfeys girişi (çıxışı) 8pin LEMO
- x) Port P2: Elektrik çıxışı, məlumatlar girişi (çıxışı) və ya kənar məsafəli interfeys girişi (çıxışı) 8pin LEMO

Avadanlığa qoşulmaq üçün portlar

Avadanlıq	Port
Kabelsiz RX 1210	Birbaşa olaraq qəbuledicinin üzərinə bərkitməklə
Kabeldən istifadə etməklə RX 1210	Port RX
GNSS (QLONASS) sistemi üçün antenna	Port ANT
Korpusda radio, kabelsiz	Port P1 və ya Port P3
Korpussuz radio, kabeldən istifadə etməklə	Port P1, Port P2 və ya Port P3
System 500 korpusunda radio, kabeldən istifadə etməklə	Port P1, Port P2 və ya Port P3
Xarici elektrik təchizatı	Port PWR

Tədqiqat Kolonuna qoşulmuş və sonradan emal edilən statik göstəricilər üçün istinad cihazı. Avadanlığın nizamlanması



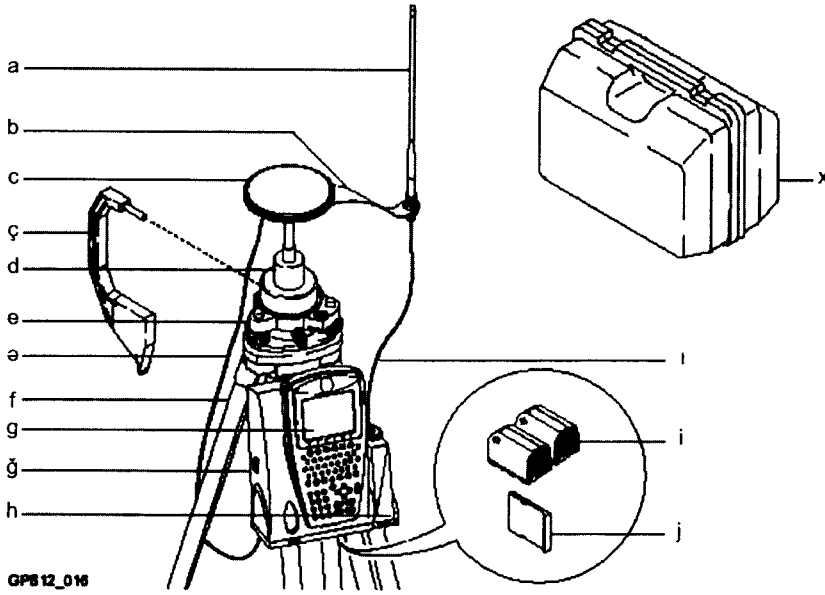
Şəkil 308

- a) GNSS (QLONASS) sistemi üçün antenna AX 1201 AX 1202, AX 1202 GG/ AT 504; b) Saxlayıcı mexanizm; c) Treqer; ç) Kolonun lövhəsi, tələb olunduqda; d) RX 1210, tələb olunduqda; e) Qəbuledici GC 1210/ GX 1220 / GX 1230 / GX 1230 GG; e) İki batareya; f) 2,8 metrlik antenna kabeli; g) Kompakt yaddaş kartı; ğ) Daşıma çantası

Real-vaxt rejimində işləyən istinad cihazı, sadə ştativ (üçayaqlı altlıq)

Aşağıda təsvir edilmiş avadanlıq nizamlanması normal radio əhatəsinə malik real-vaxt miqyasında işləyən istinad stansiyaları üçün istifadə olunur.

Avadanlığın nizamlanması

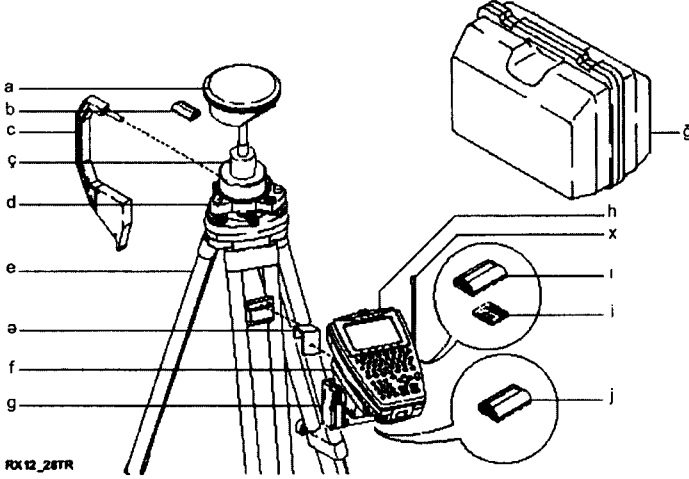


Şəkil 309

a) Radio antenası; b) 15 sm uzunluğunda radio antenna qolu; c) GNSS (QLON-NASS) sistemi üçün antenna AX 1201 / AX 1202/ AX 1202 GG; ç) Hündürlük qarmağı; d) Saxlayıcı mexanizm; e) Treqer; ə) Qəbuledici və GNSS antenasını birləşdirmək üçün 1,2 metrlik antenna kabeli; f) Üçayaqlı ştativ; g) RX 1210, tələb olunduqda; ğ) Qəbuledici GC 1210 /GX1220/ GX 1230/ GX 1230 GG; h) Korpuslu radio; x)Daşıma çantası; i) Radio korpusunu radio antenası ilə birləşdirmək üçün 1,2 metrlik antenna kabeli; i) İki batareya; j) Kompakt yaddaş kartı.

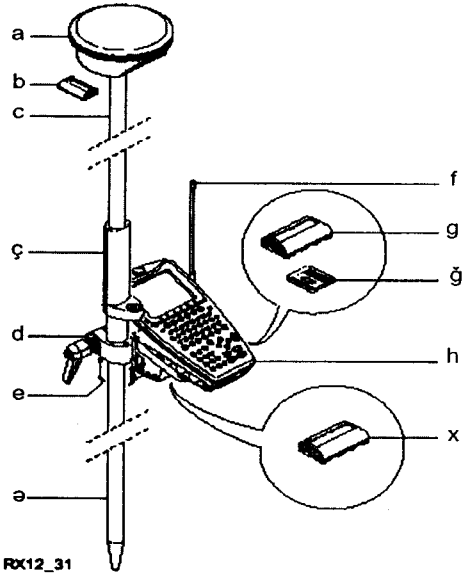
§194. Smart antennadan istifadə etməklə real-vaxt rejimində işləyən istinad cihazı, RX 1250 və GHT 56.

Avadanlığın nizamlanması



Şəkil 310

- a) Smart antenna (ATX 1230 və ya ATX 1230 GG); b) Smart antenna üçün batareya; c) Hündürlük qarmağı; ç) Saxlayıcı mexanizm; d) Treqer; e) Üçayaqlı ştativ; ə) GHT 57; f) GHT 56; g) Radio korpusu; ǧ) Daşıma çantası; h) RX 1250; x) Radio antenası; i) RX 1250 üçün batareya; j) Kompakt yaddaş kartı; j) Radio üçün batareya.



Şəki 311

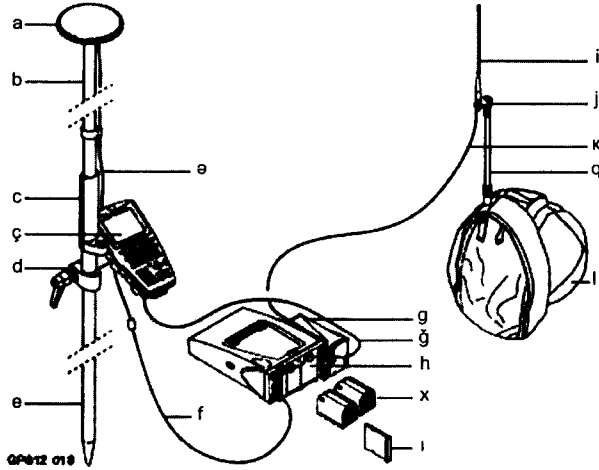
Smart rover – xarici radio

Avadanlığın nizamlanması

- a) Smart antenna; b) Smart antenna üçün batareya; c) Yuxarı hissənin nippel və ya vintli yarımçiq alüminium dirəyi; ç) Dirək üçün sıxac; d) GHT56; e) Korpusdakı radio; ə) Aşağı hissənin yarımçiq alüminium dirəyi; f) Radio antenna; g) RX 1250 X üçün batareya; ǧ) Kompakt yaddaş kartı; h) RX 1250X; x) Radio üçün batareya.

Real-vaxt rejimində işləyən rover, dirək və mini blok.

Avadanlığın nizamlanması

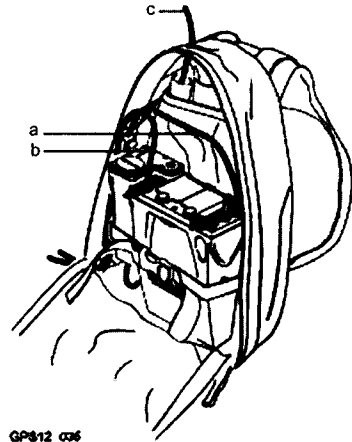


Şəkil 312

a) GNSS (QLONASS) sistemi üçün antena; b) Yuxarı hissənin nippel və ya vintli yarımçıq alüminium dirəyi; c) Dirək üçün sıxac; ç) RX 1210; d) Dirəyin üzərində RX 1210 üçün fiksator (tutqac); e) Aşağı hissənin yarımçıq alüminium dirəyi; ə) 1.2 metrlik antenna kabeli; f) 1.6 metrlik antenna kabeli; g) Korpusdakı radio; ğ) RX ilə GX-i birləşdirmək üçün 1.8 metrlik kabel; h) Qəbuledici GX 1210/GX 1220/ GX 1230/ GX 1230 GG; x) İki batareya; i) Kompakt yaddaş kartı; j) Radio antenası; j) 3 sm uzunluğunda radio antenna qolu; k) Radio korpusunu radio antenası ilə birləşdirmək üçün 1.2 metrlik antenna kabeli; q) Teleskopik mil; l) Miniblok.

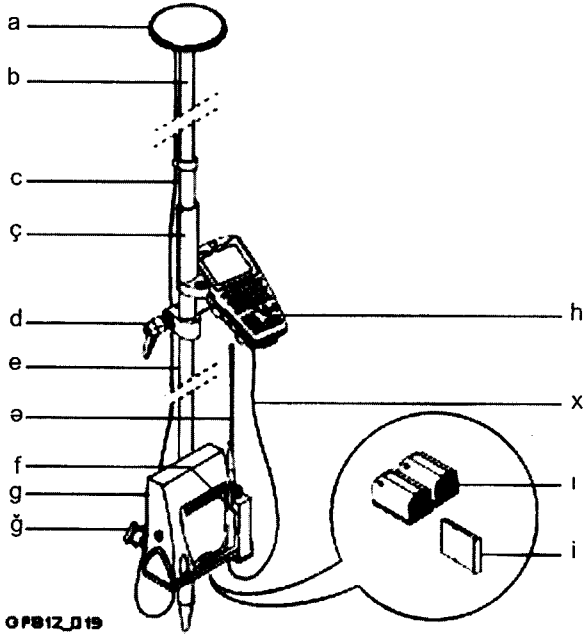
Miniblokda kabellərin yeri

a) 1,6 metrlik antenna kabeli;
b) RX ilə GX-i birləşdirmək üçün 1,8 metrlik kabel;
c) Radio korpusunu radio antenası ilə birləşdirmək üçün 1,2 metrlik antenna kabeli.



Şəkil 313

**Real-vaxt rejimində işləyən rover.
Dirəyə qoyulmuş vəziyyətdə bütün cihazlar**

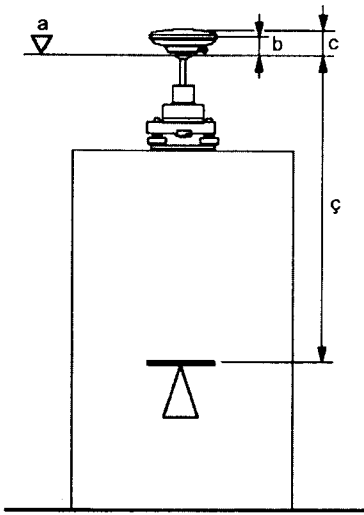


a) GNSS (QLONASS) sistemi üçün antenna; b) Yuxarı hissəsinin vintli yarımçıq alüminium dirəyi; c) 1,8 metrlik antenna kabeli; ç) Dirək üçün sıxac; d) Dirəyin üzərində RX 1210 üçün fiksator (tutqac); e) Aşağı hissənin yarımçıq alüminium dirəyi; ə) Radio antenası; f) Korpusdakı radio; g) Qəbuledici GX 1210 /GX 1220/ GX 1230/ GX 1230 GG; ǧ) Dirəyin üzərində qəbuledici üçün fiksator (tutqac); h) RX 1210; x) RX ilə GX-i birləşdirmək üçün 1,0 metrlik kabel; ı) İki batareya; i) Kompakt yaddaş kartı.

GPS12_019

Şəkil 314

§195. Antenna hündürlüklərinin müəyyən olunmaları



GPS12_031

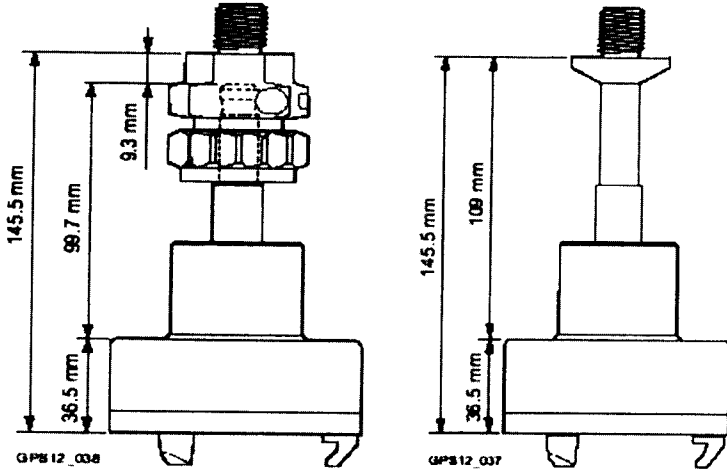
Şəkil 315

Tədqiqat kolonunun nizamlanması

- a) Mexaniki istinad müstəvisi;
- b) L1 üçün şaquli faza mərkəzindən düzəliş;
- c) L2 üçün şaquli faza mərkəzindən düzəliş;
- ç) Şaquli hündürlük göstəricisi

Təsvirdə AX 1201, AX 1202, AX 1202 GG üçün antenna verilir. Şaquli kənarlaşma = 0

Saxlayıcı mexanizm və keçici nippel (adaptor) ölçüləri



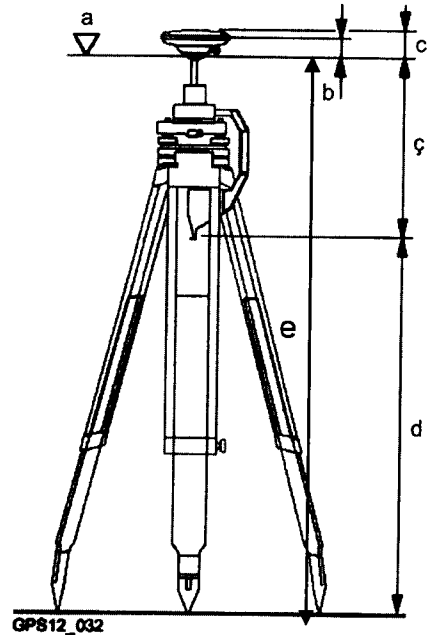
Vinti milə keçirən GAD 31 keçiricisinə malik GRT 144 saxlayıcı mexanizmi.

GRT 146 saxlayıcı mexanizmi

Şəkil 316

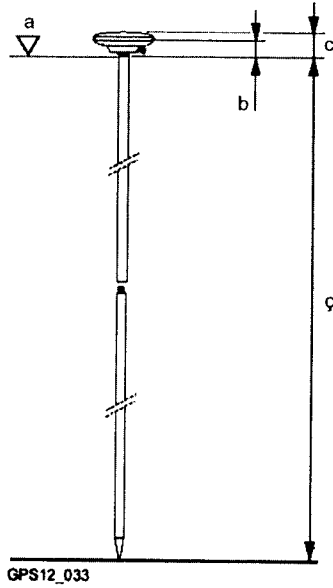
Üçayaqlı ştativin nizamlanması

- Mexaniki istinad müstəvisi;
- L1 üçün şaquli faza mərkəzindən kənarlaşma;
- L2 üçün şaquli faza mərkəzindən kənarlaşma;
- Şaquli kənarlaşma;
- Leica standart antenası və ləvazimatları üçün: 0,36m;
- Şaquli hündürlük göstəricisi



Şəkil 317

Dirəyin nizamlanması



Səkil 318

Təsvirdə AX1210/AX1202/AX1202GG üçün antenna verilir

- Mexaniki istinad müstəvisi
- L1 üçün şaquli faza mərkəzindən kənarlaşma
- L2 üçün şaquli faza mərkəzindən kənarlaşma
- Şaquli hündürlük göstəricisi:

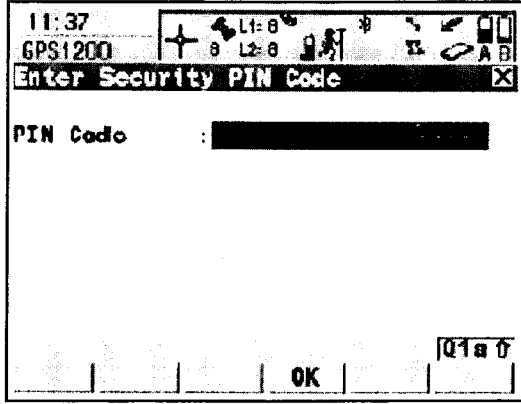
- Üst və alt yarımhissələrindən ibarət Leica standart dirəyi üçün: 2,00 m
- **Əlavə 1** metr uzunluğunda dirək seksiyası əlavə olunmuş üst və alt
- yarımhissələrindən ibarət Leica standart dirəyi üçün: 3,00 m
- Dirəyin yalnız aşağı hissəsi üçün: 1,00 m

PİN kodu vasitəsilə qəbuledicinin qorunması

Qəbuledici şəxsi identifikasiya nömrəsi (PİN) vasitəsilə qoruna bilər. PİN mühafizəsi aktivləşdirildəndən sonra qəbuledici işə düşdükdə PİN kodunu daxil edilməsini tələb edir. Ondan sonra GPS 1200 cihazının əsas menyusu ekrana çıxır. Əgər PİN kodu beş (5) dəfə səhv yığılarsa, onda şəxsi bloku-açma kodu (PUK) tələb olunur.

İşə düşmə və söndürülmənin konfigurasiya edilməsi, PİN kod sahifəsində PİN-dən istifadə etmək: «HƏ» parametri quraşdırılırsa və PİN qabacadan təyin edildikdə qəbuledici işə düşən kimi GPS 1200 cihazının təhlükəsizlik PİN kodunu daxil edin sözləri avtomatik olaraq ekrana çıxır.

PIN kodu qəbul etmək və növbəti ekrana keçmək üçün OK (F4) düyməsini basmaq lazımdır. Əgər daxil edilmiş kod düzdürsə, onda GPS 1200 cihazının əsas menyusu ekrana çıxacaq.



Şəkil 319

GPS 1200 Enter Security PUK Code (GPS 1200 cihazının təşlükəsizlik PUK kodunu daxil edin) sözlərinin ekrana çıxması üçün **OK (F4)** düyməsini basmaq lazımdır.

§196. XX parametrlərinin idarə olunması

Cihazın (işlərin) idarə olunması misal kimi göstərilir. Başqa ekranlarda əlavə sensorlu düymələr mövcuddur.

Sadalanmış opsiyalar DB-X məlumat bazasıdır. Hər hansı bir mövcud olmayan informasiya ekranda - - - - - (qırıq xətt) kimi göstərilir.

Manage Data: Job Name (Məlumatların idarə olunması: işin adı) ekranı bir neçə səhifədən ibarətdir.

Obyektlər və onların ardıcılığı aktiv olan növdən və filtr parametrlərindən asılıdır. Səhifə üçün aktiv filtr səhifənin adının sağ tərəfində ekranda qənd qabı kimi (☉) göstərilir.

Lines (X) səhifəsində [xətlər (X) səhifəsində] və **Areas (X)** səhifəsində [sahələr (X) səhifəsində] səhifənin adından sonra mötərizədə verilməmiş rəqəm açıq xətlərin (sahələrin) sayını göstərir.

Əgər opsiya seçilməlidirsə onda istənilən opsiya qaralanmalıdır. Ona görə **CONT (F1)** düyməsi ekranı bağlayır və **MANAGE XX** parametrlərinin daxil olduğu ekrana geri qaytarır.

İdarə etmə məlumatları, işlər yeni işin yaradılması, işin redaktə edilməsi

Yeni işin yaradılması və redaktə edilməsi aşağıdakı ardıcılıqla aparılır:

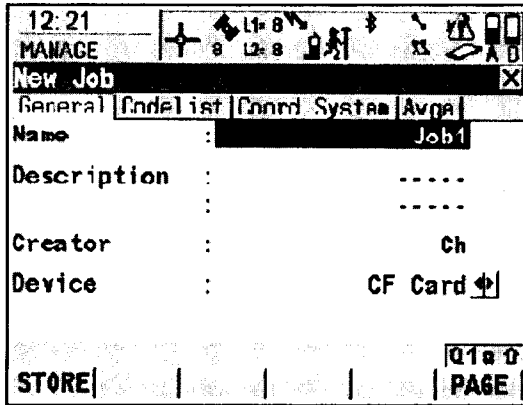
1. **MANAGE Jobs (Device)** [(İşləri idarə etmək (cihaz)) parametrinə daxil olmaq üçün «İşin başlanması» başlığa baxmaq.

2. **MANAGE Jobs (Device)** səhifəsində işi qaralamaq , yeni iş yaradarkən, bu işin parametrləri yeni işə tətbiq olunduğu üçün kod siyahısı seçilməlidir.

3. **MANAGE New Job** (Yeni işi idarə etmək) səhifəsinə daxil olmaq üçün **NEW (F2)** düyməsini, **MANAGE Edit Job** (İşin redaktə olunmasını idarə etmək) üçün isə **EDİT (F3)** düyməsini basmaq lazımdır.

4. İşlərin redaktə olunması yeni işin yaradılmasına oxşardır. Daha sadə ifadə etmək üçün ekranlar **MANAGE XX Job** (XX işini idarə etmək) adlanır və fərqlər aydın surətdə təsvir edilir.

MANAGE XX Job (XX işini idarə etmək). Ümumi səhifə.



The screenshot shows a terminal window titled "MANAGE New Job". At the top, there is a status bar with the time "12:21" and various system icons. Below the title bar, there are tabs for "General", "Code list", "Connr System", and "Avpqr". The main area contains the following fields:

Name	:	Job1
Description	:	.....
Creator	:	Ch
Device	:	CF Card

At the bottom of the screen, there are two buttons: "STORE" and "PAGE".

Şəkil 320

1) **STORE (F1)** düyməsi parametrləri yaddaşda saxlamaq və **MANAGE Jobs (Device)** səhifəsinə geri qayıtmaq üçün nəzərdə tutulub.

2) **DATA (F5)** düyməsi işin redaktə edilməsi opsiyası üçün mövcuddur. İşlə bağlı nöqtələrə, xətlərə və sahələrə baxmaq, onları redaktə etmək və silmək üçün nəzərdə tutulub. Nöqtələr, xətlər və sahələr ayrı-ayrı səhifələrdə göstərilirlər. Seçilmiş çeşidlənmə və filtr parametrləri tətbiq olunur.

3) **SHIFT LOG (F5)** düyməsi işin redaktə edilməsi opsiyası üçün mövcuddur. İşlə bağlı nöqtələrə, xətlərə və sahələrə baxmaq, onları redaktə etmək və silmək üçün nəzərdə tutulub.

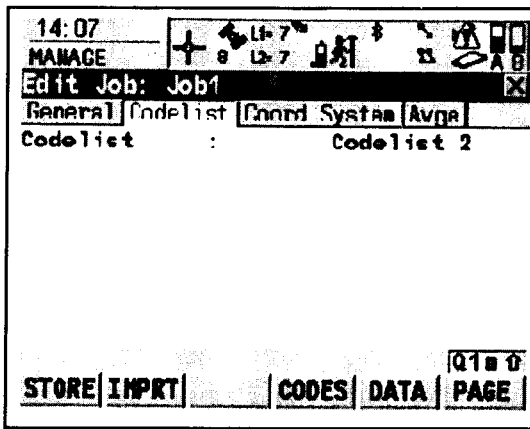
Ekran sahələrinin təsviri

1) Sahə «Name» (Ad), **Opsiya User input** (istifadəçinin daxil etməsi). Yeni yeni iş üçün vahid bir ad. Bu ad 16 simvola qədər ola bilər. Bu simvolların sırasına boş yer (probel) də daxil ola bilər.

2) «Description» (təsviri) sahəsi, opsiya yenə də istifadəçinin daxil etməsidir. İşin təfəsilatlı təsviri üçün işi sıralamaq lazımdır. Bu, məsələn yerinə yetirilməli iş və yaxud işdəki siniflər ola bilər.

3) «Creator» (yaradıcısı) sahədə yenə də opsiya istifadəçinin daxil etməsidir. İş yaradan (redaktə) edən şəxsin adı.

MANAGE XX Job (XX işini idarə etmək), kod siyahısı səhifəsi.



Şəkil 321

1) **IMPRT (F2)** düyməsi işin redaktə olunması üçün mövcuddur. Yeni kod siyahısından işə əlavə kodlar əlavə etmək üçün nəzərdə tutulub. Bu kod siyahısının adı işə əlavə olunur.

2) **CODES (F4)** düyməsi işin redaktə edilməsi üçündür. İşdə cari vaxtda saxlanılmış kodlara baxmaq, onları redaktə etmək, silmək, çeşidləmək və qruplara ayırmaq üçün nəzərdə tutulub.

3) **DATA (F5)** düyməsi işlə bağlı nöqtələrə, xətlərə və sahələrə baxmaq, onları redaktə etmək və silmək üçün nəzərdə tutulub. Nöqtələr, xətlər və sahələr ayrı-ayrı səhifələrdə göstərilir. Seçilmiş çeşidlənmə və filtr parametrləri tətbiq olunur.

4) **SHIFT EXPRT (F2)** düyməsi işin redaktə olunması üçün mövcuddur. İşdəki kodların surətini mövcud və ya yeni kod siyahısına köçürmək üçün nəzərdə tutulub.

Ekran sahələri

MANAGE XX Job (XX işini idarə etmək), koordinat sistemi səhifəsi. Koordinat sisteminin seçilməsi ilə həmin koordinat sistemi işə əlavə olunur. Əgər hansı koordinat sistemindən istifadə olunduğu məlum deyilsə, onda aşağıdakını seçmək lazımdır: **<Coord System: WGS 1984>**.

Bu ekrandakı bütün başqa sahələrə çıxış sahəsidir. Onlar seçilmiş koordinat sisteminin transformasiya olmasının növündən asılıdır.

Sonra **Avge** səhifəsini dəyişmək üçün **PAGE (F6)** düyməsindən istifadə etmək lazımdır.

Ölçmələri yoxlamaq üçün eyni bir nöqtə bir neçə dəfə ölçülə bilər. Aktivasiya edildikdə, orta qiymət hesablanır. Sonra orta qiymətdən ölçmələr arasındakı fərq hesablanır

İdarə etmə məlumatları. Nöqtənin idarə olunması

Məlumatlar-nöqtələr, xətlər və sahələr üçün ümumi mənada istifadə olunan bir termdir.

Məlumatların idarə olunması dedikdə aktiv işdə saxlanılmış məlumatların idarə edilməsi nəzərdə tutulur.

Nöqtənin idarə olunması

Yeni nöqtənin yaradılması və onun redaktə olunması aşağıdakı ardıcılıqla aparılır:

1) **MANAGE Data: Job Name, Points** – Məlumatların idarə olunması: işin adı, nöqtələr səhifəsi yeni işin yaradılması, redaktə edilməsi.

2) **MANAGE Data: Job Name Points** səhifəsi.

Əgər nöqtə redaktə ediləcəksə, onda o nöqtəni qaralamaq lazımdır.

3) **MANAGE New Point (MANAGE Edit Point: Point ID)** – Yeni nöqtənin idarə olunması səhifəsinə daxil olmaq üçün **NEW (F2) EDIT (F3)** düymələrini basmaq lazımdır.

Nöqtəni redaktə edərkən bu ekranda görünən səhifələr və sensorlu düymələr redaktə olunan düymənin xüsusiyyətlərindən asılıdır.

13:28	MANAGE			L1-7			L2-7			Q1 a 0		
New Point												X
Coords												Coord
Point ID	:	100										
Easting	:	764436.044	"									
Northing	:	253215.935	"									
Ortho Ht	:	428.200	"									
STORE | COORD |												PAGE |

Şəkil 322

1) **STORE (F1)** düyməsi nöqtəni və bütün əlaqədar informasiyanı saxlamaq – Məlumatların idarə olunması: işin adı, nöqtələr – səhifəsinə geri qayıtmaq üçün nəzərdə tutulub.

2) **Coord (F2)** düyməsi başqa koordinat növlərinə baxmaq üçün nəzərdə tutulub.

3) **NORTH (F3)** və ya **SOUTH (F3)** düyməsi və **EAST (F3)** və ya **WEST (F3)** düymələri <Local Lat:> və ya <WGS 1984> qaralanmış olduqda yerli geodeziya koordinatları və ya **WGS 1984** geodeziya koordinatları üçün mövcuddur. Şərq və qərb uzunluq dairəsi arasında birindən digərinə keçmək üçün nəzərdə tutulub.

4) **MORE (F5)** düyməsi nöqtənin redaktə edilməsi üçün mövcuddur.

5) **SHIFT ELLH (F2)** və ya **SHIFT ORTH (F2)** düyməsi yerli koordinatlar üçün mövcuddur. Ellipsoid və ortometrik hündürlük arasında birindən digərinə keçmək üçündür.

6) **SHIFT İNDİV (F5)** və ya **SHIFT RUN (F5)** düyməsi müəyyən olunmuş İD nümunəsindən (şablonuna) fərqli olan ayrı bir işlək nöqtə İD nömrəsinə keçmək (və əksinə) üçün nəzərdə tutulub.

§197. Ekran sahələrinin izahı

<Point ID:> sahəsində user input (istifadəçinin daxil etməsi nəticəsində yeni nöqtənin adı təsvir olunur.

Konfigurasiya edilmiş İD nümunəsindən istifadə edilir.

Output (çıxış, nəticə) opsiyası və <Point ID:> sahəsində <Class: REF> nöqtələrinin adları dəyişdirilə bilməz.

Coords koordinatlar sahəsində istifadəçinin daxil etməsi opsiyasında nöqtənin geodezi koordinatlarının mənfi işarəli olmaları nöqtənin əks yarımkrədə və ya meridianın digər tərəfində olması kimi təsvir olunur.

11:41	MANAGE	L1-8	L2-8	8	8	8	8
New Point							
Enter	Code						
Point Code	:	Tree					
Code Desc	:	Green Trees					
Species	:	Oak					
Height	:	2.5000					
Condition	:	Dead					
							Q1
STORE	NEW-A	LAST	DEFLT	PAGE			

Şəkil 323

1) **STORE (F1)** düyməsi nöqtəni və bütün əlaqədar informasiyanı saxlamaq və məlumatların idarə olunması: işin adı, nöqtələr – səhifəsinə geri qayıtmaq üçün nəzərdə tutulub.

2) **NEW-A (F2)** düyməsi nöqtənin kodu üçün əlavə xüsusiyyətlər (atributlar) yaratmaq üçündür.

3) **NAME (F3)** və ya **VALUE (F3)** düyməsi klaviatura vasitəsilə adı yazıla bilən atributlar üçün mövcuddur. **<Attribute n:>**-nin adı redaktə oluna bilər və atribut qiyməti daxil edilə (klaviatura ilə yazıla) bilər.

4) **LAST (F4)** düyməsi bu nöqtə kodu ilə saxlanılmış sonuncu istifadə edilən atribut qiymətlərini ekrana geri çağırmaq üçün nəzərdə tutulub.

5) **DEFLT (F5)** düyməsi bütün cari atribut qiymətlərini standart ilkin qiymətlər ilə əvəz etmək üçündür.

Ekran sahələrində

Nöqtənin kodu sahəsində seçim siyahısı belə təsvir olunur:

<Theme Codes:With Codelist> - Tematik kodlar: kod siyahısı ilə birlikdə səhifəsi (parametri) üçün mövcuddur. Kodun təsviri çıxış (nəticə) sahəsi kimi göstərilir. Atributlar öz təyinatından asılı olaraq çıxış, daxil etmə və ya kod siyahısı sahələri kimi göstərilirlər.

<Code:> - Kod sahəsində User input – istifadəçinin daxil etməsi opsiyası belə təsvir olunur. Tematik kodlar: kod siyahısı olmadan – səhifəsi (parametri) üçün mövcuddur. Kod nöqtə ilə birlikdə yaddaşda saxlanılmalıdır. Bu adla nöqtə kodunun işdə mövcud olub-olmadığını müəyyən etmək üçün yoxlama aparılır. Bu halda müvafiq atribut qiymətləri göstərilir.

Əgər yeni nöqtə yaradılsa, onda **STORE (F1)** düyməsi nöqtəni və bütün əlaqədar informasiyanı yaddaşda saxlayır və **MANAGE Data: Job**

Name: Points – Məlumatların idarə olunması: işin adı, nöqtələr – səhifəsinə geri qaytarır.

Əgər nöqtə redaktə olunarsa, onda:

• **PAGE (F6)** düyməsi **Annonts (şərhlər)** qeydlər səhifəsinə keçirir (əgər varsa) **PAGE (F6)** düyməsi **Mean** orta qiymət səhifəsinə keçirir (əgər varsa).

Nöqtənin redaktə olunmasını idarə etmək: nöqtənin **ID** nömrəsi, qeyd səhifəsində nöqtə ilə birlikdə yaddaşda saxlanılacaq şərhlər redaktə oluna bilərlər (əgər **GPS**-in seysmik qiyməti qeydə alınmışsa **<4:>**) istisna olmaqla.

XXVIII FƏSİL

ORTA QIYMƏT SƏHİFƏSİ. NÖQTƏNİN ÇEŞİDLƏNMƏSİ VƏ FİLTRLƏR. İDARƏ ETMƏ, KOD SIYAHILARI, XƏTTİ TƏSVİR

Bir nöqtə üçün ölçülmüş müxtəlif koordinat üçlüyü eyni nöqtə İD nömrəsindən istifadə etməklə qeydə alına bilər. Əgər orta qiymətin müəyyənləşdirilməsi rejimi aktivləşdirilibsə, onda orta qiymət hesablanır. Hər bir nöqtənin yayınmalarının (kənara çıxmalarının) konfigurasiya edilmiş hədlər daxilində olub-olmadığı yoxlanılır. Orta qiymətin müəyyənləşdirilməsindən sonra, nöqtənin İD nömrəsi ekran səhifəsində **Mean** – (Orta qiymət) səhifəsi işlək vəziyyətə düşür və bu səhifəyə tədqiqat üçün nəzərdə tutulmuş tətbiqi proqramdakı səhifəsindən daxil olmaq mümkündür.

Orta qiymətin müəyyənləşdirilməsi rejiminin təyin olunması və hədlərin (limitlərin) konfigurasiya edilməsi orta qiymət səhifəsində konfigurasiya edilir.

§198. Orta qiymətin tapılması rejimlərinin təsviri

Ölçülmüş nöqtələrdən **orta qiymətə** olan horizontal və hündürlük məsafələri hesablanır və **Mean** səhifəsində göstərilir.

Yuxarıda (orta qiymət) üçün verilənlər mütləq fərqlər üçün də şamil olunur. Bundan başqa, ölçülmüş nöqtələrin (hansı ki, onların da hamısı eyni nöqtə İD nömrəsi ilə yaddaşda saxlanılır) siyahısından seçilmiş iki nöqtə arasındakı mütləq fərq hesablanır.

Off – orta qiymətin müəyyənləşdirilməsi funksiyasının söndürüldüyünü göstərir.

Məlumatların idarə olunmasına giriş aşağıdakı ardıcılıqla aparılır:

Job Name parametrinə daxil olmaq üçün, İdarə et...işin başlanması fəsilinə bax.

Job Name, Points - Məlumatların idarə olunması: İşin adı, nöqtələr – səhifəsində redaktə olunacaq nöqtəni qaralamaq lazımdır.

Nöqtənin redaktə olunmasını idarə etmək, nöqtənin İD nömrəsi, orta qiymət – səhifəsinə daxil olmaq üçün **EDİT (F3)** düyməsini basmaq lazımdır.

Nöqtənin redaktə olunmasını idarə etmək, nöqtənin İD nömrəsi və orta qiymət sahəsi (şəkil 324).

11:49		MANAGE		
Edit Point: 100				
Coords | Cnda | Mean				
Use	Time	dPac	dHt	
Auto	11:48:52	0.0010	0.0068	!
Auto	11:39:05	0.0016	0.0039	!
Auto	11:38:11	0.0000	0.0000	
				Q1a
STORE	USE	EDIT	DEL	MORE | PAGE

Şəkil 324


STORE (F1) düyməsindən dəyişiklikləri yadda saxlamaq və bu ekrandan əvvəlki ekran səhifəsinə geri qayıtmaq üçün istifadə olunur.

USE (F2) düyməsindən qaralanmış koordinat üçlüyünün orta qiymətinin hesablanmasına daxil etmək və ya orta qiymətin hesablanmasından xaric etmək üçün istifadə olunur.

EDIT (F3) düyməsindən qaralanmış, ölçülmüş koordinat üçlüyünə baxmaq və onları redaktə etmək üçün istifadə olunur.

DEL (F4) düyməsindən qaralanmış koordinat üçlüyünü silmək üçün istifadə olunur.

MORE (F5) düyməsindən ikinci sütunda daha ətraflı informasiya əks etdirmək üçün istifadə olunur.

SHIFT DIFFS (F5) düyməsi – Orta qiymətin müəyyənləşdirilməsi rejimi: mütləq fərqlər-parametri və **USE** sütunundakı **Yes** parametri (düz iki ölçmə) üçün işləkdir. Bu düymə yerli koordinat sistemi aktiv olduqda mütləq koordinat fərqlərini ekranda əks etdirmək üçün istifadə olunur. Təyin olunmuş həddi (limiti) aşan fərqlə  işarəsi ilə ekranda göstərilir.

Ektranda sütunlar belə təsvir olunurlar

Koordinat üçlüyü hesablanmış orta qiymətin müəyyənləşdirilməsi həddi daxilində olduqda həmin koordinat üçlüyü orta qiymətin hesablanmasına daxil edilir.

- **Yes**

Koordinat üçlüyü həmişə orta qiymətin hesablanmasına daxil edilir, hətta koordinat üçlüyü orta qiymətin müəyyənləşdirilməsi həddi daxilində olmadıqda belə.

• No

Koordinat üçlüyü heç vaxt orta qiymətin hesablanmasına daxil edilmir.

¶ işarəli sütununda <Averaging Mode: Average> səhifəsində olanda Use sütunundakı Yes və ya Auto sözü ilə verilən ölçülmüş koordinat üçlüyü üçün mövcud olur. Hədlər xaricində olma ekranda göstərilir.

Onu da yadda saxlamaq lazımdır ki, kodlar dəyişdirilə bilməz. Kodlardakı dəyişiklik orta qiymətli nöqtə üçün bütövlükdə edilən dəyişiklik olmalıdır.

§199. Xəttin (sahənin) idarə olunması. Yeni xəttin (sahənin) yaradılması və onun redaktə olunması

Xətt (sahə) nöqtələrdən ibarətdir. Məlumatların idarə olunması : işin adı – səhifəsində yaradıla da bilər, redaktə oluna da bilər. Ayrı-ayrı nöqtələr hər hansı bir tətbiqi proqram daxilində ölçülür. Bunlar köməkçi nöqtələr istisna olunmaqla bütün nöqtələr ola bilərlər. Nöqtələr eyni vaxtda bir neçə xəttə və ya sahəyə aid oluna bilərlər.

Xətti (sahəni) açmaq və ya bağlamaq üçün USE (F4) düyməsini basmaq lazımdır.

Yeni xəttin yaradılması, onun redaktə olunması

Xətlərin (sahələrin) yaradılması, redaktə olunması və bütün ekranların və ekran sahələrinin funksionallığı xətlər (sahələr) üçün oxşardır.

Lines (X) səhifəsi aktivləşənədək PAGE (F6) düyməsindən istifadə etmək lazımdır.

Məlumatların idarə olunması, işin adı xətlər səhifəsinə daxil olmaq lazımdır. Əgər xətt redaktə olunacaqsə onda xətt qaralanmalıdır.

Xəttin redaktə olunmasını idarə etmək: Xəttin İD nömrəsi səhifəsinə daxil olmaq üçün NEW (F2) EDIT (F3) düyməsi basılmalıdır (şəkil 325).

11:47	MANAGE	L1:7	L2:7	7	8	9	0	A	B
Edit Line: 100									
General | Prints | Order									
Line ID	:	100							
Pts to Store	:	All Points							
Line Style	:	---							
No. of Pts	:	0							
Length	:	----- n							
Start Date	:	04.11.03							
STORE | MORE | PAGE									

Şəkil 325

STORE (F1) düyməsi nöqtəni və bütün əlaqədar informasiyanı saxlamaq və – Məlumatların idarə olunması: işin adı, (X) xətlər səhifəsinə geri qayıtmaq üçün nəzərdə tutulub.

MORE (F5) düyməsi isə **Line ID** səhifəsində mövcuddur. Daha ətraflı informasiya əks olunan əlavə ekran sahələrini ekrana çıxarmaq üçün nəzərdə tutulub.

SHIFT İNDİV (F5) və ya **SHIFT RUN (F5)** düyməsi təyin olunmuş **ID** nümunəsinə fərqli olan ayrı bir xətt **ID** nömrəsinə keçmək (və əksinə) üçün nəzərdə tutulub.

Ekran sahələri aşağıdakı kimi təsvir olunurlar:

<Line İd:> - Xəttin **ID** nömrəsi sahəsində istifadəçinin daxil etməsi opsiyasında yeni xəttin adı.

<Pts to Store:> - Saxlanılacaq nöqtələr sahəsində yalnız ölçülmüş nöqtələr, avtomatik seçilən nöqtələr, düzəliş 1 nöqtəsi və ya düzəliş 2 nöqtəsi tədqiqat zamanı xətti formalaşdırmaq üçün istifadə olunan nöqtələrin növü kimi təsvir olunurlar.

<Line Style:> - Xəttin tərzi (stili) sahəsində seçim siyahısı opsiyasında yeni xətti idarə etmək səhifəsində mövcuddur. Xəttin kodu: yoxdur parametri üçün seçim siyahısından xətt tərzi seçilə bilər. Əks halda **Code** səhifəsindəki seçilmiş xətt kodu üçün təyin olunmuş xətt tərzi göstəriləcəkdir.

Xəttin daxilindəki nöqtələrin sayı.

<Length:> - uzunluq sahəsində çıxış (nəticə) opsiya xəttin redaktə olunmasını idarə etmək-Xəttin **ID** nömrəsi parametrində mövcuddur. Nöqtələrin xətt üçün ardıcıl formada yaddaşda saxlanıldığı qaydada olmaqla nöqtələr arasındakı məsafələrin sayı (miqdarı) göstərilir. Bu, **WGS 1984** ellipsoid koordinat sistemində üfüqi şəbəkə məsafələri və ya geodezi məsafə ola bilər.

<Start Time:> - başlanma vaxtı və **<Start Date:>** - başlama tarixi sahəsində çıxış (nəticə) opsiyasında **Line ID** parametrində mövcuddur. Xəttin yaradıldığı vaxt, tarix təsvir olunur.

<End Time:> - işin başa çatma vaxtı və tarixi sahəsində çıxış (nəticə) opsiyasında **MORE (F5)** düyməsini basdıqdan sonra **Line ID** parametrində mövcuddur. Xəttə sonuncu nöqtənin əlavə edildiyi vaxt, tarix təsvir olunur. Sonuncu əlavə edilmiş nöqtə silindikdən sonra və ya xəttə əlavə nöqtə qeyd ediləndək onu redaktə etdikdən sonra qiymətlər dəyişməz olaraq qalırlar.

Əgər xətt yaradılsa, onda **PAGE (F6)** düyməsi ekranı **Code** – kod səhifəsinə dəyişdirir.

Xətt redaktə olunarsa, onda **PAGE (F6)** düyməsi ekranı **Points** səhifəsinə dəyişdirir.

Xəttə aid olan bütün nöqtələr siyahıda sadalanır. Xəttə sonuncu əlavə edilmiş nöqtə siyahıda ən yuxarıda dayanır (şəkil 326).

13:23			L1: 7		
MANAGE			L2: 7		
Edit Line: 200					
General		Points		Code	
Point	20.00	Class			
300	0.000	CTRL			
200	0.000	CTRL			
					Print
STORE	ADD	EDIT	REMOV	MORE	PAGE

Şəkil 326

ADD (F1) düyməsi mövcud nöqtəni aktiv işdən xəttə əlavə etmək üçün istifadə olunur. **ADD (F2)** düyməsi basıldıqda yeni nöqtə qaralanmış nöqtədən sonra əlavə olunur.

REMOV (F4) düyməsindən qaralanmış nöqtəni xətdən silmək üçün istifadə olunur. Nöqtənin özü isə silinmir qalır.

MORE (F5) düyməsindən ikinci sütunda daha geniş (ətraflı) informasiya əks etdirmək üçün istifadə olunur.

Sonra **PAGE (F6)** düyməsi ekranı Code – kod səhifəsinə keçirir.


STORE (F1) düyməsi dəyişiklikləri yaddaşda saxlayır və ekranı məlumatların idarə olunması, işin adı, xətlər (X) səhifəsinə geri qaytarır.

Xətlərin (sahələrin) ən səmərəli yolla yaradılması

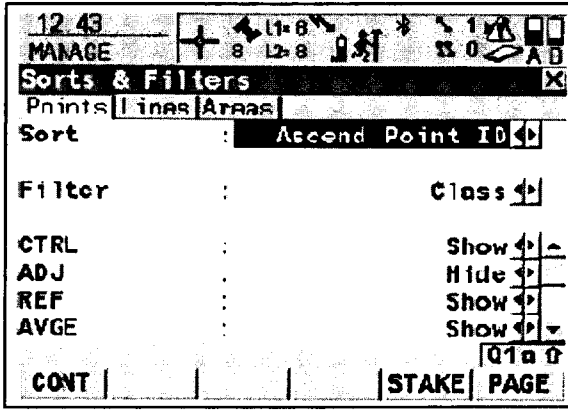
Əgər müvafiq ardıcıl xətt (sahə) ID nömrələri ilə çoxsaylı xətlər (sahələr) yaratmaq tələb olunarsa, onda operativ düymədən sahənin (cəld) yaradılması funksiyasından istifadə etmək lazımdır. Operativ düyməni basmaqla və ya istifadəçi menyusundan sözü gedən funksiyanı seçməklə yeni xətti (sahəni) yaradıb və təcili yaddaşda saxlamaq olar. Kod və atributlar sonuncu yaradılmış xətdən götürülür.

§200. Nöqtələr, xətlər və sahələr üçün çeşidləmə və filtrlər

Çeşid parametrləri obyektlərin aktiv işdəki ardıcılığını müəyyən edir.

Hər hansı bir obyekt üçün aktiv filtr məlumatların idarə olunması, işin adı səhifəsinin sağ tərəfində  işarəsi ilə göstərilir.

Çeşidlərin və filtrlərin idarə olunması səhifəsi bu ekranda sahələrin aktiv olması seçilmiş filtr parametridən asılıdır (şəkil 327).



Şəkil 327

CONT (F1) düyməsindən ekranı bağlamaq və bundan əvvəlki ekrana geri qayıtmaq üçün istifadə olunur.

STAKE (F5) düyməsindən **Stakeout** – payacıqla nişanlama tətbiqi proqramı üçün nöqtələrin filtrlənməsi məqsədilə istifadə olunur.

Burada ekran sahəsi, belə göstərilir.

<Sort:> - Çeşid sahəsində, nöqtənin ID nömrəsini artırmaq, azaltmaq olar. Vaxtı qabağa çəkmək və ya geriye çəkmək həmişə mövcuddur və aktivdir. Bu, nöqtələrin yaddaşda saxlandığı metodun təsviridir.

<Filter:> - Nöqtələrin filtrləndiyi metodun təsviridir. Filtr yoxdur opsiyasında bütün nöqtələri göstərir.

Highest Class – Ən yüksək kateqoriyaya malik olan xətləri, nöqtələri göstərir.

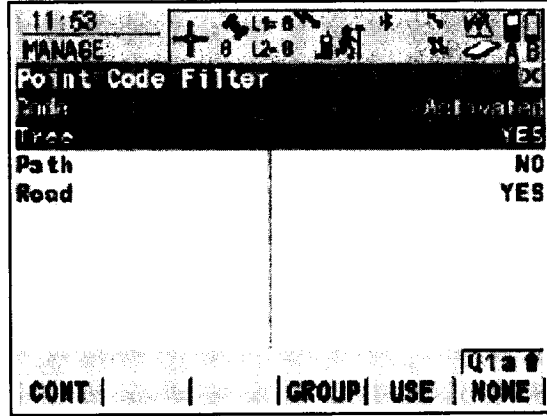
CONT (F1) düyməsi ekranı çeşidlərin və filtrlərin idarə olunması səhifəsindən əvvəlki səhifəyə geri qaytarır.

Nöqtə, xətt və sahə kodunun filtri

Hər bir obyekt üçün kod filtri mövcuddur. Nöqtə, xətt və sahə kod filtrləri bir-birindən ayrıdır (sərbəstdirlər). Funksiyaları isə oxşardır.

Nöqtənin kod filtrinə idarə olunması – səhifəsinə daxil olmaq üçün **CODES (F4)** düyməsini basmaq lazımdır.

Bu ekran (şəkil 328) filtr kimi istifadə olunan aktiv iş və kodlardan götürülmüş nöqtə kodlarını göstərir.



Şəkil 328

CONT (F1) düyməsindən ekranı bağlamaq və bundan əvvəlki ekrana geri qayıtmaq üçün istifadə olunur.

GROUP (F4) düyməsindən kod qruplarını fəallaşdırmaq və fəallığı azaltmaq üçün istifadə olunur. Deaktivləşdirilmiş kod qrupuna aid kodlar kod filtrini idarə etmək səhifəsində göstərilir.

USE (F5) düyməsindən qaralanmış kod üçün filtri aktivləşdirmək və deaktivləşdirməkdə istifadə olunur.

NONE (F6) və ya **ALL (F6)** düyməsindən bütün nöqtə kodlarını aktivləşdirmək və fəallığını azaltmaq üçün istifadə olunur.

SHIFT SORT (F5) düyməsindən isə kodların ardıcılığını müəyyənləşdirmək üçün istifadə olunur.

§201. Yeni kod siyahısı yaratmaq, kod siyahısını redaktə etmək

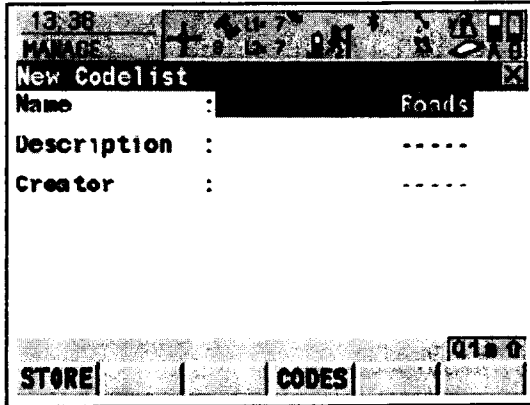
LGO-da kod siyahısı yaratmaq məsləhət görülür. Kod siyahısı kompakt yaddaş kartından istifadə etməklə LGO-dan cihazın RAM-sisteminə köçürülə bilər.

Onun üçün:

Kod siyahılarının idarə olunması səhifəsinə daxil olmaq lazımdır.

Kod siyahısını idarə etmək, kod siyahısının redaktə etmək səhifəsinə daxil olmaq üçün **NEW (F2)**, **EDIT (F3)** düyməsini basmaq lazımdır.

XX kod siyahısının idarə olunması haqqında izahat şəkil 329-da verilib.



Şəkil 329

STORE (F1) düyməsindən kod siyahısını yaddaşda saxlamaq və kod siyahılarının idarə olunmaları səhifəsinə geri qayıtmaq üçün istifadə olunur.

CODES (F4) düyməsi kodları idarə etmək səhifəsinə daxil olmaq üçün istifadə olunur. Bu səhifədə kodlar yaradıla da bilər, redaktə oluna da bilər, silinə də bilər və kod qruplarına daxil olmaq da olar.

Burada ekran sahələri belə təsvir olunurlar:

Sahəyə adın opsiyaya istifadəçinin daxil edilməsi kod siyahısı üçün vahid addır. Ad 16 simvol uzunluğunda ola bilər. Boş yerlər də simvol siyahısına daxil olunurlar.

«**Description**» – təsvir olunma sahəsinə istifadəçinin daxil etməsi opsiyası kod siyahısında təfsilatlı təsvir olunmalıdır. Ancaq daxil edilməsi seçim əsasında, məcburi deyil.

«**Creator**» – Yaradıcısı sahəsinə istifadəçinin daxil etməsi yeni kod siyahısını yaradan şəxsin adının daxil edilməsi məcburi deyil.

Yeni kodun yaradılması və redaktə olunması

Kod siyahılarını idarə etmək səhifəsində kodları idarə olunacaq kod siyahısını qaralamaq lazımdır.

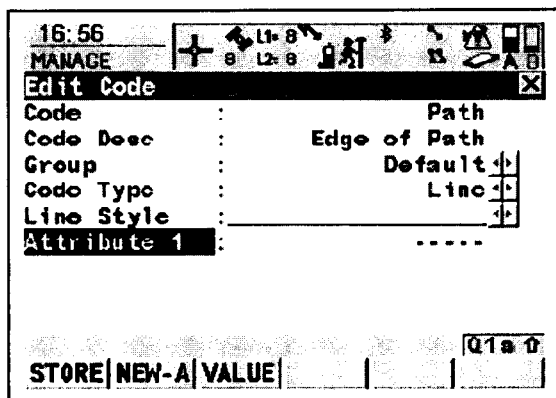
Kod siyahısının redaktə olunmasını idarə etmək səhifəsinə daxil olmaq üçün **EDIT (F3)** düyməsini; kodları idarə etmək səhifəsinə daxil olmaq üçün isə **CODES (F4)** düyməsini basmaq lazımdır.

Kodları idarə etmək səhifəsində cari vaxtda aktiv olan kod qruplarındakı kodlar göstərilir.

işarəsi əlavə edilmiş atributlara malik kodları bildirir.

Əgər kodları idarə etmək səhifəsində kod redaktə olunmalıdırsa, onda həmin kodu qaralamaq lazımdır.

Kod siyahısını idarə etmək və redaktə etmək səhifəsinə daxil olmaq üçün **NEW (F2)** və ya **EDIT (F3)** düyməsini basmaq lazımdır. XX kodunun idarə olunması aşağıda verilir (şəkil 330).



Şəkil 330

STORE (F1) düyməsindən işin kod siyahısına yeni kod və hər hansı əlaqədar atributlar əlavə etmək və bundan əvvəlki ekrana geri qayıtmaq üçün istifadə olunur.

NEW-A (F2) düyməsi atributun normal və qiymət növlərinin mətninin atributu üçün yeni daxiletmə sahəsi əlavə etmək üçündür. 20-yə qədər atribut yaradıla bilər.

NAME (F3) və ya **VALUE (F3)** düyməsi adının klaviatura ilə yazılması mümkün olan atributlar üçün işləkdir. Bu düymədən atribut adının sahəsini və ya atribut qiymətinin sahəsini qaralamaq üçün istifadə olunur.

§202. Xətti təsvirin yerinə yetirilməsi.

Xətti təsvirin və kodlaşdırmanın bəirləşdirilməsi.

a) Xətti təsvirin yerinə yetirilməsi

Tədqiqat üzrə tətbiqi proqram burada xətti təsviri izah etmək üçün istifadə olunur.

Tələblər:

- Xətti təsvir üçün seçim siyahısı ilə birlikdə displey maskası konfigurasiya edilməlidir.

Tədqiqata başlamağın ardıcılığı:

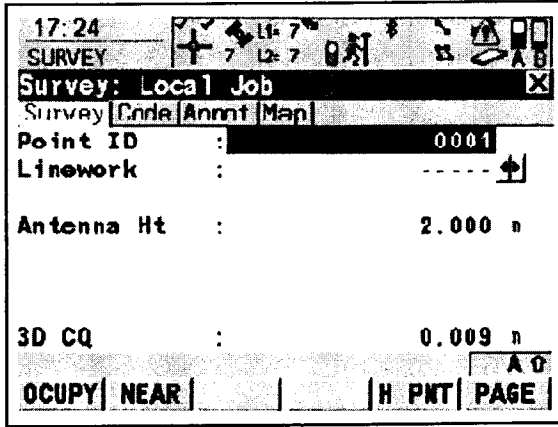
Tədqiqatı başlamaq səhifəsinə daxil olmaq üçün əsas menyudan tədqiqatı seçmək

Tədqiqata başlamaq səhifəsində iş seçilir.

Real-vaxt rejimi: yoxdur və ya real-vaxt rejimi ilə bir konfigurasiya seçilir.

Antenna seçilir.

Tədqiqat: işin adı səhifəsinə daxil olmaq üçün **CONT (F1)** düyməsi basılır (şəkil 331).



Şəkil 331

OCUPY (F1) düyməsindən koordinatları yazmağa başlamaq üçün istifadə olunur.

Mövqe rejiminin nişanını dəyişərək statiq rejimin nişanı əks olunur. **(F1)** düyməsi funksiyasını dəyişərək **STOP** düyməsinə keçirir.

STOP (F1) düyməsindən kifayət qədər məlumat toplandıqdan sonra koordinatların (mövqelərin) yazılması prosesini dayandırmaq üçün istifadə olunur. **(F1)** düyməsi funksiyasını dəyişərək **STORE** düyməsinə çevrilir.

STORE (F1) düyməsindən nöqtəyə (məntəqəyə) dair informasiyanı yaddaşda saxlamaq üçün istifadə olunur. **(F1)** düyməsi funksiyasını dəyişərək **OCUPY** düyməsinə çevrilir.

Ekran sahələrinin təsviri

Nöqtənin İD nömrəsi sahəsində istifadəçinin daxil etməsi nəticəsində əl ilə zəbt olunmuş nöqtə üçün nişanı eyniləşdirir. Konfigurasiya edilmiş İD nümunəsindən istifadə edilir və o aşağıdakı qaydada dəyişdirilə bilər:

- Nöqtənin İD nömrəsinə nisbətdə nöqtənin İD növünün yeni ardıcılığına başlamaq.

- İD nümunəsindən (şablonundan) azad olan (asılı olmayan) ayrıca nöqtə İD nömrəsi üçün **SHIFT İNDİV (F5)** düyməsini basmaq lazımdır.

<Linework:> - Xətti təsvir sahəsi nöqtə ilə birlikdə yaddaşda saxlanılacaq xətti təsvirin bayrağı.

----- Xətti təsvirin bayrağı yaddaşda saxlanılır.

Üç nöqtəli əyri 3 nöqtənin köməklili ilə xətti təsvir bayrağını yaddaşda saxlayır və xətti (sahəni) davam etdirir.

Hər hansı xətti təkrar açmaq opsiyası-növbəti nöqtə yaddaşda saxlanıldığı anda işdə cari vaxtda saxlanılmış bütün xətlərin siyahısındakı bir xətti açır. Təkrar açılmış xətlə istifadə olunmuş sonuncu kod, nöqtə yaddaşda saxlandığı zaman avtomatik olaraq seçilir. Cari vaxtda açıq olan hər hansı xətt bağlanır və həmin xəttə aid olan sonuncu nöqtə **End Line, Close Area** üzrə xətti təsvir bayrağı verilir.

Sonuncu xətti təkrar açmaq opsiyası sonuncu istifadə olunmuş xətti təkrar açır. Təkrar açılmış xətlə istifadə olunmuş sonuncu kod, nöqtə yaddaşda saxlandığı zaman avtomatik olaraq seçilir.

Növbəti nöqtə ilə birlikdə yaddaşda saxlanılacaq xətti təsvir bayrağını seçmək.

<Linework:> – Xətti təsvir üçün seçilmiş opsiyadan asılı olaraq xətt açılır, bağlanır və ya təkrar açılır.

Bütün nöqtələr tutulana qədər bu əməliyyatı 5 dəfəyə qədər təkrarlamaq lazımdır.

b) Xətti təsvirin və kodlaşdırmanın birləşdirilməsi

Xətti təsvirin və kodlaşdırmanın birləşdirilməsi yalnız o vaxt konfigurasiya edilə bilər ki, tematik nöqtə kodları və ya tematik nöqtə, xətt və sahə kodları seçim üçün mövcud olsun. Tematik kodlaşdırma kod siyahıları ilə birlikdə və ya kod siyahıları olmadan həyata keçirilə bilər.

Onun üçün aşağıdakı tələblər yerinə yetirilməlidir.

• Displey maskası aşağıdakılar ilə konfigurasiya edilməlidir:

Kodlar üçün sahə

Xətti təsvir üçün seçim siyahısı

Tədqiqat sənəfinə daxil olmaq aşağıdakı ardıcılıqla həyata keçirilir:

Tədqiqata başlamaq sənəfinə daxil olmaq üçün əsas menyü, tədqiqatı – seçmək lazımdır.

Tədqiqata başlamaq sənəfinə iş seçilməlidir.

Real vaxt rejimi yoxdur və ya rover ilə bir konfigurasiya seçilməlidir.

Antenna seçilməlidir.

Şəkil 332-də displey maskası xətti təsvir və kodlaşdırma üçün konfigurasiya edildikdə displeyin (ekranın) necə vəziyyət aldığı göstərilir.

17:36	SURVEY		
Survey: Local Job			
Survey	Code	Annot	Map
Point ID	:	001	
Code	:	EL	⊕
Code Type	:	Point	
Linework	:	Begin Line	⊕
Antenna Ht	:	2.000	m
GDOP	:	2.0	
OCUPY | NEAR |			A Ⓚ
| H PNT |			PAGE |

Şəkil 332

OCUPY (F1) düyməsindən koordinatları yazmağa başlamaq üçün istifadə olunur. (F1) düyməsi funksiyasını dəyişərək **STOP** düyməsinə çevrilir.

STOP (F1) düyməsindən lazımı qədər məlumat toplandıqdan sonra koordinatların yazılması prosesini dayandırmaq üçün istifadə olunur. (F1) düyməsi funksiyasını dəyişərək **STORE** düyməsinə çevrilir

STORE (F1) düyməsindən nöqtəyə dair informasiyanı yaddaşda saxlamaq üçün istifadə olunur.

Xətti təsvir və kodlaşdırma bundan əvvəlki ekrana istinad edir.

Kod sahəsində tematik kodlaşdırma üçün kod siyahısı ilə birlikdə seçim siyahısından kodu seçmək lazımdır. Yalnız nöqtə kodları seçim üçün aktivdir. Əgər kod siyahısı yoxdursa onda kodu klaviatura ilə yazmaq lazımdır.

XXIX FƏSİL

KOORDİNAT SİSTEMLƏRİ. KONFİQRASIYA DƏSTLƏRİ, ANTENNALAR. KONVERSİYA ETMƏK. MƏLUMATLARIN İŞDƏN İXRAC EDİLMƏSİ. GPS MƏLUMATLARININ İDXAL EDİLMƏSİ

Koordinat sistemi:

- Beşədək elementdən ibarətdir.
- **WGS 1984 geodeziya** və ya düzbucaqlı koordinat sistemlərindən yerli düzbucaqlı geodeziya və şəbəkə koordinatlarına (və əksinə) keçməyə (konversiyanı) həyata keçirməyə imkan yaradır.

Koordinat sistemini müəyyənləşdirən 5 element aşağıdakılardır:

- Transformasiya
- Proyeksiya
- Ellipsoid
- Geoid model
- Ölkəyə xas koordinat sistemi modeli

§203. Yeni koordinat sisteminin yaradılması və redaktə edilməsi

Yeni koordinat sisteminin yaradılması aşağıdakı ardıcılıqla aparılır:
Koordinat sistemlərinin idarə olunması səhifəsinə daxil olmaq üçün bax §205-ə.

Koordinat sistemlərinin idarə olunması səhifəsində koordinat sistemini qaralamaq lazımdır.

Yeni koordinat sistemi yaradanda gələcək (əlavə) konfiqurasiyalar üçün həmin koordinat sisteminin surəti götürülür.

Yeni koordinat sisteminin idarə olunması, koordinat sisteminin redaktə olunmasını idarə etmək səhifəsinə daxil olmaq üçün **NEW (F2) EDİT (F3)** düyməsini basmaq lazımdır.

Bunların ekran sahələrinin təsviri belədir:

<Name:> – adı (sahənin) istifadəçinin daxil etməsi opsiyası koordinat sistemi üçün vahid ad 16 simvol uzunluğunda ola bilər. Bu simvollara boş simvol yerləri də daxildirlər.

<Residuals:> – qalıqlar nəzarət nöqtələrinə malik transformasiyalar üçün mövcuddur.

Qalıqların transformasiya sahəsi boyunca paylanma belədir:

None – paylanma aparılmır. Qalıqlar öz əlaqədar nöqtələri ilə qalırlar.

Hər bir nəzarət nöqtəsi ilə yenidən transformasiya olunmuş nöqtə arasındakı məsafəyə uyğun olaraq qalıqlar paylanır.

Çox kvadratlı interpolyasiya metodundan istifadə etməklə qalıqlar paylanır.

Transformasiya sahəsində seçim siyahısı opsiyasında transformasiyanın növü təsvir olur.

<Pre transform:> – ilkin transformasiya sahəsində çıxış (nəticə) iki mərhələli transformasiyaların redaktə olunması üçün mövcuddur.

Ellipsoid sahəsində seçim siyahısı opsiyası proyeksiya parametrində olana qədər aktivdir. Yerli koordinatlar bu ellipsoidə əsaslanır.

Proyeksiyanın seçim siyahısı xəritə proyeksiyasıdır.

Geoid Model seçim siyahısı geoid modelidir.

Ölkəyə xas koordinat sistemi modeli seçim siyahısında ölkəyə xas koordinat sisteminin modelidir.

STORE (F1) düyməsi koordinat sistemini yaddaşa saxlayır və ekranı Koordinat sistemlərinin idarə olunması səhifəsinə geri qaytarır.

Transformasiyalar. (Ellipsoidlər) proyeksiyalar. Onların yaradılması və redaktə edilməsi

Transformasiyanın (Ellipsoidin), proyeksiyanın idarə olunmasına giriş aşağıdakı ardıcılıqla aparılır:

Koordinat sistemlərinin idarə olunması səhifəsinə daxil olmaq üçün bax İdarə etmə, işin başlanması (XXVI-XXVIII) fəsillərinə.

Koordinat sistemlərinin idarə olunması səhifəsində koordinat sistemini qaralamaq.

EDIT (F3) düyməsi basılmalıdır.

Koordinat sisteminin redaktə olunmasını idarə etmək səhifəsində **<Transform:>**, **<Ellipsoid:>** və ya **<Projection:>** parametrlərini qaralamaq.

MANAGE XX səhifəsinə daxil olmaq üçün **ENTER** düyməsini basmaq lazımdır.

DB – X məlumat bazasında saxlanılan bütün klassik 3Ö transformasiyalar Transformasiyaları idarə etmək səhifəsində sadalanır.

Əgər transformasiya, proyeksiya seçilməlidirsə, onda istənilən transformasiya, proyeksiya qaralanmalıdır.

CONT (F1) düyməsi ekranı bağlayır və **MANAGE XX** səhifəsindən əvvəlki səhifəyə qaytarır.

Transformasiyanın (ellipsoidin), proyeksiyanın yaradılması və redaktə edilməsi

Ellipsoidin (proyeksiyanın) yaradılması və redaktə olunması bir-birinə çox oxşardır. Əsas fərq ondan ibarətdir ki, ellipsoidin idarə olunması və XX proyeksiyanın idarə olunması səhifələrindən istifadə etmir və bütün

informasiya bir ekrana daxil edilir.

Ekran sahələri XX transformasiyanın idarə olunması, ümumi səhifə belə təsvir olunur:

<Name:> – ad sahəsində istifadəçinin daxil etməsi opsiyası transformasiya üçün vahid ad. 16 simvol uzunluğunda ola bilər.

<Type:> – qalıqlar sahəsində çıxış opsiyasında klassik 3Ö transformasiyasından başqa digər transformasiyalar yaradıla bilməz.

PAGE (F6) düyməsi ekranı parametrlər səhifəsinə çevirir.

XX transformasiyanın idarə olunması, əlavə səhifəsi ekran sahələrində belə təsvir olunur.

<Height mode:> – Hündürlük rejimi sahəsində seçim siyahısı və nəticə opsiyası hesablanmalı hündürlüklərin növünü təsvir edir.

Transformasiya redaktə olunanda opsiya dəyişdirilə bilməz.

Transformasiya modeli sahəsində seçim siyahısı opsiyasında istifadə olunmalı transformasiya modeli üçün əlavə daxil etmə sahəsi mövcuddur.

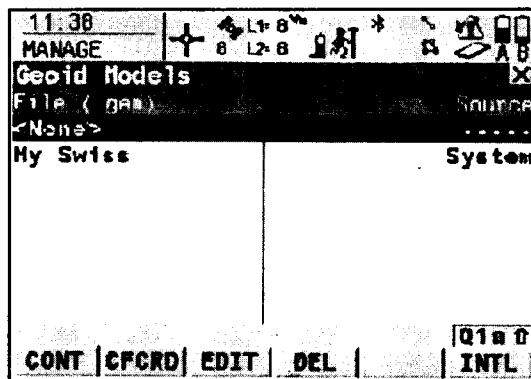
PAGE (F6) düyməsi transformasiyanı yadda saxlayır və ekranı transformasiyaların idarə olunması səhifəsinə geri qaytarır.

§ 204. Geoid (CSCS), ölkəyə xas koordinat sistemi modelləri

Qəbuledici cihazda CSCS modellərinin yaradılması və bütün ekranların ekran sahələrinin funksiyaları geoid modellərindəkilərlə oxşardırlar. Sadə olsun deyə bu paraqrafda misal olaraq geoid modellərindən istifadə qaydası izah edilir.

Geoid modellərin idarə olunması səhifəsinə daxil olmaq üçün **ENTER** düyməsi basılmalıdır.

Geoid modellərin idarə olunmasında DB-X məlumat bazasında saxlanılan bütün geoid modellər sadalanır. Hər hansı bir mövcud olmayan informasiya - - - - işarəsi ilə göstərilir (bax şəkil 333).



Şəkil 333

CONT (F1) düyməsindən qaralanmış geoid modelini seçmək və bu ekrandan əvvəlki ekran səhifəsinə geri qayıtmaq üçün istifadə olunur.

CFCRD (F2) düyməsindən yeni geoid modeli yaratmaq üçün istifadə olunur. Kompakt yaddaş kartındakı hər bir geoid sahə faylı üçün avtomatik olaraq bir geoid modeli yaradılır.

EDİT (F3) düyməsindən qaralanmış geoid modelinə baxmaq üçün istifadə olunur. Ekran sahələrindən həç biri redaktə oluna bilmir.

DEL (F4) düyməsindən qaralanmış geoid modelini silmək üçün istifadə olunur. Bu geoid modeli ilə əlaqədar olan geoid sahə faylı da sonradan silinir.

INTL (F6) düyməsindən yeni geoid modeli yaratmaq üçün istifadə olunur. Daxili yaddaş kartındakı hər bir geoid sahə faylı üçün avtomatik olaraq bir geoid modeli yaradılır.

Konfiqurasiya dəstləri

Qəbuledici cihaz istifadəçi üçün bir sıra konfiqurasiya edilə bilən parametrlər və funksiyalara malikdir. Bu üstünlük verilən bir sıra müxtəlif parametrlərin quraşdırılmasına imkan verir. Fərdi (ayrı-ayrı) ölçmə texnikası üçün parametrlər və funksiyaların konfiqurasiyası konfiqurasiya dəstində cəmlənib.

Standart konfiqurasiya dəstləri:

İndiki ölçmə cihazında standart konfiqurasiya dəstləri var. Standart konfiqurasiya dəstləri redaktə də oluna bilər, silinə də bilər. Standart konfiqurasiya dəstlərini həmişə bərpa etmək olar.

a) Yeni konfiqurasiya dəstinin yaradılması

Bu proses aşağıdakı ardıcılıqla aparılır:

Konfiqurasiya dəstlərinin idarə olunması səhifəsinə daxil olmaq üçün yuxarıda məlumat verilib.

Konfiqurasiya dəstlərinin idarə olunması səhifəsində konfiqurasiya dəsti qaralanmalıdır.

Əlavə konfiqurasiyalar üçün bu konfiqurasiya dəstinin surəti götürülür.

Yeni konfiqurasiya dəstinin idarə olunması səhifəsinə daxil olmaq üçün **EDİT (F2)** düyməsini basmaq lazımdır.

Yeni konfiqurasiya dəstinin idarə olunması prosesi ekran sahələrində belə təsvir olunurlar:

Adı sahəsində istifadəçinin daxil etməsi opsiyasında yeni konfiqurasiya dəsti üçün vahid bir ad təsvir olunur.

Təsvir sahəsində istifadəçinin daxil etməsi opsiyasında konfiqurasiya dəstinin adı adətən ixtisarla verildiyindən konfiqurasiya dəstinin təfəsilatlı təsviri verilir. Daxil edilməsi məcburi deyil – seçim əsasında.

Yaradıcısı sahəsində istifadəçinin daxil etməsi opsiyasında yeni konfigurasiya dəstini yaradan şəxsin adı verilir.

b) Konfigurasiya dəstinin redaktə olunması

Konfigurasiya dəsti üzrə köməkçi proqramdan istifadə aşağıdakı ardıcılıqla aparılır:

Konfigurasiya dəstlərinin idarə olunması səhifəsinə daxil olmaq.

Konfigurasiya dəstlərinin idarə olunması səhifəsində konfigurasiya dəstini qaralamaq.

Köməkçi proqram rejiminin konfigurasiya edilməsi səhifəsinə daxil olmaq üçün **EDİT (F3)** düyməsi basılmalıdır. Bu konfigurasiya dəsti üzrə ardıcıl köməkçi proqramı işə salır.

Cari aktiv olan konfigurasiya dəsti redaktə oluna bilər.

Antennalar

• Leica Geosystem's antennaları standart antenna kimi qabaqcadan müəyyən olunub və siyahıdan seçilə bilər.

• Əlavə antennalar da müəyyən oluna bilərlər.

• Standart antennalar hündürlükdən asılı korreksiya modelinə malikdirlər.

• Yeni antenmanın kooreksiya modelləri nizamlanıb quraşdırıla bilər və LGO-dan istifadə etməklə qəbul ediciyə ötürülə bilər.

Yeni antenmanın yaradılması və redaktə olunması

İş aşağıdakı ardıcılıqla aparılır:

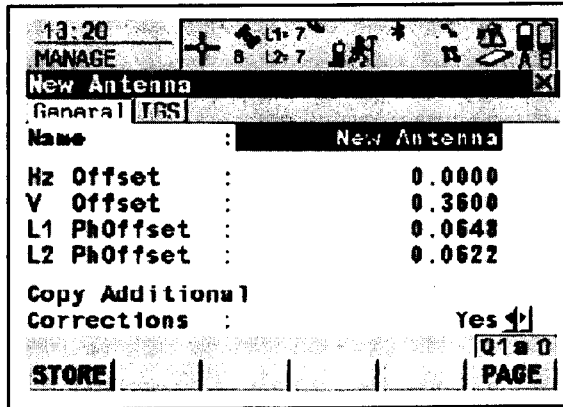
Antennaların idarə olunması səhifəsinə daxil olmaq üçün **bax XXVII fəsilə**.

Antennaların idarə olunması səhifəsində antenmanı qaralamaq lazımdır.

Yeni antenmanın idarə olunması, antenmanın redaktə olunmasını idarə etmək səhifəsinə daxil olmaq üçün **NEW (F2)**, **EDİT (F3)** düyməsini basmaq lazımdır.

Antennaların redaktə edilməsi yeni antenmanın yaradılmasına oxşayır. Leica standart antennaları üçün olan sahələr istisna olmaqla bütün ekran sahələri redaktə oluna bilər.

Sadə olsun deyərək ekranlar XX antenmasının idarə olunması adlandırılır (ümumi səhifə şəkil 334-də verilib).



Şəkil 334

STORE (F1) düyməsindən yeni antenmanı yaddaşa saxlamaq və antennaların idarə olunması səhifəsinə geri qayıtmaq üçün istifadə olunur.

Burada ekran sahələri belə təsvir olunurlar:

<Name:> – adı sahəsində istifadəçinin daxil etməsi opsiyasında yeni antenna üçün vahid bir ad.

<Hz Offset:> – Üfüqi düzəliş sahəsində istifadəçinin daxil etməsi opsiyasında ölçmənin istinad nöqtəsinə üfüqi düzəliş.

<V Offset:> – Şaquli düzəliş sahəsində istifadəçinin daxil etməsi opsiyasında ölçmənin istinad nöqtəsinə şaquli düzəlişi.

<L1 Ph Offset:> – L1 faza düzəlişi sahəsində istifadəçinin daxil etməsi opsiyası L1 faza mərkəzinin düzəlişi kimi təsvir olur.

<L2 Ph Offset:> – L2 faza düzəlişi sahəsində istifadəçinin daxil etməsi L2 opsiyası L2 faza mərkəzinin düzəlişi.

Əlavə korreksiyaların sürətini götürmək sahəsində yeni antenmanın idarə olunması səhifəsinə daxil olduqda qaralanmış antenmadan sürəti götürülmüş əlavə korreksiyalara imkan yaradır.

Ekran sahələri belə təsvir olunurlar:

<IGS Name:> – Beynəlxalq GPS sisteminin adı sahəsində istifadəçinin daxil etməsi opsiyasında antenmanın Beynəlxalq GPS sistemi üzrə adı.

<Serial number:> – seriya nömrəsi istifadəçinin daxil etməsi opsiyası antenmanın seriya nömrəsi.

<Set up number:> – nizamlanma nömrəsi sahəsində istifadəçinin daxil etməsi opsiyası antenmanın nizamlanma nömrəsini təsvir edir. Bu, cari kalibarsıyanın ehtimal olan (versiya) nömrəsini müəyyənləşdirir.

STORE (F1) düyməsi antenmanı yaddaşa saxlayır və ekranı antenmaların idarə olunması səhifəsinə geri qaytarır.

Konvertasiya etmək. Məlumatların işdən ixrac edilməsi

Bu ekrandakı parametrlər konvertasiya olunmuş və ixrac edilmiş məlumatları müəyyən edir və hansı formatın istifadə olunduğunu müəyyənləşdirir.

Məlumatlar seçilmiş işdən çıxarılır (ixrac edilir). Cari vaxtda aktiv görüntü, filtr və çeşid parametrləri tətbiq olunur. İxrac edilmiş məlumatlar «Məlumatların idarə olunması, işin adı» səhifəsində görünən məlumatlardır.

Məlumatlar:

- Kompakt yaddaş kartındaki fayla ixrac oluna bilər.
- Daxilli yaddaş kartındaki (əgər təchiz olunubsa) fayla ixrac oluna bilər.

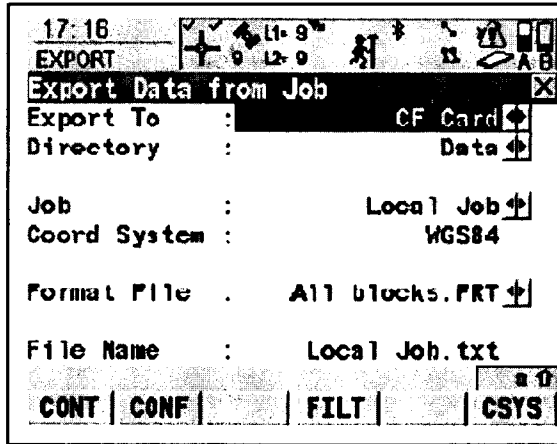
- RS 232 vasitəsilə Leica TPS 400/700 cihazına ixrac oluna bilər.

İxrac formatı ayrıca olaraq tərtib olunmalıdır (LGO-dan istifadə edən format faylı kimi).

§ 205. Məlumatların ixrac edilməsi

Ən azı LGO-dan istifadə edən bir format faylı yaradılmış olur və bu fayl sistemin RAM-na ötürülmüş olur.

Əsas menyudan konvertasiya etmək və məlumatların işdən ixrac edilməsindən birini seçmək lazımdır (şəkil 335).



Şəkil 335

CONT (F1) düyməsindən məlumatları ixrac etmək üçün istifadə olunur.

FİLT (F4) düyməsindən ixrac üzrə çeşid və filtr parametrlərinin **İFACE (F5)** düyməsi <Export To: RS 232> üçün işləkdir. Ondan məlumatların ötürülməli olduğu portu və cihazı seçmək üçün istifadə olunur.

CSYS (F6) düyməsi daxilə koordinatların ixrac olunduğu koordinat sistemini yeniləmək üçündür.

Məlumatların ixrac edilməsi ekran sahələrində belə təsvir olunur:

<Export To:> – ixrac ediləcək yer sahəsində **CF Card** – Kompakt yaddaş kartı, **Internal Memory** – Daxili yaddaş kartı (əgər varsa) və ya **RS 232** opsiyası ixrac olunan faylın haraya yazılmalı olduğunu müəyyənləşdirir.

Direktoriya sahəsində məlumatlar və ya əsas direktoriya opsiyasında ixrac ediləcək yer, kompakt yaddaş kartı üçün işləkdir. Məlumatlar əsas direktoriyaya ixrac oluna bilər. İxrac ediləcək yer, daxili yaddaş kartı üçün isə məlumatlar həmişə məlumat direktoriyasına ixrac edilir.

<Job:> – iş sahəsində seçim siyahısı opsiyası belə təsvir olunur: Əgər daxili yaddaş kartındaki işdən nöqtələr ixrac edilməlidirsə, onda bu seçim siyahısını açmaq lazımdır. Bu seçim siyahısında olarkən başqa yaddaş cihazından iş seçmək üçün **CFCRD (F6)** və ya **INTL (F6)** düyməsini basmaq lazımdır.

<Coor System:> – koordinat sistemi sahəsində nəticə opsiyası seçilmiş **<Job:>** – (işə) cari vaxtda əlavə olunmuş koordinat sistemi.

Format faylı sahəsində seçim siyahısı opsiyası sistem RAM-ında cari vaxtda mövcud olan format fayllarını.

Faylın adı sahəsində istifadəçinin daxil etməsi opsiyasında ixrac ediləcək yer, kompakt yaddaş kartı və daxili yaddaş kartı üçün mövcuddur. Məlumatların ixrac olunmalı olduğu faylın adı, ixrac olunacaq işin adına və genişlənməsinə əsaslanaraq ad avtomatik olaraq təklif olunur.

Port sahəsində nəticə opsiyasında ixrac ediləcək yer, RS 232 üçün mövcuddur. Cari vaxtda RS 232 ilə istifadə olunacaq konfigurasiya edilmiş portu göstərir.

Cihaz sahəsində nəticə opsiyası cari vaxtda **<Port:>** ilə istifadə olunacaq konfigurasiya edilmiş cihaz.

ASCII/GSI məlumatlarının işə idxal edilməsi

Bu ekrandakı parametrlər idxal edilə biləcək məlumatları müəyyən edir. Məlumatlar seçilmiş işdən ixrac edilir (çıxarılır). İdxal olunacaq məlumat kompakt yaddaş kartında saxlanılmalıdır.

Məlumatlar:

- Kompakt yaddaş kartındaki işə idxal oluna bilər.
- Daxili yaddaş kartındaki (əgər təchiz olunubsa) işə idxal oluna bilər.

İdxal formatları: Məlumatlar ASC İ İ, GS İ 8 və ya GSI 16 formatında idxal oluna bilər.

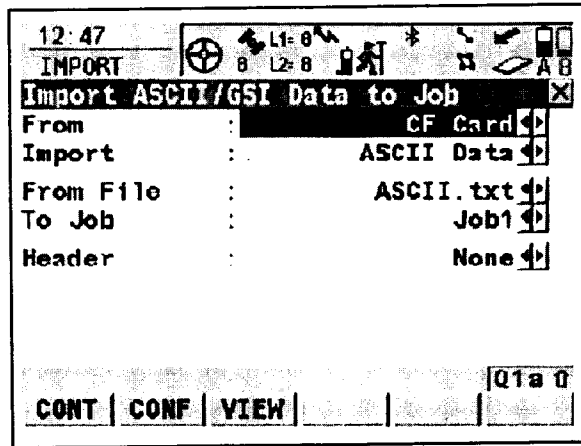
Məlumatların idxal edilməsi

Tələblər:

• **ASCII faylları üçün:** ən azı hər hansı fayl genişlənməsinə malik bir ASCII faylı kompakt yaddaş kartının (məlumatlar) direktoriyasında saxlanılmalıdır.

• **GSI faylı üçün:** ən azı **gsi** fayl genişlənməsinə malik GSI formatında olan bir ASCII faylı kompakt yaddaş kartının (GSI) direktoriyasında saxlanılmalıdır.

• **Əsas menyü:** konvertasiya etmək ASCII, GSI məlumatlarının işə idxal edilməsi buradan seçilməlidir (şəkil 336).



Şəkil 336

CONT (F1) düyməsindən məlumatları idxal etmək üçün istifadə olunur.

CONF (F2) düyməsindən **<Import: ASCII Data>** üçün aşağıdakıları seçmək məqsədilə istifadə olunur: məlumat ayırıcısı, xüsusi dəyişkən kəmiyyətlərin nöqtələri və əgər tələb olunarsa hər bir nöqtəni təsvir etmək üçün istifadə olunan xətlərin sayı.

<Import: ASCII Data> üçün:

Koordinatlar «sol» koordinat sistemində keçirilə bilər. Bütün Wİ 81 məlumatları adətən şərqə doğru olur və sonra «şimala doğru» kimi idxal olunur və bütün Wİ 82 məlumatları isə adətən şimala doğru olur və sonra «şərqə doğru» kimi idxal olunur.

SHIFT HTS (F2) düyməsindən idxal edilmiş məlumatlar üzrə hündürlüyün növünü müəyyənləşdirmək üçün istifadə olunur.

Ekran sahələri aşağıdakı kimi təsvir olunurlar:

<From:> – haradan idxal olunacaq sahəsinin seçim siyahısı opsiyasında ASCII, GSI məlumatları işə salınır və ya kompakt yaddaş kartından

ya da ki daxili yaddaş kartından idxal oluna bilən məlumatlar.

<Import:> – idxal olunacaq sahəsinin seçim siyahısı opsiyasında idxal olunacaq məlumatların növü.

<From File:> – fayldan sahəsinin seçim siyahısı opsiyasında **<Import ASCII Data>** üçün kompakt yaddaş kartındakı məlumatlar direktoriyasında bütün fayllar seçilə bilər.

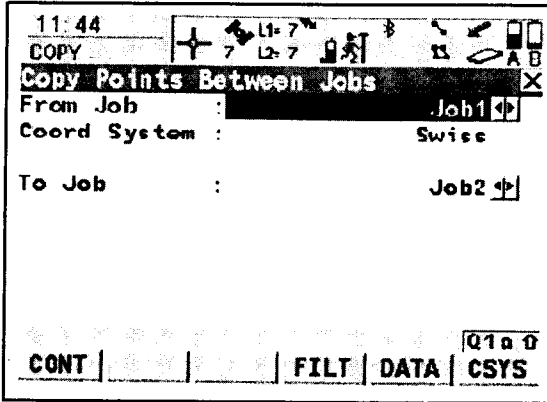
<To Job:> – (işə) sahəsində seçim siyahısı opsiyasında bir işin idxalı üçün təyinat məntəqəsi kimi seçdikdə həmin iş aktiv işə çevrilir.

<Header:> – Başlıq sahəsinin **None** - (yoxdur) və 1-dən 10-a kimi opsiyasında **<Import: ASCII Data>** üçün işləkdir. Bu opsiya atılmalı olan ASCII faylında ona qədər başlıq sətirinin mövcud olmasına imkan yaradır. Başlıq sətirlərinin nömrəsini buradan seçmək lazımdır.

İşlər arasında nöqtələrin sürətini köçürmək

Burada bir işdəki nöqtənin sürətinin digər işə köçürülməsi prosesi izah olunur.

Əsas menyu – konvertasiya etmək, işlər arasında nöqtələrin sürətini köçürmək (şəkil 337).



Şəkil 337

CONT (F1) düyməsindən seçilmiş nöqtələrin sürətini köçürmək üçün istifadə olunur.

FİLT (F4) düyməsindən işdəki nöqtələrin filtr parametrlərini və nöqtə çeşidini müəyyənləşdirmək üçün istifadə olunur.

DATA (F5) düyməsindən işlə birlikdə yaddaşda saxlanılmış nöqtələrə, xətlərə və sahələrə baxmaq, onları redaktə etmək və silmək üçün istifadə olunur. Nöqtələr, xətlər və sahələr ayrıca səhifələrdə göstərilir. Seçilmiş çeşid və filtr parametrləri tətbiq olunur.

CSYS (F6) düyməsindən fərqli koordinat sistemi seçmək üçün istifadə olunur.

Ekran sahələri aşağıdakı kimi təsvir olunurlar.

İşdən sahəsində seçim siyahısı opsiyası nöqtələrin sürətinin haradan köçürüləcəyi.

Koordinat sistemi sahəsində nəticə opsiyası işə cari vaxtda əlavə edilmiş koordinat sistemi **<To Job:>**.

İşə sahəsində seçim siyahısı opsiyasında nöqtələrin sürətlərinin haraya köçürüləcəyi təsvir olunur.

XXX FƏSİL

KONFIGURASIYA ETMƏK. TƏDQIQAT, ALƏTİ NİZAMLAMA PARAMETRLƏRİ VƏ İDARƏ OLUNMALARI

§206. İD nümunələri haqqında ümumi məlumat

İD nümunələri nöqtə, xətt və sahə nömrələri üçün əvvəlcədən müəyyənləşdirilmiş nümunələrdir. Hər bir obyekt üçün İD nümunələri saxlanılır. Hər birinin İD nömrəsi klaviatura ilə yazıla bilər. Onlar təcili olaraq çoxlu nöqtə toplandıqda yararlı olur.

Əsas menyu: konfigurasiya etmək, tədqiqat parametrləri, İD nümunələri ekran sahələrində aşağıdakı kimi təsvir olunurlar.

<Survey Pts:> – Tədqiqat nöqtələri sahəsində seçim siyahısı opsiyasında əl ilə tutulmuş nöqtələr üçün İD nümunələrini qurur.

<Auto Pts:> – Avtomatik nöqtələr sahəsində seçim siyahısı opsiyasında avtomatik nöqtələr üçün İD nümunələrini qurur və bu nöqtələr avtomatik olaraq xüsusi surətdə yazılırlar.

<Auxil Pts:> – köməkçi nöqtələr sahəsində seçim siyahısı opsiyasında köməkçi nöqtələr üçün İD nümunələrini qurur. Paya ilə nişanlanmış nöqtəni tapmağa səy göstərildikdə bu nöqtələrdən istifadə olunur.

<Lines:> – Xətlər sahəsində seçim siyahısında xətlər üçün İD nümunələrini qurur.

<Areas:> – sahələr sahəsində seçim siyahısı opsiyasında sahələr üçün İD nümunələrini qurur.

CONT (F1) düyməsi ekranı bağlayır və ekranı İD nümunələrinin konfigurasiya edilməsi səhifəsindən əvvəlki ekran səhifəsinə qaytarır.

Yeni İD nümunəsinin yaradılması və redaktə edilməsi

Yeni İD nümunəsi yaratmaq üçün:

İD nümunələrinin konfigurasiya edilməsi səhifəsinə daxil olmaq üçün bu paraqrafın əvvəlinə bax.

İD nümunələrinin konfigurasiya edilməsi səhifəsində hər hansı bir sahə qaralanmalıdır.

İD nümunəsi kitabxanasının konfigurasiya edilməsi səhifəsinə daxil olmaq üçün **ENTER** düyməsini basmaq lazımdır.

Yeni İD nümunəsinin konfigurasiya edilməsi, və onun İD nümunəsinin redaktə olunmasını konfigurasiya etmək səhifəsinə daxil olmaq üçün **NEW (F2)**, **EDIT (F3)** düyməsini basmaq lazımdır.

DEL (F4) düyməsi qaralanmış nümunəni silir.

XX İD nümünəsinin konfigurasiya edilməsi ekran sahələrində belə təsvir olunurlar:

İD nömrəsi sahəsində istifadəçinin daxil etməsi opsiyasında İD nümünəsinin adı.

<Increment:> – artım sahəsində yalnız rəqəmlər opsiyasında sağ tərəfdəki rəqəmli hissə nöqtənin İD nümünəsi daxilində artırılır.

Hərflər və rəqəmlər opsiyasında isə İD nümünəsi daxilində sağ tərəfdəki simvol rəqəm və ya hərf-rəqəm olmasından asılı olmayaraq artırılır.

<Increment by:> – Artım rəqəmi sahəsində istifadəçinin daxil edilməsi opsiyasında İD nömrəsinin artırıldığı miqdar təsvir olunur.

Display parametrləri

Display parametrləri SURVEY (Tədqiqat) ekran səhifəsində göstərilən parametrləri müəyyən edir.

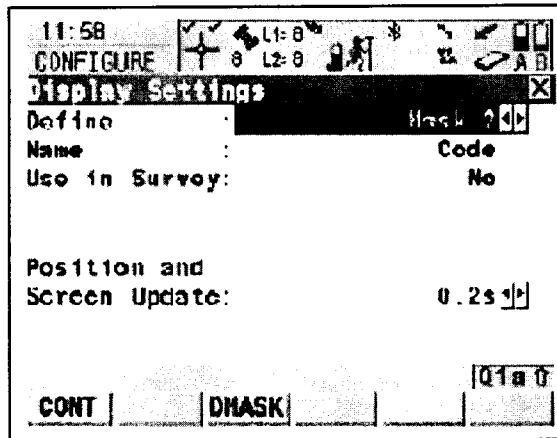
Dörd display maskası təyin edilə bilər:

Maska 1: Həmişə tədqiqat ekran səhifəsində göstərilir.

Maska 2: 3 SURVEY – Tədqiqat ekran səhifəsində göstərilə bilər və ya gizlədilə bilər.

Maska 4: Tədqiqat ekran səhifəsində heç vaxt göstərilmir. Tətbiqi proqramlar üçün ehtiyatda saxlanılır.

Əsas menyu: Konfigurasiya etmək, tədqiqat parametrlərindən istəniləni seçilir (bax şəkil 338).



Şəkil 338

CONT (F1) düyməsindən dəyişiklikləri qəbul etmək və bu ekrandan əvvəlki ekrana qayıtmaq üçün istifadə olunur.

DMASK (F3) düyməsindən seçilmiş display maskasını konfigurasiya

etmək üçün istifadə olunur.

Ekran sahələri belə təsvir olunurlar:

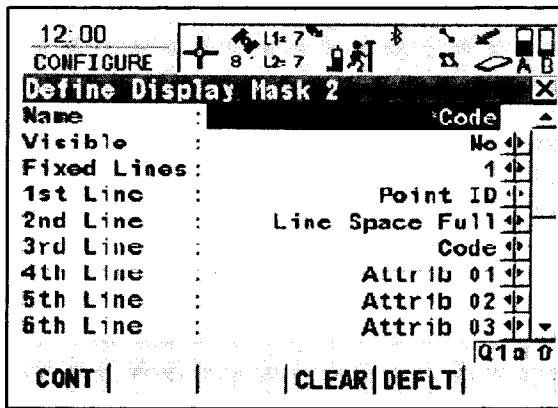
<Define:> – Təyinetmə sahəsində Maska 1, 2, 3 və ya 4 variantında seçilmiş displey maskası.

Tədqiqatda istifadə etmək sahəsində yalnız rəqəmlər variantında tədqiqat ekranında displey maskasının səhifə kimi göstərildiyini və ya gizlədildiyini bildirir. Hərflər və rəqəmlər opsiyasında da tədqiqat ekranında displey maskasının səhifə kimi göstərildiyini və ya gizlədildiyini bildirir.

Mövqe və ekranın yenilənməsi sahəsində opsiyasında mövqelərin hansı tezliklə hesablandığını və ekran displeyinin hansı tezliklə yeniləndiyini müəyyənləşdirir. RX 1250 cihazında Blutusdan (Bluetooth) istifadə etməklə maksimum yenilənmə sürəti 0,2 saniyədir.

DMASK (F3) düyməsi ekranı n saylı displey maskasının təyin edilməsini konfigurasiya etmək səhifəsinə keçirir.

n saylı Displey maskasının təyin edilməsini konfigurasiya etmək (şəkil 339).



Şəkil 339

CONT (F1) düyməsindən dəyişiklikləri qəbul etmək və ekranı – Displey parametrlərinin konfigurasiya edilməsini geri qaytarmaq üçün istifadə olunur.

CLEAR (F4) düyməsindən bütün ekran sahələrini XX xətti sətir intervalı tam kimi nizamlayır (quraşdırır).

DEFLT (F5) düyməsindən standart parametrləri yenidən geri qaytarmaq üçün istifadə olunur.

Burada ekran sahələri belə təsvir olunurlar:

<Visible:> – görünən sahədə Yes və ya No – hə və ya yox opsiyasında SURVEY – tədqiqat ekranında displey maskasını səhifə kimi ekrana çıxardır və ya gizlədir.

<Fixed Lines:> – Sabit sətirlər sahəsinin 0-dan 5-ə qədər variantında

opsiyasında displey maskası istifadə olunanda tədqiqat ekranında neçə sətirin sabit qalmasını (ekran səhifəsi aşağı endirilərkən ekranda qalan sətirləri) müəyyənləşdirir.

<1 st Line:> - 1-ci sətir sahəsində nəticə opsiyası - 1-ci sətir nöqtənin İD nömrəsi üçün təyin olunur.

<2 nd Line:> - 2-ci sətir - 16-cı sətir sahəsində seçim siyahısı opsiyasında hər bir sətir üçün opsiya seçilə bilər.

CONT (F1) düyməsi ekranı Displey parametrlərinin konfigurasiya edilməsi səhifəsinə geri qaytarır.

§207. Kodlaşdırma və xətti təsvir

Bu ekrandakı parametrlər kodlaşdırma metodunu müəyyənləşdirir. Əsas menyü: Konfigurasiya etmək, tədqiqat parametrləri, kodlaşdırma və xətti təsvir parametrlərindən istəniləni seçmək olar.

Ekran sahələri belə təsvir olunurlar:

Cəld kod sahəsində cəld kodlaşdırmanın heç vaxt mövcud olmamasını, aktivləşdirilməsini və ya mövcud olub deaktivləşdirilməsini müəyyənləşdirir.

Rəqəmlər sahəsində **1, 2** və ya **3** opsiyaları **<Quick Code: Never:>** - (Cəld kod, heç vaxt) parametri quraşdırılanadək mövcuddur. Cəld kod üçün ən çox istifadə olunan rəqəmlərin sayını quraşdırır.

Sərbəst kodun yazılması sahəsində nöqtədən əvvəl və ya nöqtədən sonra cəld kod parametri quraşdırılanadək mövcuddur.

Atributlar sahəsində standart qiymətlər və ya sonuncu istifadə olunmuş opsiyası müəyyən şərtlər altında ekranda göstərilən atribut qiymətlərini müəyyənləşdirir.

İcbari atributlar sahəsində həmişə dərhal opsiyasında kodlar yaddaşda saxlanıldığında həmişə – «XX icbari atributu daxil edin» ekranı meydana çıxacaq.

Tematik kodlar sahəsində kod siyahısı ilə opsiyasında nöqtələr, xətlər və sahələrə kod vermək üçün işin kod siyahısı daxilindəki kodlar seçilə bilər.

Kodları göstərmək sahəsində yalnız nöqtə kodları, və ya bütün kodlar opsiyasında tətbiqi proqramın displey maskasındakı görünən seçim siyahısında ya yalnız nöqtə kodları və ya bütün kodlar aktiv işlək olacaqdır.

Atributların bir xətdə sıralanması sahəsində seçim siyahısı opsiyasında bütün kodlar üçün mövcuddur. Bu ekran sahəsi aktiv olduğu zaman eyni koda malik tədqiq olunmuş nöqtələr bir xətdə düzülür.

PAGE (F6) düyməsi ekranı xətti təsvir səhifəsinə keçirir.

Kodlaşdırma və xətti təsvirin konfigurasiya edilməsi, xətti təsvir sə-

hifəsinin ekran sahələrinin təsviri:

Xətdə başla sahəsində istifadəçinin daxil etməsi opsiyasında növbəti nöqtə yaddaşda saxlanıldığında yeni xətt açır. Cari vaxtda açıq olan hər hansı xətt (sahə) bağlanır.

3 nöqtəli əyri sahəsində istifadəçinin daxil etməsi opsiyasında 3 nöqtə vasitəsilə bir əyri üçün xətti təsvir bayrağını yaddaşda saxlayır və xətti (sahəni) davam etdirir.

Sonuncu xətti təkrar açmaq sahəsində istifadəçinin daxil etməsi opsiyası sonuncu istifadə olunmuş xətti təkrar açır.

Xətti sona çatdır sahəsində istifadəçinin daxil etməsi opsiyası bütün açıq xətləri bağlayır.

Davam edən xətt (sahə) sahəsində istifadəçinin daxil etməsi opsiyası açıq olan xətti göstərir.

Splayn funksiyasını başla sahəsində istifadəçinin daxil etməsi opsiyası Splayn (çoxprofilli əyri) funksiyasının başlanması üçün xətti təsvirin bayrağını yaddaşda saxlayır və hər hansı bir açıq xətti (sahəni) davam etdirir.

Splayn funksiyasını sona çatdır, sahəsində, istifadəçinin daxil etməsi opsiyası Splayn funksiyasını dayandırmaq üçün xətti təsvirin bayrağını yaddaşda saxlayır.

Splayn funksiyasını davam etdir sahəsində, istifadəçinin daxil etməsi opsiyası Splayn xətt növü ilə açıq olan xətti göstərir.

Sahəni başla sahəsində istifadəçinin daxil etməsi opsiyası növbəti nöqtə yaddaşda saxlandığı zaman yeni sahə açır. Cari vaxtda açıq olan hər hansı bir xətt (sahə) bağlanır.

Sonuncu sahəni təkrar açmaq sahəsində istifadəçinin daxil etməsi opsiyası sonuncu istifadə olunmuş sahəni təkrar açır.

Sahəni bağlamaq sahəsində istifadəçinin daxil etməsi opsiyası bütün açıq sahələri bağlayır.

CONT (F1) düyməsi ekranı kodlaşdırma və xətti təsvirin konfigurasiya edilməsi səhifəsindən əvvəlki səhifəyə qaytarır.

§208. Keyfiyyətə nəzarət parametrləri

Bu ekrandakı parametrlər tutulmuş nöqtə yerləri üçün qəbul edilmiş DOP qiymətləri və koordinatın keyfiyyəti üçün limitləri (hədləri) müəyyənləşdirir. Əsas menyu: Konfigurasiya etmək və keyfiyyətə nəzarət parametrlərini seçmək olar. **Onlar ekranda aşağıdakı kimi təsvir olunurlar.**

<CQ Control:> - Koordinatın keyfiyyətinə nəzarəti.

<Maximum CQ:> - Maksimum koordinat keyfiyyəti.

<Maximum DOP:> - Maksimum DOP qiyməti.

<Allow 2D Posn:> - Hündürlük sonuncu mövqenin hündürlüyünə bağlanır.

No - yox opsiyasında 2 Ö mövqələr (koordinat nöqtələri) yalnız üç mövcud peyk ilə əldə oluna bilməz!

CONT (F1) düyməsi keyfiyyətə nəzarət parametrlərinin konfigurasiya edilməsi səhifəsindən əvvəlki səhifəyə qaytarır.

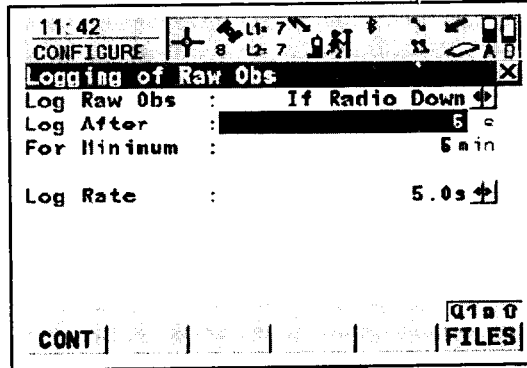
İlkin müşahidə göstəricilərinin qeydə alınması

Qeydə alınmış ilkin müşahidə göstəriciləri aşağıdakılar üçün istifadə olunur:

- Statik və kinematik əməliyyatlar. İlkin məlumatlar həmişə bu əməliyyatlar ilə sonradan ofisdə emal edilir. Ona görə də ilkin məlumatlar həm istinad qəbuledicisi həm də rover (çöldə gəzdirilən) qəbuledicisinə qeyd olunmalıdır.

- Real-vaxt rejimindəki əməliyyatlar: sonrakı emal vasitəsilə ofisdə işi yoxlamaq üçün və ya çöldə (sahədə) real-vaxt rejimindəki mövqenin hesablanma bilmədiyi vaxt boşluqları doldurmaq üçündür.

Əsas menyu: konfigurasiya etmək, ilkin müşahidə göstəricilərinin qeydə alınması buradan seçilir (şəkil 340).



Şəkil 340

CONT (F1) düyməsindən dəyişiklikləri qəbul etmək və bu ekrandan əvvəlki ekrana qayıtmaq üçün istifadə olunur.

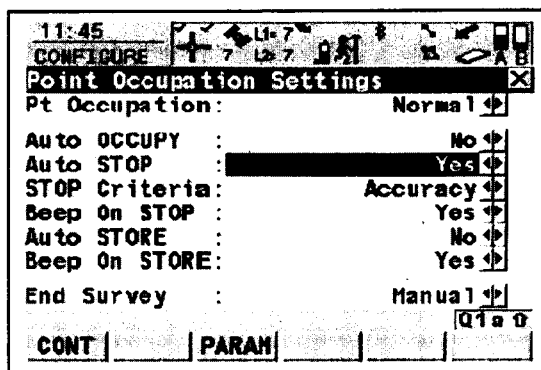
FILES (F6) düyməsindən ilkin müşahidə göstəriciləri üzrə faylları konfigurasiya etmək üçün istifadə olunur.

Əgər ilkin müşahidə göstəriciləri üçün fayllar konfigurasiya olunmadırsa onda CONT (F1) düyməsi ekranı bağlayır və «ilkin müşahidə göstəricilərinin qeydə alınmasını konfigurasiya etmək» ekran səhifəsindən əvvəlki ekrana geri qaytarır.

Nöqtələrin zəbt edilməsi (tutulması) parametrləri

Bu ekrandakı parametrlər nöqtələrin tutulduğu (zəbt edildiyi) və yazıldığı yolu müəyyənləşdirir.

Əsas menyü: Konfigurasiya etmək nöqtələrin tutulması parametrlərini seçməyə imkan verir (şəkil 341).



Şəkil 341

CONT (F1) düyməsindən dəyişiklikləri qəbul etmək və bu ekrandan əvvəlki ekrana qayıtmaq üçün istifadə olunur.

PARAM (F3) düyməsindən nöqtələrin tutulması prosesinin avtomatik olaraq dayanacağı vaxt intervalını konfigurasiya etmək üçün istifadə olunur.

Burada ekran sahələri belə təsvir olunurlar:

<Pt Occupation:> - Nöqtələrin tutulması sahəsində normal opsiyada **OCCUPY (F1)** düyməsi ilə **STOP (F1)** düyməsi basıldığı vaxt arasında müşahidə göstəriciləri qeydə alınır.

Instantaneous - Dərhal opsiyasında isə **OCCUPY (F1)** düyməsi basılanda vaxt nişanını qeydə alır.

<Auto Occupy:> - Nöqtələrin avtomatik tutulması sahəsində nöqtənin tutulması : normal parametri üçün işləkdir.

Timed - Vaxtla müəyyənləşdirilmiş opsiyasında iş müəyyən vaxtda nöqtənin tutulmasına avtomatik olaraq başlayır.

<Auto STOP:> - Avtomatik dayanma sahəsinin **Yes** - hə və ya **No** - yox opsiyasında nöqtənin tutulması: normal parametri üçün işləkdir. Dayandırma meyarı üçün isə müəyyənləşdirilmiş parametri 100% nail olduqda ölçmələri avtomatik olaraq dayandırır.

<% İndicator:> - Faiz göstəricisi sahəsində seçim siyahısı opsiyasında nöqtənin tutulmasını nə vaxt dayandırmağı göstərən indikatordur.

<Beep On Stop:> - Dayandıqda signal vermək sahəsində **Yes** və ya

No opsiyasında nöqtənin tutulması <**Auto STOP:**>- avtomatik dayanma parametri tərəfindən dayandırıldıqda siqnal verilməsi üçün işə düşür.

<**Auto STORE:**> - Avtomatik bərpa sahəsində **Yes** və ya **No** opsiyasında nöqtələrin zəbt edilməsi dayandıqdan sonra nöqtələri avtomatik olaraq yaddaşda saxlayır.

<**Beep On STORE:**> - Bərpa etdikdə siqnal vermək sahəsində **Yes** və **No** opsiyasında nöqtə <**Auto Stop:**> - avtomatik dayanma parametri tərəfindən yaddaşda saxlanıldığında siqnal verməsi üçün işə düşür.

Avtomatik və söndürmə opsiyasında **STORE (F1)** düyməsini basdıqda avtomatik olaraq tədqiqat səhifəsindən çıxır və qəbuledici sönür.

Əgər avtomatik dayanma üçün parametrlər konfigurasiya olunmamalıdırsa onda **CONT (F1)** düyməsi ekranı bayğlayır və nöqtənin tutulması parametrlərini konfigurasiya etmək ekran səhifəsindən əvvəlki ekrana geri qaytarır.

§209. Antenna və onun hündürlükləri

Bu ekrandakı parametrlər antenmanı və antenna üçün standart hündürlüyü müəyyənləşdirir.

Əsas Menyü: Konfigurasiya etmək, cihaz nizamlama parametrləri, antenna və antenmanın hündürlüklərindən istəniləni seçmək.

Ekran sahələrinin təsviri:

Antenna sahəsində **choicelist** - seçim siyahısı opsiyasında qəbuledici sisteminin RAM-ında və ya əsas menyü: idarə etmə, antennalar parametrində müəyyənləşdirilmiş antennalar kimi təsvir olunur.

Standart hündürlük sahəsində **User input** - istifadəçinin daxil etməsi opsiyasında cari konfigurasiya üçün standart antenna hündürlüyünü quraşdırır. Antennanın hündürlüyü tədqiqat vaxtı dəyişdirilə bilər.

Şaquli düzəliş sahəsində **Output** - çıxış opsiyasında seçilmiş antenna üçün antenmanın şaquli düzəlişi təsvir olunur.

Ölçmə növü sahəsində **Slope** - maili və ya **Vertical** - şaquli opsiyada antenna hündürlüyünün ölçüləcəyi yol göstərilir.

Üfüqi düzəliş sahəsində nəticə opsiyası maili parametri üçün işləkdir. Seçilmiş antenna üçün üfüqi antenna düzəlişi təsvir olunur.

Hərəkət hündürlüyü sahəsində istifadəçinin daxil etməsi opsiyasında ilkin müşahidə göstəriciləri qeydə alınan vaxt yazılışın hərəkətdə olan hissəsi üçün və avtomatik nöqtələr üçün standart antenna hündürlüyünü quraşdırır.

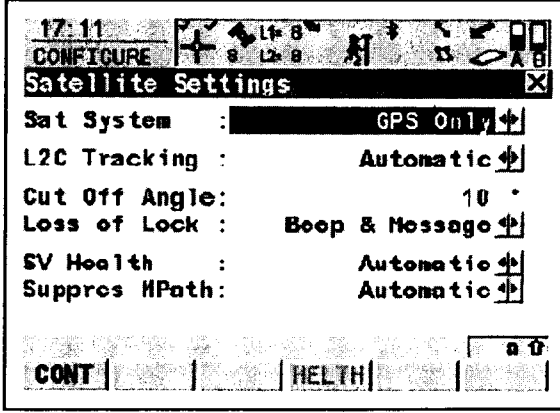
CONT (F1) düyməsi ekranı antenna və onların hündürlüklərinin konfigurasiya edilməsi səhifəsindən əvvəlki ekran səhifəsinə qaytarır.

Peyk parametrləri

Bu ekrandakı (şəkil 342) parametrlər qəbuledici tərəfindən hansı peyk sisteminin (GX 1230 GG, ATX 1230 GG üçün mövcuddur), peyklərin və peyk siqnallarının istifadə olunacağını müəyyənləşdirir.

Əsas menyu: konfigurasiya etmək, cihazın nizamlama parametrləri, peyk parametrlərində seçim aparılır.

Peyk parametrlərinin konfigurasiya edilməsi belədir:



Şəkil 342

CONT (F1) düyməsindən dəyişiklikləri qəbul etmək və **GPS 1200 Main Menu** ekranına qayıtmaq üçün istifadə olunur.

HEALTH (F4) düyməsindən **SV** dalğalarının sağlamlığı – parametri üçün işləkdir. Peykləri konfigurasiya etmək üçün istifadə olunur.

Ekran sahələri aşağıdakı kimi təsvir olunurlar:

<Sat System> – Peyk sistemi sahəsində GX 1230 GG, ATX 1230 GG üçün mövcuddur. Peyklərin müşahidə olunması vaxtı qəbuledici qəbul edilən peyk siqnallarını müəyyənləşdirir.

GPS opsiyasında yalnız GPS peykləri izlənilir.

GPS və Qlonass opsiyasında isə GPS və Qlonass peykləri izlənilir.

<L2C Tracking> – L2C dalğasının izlənməsi sahəsində avtomatik opsiyasında GX 1230 (seriya nömrəsi > 465000), ATX 1230 (seriya nömrəsi >160000), GX 1230 GG, ATX 1230 GG üçün mövcuddur.

Always track – Həmişə izlə opsiyasında isə L2C siqnalının izlənilib - izlənməməsini müəyyənləşdirir. Tövsiyə olunur ki, avtomatik rejimə qoyulsun.

<Cut Off Angle> – Qapanma bucağı sahəsində istifadəçinin daxil etməsi opsiyasında hündürlüyü dərəcələrlə quraşdırır ki, bu hündürlükdən aşağıda peyk siqnalları qeydə alınmır və izlənmir. Tövsiyə olunan parametrlər:

real-vaxt rejimi üçün – 10°. Bütövlüklə sonrakı emal prosesləri üçün - 15°.

<Loss of Lock> – Əlaqənin (sinxronluğun) itirilməsi sahəsində siqnal və mesaj opsiyasında peyklər itirilən zaman və ona görə də heç bir mövqe, koordinat hesablanma bilmədiyi vaxtda **siqnal (mesaj) olmadan** qəbuledici tərəfindən verilən mesaj və səsli xəbərdarlıq siqnalını işə salır.

<SV Health> – SV dalğalarının sağlamlığı sahəsində avtomatik opsiyasında gələn peyk siqnalları qəbuledici tərəfindən yoxlanılır. Qeyri-sağlam kimi göstərilən siqnallar nəticəsində əldə olunmuş məlumatlar nə yazılır və nə də ki, real-vaxt rejimindəki hesablamalar üçün istifadə olunur.

User Defined – İstifadəçi tərəfindən müəyyənləşdirilmiş opsiyada peyklər məlumatların yazılması prosesi və real-vaxt rejimindəki hesablamalar üçün **HEALTH (F4)** düyməsi vasitəsilə əllə (əl ilə) daxil edilir və ya çıxarılır.

<Supress MPath:> - Çoxşüallılığın azaldılması sahəsində **Automatic** - avtomatik və ya həmişə aktiv opsiyasında **GX 1230 GG, ATX 1230 GG** üçün işləkdir. Faza çoxşüallılığının (yeni dalğaların çoxşüallı yayılmasının) azaldılması texnikalarından istifadə olunub-olunmayacaqlarını müəyyənləşdirir. Avtomatik rejimin quraşdırılması məqsədə uyğundur.

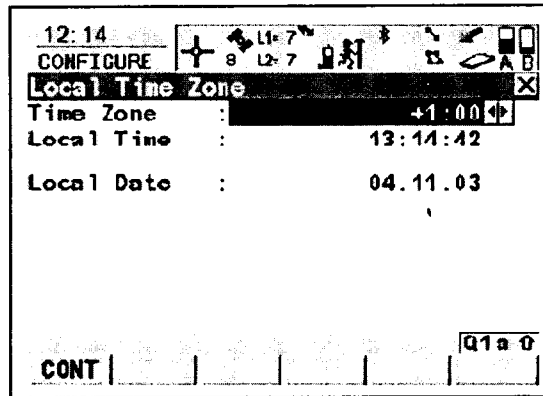
CONT (F1) düyməsi ekranı bağlayır və ekranı **GPS 1200 Main Menu** səhifəsinə qaytarır.

Vaxt zonası. Cihazın ID nömrəsi

Bu **vaxt zonası** ekrandakı parametrlər qəbulediciyə köməklik edir ki, peyklərin yerini tez (cəld) müəyyənləşdirsin və onları izləsin (şəkil 343).

Əsas menyu: konfigurasiya etmək, cihaz nizamlayma parametrləri, vaxt zonasında seçim aparılır.

Yerli vaxt zonasının konfigurasiya edilməsi.



Şəkil 343

CONT (F1) düyməsindən dəyişiklikləri qəbul etmək və **GPS 1200 Main Menu** ekranına qayıtmaq üçün istifadə olunur.

Cihazın İD nömrəsi.

Bu ekrandakı parametrlər cihazın identifikasiya (eyniləşdirmə) nömrəsini müəyyənləşdirir. Bu nömrə fayl adlarının yaradılması üçün istifadə olunur. Format fayllarından istifadə etməklə, cihazın İD nömrəsi məlumatla birlikdə cihazdan xaric oluna bilər. Bu, o deməkdir ki, müəyyən ölçmələr üçün hansı cihazdan istifadə olunduğu müəyyən edilə bilər.

Əsas menyudan: konfigurasiya etmək, cihazın nizamlama parametrləri, cihazın İD nömrəsindən istəniləni seçmək olar.

Cihazın İD nömrəsinin konfigurasiya edilməsi ekran sahəsinin təsvirində belə verilib:

<Instrument ID:> – Cihazın İD nömrəsi sahəsində istifadəçinin daxil etməsi opsiyası cihazın identifikasiya nömrəsi kimi dörd rəqəmli bir nömrə təyin edir. Standart olaraq cihazın özü İD nömrəsini yaratmaq üçün seriya nömrəsinin son 4 rəqəmindən istifadə edir.

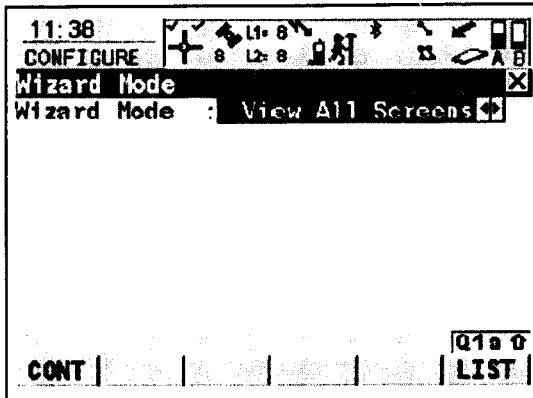
CONT (F1) düyməsi ekranı **GPS 1200 Main Menu** səhifəsinə qaytarır.

§210. Köməkçi proqram rejimi

Bu ekrandakı parametrlər antennanı və antenna üçün standart hündürlüyü müəyyənləşdirir.

Əsas menyudan : Konfigurasiya etmək (cihazı nizamlama parametrləri), antenna və antennanın hündürlüklərindən istəniləni seçmək olar (şəkil 344).

Köməkçi proqram rejiminin konfigurasiya edilməsi.



Şəkil 344

CONT (F1) düyməsindən dəyişiklikləri qəbul etmək və **GPS 1200 Main Menu** ekranına qayıtmaq üçün istifadə olunur.

LIST (F6) düyməsindən konfigurasiya dəsti daxilində bütün ekranları siyahı ilə sadalamaq üçün istifadə olunur. Bu ayrı-ayrı ekranlara daxil olmağa və parametrləri dəyişdirməyə imkan verir.

Burada ekran sahəsi belə təsvir olur:

<Wizard Mode:> – Köməkçi proqram rejimində olanda ekranların hamısına baxmaq opsiyası konfigurasiya dəstinin köməkçi proqramında bütün konfigurasiya ekranları göstərilir. Tətbiqi proqramların konfigurasiya ekranları buraya daxil deyillər.

CONT (F1) düyməsi ekranı **GPS 1200 Main Menu** səhifəsinə qaytarır.

Operativ düymələr və istifadəçi menyusu.

Ölçü vahidləri və formatlar

Əsas menyudan: konfigurasiya etmək, ümumi parametrlər, aktiv düymələr və istifadəçi menyusundan lazım olanı seçmək olar.

Aktiv düymələrin və istifadəçi menyusunun konfigurasiya edilməsi ekran sahələrində belə təsvir olunur.

<F7>-dən **<F12>**-dək sahəsinin seçim siyahısı opsiyası operativ düymələr səhifəsində və **Shift Hot Keys** - (shift operativ düymələr) səhifəsində mövcuddur. Xüsusi düyməyə təyin oluna biləcək bütün funksiyalar, ekranlar və tətbiqi proqramlar təsvir olunurlar.

<1>-dən **<9>**-dək sahəsində seçim siyahısı opsiyasında istifadəçi menyusu səhifəsində mövcuddur. İstifadəçinin müəyyənləşdirdiyi menyudakı ayrı-ayrı sətirlərə təyin oluna biləcək bütün funksiyalar, ekranlar və tətbiqi proqramlar təsvir olunurlar.

PAGE (F6) düyməsi bu ekrandakı başqa səhifəyə keçirir.

Ölçü vahidləri və formatlar

Bu ekrandakı parametrlər aşağıdakıları müəyyənləşdirir:

- Ekranda göstərilən bütün növ ölçmə göstəriciləri üçün vahidlər.
- Ölçmə göstəricilərinin bəzi növləri ilə əlaqədar informasiya
- Koordinatların təsvir olunduğu ardıcılıq.

Əsas menyu: konfigurasiya etmək, (ümumi parametrlər) ölçü vahidləri və formatlarından istəniləni seçmək olar.

Ölçü vahidlərinin və formatların konfigurasiya edilməsi, ölçü vahidləri səhifəsinin ekran sahələrində təsviri.

Məsafə üzrə ölçü vahidləri sahəsinin metr, Beynəlxalq fut, dyum, ABŞ futu, ABŞ dyumu, ABŞ mili və ya kilometr opsiyasında bütün məsafə və koordinatla bağlı ekran sahələri üçün göstərilən ölçü vahidləri təsvir olunurlar.

Məsafə üzrə onluq kəsrilər sahəsinin. **0 Decimals** - sıfır (0) onluq kəsrdən **4 Decimals** - 4 onluq kəsrdək opsiyası bütün məsafə və koordinatla

bağlı ekran sahələri üçün göstərilən onluq kəsr işarələrinin sayı, təsvir olunanlar. Bu, məlumatların göstərilməsi üçün nəzərdə tutulub və məlumatların ixrac edilməsinə və saxlanılmasına tətbiq olunmur.

Bucaq üzrə ölçü vahidi sahəsinin 400 qrad, 360°00'00" və ya 6400 mil opsiyasında bütün bucaq və koordinatla bağlı ekran sahələri üçün göstərilən ölçü vahidləridir. Bucaqla bağlı əlavə parametrlər **Angle** (bucaq) səhifəsində təyin oluna bilər.

Bucaq üzrə onluq kəsrlər sahəsinin seçim siyahısı opsiyasında bütün bucaq və koordinatla bağlı ekran sahələri üçün göstərilən onluq kəsr işarələrinin sayı.

Dərəcə üzrə ölçü vahidi sahəsində dərəcələr üçün giriş və çıxış formatı.

Hündürlük bucağı opsiyasında hündürlük (qalxma) bucağı təsvir olunur.

Sürət üzrə ölçü vahidi sahəsində **km/h** - km/saat, **Mph** - mil/saat və ya **knots (kn)** dəniz mili opsiyasında bütün sürətlə bağlı ekran sahələri üçün göstərilən ölçü vahidləri.

Ərazi üzrə ölçü vahidi sahəsində **m²**, **Beynəlxalq (Akr)**, **ABŞ Akri**, hektar, **fi²** və ya **ft²** opsiyasında bütün ərazi ilə bağlı ekran sahələri üçün göstərilən ölçü vahidləri.

Təzyiq üzrə ölçü vahidi sahəsində **mbar**, opsiyası bütün təzyiq ilə bağlı ekran sahələri üçün göstərilən ölçü vahidləri **PSI** = hər kvadrat dyumə düşən funt.

PAGE (F6) düyməsi bucaq səhifəsinə keçirir.

Ölçü vahidlərinin və formatların konfigurasiya edilməsi, bucaq səhifəsinin ekran sahələrində təsviri belə olacaq.

İstinad istiqaməti sahəsində şimal azimutu, cənub azimutu. Şimala doğru saat əqrəbinin əksinə və ya kompas üzrə kurs opsiyasında istinad istiqamətini, ümumiyyətlə azimutların hesablandığı istiqaməti qurur (nizamlayır).

İstiqamət bazası sahəsində - həqiqi və ya maqnit kompası istiqaməti üzrə opsiyasında şimal istiqamətini nizamlayır (qurur).

Maqnit meyli sahəsində istifadəçinin daxil etməsi opsiyasında istiqamət bazası-maqnit kompası istiqaməti üzrə parametri üçün işləkdir. Maqnit meyli üzrə qiymət, hər hansı bir azimut qiymətinin hesablanması və ya istifadə olunmasında nəzərə alınır.

PAGE (F6) düyməsi vaxt səhifəsinə keçirir.

Ölçü vahidlərinin və Formatların konfigurasiya edilməsi, vaxt səhifəsi ekran sahələrində aşağıdakı kimi təsvir olunur:

Vaxt formatı sahəsində 24 saat və ya 12 saat opsiyası (həmişə) bütün vaxt göstərilən ekran sahələrində vaxtın necə təsvir olunmasını bildirir.

Tarix formatı sahəsində gün, ay, il, opsiyası (bütün tarix) göstərilən ekran sahələrində tarixin necə təsvir olunmasını bildirir.

PAGE (F6) düyməsi format səhifəsinə keçirir.

Ölçü vahidlərinin və formatların konfigurasiya edilməsi, format səhi-

fəsinin ekran sahələrində təsviri.

Şəbəkə formatı sahəsində şərq, şimal opsiyasında şəbəkə koordinatlarının bütün ekranlarda təsvir olunduğu ardıcillıq. Display maskasındakı ardıcillıq istifadəçi parametrlərindən asılıdır.

Geodeziya formatı sahəsində en dairəsi, uzunluq dairəsi en dairəsi opsiyasında geodeziya koordinatlarının bütün ekranlarında təsvir olunduğu ardıcillıq. Display maskasındakı ardıcillıq istifadəçi parametrlərindən asılıdır.

PAGE (F6) düyməsi bu ekrandakı birinci səhifəyə keçirir.

§211. Dil, display, siqnallar və mətn

Dil – Bu ekrandakı parametrlər cihazda istifadə olunan dili müəyyənləşdirir. Qəbuledici cihazda eyni vaxtda üç dil saxlanıla bilər - **İngilis dili və iki başqa dil.**

İngilis dilini cihazdan silmək mümkün deyil.

Əsas menyudan konfigurasiya etmək (ümumi parametrlər) dildən hər hansı birini seçmək olar. Cihazdakı dillərin konfigurasiya edilməsi ekran sahəsində belə təsvir olunur:

Language – Dil qəbuledicidə mövcud olan dilləri təsvir edir. Sistemin proqram təminatı üçün seçilmiş dildən istifadə olunur. Əgər sistemin proqram təminatı üçün dil yoxdursa, onda onun əvəzinə **İngilis dilindən istifadə olunur.**

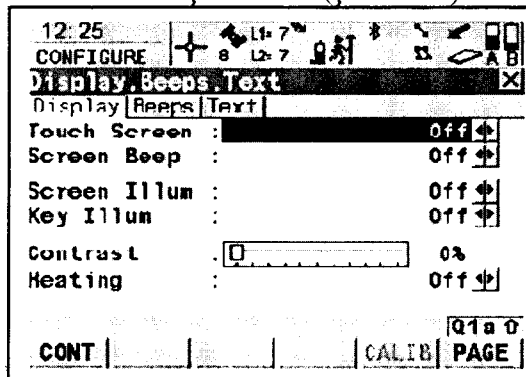
Tətbiqi proqramlar cihaza yükləndikləri dildə işləyirlər.

CONT (F1) düyməsi ekranı **GPS 1200 Main Menu** səhifəsinə geri qaytarır.

Display, siqnallar və mətn.

Bu ekrandakı parametrlər ekranın görünüşünü konfigurasiya etməyə, bildiriş siqnallarını yandıрмаğa və söndürməyə, düymələri müəyyənləşdirməyə imkan verir. Bu parametrlər RX 1200 cihazının özündə saxlanılır.

Əsas menyudan : konfigurasiya etmək (ümumi parametrlər) display, siqnallar, mətndən istəniləni seçmək olar (şəkil 345).



Şəkil 345

CONT (F1) düyməsindən dəyişiklikləri qəbul etmək və **GPS 1200 Main Menu** ekranına qayıtmaq üçün istifadə olunur.

CALİB (F5) düyməsindən sensorlu ekranı kalibrasiya etmək üçün istifadə olunur.

Display, siqnallar, mətnin konfigurasiya edilməsi display səhifəsinin ekran sahələrində təsviri.

Sensorlu ekran sahəsində **on** – yandırılmış və ya **off** – söndürülmüş opsiyası sensorlu ekranı yandırır və söndürür.

Ekran siqnalı sahəsində söndürülmüş, zəif və ya uca opsiyası sensorlu ekrana toxunduqda gələn siqnal səsini idarə edir.

Ekranın işıqlandırılması sahəsində söndürülmüş, həmişə yandırılmış, bir dəqiqəlik yandırılmış, 2 dəqiqəlik yandırılmış, 5 dəqiqəlik opsiya ekranın işıqlanmasını, yandırır-söndürür və ya işıqlanmanı sonuncu düymə basıldıqdan sonra müəyyənləşdirilmiş vaxt ərzində yandırılmış vəziyyətdə saxlayır.

Düymələrin işıqlandırılması sahəsində söndürülmüş, ekranda olduğu kimi və ya həmişə yandırılmış vəziyyətdə opsiyasında klaviaturanın işıqlandırılmasını idarə edir.

Kontrast sahəsində 0%-dən 100% - dək opsiyası lazımi ekran sahəsi qaralandığı zaman sağ və sol ox (istiqamət) düymələri ilə və ya ekran qələmindən istifadə etməklə displayin kontrast səviyyəsini nizamlayır.

İsitmə sahəsində avtomatik opsiyasında ekranın isidilməsi 5°C-də avtomatik olaraq işə düşür və 7°C-də avtomatik olaraq sönür. Söndürülmüş opsiyada isə ekranın qızdırılması (isidilməsi) heç vaxt işə düşmür.

PAGE (F6) düyməsi siqnallar səhifəsinə keçirir.

Display, siqnallar, Mətnin konfigurasiya edilməsi, siqnallar səhifəsi ekran sahələrində belə təsvir olunur.

Xəbərdarlıq siqnalları sahəsində söndürülmüş, zəif və ya uca opsiyası səsli xəbərdarlıq siqnalların zəngini idarə edir.

Düymələrin siqnalları sahəsində söndürülmüş, zəif və ya uca opsiyası RX 1200 cihazında düymə basıldığı zaman gələn siqnal zəngini idarə edir.

PAGE (F6) düyməsi **Text** - mətn səhifəsinə keçirir.

Display, Siqnallar, Mətnin konfigurasiya edilməsi, mətn səhifəsi ekran sahələrində belə təsvir olur.

Standart α nömrələri sahəsində seçim siyahısı klaviatura ilə daxil etmə zamanı (vaxtı) **α Num** və ya **F1-F6** düymələri vasitəsilə mövcud əlavə simvollar dəstini qurur. Cihaza yüklənmiş simvollar dəstindən və cihazda istifadə üçün konfigurasiya edilmiş dildən asılı olaraq mövcud seçimlər.

PAGE (F6) düyməsi bu ekrandakı birinci səhifəyə keçirir.

İşə salma və elektrik enerjisinin söndürülməsi

Smart Antennaya malik RX 1250 üçün elektrik enerjisinin söndürülməsi parametri mövcud deyil.

Bu ekrandakı parametrlər:

- Cihazın ümumi işə salma rejimini müəyyənləşdirir.
- Elektrik enerjisinin zəifləməsindən sonra cihazın işə salınması vaxtı cihazın iş rejimini müəyyənləşdirir.

Qəbuledici cihazın işə salınması vaxtı daxil edilməsi (yığılması) tələb olunan PİN kodunu müəyyənləşdirir.

Əsas menyusundan konfigurasiya etmək, ümumi parametrlər, işə salma və elektrik enerjisinin söndürülməsindən istəniləni seçmək olar.

İşə salmanın və elektrik enerjisinin söndürülməsinin konfigurasiya edilməsi, işə salma səhifəsi ekran sahələrində belə təsvir olunur:

Start ekranı sahəsinin seçim siyahısı opsiyasında qəbuledicini yandırdıqdan sonra daxil olunan ekranı müəyyənləşdirir.

Portlardan birində pulsasiya (atqı) olduğu qəbuledicinin elektrik enerjisini yandırır-yandırılmamasını müəyyənləşdirir. Bu ekran səhifələri smart antennaya malik RX 1250 üçün mövcud deyil.

PAGE (F6) düyməsi elektrik enerjisinin söndürülməsi səhifəsinə keçirir.

İşə salmanın və elektrik enerjisinin söndürülməsinin konfigurasiya edilməsi, elektrik enerjisinin söndürülməsi səhifəsi ekran sahələrində belə təsvir olunurlar.

Bu səhifə smart antennaya malik RX 1250 cihazında mövcud deyil.

Ekran sahələrinin təsviri.

Bərpa sahəsində yalnız qəfil enerji itkisi opsiyasında qəfil enerji itkisindən (zəifləməsindən) sonra elektrik enerjisi bərpa olunduqda qəbuledici cihaz özü-özünü avtomatik olaraq (yandırır) işə salır.

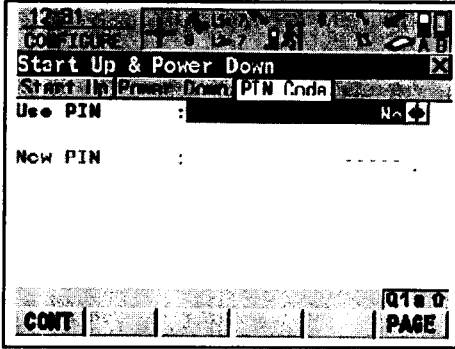
Həmişə opsiyasında işə qəfil enerji itkisindən sonra elektrik enerjisi bərpa olduqda qəbuledici cihaz özü-özünü avtomatik olaraq yandırır (işə salır). Qəbuledici cihaz enerji kəsilən vaxt fəaliyyətdə olan son ekran səhifəsinə geri qaydır.

Birbaşa mənbənin qurulması sahəsində avtomatik opsiyasında batareyaları Y formatlı budaqlanan kabel ilə PWR portuna qoşula bilən GRX 1200 seriyalı cihaz üçün mövcuddur. **Enerji mənbələri cihazı birbaşa minimum olaraq 11,4 v gərginliklə təmin etməlidir.**

PAGE (F6) düyməsi **PİN Code** - PİN kodu səhifəsinə keçirir.

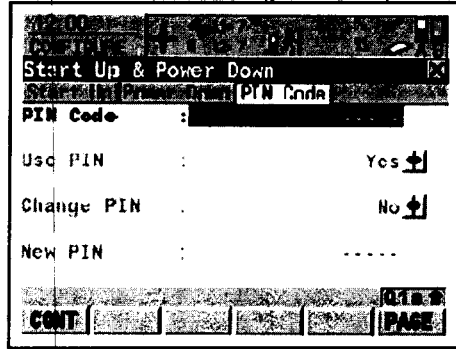
Ekranı daxil olarkən bu ekranın görünüşü PİN koddan istifadə parametrlərindən asılı olaraq fərqli ola bilər.

<Use PIN : No> – PİN koddan istifadə: Yox (şəkil 346)



Şəkil 346

<Use PIN : Yes> – PİN koddan istifadə: Hə (şəkil 347)



Şəkil 347

İşə salmanın və elektrik enerjisinin söndürülməsinin konfigurasiya edilməsi, PİN kodu səhifəsi ekran sahələrində belə təsvir olunurlar:

PİN koddan istifadə sahəsində **Yes** və ya **No** - **hə** və ya **yox** opsiyasında PİN kod mühafizəsini aktivləşdirir.

Yeni PİN kodu sahəsində **User input** - istifadəçinin daxil etməsi opsiyasında PİN kodu 4 rəqəmdən 6 rəqəmə kimi təşkil olunmuş bir nömrə olmalıdır.

PİN kodu sahəsində istifadəçinin daxil etməsi opsiyasında bu səhifədə bundan əvvəl müəyyənləşdirildiyi kimi PİN kodu. Düzgün PİN kodu yığmaq üçün 5 cəhd verilir. Əgər bu cəhdlər uğursuz olarsa onda PUK kod tələb olunur.

PİN kodun dəyişdirilməsi sahəsində **hə** və ya **yox** opsiyasında yeni PİN kodunu daxil etmək üçün «**New PIN**» - yeni PİN kod parametrini aktivləşdirir.

PAGE (F6) düyməsi bu ekrandakı birinci səhifəyə keçirir.

§212. İnterfeyslər. Ümumi məlumat

Bu qəbuledici cihaz müxtəlif portlardan və cihazlardan istifadə etmək üçün konfigurasiya edilə biləcək bir sıra interfeyslərə malikdir. Konfigurasiya ayrı-ayrı tətbiqi proqramlardan asılı olaraq fərqli olur.

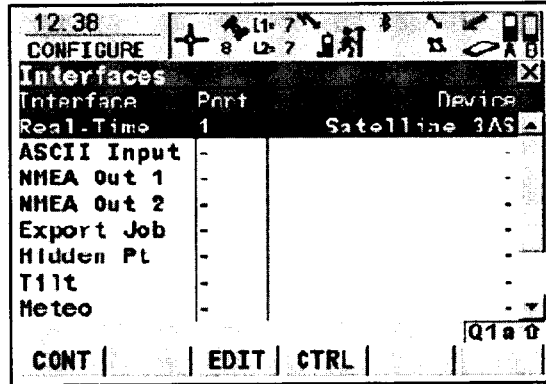
İnterfeys, port və cihazların texniki terminlərinin təsvirləri.

İnterface - interfeys texniki terminin təsviri: məsələn real-vaxt rejimində interfeys qəbuledicinin bir funksiyası kimi nəzərə alınmalıdır.

Port - Port texniki termin, məsələn **Port P1** interfeys funksiyası üçün istifadə olunacaq cihazın üzərindəki port.

Device - cihaz texniki termin seçilmiş porta qoşulan avadanlıq. məsələn radiocihaz.

Əsas menyü: konfigurasiya etmək, interfeyslərdən hər hansı birini seçmək olar (şəkil 348).



Şəkil 348

CONT (F1) düyməsindən ekranı bağlamaq və bundan əvvəlki ekrana geri qayıtmaq üçün istifadə olunur.

EDIT (F3) düyməsindən qaralanmış interfeys ilə əlaqədar parametrləri konfigurasiya etmək üçün istifadə olunur.

CTRL (F4) düyməsi müəyyən interfeyslərə birləşdirilmiş bir neçə cihazlar üçün mövcuddur. Əlavə parametrləri konfigurasiya etmək (Məs. radio kanalların dəyişdirilməsi) üçün istifadə olunur.

Ekrandakı sütunlar aşağıdakı kimi təsvir olunurlar.

Port – port sütununun 1, 2 və ya 3 opsiyasında interfeys funksiyası üçün istifadə olunacaq cihazda P1, P2 və ya P3 sayılı fiziki portlar.

BTx opsiyasında interfeys funksiyası üçün istifadə olunacaq Blutus portu.

Clip opsiyasında RX 1250 cihazında taxılaraq bərkidilən əlaqələr.

NETx opsiyasında interfeys funksiyası üçün istifadə olunacaq məntiqi NET (şəbəkə) portu. Aktivləşdirilmiş internet interfeysi üçün mövcuddur.

Device – Cihaz sütununun <Port x> opsiyasında P1, P2 və P3 sayılı fiziki portlar üçün standart cihaz.

<**Clip - on**> opsiyasında GHT 56-dakı fiziki LEMO portu üçün standart cihaz. O, port: taxılaraq bərkidilmiş interfeys parametri seçildikdə GHT 56 taxılmış RX 1250 üçün ekranda təsvir olunur.

CONT (F1) düyməsi bu ekrandan əvvəlki ekran səhifəsinə keçirir.

Real-vaxt interfeysinin olmamasını konfigurasiya etmək

Real-vaxt interfeysi real-vaxt rejimi ilə əlaqədar olan parametrlərin konfigurasiya olunmasına imkan verir. Buraya qəbuledicinin istinad cihazı və ya rover kimi işləyib-ışləməyəcəyini və real-vaxtda mesajlardan istifadə olunub olunmayacağını müəyyənləşdirmək də daxildir. Qəbuledicidə iki-yədək (maks.2) real-vaxt interfeysi konfigurasiya edilə bilər.

Real-vaxt rejiminin konfigurasiya edilməsi.

Real-vaxt rejimi yoxdur parametrlərinin quraşdırılması, qəbuledicinin real-vaxtda istinad kimi və ya real-vaxtda rover kimi istifadə olunmayacağı deməkdir.

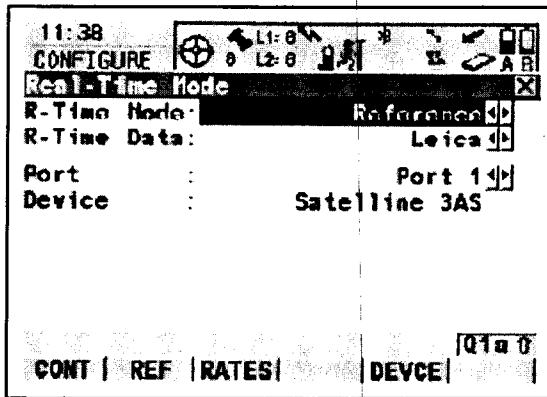
Əgər kosmik gücləndirici sistemi (SBAS) konfigurasiya olunmalıdırsa onda SBAS izləmə rejimini konfigurasiya etmək səhifəsinə daxil olmaq üçün **SHIFT SBAS (F1)** düyməsini basmaq lazımdır.

Əgər kosmik gücləndirici sistemi (SBAS) konfigurasiya olunmamalıdırsa, onda **CONT (F1)** düyməsi real-vaxt rejiminin konfigurasiya edilməsi ekran səhifəsindən əvvəlki ekrana geri qaytarır.

§213. İstinad cihazının real-vaxt interfeysinin konfigurasiya edilməsi

Əsas Menyü: konfigurasiya etmək, interfeyslərdən birini seçəndən sonra real-vaxt parametrini qaralamaq üçün **EDIT (F3)** düyməsini basmaq lazımdır.

Real-vaxt rejiminin konfigurasiya edilməsi şəkil 349-da verilir.



Şəkil 349

CONT (F1) düyməsindən ekranı bağlamaq və bundan əvvəlki ekrana geri qayıtmaq üçün istifadə olunur.

REF (F2) düyməsindən istinada müvafiq əlavə parametrləri konfigurasiya etmək üçün istifadə edilir. (məs. vaxtın kvantlanması).

RATES (F3) düyməsindən seçilmiş real-vaxt məlumatlarının formatı üçün məlumatların ötürülmə sürətlərini konfigurasiya etmək üçün istifadə olun**SRCH (F4)** düyməsi RX 1250 cihazında **<Port Bluetooth x>** parametri ilə və seçilmiş Blutus cihazı ilə işləkdir. Bu düymə bütün mövcud Blutus cihazlarını axtarır-tapmaq üçün nəzərdə tutulub. Əgər birdən çox Blutus cihazı aşkar edilərsə, onda mövcud cihazların siyahısı verilir.

DEVCE (F5) düyməsi **<Port : NET x>** parametri quraşdırılmadığı halda işləkdir. Bu düymədən sistemdə cihaz yaratmaq, seçmək, cihaz redaktə etmək və ya silmək üçün istifadə olunur.

SHIFT RT – 2 (F2) düyməsindən parametrləri qəbul etmək və istinad cihazının ikinci real-vaxt interfeysini konfigurasiya etmək üçün istifadə olunur.

SHIFT SBAS (F5) düyməsi istifadə olunacaq kosmik gücləndirici sistemi konfigurasiya etmək üçün nəzərdə tutulub.

İki müxtəlif porta iki real-vaxt rejimli cihaz qoyula bilər. Məsələn: radio cihaz, rəqəmsal mobil telefon. İstinad üzrə iki cihaz eyni vaxtda fəaliyyət göstərə bilər : ikinci real-vaxt interfeysini konfigurasiya etmək üçün **SHIFT RT – 2 (F2)** düyməsini basmaq lazımdır.

Ekran sahələrinin təsviri.

Real-vaxt rejimi sahəsində yoxdur, istinad və ya rover opsiyası real-vaxt məlumatları: istinad parametri istinad cihazının real-vaxt interfeysini aktivləşdirir.

Real-vaxt məlumatları sahəsində **Leica** opsiyasında Leica şirkətinin şəxsi mülkiyyəti olan real-vaxt GPS göstəricilərinin formatı təsvir olunur.

Port sahəsində **Bluetooth x** opsiyasında RX 1250 üçün işləkdir. **Clip – on** opsiyasında RX 1250 üçün mövcuddur.

REF (F2) düyməsi ekranı əlavə istinad opsiyalarının konfigurasiya edilməsinin, ümumi səhifəsinə keçirir.

Əlavə istinad opsiyalarının konfigurasiya edilməsi, ümumi səhifəsinin ekran sahələrində təsviri:

İstinad stansiyasının nömrəsi sahəsində istifadəçinin daxil etməsi opsiyasında istinad stansiyası üçün identifikasiya nömrəsi.

Vaxtın kvantlanması **Yes** və ya **No – hə** və ya **yox** opsiyasında gecikmiş real-vaxt mesajlarının göndərilməsi üçün imkan olduğu və bu müxtəlif istinad stansiyalarından eyni radio kanala real-vaxtda mesajlar göndərildiyi halda tələb olunur.

İstifadə olunan istinad stansiyaları sahəsində 2, 3 və ya 4 opsiyasında vaxtın kvantlanması: **hə** parametri quraşdırıldıqda işləkdir.

Vaxt intervalı sahəsində 2, 3, və ya 4 seçim siyahısının tərkibi istifadə olunan istinad stansiyaları üzrə parametrlərdən asılıdır. Vaxtın kvant-

lanması : **hə** parametri quraşdırıldıqda işləkdir.

Mesajın sonu sahəsində heç bir şey və ya yeni sətirə keçid opsiyasında real-vaxt mesajının sonuna yeni sətirə keçid simvolu əlavə etmək üçündür.

RTCM versiyası sahəsinin **2.1**, **2.2** və ya **2.3** opsiyasında Real-vaxt rejiminin konfigurasiya edilməsi səhifəsindəki real-vaxt məlumatları: RTCM XX v2 opsiyası üçün işləkdir.

PAGE (F6) düyməsi ekranı NTRIP səhifəsinə keçirir.

Əlavə istinad opsiyalarının konfigurasiya edilməsi, NTRIP səhifəsinin ekran sahələrində təsviri belədir:

NTRIP-dən istifadə sahəsində **Yes** və ya **No** opsiyası «NRTIP»-i aktivləşdirir.

Parol sahəsində istifadəçinin daxil etməsi opsiyasında «NTRIP Caster» - əməllətləri göndərmək üçün təsdiq parolu tələb olunur.

İstifadəçinin daxil etməsi opsiyasında «NTRIP Caster»-ə məlumatların haradan gəldiyini müəyyənləşdirir.

CONT (F1) düyməsi ekranı bağlayır və real-vaxt rejiminin konfigurasiya edilməsi səhifəsinə geri qaytarır.

RATES (F3) düyməsi «Real-vaxt» məlumatlarının formatları üçün, mesajların bir hissəsi müxtəlif sürətlərlə ötürülə bilər.

Ekran sahələrinin təsviri

Məlumatlar sahəsində 0,1 saniyədən 60,0 saniyəyə kimi opsiyasında ilkin müşahidə göstəricilərinin ötürülməsi üçün sürətlər.

Koordinatlar sahəsində 10 saniyədən 120 saniyəyədək opsiyasında istinad koordinatlarının ötürülməsi üçün sürət.

Mesajlar sahəsində seçim siyahısı opsiyasında əlavə istinad opsiyalarının konfigurasiya edilməsi, NTRIP səhifəsindəki **<RTCM Version: 2.3>** üçün mövcuddur.

İnformasiya sahəsində **10** saniyədən **120** saniyəyədək opsiyasında istinad stansiyalarına dair informasiyanın (Məsələn nöqtənin İD nömrəsinin) ötürülməsi üçün sürət.

Mesaj növü sahəsində seçim siyahısı opsiyasında - real-vaxt məlumatları kompakt opsiyası standart qurğular (vasitələr) üçün münasibdir.

CONT (F1) düyməsi ekranı bağlayır və real-vaxt rejiminin konfigurasiya edilməsi səhifəsinə geri qaytarır.

SHIFT RT-2 (F2) düyməsi ekranı real-vaxt rejiminin konfigurasiya edilməsi [2] səhifəsinə keçirir.

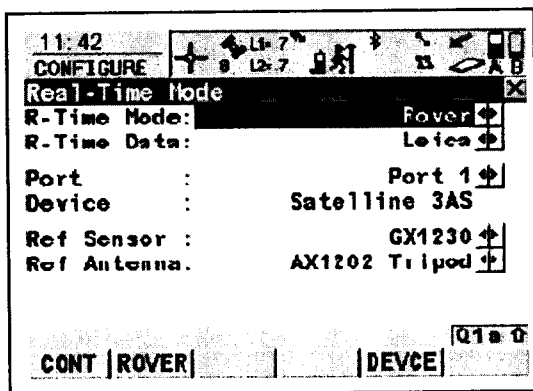
Real-vaxt rejiminin konfigurasiya edilməsinin təsviri

İkinci real-vaxt interfeysi birincidən tamamilə azaddır (müstəqildir, sərbəstdir). Bütün parametrlər müxtəlif şəkildə konfigurasiya edilə bilər. İstifadə olunan port birinci real-vaxt interfeysindən fərqli olmalıdır.

CONT (F1) düyməsi dəyişiklikləri qəbul edir, ekranı bağlayır və ekranı real-vaxt rejiminin konfigurasiya edilməsi səhifəsindən əvvəlki ekran səhifəsinə qaytarır.

§214. Roverin real-vaxt interfeysinin konfigurasiya edilməsi

Real-vaxt rejiminin konfigurasiya edilməsi (şəkil 350)



Şəkil 350

CONT (F1) düyməsindən dəyişiklikləri qəbul etmək və bundan əvvəlki ekrana geri qayıtmaq üçün istifadə olunur.

ROVER (F2) düyməsindən rover əməliyyatlarına müvafiq əlavə parametrləri konfigurasiya etmək üçün istifadə edilir.

SRCH (F4) düyməsi RX 1250 cihazında **<Port Bluetooth x>** parametri ilə və seçilmiş Bluetooth cihazı ilə işləkdir. Bu düymə bütün mövcud Bluetooth cihazlarını axtarır-tapmaq üçün nəzərdə tutulub.

DEVCE (F5) düymədən sistemdə cihaz yaratmaq, seçmək, cihazı re-daktə etmək və ya silmək üçün istifadə olunur.

SHIFT FİLT (F4) düyməsindən hündürlüyün bərabərləşdirilməsi üçün hündürlük filtrini aktivləşdirmək və deaktivləşdirmək üçün istifadə olunur.

SHIFT SBAS (F5) düyməsi istifadə olunacaq kosmik gücləndirici sistemi (SBAS) konfigurasiya etmək üçün nəzərdə tutulub.

Ekran sahələrinin təsviri.

Real-vaxt rejimi sahəsində yoxdur, istinad və ya rover variantında real-vaxt məlumatları; istinad parametri roverin real-vaxt interfeysini aktivləşdirir.

Test və ya Tes variantında geniş zonalı gücləndirici sistem Avropanın Geostasionar əlavə naviqasiya sistemi MTSAT peyki ilə işləyən gücləndi-

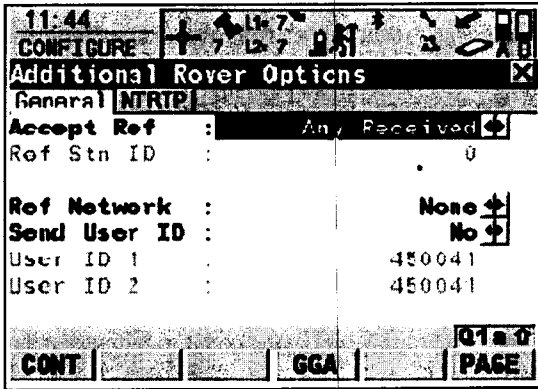
rici sistem MTSAT çoxfunksiyalı daşıma peyki deməkdir.

İD ünvanı sahəsində nəticə variantında RX 1250 cihazında Port Bluetooth x parametri quraşdırılırsa Bluetooth cihazı seçildiyində işləkdir.

İstinad antenası sahəsində seçim siyahısı variantında istinad cihazında istifadə olunan antenna.

Əlavə rover opsiyalarının konfigurasiya edilməsinin, ümumi səhifəsi.

Mövcud ekran sahələri real-vaxt rejiminin konfigurasiya edilməsi səhifəsindəki seçilmiş məlumatların variantından asılıdır (şəkil 351).



Şəkil 351

CONT (F1) düyməsindən dəyişiklikləri qəbul etmək və bundan əvvəlki ekrana geri qayıtmaq üçün istifadə olunur.

GGA (F4) düyməsindən istinad şəbəkə qurğuları üçün GGA mesajının göndərilməsini aktivləşdirmək üçün istifadə olunur.

1 st (F6) düyməsi sistemin başqa bir istinad stansiyası ilə yeni əlaqə yaratmağa səy göstərməsini təmin etmək üçün nəzərdə tutulub.

Ekran sahələrinin təsviri

RTCM versiyası sahəsində **1.x**, **2.1**, **2.2** və ya **2.3** variantında real-vaxt rejiminin konfigurasiya edilməsi səhifəsindəki real-vaxt məlumatları: RTCM XX v2 variantı üçün işləkdir. İstinad cihazında və roverdə eyni versiyadan istifadə olunmalıdır.

Bitlər*, Bayt sahəsində **6** və ya **8** variantında qəbul edilən RTCM mesajındakı hər bayt üzrə bitlərin sayını müəyyənləşdirir.

PAGE (F6) düyməsi ekranı NTRIP səhifəsinə keçirir.

Əlavə Rover opsiyalarının (variantlarının) konfigurasiya edilməsi, NTRIP səhifəsində Ekran sahələrinin təsviri.

* Bir bit = 0,02 saniyəyə

NTRİP-dən istifadə sahəsində **Yes** və ya **No** variantında NTRİP aktivləşir.

İstifadəçinin İD nömrəsi sahəsində istifadəçinin daxil etməsi variantında «NTRİP Caster»-ə məlumatları göndərmək üçün istifadəçinin İD nömrəsi tələb olunur.

Parol sahəsində istifadəçinin daxil etməsi variantında istifadəçinin İD **<User İD>** nömrəsinin davamı (ardı) yeni sətirə keçməyə imkan verir.

Davam etmək sahəsində istifadəçinin daxil etməsi variantında «NTRİP Caster»-ə məlumatları göndərmək üçün təsdiq parolu tələb olunur.

CONT (F1) düyməsi real-vaxt rejiminin konfigurasiya edilməsi səhifəsinə geri qaytarır.

CONT (F1) düyməsi real-vaxt rejiminin konfigurasiya edilməsi səhifəsindən əvvəlki ekran səhifəsinə geri qaytarır.

SBAS sisteminin konfigurasiya edilməsi

Bu, əlavə korreksiyaları təmin etmək üçün kosmik gücləndirici sistemin **SBAS** sisteminin konfigurasiya edilməsinə imkan verir.

SBAS izləmə rejimini konfigurasiya edilməsinin ekran sahələrinə təsviri.

Automatic SBAS variantında SBAS peykləri izlənəcək və istifadə olunan SBAS xidməti avtomatik olaraq seçiləcəkdir. (MSAS-da daxil olmaqla).

WAAS, EGNOS və ya **MSAS** opsiyasında aşağıdakı sistemlərdən birinin peykləri izlənəcək. Geniş zonalı gücləndirici sistem Avropanın Geostasionar əlavə naviqasiya sistemi, MTSAT peyki ilə işləyən gücləndirici sistem.

EGNOS (Test) opsiyasında sistem test rejimində olarkən Avropanın Geostasionar əlavə naviqasiya sisteminin peyklərini izləmək üçündür.

WAAS (Test) opsiyasında sistem test rejimində olarkən geniş zonalı gücləndirici sistemin peyklərini izləmək üçündür.

1) **CONT (F1)** düyməsi real-vaxt rejiminin konfigurasiya edilməsi səhifəsinə geri qaytarır.

2) **CONT (F1)** düyməsi ekranı real-vaxt rejiminin konfigurasiya edilməsi səhifəsindən əvvəlki ekran səhifəsinə geri qaytarır.

İstinad şəbəkə vasitələri üçün GGA mesajının göndərilməsi konfigurasiyası

İşin ardıcılığı belədir:

- 1) Əsas menyu: konfigurasiya etmək, interfeyslərdən birini seçmək.
- 2) Real-vaxt parametrlərini qaralamaq.

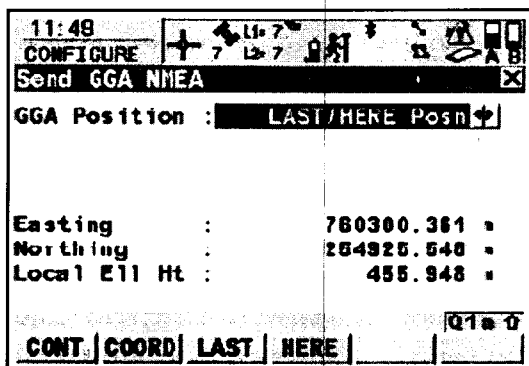
3) **EDIT (F3)** düyməsini basmaq.

4) Real-vaxt rejiminin konfigurasiya edilməsi səhifəsində real-vaxt rejimi: roveri seçmək .

5) Əlavə rover opsiyalarının konfigurasiya edilməsi səhifəsinə daxil olmaq üçün **ROVER (F5)** düyməsini basmaq.

6) GGA NMEA mesajının göndərilməsini konfigurasiya etmək səhifəsinə daxil olmaq üçün **GG (F5)** düyməsini basmaq.

7) GGA NMEA mesajının göndərilməsini konfigurasiya etmək şəkil 352-də göstərilib.



Şəkil 352

CONT (F1) düyməsindən dəyişiklikləri qəbul etmək və bundan əvvəlki ekrana geri qayıtmaq üçün istifadə olunur.

COORD (F2) düyməsi GGA mövqeyi: sonuncu mövqe-parametrləri üçün işləkdir. Bu düymədən digər koordinat növlərində baxmaq üçün istifadə olunur.

LAST (F3) düyməsi GGA mövqeyi sonuncu mövqe parametri üçün işləkdir. Bu düymə GGA mesajlarında eyni koordinatları (qəbuledicinin istinad şəbəkə qurğusunda son istifadə edildiyi vaxtda olduğu kimi) istifadə etmək üçün nəzərdə tutulub.

HERE (F6) düyməsi GGA mövqeyi sonuncu mövqe parametri üçün işləkdir. Bu düymə GGA mesajında cari naviqasiya yerinin koordinatlarından istifadə etmək üçün nəzərdə tutulub.

SHIFT ELL (F2) və **SHIFT ORTH (F2)** düyməsi yerli koordinatlar üçün işləkdir. Bu düymə ellipsoid və ortometrik hündürlük arasında birindən digərinə keçmək üçün nəzərdə tutulub.

Ekran sahələri necə təsvir olunurlar.

GGA mövqeyi sahəsində avtomatik variantında roverin cari yeri istinad şəbəkəsinə göndərilir.

İşdən variantında mövqe üçün, nöqtənin ID nömrəsi parametrində aktiv işdən bir nöqtə seçilə bilər.

Sonuncu mövqe variantında istinad şəbəkə qurğusunda axırncı istifadə olunmuş mövqe və ya cari naviqasiya mövqeyi (yeri) **LAST (F3)** və ya **HERE (F4)** düymələrindən istifadə etməklə seçilə bilər.

Yoxdur variantında istinad şəbəkəsinə heç bir GGA mesajı göndərilir.

Nöqtənin ID nömrəsi sahəsində seçim siyahısı variantında GGA mövqeyi: parametri üçün işləkdir. Bu nöqtənin koordinatları bir mövqe kimi GGA mesajında göndərilir.

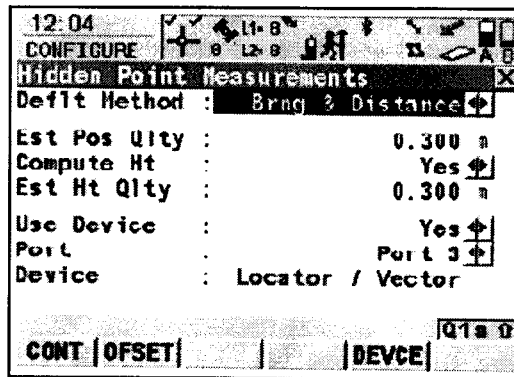
CONT (F1) düyməsi – əlavə rover variantlarının konfigurasiya edilməsi səhifəsinə geri qaytarır. Real-vaxt rejiminin konfigurasiya edilməsi səhifəsinə geri qaytarılır və ekranı real-vaxt rejiminin konfigurasiya edilməsi səhifəsindən əvvəlki ekran səhifəsinə geri qaytarır.

§215. Gizlənmiş nöqtə. Smart antenna. İnternet

Gizlənmiş nöqtə ölçmə cihazları GNSS ilə birbaşa ölçülə bilməyən nöqtələri (Məsələn : bina küncləri, ağaclar və s.) ölçmək üçün istifadə olunur. Gizlənmiş (görünməyən) nöqtə ölçmə cihazları ilə əldə edilmiş ölçmələr birbaşa olaraq qəbulədiyə ötürülür ki, görünməyən nöqtənin koordinatları hesabınsın. Onlar əl ilə də daxil edilə bilərlər.

Əsas menyü: Konfigurasiya etmək, interfeyslər, sonra görünməyən nöqtə parametrini qaralamaq üçün **EDIT (F3)** düyməsini basmaq lazımdır.

Görünməyən nöqtə ölçmələrinin konfigurasiya edilməsi 353-cü şəkllə əsasən belədir:



Şəkil 353

CONT (F1) düyməsindən ekranı bağlamaq və bundan əvvəlki ekrana geri qayıtmaq üçün istifadə olunur.

OFFSET (F2) düyməsindən hündürləşmə və xarici bucaq yerdəyişmə-

lərini konfigurasiya etmək üçün istifadə olunur.

SRCH (F4) düyməsi RX 1250 cihazında **<Port Bluetooth x>** parametri ilə və seçilmiş Blutus cihazı ilə işləkdir. Bu düymə bütün mövcud Blutus cihazlarını axtarıb-tapmaq üçün nəzərdə tutulub.

DEVCE (F5) düyməsindən bu düymə sistemində cihaz yaratmaq, seçmək, cihazı redaktə etmək və ya silmək üçün istifadə olunur.

Ekran sahələrinin təsviri.

Hündürlüyü hesablamaq sahəsində **Yes** və ya **No** opsiyasında görünməyən nöqtəni hündürlük ilə birlikdə hesablamaq üçündür.

Mövqenin keyfiyyətini hesablamaq sahəsində istifadəçinin daxil etməsi variantında bütün görünməyən nöqtələrə şamil olunan mövqe keyfiyyəti üçün hesablanmış qiymət.

Hündürlüyün keyfiyyətini hesablamaq sahəsində istifadəçinin daxil etməsi opsiyasında hündürlüyü hesablamaq üçün işləkdir.

Cihazdan istifadə sahəsində **Yes** və ya **No** variantında cihazdan istifadə yox parametri üçün işləkdir. Ölçülmüş qiymətlər əl ilə daxil edilməlidir.

Port sahəsində **Bluetooth x** variantında RX 1250 üçün mövcuddur.

Port 1 variantında RX 1250 üçün işləkdir.

Görünməyən nöqtə ölçmə cihazının düzəlişlərini konfigurasiya etmək səhifəsinə daxil olmaq üçün **OFSET (F2)** düyməsini basmaq lazımdır.

Görünməyən nöqtə ölçmə cihazının düzəlişlərini konfigurasiya etmək üçün ekran sahələrinin təsviri.

Hündürlük düzəlişi sahəsində **yoxdur** variantında hündürlük düzəlişlərindən istifadə olunmur.

Cihazın hündürlüyü opsiyasında görünməyən nöqtələr ölçülərkən, görünməyən nöqtə ölçmə cihazının hündürlüyü klaviatura ilə daxil edilə bilər. Bu variant, görünməyən nöqtəni ölçmə cihazından istifadə etməklə görünməyən nöqtənin birbaşa ölçülməsi mümkün olduqda istifadə olunmalıdır.

Hədəf hündürlüyü sahəsində istifadəçinin daxil etməsi variantında görünməyən nöqtədən nəzərdə tutulan nöqtəyə qədər olan məsafə.

Məsafə düzəlişi sahəsində istifadəçinin daxil etməsi variantında ölçmə məsafəsinə avtomatik olaraq düzəliş əlavə olunur.

EAO metodu sahəsində xarici bucaq yerdəyişməsinə daxil olmaq üçün standart metodu təyin edir (qurur). EAO istifadə olunmaqda olan cihazın şimalı ilə **WGS 1984 geodeziya** şimalı arasındakı düzəliş bucaqdır. Azimutları ölçməyə qadir cihazdan istifadə etməklə görünməyən nöqtələr ölçülərkən EAO – lar tətbiq olunur.

Hər bir nöqtə üçün yeni variantında düzəliş bucağının qiymətləri hər bir yeni görünməyən nöqtə üçün daxil edilməlidir.

CONT (F1) düyməsi görünməyən nöqtə ölçmələrinin konfigurasiya

edilməsi səhifəsinə və ekran səhifəsindən əvvəlki səhifəyə geri qaytarır.

Smart antenna


Smart antenna interfeysi smart antennadan RX 1250 qurğusuna ölçmə məlumatlarının göndərilməsi üçün istifadə olunur.

Bu ekrandakı parametrlər smart antenna ilə əlaqə yaradılması üçün tələb olunan port və cihazı müəyyənləşdirir.

Smart antenna interfeysinin konfigurasiya edilməsi yalnız RX 1250 üçün mümkündür.

Avtomatik olaraq əlaqənin yaradılması.

Aşağıdakı hallarda əlaqənin avtomatik olaraq yaradılması baş verir :

RX 1250 qurğusu yaradıldıqda və ya Leica proqramını ekranda əks etdirmək üçün Windows CE iş masası pəncərəsindəki  nişanı iki dəfə basdıqda.

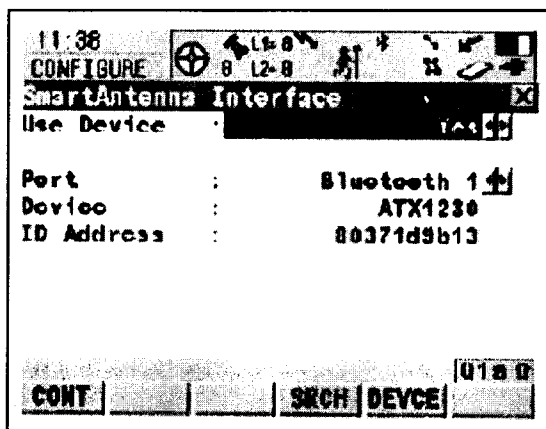
Tələblər:

Smart antenna interfeysi elə konfigurasiya edilir ki, Smart antenna Bluetooth ilə istifadə edilə bilsin, və ID ünvanı işlək olsun.

Smart antenna konfigurasiya edilmiş ID ünvanına uyğun gəlsin. Bu sonuncu istifadə olunmuş ID ünvanı ola bilər. Əgər bu tələblərdən biri yerinə yetirilməzsə, smart antenna üçün axtarış həyata keçirilməyə başlayır.

Əsas menyu: konfigurasiya etmək, interfeyslər, sonra smart antenna parametrini qaralamaq. **EDIT (F3)** düyməsini basmaq lazımdır.

Smart antenna interfeysinin konfigurasiya edilməsi (şəkil 354).



Şəkil 354

CONT (F1) Düyməsindən ekranı bağlamaq və bundan əvvəlki ekrana geri qayıtmaq üçün istifadə olunur.

SRCH (F4) Düyməsi **cihazdan istifadə etmək:** hə parametri quraşdırıldıqda işləkdir. Bu düymədən bütün mövcud smart antennaları axtarıb-

tapmaq üçün nəzərdə tutulub. Əgər birdən çox smart antenna aşkar edilərsə, onda mövcud cihazların siyahısı verilir.

DEVCE (F5) düyməsi cihazdan istifadə etmək – hə parametri quraşdırıldıqda işləkdir. Bu düymədən sistemdə cihaz yaratmaq, seçmək, cihazı redaktə etmək və ya silmək üçün istifadə olunur.

Ekran sahələrinin təsviri

Cihazdan istifadə sahəsində **Yes** və ya **No** variantında Smart antenna interfeysini aktivləşdirir.

Port sahəsində smart antenna qoşulacağı port.

Bluetooth x opsiyasında interfeys funksiyası üçün istifadə olunacaq Blutus portu, smart antenna ilə RX 1250 qurğusu arasında kabelsiz əlaqənin yaradılmasına imkan verir.

Port 1 variantında RX 1250 qurğusundakı LEMO port RX 1250 və smart antenna USB kabeli vasitəsilə birləşdirildiyində seçilməlidir.

Cihaz sahəsində nəticə variantında cari vaxtda porta konfigurasiya edilmiş cihaz.

ID ünvanı sahəsində nəticə opsiyasında istifadə ediləcək smart antenanın ID ünvanı.

CONT (F1) düyməsi ekranı bağlayır və ekranı smart antenna interfeysinin konfigurasiya edilməsi səhifəsindən əvvəlki ekran səhifəsinə qaytarır. Smart antenna ilə əlaqə yaradır.

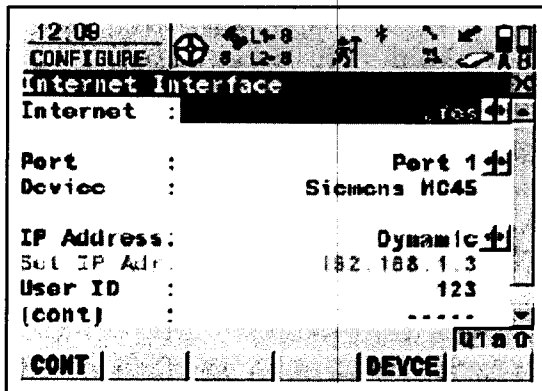
İ n t e r n e t

İnternet interfeysi.

•GPS 1200 cihazı və GPRS və ya CDMA-dan istifadə etməklə İnterneta daxil olmağa imkan yaradır.

•İnternet əlaqəsi vasitəsilə «NTRIP Caster»-dən real-vaxt məlumatlarını qəbul etmək üçün real-vaxt interfeysi ilə birlikdə istifadə oluna bilər.

İnternet interfeysinin konfiqurasiya edilməsi (bax şəkil 355).



Şəkil 355

CONT (F1) düyməsindən ekranı bağlamaq və bundan əvvəlki ekrana geri qayıtmaq üçün istifadə olunur.

DEVCE (F5) düyməsindən sistemdə cihaz yaratmaq, seçmək, cihazı redaktə etmək və ya silmək üçün istifadə olunur.

Ekran sahələrinin təsviri.

İnternet sahəsində Yes və ya **No** opsiyasında İnternet interfeysini aktivləşdirir.

Port sahəsində Bluetooth x variantında RX 1250 üçün mövcuddur.

İP ünvanı sahəsində dinamik variantında hər dəfə GPS 1200 qəbuledicisi cihaz vasitəsilə internetə daxil olmaq istədikdə, qəbuledici üçün yeni İP ünvanı təyin edilir.

Statik opsiyasında hər dəfə GPS 1200 qəbuledicisi cihaz vasitəsilə internetə daxil olmaq istədikdə, qəbulediciyə eyni İP ünvanı verilir. Bu, GPS 1200 TCP / İP server kimi istifadə olunduqda vacib əhəmiyyət kəsb edir. Bu opsiya yalnız qəbuledici üçün statik İP ünvanı mövcud olduqda seçilməlidir.

İP ünvanının qurulması sahəsində istifadəçinin daxil etməsi variantında **İP Ünvanı:** statik üçün işləkdir.

İstifadəçinin ID nömrəsi sahəsində istifadəçinin daxil etməsi bəzi provayderlər GPRS və ya CDMA vasitəsilə internetə qoşulmağa icazə vermək üçün istifadəçinin ID nömrəsini tələb edir.

Davam sahəsində istifadəçinin daxil etməsi variantında istifadəçinin ID nömrəsinin davamını yeni sətirə keçirməyə imkan verir.

Parol sahəsində istifadəçinin daxil etməsi opsiyasında bəzi provayderlər GPRS və ya CDMA vasitəsilə internetə qoşulmağa icazə vermək üçün parol tələb edir.

CONT (F1) düyməsi ekranı internet interfeyslərinin konfigurasiya edilməsi sahəsindən əvvəlki ekran sahəsinə qaytarır.

§ 216. Cihazların – (GPRS İnternet cihazlarının) konfigurasiya edilməsi

Cihaz GPS 1200 qurğusunun seçilmiş portuna birləşdirən bir texniki vasitədir. Cihazlardan real-vaxt məlumatlarının ötürülməsi, qəbul edilməsi və qəbuledici ilə əlaqə yaradılması üçün istifadə olunur.

Hər hansı bir cihazı istifadə etməzdən əvvəl, həmin cihazın istifadə edəcəyi interfeysi konfigurasiya etmək lazımdır.

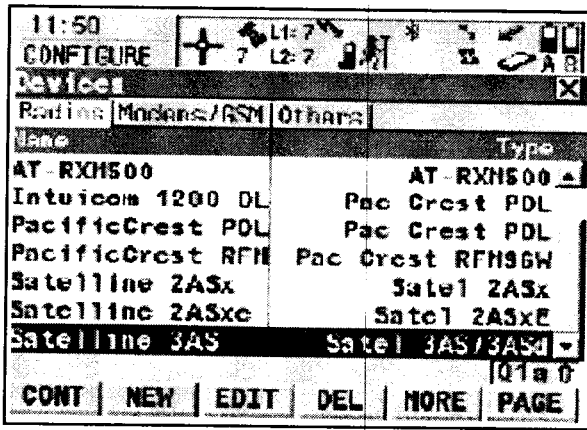
Bu, sistemdə cihazların yaradılması, redaktə olunması, seçilməsi və silinməsi işi aşağıdakı ardıcılıqla aparılır:

- 1) Əsas menyü: konfigurasiya etmək, interfeyslərdən istəniləni seçmək
- 2) Konfigurasiya olunması tələb olunan cihazın növünə əsaslanaraq müvafiq interfeys qaralanmalıdır.

3) XXX konfigurasiya edilməsi səhifəsinə daxil olmaq üçün **EDIT (F3)** düyməsi basılmalıdır.

4) Cihazların konfigurasiya edilməsi, GPRS İnternet cihazlarının konfigurasiya edilməsi səhifəsinə daxil olmaq üçün **DEVCE (F5)** düyməsi basılmalıdır.

Cihazların (GPRS İnternet cihazların) konfigurasiya edilməsi.



Şəkil 356

Bu ekran bir neçə səhifədən ibarət ola bilər və ekranın hansı interfeysdən açılmasından asılı olaraq bu ekranda müxtəlif cihazlar təqdim oluna bilər (bax şəkil 356). Aşağıda təsvir edilmiş funksiyalar həmişə eyni qalırlar.

CONT (F1) düyməsindən qaralanmış cihazı seçmək və bundan əvvəlki ekrana geri qayıtmaq üçün istifadə olunur.

NEW (F2) düyməsi yeni cihaz yaratmaq üçün nəzərdə tutulub.

EDIT (F3) düyməsi qaralanmış cihazı redaktə etmək üçün nəzərdə tutulub.

DEL (F4) düyməsi qaralanmış cihazı sistemdən silmək üçün nəzərdə tutulub.

MORE (F5) düyməsindən cihazın növü və cihazın yaradıcısı barədə informasiyanı ekranda əks etdirmək üçün istifadə olunur.

SHIFT DEFLT (F5) düyməsindən bundan əvvəl silinmiş standart cihazları geri çağırmaq və standart cihazları standart parametrlərə qayıtmaq üçün istifadə olunur.

Sütunların təsviri

Name – (adı) sütununda mövcud cihazların adları.

Type – (növü) sütununda cihazı düzəldərkən nəzərdə tutulmuş cihaz növü.

Creator – (yaradıcısı) sütununda cihazın sistemdə yaradıcısı.

CONT (F1) düyməsi ekranı bağlayır və cihazların konfigurasiya edilməsi, GPRS internet cihazlarının konfigurasiya edilməsi səhifəsindən əvvəlki ekran səhifəsinə qaytarır.

Yeni cihazın yaradılması və redaktə edilməsi

İşin aparılması ardıcılığı.

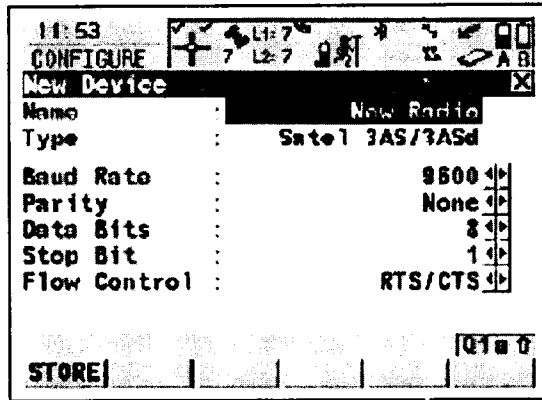
Cihazların konfigurasiya edilməsi, GPRS İnternet cihazlarının konfigurasiya edilməsi səhifəsinə daxil olmaq lazımdır.

Cihazların konfigurasiya edilməsi, GPRS İnternet cihazlarının konfigurasiya edilməsi səhifəsində siyahıdan yaradılacaq cihazın növü ilə eyni olan cihazı seçib qaralamaq lazımdır.

Cihazın konfigurasiya edilməsi, GPRS internet cihazlarının konfigurasiya edilməsi səhifəsinə daxil olmaq üçün **NEW (F2)**, **EDIT (F3)** düyməsini basmaq.

Cihazın redaktə edilməsi, yeni cihazın yaradılmasına oxşayır. Daha sadə olsun deyə ekranlar **XX** cihazın konfigurasiya edilməsi adlandırılır və fərqlər aydın surətdə təsvir olunurlar.

XX cihazın konfigurasiya edilməsi. (Şəkil 357)



Şəkil 357

STORE (F1) düyməsindən dəyişiklikləri yadda saxlamaq və bu ekrandan əvvəlki ekran səhifəsinə geri qayıtmaq üçün istifadə olunur.

ATCMD (F4) düyməsi rəqəmsal mobil telefonlar və modemlər üçün işləkdir. Bu düymədən kommunikasiya komandalarını (əmrələrini, tapşırıqlarını) konfigurasiya etmək üçün istifadə olunur.

Ekran sahələrinin təsviri

Adı sahəsində istifadəçinin daxil etməsi variantında yeni cihaz yaradarkən mövcuddur.

Output – çıxış opsiyasında cihazı redaktə edərkən mövcud olur. Cihazın adı.

Növü sahəsində çıxış opsiyasında cihazın növü.

GPRS İnternet sahəsində **Yes** və ya **No** variantında rəqəmsal mobil telefonlar və ya modemlər üçün işləkdir. Cihazı internet üçün yararlı cihaz kimi müəyyənləşdirir və onu GPRS İnternet cihazlarının konfigurasiya edilməsi parametrindəki siyahıya əlavə edir.

Məlumatların boddara ötürülməsi sürəti sahəsində **2400-dən 115200-dək** opsiyasında qəbuledicidən cihaza məlumatların ötürülməsi tezliyi hər saniyədə bitlərlə*.

Dəqiqliyə nəzarət sahəsində **None** – yoxdur, **Even** – müsbət dəqiqlik və ya **Odd**-mənfi dəqiqlik variantında rəqəmsal məlumat blokunun sonunda səhvlərin nəzarət miqdarı.

Məlumat bitləri sahəsində **6, 7** və ya **8** variantında rəqəmsal məlumat blokunda bitlərin sayı.

Əgər cihaz radio cihazdırsa və ya rəqəmsal mobil telefondursa, yaxud modemdən fərqli olan bir cihazdırsa, onda ekranı bağlamaq və **XX** cihazının konfigurasiya edilməsi səhifəsindən əvvəlki səhifəyə geri qayıtmaq üçün **STORE (F1)** düyməsini basmaq lazımdır.

Əgər cihaz rəqəmsal mobil telefondursa (modemdirsə), onda **ATCMD (F1)** düyməsini basmaq lazımdır.

Ekran sahələrinin təsviri.

İnizializasiya 1 sahəsində istifadəçinin daxil etməsi variantında rəqəmsal mobil telefonu (modemi) inisializasiya etmək üçün inisializasiyanın ardıcılığı.

Davam etmək sahəsində istifadəçinin daxil etməsi opsiyasında **<init 1>** və ya **<Connect>** sətirinin (ardıcılığının) yeni sətirə keçməsinə imkan verir.

İnizializasiya 2 sahəsində istifadəçinin daxil etməsi opsiyasında rəqəmsal mobil telefonu (modemi) inisializasiya etmək üçün ardıcılığı.

Əlaqə yaratma sahəsində istifadəçinin daxil etməsi opsiyasında interneti yığmaq üçün istifadə olunan ardıcılığın yığılması.

Cihaz <Init 1> və ya **<Connect>** arasında istifadə olunduqda, **PIN** kodun yoxlanılması icra olunur.

STORE (F1) düyməsi **XX** cihazının konfigurasiya edilməsi səhifəsinə geri qaytarır.

* Bit = 0,02 saniyəyə

STORE (F1) düyməsi **XX** cihazının konfiqurasiya edilməsi ekran səhifəsindən əvvəlki səhifəyə geri qaytarır.

İnterfeyslər, cihazların idarə olunmaları

İşin ardıcılığı

CONFIGURE Interfaces – interfeyslərin konfiqurasiya edilməsi səhifəsinə daxil olmaq üçün əsas menyu: konfiqurasiya etmək, interfeyslərdən lazım olanı seçmək.

İnterfeyslərin konfiqurasiya edilməsi səhifəsində konfiqurasiya edilməsi tələb olunan qoşulmuş cihaza malik interfeysi qaralamaq lazımdır.

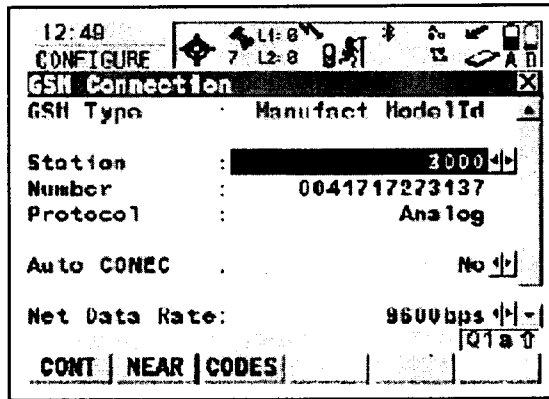
XX əlaqəsinin konfiqurasiya edilməsi, radio kanalın konfiqurasiya edilməsi səhifəsinə daxil olmaq üçün **CTRL (F4)** düyməsini basmaq.

§217. Rəqəmsal mobil telefonlar

Rəqəmsal mobil telefonlar üçün informasiyalar aşağıdakı kimi müəyyənləşdirilə bilər:

- Əlaqə saxlanıla biləcək istinad stansiyaları
- İstinad stansiyalarının telefon nömrələri
- İstifadə olunacaq protokolun növü.

XX əlaqənin konfiqurasiya edilməsi aşağıda verilir (şəkil 358).



The screenshot shows a mobile phone's configuration menu. At the top, the time is 12:48. The menu is titled 'CONFIGURE' and 'GSN Connection'. Below the title, there are fields for 'GSN Type' and 'Manufact ModelId'. The 'Station Number' is set to 3000, and the 'Number' is 0041717273137. The 'Protocol' is set to Analog. The 'Auto CONEC' option is set to No. The 'Net Data Rate' is set to 9600bps. At the bottom, there are buttons for 'CONT', 'NEAR', and 'CODES'.

Şəkil 358

CONT (F1) düyməsindən ekranı bağlamaq və sonrakı müvafiq ekrana keçmək üçün istifadə olunur.

NEAR (F2) düyməsi yığılmalı stansiyaları konfiqurasiya etmək parametrlərində artıq yığılmalı istinad stansiyaları yaradıldıqda mövcuddur. Rəqəmsal mobil telefona malik ən yaxın istinad stansiyasını tapmaq üçün istifadə olunur.

CODES (F3) düyməsindən GSM texnologiyası ilə işləyən rəqəmsal mobil telefonlar üçün işləkdir. SİM kartın PIN kodu (şəxsi identifikasiya kodu) daxil etmək üçün istifadə olunur.

SRCH (F4) düyməsi <Bluetooth: Yes> - Bluetooth: hə parametri quraşdırıldıqda işləkdir. Bu düymədən bütün mövcud Bluetooth cihazlarını axtarmaq üçün istifadə olunur.

SHIFT INFO (F2) düyməsi CDMA texnologiyası ilə işləyən rəqəmsal mobil telefonlar üçün mövcuddur. Bu düymədən rəqəmsal mobil telefona aid informasiyanı tapmaq üçün istifadə olunur.

SHIFT REG (F3) düyməsi işləyən rəqəmsal mobil telefonlar üçün mövcuddur və bu düymədən rəqəmsal mobil telefonu qeydiyyat almaq üçün istifadə olunur.

SHIFT CMND (F4) düyməsindən AT əmr!ərini rəqəmsal mobil telefona göndərmək üçün istifadə olunur.

Ekran sahələrinin təsviri

GSM növü sahəsində nəticə variantında GSM texnologiyası ilə işləyən rəqəmsal mobil telefonlar üçün işləkdir.

TDMA növü sahəsində nəticə opsiyasında CDMA texnologiyası ilə işləyən rəqəmsal mobil telefonlar üçün işləkdir

Bluetooth sahəsində Yes və ya No variantında GPS 1200 qəbul edənləri qəbulmuş cihazın Bluetooth imkanına malik olub-olmadığını avtomatik olaraq aşkar edir. Bəzi cihazlar Bluetoothun identifikasiya nömrəsini soruşur (tələb edir). «Leica»nın Bluetoothu üçün identifikasiya nömrəsi «0000»-dir. Bu ekran sahəsi Smart antennaya malik RX 1250 üçün mövcud deyil.

ID ünvanı sahəsində istifadəçinin daxil etməsi opsiyasında Bluetooth: hə parametri quraşdırıldıqda işləkdir.

Stansiya sahəsində seçim siyahısı variantında rəqəmsal mobil telefonun istinad stansiyası yığılmalıdır. Seçim siyahısını açdıqda ekran yığılmalı stansiyaları konfigurasiya etmək səhifəsinə daxil olur ki, burada da yeni istinad stansiyaları yaradıla bilər, mövcud istinad stansiyaları seçilə və ya redaktə edilə bilər.

Nömrə sahəsində nəticə variantında yığılmalı stansiyaları konfigurasiya etmək səhifəsində konfigurasiya edildiyi kimi seçilmiş stansiyada rəqəmsal mobil telefonun nömrəsi təsvir olunur.

Protokol sahəsində nəticə opsiyasında GSM texnologiyası ilə işləyən rəqəmsal mobil telefonlar üçün işləkdir.

Avtomatik əlaqə sahəsində Yes və ya No variantında tədqiqat ərzində nöqtə tutularkən (zəbt edilərkən) istinad cihazı ilə rover arasında avtomatik əlaqənin yaranmasına imkan verir.

Əgər rəqəmsal mobil telefon TDMA növlü deyilsə və ya qeydiyyat alınmamalıdırsa, onda dəyişiklikləri qəbul etmək və müvafiq ekrana qayıt-

maq üçün **CONT (F1)** düyməsini basmaq lazımdır.

Əgər rəqəmsal mobil telefon TDMA növlüdürsə və qeydiyyatata alınmalıdırsa, onda TDMA qeydiyyatını konfigurasiya etmək parametrinə daxil olmaq üçün **SHIFT REG (F3)** düyməsi basılmalıdır.

TDMA qeydiyyatını konfigurasiya etmək.

Ekran sahələrinin təsviri

Program kodu sahəsində istifadəçinin daxil etməsi variantında şəbəkə provayderi tərəfindən verilmiş xidməti programın kodlaşdırıcısı.

Mənim telefon nömrəm sahəsində istifadəçinin daxil etməsi opsiya-sında şəbəkə provayderi tərəfindən verilmiş mobil direktoriyanın nömrəsini klaviatura ilə daxil etmək.

1) **CONT (F1)** düyməsi interfeyslərin konfigurasiya edilməsi səhifəsinə və səhifəsindən əvvəlki ekran səhifəsinə geri qaytarır.

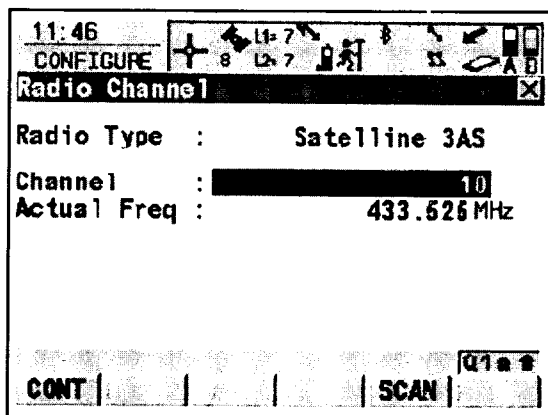
2) **CONT (F1)** düyməsi interfeyslərin konfigurasiya edilməsi səhifəsindən əvvəlki ekran sahəsinə geri qaytarır.

§218. Radio cihazlar

Bu radio, yayımların dəyişdirilə biləcəyi kanallara malik olan radio cihazlar üçündür. Kanalların dəyişdirilməsi radio cihazın işlədiyi tezliyi dəyişir.

İstinad alətini (cihazını) real-vaxt interfeysini konfigurasiya edərkən, kanalın dəyişdirilməsindən istifadə olunduğu təqdirdə (haldə), əlavə istinad opsiyalarının konfigurasiya edilməsi, ümumi səhifəsindəki **<Ref Stn ID>** - istinad stansiyasının ID nömrəsi parametrində hər bir istinad sahəsi üçün fərqli ID nömrəsi qurulmalıdır.

Radio Kanalların konfigurasiya edilməsi (şəkil 359).



Şəkil 359

CONT (F1) düyməsindən dəyişiklikləri qəbul etmək və müvafiq ekran sahəsinə qayıtmaq üçün istifadə olunur.

SCAN (F5) düyməsindən stansiyanın nömrəsini, gözləmə vaxtını və istinad stansiyalarından gələn siqnalların məlumat formatını müəyyən etmək üçün istifadə olunur.

Ekran sahələrinin təsviri.

Radio növü sahəsində nəticə variantında radio kanalın konfigurasiya etmək səhifəsinə daxil olduqda radionun növü qaralanmalıdır.

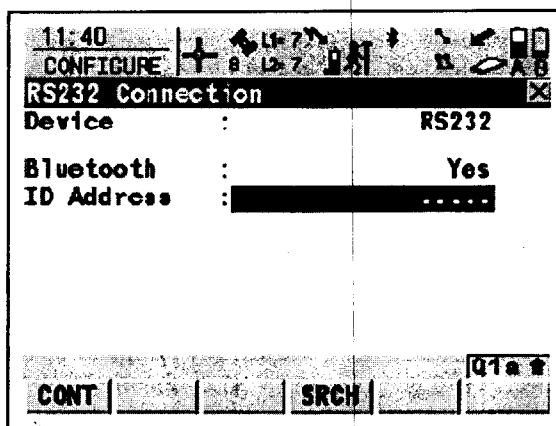
Kanal sahəsində istifadəçinin daxil etməsi opsiyasında radio cihazın dəstəklədiyi kanalların sayından və kanallar arasındakı intervaldan asılı olaraq radio cihazı üçün minimum və maksimum yolverilən giriş (daxil edilən) qiymətləri.

Faktiki tezlik sahəsində nəticə opsiyasında radionun növü: peyk 3AS parametri quraşdırıldıqda işləkdir. Radionun faktiki tezliyini göstərir.

Görünməyən nöqtəni ölçmə alətləri (cihazları)

Görünməyən nöqtəni ölçmə alətləri. GPS vasitəsilə girmək mümkün olmayan nöqtələr üçün məsafənin, bucaqların və azimutların ölçülməsində istifadə oluna bilər. Qəbuledici və görünməyən nöqtəni ölçmə aləti (Blutus imkanına malik) arasında simsiz əlaqə yaratmaq üçün Blutus korpusundan istifadə oluna bilər.

RS 232 əlaqəsinin konfigurasiya edilməsi (şəkil 360).



Şəkil 360

CONT (F1) düyməsindən dəyişiklikləri qəbul etmək və müvafiq ekran sahəsinə qayıtmaq üçün istifadə olunur.

SRCH (F4) düyməsi Blutus: hə parametri quraşdırıldıqda mövcuddur.

Bu düymədən bütün mövcud Blutus alətlərini axtarmaq üçün istifadə olunur.

Ekran sahələrinin təsviri.

Növ sahəsində Output - çıxış variantında RS 232 əlaqəsinin konfigurasiya edilməsi səhifəsinə daxil olanda görünməyən nöqtəni ölçmə alətinin növü qaralanmış şəkildə göstərilir.

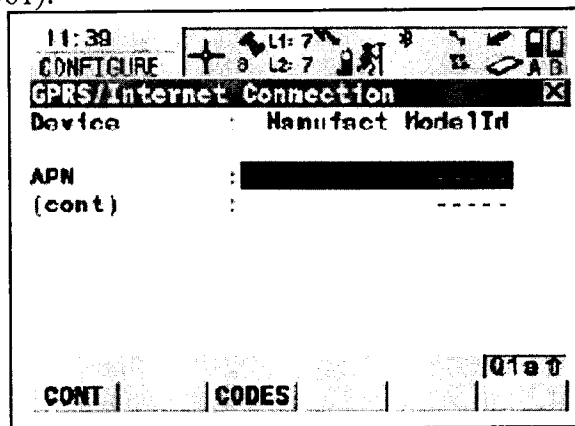
Blutus sahəsində nəticə opsiyasında GPS 1200 qəbulediciləri qoşulmuş alətin Blutus imkanına malik olub-olmadığını avtomatik olaraq aşkar edir.

İD ünvanı sahəsində istifadəçinin daxil etməsi variantında **Blutus: hə** parametri quraşdırıldıqda mövcuddur.

GPRS - İnternet cihazları

GPRS - İnternet alətləri GPS 1200 qəbuledicisindən internetə daxil olmaq üçün istifadə oluna bilər.

GPRS - İnternet əlaqəsinin konfigurasiya edilməsi aşağıdakı kimi aparılır (şəkil 361).



Şəkil 361

CONT (F1) düyməsindən dəyişiklikləri qəbul etmək və sonrakı müvafiq ekrana keçmək üçün istifadə olunur.

CODES (F3) düyməsi GSM texnologiyası ilə işləyən rəqəmsal mobil telefonlar üçün işləkdir. Bu düymədən SIM kartın PIN kodu daxil etmək üçün istifadə olunur.

SHIFT CMND (F4) düyməsindən AT əmrlərini rəqəmsal mobil telefona göndərmək üçün istifadə olunur.

Ekran sahələrinin təsviri.

Alət sahəsində çıxış variantında GPRS İnternet əlaqəsinin konfigurasiya edilməsi səhifəsinə daxil olanda GPRS – İnternet alətinin növü qaralanmış şəkildə göstərilir.

Blutus sahəsində nəticə opsiyasında GPS 1200 qəbulediciləri qoşulmuş alətin Blutus imkanına olub-olmamasını avtomatik olaraq aşkar edir.

ID ünvanı sahəsində istifadəçinin daxil etməsi opsiyasında Blutus: hə parametri quraşdırıldıqda işləkdir.

Giriş nöqtəsinin adı sahəsində istifadəçinin daxil etməsi variantında bəzi GPRS – internet alətləri üçün işləkdir. Məlumat xidmətlərinə daxil olmağa imkan verən şəbəkə provayderi tərəfindən verilmiş serverin giriş nöqtəsinin adı.

§219. Yığılacaq yeni stansiyanın yaradılması və redaktə edilməsi

Yığılacaq stansiyaların konfigurasiya edilməsi parametri yeni stansiyaların yaradılmasına imkan verir. Yığıla biləcək istinad stansiyalarının siyahısını verir və mövcud stansiyaların redaktə edilməsinə imkan yaradır. Hər hansı texnologiya ilə işləyən rəqəmsal mobil telefonlar və modemlər üçün, istinad stansiyasındakı alətin telefon nömrəsi məlum olmalıdır. Yığılacaq istinad stansiyası üçün ad, telefon nömrəsi və (əgər tətbiq olunursa) koordinatlar konfigurasiya edilməlidir.

1) Yığılacaq stansiyaların konfigurasiya edilməsi səhifəsinə daxil olmaq üçün <Station> üzrə seçim siyahısını açmaq lazımdır.

2) Yığılacaq stansiyaların konfigurasiya edilməsi.

Əgər stansiya redaktə olunacaqdırsa, onda həmin o stansiya qaralanmalıdır.

3) Yığılacaq yeni stansiyanın yaradılması, redaktə edilməsi səhifəsinə daxil olmaq üçün NEW (F2), EDIT (F3) düymələrini basmaq lazımdır.

Yığılacaq stansiyanın redaktə edilməsi, yığılacaq yeni stansiyanın yaradılmasına oxşadığından ekranlar - yığılacaq XX stansiyanın konfigurasiya edilməsi adlandırılır və fərqlər aydın surətdə təsvir olunur (şəkil 362).

12:04
CONFIGURE
NEW Station to Dial
Name : 3000
Number : 0041717273137
Protocol : Ann log
Enter Coords : Yes
WGS84 X : 4204320.8341
WGS84 Y : 725157.3550
WGS84 Z : 4672132.0506
STORE COORD

Şəkil 362

STORE (F1) düyməsindən dəyişiklikləri qəbul etmək və sonrakı müvafiq ekrana keçmək üçün istifadə olunur.

COORD (F2) düyməsi başqa (digər) koordinat növlərinə baxmaq üçün nəzərdə tutulub.

SHIFT ELLH (F2) və ya **SHIFT ORTH (F2)** düyməsi yerli koordinat sistemi üçün mövcuddur. Ellipsoid və ortometrik hündürlük arasında birindən digərinə keçmək üçün nəzərdə tutulub.

Ekran sahələrinin təsviri.

Adı sahəsində istifadəçinin daxil etməsi variantında yığılacaq yeni istinad stansiyası üçün vahid bir (təkrarlanmayan) ad.

Nömrə sahəsində istifadəçinin daxil etməsi opsiyasında yığılacaq istinad stansiyasının nömrəsi. Əgər tədqiqat ölkə sərhədlərinin hüdudları boyunca həyata keçiriləcəksə onda telefon nömrəsini beynəlxalq telefon kadrlarından istifadə etməklə daxil etmək tələb olunur. Məsələn +41123456789. Əks halda, o, standart rəqəmsal mobil telefon nömrəsi kimi daxil edilə bilər.

Protokol sahəsində GSM texnologiyası ilə işləyən rəqəmsal mobil telefonlar üçün mövcuddur.

Koordinatları daxil etmək sahəsində **Yes** və ya **No** opsiyasında istinad stansiyasının koordinatlarının daxil edilməsinə imkan verir.

Koordinatlar sahəsində istifadəçinin daxil etməsi variantında istinad stansiyasının koordinatı.

CONT (F1) düyməsi dəyişiklikləri yaddaşda saxlayır və yığılacaq stansiyaların konfigurasiya edilməsi səhifəsinə geri qaytarır.

1) **CONT (F1)** düyməsi yığılacaq stansiyaların konfigurasiya edilməsi səhifəsindən əvvəlki ekran səhifəsinə geri qaytarır.

XXXI FƏSİL

ALƏTLƏR, VASİTƏLƏR. STATUS. TƏDQIQAT. INTERNET VASİTƏSİLƏ NTRİP

§220. Yaddaş cihazının (alətinin) formatlanması. Obyektlərin ötürülməsi

Yaddaş alətinin formatlanması kompakt yaddaş kartının, (əgər varsa) daxili yaddaş kartının və sistem RAM-nın formatlanmasına imkan verir. Bu halda bütün məlumatlar silinirlər.

Əsas menyü: alətlər, yaddaş alətinin formatlanmasından istəniləni seçmək olar.

Əməliyyatın həyata keçirilməsi ardıcılığı.

- 1) Format ediləcək yaddaş alətini (cihazını) seçmək.
- 2) Həyata keçiriləcək formatın növünü seçmək.

Əgər kompakt yaddaş kartı və ya daxili yaddaş kartı format edilməlidirsə, onda seçilmiş yaddaş alətini formatlamaq və **GPS 1200 Main Menu** ekranına qaytarmaq üçün **CONT (F1)** düyməsini basmaq lazımdır.

Əgər tətbiqi proqramların yaddaşı format edilməlidirsə, onda tətbiqi proqramların yaddaşını formatlamaq üçün **PROGS (F4)** düyməsi basılmalıdır. Bütün yüklənə bilən tətbiqi proqramlar silinir.

Əgər sistem RAM-ı format edilməlidirsə, onda sistem RAM-nı formatlamaq üçün **SYSTEM (F5)** düyməsini basmaq lazımdır.

• Əgər sistem RAM-ı formatlanırsa, onda bütün sistem məlumatları, itiriləcəkdir.

Obyektlərin ötürülməsi

Burada obyektleri kompakt yaddaş kartı (əgər varsa) daxili yaddaş kartı və sistem RAM-ı arasında birindən digərinə ötürmək üçün əsas proseduru təsvir edir.

Əsas Menyü: alətlər, obyektlerin ötürülməsindən istəniləni seçmək.

Əməliyyatın həyata keçirilməsi ardıcılığının təsviri:

Əsas menyü: alətlər, obyektlerin ötürülməsi səhifəsində seçilmiş opsiyadan asılı olaraq ekranda mövcud olan ekran sahələri.

Hansı yaddaş alətindən obyektleri ötürmək lazımdırsa həmin yaddaş alətini seçmək lazımdır.

Hansı yaddaş alətinə obyektleri ötürmək lazımdırsa həmin yaddaş alətini seçmək.

Ötürmək lazım olan obyektini seçmək.

Əgər bütün XX ötürülməlidirsə, onda siyahıdakı bütün obyektleri ötür-

ürmək üçün **ALL (F3)** düyməsini basmaq lazımdır.

Əgər bütün **XX** ötürülməməlidirsə onda seçilmiş obyektı ötürmək üçün **CONT (F1)** düyməsini basmaq lazımdır.

Sistem fayllarının yüklənməsi. Lisenziya açarları

Kompakt yaddaş kartından xüsusi yaddaş alətinə sistem fayllarının yüklənməsi mümkündür.

Bu fayllar yaddaş alətinin (SYSTEM) sistem direktoriyasında saxlanılır.

Apparat-proqram təminatı yükləndə smart antenna həmişə RX 1250-ə qoşulmuş olmalıdır.

Smart antenmanı və RX 1250-ni kabel vasitəsilə birləşdirmək lazımdır. Aparata proqram təminatının yüklənməsi müəyyən vaxt tələb edir.

Əsas menyu : Alətlər, sistem fayllarının yüklənməsi, **XX** -dən lazım olan seçilir.

Əməliyyatın, həyata keçirilməsi ardıcılığı.

Hansı yaddaş alətindən sistem faylını yükləmək lazımdırsa həmin yaddaş cihazını seçmək lazımdır.

Hansı yaddaş alətinə sistem faylını yükləmək lazımdırsa həmin yaddaş alətini seçmək lazımdır.

Yükləmək istədiyimiz sistem faylını seçmək.

CONT (F1) düyməsi seçilmiş sistem faylını yükləyir.

Lisenziya açarları

Lisenziya açarı tətbiqi proqramların və mühafizə olunan opsiyaların aktivləşdirilməsi üçün istifadə oluna bilər.

Əsas menyu: alətlər, lisenziya açarları və yaxud hələ aktivləşdirilməmiş tətbiqi proqramı seçmək lazımdır.

Əməliyyatın həyata keçirilməsi ardıcılığı.

Lisenziya açarının daxil ediləcəyi metodu seçmək.

Seçilmiş metoddan asılı olaraq lisenziya kodu klaviatura vasitəsilə daxil edilə bilər.

CONT (F1) düyməsi ekranı **GPS 1200 Main Menu** səhifəsinə geri qaytarır və ya seçilmiş tətbiqi proqramdakı ekranı davam etdirir.

§221. Peykin statusu

Bu ekran hündürlük (yüksəklik) bucağı ilə nizamlanmış peyklərlə əlaqədar informasiyanı göstərir.

GPS 1200 alətinin əsas menyusu səhifəsinə daxil olmaq üçün **USER** düyməsi basılmalıdır.

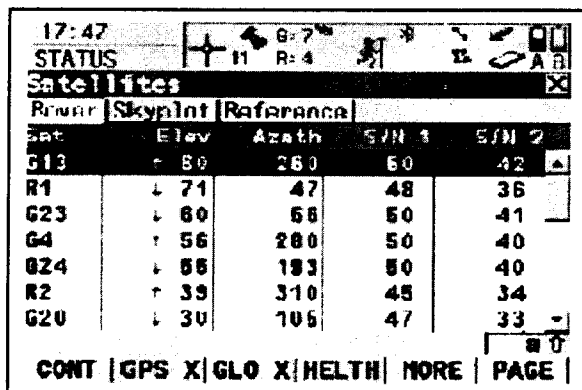
STATUS menyusu səhifəsinə daxil olmaq üçün **STAT (F3)** düymə-

sini basmaq lazımdır.

Tədqiqat, peykin statusundan lazım olanı seçmək.

Qəbuledicinin aktiv konfigurasiyasından asılı olaraq səhifənin adı dəyişilir.

Reference – istinad aləti səhifəsində göstərilən istinad alətindəki peyklərə dair informasiya **STATUS Satellites, Rover - 0** səhifəsində göstərilən informasiya ilə eynidir (şəkil 363).



The screenshot shows a terminal window with the following content:

```
17:47 STATUS B: 7 R: 4
Satellites
Rover | Skyplot | Reference
Sat Elev Azath S/N 1 S/N 2
G13 50 260 50 42
R1 71 47 48 36
G23 60 58 50 41
G4 56 280 50 40
G24 55 193 50 40
R2 39 310 45 34
G20 30 105 47 33
CONT | GPS X | GLO X | HELTH | MORE | PAGE |
```

Şəkil 363

CONT (F1) düyməsindən **STATUS** peyklər səhifəsindən çıxmaq üçün istifadə olunur.

GPS x, GPS (F2) düyməsindən GPS peyklərini (G önlük hərfi ilə göstərilən) gizlətmək və ya göstərmək üçün istifadə olunur. GX 1230 GG, ATX 1230 GG modelləri üçün mövcuddur. Bu şərtlə ki, peyk parametrlərinin konfigurasiya edilməsi sahəsində peyk sistemi : GPS və QLONASS parametri quraşdırılmış olsun.

GLOX, GLO (F3) düyməsindən **QLONASS** peyklərini gizlətmək və ya göstərmək üçün istifadə olunur. GX 1230 GG, ATX 1230 GG modelləri üçün mövcuddur. O şərtlə ki, peyk parametrlərinin konfigurasiya edilməsi sahifəsində peyk sistemi: GPS və QLONASS parametri quraşdırılmış olsun.

HELTH (F4) düyməsindən yaxşı, pis və mövcud olmayan kateqoriyalarında verilən peyklərin sayına baxmaq üçün istifadə olunur.

MORE (F5) düyməsindən aşağıdakıları göstərən pəncərəni açmaq və bağlamaq üçün istifadə olunur : istifadə olunmuş tədbirlər kataloqunun tarixi, skyplot proqramında müşahidə olunmuş peyklərin sayı və skyplot proqramında verilən bağlanma yüksəliş bucağı maskası mövcud olan bütün peyklərin sayı.

Ekranada sütunların təsviri.

Sat sütunda peyklərin slot nömrəsini və ya psevdoxotik maneə (səs)

(Pseudo Random Noise) nömrəsi (GPS).

Elev sütunda yüksəliş bucağı dərəcələrlə. Ox işarələri peykin qalxmasına və ya enməsinə işarə edir.

Peykin azimutu.

PAGE (F6) düyməsi **Skyplot** səhifəsinə keçirir.

Skyplot proqramı peyklərə aid informasiyanı qrafik şəkildə göstərir. Peyk parametrlərinin konfigurasiyası səhifəsində konfigurasiya edilmiş **<qapanma (bağlanma) bucağından>** (**<Cut Off Angle>**) yuxarı olan peyklər **boz rəngdə** nişanlanırlar. 0° yüksəliş (üdürlük) ilə qapanma (bağlanma) bucağı arasındakı «Skyplot» - un bir hissəsi boz rəngdə nişanlanır.

STATUS Peyklər, Skyplot səhifəsi simvolların təsviri

Simvolların təsviri

Sütun	Təsviri
620 R08	Peyk parametrlərinin konfigurasiyası səhifəsində konfigurasiya edilmiş <qapanma (bağlanma) bucağından> yuxarı olan peyklər
625 R 08	Peyk parametrlərinin konfigurasiyası səhifəsində konfigurasiya edilmiş <qapanma (bağlanma) bucağından> aşağı olan peyklər

CONT (F1) düyməsi STATUS peyklər səhifəsindən çıxarır.

Real-vaxt statusu

Bu ekran real-vaxt məlumatları ilə əlaqədar informasiyanı göstərir. Ekranın adı konfigurasiyadan asılı olaraq dəyişir:

Konfigurasiyalardan asılı olaraq fərqlər ümumi təsvir olunurlar.

STATUS Real-vaxt, ümumi səhifəsi (şəkil 364).

09:32 STATUS

Real-Time Input

General | Device | Reference

R-Time Data : Leica

GPS Used L1/L2 : 07/07

GL0 Used L1/L2 : 03/03

RTK Data Link Messages

Last Received : 1.0 sec

In Last Minute : 100 %

Ref Network : None

CONT | DATA | PAGE

Şəkil 364

CONT (F1) düyməsindən STATUS real-vaxt səhifəsindən çıxmaq üçün istifadə olunur.

DATA (F4) düyməsindən qəbul edilmiş məlumatlara baxmaq üçün istifadə olunur.

REF2 (F5) və **REF1 (F5)** düyməsi iki real-vaxt aləti konfigurasiya edildikdə real-vaxt rejimi: istinad aləti üçün mövcuddur.

Ekran sahələrinin təsviri.

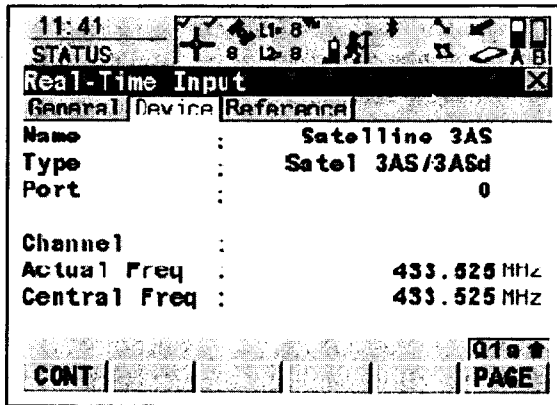
Real-vaxt məlumatları sahəsi belə təsvir olunur: qəbul edilmiş real-vaxt məlumatı formatının mesaj növü.

L1, L2 üzrə istifadə olunan GPS sahəsi cari mövqe həllində istifadə olunan L1 və L2 üzrə peyklərin sayı kimi təsvir olunur.

L1, L2 üzrə istifadə olunan QLONASS sahəsi GX 1230 GG, ATX 1230 GG, GRX 1200 GG Pro modelləri üçün mövcuddur. Konfigurasiya edilməsi səhifəsində peyk sistemi : GPS və QLONASS parametri quraşdırılmış olsun. Cari mövqe həllində istifadə olunan L1 və L2 üzrə peyklərin sayı.

PAGE (F6) düyməsi Device - alət səhifəsinə keçirir.

STATUS Real-vaxt, alət səhifəsi (şəkil 365).



Şəkil 365

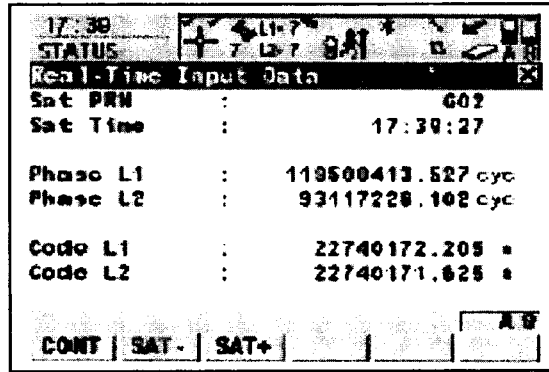
CONT (F1) düyməsindən STATUS real-vaxt səhifəsindən çıxmaq üçün istifadə olunur.

ACCNT (F3) düyməsi smartgate aləti üçün mövcuddur. Bu düymədən smartgate alətindəki hesabına dair informasiyaya baxmaq üçün istifadə olunur.

VERS (F4) düyməsi Smartgate aləti üçün mövcuddur. Bu düymədən smartgate alətinin versiyasına dair informasiyaya baxmaq üçün istifadə olunur.

CONT (F1) düyməsi STATUS real - vaxt səhifəsindən çıxarır.

Aşağıda real-vaxt mesajı vasitəsilə qəbul edilən peyk məlumatlarına aid əlavə informasiya verilir. Həmin peyklərə informasiya (həm istinad alə-tində və həm də roverdə istifadə edilir) ekranda göstərilir (şəkil 366).



Şəkil 366

CONT (F1) düyməsi STATUS real-vaxt səhifəsinə geri qaytarır.

SAT - (F2) düyməsindən növbəti kiçik PRN ilə olan peykə aid informasiyanı ekranda göstərmək üçün istifadə olunur.

SAT + (F2) düyməsindən növbəti daha böyük PRN ilə olan peykə aid informasiyanı ekranda göstərmək üçün istifadə olunur.

Ekran sahələrinin təsviri.

<Sat PRN> sahəsi G (GPS) və ya R (QLONASS) önlük hərfi ilə göstərilən ekranların PRN nömrəsi (GPS) və ya slot nömrəsi.

<Sat Time> sahəsində peykin GPS vaxtı.

<Phase L1>, **<Phase L2>** sahəsində L1 və L2 üzrə antennadan peykə qədər olan faza dövrlərinin sayı.

<PRC> sahəsində psevdouzaqlıq korreksiyaları.

<PRC> sahəsində korreksiyaların dəyişmə sürəti.

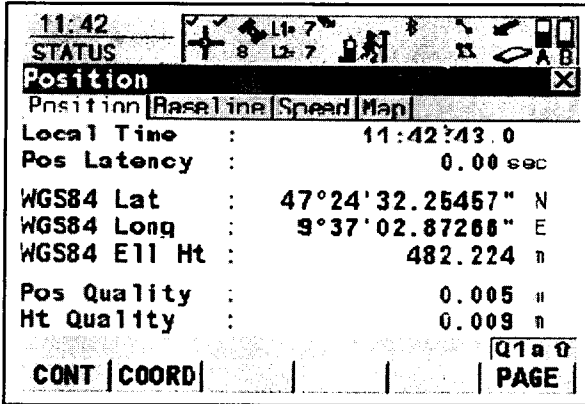
<IODE> sahəsində Məlumatların efemeridasının buraxılması. Peyk üçün efemeridaların identifikasiya nömrəsi.

CONT (F1) düyməsi STATUS real-vaxt rejimli giriş məlumatları səhifəsindən əvvəlki ekran səhifəsinə geri qaytarır.

§222. Cari mövqe

Bu ekran cari antenna mövqeyi və antenanın sürəti ilə bağlı informasiyanı göstərir. Real-vaxt rejimindəki rover konfigurasiyaları üçün, ilkin (baza) vektoru da göstərilir. Map View cari mövqeni qrafik şəkildə göstərir.

STATUS real-vaxt, mövqe səhifəsi (şəkil 367).



Şəkil 367

CONT (F1) düyməsindən STATUS real-vaxt səhifəsindən çıxmaq üçün istifadə olunur.

COORD (F2) düyməsi başqa koordinat növlərinə baxmaq üçün nəzərdə tutulub. Yerli koordinat sistemi aktiv olduqda yerli koordinatlar da mövcud olur.

SHIFT ELLH (F2) və ya **SHIFT ORTH (F2)** düyməsi yerli koordinatlar üçün mövcuddur. Ellipsoid və ortometrik hündürlük arasında birindən digərinə keçmək üçün nəzərdə tutulub.

Ekran sahələrinin təsviri.

Mövqenin gözləmə vaxtı sahəsində hesablanmış mövqenin gözləmə (gecikmə) vaxtı əsasən məlumatların ötürülməsi və mövqenin hesablanması üçün tələb olunan vaxtla bağlıdır.

Mövqenin keyfiyyəti və hündürlüyün keyfiyyəti sahəsində hərəkətsiz faza və yalnız kodlara həll yolu olduqda mövcuddur.

PAGE (F6) düyməsi **Map** - xəritə səhifəsinə keçirir.

STATUS Mövqe, xəritə səhifəsi.

Map - Xəritə səhifəsi məlumatların interaktiv displeyini təqdim edir.

CONT (F1) düyməsi ekranı STATUS Position – STATUS Mövqe səhifəsindən çıxarır.

Məlumatların qeydə alınması statusu

Bu ekran ilkin müşahidə göstəricilərinin (həlqəvi bufer daxil olmaq-la) qeydə alınması informasiyanı əks etdirir.

STATUS məlumatlarının qeydə alınmasının, ümumi səhifəsi (şəkil 368).

11:57		+		7		7		3		3	
STATUS		+		7		7		3		3	
Logging		+		7		7		3		3	
General		Reference		+		7		7		3	
Logging Raw Obs :										YES	
Interval Type :										Static	
Obs in Interval :										32	
All Static Obs :										32	
All Moving Obs :										0	
Recorded DB-X Pts:										3	
CONT										PAGE	

Şəkil 368

CONT (F1) düyməsi – STATUS Məlumatların qeydə alınması səhifəsindən çıxmaq üçün istifadə olunur.

Ekran sahələrinin təsviri.

Bütün statik müşahidə göstəriciləri sahəsində cari işdə yazılmış statik vaxt intervallarının sayı.

Bütün hərəkətdə müşahidə göstəriciləri sahəsində cari işdə yazılmış (qeyd edilmiş) hərəkətdəki vaxt intervallarının sayı.

Qeydə alınmış DB – X nöqtələri səhifəsində əl ilə tutulmuş (zəbt olunmuş) nöqtələrin və cari işdə avtomatik olaraq qalmış (saxlanılmış) nöqtələrin sayı.

Əgər ən azı bir həlqəvi bufer aktivləşdirilirsə onda **PAGE (F6)** düyməsi ekranı **Ring Buffer** – həlqəvi bufer səhifəsinə keçirir.

Əgər heç bir həlqəvi bufer aktivləşdirilməzsə və qəbuledici real-vaxt roveridirsə, onda **PAGE (F6)** düyməsi ekranı **Reference** – istinad aləti və ya (**VRS**) səhifəsinə keçirir.

Əgər heç bir həlqəvi bufer aktivləşdirilməzsə və qəbuledici real-vaxt roveri deyilsə, onda **CONT (F1)** düyməsi məlumatların qeydə alınması səhifəsindən çıxmaq üçün istifadə olunur.

§ 223. Mövqenin zəbt olunmasına dair informasiyanın statusu

Bu ekran, nöqtədə tələb olunan vaxtın miqdarını və nöqtədə sərf olunmuş vaxtın miqdarı ilə əlaqədar informasiyanı göstərir.

Statik rejim üçün. Ekran sahələrinin təsviri.

Başa çatdırılmış müşahidə sahəsində məlumatların müvəfəqiyyətli emalı üçün tələb olunan toplanmış məlumatların faizi.

Bu, 10-15 km ilkin şərtlərə əsaslanan konservativ bir hesablamadır. Bu

qiyməti əks etdirmək üçün istifadə olunan meyar əsas menyusu: konfigurasiya etmək, tədqiqat parametrləri, nöqtələrin zəbt olunmaları parametrləri səhifəsindəki və <% indicator> üçün nizamlanmış parametrlərdən asılıdır.

Qalıq vaxtı sahəsində <STOP Criteria> və <% indicator> parametrləri üçün konfigurasiya edilmiş meyarlar əldə olunana qədər saatlar, dəqiqələr və saniyələrlə göstərilən hesablanmış vaxt.

Nöqtələrin vaxt sahəsində SURVEY ekran səhifəsində OCUPY düyməsi basıldığı andan keçən vaxt.

Dövr sürüşmələri L1, L2 sahəsində cari nöqtədə məlumatların yazılması başladığı andan etibarən L1 və L2 üzrə baş vermiş dövr sürüşmələrinin sayı.

Müşahidə göstəricilərinin yazılma sürəti sahəsində ilkin müşahidə göstəricilərinin yazılma sürəti.

Statik müşahidə göstəriciləri sahəsində qeydə alınmış statik ilkin müşahidə göstəricilərinin sayı.

Hərəkətdə olma rejimi üçün.Ekran sahələrinin təsviri

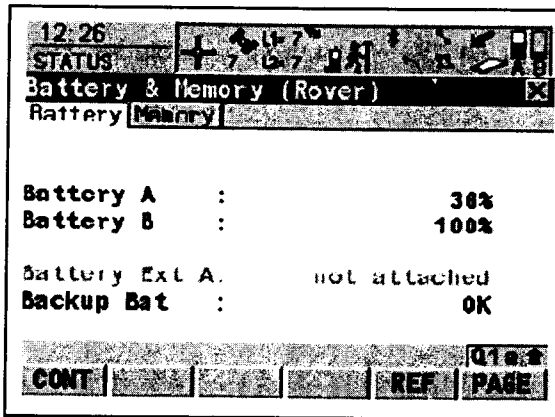
5-dən çox peyk hansı vaxtdan etibarən izlənilir sahəsində L1, L2 üzrə aramsız olaraq beş və ya daha çox peykin izləndiyi vaxt müddəti. Beşdən az peyk izləndikdə kontur əvvəlki vəziyyətə qayıdır.

<GDOP> sahəsində cari GDOP.

Müşahidə göstəricilərinin yazılma sürəti sahəsində ilkin müşahidə göstəricilərinin yazılma sürəti.

Hərəkətdə müşahidə göstəriciləri sahəsində hərəkət edərək qeydə alınmış ilkin müşahidə göstəricilərinin sayı.

STATUS: Batareya və yaddaş (şəkil 369).



Şəkil 369

CONT (F1) düyməsindən STATUS Batareya və yaddaş (Rover) səhifəsindən çıxmaq üçün istifadə olunur.

REF (F5) düyməsi qəbuledici real-vaxt rejimində işləyən rover kimi konfigurasiya edildikdə mövcuddur. Bu düymədən istinad aləti üçün batareya və yaddaş barədə informasiyaya baxmaq üçün istifadə olunur.

Ekran sahələrinin təsviri.

Hər hansı ekran sahəsində bütün batareyalar üçün qalan enerji həcmi-nin faizi rəqəmlə göstərilir. İstifadə olunmayan batareyalar boz rəngdə gös-tərilir.

PAGE (F6) düyməsi ekranı yaddaş səhifəsinə keçirir.

Bu ekran sahəsi üçün informasiya mövcud olmadıqda, məsələn kompakt yaddaş kartı cihazı daxil etdikdə ekranda - - - - - təsvir edilir.

İstifadə olunan cihaz, sahəsində istifadə olunan yaddaş cihazı kimi təsvir olunur.

Kompakt yaddaş kartında məlumatların saxlanması üçün ümumi (boş) yaddaş yeri.

Yaddaş cihazı sahəsində daxili yaddaşda məlumatların saxlanması boş yaddaş yeri. Boz ekran sahəsi və boz tire xətti daxili yaddaş alətinin mövcud olmasını bildirir.

Yaddaş sistemi sahəsində ümumi (boş) sistem yaddaşı. sistemin yad-daşı aşağıdakıları saxlayır:

- Qəbuledici ilə bağlı fayllar, məsələn sistem parametrləri.
- Tədqiqatla bağlı fayllar, məsələn kod işyahıları və konfigurasiya dəstləri.

Əgər qəbuledici real-vaxt rejimində işləyən roverdirsə, onda **REF (F5)** düyməsi istifadədə olan real-vaxt rejimindəki istinad aləti üçün batareya və yaddaş aid informasiyanı göstərir.

Əgər qəbuledici real-vaxt rejimində işləyən rover deyilsə, onda **CONT (F1)** düyməsi STATUS Batareya və Yaddaş səhifəsindən çıxmaq üçün istifadə olunur.

STATUS Batareya və Yaddaş istinad cihazı (aləti).

Bu ekran **Battery** - Batareya və **Memory** - yaddaş səhifələrindən ibarətdir. **Leica** : Bütün sahələr üçün dəqiq qiymətləri ötürür.

RTCM : Mesajın bir hissəsi olmayan hər hansı informasiyanı ötürür.

CMR, CMR+ : Ümumi statusa (vəziyyətə dair) informasiya ötürür, məsələn O.K və Low (az).

CONT (F1) düyməsi ekranı STATUS Batareya və Yaddaş (rover) səhifəsinə geri qaytarır.

§ 224. Sistemə dair informasiya. İnterfeyslər

STATUS Sistemə dair informasiya, aparat səhifəsi.

Qəbuledicinin növünü, seriya nömrəsini, cari vaxtda aktiv olan sistem dilini, ölçmə mexanizminin seriya nömrəsini, aparatın əlavə texniki vasitə opsiyalarının mövcudluğunu (məsələn, buferizasiyalı daxiletmə) və OWİ əmrlərinin lisenziya açarı vasitəsilə aktivləşdirib-aktivləşdirilmədiyini göstərir.

PAGE (F6) düyməsi ekranı **Firmware** - Aparat proqram təminatı səhifəsinə keçirir.

STATUS Sistemə dair informasiya, aparat proqram təminatı səhifəsi.

Sistemin bütün aparat - proqram təminatının verisiyalarını göstərir.

Ekran sahələrinin təsviri.

Texniki xidmətin başa çatması sahəsində müqavilənin başa çatma tarixi göstərilir.

Ölçmə mexanizmi sahəsində ölçmə mexanizmi üçün yüklənmə proqramının aparat - proqram təminatının versiyası.

Ölçmə mexanizminin yüklənməsi sahəsində ölçmə mexanizmi üçün yüklənmə proqramının aparat - proqram təminatının versiyası.

Yükləmə sahəsində yükləmə proqramının aparat - proqram təminatının versiyası.

Rabitə (əlaqə) üçün aparat - proqram təminatının versiyası.

Naviqasiya sahəsində naviqasiya aparat - proqram təminatının versiyası - signalı emalı üçün alqoritmlər ilə birlikdə.

Tətbiqi proqram interfeysi sahəsində tətbiqi proqram interfeysi üçün aparat - proqram təminatının versiyası.

Elektrik ön interfeysi sahəsində, elektrik ön interfeysi üçün aparat - proqram təminatının versiyası.

PAGE (F6) düyməsi ekranı **Application** - tətbiqi proqram səhifəsinə keçirir.

STATUS Sistemə dair informasiya, tətbiqi proqram səhifəsi sistemə yüklənmiş bütün tətbiqi proqramlarının versiyalarını göstərir.

CONT (F1) düyməsi ekranı STATUS sistemə dair informasiya səhifəsindən çıxarır.

İnterfeyslər

Bu ekran aşağıdakı interfeyslərdən, cihazlardan qəbul olunan məlumatlara dair informasiyanı göstərir:

- **Real-Time input** - real-vaxt girişi.
- **Meteo** - meteorologiya
- **Remote interfaces** - kənar məsafədən işləyən interfeyslər.

- **ASCII input** - ASCII giriş.
- **Event input** - Bufferizasiyalı daxiletmə (giriş).
- **Bluetooth** - Blutus
- **Tilt**
- **İnternet**

Tilt və **meteo** opsiyaları smart antennaya malik RX 1250 üçün mövcud deyil.

GPS 1200 cihazının əsas menyusu səhifəsinə daxil olmaq üçün **USER** düyməsini basmaq lazımdır.

STATUS menyusu səhifəsinə daxil olmaq üçün **STAT (F3)** düyməsi basılmalıdır.

İnterfeyslərdən seçim aparmaq .

İnterfeysi qaralamaq.

İFAGE (F5) düyməsini basmaq lazımdır.

İnterfeysə qoşulmuş cihaz haqqında informasiyaya baxmaq üçün **DEVCE (F5)** düyməsini basmaq lazımdır.

İnformasiyanın təsvir olunduğu forma smart antenanın konfigurasiya və əlaqə statusunu (vəziyyətini) göstərir.

Təsvir olunan informasiya	Konfigurasiya edilmiş Smart antenna	Əlaqə yaradılmış (qoşulmuş) Smart antenna
Qara rəngdə	x	x
Boz rəngdə	x	-
----- kimi	-	-

Status Blutus.

İnformasiyanın təsvir olunduğu forma Blutus portunun konfigurasiya statusunu və cihazın əlaqə statusunu (vəziyyətini) göstərir.

Təsvir olunan informasiya	Konfigurasiya edilmiş Smart antenna	Əlaqə yaradılmış (qoşulmuş) Smart antenna
Qara rəngdə	x	x
Boz rəngdə	x	-
----- kimi	-	-

İNTERNET VASİTƏSİLƏ NTRİP

RTCM formatının internet protokolu vasitəsilə şəbəkədə ötürülməsi - yəni **NTRİP** (Networked Transport of RTCM via İnternet Protocol):

- Real-vaxt korreksiyalarını internetlə ötürən bir protokoldur.
- Hipertekst ötürmə protokolu HTTP, 1,1-ə əsaslanan ümumi tip protokoldur.
- İnternet vasitəsilə stasionar və ya mobil istifadəçilərə fərqli korreksiya məlumatlarının və ya digər növ məlumat axınının göndərilməsi üçün istifadə olunur.
- Rəqəmsal mobil telefonlarda və ya modemlərdə olduğu kimi İP şəbəkələri vasitəsilə simsiz internetə çıxışı dəstəkləyir.

§ 225. NTRİP xidmətindən istifadə etmək üçün real-vaxt Roverinin konfigurasiya edilməsi

İnternetə girişin konfigurasiya edilməsi üçün tələblər:

- GPS 1200 qəbuledicisinə **Firmware v1,5** və ya daha yüksək versiyalı aparat - proqram təminatı yüklənməlidir.
- RX 1200 aparatına **Firmware v1,42** və ya daha yüksək versiyalı aparat - proqram təminatı yüklənməlidir.

Taxılaraq bərkidilən korpusda və ya RX 1250 aparatındakı Bluetooth vasitəsilə GPS cihazı ilə əlaqə yaratmaq olar.

İnternetə girişin konfigurasiya edilməsi üçün görülməli tədbirlərin ardıcılığı.

Əsas menyu: konfigurasiya etmək, interfeyslərdən istəniləni seçmək.

İnterfeyslərin konfigurasiya edilməsi səhifəsində **internet** interfeysini qaralamaq.

İnternet interfeysinin konfigurasiya edilməsi parametrinə daxil olmaq üçün **EDIT (F3)** düyməsini basmaq.

CONFIGURE internet interface - internet interfeysinin konfigurasiya edilməsi səhifəsində.

<**Internet: Yes**> - internet: hə

<**User ID**> - istifadəçinin ID nömrəsi.

<**Password**> - Parol. Bəzi provayderlər GPRS vasitəsilə internetə qoşulmağa icazə vermək üçün parol soruşur.

GPRS internet cihazının konfigurasiya etmək parametrinə daxil olmaq üçün **DEVCE (F5)** düyməsini basmaq lazımdır.

GPRS internet cihazını konfigurasiya etmək istifadə olunacaq GPRS, internet cihazı qaralanmalıdır.

Yeni GPRS, internet cihazı yaratmaq üçün **NEW (F2)** düyməsini basmaq lazımdır.

SRCH (F4) düyməsi RX 1250 aparatında <**Port: Bluetooth x**> parametri ilə və seçilmiş Bluetooth cihazı ilə mövcuddur. Bu düymədən bütün

mövcud Bluetooth cihazlarını axtarıb - tapmaq üçün istifadə olunur.

CONFIGURE internet Device - internet cihazını konfigurasiya etmək parametrlərini (səhifəsinə) geri qaytarmaq üçün **CONT (F1)** düyməsini basmaq lazımdır.

Serverlə əlaqənin konfigurasiya edilməsi

Serverlə əlaqənin konfigurasiya edilməsi üçün görülməli işlərin ardıcılığı:

Əsas menyu: konfigurasiya etmək interfeyslərdən lazım olanı seçmək.

İnterfeyslərin konfigurasiya edilməsi səhifəsində real-vaxt interfeysini qaralamaq.

Real-vaxt rejiminin konfigurasiya edilməsi parametrinə daxil olmaq üçün **EDİT (F3)** düyməsini basmaq.

İnterfeyslərin konfigurasiya edilməsi parametrlərinə (səhifəsinə) qayıtmaq üçün **CONT (F1)** düyməsini basmaq lazımdır.

Real-vaxt interfeysi qaralanmalıdır.

Şəbəkə PORTUNUN qurulmasını konfigurasiya etmək parametrlərinə (səhifəsinə) daxil olmaq üçün **CTRL (F4)** düyməsi basılmalıdır.

CONFIGURE Set NET Port – Şəbəkə PORTUNUN qurulmasını konfigurasiya etmək səhifəsində

<User: Client> – istifadəçi: sifarişçi **<IP Address>** – IP ünvanı internetə daxil olunacaq serverin IP ünvanını klaviatura ilə yazmaq.

<Auto CONNEX : Yes> – Avtomatik ƏLAQƏ: **hə** parametri tədqiqat vaxtı nöqtə tutulduqda rover ilə internet arasında avtomatik əlaqənin yaranmasına imkan verir. Nöqtənin tutulması sona çatanda internet əlaqəsi də kəsilir.

İnterfeyslərin konfigurasiya edilməsi səhifəsinə geri qayıtmaq üçün **CONT (F1)** düyməsini basmaq lazımdır.

• Qəbuledici cihaz server ilə əlaqə yaratdıqda mesaj sətrində bir mesaj göstərilir.

§ 226. NTRIP xidmətinin real-vaxt Roveri ilə istifadə olunması

NTRIP xidmətindən istifadə üçün görülməli tədbirlərin ardıcılığı.

Əsas menyu: konfigurasiya etmək, interfeyslərdən istəniləni seçmək lazımdır.

İnterfeyslərin konfigurasiya edilməsi səhifəsində **Real-Time** - Real-vaxt interfeysini qaralamaq lazımdır.

Real-vaxt rejiminin konfigurasiya edilməsi parametrinə daxil olmaq üçün **EDİT (F3)** düyməsi basılmalıdır.

Real-vaxt rejiminin konfigurasiya edilməsi səhifəsində:

<Port : NETx> seçilməlidir.

Əlavə Rover opsiyalarının konfigurasiya edilməsi parametrinə daxil olmaq üçün **ROVER (F2)** düyməsi basılmalıdır.

Əlavə Rover opsiyalarının konfigurasiya edilməsi parametrində **NTRIP** səhifəsinə daxil olmaq üçün **PAGE (F6)** düyməsini basmaq.

NTRIP mənbə cədvəlinin konfigurasiya edilməsi səhifəsinə daxil olmaq üçün **SRCE (F5)** düyməsi basılmalıdır.

NTRIP mənbə cədvəlinin konfigurasiya edilməsi səhifəsində:

Bütün qoşulma nöqtələri (Mount Points) siyahı ilə sadalanır. Qoşulma nöqtələri real-vaxt rejimində məlumatları göndərən NTRIP serverləridir. Bu ekran iki sütundan ibarətdir :

– Birinci sütun **Mount Point**: Qoşulma nöqtələri üçün ixtisarlara əks etdirir.

– İkinci sütun **identifilər**.

Qoşulma nöqtəsinin yerləşdiyi şəhəri bildirir.

Əlavə rover opsiyalarının konfigurasiya edilməsi səhifəsinə geri qayıtmaq üçün **CONT (F1)** düyməsi basılmalıdır.

NTRIP serverinə qoşulmaq və NTRIP serverindən çıxmaq üçün bütün tətbiqi proqramlarda indi artıq **SHIFT CONEC (F3)** və **SHIFT DISCO (F3)** düymələri mövcuddurlar.

XXXII FƏSİL

KARTOQRAFİK PROYEKSİYALAR VƏ KOORDİNAT SİSTEMLƏRİ

§ 227. Yer ellipsoidi

Xəritə tərtib etmək üçün Yerın formasını və ölçülərini bilmək tələb olunur.

Bildiyimiz kimi ellipsoid səthində nöqtənin vəziyyəti coğrafi koordinatlarla: φ və uzunluq λ dairələri ilə hesablanır (bax § 22). Lakin mühəndis məsələlərinin həlli üçün coğrafi koordinatlardan istifadə olunmur. Çünki burada mürəkkəb düsturlardan istifadə edərək, çoxlu hesablama işləri aparmaq lazım gəlir.

Mühəndis məsələlərinin həllini asanlaşdırmaq məqsədi ilə nöqtələrin düzbucaqlı koordinatları X və Y -dən istifadə olunur. Ona görə də keçmiş SSRİ-də birinci və ikinci sinif trianqulyasiya məntəqələrinin φ və λ -dən başqa həmin məntəqələrin düzbucaqlı koordinatları da (X və Y -dən) Gauss proyeksiyasının 6° və ya 3° -li zonasında hesablanırdı. 1841-ci ildə Bessel Yer ellipsoidinin ölçülərini hesablamışdır.

1942-ci ilə kimi məntəqələrin düzbucaqlı koordinatlarının hesablanması Besselin ölçülərinə əsaslanırdı.

Besselin ellipsoidi Yer üzərində oriyentirlənərək, Pulkovo rəsədxanasındaki mütləq yüksəkliyi məlum olan nöqtədə müəyyənləşdirilmişdir. Yəni astronomik müşahidələrdən həmin nöqtənin (məntəqənin) coğrafi, hesablamalardan isə düzbucaqlı koordinatları hesablanıb tapılmışdır.

Pulkovo rəsədxanasındaki məntəqəyə görə keçmiş SSRİ-nin Avropa hissəsindəki bütün triqonometrik məntəqələrin koordinatları hesablanmışdır. Rusiyanın Uzaq Şərq hissəsində Pulkovo rəsədxanasında aparılan əməliyyat Svobodnen sisteminə daxil olan «Çerniqov» adlı məntəqədə də aparılmışdır.

Eyni əməliyyatla «Maqadan» sistemi də yaradılmışdır.

Bessel ellipsoidinin müxtəlif nöqtələrdə oriyentirlənməsi nəticəsində istinad məntəqələri yaradılan (qurulan) zaman müəyyən olmuşdur ki, iki müxtəlif sistemdən nöqtənin koordinatlarını hesabladıqda, bunların arasında çox böyük fərq alınır. Məsələn, Pulkovo və Svobodnen sistemlərindən Krasnoyarsk rayonundakı triqonometrik məntəqənin koordinatlarını hesabladıqda iki hesablama arasındakı fərq en dairəsi üzrə (Y) 270 m, uzunluq dairəsi üzrə (X) isə 290 m olmuşdur. Bunun əsas səbəbi ellipsoidin ölçülərini Besselin düzgün təyin etməməsi olmuşdur. Keçmiş SSRİ-də F.N.Krasovskinin rəhbərliyi altında ellipsoidin yeni ölçüləri yüksək dəqiqliklə hesablanmışdır.

Nəticədə müəyyən edilmişdir ki, böyük yarımox üzrə (a) **848 m**, kiçik yarımox (b) üzrə isə **784 m** artıq imiş. Yəni Krasovskiyə görə yarım oxlar göstərilən rəqəmlər qədər Bessel hesablamalarından uzundur.

Krasovskinin ellipsoidi Pulkovo rəsədxanasındakı nöqtəyə görə mərkəzləşdirilmiş və oriyentirlənmişdir. Bu ellipsoidin koordinat sistemi *1942-ci il koordinat sistemi* adlanır. **Keçmiş SSRİ Nazirlər Sovetinin 7 aprel 1946-cı il tarixli qərarına əsasən SSRİ-də bütün geodeziya-kartoqrafiya işləri 1942-ci ilin koordinat sistemində aparılır.**

Bəzi geodeziya hesablamalarında nöqtələrdən keçən meridian qövsünün, birinci vertikalın radiuslarını və meridianların qövslərinin uzunluqlarını bilmək lazım gəlir. Bu məqsədlə meridianın M və birinci vertikalın N əyrilik radiusları əsasında cədvəl tərtib olunmuşdur:

$$M = \frac{a(1-e^2)}{\sqrt{(1-e^2 \cdot \sin^2 B)^3}}; \quad N = \frac{a}{\sqrt{1-e^2 \cdot \sin^2 B}}, \quad (301)$$

burada e – eksentrisitetdir.

$$e^2 = \frac{a^2 - b^2}{a^2}. \quad (302)$$

Bəzən Yer əyriliyinin orta radiusu $R = \sqrt{MN}$ tətbiq olunur.

§ 228. Kartoqrafik proyeksiyalar haqqında anlayış

Yer səthinin oxşar təsviri yalnız qlobus üzərində əks oluna bilər. Qlobusun miqyası çox kiçik olduğundan və onun üzərində Yer səthinə yaxşı öyrənmək mümkün olmadığından xəritədən istifadə olunur. Xəritə tərtib etmək üçün qabaqcadan Yer üzərində müxtəlif ölçmə işləri aparmaqla Yerin fiziki səthinin proyeksiyası kürə və ya ellipsoid üzərində alınır. Sonra isə sferoid səthinə müstəviyə çevirmək lazım gəlir ki, bu zaman müəyyən təhriflər alınır.

Meridian və paralellər şəbəkəsinin müstəvi kağız üzərində müəyyən şərti təsvir edilməsi üsuluna *kartoqrafik proyeksiya* deyilir.

Kartoqrafik proyeksiyalar çoxdur. Təhrif xüsusiyyətinə görə kartoqrafik proyeksiyalar üç qrupa bölünür:

1. Bərabərbucaqlı (konformn);
2. Bərabərsahəli (və ya ekvivalent);
3. İxtiyari (sərbəst).

Bərabərbucaqlı proyeksiyalarda ən kiçik konturlar öz oxşarlığını saxlayır. Bu proyeksiyalarda bir nöqtədən çıxan bütün istiqamətlər üzrə miqyas sabit olur. Yəni: $m = n = a = b = \mu = const$.

Lakin bir nöqtədən digərinə keçdikdə miqyas dəyişir. Bərabərbucaqlı proyeksiyalarda bucaq təhrifi $\omega = 0$ olur.

Bərabərsahəli (ekvivalent) proyeksiyalarda xəritə üzərindəki ən kiçik sahənin ellipsoid üzərindəki müvafiq sahəyə olan nisbəti proyeksiyanın hər yerində sabit kəmiyyətdir. Yəni $P = a \cdot b = m \cdot n \sin i = const$ və ya $P = 1$.

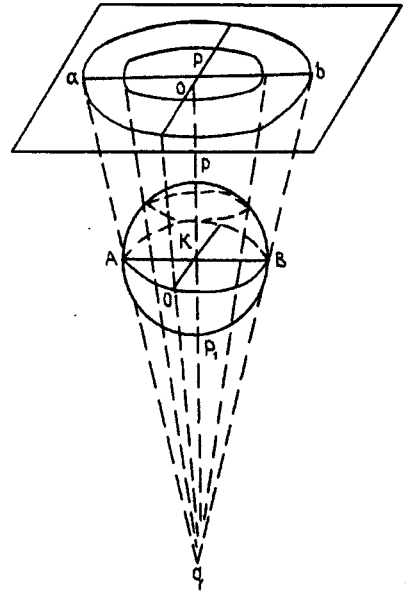
İxtiyari proyeksiyalarda həm bucaqlar, həm də sahələr təhrif olunur. Lakin sahə təhrifi bərabərbucaqlı, bucaq təhrifi isə bərabərsahəli proyeksiyalara nisbətən xeyli az olur. İxtiyari proyeksiyalardan bəzilərində (məsələn, bərabər aralı proyeksiyalarda) baş istiqamətlərdən biri üzrə miqyas sabit qalır: $a = const$ (və ya $b = const$) və ya $a = 1$ (və ya $b = 1$).

Köməkçi həndəsi səthlərə və ya qurulma üsuluna görə kartoqrafik proyeksiyalar 1) azimutal, 2) silindrik, 3) konus, 4) polikonus və ya çoxüzüzlü, 5) şərti siniflərə bölünür. Azimutal proyeksiyalarda Yer kürəsinin meridian və paralelləri hər hansı bir q baxış nöqtəsindən gələn şüalar vasitəsilə şəkil müstəvisinə proyeksiyanır. 370-ci şəkildəki proyeksiya *qütbü normal perspektiv proyeksiya* adlanır. Burada bütün paralellər konsentrik çəvrələr, meridianlar isə onların radiusları şəkilində təsvir olunur.

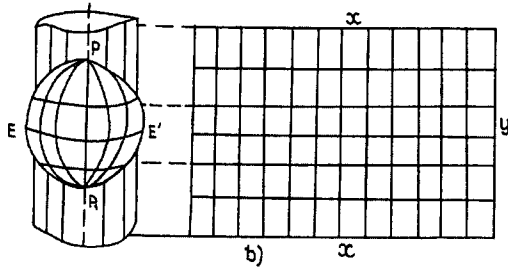
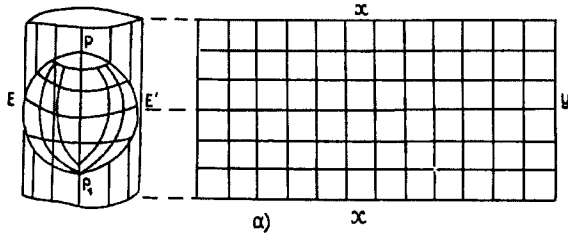
Silindrik proyeksiyalarda paralellər, bir-birinə paralel olan üfüqi düz xətlər, meridianlar isə bir-birinə paralel olan şaquli düz xətlər şəkilində təsvir olunur (şəkil 371).

Konus proyeksiyalarında – meridianlar bir nöqtədən çıxan düz xətlə, paralellər isə ümumi mərkəzi meridianların kəsişdiyi nöqtədə yerləşən konsentrik çəvrələrin qövsləri şəkilində təsvir olunur (şəkil 372).

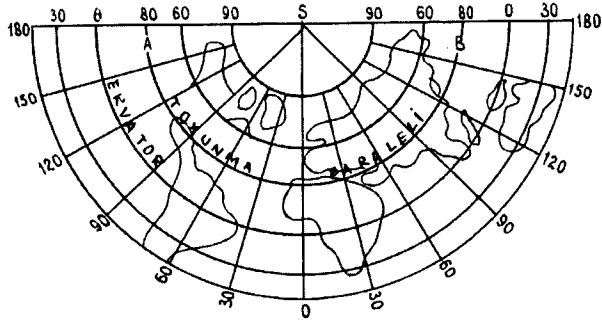
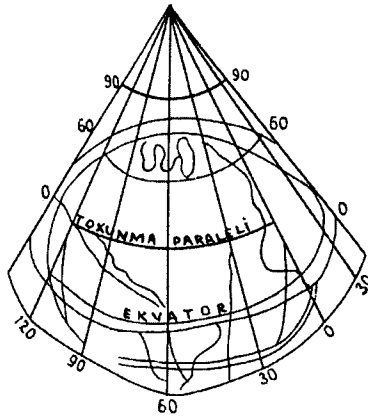
Şərti proyeksiyaları qurarkən heç bir köməkçi həndəsi səthdən istifadə olunmur. Təcrübədə aşağıdakı şərti proyeksiyalardan daha çox istifadə edilir. Silindrik proyeksiyalarda olduğu kimi paralellər paralel düz xətlərdən, meridianlar isə düzxətli orta meridiaana nisbətən simmetrik yerləşən əyrilərdən ibarətdir (şəkil 373).



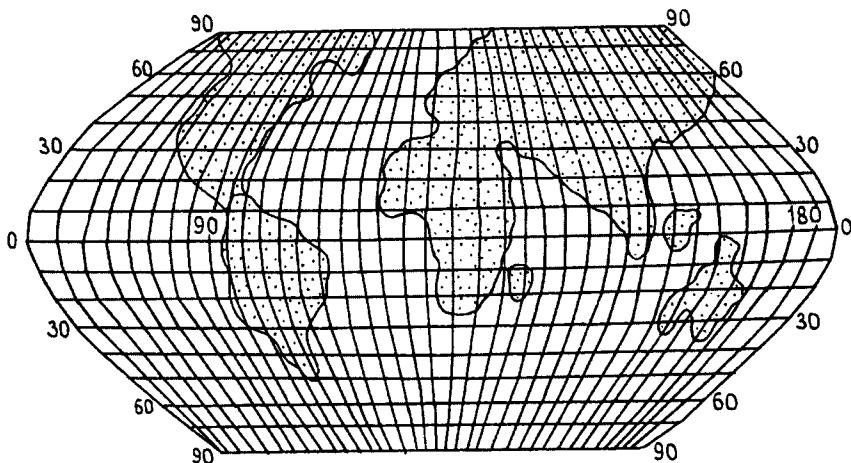
Şəkil 370



Şekil 371



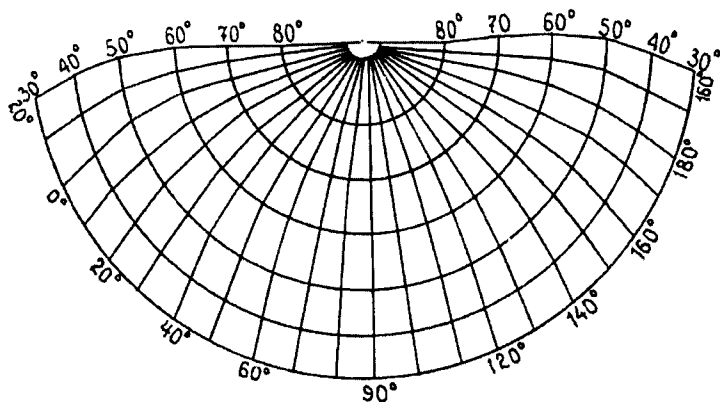
Şekil 372



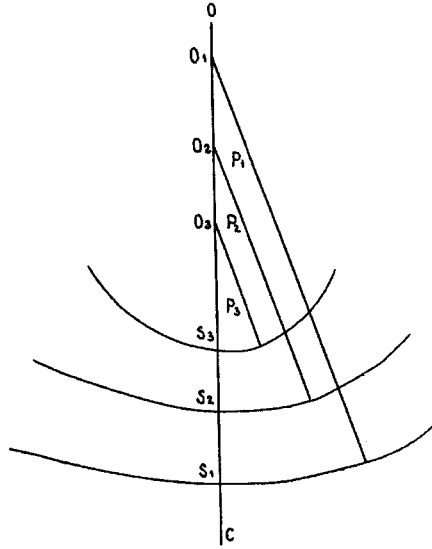
Şəkil 373

Psevdokonus proyeksiyalarda paralellər konsentrik çevrələrdən, meridianlar isə düzxətli, orta meridiana nisbətən simmetrik əyrilərdən ibarətdir (şəkil 374).

Polikonus proyeksiyalarda paralellər konsentrik çevrə qövsələrindən, meridianlar isə düzxətli orta meridiana nisbətən simmetrik əyrilərdən ibarətdir (şəkil 375).



Şəkil 374

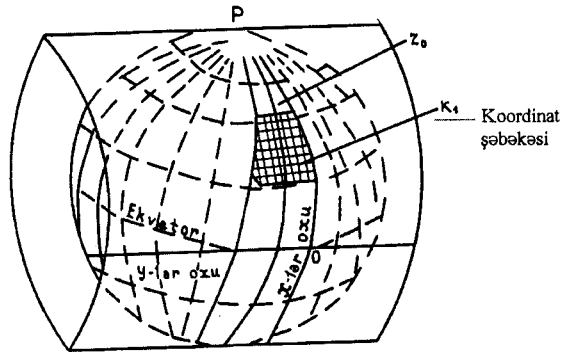


Şəkil 375

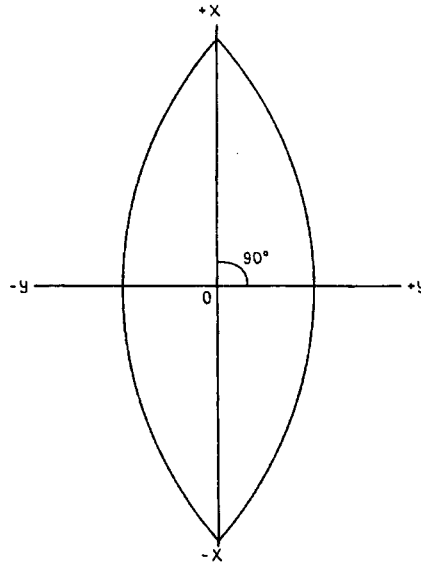
§ 229. Qaussun köndələn silindrik proyeksiyası və düzbücaqlı zonal koordinat sistemi

Qauss Yer kürəsini 6° -dən bir çəkilmiş meridianlarla 60 zonaya bölür və zonaları Qrinviç meridianından başlayaraq, şərqə doğru 1-dən 60-a qədər ərəb rəqəmləri ilə nömrələyir. Sonra hər bir zonanın orta meridianı silindrə toxunmaq şərti ilə onu silindrin yan səthinə proyeksiyalandırır və silindri doğurani boyu kəsərək müstəviyə sərir (şəkil 376).

Belə olduqda zonanın orta meridianı və ekvator parçası müstəvi üzərində düz xətt şəklində təsvir olunur (şəkil 377). Ona görə də zonanın orta meridianına çox vaxt ox meridianı deyilir. Zonanın ox meridianı absis, ekvator parçası isə ordinat oxunu əvəz edir. Absis və ordinat oxlarının kəsişdiyi nöqtə isə koordinat başlanğıcı adlanır. (bax § 28 - § 29).



Şəkil 376

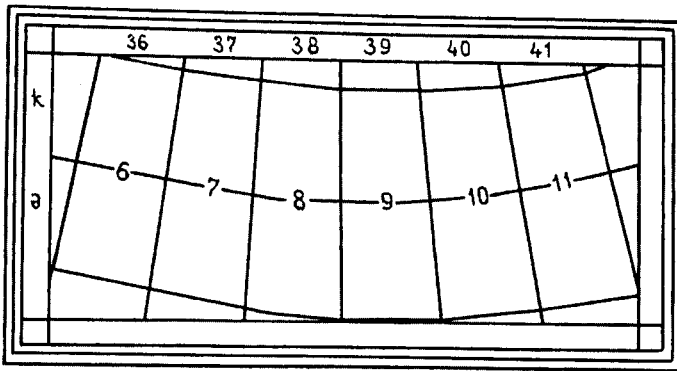


Şəkil 377

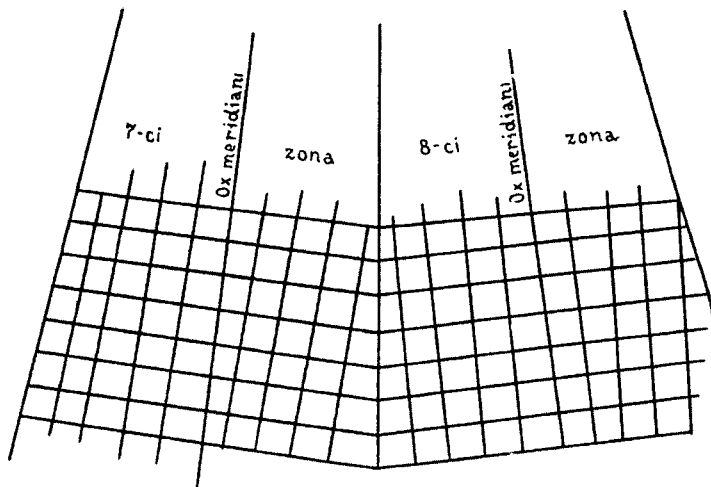
Qaussun koordinat sistemində nöqtənin vəziyyəti zona daxilində təyin olunduğuna görə ona «*düzbucaqlı zonal koordinat sistemi*» deyilir. Nöqtənin hansı zonaya aid olduğunu göstərmək üçün onun y-nin qarşısında zonanın nömrəsi yazılır.

Zonalar Qrinviç meridianından başlayaraq Qərbdən-Şərqi doğru nömrələnir (şəkil 378).

Üçdərəcəli zonalar 1:5000 və daha irimiqyaslı topoqrafik planalmalarda tətbiq olunur. Birinci 6°-li zonanın orta meridianı birinci 3°-li zona üçün ox meridianı qəbul olunmuşdur (şəkil 379).



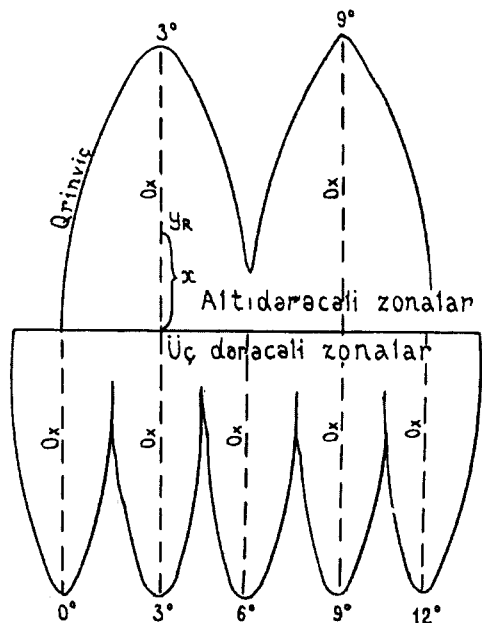
Şəkil 378



Şəkil 379

Keçmiş SSRİ-də daha xırdamiqyaslı xəritələri tərtib etmək üçün 6°-li zonalar tətbiq edilir.

Nöqtənin düzbucaqlı zonal koordinatlarını təyin etmək üçün topografik xəritələrdə koordinat oxlarına paralel və eyni məsafədə üfüqi və şaquli xətlər cızılmışdır (şəkil 380).



Şəkil 380

Beləliklə, alınan kvadratlar şəbəkəsinin tərəfləri ərəzidə tam kilometrə və ya onun hissələrinə müvafiq olur. Şəbəkə xətlərinin arasındakı məsafə 2 sm-dən az olmamalıdır. Bizim topoqrafik xəritələrdəki şəbəkə tərəflərinin uzunluğu yuxarıda verilmişdir.

§ 230. Məsafələrin müstəviyə reduksiyası

Qaussun konformn proyeksiyasında xəritənin hər hansı bir nöqtəsində məsafənin təhrifi xüsusi miqyasın düsturu ilə hesablanır, yəni

$$m_x = m_y = 1 + \frac{y^2}{2R^2}. \quad (303)$$

Miqyas yalnız hər hansı bir nöqtə üçün və müəyyən istiqamətdə müəyyən qiymətə malikdir. Hər yeni nöqtədə miqyas yeni qiymət alır. Buna görə də o verilən nöqtədə *miqyas* adlandırılır. Ümumiyyətlə, proyeksiyada xəttin miqyası müəyyən sabit kəmiyyət deyildir. Xəttin orta nöqtəsində alınan miqyas ona aid miqyas qəbul edilir.

Xəttin uclarının ordinatlarını y_1 və y_2 ilə işarə etsək, onun orta nöqtəsinin ordinatı

$$y_m = \frac{1}{2}(y_1 + y_2) \quad (304)$$

və proyeksiyada xəttin miqyası

$$m = 1 + \frac{y_m^2}{2R^2} \quad (305)$$

ilə ifadə olunur.

Yer ellipsoidi üzərində (naturada) xəttin uzunluğu S və Gauss proyeksiyasındakı uzunluğu isə S_q ilə işarə etsək, onun müstəvi üzərindəki miqyası $S_q : S$ nisbəti ilə ifadə olunur və (305) düsturuna əsasən

$$m = \frac{S_q}{S} = 1 + \frac{y_m^2}{2R^2} \quad (306)$$

və buradan

$$S_q = S + \frac{S \cdot y_m^2}{2R^2} \quad (307)$$

alınar; yəni müstəvi üzərində Gauss proyeksiyasında xəttin həqiqi uzunluğunu almaq üçün onu $\frac{S \cdot y_m^2}{2R^2}$ qədər artırmaq lazımdır.

Qauss proyeksiyasına keçərkən xətlərin uzunluğuna veriləcək kəmiyyət ölçülmüş məsafələrin təshihə və ya reduksiyası adlanır. Bu təshihələr belə hesablanır:

$$\Delta S = \frac{S}{2} \cdot \left(\frac{y_m}{R} \right)^2. \quad (308)$$

Xəttin nisbi təhrifi aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$\frac{S_q - S}{S} = \frac{y_m^2}{2R_m^2}. \quad (309)$$

Yuxarıdakı düsturlarda R_m orta radius həmin rayon üçün götürülür. Aşağı sinif şəbəkələrdə reduksiya hesablananda keçmiş SSRİ-nin orta qurşağı üçün ($45^\circ - 65^\circ$) əyrilik radiusu sabit 6384 km götürülür.

§ 231. İstiqamət və bucaqların müstəviyə reduksiyası. Ekssesin (sferik artığın) hesablanması

Böyük dairelərin çevrələri kimi Yer səthində götürülmüş hər hansı bir xətt, proyeksiyada çox mürəkkəb əyri şəkilində alınacaq. Yer səthində götürülmüş iki istiqamət arasındakı bucaq həmin əyriyə toxunanlar arasındakı bucaqdır.

Qauss proyeksiyasında sahələrin təhrifi. Qaussun konformn proyeksiyasında ən kiçik fiqurlar belə öz oxşarlıqlarını saxlayır. Məlumdur ki, oxşar fiqurların sahələrinin nisbəti onların tərəflərinin kvadratları nisbətində bərabərdir, yəni:

$$\frac{p_q}{p} = \frac{S_q^2}{S^2}.$$

$S_q = S \left(1 + \frac{y^2}{2R^2} \right)$ olduğundan və əvvəlki bərabərliyi nəzərə alıb düsturu aşağıdakı şəkildə yaza bilərik:

$$\frac{p_q}{p} = \left(1 + \frac{y^2}{2R^2} \right)^2 \quad \text{və ya} \quad p_q = p \left(1 + \frac{y^2}{2R^2} \right)^2 = p \left(1 + \frac{y^2}{R^2} + \frac{y^4}{4R^4} \right). \quad (310)$$

$\frac{y^4}{4R^4}$ çox kiçik kəmiyyət olduğundan, onu atıb düsturu belə yazmaq olar:

$$p_q = p \left(1 + \frac{y^2}{R^2} \right) \quad \text{və ya} \quad p_q = p + \Delta p, \quad (311)$$

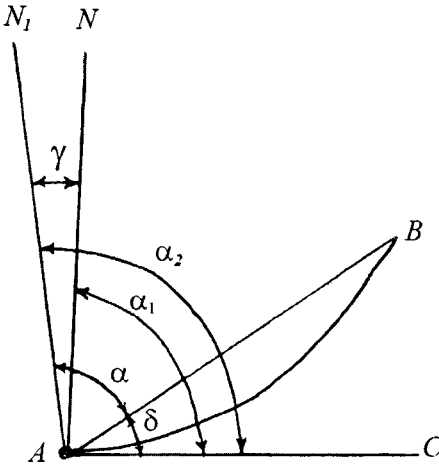
burada $\Delta p = p \frac{y^2}{R^2} = 2p(m-1)$. Δp – Yer kürəsi səthindən Gauss proyeksiyası müstəvisinə keçmə təshihidir.

Düsturun çıxarışını sadələşdirmək məqsədilə Yer səthi kürə səthi ilə əvəz edilmişdir.

Misal 1. $p=1000$ ha və $y=100$ km olarsa, $\Delta p=0,25$ ha olar.

Misal 2. $p=1000$ ha və $y=200$ km olduqda isə $\Delta p=0,98$ ha olar.

Proyeksiyanın konformn olması nəticəsində proyeksiyadakı bucaqlar Yer səthindəki bucaqlar bir-birinə bərabər olur.



Şəkil 381

Tutaq ki, A və B nöqtələrini birləşdirən istiqamət (şəkil 381) proyeksiyası AB qövsü şəklində alınmışdır. Proyeksiyada xəttin uclarını düz xətlə birləşdirək. Nəticədə yuxarıda göstərilən qövsün xordası AB-ni alarıq. Qövsün başlanğıcındakı AC toxunanı naturada ölçülən istiqamət olacaqdır. Şəkiləndən görüldüyü kimi, naturada ölçülmüş istiqaməti proyeksiyaya keçirmək üçün onu $CAB = \delta$ qədər düzəltmək lazımdır. δ bucağına istiqamətə Yerin əyrilik təshihə və ya istiqamətə görə reduksiya deyilir.

Aşağı sinif trianqulyasiyada istiqamətin reduksiyası belə hesablanır:

$$\delta = \frac{\rho''}{2R^2} \cdot y_m (X_1 - X_2). \quad (312)$$

Burada X_1 və X_2 – xəttin uclarındakı nöqtələrin absisləri, y_m isə həmin nöqtələrin ordinatları cəminin yarısıdır, yəni:

$$y_m = \frac{y_1 + y_2}{2}; \quad R = 6371 \text{ km}$$

$\rho = 206265''$ götürülür.

Reduksiyanın işarəsi y_m və $X_1 - X_2$ -nin işarəsindən asılıdır. Eyni bir xəttin əvvəli və axırında (təshih) reduksiyanın işarəsi bir-birinin əksi olacaqdır. Düz istiqamətdə təshih δ_{1-2} , əks istiqamətdə isə δ_{2-1} simvolu ilə göstərilir. Aşağı sinif trianqulyasiyada $\Delta x = (X_1 - X_2) < 15$ km olduqda düz

və əks təshihləri eyni düsturla hesablamaq olar; çünki onların mütləq qiymətləri bir-birinə bərabər olacaq.

$$\text{Yəni:} \quad \delta_{2-1} = -\delta_{1-2} \quad (313)$$

İstiqamətlərin təshihləri y_m və Δx arqumentlərinə görə xüsusi cədvəllərdən və nomoqramlardan seçilir. AN istiqaməti ox meridianına paraleldirsə, $NAC = \alpha_1$ bucağı naturadakı direksion bucaq olacaqdır. Bu bucaq geodeziya direksion bucağı $N_1AB = \alpha - \text{müstəvi direksion bucaq}$ adlanır. Bu bucaqların arasındakı əlaqə belə ifadə edilir:

$$\alpha_1 = \alpha + \delta - \gamma \quad (314)$$

Xəttin dəqiq azimutu α meridianların yaxınlaşma bucağı γ müstəvi direksion bucaq α_1 və Yer in əyriliyinə görə təshih α arasındakı əlaqə aşağıdakı düsturla ifadə olunur:

$$\alpha = \alpha_1 + \gamma - \delta$$

və ya

$$\alpha_1 = \alpha - \gamma + \delta \quad (315)$$

Bucaqlar iki istiqamət fərqi (R–L) olduğundan bunların əyriliyə görə təshihləri həmin istiqamət təshihlərinin fərqi kimi alınacaqdır. Yəni:

$$\Delta = \delta_{\text{sağ}} - \delta_{\text{sol}} \quad (316)$$

Əyriliyinə görə üçbucağın bütün üç bucağına olan təshihlərin cəmi onun əks-ışarəli *ekssesinə bərabər* olmalıdır, yəni:

$$\Delta_1 + \Delta_2 + \Delta_3 = \varepsilon \quad (317)$$

Bu isə əyriliyə görə təshihləri hesablamanın yoxlamasıdır.

Sferik üçbucaqda bucaqlar cəminin 180° -dən izafiliyinə (fərqi) eksses (ε) deyilir. Eksses

$$\varepsilon = \frac{180^\circ}{\pi} \cdot \frac{P}{R^2} \quad (318)$$

düsturu ilə hesablanır. Burada P üçbucağın sahəsidir.

Triqulyasiyalarda eksses çox kiçik olduğundan (bərabərtərəfli üçbucaqda tərəfin uzunluğu 15 km olduqda, eksses $\varepsilon = 0''{,}495$) ekssesi saniyə ilə almaq üçün (318) düsturunu islah edək: burada

$$P = \frac{1}{2} ab \sin c; \quad \frac{180^\circ}{\pi} = \rho''$$

Bu kəmiyyətləri (312) düsturunda yerinə yazsaq, alarıq:

$$\varepsilon'' = \frac{\rho''}{2R^2} ab \sin c. \quad (319)$$

Burada a və b – üçbucağın tərəfləri; c – isə a və b tərəflərin arasındakı bucaqdır.

§ 232. Coğrafi koordinatların düzbucaqlı müstəvi koordinatlara çevrilməsi və əksinə

Məsələnin həlli üçün nöqtənin en dairəsi B və uzunluq dairəsi l verilir. Həmin nöqtənin düzbucaqlı koordinatları x , y və meridianların yaxınlaşması bucağı γ' -ni tapmaq tələb olunur.

Altıdərəcəli zonada verilən uzunluq dairəsi L -lə yaxın olan ox meridianının uzunluq dairəsi $L_0 = 6^\circ \cdot n - 3^\circ$, üçdərəcəli zonada isə $L_0 = 3^\circ \cdot n$ düsturu ilə hesablanır. Burada n – zonanın nömrəsidir.

382-ci şəkildən görünür ki, verilən nöqtənin ordinatı $y = aA$; bunu təxminən a_1A paralelin saniyə hesabı ilə l'' qövsünə bərabər hesab etmək olar. Onda

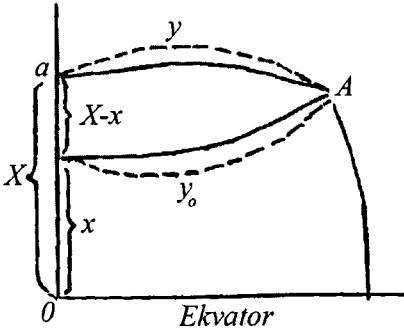
$$l'' = l - l_0 \quad (320)$$

Bu qövsün uzunluğu, onun dərəcə ifadəsini en dairəsi B olan paralelin l'' qövsü uzunluğuna vurmaqla $-\frac{N}{\rho} \cdot \cos B$ alınır. Onda ordinatın təxmini qiymətini belə hesablamaq olar:

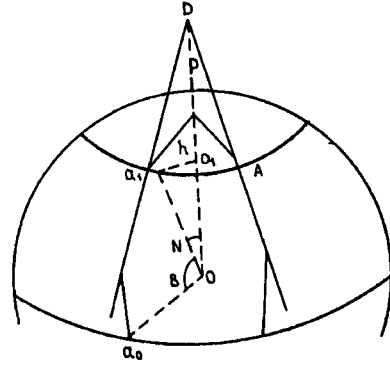
$$y_0 = \frac{N}{y} \cdot l \cos B. \quad (321)$$

Meridianların yaxınlaşması bucağını hesablamaq üçün a_1 və A nöqtələrinin meridianlarına toxunan xətlər çəkkək. Bunlar Yer oxunun uzantısı ilə D nöqtəsində kəsişərək $a_1DA = \gamma$ bucağını əmələ gətirəcəkdir. a_1D toxunanının uzunluğunu tapmaq üçün 383-cü şəklə baxaq. Oa_1D düzbucaqlı üçbucağından yazıla bilər:

$$a_1D = N \operatorname{tg}(90^\circ - B) = N \cdot \operatorname{ctg} B. \quad (322)$$



Şəkil 382



Şəkil 383

γ bucağı kiçik olduğundan a_1DA bucağını müstəvi sektor qəbul etmək olar. Bu sektordan meridianların yaxınlaşma bucağını radian ölçüsü ilə aşağıdakı düsturla hesablamaq olar:

$$\gamma = \frac{\cup a_1A}{a_1D} \quad (323)$$

saniyə hesabı ilə

$$\gamma'' = \frac{\cup a_1A}{a_1D} \cdot \rho'' \quad (324)$$

a_1A qövsünün uzunluğunu hesablayıb (322) və (324) bərabərliyində yerinə yazsaq, sadə ixtisardan sonra alırıq:

$$\gamma'' = l'' \cdot \sin B \quad (325)$$

Absisi hesablamaq üçün əvvəlcə ekvatorun verilən en dairəli paralelədək ox meridianının uzunluğu 382-ci şəkildən tapılır:

$$Oa_1 = x.$$

B arqumentinə görə x kəmiyyətləri xüsusi cədvəldə l'' fasilə ilə verilir. İnterpolyasiyanı asanlaşdırmaq üçün saniyə və onun hissələrinə aid en dairəsinin l'' dəyişməsinə müvafiq $\Delta l''$ verilir.

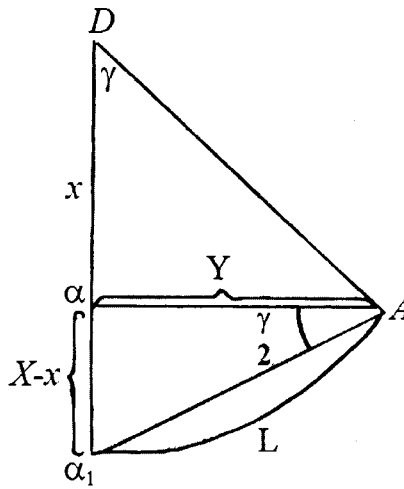
Beləliklə, absisin hesablanması a_1A qövsünün $(X-x)$ şəkilində hesablanmasına gətirilir. Bu kəmiyyəti x ilə topladıqda absis alınır:

$$X = x + (X-x) \quad (326)$$

$(X-x)$ -in təxmini qiymətini almaq üçün sektorda Aa_1La_1D cızaq (şəkil 384). A və a_1 nöqtələrini düz xətlə birləşdirərək $\angle a_1 = 90^\circ - \frac{\gamma}{2}$ və $\angle A = \frac{\gamma}{2}$, katet $a_1a = (X-x)$, kateti $aA=y$ olanda a_1aA düzbucaqlı alarıq. Burada

$$(X-x) = y \cdot \operatorname{tg} \frac{\gamma}{2}. \quad (327)$$

$\operatorname{tg} \frac{\gamma}{2}$ bucağı çox kiçik olduğu üçün onu $\frac{\gamma}{2\rho}$ ilə əvəz etdikdə, 327-ci düsturu aşağıdakı şəkildə yazmaq olar:



Şəkil 384

$$(X-x) = \frac{y \cdot \gamma}{2\rho}. \quad (328)$$

y_0 və γ qiymətlərini düsturlardan yerinə yazsaq $(X-x)$ üçün başqa qiymət alarıq:

$$(X-x) = \frac{N}{2\rho^2} \cdot l^2 \cdot \sin B \cdot \cos B. \quad (329)$$

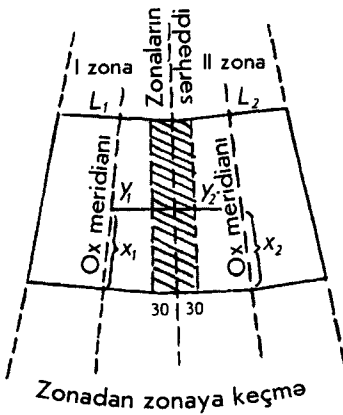
Ellipsoiddən müstəviyə keçmək üçün çıxarılan təxmini düsturlara çox mürəkkəb hədlər əlavə edilir. Təcrübi hesablamalarda xüsusi cədvəllərdən istifadə olunur. Loqarifmasız hesablamalar üçün D.A.Larinin rəhbərliyi ilə tərtib olunmuş cədvəli göstərmək olar. Bu cədvəldən məlum coğrafi koor-

dinaları müstəvi koordinatlara və əksinə müstəvi koordinatları coğrafi koordinatlara çevirmək üçün istifadə olunur.

Loqarifma vasitəsilə coğrafi koordinatlardan müstəviyə və əksinə hesablamaq üçün F.N.Krasovski və A.A.İzotovun tərtib etdikləri cədvəldən istifadə olunur. Göstərilən hər iki cədvəlin əvvəlində izahat, düsturlar, hesablamanın sxemi və misallar verilmişdir.

§ 233. Zonaların örtülməsi.

Müstəvi koordinatların bir zondan digərinə hesablanması



Şəkil 385

Ərazisi iki yanaşı zonada yerləşən müxtəlif mühəndis qurğularının, tikintisi üçün vahid koordinat sistemi olmalıdır. Bu məqsədlə hər iki zonanı sərhəd meridian boyu 30' ərazidə örtürlər. Yəni 30' ərazidə yerləşən bütün trigonometrik məntəqələrin müstəvi koordinatları hər iki zona üçün hesablanır.

Tutaq ki, birinci zonada koordinatları X_1, Y_1 olan A nöqtəsinin koordinatlarını ikinci zona üçün hesablamaq lazımdır. Yəni X_2, Y_2 -ni tapmaq lazımdır. Bunun üçün əvvəlcə abssisi X_1 en B_A - ya, sonra isə Y_1 ox meridianından olan uzunluq l_A dairəsinə çevirməklə nöqtənin coğrafi koordinatları tapılır (şəkil 385). Nöqtənin uzunluq dairəsi $L_A = L_1 + l_A - Y$ ikinci zonanın ox meridianına keçirilir.

Yəni $l_{A2} = L_A - L_2$. Beləliklə, ikinci zona üçün A nöqtəsinin coğrafi koordinatları l_{A2}, B_{A2} tapılır. Bunlara əsasən ox meridianı L_2 olmaqla, nöqtənin düzbucaqlı koordinatları X_2, Y_2 hesablanır. Hesablamanı qısaltmaq üçün elementləri hazır verilən xüsusi cədvəllərdən istifadə olunur. Hesablama aşağıdakı düsturla aparılır (cədvəl 53).

$$\left. \begin{aligned} x_2 &= x_0 + \left(a + b \cdot \Delta y \cdot 10^{-10} \right) \cdot \Delta y + c \\ y_2 &= \Delta y + \left(a_1 + b_1 \cdot \Delta y \cdot 10^{-10} \right) \cdot \Delta y + c_1 \end{aligned} \right\} \quad (330)$$

burada $\Delta y = y_1 - y_c$; $x_0, y_0, a, b, a_1, b_1, c, c_1$ kəmiyyətləri cədvəldən seçilir.

Koordinatların bir zonadan digərinə keçirilməsi

Cədvəl 53

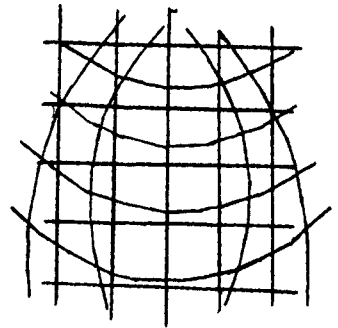
İşarələr	3°-li qərb zonasından 3°-li şərq zonasına	3°-li şərq zonasından 3°-li qərb zonasına	3°-li şərq zonasından 6°-li qərb zonasına	3°-li qərb zonasından 6°-li şərq zonasına
X_1	4 892 481,71	5 207 392,67	5540997,72	6 004687,45
$-y_1$	+26 660,39	+25352,41	+23898,96	-32657,19
y_0	+240 109,20	-228330,03	-215244,90	-196087,59
Δy	-213 448,31	-202477,62	-191345,94	-228744,78
$(a_1+b_1) \cdot \Delta y \cdot 10^{-10} \cdot \Delta y$	+158,81	+163,22	+165,96	+188,11
C_1	+0,04	+0,05	+0,05	+0,12
y_2	+213 289,46	-202814,35	+191179,93	-228556,55
X_0	4 888 102,94	5203021,71	55366681,60	600526,36
$(a_1+b \cdot \Delta y \cdot 10^{-10}) \cdot \Delta y$	+7 782,82	+7768,69	+7 670,93	+970651
C	+1,47	+1,33	+1,17	+2,08
X_2	4 895 887,23	5210791,73	5544353,70	6010234,95
a_1	-0,03643954	-0,03825197	-0,04006922	-0,04241058
$b \cdot \Delta y \cdot 10^{-10}$	-2280	-2164	-2013	-2322
$a+b \cdot \Delta y \cdot 10^{-10}$	-0,03646234	-0,03827361	-0,04008935	-0,04243380
a_1	-0,00137290	-0,00137246	-0,00137204	-0,00137156
$b_1 \cdot \Delta y \cdot 10^{-10}$	+62888	+56834	+50473	+54922
$a_1+b \cdot \Delta y \cdot 10^{-10}$	-0,00074402	-0,00080412	-0,00086731	-0,00082234

¹ Таблица вычисления координат Гаусса-Крюгера в пределах широт от 30° до 80°

² Таблицы для логарифмического вычисления координат Гаусса-Крюгера для широт от 30° до 80°

§ 234. Xəritələrin tərtibində Qauss proyeksiyasının tətbiqi

Qauss proyeksiyasında düzbucaqlı kartoqrafiya şəbəkəsi koordinat (X və Y) oxlarına paralel düz xətlərdən ibarətdir. Bu xətlər tam kilometrə bərabər məsafədə çəkilir. Ona görə də bu şəbəkəyə çox vaxt *kilometr şəbəkəsi* deyilir. Orta meridian və ekvator xəttindən başqa, qalan meridian və paralellər, orta meridian və ekvatora nisbətən simmetrik çəkilmiş əyrilərdir. Ancaq bunlar topoqrafik xəritələrdə düz xətlərdə ifadə olunur (386).



Şəkil 386

Ellipsoid səthi üzərindəki nöqtənin geodeziya koordinatları B və L ilə, onun proyeksiyadakı təsviri düzbucaqlı X , Y koordinatları arasındakı rabitə aşağıdakı təxmini düsturla ifadə olunur:

$$\left. \begin{aligned} x &= X + \frac{l''^2}{2\rho^2} \cdot N \sin B \cdot \cos B \left[1 + \frac{l''^2}{12\rho''^2} \cos B (5 + \operatorname{tg}^2 B) \right] \\ y &= \frac{l''}{\rho''} N \cos B \left[1 + \frac{l''^2}{6\rho''^2} \cos^2 B (1 - \operatorname{tg}^2 B) \right] \end{aligned} \right\} (331)$$

burada X – meridianın uzunluğu $l = L - L_0$ və en dairəsinin uzunluğu B olan nöqtəyə qədər məsafədir.

Geodeziya koordinatlarından düzbucaqlı koordinatlara¹ xüsusi cədvəl vasitəsilə 0,5 m dəqiqliklə keçmək olar. Xəritə çərçivəsi təpə nöqtələrin coğrafi koordinatlarına görə düzbucaqlı koordinatı hesablanması 54-cü cədvəldə verilmişdir.

Xəritə vərəqi K-39-41-A-q-4 çərçivə koordinatlarının hesablanması

Cədvəl 54

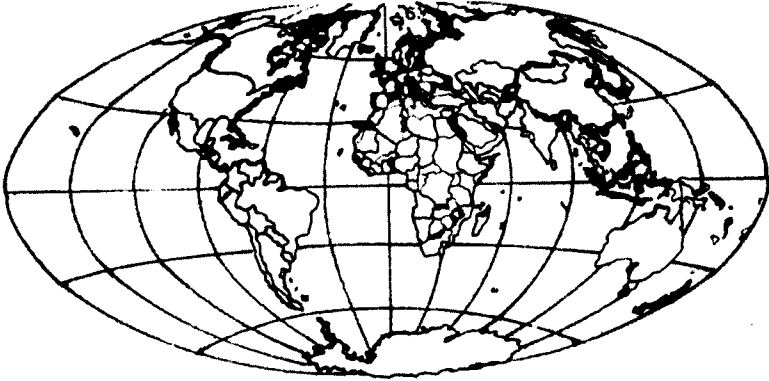
B	L		50° 11' 15"	50° 15' 00"
	L ₀	ℓ = L - L ₀		
	50° 07' 30"	51 00 00		51 00 00
		- 0 52 30		- 0 45 00
Hesablanmış koordinatlar				
absis X				
42° 55' 00"	4 753 917,7		4 753 866,4-1,9	4 753 819,1
42 52 30	4 749 288,8		4 746 239,5-1,9	4 749 190,2
42 50 00	4 744 659,9		4 744 610,6-1,9	4 744 561,3
Ordinat Y				
42 55 00	- 71 446,1		- 66 342,8	- 61 239,5
42 52 30	- 71 494,2		- 66 387,5	- 61 280,7
42 50 00	- 71 542,3		- 66 432,1	- 61 321,9
Axırncı qiymətləri				
Absis X				
42 55 00	4 753 917,74		4 753 864,5	4 753 819,1
42 52 30	4 749 288,84		4 746 237,6	3 749 190,2
42 50 00	4 744 659,94		4 744 608,7	4 744 561,3
Ordinat Y				
42 55 00	9 428 553,9		9 433 657,2	9 438 760,5
42 52 30	9 428 505,8		9 433 612,5	9 438 719,3
42 50 00	9 428 457,7		9 433 567,9	9 438 678,1
Meridianların yaxınlaşması				
42 55 00	- 0° 35' 45"		- 0° 33' 12"	- 0° 30' 39"
42 52 30	- 0 35 43,5		- 0° 33' 10,5	- 0° 30' 37,5"
42 50 00	- 0 35 42		- 0 33 09	- 0 30 36

¹ Таблица координат Гаусса-Крюгера и таблицы размеров рамок и площадей трапеции топографических съемок

XXXIII FƏSİL.

KARTOQRAFİK PROYEKSİYALAR HAQQINDA QISA MƏLUMAT

Aitov proyeksiyası



Şəkil 387.
Mərkəzi meridian - 0°.

Dünya xəritəsini tərtib etmək üçün sərbəst proyeksiya 1889-cu ildə işlənib hazırlanmışdır.

Proyeksiyasını salma metodu.

Modifisiro olunmuş azimutal proyeksiya. Meridianlar bərabər intervalda (məsafədə) yerləşiblər. Onlar mərkəzi meridiana nisbətən əyilmiş olurlar. Mərkəzi meridian düz xətdir və ekvator uzunluğunun yarısına bərabərdir. Paralellər isə qütblərə nisbətən əyridirlər və bərabər intervalda yerləşiblər.

Kartoqrafik şəbəkənin xətti elementləri (ünsürləri) ekvator və mərkəzi meridiandır.

Formada – sürüşmə ümumiyyətlə azdır.

Sahədə – sürüşmə azdır.

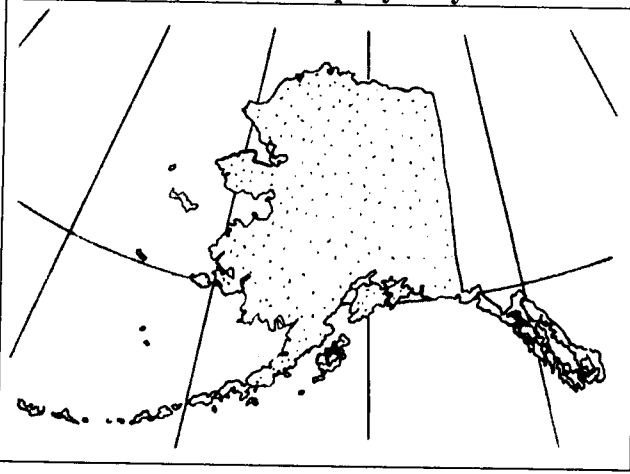
İstiqamət – tam təhrif olur.

Məsafə – ekvator və mərkəzi meridian xətləri həqiqi miqyasdırlar.

Məhdudlüllyət – nə bərabərbucaqlı nə də eyni böyüklükdədir.

Yalnız dünya xəritəsini tərtib etmək üçün işlənilib. Winkel Tripel (üçqat Winkel) proyeksiyasında istifadə olunur.

Alyaska Grid proyeksiyası



Şəkil 388.

Bu proyeksiyanın parametrlərinə aid məlumatlar
proqram təminatı ilə qoyulur.

Bu proyeksiya Alyaskanın bərabərbucaqlı xəritəsini tərtib etmək üçün işlənmişdir. Burada təhrif başqa bərabərbucaqlı proyeksiyalara nisbətən çox azdır. Riyazi düsturlar toplusu imkan verir ki, iki səthləri (Snyder, 1987) əks etdirmək üçün bərabərbucaqlının şəklini dəyişəsin.

Proyeksiyasını salma metodu. Şəklidəyişmiş azimutal proyeksiya-
dır. Bu çəp bərabərbucaqlı sferik proyeksiyanın Klark sferoidinə 1866-cı
ildə dəyişməsinin nəticəsidir. Bu 6 dərəcəli düsturla hesablanıb. Koordinat
başlanğıcı 64° şimal eni, 152° qərbi uzunluqdur. Toxunma nöqtəsi 64° şimali en, 152° qərbi uzunluqdur.

Krtoqrafik şəbəkənin xətti elementləri yoxdur.

Formaca – ideal bərabərbucaqlıdır. Alyaska sahəsində səhv 1,2% həddindədir.

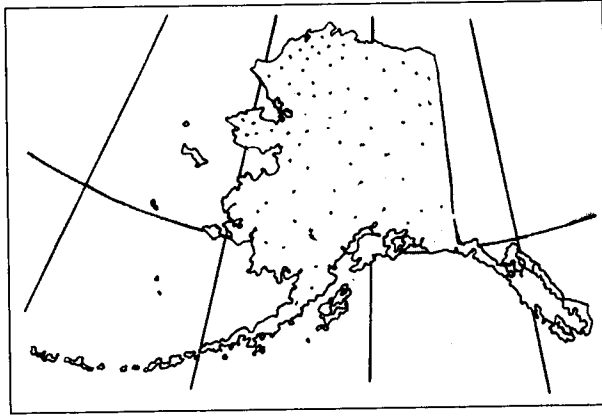
İstiqamət – Lokal bucaqlar hər yerdə düzdür.

Məsafə – Miqyasın minimal qiyməti $62^\circ,5$ şimal eni, 156° qərb uzunluğunda 0,997 bərabərdir. Bu nöqtədən uzaqlaşdıqca miqyas böyüyür. Alyaska və Aleut adalarının çoxu həqiqi miqyas xəttindən məhdudurlar. Bunun yarımadaının uzanan hissəsinə aidiyyəti yoxdur. Alyaska üçün miqyasın qiyməti 0,997 ilə 1,003 arasında tərəddüd edir.

Məhdudluyət – Alyaskadan uzaqlaşdıqca təhrif çox artır.

İstifadə sahəsi – Tam ştat kimi Alyaskanın Klarkın 1866-cı il sferoidində və ya NAD27-də bərabərbucaqlı xəritəsini tərtibidir. Bu proyeksiya başqa datum və sferoidlərdən istifadə üçün optimal deyil.

E seriyalı Alyaska proyeksiyası



Şəkil 389.

Bu proyeksiyaya aid parametrlər proqram təminatı ilə qoyulur. Bu proyeksiya ABŞ Geoloji Xidməti (USGS) tərəfindən 1972-i ildə Alyaskanın 1:2500000 xəritəsini nəşr etmək üçün işlənmişdir.

Proyeksiyasını salma metodu.

Təxminən bərabərərətli konik proyeksiyaya müvafiqdir. Baxmayaraq ki, ona çox vaxt «Merkatorun şəklidəyişmiş köndələn proyeksiyası»-da deyirlər.

Kəşişmə xətti – standart paralellər $53^{\circ}30'$ şimal eni və $66^{\circ}05'24''$ şimal eni.

Kartoqrafik şəbəkənin xətti elementləri – mərkəzi nöqtədən çıxan meridianlar düz xətlərlə əks olunurlar.

Paralellər konsentrik toplanan dairəvi qövslərdirlər.

Formaca nə bərabərbucaqlı və nə də eyniböyüklükdə olan proyeksiyadır.

Sahə – nə bərabərbucaqlı və nə də eyni böyüklükdə olan proyeksiyadır.

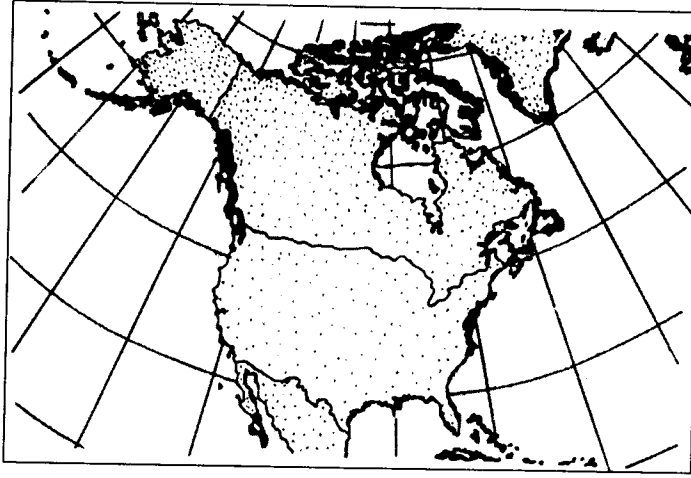
İstiqamət – standart paralellərdən uzaqlaşdıqca təhrif artır.

Məsafə yalnız standart paralellər boyudur.

Bu proyeksiya Alyaska regionunun Aleut adaları və Berinqov dənizinin xəritələrini tərtib etmək üçün yararır.

İstifadə sahəsi – 1972-ci ildə ABŞ Geoloji Xidməti 1:2500000 miqyasında Alyaskanın xəritəsi tərtib olunmuş və 1954-cü ilin xəritəsi ilə müqayisə edilmişdir. 1974-cü ildən Aleut adaları və Berinq dənizi xəritələrini tərtib etmək üçün istifadə olunur.

Albersin eyni böüklükdə olan konik proyeksiyası



Şəkil 390.

Mərkəzi meridian - 96° qərb uzunluğu. Birinci və ikinci standart paralellər - 20° şimal eni və 60° şimal eni.

Başlanğıc meridian - 40° şimal eni.

Bu konik proyeksiyada bir standart paraleldən istifadə edəndə bəzi təhrifləri azaltmaq üçün iki standart paraleldən istifadə edilir. Baxmayaraq ki, nə forma, nə xətti miqyas həqiqi düz deyillər, bu iki standart paralellər arasındakı regionlarda təhrifi minimuma çatdırır.

Bu proyeksiya şərqdən qərbə uzanan Yerin böyük sahəsinin xəritəsini tərtib etmək üçün daha çox yararlıdır, nəinki, şimaldan cənuba olan sahəni.

Proyeksiyanın salma metodu.

Konik proyeksiyadır. Bu proyeksiyada meridianlar eyni intervalda olan düz xətlərlə bir nöqtədə birləşirlər. Qütblər ayrı-ayrı nöqtələr kimi yox, qövs kimi görünürlər. Paralellər isə qütblərə yaxınlaşdıqca aralarında ki məsafə azalan konsentrik dairələrlə əks olunurlar.

Kəşimə xətti – ikidir: en dairəsinin dərəcəsi ilə hesablanan standart paralellər.

Kartoqrafik şəbəkənin xətti elementləri – bütün meridianlardır.

Forma – standart paralellər boyu dəqiqdir və minimal təhrif standart paralellər arasındakı regionlarda və onlara yaxın olan regionlardadır.

Meridianlar və paralellər arasındakı 90° bucaq saxlanılır.

Uzunluq xətti boyu miqyas enlik xətti boyu miqyasla eyni olmadıqlarından sonuncu proyeksiya bərabərbucaqlı proyeksiya deyil.

Sahə – bütün sahələr Yerdəki müvafiq sahələrə proporsionaldır.

İstiqamət: Lokaldır – standart paralellər boyu həqiqidir.

Məsafə: -proyeksiyada məsafənin ən yaxşısı orta enliklərindədir.

Standart paralellər arasındakı paralellər boyu miqyas kiçilir, onlardan kənarda isə böyüyür. Meridianlar boyu miqyasın dəyişməsi əks modeldə olur.

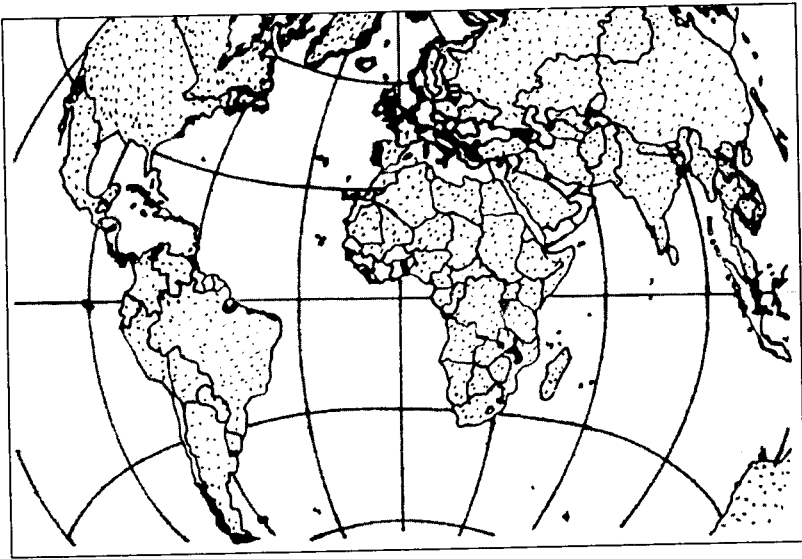
Ən yaxşı nəticə orta en dairəsində yerləşən, şərqdən qərbə uzanan regionların xəritələrinin tərtibində əldə olunur. Şimaldan cənuba enin diapazonu 30-50 dərəcədən çox olmamalıdır. Şərqdən qərbə uzanan regionlar üçün məhdudiyət yoxdur.

İstifadə sahəsi: Kontinentlər üçün yaramır. Kiçik region və ölkələr üçündür.

ABŞ-ın kontinental ştatlarının xəritələrini tərtib etmək üçün istifadə olunur. Əsasən $29^{\circ}30'$ və $45^{\circ}30'$ iki standart paralel kimi istifadə olunur.

Bu proyeksiya üçün 48 ştatda maksimal təhrif 1,25%-dir. Standart paralelləri seçmək üçün təklif olunur: şimaldan cənuba uzunluq diapazonun dərəcə ilə müəyyən edəndən sonra diapazonu altıya bölmək. I standart paralel cənub qütbünün sərhəddində $1/6$ diapazona, ikinci standart paralel – şimal sərhəddində mənfi $1/6$ diapazona bərabər olacaq.

Bərabəraralı azimutal proyeksiya.



Şəkil 391.

Proyeksiyanın mərkəzi – $0^{\circ}, 0^{\circ}$.

Bu kartoqrafik proyeksiyanın əsas üstünlüyü ondan ibarətdir ki, bu proyeksiyada məsafə və istiqamət mərkəzi nöqtədən dəqiq ölçülür. Bu proyeksiya özünə aşağıdakı mümkün olan oriyentirovkani daxil edir: ekvatorial, qütbü və çəp.

Proyeksiyasını salma metodu:

Azimutal proyeksiyadır. Yer şarının proyeksiyasını qlobusdakı istənilən nöqtədən müstəvi səthinə salmaq olar.

Bununla belə proyeksiyanın istənilən oriyentirlənməsindən, ən çox qütb oriyentirlənməsindən – bərabər məsafəli xüsusiyyətlərini saxlayan bütün meridian və paralellərdən istifadə olunur. Toxunan nöqtəsi seçilmiş yaşayış məntəqəsi olan çəp oriyentirləmədən də istifadə olunur.

Kartoqrafik şəbəkənin xətti elementləri:

Qütb oriyentirləmə – düz meridianlar bərabər aralı bölünərək eni konsentrik dairələrə bölür.

Ekvatorial oriyentirləmə – proyeksiyanın ekvatoru və proyeksiyanın mərkəzi meridianı - 90° bucaq altında kəsişən düx xətlər.

Çəp oriyentirləmə – mərkəzi meridian – düz, ancaq mərkəzi meridian boyundan başqa heç yerdə 90° -lik bucaq altında kəsişmə yoxdur.

Forması – mərkəzdən başqa bütün formalar təhrifə məruz qalırlar. Mərkəzdən uzaqlaşdıqca təhrif artır.

Sahə – mərkəzi nöqtə istiqamətində təhrif artır. Mərkəzdən bütün oriyentir nöqtələrinə qədər məsafə dəqiqdir.

Ümumiyyətlə mərkəzdən 90° – məhdudur, baxmayaraq ki, Yer kürəsinin proyeksiyasını salmaq olar. Qütb proyeksiyası 30° radiusunda regionlar üçün yararır. Onda təhrif minimal olur. Mərkəzdən 15° olanda təhrif 1,2%, 30° -4,7%, 45° -11,1%, 60° -20,9%, 90° -57%.

İstifadə sahələri.

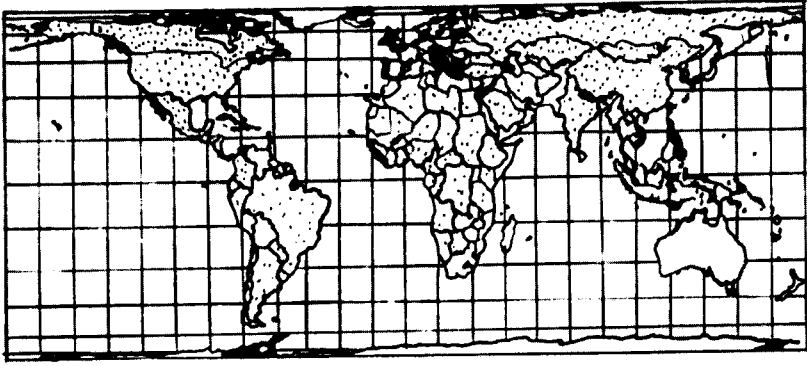
Hava və dəniz naviqasiyalarının marşrutları.

Qütb proyeksiyası – qütb regionlarının xəritəsi və qütb naviqasiya marşrutları.

Ekvatorial proyeksiya – ekvatorda yerləşən ərazilər və ona yaxın olanlar, məsələn Sinqapur.

Çəp proyeksiyalar – qütblərlə ekvator arasında yerləşən ərazilər, məsələn Mikronezin irimiqyaslı kartoqrafiyası üçün. Əgər bu proyeksiyadan bütün Yer şarı üçün istifadə olunarsa, onda şarın daxili proyeksiyası Lambertin Azimutal proyeksiyasını yada salacaq. Yarımşarın xarici forma və sahəsini təhrif edəcək. Son nəticədə şimal qütbündə mərkəzləşdirilmiş qütb proyeksiyasında cənub qütbünü özünün ən böyük və ən uzaqdakı dairəsi kimi göstərəcək.

Bermannın eyni böyüklükdə olan silindrik proyeksiyası



Şəkil 392.

Mərkəzi meridian - 0°

Proyeksiyanın salma metodu.

Silindrik proyeksiyadır.

Standart paralelləri - 30° şimal eni və 30° cənub eni.

Kəsişmə xətti – iki paralel - 30° şimal və cənub enləri.

Kartoqrafik şəbəkənin xətti elementləri - meridian və paralellərin hamısı düz xətlərlə əks olunublar.

Formanın minimal sürüşməsi – standart paralellərdədir. Formanın sürüşməsi standart paralellər arasındadır – şimaldan cənub istiqamətinə və şərqdən qərb istiqamətinə 30° şimal enindəki paraleldən yuxarı və 30° cənub enindəki paraleldən aşağı.

Sahədə təhrif yoxdur.

İstiqamətdə daima sürüşmə var.

Məsafədə yalnız ekvator boyu sürüşmə olmur. Yalnız dünya xəritəsinin tərtibi üçün istifadə olunur.

Bipolyar çəp bərabərbucaqlı konik proyeksiya.

Bu proyeksiya xüsusən Şimali və Cənubi Amerikanın xəritəsini tərtib etmək üçün işlənib hazırlanmışdır. Bu, Lambertin bərabərbucaqlı konik proyeksiyasına əsaslanmışdır. Burada iki biri-birinə yanaşı olan maili konik proyeksiyalardan istifadə olunur.

Qütblərdə 104° səpələnmiş iki meyilli konik proyeksiyanı birləşdirirlər. Böyük dairənin uzunluğu 104°, 20° cənub enindən və 110° qərb uzunluğundan başlayaraq Mərkəzi Amerikadan keçərək 45° şimal enində və təxminən 19°39'36" qərb uzunluğunda qurtarır. Xəritənin miqyası təxminən 3,5% böyüyür. Nöqtənin başlanğıc koordinatları 17°15' şimal eni, 73°02' qərb uzunluğudur (Snyder, 1993).

İki maili konusun hər biri xəyalən xətlərin kəsişmələrini əmələ gətirir. Bu standart xətlər heç bir paralel və ya meridianla üst-üstə düşmür.

Kartoqrafik şəbəkənin xətti elementləri – yalnız hər bir şəklidəyişmiş qütbdən yaxındakı həqiqi qütbə qədərdir.

Forma – bucaqların oxşarlığı saxlanılır. Lakin iki konik proyeksiyanın birləşdiyi yerdə bir az səhv olur.

Sahə – standart xətlərin yanında təhrif minimumdur. Standart xətlərdən uzaqlaşdıqca təhrif artır.

Bərabərbucaqlı olduğu üçün (müəyyən hüduddan kənara çıxmamaq) lokal istiqamətlər dəqiqdirlər.

Məsafə – standart xətt boyu məsafə həqiqidir.

Şimali və Cənubi Amerikanı eyni vaxtda əks etdirən xüsusi proyeksiyadır. Bipolyar çəp konik proyeksiya yalnız Şimali və Cənubi Amerikanı əks etdirmək üçündür.

1941-ci ildə Amerika Coğrafi Cəmiyyəti tərəfindən az səhvlə Şimali və Cənubi Amerikanın xəritəsini tərtib etmək üçün işlənib. 1979-cu ilə qədər bu proyeksiyadan istifadə olunurdu.

1979-cu ildən Merkatorun köndələn proyeksiyasından istifadə olunur.

Bonn proyeksiyası



Şəkil 393.

Mərkəzi meridian - 0°.

Bu eyni böyüklükdə olan proyeksiyada mərkəzi meridian və bütün paralellər boyu həqiqi miqyasə malikdirlər.

Köndələn proyeksiya sinusoidal proyeksiyaya müvafiqdir. Normal proyeksiya isə Vernerin proyeksiyasına müvafiqdir.

Proyeksiyanı salma metodu:

Pseudosilindrik proyeksiyadır. Enlik paralelləri meridianlar üçün həqiqi miqyaslı eyniuzaqlaşmış konsentrik dairə qövsləri kimi təsvir olunurlar.

Burada yalnız standart paralel təhrifə məruz qalmır.

Kartoqrafik şəbəkənin xətti elementi – mərkəzi meridiandır. Mərkəzi meridian və standart paralel boyu təhrif yoxdur. Ancaq bu xətlərdən uzaqlaş-dıqca səhv artır.

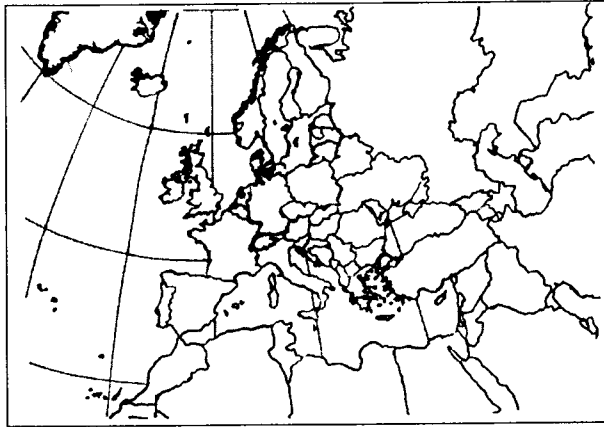
Eyni böyüklükdə olan bu proyeksiyada həqiqi istiqamət mərkəzi meridian boyu və standart paralellərdə lokaldır – müəyyən hüduddan kənara çıxmır.

Məsafə: Mərkəzi meridian və hər bir paralel boyu miqyas həqiqidir. Bu proyeksiyadan kontingent və kiçik regionların xəritələrini tərtib etmək üçün istifadə olunur. Təhrifin çoxluğu məcbur edir ki, xəritələr başqa eyni böyüklükdə olan proyeksiyalarda tərtib olunsunlar.

19-cu əsrdə və 20-ci əsrin əvvəllərində Asiyanın, Avstraliyanın, Avropanın və Şimali Amerikanın atlas xəritələrini tərtib etmək üçün istifadə olunurdu. Sonradan bu proyeksiya Lambertin eyni böyüklükdə Azimutal proyeksiyası ilə Rand McNally ECo və Hammond, Inc. Kontingentin xəritəçəkmə kompaniyası tərəfindən dəyişdirilmişdir.

Fransa, İrlandiya, Marokko və sair Aralıq dənizi ölkələrində irimiqyaslı topoqrafik xəritəçəkməsində istifadə olunur (Snyder, 1987).

Kassini – Zoldner proyeksiyası



Şəkil 394.

Proyeksiyanın mərkəzi – $0^\circ, 0^\circ$.

Bu köndələn silindrik proyeksiya nə eyni böyüklükdədir, nə bərabər-bucaqlıdır, ancaq mərkəzi meridian boyu və ona paralel xətlər boyu miqyas sabit qalır. Bu proyeksiya şimaldan cənuba uzanan vilayətlərin irimiqyaslı xəritələrini tərtib etmək üçün daha yararlıdır. Ondan başqa *Kassini* proyeksiyası adını da daşıyır.

Yer şarının köndələn silindrdə abstrakt (mücərrəd) proyeksiyası elə salınır ki, toxunan mərkəzi meridian boyunca olur. **Kassini-Zoldner** proyeksiyası bərabərbucaqlı proyeksiyanın analoqu, **Merkatorun** köndələn proyeksiyasının Merkator proyeksiyasına analoqu kimidir. «Kassini-Zoldner proyeksiyasının» adı 19-cu əsrdə işlənmiş ellipsoid ehtimalına daha yaxındır. Bundan proqramı təmin etmək üçün indi də istifadə olunur.

Kartoqrafik şəbəkənin xətti elementləri – ekvator, mərkəzi meridian və mərkəzi meridiandan 90° uzaqda yerləşən hər bir meridiandır.

Forma – mərkəzi meridian boyu təhrif yoxdur. Mərkəzi meridiandan uzaqlaşdıqca təhrif artır.

Sahə – mərkəzi istiqamət boyu təhrif yoxdur. Mərkəzi meridiandan uzaqlaşdıqca təhrif artır.

İstiqamət ümumiyyətlə təhrif olunur.

Miqyasın təhrifi mərkəzi meridiandan uzaqlaşdıqca artır, ancaq mərkəzi meridian boyu və ona perpendikulyar xətlərin hamısının miqyası dəqiqdir.

Bu proyeksiyadan mərkəzi meridiağa yaxında yerləşən ərazinin irimiqyaslı xəritəsinin tərtibində istifadə olunur. Sferoiddə ərazinin əks olunması mərkəzi meridiandan 5° sağa və sola olmaqla məhdudlaşır. 10° -lik diapazondan kənardakı obyektlərin proyeksiyaları bu proyeksiyada düzgün alınmadığından Merkatorun Köndələn proyeksiyasına daha çox üstünlük verilir.

Şimaldan cənuba doğru uzanan ərazilərin irimiqyaslı xəritələrini tərtib etmək üçün istifadə olunur.

Bu proyeksiyadan 19-cu əsrdən İngiltərənin Hərbi-geodezi idarəsi. (Ordnance Survey), Kipr, Çexoslovakiya, Daniya, Malayziyada və Almaniya bu günə qədər istifadə olunur.

Şamberlinin trimetrik proyeksiyası



Şəkil 395.

Proyeksiyanı müəyyən edən üç nöqtə - 120° qərb uzunluğu, 48° şimal eni, 98° qərb uzunluğu, 27° şimal eni və 70° qərb uzunluğu, 45° şimal eni.

Bu standart proyeksiya Milli Coğrafi Cəmiyyət tərəfindən işlənib hazırlanıb və kontingentlərin xəritələrini tərtib etməkdə istifadə olunur. Başlanğıc üç nöqtədən istənilən nöqtəyə qədər məsafə təxminən düzdür. Proyeksiyası müstəvidə şəkildəyişmiş olur.

Kartoqrafik şəbəkə xətlərinin elementləri yoxdur.

Forma dəyişikliyinə təhrif hər yerdə azdır. Bu şərtlə ki, üç nöqtə xəritə sərhəddinə yaxında olsunlar. Onda sahə təhrifidə az olur.

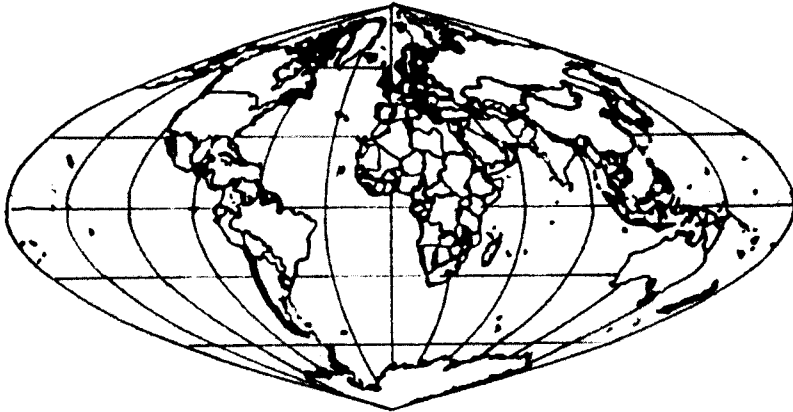
İstiqamət təhrifidə bütün uzunluqda azdır.

Seçilmiş istinad nöqtələri biri-birindən uzaqda xəritə sərhəddinin yaxınlığında olmalıdır.

Şamberlinin bu proyeksiyasından ARC, INFO necə bir nəticələnən (OUT-PUT) proyeksiya kimi istifadə oluna bilər, çünki əks dəyişdirilmə aparılmır.

Milli Coğrafi Cəmiyyəti tərəfindən standart kartoqrafiya proyeksiyası kimi kontingentlərin çoxunun xəritələrini tərtib etmək üçün istifadə olunur.

Krasterin parabolik proyeksiyası



Şəkil 396.

Mərkəzi meridian - 0°.

Bu (saxtasilindrik) psevdosilindrik eyni böyüklükdə olan proyeksiyadan əsasən dünyanın tematik (mövzular) xəritələrini tərtib etmək üçün istifadə olunur. Buna çox vaxt *Putnişna P₄* proyeksiyası da deyirlər.

Kartoqrafik şəbəkənin xətti elementləri ondan ibarətdir ki, mərkəzi meridian ekvator uzunluğunun yarısı qədər düz xətdən ibarətdir. Paralellər qeyri bərabər intervalda düz xətlərlə mərkəzi meridiaana perpendikulyardırlar. Paralellər arasındakı (məsafə) interval ekvatorndan uzaqlaşdıqca (daralır) azalır.

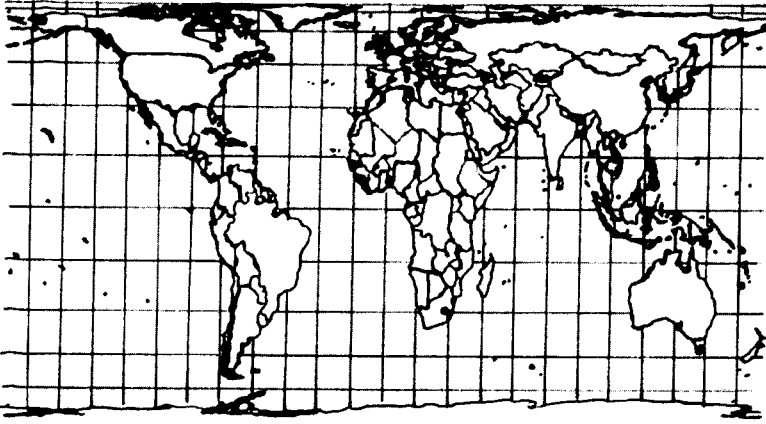
Mərkəzi meridian boyu 36° 46' şimal eni və cənub enində təhrif yoxdur. Bu nöqtələrdən uzaqlaşdıqca təhrif artır və ən çox nəzərə çarpan xarici meridianlarda və yüksək enliklərdədir.

İstiqamət – Lokal bucaqlar paralellərin $36^{\circ} 46'$ şimal eni və cənub enində mərkəzi meridianla kəsişmələrində düzdürlər.

Başqa yerlərin hamısında istiqamət təhrifə məruz qalır. Miqyas yalnız $36^{\circ} 46'$ şimal enində və cənub eni boyu həqiqidir. İstənilən en üzrə miqyas sabitdir və ekvatora nisbətən simmetrikdir.

Bu proyeksiyadan yalnız dünya xəritəsi tərtib etmək məqsəduyğundur. İstifadə sahəsi – dünyanın tematik xəritəsini tərtib etmək.

Eyni böyüklükdə silindrik proyeksiya



Şəkil 397.

Mərkəzi meridian - 0° . Standart paralel - 40° .

Şimal eni. Əks tərəfin paraleli- 40° .

cənub eni eyni vaxtda standart paraleldir.

Bu eyni böyüklükdə olan proyeksiya haqqında birinci dəfə 1772-ci ildə Lambert yazmışdır. Nadir hallarda bundan istifadə olunur.

Bu normal perspektiv proyeksiya ekvatora toxunan silindrik səthdir. Nöqtələr ekvator kəsişirlər.

Kartoqrafik şəbəkənin xətti elementləri: normal proyeksiyada bütün meridian və paralellər perpendikulyar düz xətlərdirlər. Meridianlar eyni intervalda yerləşiblər və onların uzunluqları ekvator uzunluğunun 0,32-ni təşkil edir. Paralellər eyni intervalda deyillər, ən çox interval ekvatorun yaxınlığında müşahidə olunur.

Qütblər uzunluğu ekvatora bərabər olan xətdən ibarətdir.

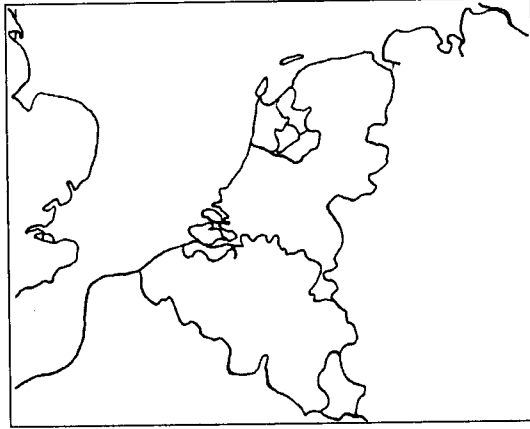
Normal oriyentirləmədə forma standart paralellər boyu həqiqidir (dəyişməzdir).

Sahədə təhrif yoxdur.

Lokal bucaqlar standart paralellər və ya standart xətlər boyu düzdürlər.

Miqyas ekvator boyu həqiqidir (dəyişməzdir). Miqyas ən çox qütblərin yanında təhrif olunur. Mərkəzi xətt boyu uzanan ensiz vilayətlər üçün yararlıdır. Qütblərin yaxınlığında ən çox forma və miqyaslar təhrifə məruz qalırlar. Yalnız ekvator regionu üçün əlverişlidir.

İkiqat stereoqrafik proyeksiya



Şəkil 398.

Koordinat başlanğıcının eni - $52^{\circ}09'22''$, 178 şimal eni.

Koordinat sistemi *Rijksdriehoek* – stelsel Niderlandda istifadə olunur. Mərkəzi meridian - $5^{\circ}23'15''$, 5 şərq uzunluğu.

Miqyasın əmsalı – 0,9999079.

x oxu üzrə sürüşmə – 155000 metr və y oxu üzrə sürüşmə isə - 463000 metrdir.

Bərabərbucaqlı proyeksiyadır.

Proyeksiyasını salmaq metodu:

Qlobusda toxunma nöqtəsinin əks tərəfindəki nöqtədən görünən Azimutal perspektiv proyeksiya. Proyeksiyasını müstəviyə salmazdan əvvəl nöqtələr sferoiddən Gauss sferasına transformasiya olunurlar (başqa şəkllə salınırlar). Bütün meridian və paralellər ya dairənin qövsü kimi və ya düz xətlər kimi göstərilirlər.

Koordinat şəbəkəsinin xətləri biri-birini 90° bucaq altında kəsirlər. Köndələn proyeksiyada paralellər ekvatorun hər iki əks tərəfə əyilərək istiqamətləndirilə bilər. Çəp proyeksiyada yalnız mərkəzi paralel işarəsinin əks işarəli paralelləri düz xətlə əks olunurlar. Qalan paralellər düz paraleldən hər iki qütblərə tərəf əyilirlər.

Kartoqrafik şəbəkənin xətti elementləri – Meridianların hamısı qütbə oriyentirlənib (normal proyeksiyada).

Ekvatorial oriyentirləmə (kəndələn proyeksiya) – Mərkəzi meridian və ekvator.

Çəp proyeksiya – Mərkəzi paralelin işarəsinin əksi işarəli Mərkəzi meridian və paralel.

Forması – bərabərbucaqlı. Lokal forma dəqiqdir.

Həqiqi miqyası – mərkəzdədir. Mərkəzdən uzaqlaşdıqca təhrif artır.

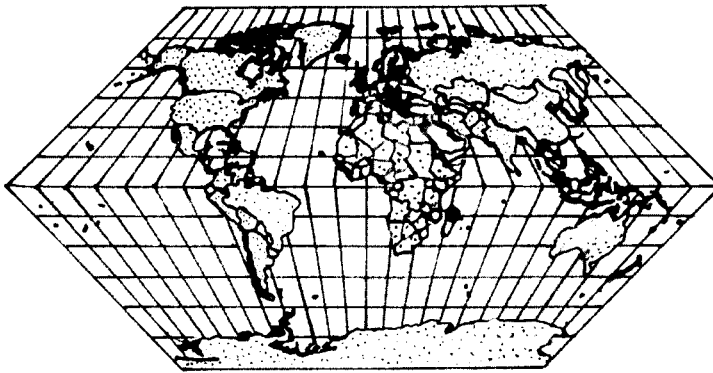
Mərkəzdən istiqamətlər dəqiqlər. Lokal bucaqlar hər yerdə dəqiqdirlər.

Mərkəzdən uzaqlaşdıqca miqyas böyüyür.

Ümumiyyətlə yarımşarlarla məhdudlaşır. O biri yarımşarın da bir hissəsini göstərmək olar, ancaq təhrif çox artacaq.

İrimiqyaslı koordinat sistemində (Kanadanın əyaləti) Nyu – Bransuik və Niderlandiya xəritələrini tərtib etmək üçün istifadə olunur.

Ekkertin I proyeksiyası



Şəkil 399.

Mərkəzi meridian - 0° .

Bu proyeksiyadan əsasən suveren xəritələrin tərtibatında istifadə olunur.

Pseudosilindrik proyeksiyadır.

Kartoqrafik şəbəkənin xətti elementləri – paralel və meridianlar – düz xətlə bərabəraralı məsafədə yerləşirlər.

Qütblər və mərkəzi meridian – düz xətlərdirlər və onların uzunluqları ekvator uzunluğun yarısına bərabərdir.

Forma saxlanılmışdır.

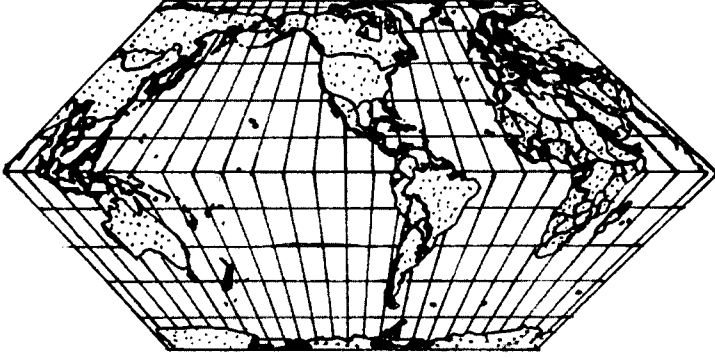
Sahə dəyişir.

İstiqamət hər yerdə təhrif olunur. Miqyas $47^{\circ}10'$ şimal və cənub enlərindəki paralellər boyu həqiqidir (sabitdir).

Ekvator da ardıcılıq pozulur.

Bu proyeksiyadan yalnız suvenir xəritələr tərtib etmək üçün istifadə olunur.

Ekkertin II proyeksiyası



Şəkil 400.

Mərkəzi meridian - 100° qərbi uzunluqdur.

Psevdosilindrik eyni böyüklükdə olan proyeksiya.

Proyeksiyasını salmaq metodu:

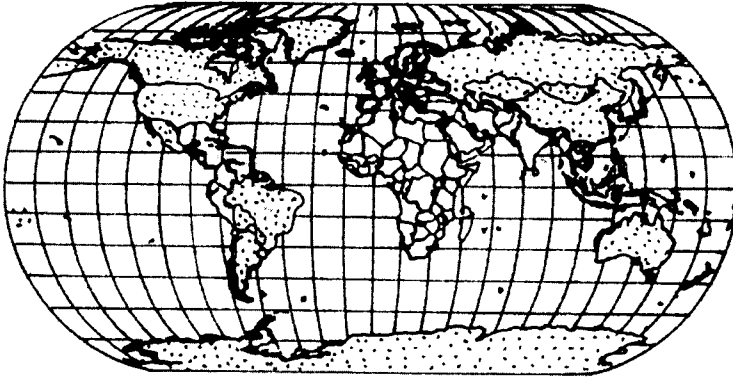
Psevdosilindrik proyeksiya. Paralellər – qeyri bərabər məsafədə yerləşən düz xətlərdir. Meridianlar isə bərabəraralı düz xətlərdir. Qütblər və mərkəzi meridian uzunluqları ekvator uzunluğunun yarısına bərabər olan düz xətlərdir.

Forma saxlanılmır.

Sahə saxlanılır.

İstiqamət hər yerdə təhrif olunur. $55^{\circ}10'$ şimal və cənub enlikləri boyu həqiqi miqyas saxlanılır. Ekvatorda arakəsmə qanunu pozulur. Yalnız suvenir xəritələr tərtib etmək üçün istifadə olunur.

Ekkertin III proyeksiyası



Şəkil 401.

Mərkəzi meridian - 0° .

Psevdosilindrik proyeksiyasından əsasən dünya xəritəsini tərtib etmək üçün istifadə olunur.

Kartoqrafik şəbəkənin xətti elementləri – paralellər düz xətlərlə bərabər aralı yerləşirlər. Meridianlar bərabər aralı elliptik əyrilərlə yerləşirlər. Mərkəzi meridianlar $\pm 180^\circ$ -də olan meridian yarım dairə formasındadır.

Qütblər və mərkəzi meridian – düz xətlərdir və onlar ekvator uzunluğunun yarısına bərabərdir.

$37^\circ 55'$ şimal və cənub enlərindəki paralellərdə formanın (dərtilməsi) uzadılması yoxdur.

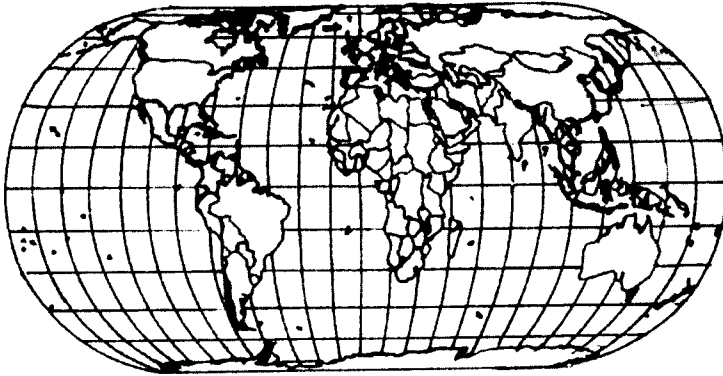
Sahə saxlanılmır – dəyişir.

Ekvator da istiqamət təhrifə məruz qalmır. Qalan istiqamətlərin hamısında (sürüşmə) təhrif var.

$37^\circ 55'$ cənub və şimal enliklərindəki paralellər boyu miqyas həqiqidir - dəyişmir. Qütblərə yaxınlaşdıqca obyektlər şimaldan cənuba sıxılırlar. Dünya xəritəsinin tərtibində istifadə etmək məqsədə uyğundur.

Əsasən dünyanın tematik xəritəsini tərtib etmək üçün istifadə olunur.

Ekkertin IV proyeksiyası



Şəkil 402.

Mərkəzi meridian - 0° .

Bu eyni böyüklükdə olan proyeksiyadan əsasən dünya xəritəsini tərtib etmək üçün istifadə olunur.

Psevdosilindrik eyni böyüklükdə olan proyeksiyadır.

Kartoqrafik şəbəkənin xətti elementləri:

Paralellər eyni intervalda olmayan müxtəlif məsafələrdə yerləşən qütblərə yaxınlaşdıqca qısalan düz xətlərdən ibarətdirlər.

Meridianlar elliptik əyrilərlə bərabər intervalda yerləşiblər.

Qütblər və mərkəzi meridian uzunluğu ekvator uzunluğunun yarısına bərabər olan düz xətlərdirlər. Obyektin forması şimaldan cənuba ekvator

boyu şərqdən qərb istiqamətinə nisbətən 40% dartılıb. Bu dartılma (uzanma) $40^{\circ}30'$ şimal və cənub enlikləri nöqtələrində mərkəzi meridian boyu 0 (sıfır) qədər azalır. Qütblərə yaxınlaşdıqca elementlər şimal istiqamətindən cənub istiqamətinə doğru sıxılır (basılır).

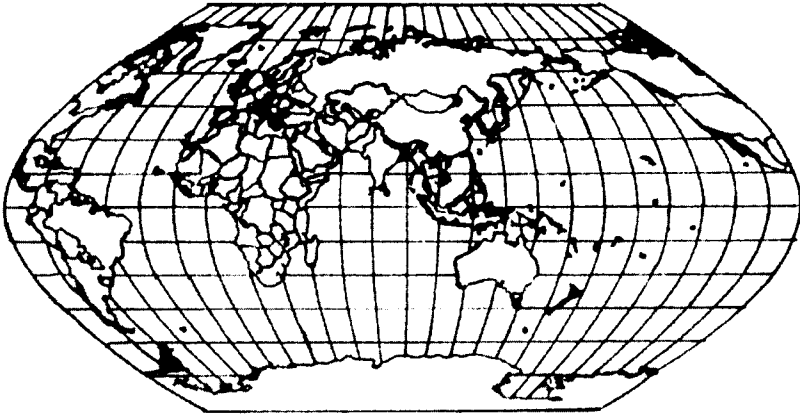
Sahəsi eyni bərabərdir. $40^{\circ}30'$ şimal və cənub enliklərində mərkəzi meridianla kəsişən nöqtələrdə lokal (müəyyən hüduddan kənara çıxmayan) bucaqlar düzdür. Bütün qalan hər yerdə istiqamətlər təhrifə məruz qalırlar.

Miqyas ekvator boyu şimaldan cənub istiqamətinə şərqdən qərb istiqamətinə nisbətən 40% təhrifə məruz qalır. Bu təhrif $40^{\circ}30'$ şimal və cənub enlikləri nöqtələrində mərkəzi meridian boyu (0) sıfır qədər azalır. Miqyas yalnız bu paralellər boyu düzdür. Qütblərə yaxınlaşdıqca elementlər şimal istiqamətindən cənub istiqamətinə doğru sıxılır (basılır).

Yalnız dünya xəritəsinin tərtibində istifadə etmək məqsədə uyğundur.

Dünyanın tematik xəritəsini məsələn, iqlimi tərtib etmək daha yaxşıdır.

Ekkertin V proyeksiyası



Şəkil 403.

Mərkəzi meridian - 89° şərq uzunluğu.

Bu psevdosilindrik proyeksiyadan əsasən dünyanın xəritəsini tərtib etmək üçün istifadə olunur.

Proyeksiyasını salma metodu.

Psevdosilindrik proyeksiya.

Kartoqrafik şəbəkənin xətti elementləri paralellər bərabər intervalda yerləşən düz xətlərdən ibarətdirlər.

Meridianlar – bərabər intervalda yerləşən sinusoidal əyrilərdirlər.

Qütblər və mərkəzi meridianın uzunluğu ekvator xətti uzunluğunun yarısına bərabər olan düz xətdən ibarətdir.

Formanın dartılması (uzanması) $37^{\circ}55'$ şimal və cənub enliklərində yoxdur. Qütblərə yaxınlaşdıqca obyektlerin sıxlıq (basıqlıq) elementləri şimaldan cənuba doğru artır.

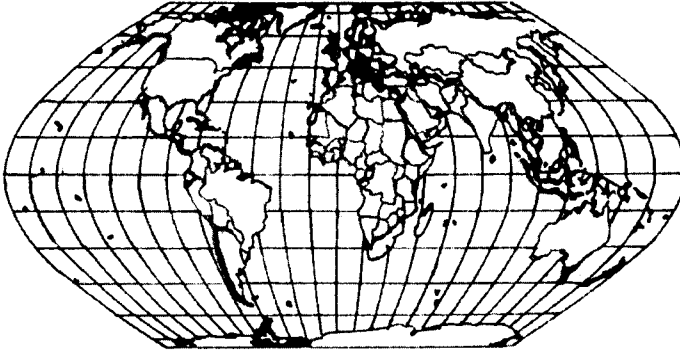
Sahə sabit qalmır – dəyişir.

Ekvatorla təhrif yoxdur. Qalan istiqamətlərin hamısında təhrif var.

Yalnız $37^{\circ}55'$ şimal və cənub enlik dairələrinin paralelləri boyu həqiqi miqyas qalır. Qütblərə yaxınlaşdıqca obyektlerin sıxlığı (basıqlığı) şimaldan cənub istiqamətinə artır.

Yalnız dünya xəritəsini tərtib etmək məqsədə uyğundur. Dünyanın Tematik xəritəsini tərtib etmək üçün yararlıdır.

Ekkertin VI proyeksiyası



Şəkil 404.

Mərkəzi meridian - 0° şərq uzunluğu.

Bu eyni böyüklükdə olan proyeksiyadan əsasən dünya xəritələrinin yaradılmasında istifadə olunur.

Eyni böyüklükdə psevdosilindrik proyeksiya.

Kartoqrafik şəbəkənin xətti elementləri:

Paralellər (müxtəlif aralı) qeyri bərabər intervalda, qütblərə yaxınlaşdıqca uzunluqları qısalan düz xətlərlə əks olunurlar. Meridianlar bərabər intervalda yerləşən sinusoidal əyrilərdirlər. Qütblər və mərkəzi meridian uzunluğu ekvator uzunluğunun yarısına bərabər düz xətlərdən ibarətdirlər.

Obyektlerin formalarının 29% şərq-qərb istiqamətinə nisbətən ekvator boyu şimal istiqamətindən cənuba dartılıblar (uzanıblar). Bu dartınma (sürüşmə) mərkəzi meridianla $49^{\circ}16'$ şimal və cənub enlərində (0) sifira qədər azalır. Qütblərə yaxınlaşdıqca obyektlerin sıxlıq (basıqlıq) elementləri şimaldan cənuba artır.

Sahəsi – eyni böyüklükdə olan proyeksiyadır.

$49^{\circ}16'$ şimal və cənub enlərində mərkəzi meridianla kəsişən nöqtələrdə *lokal* bucaqlar düzdür. Bütün qalan yerlərdə istiqamətlər təhrifə məruz qalırlar.

Şərq – qərb istiqaməti ilə müqayisədə miqyas şimaldan cənuba doğru ekvator boyu 29% təhrif olub. Bu təhrif $49^{\circ}16'$ şimal və cənub enlərində mərkəzi meridian boyu (0) sıfır qədər azalır.

Miqyas yalnız bu paralellər boyu düzdür. Qütblərə yaxınlaşdıqca sıxlıq elementləri şimaldan cənuba artır.

Yalnız dünya xəritəsi yaratmaq üçün əlverişlidir. Dünyanın tematik xəritəsini yaratmağa yararır.

Keçmiş Sovet İttifaqında 1937-ci ildə Dünya Atlasında dünya xəritəsini yaratmaq üçün istifadə olunub.

Bərabərərli konik proyeksiya



Şəkil 405.

Mərkəzi meridian – 60° qərbi uzunluq. Birinci və ikinci standart paralellər - 5° cənub eni və -42° cənub eni. Koordinat başlanğıcı -32° cənub eni.

Bu konik proyeksiya bir və ya iki standart paralellər üzərində əsaslına birlərlər. Proyeksiyanın adı elə mülahizə etdirir ki, bütün dairəvi paralellər bir-birindən eyni məsafədə yerləşirlər və meridianları eyni intervalda kəsirlər.

Proyeksiyasını salma metodu:

Əgər bir standart paralel tapılıbsa, onda konus toxunandır, iki standart paralel tapılıbsa onda konus kəsəndir. Koordinat şəbəkəsini kəsən xətt eyni məsafəyə səpələniblər.

Hər bir meridian arasındakı məsafə eynidir.

Enlik xəttini (təsvir edən) göstərən (konsentrik) bir yerə toplanan qövslər arasındakı məsafə də eynidirlər.

Qütblər də qövs kimi təsvir olunublar.

Əgər qütb vahid standart paralel kimi verilibsə, onda konus müstəvi olur və nəticədə proyeksiya qütb azimutal bərabəraralı proyeksiya kimi olur.

Əgər iki standart paralel ekvatrdan şimala və cənuba doğru simmetrik yerləşibsə, onda proyeksiya bərabərbucaqlı olacaq və ondan bərabərbucaqlı kimi də istifadə etmək lazımdır.

Əgər ekvator da standart paralel olarsa onda bu proyeksiyadan da bərabərbucaqlı proyeksiya kimi istifadə etmək lazımdır.

Əlaqə (kontakt) xətləri:

Standart paralellərin sayından asılı olaraq:

Toxunan proyeksiya (Tip 1) – bir xətt, yəni bir standart paralel.

Kəsən proyeksiya (Tip 2) – iki xətt, birinci və ikinci standart paralel.

Kartografik şəbəkənin xətti elementləri – bütün meridianlar standart paralellər boyu **lokal** formalar həqiqidirlər. Hər bir paralel boyu təhrif daimidir, standart paraleldən uzaqlaşdıqca təhrif artır.

Bütün paralellər boyu sahə təhrifi daimidir. Ancaq standart paraleldən uzaqlaşdıqca təhrif artır.

Lokal istiqamət standart paralellər boyu həqiqidir.

Məsafə meridianlar və standart paralellər boyu həqiqidir.

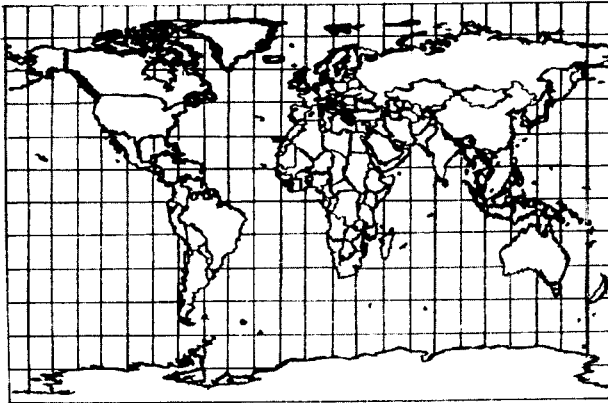
İstənilən paralel boyu miqyas dəyişməz sabitdir. Ancaq paraleldən paralelə keçəndə miqyas dəyişir. Enlik diapazonu 30° ilə məhdudlaşmalıdır.

Orta enlikdə yerləşən şərqdən qərbə uzanan regionların xəritələrini tərtib etmək üçün istifadə olunur.

Əsasən kiçik ölkələrin atlas xəritələrini tərtib edirlər.

Keçmiş Sovet İttifaqında bütün ölkənin xəritəsini tərtib etmək üçün istifadə olunub.

Bərabəraralı silindrik proyeksiya



Şəkil 406.

Mərkəzi meridian - 0° .

Bu proyeksiya bərabərbucaqlı proyeksiya kimi də məşhurdur. Sadə Silindrik proyeksiya bərabərbucaqlı və ya **Plate Carrue** (əgər standart proyeksiya ekvator dursun).

Bu proyeksiya bərabər düzbucaqlı olduğu üçün asanlıqla qurulur və şəbəkə əmələ gətirir.

Bu proyeksiya sadə olduğu üçün əvvəllər ondan daha çox istifadə edirdilər nəinki indi.

Bu proyeksiyada qütb regionlarının miqyaslarında və sahələrində Merkator proyeksiyasından təhrif daha çox azdır.

Bu sadə silindrik proyeksiya qlobusu Dekartov koordinat sisteminə çevirir. Bu şəbəkənin hər bir düzbucaqlı özəyinin ölçüləri, forması və sahəsi eynidir. Şəbəkənin bütün xətləri 90° bucaq altında kəsişirlər. İstənilən paralel standart paralel götürülə bilər. Ənənə proyeksiyasında **Plate Carrue** ekvator standart proyeksiya götürülür. Ekvatordan istifadə edəndə özək şəbəkə ideal kvadratlardan olur. Əgər başqa paraleldən istifadə olunursa onda özək düzbucaqlı olacaq.

Bu proyeksiyada qütblər yuxarıdan aşağıya çəkilmiş düz xətt kimi olurlar. Ekvatora toxunan və ya ekvatora nisbətən simmetrik iki paraleldə kəsmə kontakt xəttidir.

Kartoqrafik şəbəkənin xətti elementləri bütün meridian və paralellərdir.

Standart paraleldən uzaqlaşdıqca forma və sahənin təhrifi artır.

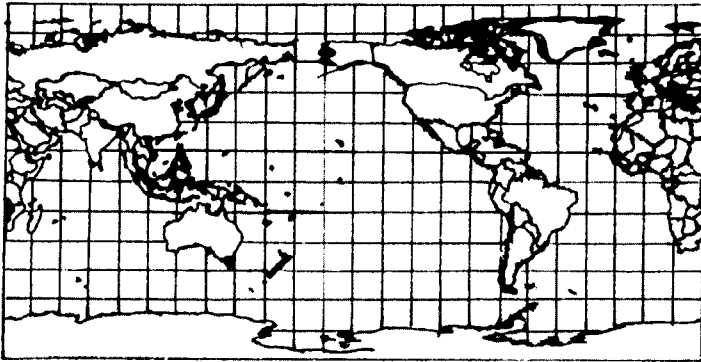
Yalnız şəbəkə xətləri boyu: şərqə, qərbə, cənuba və şimala istiqamətlər dəqiq saxlanılır. Ümumiyyətlə bütün istiqamətlərdə təhrif var, yalnız standart paralellər boyu **lokal** istiqamətlərdən başqa.

Bütün meridianlar və standart paralellər boyu miqyas düzdür.

Standart paralellərdən uzaqlaşdıqca təhrif nəzərə çarpır.

Bu proyeksiyadan şəhər və kiçik vilayətlərin iri miqyaslı xəritələrini tərtib etmək üçün istifadə etmək daha əlverişlidir. Çünki bu halda təhrif azalır. Əsasən soraq xəritəsi və sadə dünya, və ya ayrı regionların xəritəsini tərtib etməkdə istifadə olunur.

Bərabər düzbucaqlılar proyeksiyası



Şəkil 407.

Mərkəzi meridian – 149° qərb uzunluğu.

Bu proyeksiya sadə silindrik proyeksiya kimi də məşhurdur. Bərabərbucaqlı silindrik, düzbucaqlı proyeksiya və ya **Plate Carrue** (əgər ekvator standart proyeksiyadırsa).

Bu proyeksiya çox asan qurulur, çünki bu şəbəkə bərabər düzbucaqlılardan ibarətdir. Hesablama əməliyyatları sadə olduğu üçün əvvəllər bu proyeksiyadan daha çox istifadə olunurdu, nəinki indi. Bu proyeksiyada qütb regionlarının miqyaslarında və sahələrində təhrif daha çox azdır, nəinki Merkatorun proyeksiyasında.

Proyeksiyasını salma metodu aşağıdakı kimi aparılır. Bu sadə silindrik proyeksiyasının şəklini dəyişib qlobusda Dekartov koordinat sistemində keçirirlər.

Şəbəkənin hər bir düzbucaqlı özəyi eyni ölçüdə, eyni formada və eyni sahəyə malikdir. Şəbəkənin bütün xətləri 90° -lik bucaq altında kəsişirlər. İstənilən xətt standart paralel ola bilər, ancaq ənənəyə görə **Plate Carrue** proyeksiyasında standart paralel ekvator sayılır. Ekvatordan istifadə edəndə şəbəkə özəyi ideal kvadratlar olurlar. Əgər başqa bir paraleldən istifadə olunarsa, onda özək düzbucaqlı olur. Bu proyeksiyada qütblər yuxarıdan aşağıya çəkilmiş düz xətlər kimi olurlar. Burada kontakt xətti ya ekvatora toxunan və ya ekvatora simmetrik olan iki paraleli kəsən götürülür.

Kartoqrafik şəbəkənin xətti elementləri bütün paralellər və meridianlar götürülür.

Standart paraleldən uzaqlaşdıqca təhrif artır, forma dəyişir və sahədə təhrifə məruz qalır. Dəqiq istiqamətlər şəbəkə xətti boyunca saxlanılır: şərqə, qərbə, cənuba və şimala. Ümumiyyətlə standart paralellər boyu **lokal** istiqamətlərdən başqa hamısında təhrif olur.

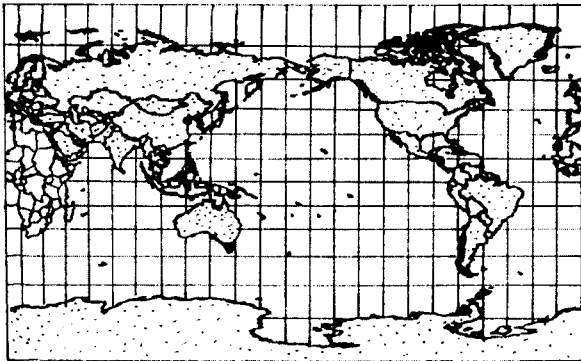
Bütün meridianlar boyu və standart paralellər boyu miqyas düzdür.

Standart paraleldən uzaqlaşdıqca təhrif nəzərə çarpır.

Şəhər və kiçik vilayətlərin xəritələrini iri miqyasda tərtib etmək üçün istifadə olunur.

İndeks xəritələrini sadə dünya xəritələrini və ayrı region xəritələrini tərtib etmək üçün istifadə olunur.

Hollun stereoqrafik proyeksiyası



Şəkil 408.

Mərkəzi meridian – 176° şərq uzunluğu.

Hollun stereoqrafiki proyeksiyası təxminən 1855-ci ildə işlənib hazırlanmışdır. Bu silindrik proyeksiya iki standart paraleldir 45° şimal eni və 45° cənub eni.

Silindrik stereoqrafik proyeksiya 45° şimal en dairəli və 45° cənub en dairəli standart paralellər əsasında qurulub. Yer şarının proyeksiyası perspektivdə bu meridianın əks tərəfindən ekvatordakı nöqtədən kəsən silindrdə qurulur. Meridianlar eyni məsafədə səpələnmiş düz xətlərdən ibarətdir. Paralellərdə düz xətlərlə əks olunurlar, ancaq ekvatorun uzaqlaşdıqca aralarındakı interval artır. Qütblər düz xətt kimi təsvir olunurlar. 45° şimal və cənub enləri iki xətlər kəsişirlər.

Kartqrafik şəbəkənin xətti elementləri bütün meridian və paralellərdir. 45° şimal və cənub enliklərində forma və sahə dəqiqləşir. Bu enliklərdən uzaqlaşdıqca təhrif yavaş-yavaş artır və qütblərdə böyük həddə çatır.

Lokal istiqamət yalnız 45° şimal və cənub enliklərində həqiqidir. Qalan hər yerdə təhrif var.

Məsafə bütün istiqamətlərdə 45° şimal və cənub enləri boyu həqiqidir. Miqyas bütün paralellər boyu və onun əks tərəfindəki paralellər boyu sabitdir - dəyişmir. 45° şimal və cənub enliklərinin paralelləri arasındakı məsafə sıxılıb, onlardan kənarında isə dartılıb-uzanıb.

Yalnız dünya xəritəsi tərtib etmək üçün istifadə olunur.

Britaniya atlaslarında dünya xəritəsi tərtib olunur.

Qauss-Kryuger proyeksiyası

Bu proyeksiya Merkatorun köndələn proyeksiyası kimi məşhurdur. Merkator proyeksiyasından bunun fərqi ondadır ki, silindrin oriyentirlənməsi uzununadır, ekvator əvəzi meridian boyudur. Nəticələnmiş bərabər-bucaqlı proyeksiya istiqaməti saxlayır.

Mərkəzi meridian regiondadır. Ola bilsin ki, həmin meridian mərkəzi meridian seçilsin. Mərkəzi meridian boyu regionun bütün obyektlərində təhrif minimumdur. Bu proyeksiya şimaldan cənuba uzanan ərazilərin xəritələrini tərtib etmək üçün daha əlverişlidir.

Qauss – Kryuger koordinat sistemi. Qauss – Kryuger proyeksiyasına əsaslanır.

Proyeksiyasını salma metodu konkret regionda yerləşən mərkəzi meridianla silindrik proyeksiya.

Toxunan proyeksiya üçün meridianların hamısı kontaktdır. Kəsən proyeksiyada mərkəzi meridiandan eyni məsafədə olan iki xətt paraleldirlər. Kartografik şəbəkənin xətti elementləri-ekvator və mərkəzi meridiandır.

Forma xüsusiyyətləri-düzbucaqlıdır. Kiçik formalar saxlanılır. Mərkəzi meridiandan uzaqlaşdıqca sahələr və böyük ərazilərin formaları təhri-fə məruz qalırlar.

Bütün istiqamətlərdə **lokal** bucaqlar dəqiqdir.

Mərkəzi meridian boyu miqyasın əmsalı 1. 0 olanda miqyas dəqiq saxlanılır-dəyişmir. Əgər miqyas əmsalı 1. 0-dən az olarsa, onda mərkəzi meridianın hər iki tərəfində eyni məsafədə yerləşən (sağında və solunda) düz xətlərdə dəqiq miqyas saxlanılır.

Sferoid və ellipsoid obyektlərinin proyeksiyasını mərkəzi meridian-dan 90° aralıda salmaq olmaz. Faktiki olaraq sferoid uzunluğu mərkəzi me-ridiandan hər iki tərəfə $10-12^\circ$ həddində ola bilər. Bu diapazon həddindən aralı proyeksiyalanmış məlumatlar O pozisiyaya salına bilər ki, onlar əks opirasiyada da alınabilir.

Sfera obyektlərinin proyeksiyalarının salınmasında məhdudiyyət yoxdur.

Qauss-Kryuger koordinat sisteminə Yer şarının üst səthi hər birinin eni 6° olan zonalara bölünür. Koordinat oxları meridianın orta xətti (absis - x) və ekvator xətti (ordinat - y) götürülür.

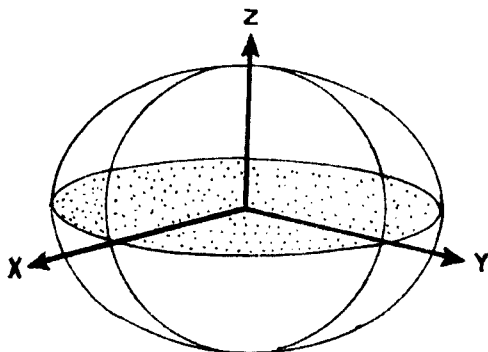
Hər bir zonanın miqyas əmsalı 1.0 bərabərdir və y oxu üzrə 500000 metrdir. Birinci zonanın mərkəzi meridianı -3° şərq uzunluğudur. Hər bir zonanın nömrəsini bilmək üçün ordinatın sol tərəfinə zonanın nömrəsi yazılır. Nəticədə ordinatın şərti qiyməti alınır və sürüşmə bir milyon artır və bu rəqəm vurulur zonanın nömrəsinə.

Beləliklə V zonanın sürüşməsi 5500000 metr olacaqdır.

UTM sistemi Gauss-Kryuger sisteminin eynidir. Miqyasın əmsalı 0,9996 və mərkəzi meridianda UTM birinci zonası- 177° qərb uzunluğuna bərabərdir. x oxu üzrə sürüşmə bərabərdir 500000 metrə.

Cənub yarımsarı da y oxu üzrə 10000000 metr sürüşür.

Geosentrik koordinat sistemi



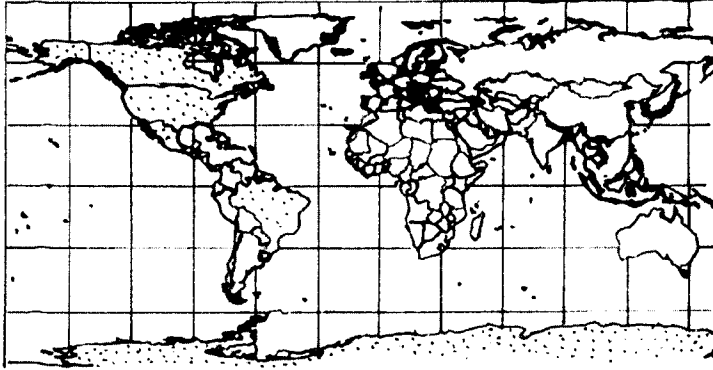
Şəkil 409.

Coğrafi koordinatları x , y və z geosentrik koordinat sistemindəki kimi tapılır.

Geosentrik koordinat sistemi kartoqrafik proyeksiya deyil. Burada Yerə sfera və ya sferoid sağ x , y , və z koordinat kimi baxılır. x oxu koordinat başlanğıcını, y oxu ekvatorndan 90° -lik istiqaməti, z oxu isə şimal qütbünə istiqaməti göstərir.

Geosentrik koordinat sistemindən daxili ara sistemi kimi bəzi coğrafi görünüşləri dəyişmək üçün istifadə olunur (datum).

Coğrafi koordinat sistemi



Şəkil 410.

Coğrafi koordinat sistemində en və uzunluqlar xətlə göstərilirlər. Eyni böyüklükdə olan proyeksiya standart paraleli ekvator olan bərabər düzbucaqlı proyeksiyadır.

Coğrafi koordinat sistemi kartoqrafik proyeksiya deyil. Bu sistemdə Yerə sfera və ya sferoid kimi baxılır. Sfera bucaq adlanan bərabər hissələrə bölünüb. Bəzi ölkələr qraddan istifadə edirlər. Tam dairə 360 dərəcədən və ya 400 qraddan ibarətdir.

Hər bir dərəcə 60 dəqiqədən və hər bir dəqiqə 60 saniyədən ibarətdir.

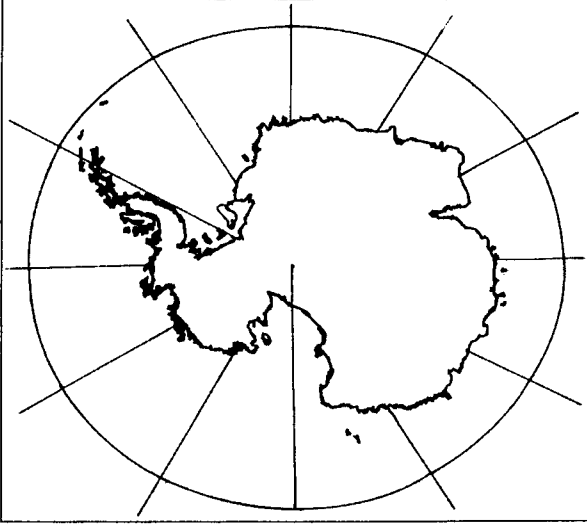
Coğrafi koordinat sistem en və uzunluq dairələrinin düz xətləri ilə ifadə olunurlar. Hər bir uzunluq xətti şimala və cənuba gedir. Sifir meridianından dərəcənin hissəsini şərqə və ya qərbə ölçürlər. Bu qiymətlər -180° ilə $+180^\circ$ arasındadır. Enin xətti şərqdən qərbə keçir, ekvatorndan şimala və cənuba dərəcələrin sayı ölçülür. Bu qiymətlər şimal qütb istiqamətində $+90^\circ$ -dən -90° cənub qütb istiqaməti diapazonunda (arasında) ölçülür.

Standart başlanğıc koordinat nöqtəsi Qrinviç ox meridianı ilə ekvatorun kəsişdiyi nöqtə götürülür.

Ekvatorndan şimala və sifir meridianından şərqə bütün nöqtələrin koordinatları müsbətdir.

En və uzunluqların qiymətlərindən mərkəzi meridian, standart paralellər və başlanğıc nöqtənin eni parametrləri ilə bağlamaq (əlaqələndirmək) kimi istifadə olunur.

Qnomanik proyeksiya



Şəkil 411.

Mərkəzi meridian - 0° .

Koordinat başlanğıcı 90° cənub eni.

Bu azimutal proyeksiyada Yerin mərkəzindən perspektiv nöqtəsi kimi istifadə edilir. Proyeksiyanın oriyentirlənməsindən asılı olmayaraq bütün böyük dairələr düz xətlərlə təsvir edilir. Bu proyeksiyadan naviqasiya marşrutları hazırlananda istifadə etmək daha da əlverişlidir, çünki böyük dairələr marşrutları qısa məsafələrdə göstərir.

Proyeksiyasını salma metodu.

Bu azimutal perspektiv proyeksiyanın gözü Yerin mərkəzi götürülür. Proyeksiya istənilən oriyentirləməni götürə bilər.

Qlobusun yerində vahid nöqtə toxunan ola bilər.

Qütbü oriyentirləmə (normal proyeksiya) – şimal qütbü və ya cənub qütbü.

Ekvatorial oriyentirləmə (kəndələn proyeksiya) – ekvator boyu istənilən nöqtə.

Çəp oriyentirləmə – istənilən başqa nöqtə.

Kartoqrafik şəbəkənin xətti elementləri – bütün meridianlar və ekvator. Mərkəzdən uzaqlaşdıqca sahədə və formada təhrif artır. Az təhrif yalnız mərkəzi nöqtədən 30° həddində müşahidə olunur. Mərkəzdən istiqamətlər dəqiqləşir.

Heç bir xəttin dəqiq miqyası yoxdur. Mərkəzdən uzaqlaşdıqca təhrif artır. Normal proyeksiyada miqyasın təhrifi:

Mərkəzdən dərəcələrin sayı 15,0, 30,0, 45,0, 60,0.

Meridian üzrə təhrif (%) 7,2; 33,33; 100,0; 300,0.

Paralel üzrə təhrif (%) 3,5; 15,5; 41,4; 100,0.

Hədd

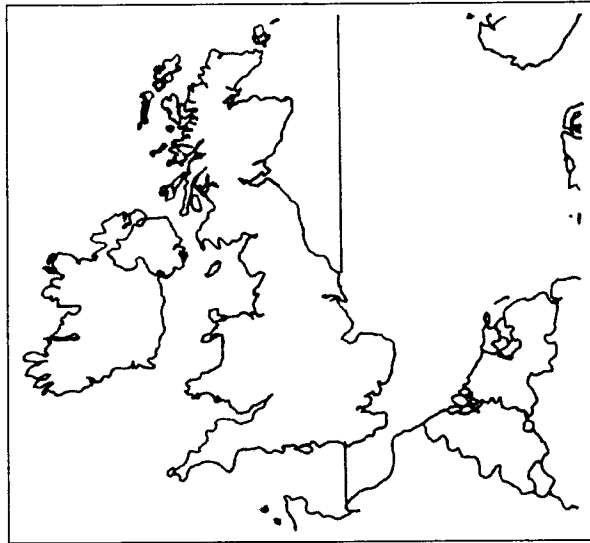
Bu proyeksiya perspektiv nöqtəsi ilə məhdudlaşır və imkan vermir ki, mərkəzi nöqtədən 90° və daha çox aralı xətlərin proyeksiyaları salınsın. Bu o deməkdir ki, ekvatorial oriyentirləmədə qütblərin proyeksiyalarını, qütb oriyentirləmədə isə ekvatorun proyeksiyasını salmaq olmaz.

Mərkəzi nöqtədən 30° radiusunda (yuxarıda cədvəldə göstərilədiyi kimi) uzaqlaşdıqca mülayim (mötədil) təhrif müşaiyət olunur.

Bu proyeksiyadan mərkəzdən 60° və daha çox uzaqlıqda istifadə etmək düzgün deyil.

Bu proyeksiyanın bütün oriyentirlənməsi dəniz və hava naviqasiya marşrutları üçün yararlıdır. Qütb oriyentirləmə (normal proyeksiya), qütb regionlarının naviqasiya xətlərinin tərtibi üçün, ekvatorial oriyentirləmə (kəndələn proyeksiya) isə Afrika və Cənubi Amerikanın tropik regionlarında naviqasiya xəritələrini tərtib etmək üçün istifadə olunmalıdır.

Fransanın milli proyeksiyası



Şəkil 412.

Mərkəzi meridian- 2° qərb uzunluğu koordinat başlanğıcının eni- 49° şimal-şərq uzunluğu. Miqyas əmsalı – 0,9996.

Bu – Eyrı sferoidində Merkatorun köndələn proyeksiyasıdır. Mərkəzi meridianın miqyası 0,9996. Başlangıç nöqtənin koordinatları: 49° şimal eni və 2° qərb uzunluğudur.

Mərkəzi meridianlı *köndələn* silindrik proyeksiya konkret region boyu mərkəzi vəziyyət tutur.

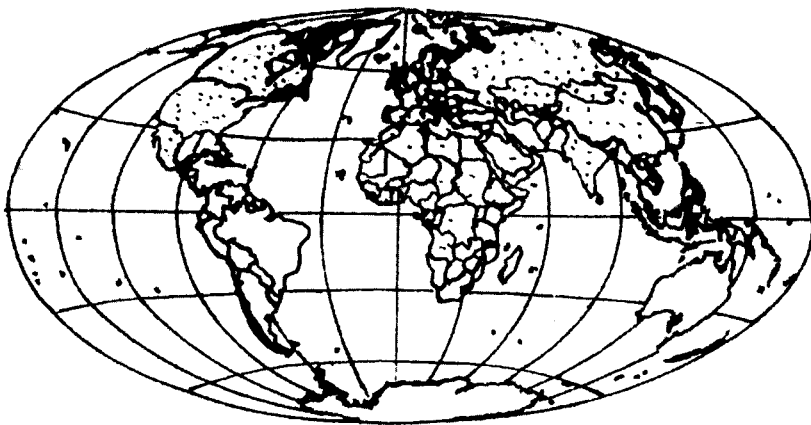
Kəsmə xətti – mərkəzi meridian 2° qərb uzunluğu və ondan 180 km geridə qalan iki xətdir.

Kartoqrafik şəbəkənin xətti elementləri mərkəzi meridiandır. Bərabər-bucaqlı proyeksiya olduğu üçün kiçik forma oxşarlığını saxlayır. Fransa ərazisindən kənarında mərkəzi meridiandan uzaqlaşdıqca təhrif artır. Lokal istiqamət dəyişməzdir. Mərkəzi meridiandan 180 km-ə qədər kəsişmə xətti boyu miqyas dəqiqdir. Miqyas bunların arasında sıxılır və onlardan kənarında isə uzanır.

Fransa üçün yararlıdır. Şərqdən qərbə uzatmada hədd qoyulur.

Fransanın Milli proyeksiyası irimiqyaslı topoqrafik kartoqrafiyada (xəritəçəkmədə) istifadə olunur.

Xammer-Aitov proyeksiyası



Şəkil 413.
Mərkəzi meridian – 0°.

Xammer-Aitov proyeksiyası Lambertin şəklini dəyişmiş eyni böyüklükdə olan azimutal proyeksiyasıdır. Şəkli dəyişmiş azimutal proyeksiya. Mərkəzi meridian ekvator xətti uzunluğunun yarısı qədər olan düz xətdir. Başqa meridianlar ekvator boyu müxtəlif intervalda yerləşən mərkəzi meridian istiqamətində uzanan (dartılan) mürəkkəb əyrilərdən ibarətdirlər. Ekvator düz xətt kimi əks olunub. Qalan bütün paralellər mürəkkəb əyrilərlə yaxın qütb istiqamətində uzanıb və mərkəzi meridian boyu müxtəlif intervalda yerləşiblər. Kəsişmə nöqtəsi mərkəzi meridianla ekvatorun kəsişmə nöqtəsidir.

Kartoqrafik şəbəkənin xətti elementləri yalnız Ekvator və mərkəzi meridian düz xətləridirlər.

Koordinat başlanğıcından uzaqlaşdıqca təhrif artır və forma dəyişir.

Sahəsi – eynibərabərlikdə olan proyeksiyadır.

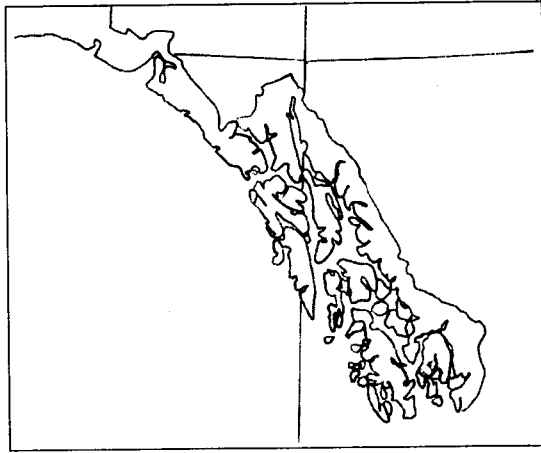
Lokal bucaqlar yalnız mərkəzdə həqiqi istiqamətdədirlər.

Koordinat başlanğıcından uzaqlaşdıqca ekvator və mərkəzi meridian boyu miqyas kiçilir.

Yalnız dünya xəritəsini tərtib etmək üçün istifadə etmək məqsədə uyğundur.

Dünyanın tematik (mövzular) xəritəsini tərtib etmək.

Xotina variantında Merkatorun köndələn proyeksiyası



Şəkil 414

ABŞ (SPCS) ştatının müstəvi koordinat sistemində bu proyeksiyadan Alyaskanın ensiz çıxışları üçün istifadə olunur.

Bu proyeksiya neçə bir çəp silindrik ortouqol proyeksiya kimi də məşhurdur.

Bu proyeksiya Merkator proyeksiyasının maili fırlanmasından alınıb. Proyeksiya vilayətlərin bərabərbucaqlı xəritələrini şimaldan cənuba və ya şərqdən qərbə uzanan vilayətlər üçün yox, çəp oriyentasiyalı vilayətlərin xəritələrin tərtib etmək üçün işlənib hazırlanmışdır.

Proyeksiyasını salma metodu belədir:

Proyeksiya silindrikdir. Merkator proyeksiyası çəp oriyentirlənib. Merkatorun bir neçə tip çəp proyeksiyası var.

Proyeksiyanın mailliyin iki verilmiş nöqtədən və ya şimal istiqamətini (azimutu) müəyyən edən nöqtə və bucaqla tapmaq olar. Proyeksiyanın deyilməmiş koordinat sisteminin başlanğıcı proyeksiyanın mərkəzi xətti ilə ekva-

torun kəşşidiyi nöqtə olacaqdır. Məsələn əgər Qərbi Virciniya üçün Merkatorun çəp proyeksiyasından istifadə edildikdə proyeksiyanın mərkəzi 80,75, 38,5 olacaq. Həqiqətdə isə koordinat başlanğıcı təxminən 112,8253, 0.0-dir.

Koordinat başlanğıcını mərkəzə sürüşdürmək olar. Onun üçün iki nöqtə məlumatlarından və ya azimutdan istifadə etmək lazımdır.

Toxunan xətt.

Vahid toxunan xətt maili xətdir, böyük dairə xəttinə toxunur və ya kiçik dairənin iki maili xətti boyu keçən, böyük dairənin mərkəzi paralelləri və ondan bərabərməsafədə aralı kəsən xətdir.

Kartoqrafik şəbəkənin xətti elementi – bir-birindən 180° olan iki meridiandır.

Forması – bərabərbucaqlıdır.

Lokal forma həqiqidir.

Mərkəzi xətdən uzaqlaşdıqca təhrif artır.

İstiqamətdə – lokal bucaqlar düzdürlər.

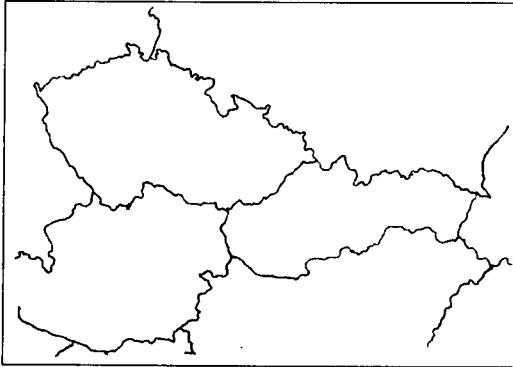
Məsafə – seçilmiş mərkəzi xətt boyu həqiqidir.

İstifadə qaydası – Mərkəzi xəttin yaxınlığında yerləşən regionlarla məhdudlaşmalıdır. Ellipsoiddən istifadə edəndə eyni vaxtda mərkəzi xətt boyu nə miqyası daimi sabit saxlamaq olur və nə də ki, bucaqların ideal oxşarlığını saxlamaq olur.

İstifadə olunan ərazi – Meridian və paralellərə bucaq altında dartılmış regionların bərabərbucaqlı xəritəçəkmələri üçün idealdır.

Alyaskanın uzanan sahələrinin iri miqyaslı xəritələrini tərtib etmək üçün istifadə olunur İsveçrə (Şveyçariya) öz ərazisinin Merkator – Rozenmund çəp silindrik proyeksiyada, Madaqaskar isə Laborde ehtimalından istifadə etməklə xəritələrini tərtib edirlər.

Krovaka proyeksiyası



Şəkil 415.

Bu sağ koordinat sistemində Krovaka proyeksiyasından istifadəyə aid misaldır.

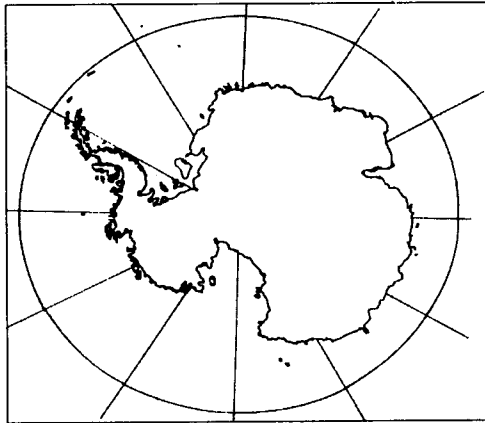
Bu proyeksiya Lambertin bərabərbucaqlı konik proyeksiyasının meyl-etmiş variantıdır. Bu proyeksiya 1922-ci ildə Cozef Krovak tərəfindən işlə-nib hazırlanmışdır. Çexoslovakiya respublikasında istifadə olunur. Bu S-JTSK kimi də məşhurdur.

Proyeksiyasını salma metodu belədir: bir standart paraleldə əsası qoyulmuş Konik proyeksiyadır. Azimutal parametr konus zirvəsinin şimal qütbünə nisbətən meyilliyini tapmaqla, yeni koordinat sistemi yaradır. Yeni koordinat sistemində standart paralel konusun formasın tapmaqla yalançı standart paralel adlanır. Yalançı standart paraleldə tətbiq olunan miqyas əmsalı kəsmə variantını yaradır.

Toxunma xətti – iki yalançı standart paralellər.

Kartoqrafik şəbəkənin xətti elementi yoxdur. Kiçik formalar saxlanılırlar. Ölkə ərazisi dairəsində təhrif minimaldır. Bərabərbucaqlı olduğu üçün bütün istiqamətlərdə lokal bucaqlar dəqiqdirlər. Məsafələrdə minimal təhrif ölkə ərazisi dairəsindədir. Yalnız Çexoslovakiya Respublikası üçün işlənilib. Çexoslovakiya Respublikasının topoqrafik və kartoqrafik topoqrafik və kartoqrafik plan və xəritələri üçün istifadə olunur. Koordinatların qiymətləri cənuba və qərbə müsbətdirlər.

Lambertin eyni böyüklükdə olan azimutal proyeksiyası



Şəkil 416.

Mərkəzi meridian – 0° və koordinat bağlanğıcının eni – 90° cənub eni.

Bu proyeksiya ayrı poliqonun sahəsini və eyni vaxtda mərkəzdən həqiqi istiqaməti saxlayır. Ümumi təhrif modeli – radialdır. Bu proyeksiya qurunun ayrı bir sahəsinin simmetrik – proporsional formalı-kvadrat və ya dairəvi xəritəsini tərtib etmək üçün əlverişlidir.

Proyeksiyasını salma metodu – qlobusun istənilən nöqtəsindən müstəvi səthinin üstünə proyeksiyası salınmış azimutal proyeksiyadır. Bu proyeksiyanın müxtəlif oriyentri ola bilər: ekvatorial, qütbü və çəp. Yalnız bir nöqtədə toxunma olur – istənilən yerdə olan en və uzunluq qiymətləri ilə müəyyən edilən nöqtə. Kartoqrafik şəbəkənin xətti elementləri – proyeksiyanın bütün oriyentirləri – toxunma nöqtəsini müəyyən edən Mərkəzi meridian, ekvatorial oriyentirləmə – ekvator. Qütbü oriyentirləmə – bütün meridianlar.

Forması seçilmiş nöqtədən 15° radiusunda minimal təhrifə məruz qalır – iki (2) faizdən də az.

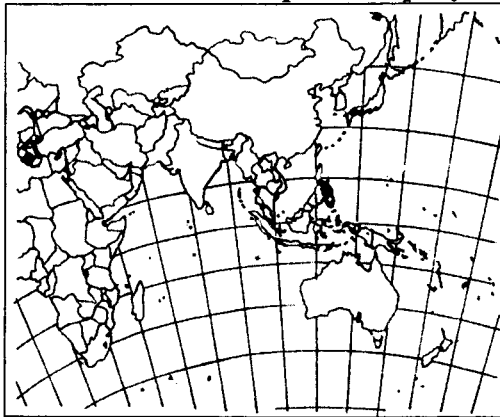
Bu həddən kənarlarda bucaqların təhrifi daha çoxdur: kiçik formalar mərkəz istiqamətində sıxılıblar və perpendikulyar radiuslar istiqamətində isə dartılıblar.

Sahə – (bərabər) eyni böyüklükdə proyeksiya.

Həqiqi istiqamət – mərkəzi nöqtədən radial (səpələnirlər) dağılanlar. Həqiqi məsafə mərkəzdedir. Miqyas mərkəzden radius boyu uzaqlaşdıqca kiçilir. Mərkəzden radiusa perpendikulyara qədər məsafə artdıqca miqyas böyüyür. Obyektlərin əks olunma sahələri birçə yarımşarla məhdudlaşır. Proqram təminatı ilə bir ərazini işlənməsinə imkan vermir ki, o ərazi mərkəzi nöqtədən istənilən istiqamətdə 90° -dən çox bucaq altında olsun. Əsas istifadə olunma sahələri: əhalinin sıxlığı xəritəsi (sahə) siyasi sərhəd (sahə). Okeanların xəritələri: enerji ehtiyatları, minerallar, geologiya və tektonika (istiqamət). Bu proyeksiya böyük ərazilər üçün əlverişlidir – coğrafi ərazilər, kontingentlər və qütbü regionlar üçün.

Ekvatorial oriyentirləmədə: Afrika, Cənubi-şərqi Asiya, Avstraliya, Qərb hövzəsi dövlətləri və Mərkəzi Amerika. Çəp oriyentirləmədə: Şimali Amerika, Avropa və Asiya.

Lambertin bərabərbucaqlı konik proyeksiyası



Şəkil 417.

Mərkəzi meridian – 128° şərq uzunluğu. Birinci və ikinci standart paralellər -32° cənub eni və 7° şimal eni. Koordinat başlanğıcının eni -32° cənub enidir.

Bu proyeksiya orta en dairələri üçün ən yaxşılardan biridir. Bu Albersin eyni böyüklükdə olan Konik proyeksiyasının oxşarıdır. Yalnız fərq ondadır ki, bu formanı daha dəqiq verir nəinki sahəni. ABŞ (SPCS) müstəvi koordinat sistemində bu proyeksiya bütün ştatların – şərqdən-qərbə uzanan zonalarının xəritələrini tərtib etmək üçün istifadə olunur.

Ümumiyyətlə konik proyeksiya iki standart paralellər üzərində əsaslanırlar ki, o da bunu kəsən proyeksiya edir.

Enliklər arasındakı interval standart paralellərdən kənarlarda artır. Bu vahid konik proyeksiyadır ki, qütbləri bir nöqtə kimi təsvir edir.

İki standart paralellərdə xətlər kəşisirlər.

Kartoqrafik şəbəkənin xətti elementləri bütün meredianlardır. Koordinat şəbəkəsi xətlərinin hamısı 90° -lik bucaq altında kəşisirlər. Kiçik forma saxlanılır. Minimal təhrif standart paralellərin yaxınlığındadır. Sahələrin miqyasları standart paralellər arasında kiçilir, standart paralellərdən kənardə isə böyürlər.

Bucaqlar oxşar olduqları üçün **Lokal** bucaqlar dəqiqdirlər. Standart paralellər boyu miqyas düzdür.

O regionlar üçün əlverişlidir ki, onlar şərqdən qərbə yerləşsinlər və şimal və ya cənub orta en dairələrində olsunlar. En dairəsinin diapazonu 35° -dən çox olmamalıdır.

ABŞ (SPCS) ştatlarının müstəvi koordinat sistemi şərqdən qərbə bütün ştatlar üçün istifadə olunur.

7,5'-lik kvadrat xəritə vərəqlərinin ABŞ Geoloji xidməti üçün (SPCS) ştatların Müstəvi koordinat sistemində yerləşdirmək.

Bu proyeksiya ABŞ Geoloji xidməti tərəfindən Polikonik proyeksiyanı 1957-ci ildən əvəz edir.

ABŞ-in kontinental hissəsi: standart paralellər 33° və 45° şimal enliyi.

ABŞ-in bütün ərazisin: standart paralellər 37° və 65° şimal enliyi.

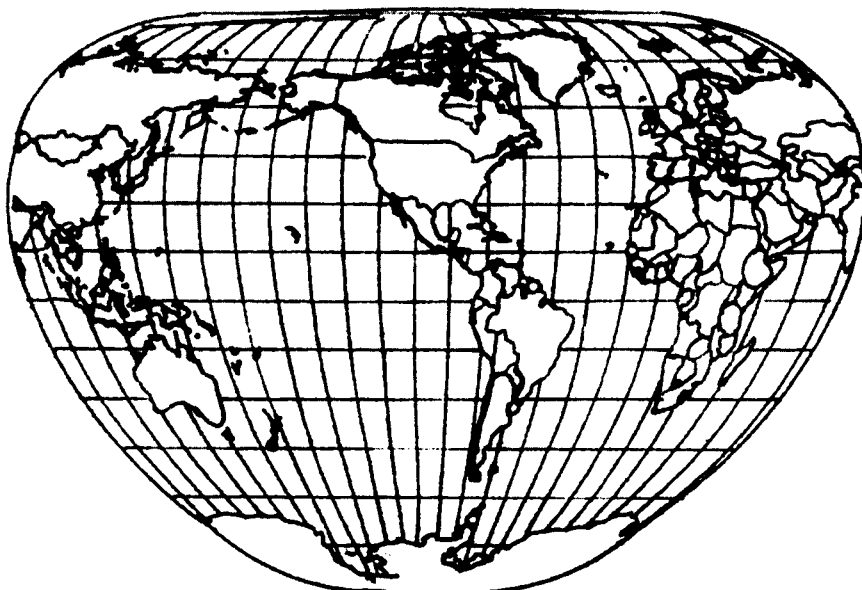
Dekart koordinat sistemində lokal proyeksiya.

Bu Yer in əyriliyi nəzərə alınmamış xüsusiləşdirilmiş kartoqrafik proyeksiyadır. Bu proyeksiya iri miqyaslı kartoqrafik əlavələr üçün yaradılıb.

Proyeksiyasını salma metodu – Mərkəzi koordinat bizi maraqlandıran ərazinin yerli koordinat sistemi başlanğıc kimi götürülür. Bu nöqtədə müstəvi sferoidə toxunan kimi keçir. Sferoiddə olan nöqtənin z koorinatı ilə müstəvidəki müvafiq koordinatlar arasındakı fərqi qabaqcadan nəzərə almaq olar. Nə qədər ki, nöqtələrin koordinatları arasındakı fərq z nəzərə alınacaq, təhrif həddi keçib koordinat başlanğıcından təxminən bir dərəcə olacaq.

Bu proyeksiyadan əsasən iri miqyaslı xəritələri tərtib etmək üçün istifadə olunur. Bu proyeksiyadan koordinat başlanğıcından bir dərəcədən çox aralı ərazilər üçün istifadə etmək məqsədə uyğun deyil.

Loksimutal proyeksiya



Şəkil 418.

Mərkəzi meridian - 100° qərb uzunluğu.

Mərkəzi paralel - 60° şimal eni.

Saxtasilindrik proyeksiyanı 1935-ci ildə **Karl Saymon** yaratmışdır. Bu proyeksiyanı 1966-cı ildə **Valdo Tobler** təklif etmişdir.

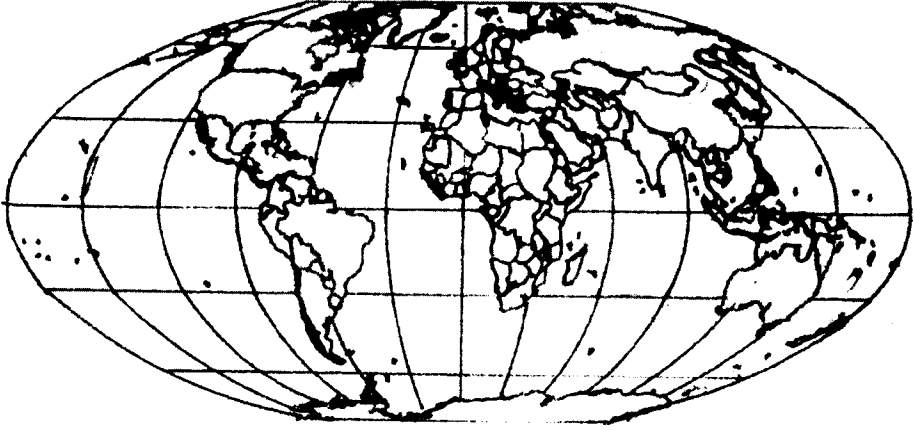
Laksodromiya və ya rumblar xətti – azimut və miqyasları dəqiq mərkəzi meridian və mərkəzi paralellərlə kəsişən düz xətlərdir.

Saxtasilindrik proyeksiyada bütün paralellər düz xətlərlə, meridianlar isə – bərabərməsafədə yerləşən qövslerdir. Burada yalnız mərkəzi meridian düz xətlə əks olunur. Qütblər nöqtə kimi göstərilirlər.

Kartoqrafik şəbəkənin xətti elementləri paralellər və mərkəzi meridiandır. Proyeksiyanın forması əsasən təhrifə məruz qalır. Ekvatordan uzaqlaşanda mərkəzi meridianın qiyməti artır və bununda nəticəsində hər yerdə obyektlərin formaları təhrifə daha çox məruz qalırlar. Bütün sahələr təhrif olunurlar. Yalnız mərkəzi meridianla mərkəzi paralelin kəsişməsində istiqamətlər həqiqidir, qalan hər yerdə təhrif olunurlar. Mərkəzi meridian boyu miqyas düzdür. İstənilən paralel boyu miqyas sabitdir. Əgər mərkəzi paralel ekvator deyilsə, onda bütün paralellər boyu miqyas müxtəlif olacaq.

Loksodromiyanı (meridianı düz bucaq altında kəsən xətt) əks etdirmək üçün istifadə etmək daha məqsədə uyğundur. Yalnız loksodromiyanı əksətdirmək üçün yararlıdır.

**Qütb vilayətləri üçün Makbrayd – Tomasın
dördüncü dərəcəli proyeksiyası**



Şəkil 419.

Proyeksiyanın mərkəzi meridianı - 0°.

Bu proyeksiyadan əsasən dünya xəritəsini tərtib etmək üçün istifadə olunur.

Saxtasilindrik eyni böyüklükdə proyeksiyada bütün paralellər düz xətdirlər, meridianlardan isə yalnız mərkəzi meridian düz xətdir, qalanları eyni məsafədə yerləşən dördüncü sinif qövsələrdir.

Kartoqrafik şəbəkənin xətti elementləri – bütün paralellər biri-birindən müxtəlif məsafədə yerləşən, qütblərə yaxınlaşdıqca (azalan) qısalan düz xətlərdən ibarətdirlər. Qütblər – ekvator uzunluğunun üçdəbirinə bərabər olan düz xətdir. Mərkəzi meridian – uzunluğu ekvatorundan 0,45 dəfə qısa düz xətdir.

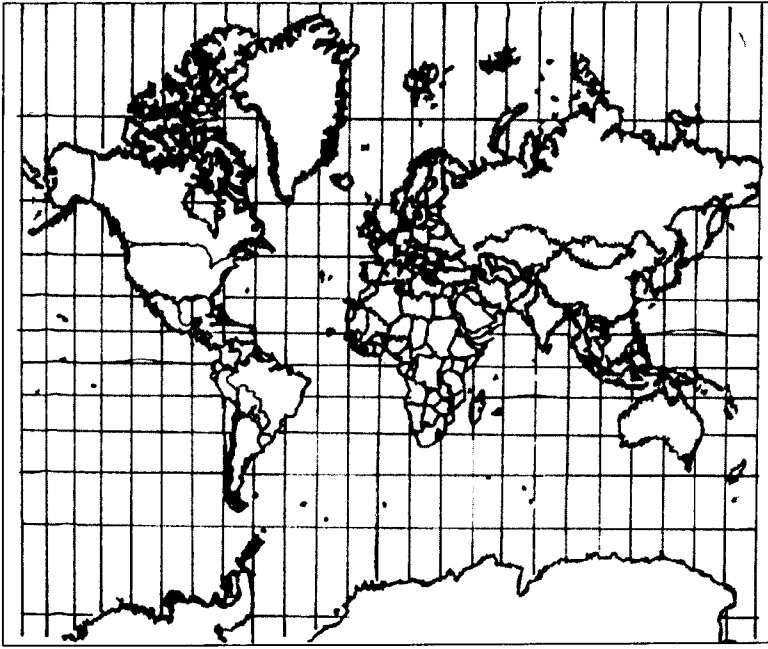
Ekvator boyu forma şimaldan-cənuba daha çox uzanıb nəinki şərqdən-qərbə. Bu (dartınma) uzanma mərkəzi meridianda 33°45' şimal eni və cənub enliyində sıfır (0) qədər azalır.

Qütblərə yaxın obyektlər şimaldan-cənub istiqamətində sıxılırlar. Sahələr bərabərdirlər.

Mərkəzi meridianla 33°45' şimal eni və cənub enliklərindəki kəsişmə nöqtəsindən başqa bütün istiqamətlər təhrifə məruz qalırlar. 33°45' şimal eni və cənub enlikləri boyu miqyasda təhrif yoxdur, qalan hər yerdə təhrif var.

Bu proyeksiyadan yalnız dünyanın tematik (mövzular) xəritəsinin tərtibində istifadə etmək olar.

Merkator proyeksiyası



Şəkil 420.

Proyeksiyanın mərkəzi meridianı - 0°.

Əvvəl bu proyeksiya dəniz səyahətində kompasın dəqiq göstərməsi üçün yaradılmışdır.

Bu proyeksiyanın əlavə xüsusiyyətləri də ondan ibarətdir ki, ərazinin forması dəqiqdir və asan oxunur.

Bu silindrik proyeksiyada bütün meridianlar biri-birinə eyni məsafədə yerləşən paralellərdə yerləşiblər. En dairələri də biri-birinə paraleldirlər. Ancaq aralarındakı məsafə qütblərə doğru getdikcə artır (çoxalır).

Qütblər əks oluna bilmirlər. İki paralellər ekvatora nisbətən simmetrikdirlər – əlaqə xətti.

Kartoqrafik şəbəkənin xətti elementləri – bütün meridianlar və paralellərdir. Forması – bərabərbucaqlı proyeksiyadır. Bucaqlar yerdəki oxşarlıqların saxladıqları üçün kiçik formalar yaxşı əks olunurlar.

Qütb vilayətlərinə yaxınlaşdıqca sahələrdə təhrif artır. Məsələn Merkator proyeksiyasında Qrenlandiyanın ölçüsü Cənubi Amerikanın səkkizdə birinə bərabər olduğu halda, elə gəlir ki, guya o daha böyükdür. Bu proyeksiyada istənilən çəkilmiş xətt dəqiq azimutu əks etdirir. Həqiqi istiqamətə çəkilmiş xətt rumb xətti adını daşıyır.

Ekvator boyu və ya kəsən paralellər boyu niqyas həqiqidir.

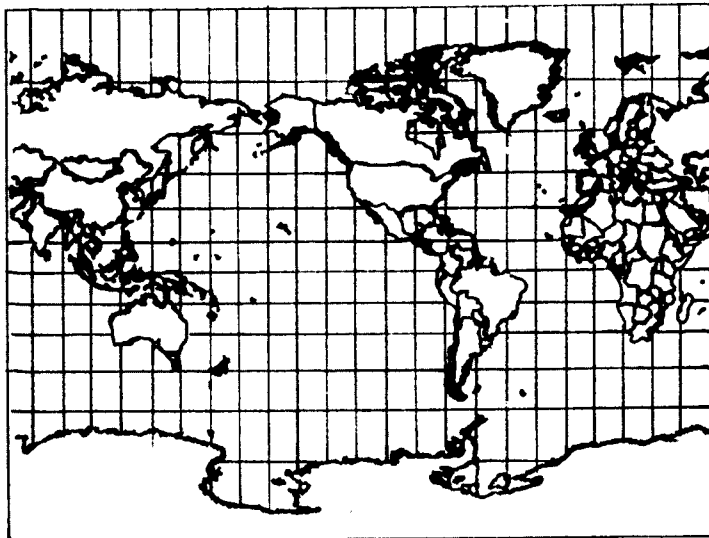
Merkator proyeksiyasında qütblər əks olunurlar. Meridianların hamısının proyeksiyasını salmaq olar. Ancaq təxminən 80° yuxarı və aşağı şimali və cənubi enlikləri həddində. Sahələrdəki böyük təhriflər Merkator proyeksiyasında dünyanın ümumi coğrafi xəritələrinin tərtibi üçün yararsız edir.

Əsas istifadə sahəsi dəniz naviqasiya standart xəritələridir (istiqamətləri göstərmək üçün).

Başqa istifadə sahələri istiqamətlərin əksi ilə əlaqədar: hava yükdaşma, küləyin istiqaməti, okean axınlarının istiqaməti.

Bərabərbucaqlı dünya xəritəsi. Ən yaxşı bərabərbucaqlı xüsusiyyəti ekvatora yaxın regionların – İndoneziya və Sakit okeanın bir hissəsinin xəritələrinin tərtibində istifadə olunmasıdır.

Millerin silindrik proyeksiyası



Şəkil 421.

Proyeksiyanın mərkəzi meridianı -118° qərbi uzunluqdur.

Bu proyeksiya Merkator proyeksiyasının analoqudur. Burada fərq ondan ibarətdir ki, qütb regionlarında sahələrin tərtibləri o qədər də çox deyil. En dairələri xətlərinin aralarındakı məsafə qütblərə yaxınlaşdıqca azdır, nəinki Merkator proyeksiyasında. Bu öz növbəsində sahə təhrifini azaldır ki, nəticədə ərazinin formasını və istiqaməti təhrifə məruz edir.

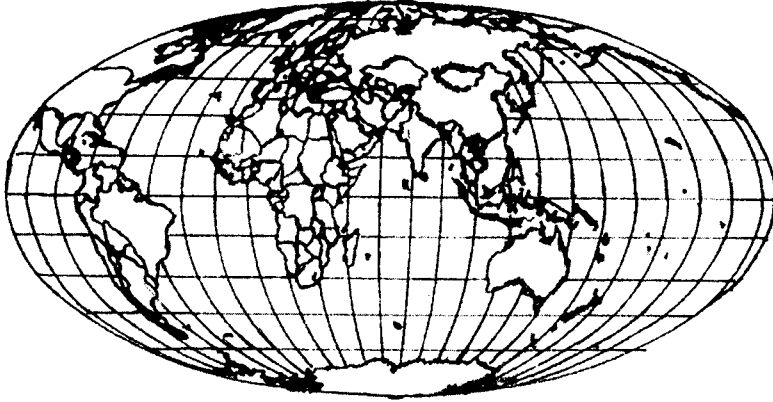
Bu silindrik proyeksiyada meridianlar paraleldirlər və bir-birindən eyni məsafədə yerləşirlər. En dairəsinin xətləri bir-birinə paralel olmalarına baxmayaraq onlar arasındakı məsafə qütblərə doğru artır. Hər iki qütb düz xətlə göstərilir.

Toxunma xətti ekvatorudur. Kartoqrafik şəbəkənin xətti elementləri – bütün meridian və paralellərdir.

Minimal təhrif 45-ci paralellərin arasındadır. Qütblərə doğru təhrif artır. Quru massiv şərqdən-qərb istiqamətinə daha çox dartılıb nəinki şimaldan-cənub istiqamətinə. Sahələrdə təhrif ekvatorun qütblərə doğru artır.

Yerdə bucaqlar yalnız ekvator boyu düzdür. Düzgün məsafə ekvator boyu saxlanılır. Bu proyeksiya yalnız dünya xəritəsinin tərtibinə yararır. Ümumi təyinatlı dünya xəritələri üçün istifadə olunur.

Molveyde proyeksiyası



Şəkil 422.

Proyeksiyanın mərkəzi meridianı 65° şərq uzunluğu.

Bu proyeksiya **Babine**, elliptik, homoloqrafik və ya homaloqrafik adlarını da daşıyır. Karl B.Molveyde bu psevdosilindrik proyeksiyanı 1805-ci ildə yaratmışdır. Bu eyni böyüklükdə proyeksiya kiçik miqyaslı xəritələr üçün işlənilib hazırlanmışdır.

Bu proyeksiya eyni böyüklükdə psevdosilindrik proyeksiyadır. Bütün paralelləri düz xətlərdir, meridianları isə bir-birindən eyni məsafədə yerləşən elliptik qövslərdir.

Yalnız mərkəzi meridian düz xətlə əks olunur. Qütblər nöqtə kimi göstərilir. Kartoqrafik şəbəkənin xətti elementləri – ekvator və mərkəzi meridiandır. Mərkəzi meridianla və $40^\circ 44'$ şimalı və cənubi enlərindəki xətlə kəsişmədə forma təhrifə məruz qalmır. Təhrif o nöqtələrdən bütün istiqamətlərdə artır və proyeksiyanın kənarlarında maksimal həddə çatır.

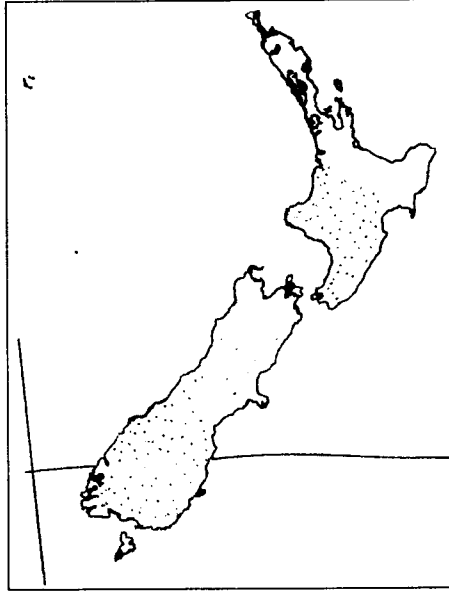
Sahələri bərabərdir.

Yalnız mərkəzi meridianla və $40^\circ 44'$ şimali və cənubi enlərində yerdə bucaqlar həqiqidir. Hər yerdə istiqamətlər təhrifə məruz qalırlar.

40° 44' şimal və cənub enliklərindəki paralellər boyu miqyas həqiqidir. Bu xətlərdən ucaqlaşdıqca təhrif artır. Proyeksiyanın kənarlarında maksimal həddə çatır. Yalnız dünya xəritəsi üçün istifadə olunur.

Dünyanın tematik xəritəsi üçün yararlıdır, bəzən kəsik proyeksiya kimi. Coode's Homolosine and Boggs yaratmaq üçün Sinusoidal proyeksiya ilə birləşdirmək (kombinirə etmək) olar.

Yeni Zelandiya Milli proyeksiyası



Şəkil 423.

Proyeksiyanın mərkəzi meridianı 173° şərq uzunluğu, proyeksiyanın başlanğıc nöqtəsinin eni -41° cənub eni. X oxu üzrə sürüşmə 2510000 metr, Y oxu üzrə sürüşmə isə 6023150 metrdir.

Bu standart proyeksiya Yeni Zelandiyanın irimiqyaslı xəritələri üçündür.

Dəyişdirilmiş silindrik proyeksiya bərabərbucaqlıdır.

Bu proyeksiya dəyişdirilmiş silindrik proyeksiyadır.

Bərabərbucaqlı proyeksiya Beynəlxalq sferoid əsasında Merkatorun altıncı sıra nömrəli tənliyi əsasında modifikasiya (şəklin dəyişmiş) olunub.

Toxunma nöqtələri: 173° şərq uzunluğu və 41° cənub enidir.

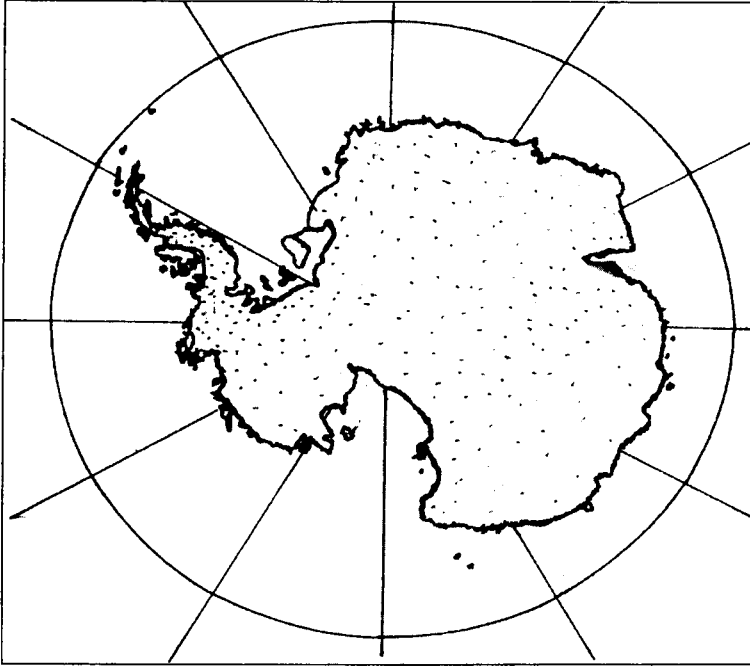
Kartoqrafik şəbəkənin xətti elementləri yoxdur.

Ərazinin forması düzgün əks olunur.

Yeni Zelandiya üçün sahə təhrifi 0,04 faizdən azdır. Minimal istiqamət təhrifi Yeni Zelandiya həddindədir. Xəttin həqiqi miqyasdan meyl etməsi 0,02 faiz həddindədir.

Yeni Zelandiya ərazisindən başqa ərazilər üçün yaramır. Yeni Zelandiyanın irimiqyaslı xəritələrini tərtib etmək üçün istifadə olunur.

Ortoqrafik proyeksiya



Şəkil 424.

Proyeksiyanın mərkəzi meridianı - 0° ,
proyeksiyanın başlanğıc nöqtəsinin eni (en dairəsi) - 90° cənub eni.

Bu perspektiv proyeksiya Yer şarını sonsuzluqdan görünən kimi təsvir edir. Bu Yer şarının üç ölçmə illyuziyasını (Xəyal, Xülya) verir. Formanın təhrifi və proyeksiyanın sərhəddində ölçüləri bizim görüşə daha realdır nəinki başqa proyeksiyada. Vahid istisna (Vertical Near-Side Perspective) yaxın perspektiv şaquli proyeksiyadır. Azimutal perspektiv proyeksiyada göz nöqtəsi sonsuzluqdadır.

Qütb ərazilərində meridianlar düz xətlərlə, mərkəzdən radial səpələnməklə əks olunurlar. En xətləri isə konsentrik dairə kimi proyeksiyalanırlar və bu dairələr arasındakı məsafələr şarın kənarlarına doğru azalırlar. Eyni vaxtda yalnız bir yarımşar dublikatsız göstərilə bilər. Yer şarında istənilən yerdə bir nöqtə toxunan ola bilər. Kartoqrafik şəbəkənin xətti elementləri – hər cür proyeksiyalar – proyeksiyanın mərkəzi meridianı.

Köndələn proyeksiyada (ekvatorla oriyentirlənmiş) – bütün paralellər.

Normal proyeksiyada (qütbü oriyentirləmədə) – bütün meridianlar.

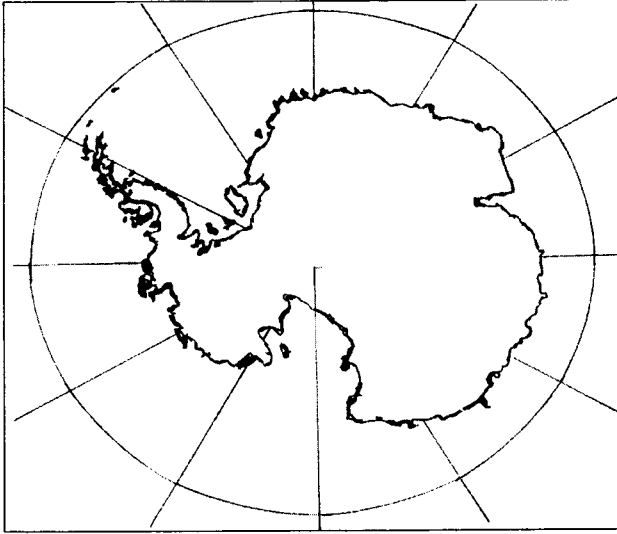
Formanın minimal təhrifi mərkəzi hissədə: maksimal təhrif – proyeksiyanın kənarlarında (qırıqlarında).

Proyeksiyanın mərkəzindən uzaqlaşdıqca sahənin miqyası kiçilir. Yarımsarın qıraqlarında sahələrin miqyasları sıfıra bərabərdir.

Həqiqi istiqamət mərkəzi nöqtədəndir. Mərkəzdən uzaqlaşdıqca real miqyas kiçilir və kənarlarında sıfıra (0) bərabər olur. Radiusa perpendikulyar xətlər boyu (normal proyeksiyada paralellər boyu) miqyas dəqiqdir. Mərkəzi nöqtədən yarımsara müvafiq yalnız 90° görünüşlə əlaqədar məhdudlaşma olur. Bu proyeksiyalardan ən çox estetik məqsədlər üçün istifadə olunur, nəinki texniki.

Bu məqsəd üçün köndələn proyeksiyadan istifadə olunur.

Perspektiv proyeksiya



Şəkil 425.

Proyeksiyanın mərkəzi meridianı -0° ,
proyeksiyanın başlanğıc eni -90° cənub enidir.

Bu proyeksiya necə bir (Vertical Near – Side Perspective) şaquli yaxın perspektiv və ya (Vertical Perspective) şaquli perspektiv proyeksiya kimi də məşhurdur. Bu proyeksiya ortoqrafik proyeksiyanın analoqudur. Çünki, burada da proyeksiya salının nöqtə xaricdə yerləşir, elə bil kosmosda. Bu proyeksiyada göz nöqtəsi sonsuzluqda yox, əksinə siz o məsafəni verə bilərsiniz.

Bu proyeksiyanın ümumən effektivliyi ondan ibarətdir ki, peykdən şaquli çəkilmiş və ya kosmosdan hər hansı bir (aparatla) cihazla çəkilmiş fotosəklə oxşayır.

Azimutal perspektiv proyeksiyada Yer səthinə qədər olan məsafə dəyişə bilər. Onu qabaqcadan proyeksiya hesablanana qədər vermək lazımdır (məsafəni). Məsafə artdıqca, proyeksiya da ortoqrafik proyeksiyaya daha çox oxşayacaq. Bütün nöqtələr üçün perspektivdə ərazilər yarımşardan da kiçik əks olunurlar ki, bu cür əks olunma dairə şəklini alır.

Yer şarının hər hansı bir nöqtəsində toxunan (kontakt) ola bilər. Kartoqrafik şəbəkənin xətti elementləri – proyeksiyanın bütün növləri – proyeksiyanın mərkəzi meridianı.

Normal proyeksiyada (qütbü oriyentirləmə) – bütün meridianlar. Köndələn proyeksiyada (ekvator oriyentirləmə) – ekvator.

Minimal təhrif mərkəz hissəsindədir. Kənar istiqamətinə getdikcə təhrif artır.

Sahənin təhrifində yalnız mərkəzi hissədə minimaldır. Sahə miqyası proyeksiyanın qıraqlarında və ya üfüqdə sıfır qədər (azalır) kiçilir.

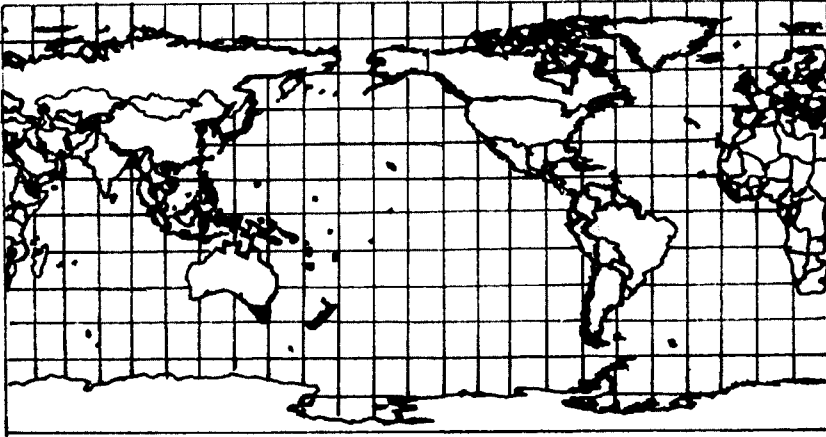
Toxunan nöqtədən istiqamət həqiqidir.

Real miqyas həqiqi miqyasdan proyeksiyanın mərkəzindən kənarlarına qədər sıfır qədər kiçilir.

Radiusa perpendikulyarın miqyası az-az azalır.

Həqiqi görünüş göz nöqtəsindən Yer şarına qədər olan məsafədən asılıdır. Bütün hallarda 0 mərkəzdə 90° -dən azdır. Bu proyeksiyadan ən çox Yer şarını estetik təqdim etmək üçün istifadə olunur nəinki, texniki əlavələrdə.

Plate Carrue proyeksiyası



Şəkil 426.

Mərkəzi meridian - 149° qərb uzunluğu.

Bu proyeksiya düzbucaqları bərabər, bərabəraralı silindrik, sadə silindrik və ya düzbucaqlı proyeksiya kimi (məlumdur) məşhurdur.

Bu proyeksiyanın şəbəkəsi biri-birinə bərabər düzbucaqlılardan formalaşdırıldığı üçün quruluşu çox sadədir. Hesablamaları çox sadə olduğu üçün keçmişdə bu çox yayılmışdır. Bu proyeksiyada qütb vilayətlərində miqyas və sahə təhrifləri Merkator proyeksiyasından çox azdır.

Bu sadə silindrik proyeksiya şarı başqa şəkllə salaraq Dekart koordinat şəbəkəsinə çevirir. Hər bir düzbucaqlı şəbəkə özəyi eyni ölçüdə, formada və sahələri də eynidir. Kartoqrafik şəbəkənin bütün xətləri 90° bucaq altında kəsişirlər.

Plate Carrue ənənə proyeksiyası standart paraleli kimi ekvatorndan istifadə edir. Şəbəkənin özəyi düz kvadratlardan ibarətdir. Bu proyeksiyada qütblər Qridin aşağı və yuxarı hissələrindən çəkilmiş düz xətlərlə əks olunurlar.

Toxunma xətti ekvatorndadır. Kartoqrafik şəbəkənin xətti elementləri – bütün paralel və meridianlardır.

Forma – standart paralellərdən uzaqlaşdıqca təhrif artır. Sahələrdə də standart paralellərdən uzaqlaşdıqca təhrif artır.

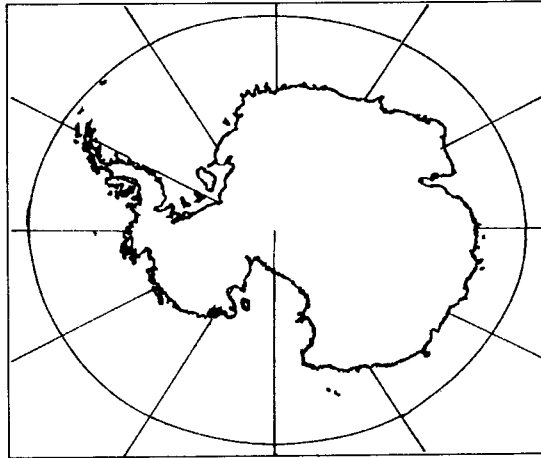
Şimala, cənuba, şərqə, qərbə doğru istiqamətlər dəqiqdirlər. Ümumiyyətlə istiqamətlərdə təhrif var. Yalnız standart paralellər boyu təhrif yoxdur.

Məsafə – miqyas meridian və standart paralellər boyu düzdür. Standart paralellərdən uzaqlaşdıqca təhrif nəzərə tez çarpır.

İstifadə olunan ərazi – mövcud təhrifləri azaltmaq üçün şəhər və kiçik ərazilərin irimiqyaslı xəritələrini tərtib etmək.

Dünya və ya regionların sadə xəritələrini minimum coğrafi məlumatlarla tərtib etmək üçün istifadə olunur. Bu da proyeksiyanı arayış xəritələri üçün yararlı edir.

Qütbü stereoqrafik proyeksiya



Şəkil 427.

Proyeksiyanın mərkəzi meridianın -0° ,
proyeksiyasının başlanğıc nöqtəsi - 90° cənub eni.

Bu proyeksiya sferoiddəki normal stereoqrafik proyeksiyanın analoqudur. Proyeksiyanın mərkəzi nöqtəsi ya Şimal qütbüdür və ya Cənub qütbü. Bu vahid normal azimutal proyeksiyadır ki, bərabər bucaqlıdır. Qütb stereoqrafik proyeksiya Merkatorun köndələn proyeksiyasının koordinat sistemində daxil olmayan 84° Şimal enindən şimala və 80° Cənub enindən cənubdakı regionlardan başqa bütün regionlarda istifadə olunur. O regionlar üçün universal qütb stereoqrafik proyeksiyadan UPS istifadə olunur.

Proyeksiyasını salma metodu – Azimutal perspektiv proyeksiyada göz nöqtəsi əks qütbə yerləşib (stereoqrafik proyeksiya). Enik xətləri kon-sentrik dairələrdən ibarətdirlər. Dairələr arasındakı məsafə mərkəzi nöqtə-dən (qütbədən) uzaqlaşdıqca artır.

Vahid toxunma nöqtəsi Şimal qütbü və ya Cənub qütbüdür.

Əgər müstəvi toxunan yox, kəsəndirsə, onda yer səthini kəsən xətt en xətti olacaq.

Kartoqrafik şəbəkənin xətti elementləri – meridianların hamısıdır.

Bərabər bucaqlı proyeksiyada: ərazinin forması dəqiq əks olunur. Qütbədən uzaqlaşdıqca sahə miqyası böyüyür.

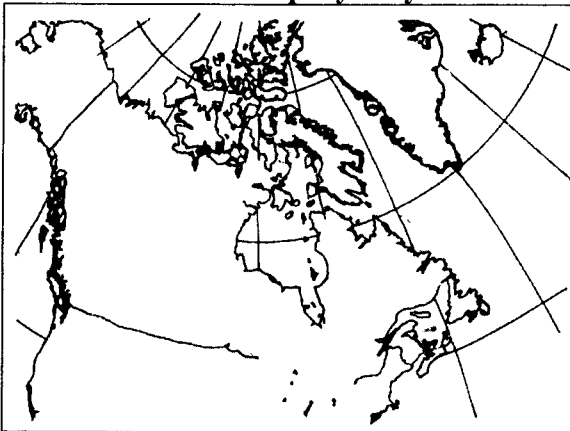
Həqiqi istiqamət qütbəndir. Yerdəki (ərazidəki) bucaqlar hər yerdə həqiqidirlər.

Mərkəzdən uzaqlaşdıqca miqyas böyüyür. Əgər proyeksiyada stan-dart paralel varsa (proyeksiya müstəvisini kəsən), o en xətti boyu həqiqi miqyas saxlanılır, qütblər yaxınlaşdıqca miqyas kiçilir (1-dən də az). Bir qanun olaraq mərkəzi nöqtədən (qütbədən) 90° uzağa yayılır. Çünki onda xətti miqyas və sahənin təhrifi çoxalır.

İstifadə sahəsi – qütb ərazisi (bərabər bucaqlı proyeksiya).

UPS koordinat sistemində qütbə miqyas əmsalı 0,994-ə bərabərdir ki, bu da istifadə etdiyi en dairəsinin həqiqi miqyasına (standart paralelə) $81^\circ 06' 52''$, 3 Şimal eninə və ya Cənub eninə müvafiqdir.

Polikonik proyeksiya



Şəkil 428.

Mərkəzi meridian - 90° qərb uzunluğu.

Bu proyeksiyanın adı «çox konuslar» kimi tərcümə olunur. Bu ad proyeksiyasını salma metoduna əsaslanır. Bu da meridianların formalaşmasına təsir edir. Başqa konik proyeksiyalarından fərqli olaraq, meridianlar düz xətlə yox, qövs kimi əks olunurlar.

Adi konik proyeksiyadan daha da mürəkkəb olmasına baxmayaraq qurulması çox sadədir. Bu proyeksiya çoxlu miqdarda konusların mərkəzi meridian boyu «yapışdırılması» ilə yaradılıb. Bu proyeksiyada paralellər konsentrik (bir yerə toplanan) deyillər. Hər bir en dairəsi toxunan konusun əsasına müvafiqdir.

Proyeksiya paralellərin hamısı kontakt xətləridirlər.

Kartoqrafik şəbəkə xətlərinin elementləri – proyeksiyanın mərkəzi meridianı və ekvatorudur.

Mərkəzi meridian boyu ərazilərin formasında təhrif yoxdur.

Mərkəzi meridiandan uzaqlaşdıqca təhrif artır: beləliklə şərq-qərb istiqamətində təhrif daha çoxdur nəinki şimal-cənub istiqamətində.

Sahələrdə təhrif mərkəzi meridiandan uzaqlaşdıqca artır.

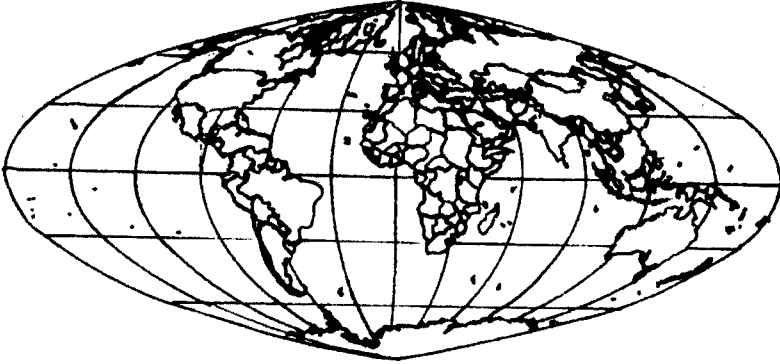
İstiqamətlərdə – yerli bucaqlar mərkəzi meridian boyu dəqiqdirlər: əks halda onlar təhrifə məruz qalırlar.

Hər bir paralel boyu və mərkəzi meridian boyu proyeksiyanın miqyası dəqiqdir.

Mərkəzi meridiandan uzaqlaşdıqca meridianlar boyu təhrif artır. İri-miqyaslı xəritələrin tərtibində təhrif minimal olur. Çünki topoqrafik xəritə vərəqlərində meridian və paralel segmentləri düz xətt kimi əks oluna bilərlər. Bu xəritələr üçün kitabxana yaratmağa ehtiyac yoxdur, çünki səhvlər toplanır və vərəqləri birləşdirəndə müxtəlif istiqamətlərdə səhvlər görünür. 7',5 və 15' ölçüsündə olan bu topoqrafik xəritələr ABŞ-nın Geologiya Xidmətində 1886-cı ildən təxminən 1957-ci ilə qədər istifadə olunub.

Qeyd: Bəzi yeni xəritə vərəqlərində belə o tarixdən sonra qeyd edirdilər ki, guya bu xəritələr polikonik proyeksiyada tərtib olunublar. Şərq və qərb zonaları üçün müasir proyeksiya müstəvi koordinat sistemi ştatlar üçün (State Plane Coordinate System) – lambertin bərabərbucaqlı konik proyeksiyasıdır, şimal və cənub ştatları zonaları üçün isə Merkatorun köndələn proyeksiyasıdır.

**Eyniböyüklikdə dördüncü dərəcəli
(Quartic Authalic) proyeksiya**



Şəkil 429.
Mərkəzi meridian - 0°

Bu psevdosilindrik eyniböyüklikdə olan proyeksiya dünyanın tematik xəritəsini tərtib etmək üçün istifadə edilir.

Psevdosilindrik eyniböyüklikdə olan proyeksiya.

Kartoqrafik şəbəkənin xətti elementləri: Mərkəzi meridian – düz xətdir, uzunluğu ekvatorun 0,45-ni təşkil edir. Meridianlar biri-birindən eyni məsafədə yerləşən qövslərdir. Paralellər-mərkəzi meridiağa perpendikulyar biri-birindən müxtəlif məsafədə yerləşən paralel xətlərdən ibarətdir. Xətlər arasındakı məsafələr ekvatoru uzaqlaşdıqca az-az qısalırlar.

Forma təhrifə qalır.

Sahələr bərabərdirlər.

İstiqamət təhrifə məruz qalır.

Miqyas yalnız ekvator boyu həqiqidir. Ekvatora simmetrik olan verilmiş en xəttinin miqyası daimdir.

Yalnız dünya xəritəsini tərtib etməyə yararır.

Dünyanın tematik xəritəsinin tərtibində istifadə olunur.

Qütb əraziləri üçün Makbrayn-Tomasın dördüncü dərəcəli proyeksiyası bu proyeksiya əsasında yaradılıb.

**Bərabəristiqamətləndirilən asimmetrik
(uyğunsuz) ortouqol proyeksiya.**

Bundan başqa bu proyeksiya RSO-da adlanır.

Bu proyeksiya Malayziya və Bruney Milli koordinat sistemi üçün iki opsiya ilə təchiz olunub və Merkatorun köndələn proyeksiyasının analoqudur.

Çəp silindrik proyeksiya. Həqiqi miqyas xətti mərkəzi meridianı bucaq altında keçir.

Kəsmə xətti-böyük dairəyə müvafiq vahid çəp xətdir.

Kartoqrafik şəbəkənin xətti elementləri biri-birindən 180° aralı olan iki meridian.

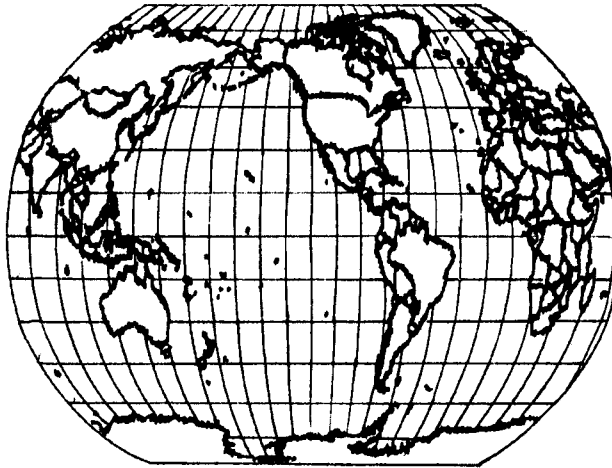
Forması-bərabərbucaqlı proyeksiyadır. Ərazinin forması həqiqidir.

Mərkəzi meridiandan uzaqlaşdıqca sahə böyüyür.

Yerli bucaqlar düzdürlər. Seçilmiş mərkəzi xətt boyu məsafə həqiqidir.

Bu proyeksiyadan Bruneya və Malayziya əraziləri üçün istifadə etmək olar. O ərazilər üçün bu proyeksiya işlənib. Malayziya və Bruneya Milli proyeksiyaları üçün istifadə olunur.

Rabinson proyeksiyası



Şəkil 430.

Mərkəzi meridian- 118° qərb uzunluğu.

Bu proyeksiya Ortoqrafik proyeksiya adını da daşıyır.

İxtiyari proyeksiyadan dünya xəritəsi üçün istifadə edilir.

Proyeksiyasını salma metodu.

Psevdosilindrik proyeksiya.

Meridianlar biri-birindən eyni məsafədə yerləşiblər və mərkəzi meridian-dan dartılan elliptik qövsə oxşayırlar.

Mərkəzi meridian uzunluğu ekvatorun $0,51$ hissəsini təşkil edən düz xətdən ibarətdir. Paralellər 38° Şimal eni və Cənub enlərində yerləşən və biri-birindən eyni məsafədə olan düz xətlərdir: bu enliklərdən sonra pa-

ralellər arasındakı məsafə azalır. Qütb xəttinin uzunluğuna müvafiq xəttin uzunluğu ekvator xəttinin uzunluğunun 0,53 bərabərdir. Proyeksiya riyazi düsturlara yox, koordinatların hesablanması cədvəlinə əsaslanıb.

Kartoqrafik şəbəkənin xətti elementləri - bütün paralellər və mərkəzi meridiandır.

Formada təhrif başlanğıc nöqtədən 45° arasında və ekvator boyu minimaldır. Sahədə də təhrif başlanğıc nöqtədən 45° arasında və ekvator boyu minimaldır.

İstiqamət bir qanun olaraq təhrifə məruz qalır.

Miqyas 38° Şimal eni və Cənub enləri boyu həqiqidir. Miqyas seçilmiş en xətti və əks işarəli en xətləri boyu daimidir-dəyişməz, sabitdir.

Nə bərabərbucaqlı, nə də eyniböyüklükdə olan proyeksiyadır. Yalnız dünya xəritəsini tərtib etmək üçündür. Bu proyeksiya dünyanın ümumi coğrafi və tematik xəritəsini tərtib etmək üçün işlənilib hazırlanıb.

1960-cı ildən Rend Mak Nelli nəşriyyatı və 1988-ci ildən Milli Coğrafi cəmiyyəti tərəfindən dünyanın ümumi coğrafi və tematik xəritələrini tərtib üçün istifadə olunur.

Sadə konik proyeksiya



Şəkil 431.

Proyeksiyanın mərkəzi meridianı- 60° Qərb uzunluğu.

Birinci və ikinci standart paralellər- 5° Cənub eni və 42° Cənub eni.

Proyeksiyanın başlanğıc nöqtəsinin eni- 32° Cənub en dairəsidir.

Bu proyeksiya bərabəraralı konik və ya konik adını daşıyır.

Bu konik proyeksiyaya bir və ya iki standart paralellərə əsaslanıb. Adından görünür ki, dairə qövsü təşkil edən bütün paralellər meridianlar boyu bərabər yerləşmiş biri-birindən eyni məsafədə yerləşmişlər.

Bu qanun həm bir standart paraleldən istifadə edəndə və həm də iki standart paraleldən istifadə edəndə gözlənilir.

Proyeksiyasını salma metodu belədir: əgər yalnız bir standart paraleldən istifadə edilirsə konus toxunan olacaq, əgər iki standart paralel tapılırsa onda konus kəsən olacaq. Dərəcə şəbəkəsi xətləri bir-birindən eyni bərabərlikdə çəkiliblər. Meridianlar arasındakı məsafə enlik dairəsini cızan konsentrik dairələr arasındakı məsafələr kimi eynidir.

Qütblər nöqtə kimi yox, qövs kimi əks olunurlar.

Əgər qütb vahid standart paralel kimi götürülərsə onda konus müstəviyə çevriləcək ki bu da qütb azimutla bərabəraralı proyeksiyanın eynidir.

Əgər iki standart paralel ekvatorun şimala və cənuba doğru simmetrik yerləşiblərsə, onda proyeksiyanın nəticəsi bərabər düzbucaqlılar proyeksiyasının analoqudur. Ona görə ondan bərabər düzbucaqlılar proyeksiyası kimi istifadə olunmalıdır. Əgər ekvatorun standart paralel kimi istifadə olunarsa onda bərabər düzbucaqlılar proyeksiyasından istifadə etmək lazımdır.

Kontakt xətti – standart paralellərin sayından asılıdır.

Toxunan proyeksiyalar (Tip 1) – standart paralellə tapılan bir xətt.

Kəsən proyeksiyalar (Tip 2) – birinci kimi tapılan ikinci standart paralel iki xətt.

Kartoqrafik şəbəkəni xətti elementləri – bütün meridianlar standart paralellər boyu ərazinin forması həqiqidir. İstənilən paralel boyu təhrif daimidir. Standart paraleldən uzaqlaşdıqca təhrif artır.

İstənilən sahədə paralel boyu təhrif daimidir. Standart paraleldən uzaqlaşdıqca təhrif artır.

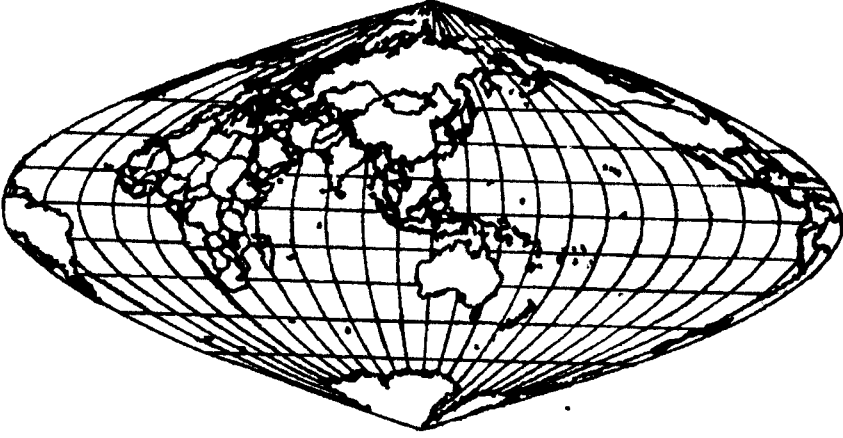
Yalnız standart paralellər boyu istiqamət həqiqidir.

Məsafə yalnız meridianlar və standart paralellər boyu həqiqidir. Verilmiş paralellər boyu miqyas dəyişməzdir. Ancaq paraleldən paralel miqyas dəyişir. En dairəsi diapazonu 30° ilə məhdudlaşmalıdır.

Bu proyeksiya orta endə və cənubi-şərq istiqamətində uzanan regionların ərazilərinin xəritələri üçündür. Ümumiyyətlə kiçik (dövlətlərin) ölkələrin atlas xəritələrini tərtib etmək üçün istifadə olunur.

Keçmiş sovetlər ölkəsində bütün dövlətin xəritələrini tərtib etmək üçün istifadə olunurdu.

Sinusoidal proyeksiya



Şəkil 432.

Proyeksiyanın mərkəzi meridianı – 117° şərq uzunluğu.

Bu proyeksiya *Sanson – Flemstid* proyeksiyası kimi də məşhurdur. Dünya xəritələrində bu proyeksiya bucaqlardakı təhrifə baxmayaraq sahələrin bərabərliyin saxlayır.

Alternativ formatları kənar meridianlar boyu proyeksiyada olan kəsmələr hesabına okeanlarda və kontinentlərin öz mərkəzi meridianlarına nisbətən təhrifi azaldır.

Bu psevdosilindrik proyeksiyada bütün paralellər və mərkəzi meridian düz xətlərdən ibarətdirlər. Meridianlar – qövsələrdir. Bunlar ona hesablanıblar ki, sinus funksiyalarından istifadə olunsun. Onu da qeyd etmək ki, ayrılıq amplitudası mərkəzi meridiandan uzaqlaşdıqca artır.

Kartoqrafik şəbəkənin xətti elementləri en dairəsinin bütün xətləri və mərkəzi meridiandır.

Forma – Mərkəzi meridian boyu və ekvator boyu heç bir təhrif yoxdur. Kiçik regionlar proyeksiyanın qırıq-qırıq salınması variantında təhrif daha azdır nəinki ardıcıl sinusodial dünya proyeksiyasında.

Sahə dəqiq əks olunur. Yerdəki bucaqlar mərkəzi meridian boyu və ekvator boyu düzdür, qalan yerlərdə təhrif var.

Mərkəzi meridian boyu və bütün paralellər boyu miqyas dəqiqdir.

Bütün Yer şarını yox, qurunun bir hissəsini əks etdirəndə təhrif azalır. Bu xüsusilə ekvatora yaxın regionlar üçün əlverişlidir. İstifadə sahəsi – ərazinin xarakteristikasını izah etməklə dünya xəritəsini tərtib etmək, xüsusilə qırıq proyeksiyalarda. Kontinent (Cənubi Amerika, Afrika) xəritələri üçün yararlıdır. Ərazilər üçün də – özünün mərkəzi meridianı olanlar yararlıdır.

Merkatorun məkan çəp proyeksiyası.

Bu proyeksiya təcrübəvi (praktiki) olaraq bərabəraralıdır. Bunun miqyasında kiçik bir tərəf peykin xəritəçəkmə üçün nəzərdə tutulan, məsələn *L a n d s a t* əhatəsindən kənardadır.

Bu birinci proyeksiyadır ki, Yerın fırlanması orbitdə olan peykin hərəkəti ilə bağlamağa imkan verir.

Landsat 1, 2 və 3 zəbt etmə diapazon zolağı 1-dən 251-ə qədərdir. *Landsat* 4 və 5 üçün isə zəbt etmə diapazon zolağı – 1-dən 233 qədərdir.

Mərkəzi xətti əyri xətt olan dəyişdirilmiş silindrik proyeksiya peyk orbita-sının yerüstü trassası ilə tapılır.

Toxunan xətt – konseptualdır. (Ümumi anlayışdır, ümumi təsvirdir). Kartografik şəbəkənin xətti elementləri – yoxdur.

Forma – peykin zəbt etdiyi zolağın bir çox hissəsinin əhatəsində düzdür.

Sahə – peykin zəbt etdiyi zolağın 0,02 faizi əhatəsində variasiya edir (dəyişir).

İstiqamət – zəbt zolağı daxilində təhrif minimaldır.

Məsafə – miqyas peykin zəbt etdiyi yerüstü zolaq boyu 0,01 faiz həddində təhriflə düzdür – həqiqidir. Zəbt zolağı qonşuluğundakı ərazilərin xəritələrini zolaqla əlaqələndirmək üçün mütləq transfarmasiya olunmalıdır.

Fırlanan Yer ətrafında peyk orbitinin zəbt zolağının xəritəsini tərtib etmək üçün xüsusi elə işlənilib ki, bu həddə təhrif minimal olsun. Yerüstü müstəvi koordinat sistemində peyk əksətdirməsi ilə əlaqə yaratmağa və (ardıcıl) arasıkəsilməz peyk əksətdirməsi ilə xəritəçəkməni təmin etməyə yararır.

Peyk *L a n d s a t* 4 və 5 üçün istifadə olunan standart format.

ABŞ-ştatlarının müstəvi koordinat sistemi.

Bu koordinat sistemi necə bir *SPCS*, *SPC*, *State Plane* və *State* kimi də (məlumdur) məşhurdur.

Ştatın müstəvi koordinat sistemi proyeksiya deyil. Bu koordinat sistemi ABŞ 50 ştatını, Puerto-Riko və Virqin ABŞ adalarını 120-dən çox zona adlandırılan nömrələnmiş seksiyalara bölünüb.

Hər bir zona nömrələnmiş koda malikdir. Bu da konkret region üçün proyeksiyasının parametrlərini tapır – hesablayır.

Proyeksiya silindrikdə ola bilər. konikdə.

Bu proyeksiyaların qurulması metodu və xüsusiyyətləri haqqında informasiya əldə etmək üçün *Lambertin* bərabərbucaqlı konik proyeksiyasından, *Merkatorun* köndələn və *Xotin* variantındakı *Merkatorun* çəp proyeksiyalarının qurulmalarına diqqət yetirmək lazımdır.

Nə üçün *STATE PLANE* – də istifadə etmək lazımdır?

Bunlarla işləyən dövlət təşkilatları və qrupları əsasən ştatların müstəvi koordinat sistemində istifadə edirlər. Ən çox bunların əsası həmin rayonlar və (munisi-palitetlərdir) bələdiyyələrdir. *SPCS*-dən istifadə etmənin

üstünlüyü ondan ibarətdir ki, bizim məlumatlar bu ərazi üçün məlumat (əsas) bünövrələri kimi bu koordinat sistemindədir.

STATE PLANE nədir ?

Ştatların müstəvi koordinat sistemləri Birləşmiş Ştatların iri miqyaslı xəritələrini tərtib etmək üçün işlənmişdir. Bu 1930-cu illərdə Bereqovoy və ABŞ geodezi qulluğu üçün yaradılmışdır.

Əsas məqsəd düzbucaqlı sistemdə ölkənin xəritəsini tərtib etmək olub. Çünki bu vəziyyətdə miqyasın təhrifi on mində bir olar ki, bu da geodezi planalma dəqiqliyinə müvafiqdir. Əgər üç bərabərbucaqlı proyeksiya seçilibsə: Tennessi və Kentukki kimi şərqdən-qərbə uzanan ştatlar üçün **Lambert**in Bərabərbucaqlı konik proyeksiyası: şimaldan-cənuba İllinoys və Bermont ştatlar üçün Merkatorun köndələn proyeksiyası və dərəcə şəbəkəsi xəttinə bucaq altında olan Alyaska yarımadası üçün Merkatorun çəp proyeksiyası.

Dəqiqliyi on mində bir saxlamaq üçün bir çox ştatı zonalara bölmək lazım olub. Tələb olunan dəqiqliyi saxlamaq üçün hər bir zonanın özünün mərkəzi meridianı və ya standart paraleli var. O zonaların sərhədləri ölkələrə müvafiqdirlər. Konnektikut kimi kiçik ştatlar üçün bir zona bəs etdiyi halda Alyaska 10 zonadan ibarətdir və onun xəritəsini tərtib etmək üçün hər üç proyeksiyadan istifadə olunur. Burada bu koordinat sistemi ştatın 1927-ci ilin (SPCS 27) Müstəvi koordinat sistemi adlanır.

Bu geodezi şəbəkənin Şimaliamerika datumu ilə 1927-ci il əlaqələndirilmiş kontrol (nəzarət) nöqtələrinə əsaslanıb. NAD 1927 və ya NAD 27.

STATE PLANE və Şimaliamerika DATUMU.

Bu son 50 ildə texnikanın inkişafı məsafələrin, bucaqların, Yer in forma və ölçülərini ölçmə metodlarının təkmilləşməsinə gətirib çıxarmışdır. Bunlarla bərabər datumun Kanzase-də Mides Renç nöqtəsindən Yer kütləsi mərkəzinə yerindən tərpənməsi peyk sistemindən alınan məlumatlarla müqaisədə SPCS 27 məlumatlarının yenidən hesablanmasına gətirib çıxarmışdır. Yenidən hesablanmış və yenilənmiş sistem ştatların Müstəvi koordinat sistemi 1983-cü il (SPCS 83) adını almışdır.

Nöqtələrin koordinatları SPCS 27 və SPCS 83 koordinat sistemlərindən fərqlidirlər. Onun üçün bir neçə səbəb var. SPCS 83 koordinat sistemi üçün bütün koordinatlar State Plane-də verilib və bu da NGS (Milli geodezi xidmət) - də dərc olunmuşdur. Burada metrik ölçü vahidində, Yer sferoidinin parametrləri fərqlənirlər, bəzi ştatlar öz zonalarının tapılmalarını dəyişdilər və az da olsa en və uzunluq dairələrinin qiymətləri dəyişdi. Rəsimi, SPCS zonaları öz NGS kodu ilə eyniləşdirilir.

ESRI (R) kompaniyası NGS kodunu tətbiq edəndə, bu (Federal Information Processing Standard-FİPS) informasiyasının Federal standart işlənməsi sistemində nəzərdə tutulan bir hissəsidir. Ona görə də ESRI NGS zonasını FİPS zonası kimi tapır. Baxmayaraq ki, nəzərdə tutulan standart ləğv edildi, ESRI continuity üçün FİPS adını saxlayır. Bəzən çox köhnə

sistem Byuro torpaq kadastrından da istifadə olunur (Bureau of Land Management - BLM) BLM sistemi köhnəlidiyi üçün öz kodunu bəzi yeni zonalarda qeyd etmir. Qiymətlər bir-birini örtə də bilərlər. Həmişə NGS/FİRS kodundan istifadə etmək lazımdır. SPCS 27 və SPCS 83 sistemlərinə aşağıdakı zonalarda dəyişiklik olmuşdur. Göstərilən zona nömrəsi FİPS-in nömrəsidir. Onlardan başqa x və y -in sürüşmələri və ya zonanın koordinat başlanğıcı zonaların çoxunda dəyişib.

Kaliforniya – Kaliforniya zona 7. SPCS 27 FİPS zona 0407 ləğv edilmiş və Kaliforniya zona 5. SPCS 83 FİPS zona 0405-ə keçib.

Montana – Montana ştatı üçün üç zona SPCS 27;

FİPS zonaları 2501, 2502 və 2503 ləğv edilib və vahid zona ilə dəyişdirilib SPCS 83 FİPS zona 2500.

Nebraska – Nebraska ştatının iki zonası SPCS 27 FİPS 2601 və 2602 zonaları ləğv edilib və vahid zona SPCS 83 FİPS zona 2600 ilə əvəz olunmuşdur.

Cənubi Karolina - Cənubi Karolina ştatının iki zonası SPCS 27 FİPS 3901 and 3902 zonaları ləğv edilib və SPCS 83 FİPS 3900 zonası ilə əvəz olunub.

Puerto-Riko və Virgin adaları - Puerto-Riko və Virgin adaları (adalar: Sv. Tomasa, Sv. Cona və Santo-Kruza) SPCS 27 FİPS 5201 və 5202 zonaların ikisi də ləğv edilib, vahid zona SPCS 83 FİPS 5200 zona ilə (dəyişdirilib) əvəz olunub.

Uzunluğu ölçmə vahidi.

SPCS 27 sistemi üçün standart ölçü vahidi – amerikan geodezi futdur. SPCS 83 sistem üçün isə standart ölçü vahidi əsasən metrdir. O ştatlardakı həm futdan və həm də metrdən istifadə olunur bu iki ölçü vahidləri arasındakı əmsal qanunla müəyyən olunub. İki metr ölçüləri arasındakı fərq iki milyonda birə bərabərdir. Bu şərtlə ki, ikiqat standartlarda dəqiqlik saxlansın – hər iki metrdə. Amerika geodezi futu bərabərdir 1,200/3,937 və ya 0,3048006096 m.

Zonaların tapılmasına aid misal.

SPCS 83 parametrlərinin tapılması:

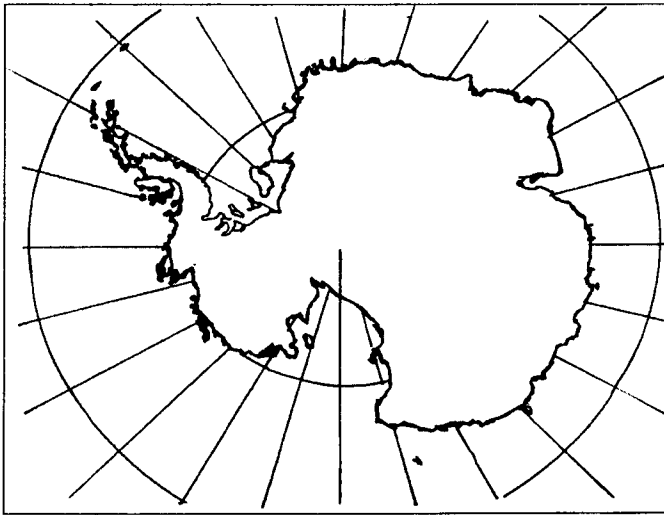
Ştat	Şərqi Alabama	Tennessi
Zona	3101	5301
FİPS zonası	0101	4100
Proyeksiya	Merkatorun köndələn	Lambertin
Standart paralelləri	-	35°15'
Mərkəzi meridian	-	36°25'
	-85°50'	- 86°00'
Mərkəzi meridianda miqyas əmsalının keçilməsi	1:25,000	1:15,000

Başlanğıc nöqtənin eni	30°30'	34°20'
Başlanğıc nöqtənin uzunluğu	- 85°50'	-86°00'
X oxu sürüşmə	200000	600000
Y oxu üzrə sürüşmə	0	0

İstifadə yeri – ABŞ-nın Geoloji xidmətində standart 7',5 və 15' dəqiqə xəritə vərəqələri.

ABŞ-da federal, ştat və yerli səviyyədə iri miqyaslı xəritələrdə layihələr üçün istifadə olunur.

Stereoqrafik proyeksiya



Şəkil 433.

Proyeksiyanın mərkəzi meridianı - 0°,
proyeksiyanın başlanğıc eni - 90° cənub eni.

Proyeksiya bərabər bucaqlıdır.

Proyeksiyanın salma metodu.

Müstəvi üzərində perspektiv proyeksiyada Yer şarındakı nöqtədə olan göz nöqtəsi diametrik əks istiqamətdəki müstəviyə toxunan nöqtədir.

Stereoqrafik proyeksiyadakı nöqtələrdən onların proyeksiyaları bila-vasitə müstəvidə alınır.

Bütün meridian və paralellər ətraf dairələrlə və ya düz xətlərlə əks olunurlar. Dərəcə şəbəkəsinin xətləri 90° bucaq altında kəsişirlər. Əgər perspektiv nöqtəsi ekvator da olarsa, paralellər ekvator dan hər iki əks tərəfə girdələşəcəklər. Bu halda əgər proyeksiya çəpdirsə onda yalnız eni mərkəzi paralelin eninə bərabər olan əks işarəli paralel düz xətt olacaq; qalan pa-

ralellər qütblərə tərəf düz paraleldən hər iki tərəfə əyri xətlər olacaqlar. Yer şarının istənilən yerində yalnız bir kontakt nöqtəsi var.

Kartoqrafik şəbəkənin xətti elementləri: normal proyeksiya (qütbü oriyentirləmə) – bütün meridianlar.

Köndələn proyeksiya (ekvatorial oriyentirləmə) – Mərkəzi meridian və ekvator.

Çəp proyeksiya – Mərkəzi meridian və en dairəsinin qiyməti mərkəzi en qədər əks işarəli qiyməti olan paralel.

Forması bərabərbucaqlı proyeksiyadır. Ərazinin forması olduğu kimi verilir.

Həqiqi miqyas proyeksiyanın mərkəzindədir. Məsafə artdıqca təhrif artır.

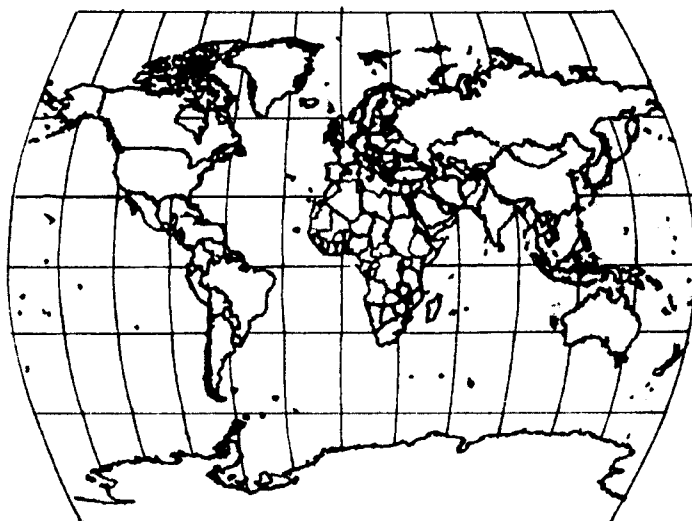
Yalnız mərkəzdən istiqamət düzdür. Yerli bucaqlar hər yerdə düzgün əks olunurlar.

Mərkəzdən uzaqlaşdıqca miqyas böyüyür.

Ümumiyyətlə ərazi yarım şarda əks oluna bilər. İkinci yarım şarda bir hissəsi əks oluna bilər, ancaq təhrif tez artır.

Çəp oriyentirləmə Ayın yarım şarının, Marsın və Merkürinin xəritələrini tərtib etmək üçün istifadə olunur.

(Times) Tayms atlası üçün proyeksiya



Şəkil 434.

Proyeksiyanın mərkəzi meridianı -0° .

Tayms atlası üçün proyeksiya 1965-ci ildə Moyr tərəfindən işlənilib hazırlanmışdır.

Bartolomyu (Bartholomew) nəşriyyatı üçün.

Bu proyeksiya Hollun dəyişdirilmiş, stereoqrafik proyeksiyasıdır. Tayms atlası üçün bu proyeksiyada meridianlar əyri xətlərlə əks olunurlar.

Poyeksiyanın salınması metodu. Proyeksiya psevdosilindrikdir. Meridianlar bir-birindən eyni məsafədə əyri xətlərlə əks olunurlar. Paralellər – düz xətlərdirlər, aralarındakı məsafə ekvatoran uzaqlaşdıqca çoxalır.

Kontakt xətti – enliklə iki xətt 45° şimal eni və cənub eni.

Kartoqrafik şəbəkə xəttinin elementləri – bütün paralellər və mərkəzi meridian.

Formada təhrif mülayimdir. Sahə 45° şimal eni və cənub eni paralelindən uzaqlaşdıqca təhrif artır.

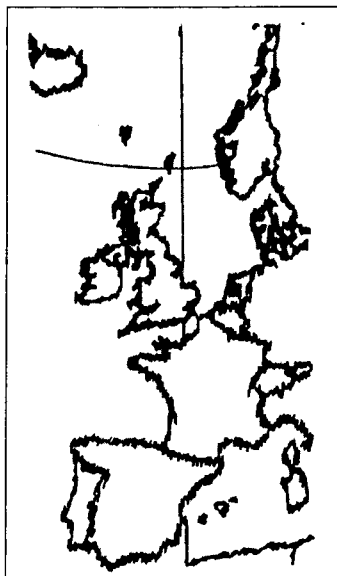
İstiqamət ümumiyyətlə təhriflidir.

Məsafə miqyas 45° şimal en və cənub en paralelləri boyu düzdür.

Yalnız dünya xəritəsini tərtib etmək üçün yararlıdır.

İstifadə sahəsi Tayms Atlasında (The Times Atlas) dünya xəritəsini Britaniyanın Bartolomyu (Bartholomew Lid.) xəritə nəşr edən kompaniyasıdır.

Merkatorun köndələn proyeksiyası



Şəkil 435.

Proyeksiyanın sərkəzi meridianı və başlanğıc nöqtənin en dairəsi -0° .

Miqyasın əmsalı -1.0 .

20° uzunluq dairəsi üzrə göstərib ki, bu da Merkatorun köndələn proyeksiyasında əks oluna bilən ərazinin həddinə yaxındır.

Bu proyeksiya necə bir Qauss-Kryuger proyeksiyası kimi də məlumdur. Merkator proyeksiyasının analoqudur. Burada fərq yalnız ondan ibarətdir ki, burada silindr ekvator boyu yox, meridian boyu dartınıb.

Nəticədə həqiqi istiqamətini saxlamayan bərabərbucaqlı proyeksiya olur. Mərkəzi meridian maraqlandığımız ərazinin mərkəzində yerləşir. Bu cür mərkəzləşdirmə bu ərazidə bütün xüsusiyyətlərin – miqyasın, sahənin, formanın, məsafənin və s. təhrifin minimuma endirir. Bu proyeksiya şimal-cənub istiqamətində uzanan regionlar üçün yararlıdır. Bu proyeksiyada müstəvi koordinat sistemindən ştatların şimaldan-cənuba uzanan bütün zonaları istifadə edirlər. UTM və Qauss-Kryuger koordinat sistemləri Merkatorun köndələn proyeksiyasına əsaslanıblar.

Proyeksiyasını salma metodu. Silindrik proyeksiyadır, mərkəzi meridianı müəyyən olunmuş regionda yerləşdirilir.

Kontakt xətti – toxunan proyeksiya üçün bir istənilən meridian, kəsən proyeksiya üçün isə mərkəzi meridiandan eyni məsafədə yerləşən iki paralel xətt.

UTM koordiant sistemi üçün xətlər mərkəzi meridiandan 180 km aralı olurlar.

Kartoqrafik şəbəkənin xətti elementləri – ekvator və mərkəzi meridian.

Forması – bərabərbucaqlı proyeksiyadır. Kiçik formalar öz formalarının saxlayır. İri formaların təhrifi mərkəzi meridiandan uzaqlaşdıqca artır.

Sahə – mərkəzi meridiandan uzaqlaşdıqca təhrif artır. İstiqamət – yerli bucaqlar hər yerdə dəqiqdirlər.

Məsafə – əgər miqyas əmsalı 1,0 olarsa onda mərkəzi meridian boyu miqyas dəqiqdir. Əgər miqyas 1,0-dan azdırsa onda dəqiq miqyaslı mərkəzi meridianından bərabər aralı iki düz xətt var.

Məhdudiyət-Sferoiddə və ya ellipsoiddə məlumatlar mərkəzi meridiandan 90° uzaqda əks olunurlar. Həqiqətdə sferoid və ya ellipsoiddə (yer) sahə mərkəzi meridiandan $15-20^\circ$ hər iki tərəfə məhdudlaşmalıdır.

Bu diapazon həddindən kənarə proyeksiyası Merkatorun köndələn proyeksiyasına salınmış məlumatlar öz yerlərini dəyişə bilərlər-sferoiddə və ya ellipsdə. Sferada bu məlumatlara hədd qoyulmur. Ştatların müstəvi koordinat sistemindən əsasən şimaldan-cənuba uzanan ştatları üçün istifadə olunur.

7',5 dəqiqəlik xəritə vərəqələri ABŞ-ın geoloji xidmətləri üçün istifadə olunur.

ABŞ-ın geoloji xidməti üçün yeni xəritələrdən 1957-ci ildən polikonik proyeksiyasını əvəz edən proyeksiyadan–Merkatorun köndələn proyeksiyasından istifadə olunur.

Şimali Amerika (ABŞ-ın geoloji xidməti-mərkəzi meridianda) miqyasın əmsalı 0,926.

1920-ci ildən sonra İngiltərənin Dövlət topoqrafik xidmətinin topoqrafik xəritələri.

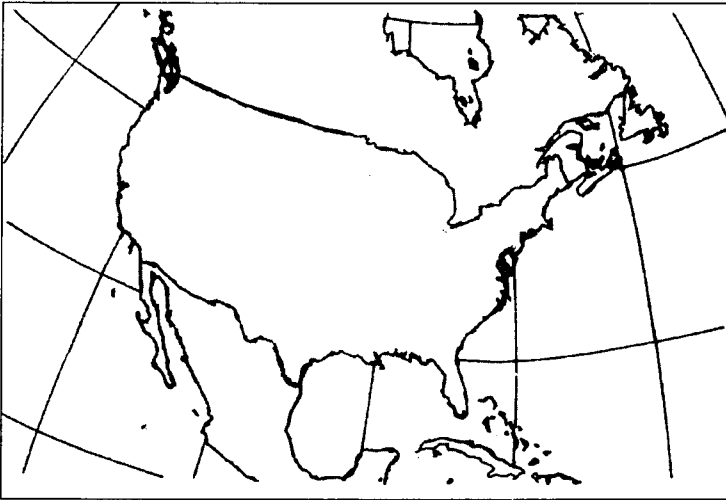
Koordinat sistemləri UTM və Qauss-Kryuger. Dünya 60 şimal və cənub zonalarına bölünüb. Bu zonaların enləri 6 dərəcədir. Hər bir zona üçün miqyas əmsalı 0,996-dır. Koordinat oxunun sürüşməsi x oxu üzrə 500,000 metrdir. Ekvatordan cənubdakı zonalarda y oxu üzrə 10,000 metrdir. Bu ondan ötrüdür ki, y -in bütün qiymətlərinin müsbət olduğuna inanılsın.

1-ci zonanın mərkəzi meridianı 177° qərbi uzunluqdur.

Qauss-Kryuger koordinat sistemi UTM koordinat sisteminə oxşayır. Avropa, eni 6° olan zonalara bölünüb və 1-ci zonanın mərkəzi meridianı 3° şərq enidir. Miqyas əmsalından başqa (əmsal 1,00-dır 0,9996 deyil) bütün parametrləri UTM ilə eynidir. Bəzi ölkələrdə x oxu sürüşməsi 500,000 metrin üstünə rəqəmi zonasının nömrəsinə bərabər olan bir neçə milyon metrə əlavə edirlər.

5-ci zona Qauss-Kryuger koordinat sistemində x -in sürüşməsi 500,000 metr 5.500000 metr yazılacaq.

İki nöqtənin bərabəraralı proyeksiyası



Şəkil 436.

Birinci nöqtə $117^\circ 30'$ qərb uzunluğu, 34° şimal eni və ikinci nöqtə -83° qərb uzunluğu, 40° şimal eni.

Bu proyeksiyada iki nöqtədən seçilmiş hər hansı birindən xəritədə istənilən nöqtəyə qədər həqiqi məsafəni göstərir.

Proyeksiyasını salma metodu şəklin dəyişmiş (modifikasiya olmuş) azimutal proyeksiyadır. Kontakt nöqtəsi yoxdur.

Kartoqrafik şəbəkənin xətti elementləri yoxdur. Forması iki nöqtədən seçilmiş bir-birindən 45° aralıda olan nöqtələr arasındakı təhrif minimumdur. Bu regiondan aralananda təhrif artır.

Sahə – minimal təhrif iki seçilmiş nöqtələr bir-birindən 45° aralı olanda olur. Bu regiondan aralandıqca təhrif artır.

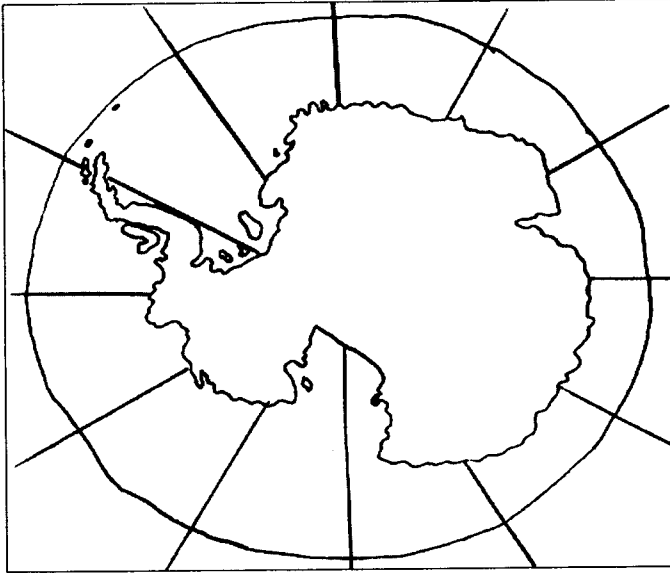
İstiqamətdə təhrif tez-tez dəyişəndir.

Məsafə – iki nöqtədən seçilmiş birindən xəritədəki hər hansı bir nöqtəyə qədər məsafə düzdür. İstənilən nöqtədən düz xətt onun düzgün olmayan yerinə yox, böyük dairənin uzunluğuna müvafiqdir.

Böyük dairəli yolları əks etdirmir. İstifadə ərazisi – Milli Coğrafi Cəmiyyət Asiyanın xəritəsini tərtib etmək.

Eyniləşdirilmiş forma Bell (Bell Telephone system) telefon kompaniyası şəhərlərarası və beynəlxalq rabitə təhriflərini hesablamada istifadə edir.

Universal qütb stereoqrafik proyeksiya



Şəkil 437.

Mərkəzi meridian -90°S . Standart paralelin eni $-81^\circ06'52,3''$ cənub eni.

X və Y oxlarının sürüşmələri 2000000 metrdir.

Bu proyeksiya UPS proyeksiyası kimi də məşhurdur (məlumdur). Bu qütb stereoqrafik proyeksiyanın müxtəlif bir formasıdır ki, bundan şimala 84° şimal eni və cənuba 80° cənub eni olan ərazilərin xəritələrini tərtib etmək üçün istifadə olunur. Yəni UTM – koordinat sistemində (Merktorun Universal köndələn proyeksiyası) daxil olmayan ərazilər.

Bu proyeksiya perspektiv nöqtələri qütbə və spesifik parametrə malik olan sferoiddəki stereoqrafiki proyeksiyanın analoqudur. Bu proyeksiyanın mərkəzi nöqtəsi ya Şimal qütbü və ya Cənub qütbüdür.

Proyeksiyasını salma metodu. Təxminən (sferoid üçün) azimutal perspektiv proyeksiyadır – guya bir qütbədən o biri qütb görünür. Mərkəzi nöqtədən (qütbədən) uzaqlaşdıqca dairələr arasındakı məsafə artır. Başlanğıc nöqtədə meridianların kəsişməsinə X və Y oxları üzrə 2000000 metr sürüşmə qiyməti verilib.

Kontakt xətti – həqiqi miqyasın paralleli $81^{\circ}06'52''$,3 Şimal eni və Cənub eni qütbə miqyas əmsalının 0,994-ə müvafiqdir.

Kartoqrafik şəbəkənin xətti elementləri – bütün meridianlar.

Forması – bərabərbucaqlı. Ərazinin formasını dəqiq verir.

Sahə – qütbədən uzaqlaşdıqca sahə miqyası böyüyür.

İstiqamət – həqiqi istiqamət qütbəndir. Hər yerdə yerli bucaqlar düzdürlər.

Məsafə – ümumiyyətlə qütbədən uzaqlaşdıqca miqyas böyüyür. $81^{\circ}06'52''$,3 Şimal və Cənub enlərində həqiqi miqyas saxlanılır. Qütblərə yaxınlaşdıqca miqyas kiçilir.

Bir qanun olaraq UPS proyeksiyasında şimal qütb regionlarını əks etdirəndə 84° şimal enində, cənub qütb regionlarını əks etdirəndə isə 80° cənub eni ilə ərazi məhdudlaşır.

İstifadə ərazisi – bərabərbucaqlı qütb regionlarının xəritələrini tərtib etmək üçün.

UTM koordinat sistemində qütb regionlarının xəritələrini tərtib etmək üçün istifadə olunur.

Merkatorun Universal köndələn proyeksiyası.

Proyeksiya UTM proyeksiyası kimi də məşhurdur.

Merkatorun Universal köndələn sistemi Merkatorun köndələn proyeksiyasına ixtisaslaşdırılmış əlavədir. Yer şarı 60 şimal və cənub zonaya bölünüb. Hər bir zonanın uzunluğu 6 dərəcədir. Hər bir zonanın özünün mərkəzi meridianı var. Zonalar 1N (1 şimali) və 1S (1 Cənubi) - 180° qərbi uzunluqdan başlanırlar. Hər bir zonanın sərhəddi- 84° eni və 80° cənub eni, şimal və cənub zonaları ekvator da birləşirlər. Qütb regionlarının xəritələrini tərtib etmək üçün Universal qütb stereoqrafik proyeksiyanın koordinat sistemindən istifadə olunur. Hər bir zona proyeksiyasının başlanğıcı mərkəzi meridian və ekvator götürülür. Mənfi işarəli koordinatlar olmasın deyə, proyeksiyanın başlanğıcında koordinat sistemində koordinatların qiymətlərini dəyişirlər. Mərkəzi meridian verilən qiymət – X oxunun sürüşməsinə, ekvatora verilən qiymət isə – Y oxunun sürüşməsinə göstərir. X oxunun sürüşməsi üçün 500000 metr götürülür. Şimal zonası üçün X oxunun sürüşməsinə sıfır, cənub zonaları üçün isə 10000000 metr götürülür.

Proyeksiya salma metodu.

Silindrik proyeksiya. Metodolojiyasını bilmək üçün Merkatorun köndələn proyeksiyasına baxmaq lazımdır.

Kontakt xətti – UTM zonasının mərkəzi meridianından təxminən 180 km geridə qalan iki paralel xətt. Kartografik şəbəkənin xətti elementləri – mərkəzi meridian və ekvatorudur.

Forması – bərabərbucaqlı proyeksiyadır. Kiçik formalar dəqiq əks olunurlar. Zona həddində minimal təhrif iri formalı sahələrdir.

Sahə – hər bir UTM zonası həddində minimal təhrif.

İstiqamət – yerli bucaqlar həqiqidirlər.

Məsafə – mərkəzi meridian boyu miqyas daimidir, onun üçün miqyas əmsalı 0,9996, bu da imkan verir ki, zona kənarlarında təhrif azalır. Mərkəzi meridiandan 180 km qərbdə və şərqdə yerləşən və mərkəzi meridiaana paraleldə miqyas əmsalı vahidə bərabərdir.

Hər bir zona daxilində miqyas səhvinin 0,1 faizdən çox olmamasına nail olmaq üçün lazımi iş aparılıb. Bir neçə zonanı əhatə edən regionlarda səhv və təhrif artır. Sferoiddə və ya ellipsoiddə məlumatlar mərkəzi meridiandan 90° həddindən kənarıda proyeksiyalana bilməzlər. Həqiqətdə sferoid məkanında və ya ellipsoiddə mərkəzi meridiandan hər iki tərəfə – sağa, sola 15-20 dərəcə həddində məhdudlaşmalıdır. Bu diapazondan kənarıda məlumatları Merkatorun Köndələn proyeksiyasında əks olunanlar, əks halda proyeksiyaları alınanda sürüşmə ola bilər. Sferadakı məlumatlar üçün məhdudiyət yoxdur.

Van der Qrintenin I proyeksiyası



Şəkil 438.

Proyeksiyanın mərkəzi proyeksiyası - 56° şərq uzunluğudur.

İstifadə ərazisi – ABŞ-ın 1:100000 miqyaslı topoqrafik xəritə vərəqlərində istifadə olunur. Bir çox ölkə göğrafi koordinat sisteminə əsaslanaraq rəsmi yerli UTM-nu tətbiq edir.

Keçmiş sovetlər ölkələrində iri miqyaslı topoqrafik xəritələrin tərtibində istifadə olunur.

Bu proyeksiya Merkator proyeksiyasının analoqudur. Fərq yalnız ondadır ki, proyeksiyada istifadə olunan kartoqrafik şəbəkə xətləri əyrilirlər. Ümumi effektivliyi ondan ibarətdir ki, sahələrdə təhrif Merkator proyeksiyasına nisbətən azdır və formadakı təhrif bərabərböyüküklükdəki proyeksiyaya nisbətən azdır.

Proyeksiyasını salma metodu.

Var der Qrinten proyeksiyası ixtiyari proyeksiyadır, heç bir sinifə daxil deyil.

Kartoqrafik şəbəkənin xətti elementləri – ekvator və proyeksiyanın mərkəzi meridianı.

Forma – təhrif ekvatorun qütblərə doğru artır.

Sahə – ən çox təhrif qütb regionlarında, ekvatorda isə minimaldır.

İstiqamət – yerli bucaqlar yalnız mərkəzdə düzdürlər.

Məsafə – Miqyas ekvator boyu düzdür.

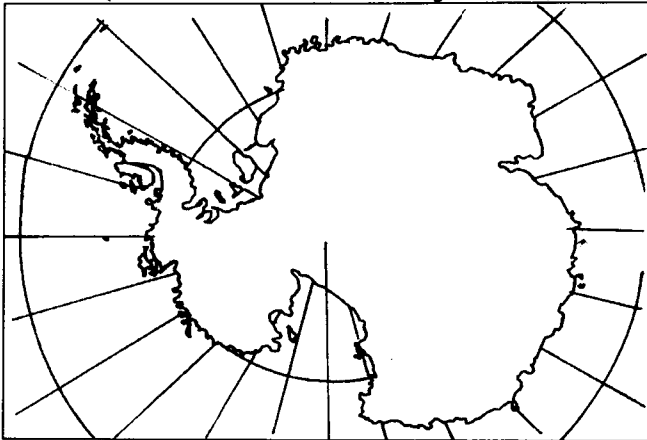
Yer kürəsi tam əks oluna bilər, ancaq ən dəqiq 75-ci paralellərə aiddir.

İstifadə sahəsi:

Dünya xəritəsini tərtib etmək üçün istifadə olunur.

Keçmişdə Milli Coğrafiya cəmiyyətinin dünya xəritəsi üçün standart proyeksiyadan istifadə olunub.

Şaquli yaxın perspektiv proyeksiya (Vertical Near-Side Perspective)



Şəkil 439.

Proyeksiyanın mərkəzi meridianı - 0° proyeksiyanın başlanğıc eni- 90° cənub eni.

Ortoqrafik proyeksiyadan fərqli olaraq bu perspektiv proyeksiya Yer şarına sonsuzluq məsafədən baxır. Perspektivin bu cür nöqtəsi imkan verir kosmosdan effektiv baxışa.

Proyeksiyasını salma metodu.

Azimutal perspektiv proyeksiya: göz nöqtəsi səthdən verilmiş məsafədə yerləşir. Perspektivin bütün nöqtələrində proyeksiya yarımkürənin və ya tam yarımkürədən az ərazinin proyeksiyasına müvafiqdir. Normal proyeksiya (qütbü oriyentirləmə) – Meridianlar – mərkəzdən səpələnən düz xətlər və enlik xətlərinin proyeksiyaları kənarlara çıxdıqca bir-birinə yaxınlaşan bir yerə toplanmış dairələr şəklində əks olunurlar.

Köndələn proyeksiya (ekvatorial oriyentirləmə) – Mərkəzi meridian və ekvator düz xətlərlə əks olunurlar. Qalan başqa meridian və paralellər elliptik qövs kimi əks olunurlar.

Toxunma nöqtəsi – Yer şarında olan vahid bir nöqtə.

Kartoqrafik şəbəkə xəttinin elementləri:

Proyeksiyaların hamısı – proyeksiyanın mərkəzi meridianı.

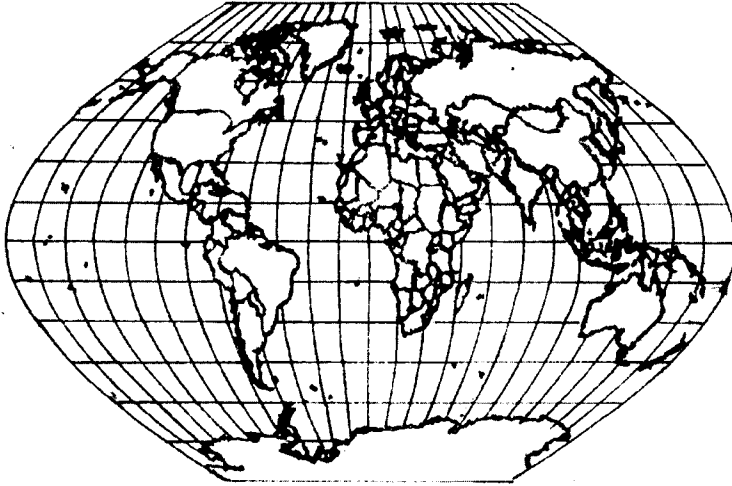
Köndələn proyeksiya (ekvatorial oriyentirlənən) – Ekvator.

Normal proyeksiya (qütbü oriyentirlənən) – bütün meridianlar.

Forma – proyeksiyanın mərkəzinə yaxında təhrif minimaldır, kənarlarda isə maksimaldır.

Sahə – proyeksiyanın mərkəzinə yaxında təhrif minimal, kənarlarda isə maksimaldır.

Vinkelin I proyeksiyası



Şəkil 440.

Proyeksiyanın mərkəzi meridianı - 0°

İstiqamət – həqiqi istiqamət proyeksiyanın mərkəzi nöqtəsindəndir.

Məsafə – mərkəzden uzaqlaşdıqca radial miqyas kiçilir. Mərkəzi nöqtədən 90° görmə məhdudlaşır.

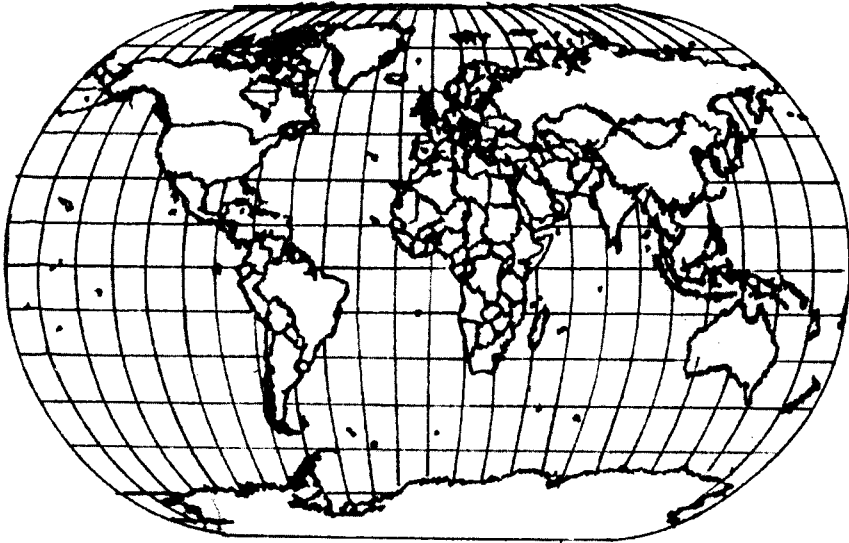
İstifadə sahəsi – bu proyeksiyadan ən çox estetik məqsədlər üçün istifadə olunur nəinki texniki. Bu məqsədlər üçün ən çox çəp proyeksiyadan istifadə olunur.

Bu proyeksiyadan daha çox dünya xəritəsini tərtib etmək üçün istifadə edilir. Vinkel I-nin proyeksiyası psevdosilindrik proyeksiyadır. Bu proyeksiya bərabərdüzbucaqlı (bərabəraralı silindrik) və sinusoidal proyeksiyaların koordinatlarını ortalaşdırır. 1914-cü ildə **Osvald Vinkel** tərəfindən işlənilib.

Proyeksiyasını salma metodu.

Psevdosilindrik proyeksiyadır. Koordinatları bərabər düzbucaqlılar proyeksiyası ilə sinusoidal proyeksiyası koordinatlarının orta qiymətidir. Meridianları – sinusoidal əyrilərdirlər. Bu əyrilər biri-birindən eyni məsafədə və mərkəzi meridian ətrafında yuvarlaşırlar. Mərkəzi meridian düz xətlə əks olunur. Paralellər biri-birindən eyni məsafədə olan düz xətlərlə əks olunurlar. Xəttin uzunluğu – müvafiq qütbə, mərkəzi meridianın uzunluğu isə standart paraleldən seçimdən asılıdır. Əgər ekvatordan standart paralel kimi istifadə olunarsa, onda o proyeksiya Ekkert V proyeksiyasının analoqudur.

Vinkelin II proyeksiyası



Şəkil 441.

Proyeksiyanın mərkəzi meridianı - 0°

Kartoqrafik şəbəkə xəttinin elementləri – paralellər və mərkəzi meridian.

Forma – bir qanun olaraq təhrifə məruz qalır.

Sahə- daim təhrif olur.

İstiqamət – daim təhrif olur.

Məsafə – Miqyas yalnız $50^{\circ}28'$ şimal və cənub enləri boyu həqiqidir.

Məhdudiyyət – nə bərabərbucaqlı və nə də bərabərböyükükdədir.

Yalnız dünya xəritəsini tərtib etmək üçün yararlıdır.

İstifadə olunan sahə – dünyanın icmal xəritəsi üçün yararlıdır.

Əgər standart paralel kimi $50^{\circ}28'$ şimal və cənub enlərindən istifadə olunursa, onda sahə miqyası düzdür, ancaq yerli miqyaslar dəyişirlər.

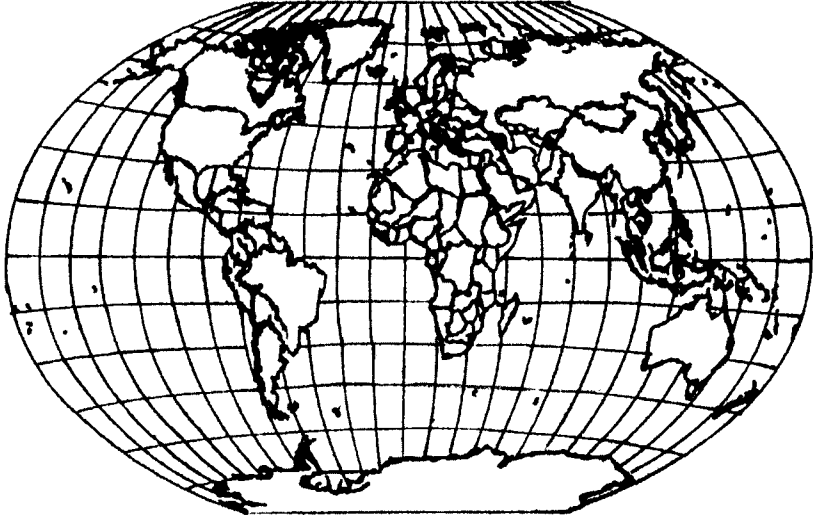
Psevdosilindrik proyeksiyadır, bu bərabər düzbucaqlı proyeksiya və Malveyd proyeksiyası koordinatlarını ortalaşdırır. Bu proyeksiya 1918-ci ildə **Osvald Vinkel** tərəfindən işlənib.

Proyeksiyasını salma metodu.

Psevdosilindrik proyeksiyanın koordinatları Molveyd proyeksiyası ilə bərabər düzbucaqlı proyeksiya koordinatlarının orta qiymətləridir. Meridianlar bərabərməsafəli əyri xətlərlə mərkəzi meridia ilə təf dəyirmiləşərək əks olunurlar.

Mərkəzi meridian düz xətlə əks olunur. Paralellər isə biri-birindən eyni məsafədə düz xətlərlə əks olunurlar. Müvafiq qütbə və mərkəzi meridianda xəttin uzunluğu seçilmiş standart paraleldən asılıdır.

Vinkelin III proyeksiyası (Winkel Tripel)



Şəkil 442.

Proyeksiyanın mərkəzi meridianı - 0° ,
standart paralellər $50^{\circ},5$ Şimal və Cənub enlərindən keçir.

Kartoqrafik şəbəkənin xətti elementləri: paralellər və mərkəzi meridian.

Forma-bir qanun olaraq təhrif olunur.

Sahə – təhrifə məruz qalır.

İstiqamət – təhrifə məruz qalır.

Məsafə-miqyas yalnız standart paralellər boyu həqiqidir.

Məhdudiyət:

Nə bərabərbucaqlı və nə də bərböyüklükdə olar proyeksiya. Yalnız dünya xəritəsini tərtib etmək üçün yararır.

İstifadə sahəsi - yalnız dünyanın icmal xəritəsini tərtib etmək üçün işlənilib.

İxtiyari proyeksiya, dünya xəritəsini tərtib etmək üçündür.

Bərabər düzbucaqlı (bərabəraralı silindrik proyeksiya) və Aitov proyeksiya koordinatlarını ortalaşdıran proyeksiyadır.

Bu proyeksiya 1921-ci ildə **Osvald Vinkel** tərəfindən işlənilib.

Proyeksiyasını salma metodu. Dəyişdirilmiş azimutal proyeksiyadır. Koordinatları Aitov və bərabər düzbucaqlı proyeksiyasının orta koordinatlarıdır. Meridianlar biri-birindən eyni məsafədədirlər. Meridianlar mərkəzi meridianla tərəf əyiliblər. Mərkəzi meridian düz xətdir. Paralellər-bərabər-məsafəli əyrilərdirlər, qütblərə doğru əyiliblər. Xətlərin uzunluqları qütblərə müvafiqdirlər və ekvator uzunluğunun təxminən 0,4 bərabərdir. Xəttin uzunluğu qütblərə müvafiq seçilmiş standart paraleldən asılıdır.

Düz xətlərlə əks olunan kartoqrafik şəbəkənin elementləri – ekvator və mərkəzi meridian.

Formanın təhrifi azdır.

Qütb ərazilərində kənardakı meridianlar boyu təhrif çox böyükdür.

Sahə – təhrif azdır. Qütb ərazilərində kənar meridianlar boyu təhrif çoxdur.

İstiqamət – təhrif olunur.

Məsafə – miqyas $50^{\circ},5$ şimal və cənub enləri boyu və ya 40° şimal və cənub enləri boyu həqiqidir. İkinci variantdan İngilis xəritəçəkmə Bartolomy (Bartholomew Ltd) nəşriyyat kompaniyası istifadə edir.

Məhdudiyət – nə bərabərbucaqlı və nə də eyniböyüklükdə proyeksiya yalnız dünya xəritəsinin tərtibinə yararır.

İstifadə sahəsi:

Ümumcoğrafi və dünyanın tematik xəritələrini tərtib etmək üçün işlənməmişdir.

Milli Coğrafi Cəmiyyət 1998-ci ildən ümumi coğrafi və dünyanın tematik xəritələrini tərtib etmək üçün istifadə etmişlər.

XXXIV FƏSİL

«AZPOS» LAYİHƏSİ VƏ RƏQƏMLİ XƏRİTƏ

§235. «AZPOS» layihəsi

AZPOS ingiliscə **Azerbaijan Posytioning Observation System** sözlərinin baş hərfləridir. Azərbaycanca «Azərbaycan Daimi fəaliyyət göstərən mövqe müəyyənətmə sistemi» (ADFGMS) deməkdir.

Müasir dövrün tələbinə cavab verən coğrafi informasiya sistemlərinin yaradılması hər bir dövlət üçün ən vacib şərtlərdən biridir. Bu cür sistemlər coğrafi məlumatlar, topoqrafik planlar, Yer üzərində olan obyektləri rəqəmsal və qrafik informasiyalarının birgə idarə olunmasına imkan verən proqramın təşkilidir. Coğrafi informasiya sisteminin əsas hissəsi kadastr, xəritəçilik işləri, yeraltı və yerüstü informasiyaların cəmlənmələridir (toplanmalarıdır).

Son illərdə yeni texnologiyaların yaranmaları qrafik məlumatların elektron formatda (kompüter əsasında) işlənməsinə şərait yaradan informasiya sistemlərini əldə etmişdir.

Azərbaycanda müxtəlif infrastruktur: məsələn, nəqliyyat, şəhərsalma, planalma, mühəndis, dövlət, bələdiyyə və sair işlər üçün belə sistemlərin yaradılması xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Müxtəlif sahələr üçün xəritəçilik və kadastr işlərində əsas şərtlərdən biri də koordinatların qısa bir vaxt ərzində yüksək dəqiqlikdə tapılmasıdır. Əks halda məlumatların dəqiq tapılmamaları ilə üzləşmək olar. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, bu işdə GPS sistemləri yeni bir uğur əldə etmişdir. Baxmayaraq ki, GPS texnologiyası 1990-cı ildən Azərbaycan ərazisində fəaliyyət göstərir, hələ yenə də bir çox dövlət və özəl qurumları iqtisadi cəhətdən səmərəsiz sistemlərdən istifadə edirlər.

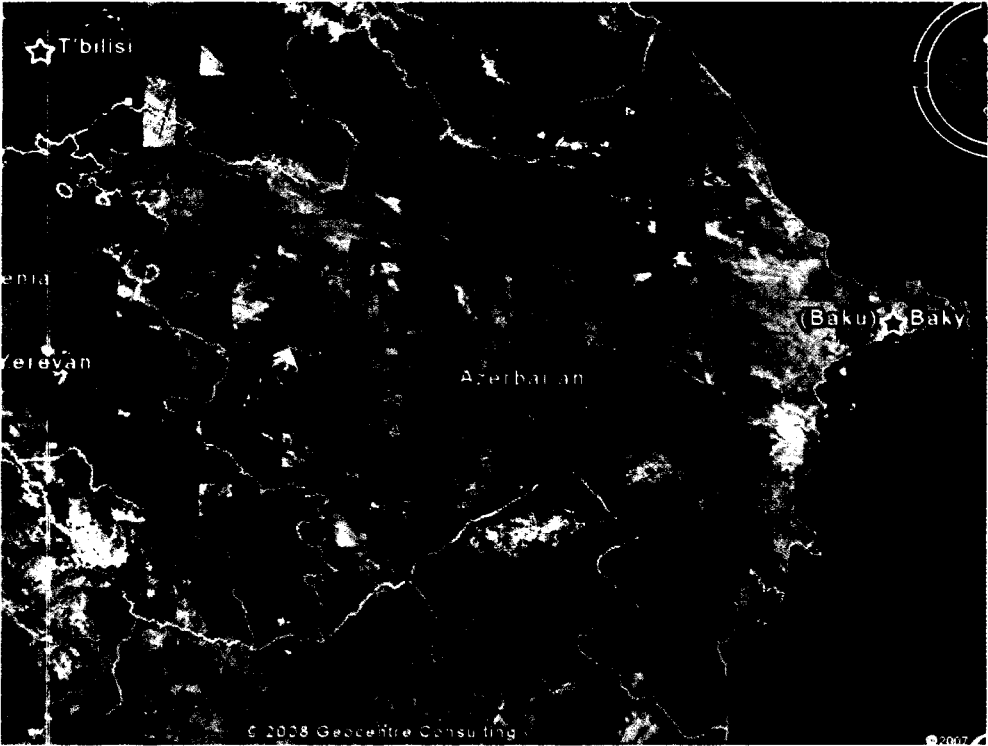
Bu deyilənləri nəzərə alaraq «AZPOS» layihəsi tərtib olunub. Beləliklə, layihənin əsas məqsədi Respublikanın hər yerinə daha sürətlə xidmət edən yeni bir GPS sisteminin yaradılmasıdır (bax şəkil 443).

Azərbaycanın bölgələrində yerləşdiriləcək və 24 saat fasiləsiz fəaliyyət göstərən 37 ədəd GPS stansiyalarının qurulmasının əsas amilləri bunlardır:

a) Respublikamızın təhlükəsizliyi üçün lazım olan coğrafi məlumatların, «AZPOS» sisteminin tətbiqi ilə daha tez əldə olunması;

b) Respublikamızda tektonik hərəkətlərin son dərəcə ardıcıl olaraq izlənməsini dəqiq həyata keçirmək, deformatsiyanın miqdarını dəqiq bilmək;

c) Azərbaycan Respublikasının yerləşdiyi coğrafi məkandakı (bölgədəki) atmosferi və inosferi modelləşdirmək və lazım olan məlumatları dəqiq əldə etmək;



Şəkil 443. AZPOS stasiyalarını nəzərdə tutulan yerləşmə sxemi

ç) Naviqasiya sistemlərindən istifadə edərək iş prosesini tez və dəqiq yerinə yetirmək;

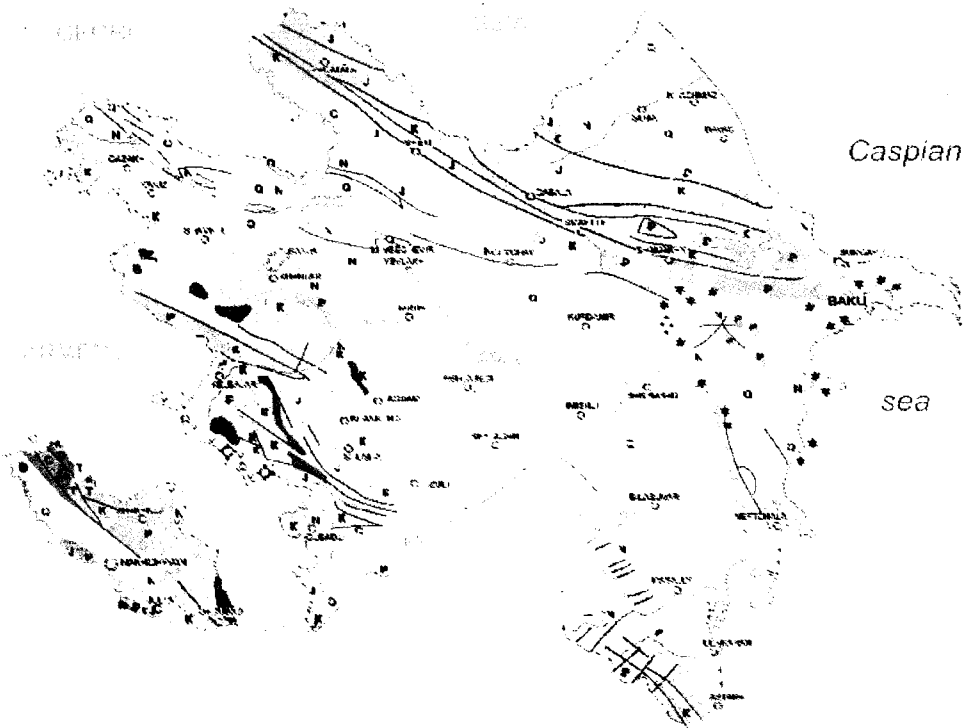
d) Xəritəçilik və topoqrafiya ölçmə işlərini, geodeziya və topoqrafiya ölçmələrinə ehtiyac olan bütün sahələrdə qısa vaxtda az vəsait sərf edərək dəqiq aparmaq;

e) Yüksək texnologiyalardan istifadə edərək coğrafi məkan haqqında bütün məlumatların tez, həqiqi (doğru), dəqiq toplanması və iki tərəfli transferi;

ə) kadastr işlərinin sürətləndirilməsi və kadastr qeydiyyatının dəqiq aparılması;

f) layihənin həyata keçirilməsi başa çatdıqda coğrafi və qrafik məlumatlar, koordinatlar, respublika ərazisinin istənilən yerində 24 saat ərzində az vəsait sərf etməklə çox qısa bir vaxtda əldə ediləcəkdir.

Layihədə görülməli işlər əsas 4 hissədən ibarətdir (bax şəkil 444).



Şəkil 444

1. AZPOS sisteminə hazırlıq (stansiyaların yerlərinin müəyyən olmaları);
2. AZPOS sisteminin qurulması, işlək vəziyyətə gətirilməsi;
3. Transformasiya parametrlərinin müəyyənləşdirilməsi;
4. Ölçülərin aparılması və düzəlişlərin - «korreksiyaların» istifadəçilərə ötürülməsi.

AZPOS layihəsi tam qurulub hazır olduqda aşağıda adları göstərilən bəzi mülki və elmi işlərdə istifadə olunacaq.

Mülki istifadəçilər:

1. Geodezi ölçmələr;
2. Xəritə ölçmələri;
3. Planalma işləri;
4. Mühəndis işlərinin müşahidəsi;
5. Su anbarlarının müşahidəsi;
6. Dövlət, bələdiyyə və ticarət işlərində internetdən istifadə etməklə hər cür coğrafi məlumatların əldə edilməsi;
7. Müxtəlif coğrafi layihələr.

Zəlzələ mühəndisi

1. Seysmoloji;
2. İonosfer və troposfer dəyişmələrin izlənməsi;
3. Meteoroloji və s.

Bu layihənin həyata keçirilməsi başa çatdıqdan sonra onun verəcəyi töhvə bu sahədə son dərəcə böyük nailiyyətə səbəb olacaqdır.

Respublika daxilində görüləcək bütün ölçmə işləri eyni bir sistemdə və formatda yerinə yetiriləcəkdir. Xəritə və kadastr işləri, mühəndis ölçmələri, yeraltı kommunikasiya işləri, planalma işləri internetdən istifadə olunmaqla yerinə yetiriləcəkdir.

Ölkə daxilində yüzlərlə GPS istifadəçiləri daha ərazidə triqonometrik (geodeziya) məntəqəsi axtarmayacaqdır.

§236. GPS-in iş prinsipi

GPS – ingilis dilində Global Positioning System – sözlərinin baş hərfləridir. Azərbaycan dilində «Qlobal mövqe müəyyənləşmə sistemi» yazılaraq «Nəhəng mövqe təyinat sistemi» kimi tərcümə olunur.

GPS sistemi hər hansı bir obyektin harada yerləşdiyini, onun koordinatlarını (x , y), dəniz səviyyəsindən nə qədər yüksəklikdə (H) olduğunu, maşının, təyyarənin, gəminin və s. nəqliyyatın hərəkət istiqamətini və onun sürətini dəqiq tapmağa imkan verir. Bundan başqa GPS-in köməkliyi ilə vaxtı (1) bir nanosaniyə dəqiqliyində tapmaq olur. GPS ümumi şəbəkədə birləşdirilmiş Yerin müəyyən miqdarda süni reyklərindən (NAVSTAR peyk sistemləri) və ərazidə qurulmuş müşahidə stansiyalarından ibarətdir. Abonent avadanlığı kimi fərdi GPS qəbuledicilərindən istifadə olunur. Bu qəbuledicilər peyklərdən gələn siqnalları qəbul edib, hesablayıb durduğu yeri tapır.

NAVSTAR peyk sisteminə Yerin 24 peyki daxildir. Bu süni peklər bir-birinə qarşı 60° bucaq altında 6 orbitdə hərəkət edirlər. Hər bir peyk yer ətrafında 12 saata tam dövr edir.

Peyklərin hər birinin çəkisi 787 kq, hündürlüyü isə günəş batareyası ilə birlikdə 5 metrden çoxdur.

Hər bir peykin gövdəsində 10^{-9} saniyə dəqiqliyə malik olan atom saatları quraşdırılıb. Bundan başqa peyklərin hamısında hesablama kodlaşdırma qurğuları və 1575 MHz tezlikdə işləyən 50Vt gücündə ötürücü yerləşdirilib.

NAVSTAR peyk sistemi 1978-ci ildə yaranmışdır. Hər bir peykin istismar müddəti 10 il nəzərdə tutulduğu üçün, yeni peyklər vaxtında hazırlanıb orbitə buraxılırlar. Sistemə daxil olan 24 peykin hazırlanıb orbitə buraxılmaları təxminən (9,6 milyard manata) 12 milyard dollara başa gəlir.

Peyklər hər millisaniyədən bir Yerə aşağıdakı məlumatları ötürürlər:

- Öz statusu (hər hansı bir çatışmamazlığın olub-olmaması).
- Cari tarix (il, ay, gün);
- Cari vaxt (saat, dəqiqə, saniyə);
- Almanax məlumatları;
- məlumatların dəqiq göndərilmə vaxtı.

Almanax peyklərin hımısının orbital məlumatlarını özündə əks etdirir. Almanaxda olan informasiyalara əsasən hər bir peykin sutkanın istənilən vaxtında səmanın harasında olacağını bilmək olur.

GPS qəbulediciləri peyklərdən gələn informasiya vasitəsilə yerdən hər bir peykə qədər olan məsafəni, peyklərin qarşılıqlı mövqelərini müəyyən edir. Durulan yerin (nöqtənin) koordinatlarını (x, y) hesablamaq üçün 3 peykdən, dəniz səviyyəsindən yüksəkliyini hesablamaq üçün isə ən azı 4 peykdən siqnal alınmalıdır.

Onu da qeyd etmək ki, peyklərdən gələn siqnalların yayılma sürəti işıq sürətinə (**299 792 458 m/san \approx 300 000 km/san.**) bərabərdir və sabitdir. Bu şərti əsas götürərək peykdən siqnalların göndərilmə vaxtı ilə GPS qəbuledicinin siqnalı qəbul etmə vaxtı arasındakı fərqə əsasən peyklərə qədər olan məsafələr hesablanıb tapılırlar.

Bu vaxt peyklərdəki və GPS qəbuledicilərindəki saatlar sinxron şəklidə olmalıdırlar və bu rejim peyk siqnallarındakı informasiyalar əsasında saatların sinxronlaşması ilə təmin olunurlar.

Durduğun yeri müəyyən edəndə əvvəllər ABŞ müdafiə nazirliyi buna maneçilik törədirdi və dəqiqlik 30-100 metrə çatırdı. **1 may 2000-ci ildən ABŞ-ın müdafiə nazirliyi tətbiq etdiyi «məhdud istifadə imkanı» rejimi söndürdüğü üçün indi durulan yer (nöqtə)** bir neçə santimetr dəqiqliyində tapılır. Başqa xəta mənbələri kimi peyklərin qarşılıqlı mövqelərinin səmərəsiz radiosiqnalların çoxşüalı olduqlarını, yayılmalarını (təkrar əks olunmuş radiodalğaların qəbulediciyə təsiri), ionosfer və atmosferdə siqnalların gecikmələrini və sair amilləri göstərmək olar.

GPS qəbuledicisinin əsas mahiyyəti ondan ibarətdir ki, bu sistemlə suda, quruda və yerətrafi məkanda istənilən nöqtənin (koordinatlarını) vəziyyətini tapmağa imkan verir.

GPS qəbuledicilərini 4 əsas qrupa bölmək olar:

- 1) Fərdi GPS;
- 2) Avtomobil GPS;
- 3) Dəniz GPS;
- 4) Aviasiya GPS.

Fərdi GPS qəbuledici modelləri başqalarından onunla fərqlənirlər ki, onlar kiçik olmaqla bərabər onların xidmət funksiyaları çox genişdir.

Avtomobil GPS qəbulediciləri bütün yerüstü nəqliyyat vasitələrində

(avtomobil, avtobus, motoçiklet, paravoz və s.) qurula bilər.

Hərəkətin parametrlərini dispetçer məntəqəsinə avtomatlaşdırılmış şəkildə ötürmək üçün qəbuledici ötürücü qurğusuna qoşulmalıdır.

Dəniz GPS qəbulediciləri ultrasəs exolotları ilə təchiz olunurlar. Bu qəbuledicilər əlavə olaraq konkret sahil rayonlar üçün kartoqrafiya və hid-roqrafiya informasiyalı katricilərlə təchiz olunurlar.

Katriciləri dəyişmək olar.

Aviasiya GPS qəbulediciləri aviasiyada uçuşun təmin olunması üçündür.

§237. Rəqəmli xəritə

Rəqəmli xəritə (ərazinin rəqəmli xəritəsi) dedikdə – məlumat və qay-daları özündə saxlayan, vəziyyət və məkan haqqında – ərazidəki obyektlə-rin qarşılıqlı münasibətlərinə məntiqi izahat verən – kompüter modeli nə-zərdə tutulur.

Mətninə və istiqamətinə görə rəqəmli xəritələrin təsnifatı (siniflərə, şöbələrə bölünmələri) xəritələrin ümumi təsnifatlarına müvafiqdirlər. Mə-sələn: rəqəmli topoqrafik xəritə,

 rəqəmli aviasiya xəritəsi,

 rəqəmli geoloji xəritə,

 rəqəmli kadastr xəritəsi və s.

Rəqəmli xəritə avtomatlaşdırılmış xəritə sistemin (AXS) və coğrafi informasiya sistemin (CİS) informasiya təminatının əsasıdır. Rəqəmli xəri-tə ola bilsin ki, onların iş nəticələri olsunlar.

Rəqəmli xəritə insan tərəfindən elektron xəritələrin vizual (görünmə) müşahidə (ekran görünüşündə) və kompüter xəritələrində bərk əsasda qə-bul oluna bilər.

Bundan başqa maşın hesablamalarında əks kimi təsvir olunmayan vi-zualizasiya edilmədən rəqəmli xəritələrdən informasiya mənbəyi kimi isti-fadə etmək olar.

Rəqəmli xəritələr adi kağız və kompüter xəritələrinin bərk əsasda tərtib olunmalarının əsasıdır.

Rəqəmli xəritələr aşağıdakı üsulla və ya onların kombinasiyası ilə ya-radılır:

 rəqəmləşdirmə. Məsələn, kağız xəritələri, (faktiki məkan informasi-yalarının toplanması üsulları).

• rəqəmləmə xəritəçilik məhsulun analogi ənənəsidir.

 Məsələn kağız xəritəsi.

- distansion zondlaşdırma məlumatlarının fotoqrammetriki işlənməsi;
- çöldə planalma (məsələn, taxeometrle geodezi planalma və ya qlobal peyk pozisiyalaşdırma alətlərdən istifadə etməklə planalma).

- çöl planalma məlumatlarının kameral işlənməsi və başqa üsullar.

Məlumatların və materialların saxlanması və ötürülməsi rəqəmli xəritələr (ərazi haqqında məlumat verən) – xüsusi bazalarda saxlanılırlar.

Torpaq xəritələrinin miqyasından, məqsədindən asılı olaraq torpaq konturlarının sayı (sıxlığı) və onlarda öz əksini tapan şərti işarələrində sayı (sıxlığı) müxtəlif olur. Kiçik miqyaslı torpaq xəritələrində çox vaxt kontur daxilində torpaq adının indeksi verilmir, onu sıra nömrəsi – 1, 2, 3, 4, 5 və sairə ifadə edirlər.

Rəqəmli torpaq xəritəsi

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti 16 iyul 1996-cı il tarixdə 155-1Q sayılı Fərmanla «Torpaq islahatı haqqında» Qanun imzalanmışdır. Respublikada torpaq islahatına başlayanda heç bir təşkilatın, təsərrüfatın elektron xəritəsi olmadığı üçün 1:10000 miqyaslı yerquruluşu planlarından istifadə olunmuşdur. Bu cür xəritə materiallarını elektron yaddaşa köçürmək üçün *digitayzərlər* vasitəsilə onları *vektorlaşdılar*. Torpaq kadastrı məlumatları üçün toplanmış xəritəşünaslıq materiallarının işlənməsində müxtəlif program vasitələrindən istifadə olunur. Kompleks layihələr rəqəmsal formata keçirildikdən sonra, müvafiq konturlar layihə üzərinə keçirilir.

Kağız üzərində tərtib edilmiş sxemlər (planlar, cizgilər) elektron formata keçirilərkən xəritə üzərindəki məlumatlar müəyyən qatlar üzrə yığılır.

Rəqəmli elektron xəritələrin əsas üstünlüyü onların dinamikliyidir. Bununla belə texnoloji prosesin müəyyən bir mərhələsində hər hansı bir konturun və ya qatın tam bir obyekt kimi göstərilməsi vacibdir. Məsələn, hər hansı bir təsərrüfatın yerquruluşu planı elektron formata keçirildikdən sonra bu ərazidəki kənd təsərrüfatı yerləri (uqodiyalar) üzrə sahələri bilmək lazım olur. Əgər qatlar yığılan zaman bu kənd təsərrüfatı yerləri obyekt kimi sərhədlə göstərilərsə, onda onun sahəsini və başqa ölçülərini avtomatlaşdırılmış üsulla, yəni bir düyməni basmaqla əldə etmək olar.

§238. Elektron xəritə

Elektron xəritə – rəqəmli xəritə və kompüter görünmə monitorunda vizuallaşdırılmış, və ya başqa quraşdırılmış görünən ekranlardakı məlumatlar əsasında xəritədəki əkslər.

Hər bir konkret elektron xəritə təcili (operativ) nəzarət üsulu olmaqla, müəyyən olunmuş qısa vaxtda əks olunan qurğuda görünür.

Bunların başqa vizual xəritə materiallardan fərqi ondan ibarətdir ki, bərk səthdə vizuallaşdırılan materialları (kağız, plastik), qrafiki qurğularla çıxarmaq olur.

Bu məna (qiymət) ən çox «elektron» sözü ilə razılaşıdırılır, yəni işləyən elektron qurğusunda elektronların hərəkətləri ilə bilavasitə əlaqədardır.

Elektron xəritə (EX) – rəqəmli xəritəçiliyin modelidir (nümunəsidir): vizuallaşdırma və ya ekranda vizuallaşdırma üçün hazırlıq, xüsusi şərti işarə sistemində müəyyən olmuş miqyasda görünüşdə olan informasiyanı özündə əks etdirən rəqəmli xəritə elektron xəritənin şərti işarələr sistemi xüsusi rəqəmləri özünə daxil edir. Elektron xəritələrin təsnifatı xəritənin ümumi təsnifatına müvafiqdir. Məsələn: elektron topoqrafik xəritə, elektron aviasiya xəritəsi, elektron geoloji xəritə, elektron kadastr xəritəsi və s.

Üçölçülü xəritə əksətdirmə elektron xəritələrinin ən yüksək səviyədə kompüter sistemində modelləşdirilmiş təsviridir. Burada məkanda olan elementlər və yerli obyektlər öz əksini tapır. Bunlar yerüstü və hava sistemlərini idarə etmək üçün nəzərdə tutulub.

Ərazinin analizi, hesablama məsələlərinin həlli, modelləşdirmə, mühəndis qurğularının layihəsinin tərtibində, əhatə mühitin monitorinqi üçün bunlardan istifadə olunur.

Modelləşdirmə texnologiyası görünən və perspektivdə ölçülməsi mümkün olan ərazinin özünə oxşarlığını yaratmağa imkan verir.

Bunların kompüter filminə müəyyən olunmuş senaridə qoşulmaları imkan verir ki, filmə baxanda müxtəlif planalma nöqtələrindən ərazini görəsən, müxtəlif işıqlandırma şəraiti, ilin müxtəlif vaxtlarına, sutkalara (statistik model) və ya ərazi üzərində verilmiş və ya istənilən trayektoriya ilə və istənilən sürətlə – (dinamik model) «uçasan». Tərkibinə *vektor* və ya *rastrov* displeyləri daxil olan kompüter vasitələri imkan verir öz bufer qurğularının girişində rəqəmli informasiyanı verilmiş kadra (sahəyə) dəyişsin. Bu da öz növbəsində qabaqcadan onun kimi ərazinin rəqəmli məkan informasiya modelini (RİM) yaradır.

Rəqəmli informasiya modeli həqiqətdə ərazini bütün həcmdə və yer səthindəki topoqrafiki obyektlərin vizual görünüşünü təmin etmək üçün rəqəmli semantik, sintaktik (sintaksis) və struktur məlumatları maşın aparıcısına yazılmış birlikləridir (cəmləridir).

Rəqəmli məkan informasiya modelini yaratmaq üçün ilkin məlumatlar, fotosəkillər, xəritəçilik materiallar, topoqrafik və rəqəmli xəritələr, şəhərlərin planları və soruq (xəbər) informasiyası ola bilərlər. Bu məlumatlar alınmış forma, ölçü, rəng, obyektin təyinatı, onu təmin etməlidir. RMYM-nın dolğunluğu istifadə olunan fotosəkillərdən və ilkin xəritə materiallarının dəqiqliyindən asılıdır.

Rəqəmli xəritələrin elektron və topogeodezi cihazlarla tərtibi

Müasir dövrdə rəqəmli xəritələrin elektron və topogeodezi cihazlarla tərtibi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Belə ki, bunlar həm iqtisadi cəhətdən və həm də elmi cəhətdən çox dəyənətli bir haldır. Elektron formatlı xəritələrin əsas üstünlükləri aşağıdakılardan ibarətdir:

- xəritələr üzərində əks olunmuş obyektlərin dinamikliyi;
- uzunluq və sahə ölçülərinin avtomatlaşdırılmış şəkildə, yüksək dəqiqlikdə hesablanıb tapılması;
- istənilən miqyaslara keçidin və çap olunmanın avtomatlaşdırılması;
- xəritə üzərindəki informasiyaların xüsusiyyətlərini nəzərə almaqla onların müxtəlif qatlarda yığılmaları;
- torpaq örtüyündə baş verən dəyişiklikləri əlavə etməklə monitoring müşahidələrinin əyani şəkildə aparılması və s.

Rəqəmli topoqrafik xəritələr

Kartoqrafik informasiya rəqəmlərinin yazılması qaydası.

1. Tətbiq olunan sahə.

Bu standart 1:10000, 1:25000, 1:50000, 1:100000, 1:200000, 1:500000, 1:1000000 miqyaslı rəqəmli topoqrafik xəritələrin keyfiyyətlərinə olan əsas tələbləri müəyyənləşdirir. Bu xəritələrin tərtibində həmin miqyaslı topoqrafik xəritələrin materiallarından istifadə olunan texnologiyadan asılı olmayaraq onlardan başlanğıc ilkin material kimi istifadə olunur.

Bu standartın əsas tələbatı ondan ibarətdir ki, müəssisə və lisenziyası olan təşkilatların rəqəmli topoqrafik xəritələrin (RTX) hazırlanıb satılmasına şərait yaratsın.

Normativ göstəricilər

Bu standart aşağıdakı standartlara əsaslanıblar:

Dövlət _____ Kartoqrafiya. Terminlər və müəyyən etmələr

Dövlət _____ Rəqəmli kartoqrafiya. Terminlər və müəyyən etmələr.

Bu standartda müvafiq müəyyən etmə ilə aşağıdakı termin tətbiq olunur:

Ümumi terminlərlə -Dövlət- - - -

Artıq obyektlər - (RTX) rəqəmli topoqrafik xəritədə olanlar, ancaq ilkin kartoqrafik materialda olmayanlar və ya təkrarən rəqəmlənmiş obyektlər.

İlkin kartoqrafik materialdan rəqəmli xəritə tərtib etmək üçün istifadə olunur.

Mütləq xarakteristika – RTX ilə obyektlərin xarakteristikaları –

obyekt üçün mütləq lazım olan və rəqəmli kartoqrafik informasiyanı kodlaşdırmaq, onun təsnifatı və s.

RTX tərkibindəki obyektlərin dolğunluğu, RTX daxil olacaq obyektlərin dərəcəsi, obyekt kodlarının dəqiqliyi. Konkret obyekt nümunələrinə verilmiş dəqiqlik müvafiq obyekt kodlarının verilmiş qiymətlərinə müvafiq olmalarıdır. Obyekt xarakteristikasının müəyyən olunması (tapılması dəqiqliyi) – onların RTX-dəki müvafiq obyektlərin xarakteristikası dərəcəsinə uyğun olmalıdır. Onların təsnifat sistemi və rəqəmli kartoqrafik informasiyanın kodlaşdırılması materialları ilkin məlumatlara müvafiq olmalıdır.

Aşağıdakı terminlərdən də istifadə olunur:

RTX - rəqəmli topoqrafik xəritə.

YKM - ilkin kartoqrafik material

RTXNV - rəqəmli topoqrafik xəritənin nomenklatura vərəqi.

RKY - rəqəmli kartoqrafik informasiya

Rəqəmli topoqrafik xəritələrin keyfiyyətlərinin qiymətləndirilməsinə tələblər

Rəqəmli topoqrafik xəritələrin keyfiyyəti adı altında RTX-lərin xarakteristika dərəcəsinin birgə göstəricilərinin müvafiq olduğu başa düşülür.

Rəqəmli topoqrafik xəritələrin keyfiyyət xarakteristikaları rəqəmli topoqrafik xəritələrin nomenklatur vərəqində (RTXNV) və ya formulyarda yazılmalıdır.

RTX-lərin əsas keyfiyyət xarakteristikaları

RTX-nin əsas keyfiyyət xarakteristikasına RTX-nin dolğunluğu, dəqiqliyi, obyektlərin eyniləşdirilmələrinin düzgünlüyü və s. aiddir.

Xarakteristika keyfiyyətini müəyyən etmək üçün keyfiyyət göstəricilərindən istifadə olunur:

a) RTX dolğunluğu - bu göstəricilərlə qiymətləndirilir:

- dolğunluq və pasportun doldurulmasının düzgünlüyü;

- obyekt tərkibinin dolğunluğu;

- obyektlərin xarakteristika ilə dolğunluqları;

b) RTX dəqiqlikləri - bu göstəricilərlə qiymətləndirilir;

- ilkin kartoqrafik materiala nisbətən RTX-də obyektlərin qeyd olunmalarının dəqiqliyi;

- ilkin kartoqrafik materiala nisbətən horizontalların çəkilmələri dəqiqliyi;

c) RTX-də olan obyektlərin düzgün eyniləşdirilməsi aşağıdakı göstəricilərlə qiymətləndirilir;

- obyekt kodlarının düzgün tapılması;

- obyekt xarakteristikalarının yazılması düzgünlüyü;
- ç) RTX-də təqdim olunan obyekt strukturunun məntiqi razılaşdırılması aşağıdakı göstəricilərlə qiymətləndirilir;
 - RTX formatına müvafiq olması;
 - rəqəmli kartoqrafik informasiyanın kodlaşdırılması və klassifikasiya sisteminin müvafiq olması;
 - kartoqrafik informasiyanın rəqəmli yazısının qanuna uyğunluğu.

Rəqəmli topoqrafik xəritənin izahlı xarakteristikasının keyfiyyəti

Rəqəmli topoqrafik xəritənin (RTX) izahlı xarakteristikasının keyfiyyəti başqa əsas (temalardan) mövzulardan onunla fərqlənirlər ki, onlarda miqdar göstəriciləri yoxdur. Bu keyfiyyət xarakteristikası kateqoriyası istifadəçilərə əlavə informasiyadır.

İzahlı keyfiyyət xarakteristikasına aiddirlər:

- RTX təyinatı (məqsəd, rolu);
- RTX mənşə (əmələ gəlmə);
- RTX istifadə etmə.

Təyinatı üzrə RTX dövlət rəqəmli topoqrafiyanın əsasıdır.

RTX-nin mənşəyinin xarakteristikası iki komponentin cəmindəndir:

- ilkin kartoqrafik materialların xarakteristikası əsasında alınan rəqəmli kartoqrafik informasiya;
- ilkin (başlanğıc) kartoqrafik material (YKM) və RTX-dəki informasiyanın faktiki dəyişməsi mərhələnin yazılması (qeydi).

RTX istifadə olunması haqda yazanda onun hansı məqsəd üçün istifadə olunacağı qeyd olunur və istifadə keyfiyyəti öz əksini tapır.

Bunlardan başqa RTX keyfiyyət qiymətlərinin üsulları, onların keyfiyyət göstəricilərinin qiymətləndirilməsi, RTX-nin dəqiqliyi, obyektlərin RTX-də eyniləşdirilmələrinin düzgünlüyü, razılaşdırmanın məntiqliyi, RTX-nin keyfiyyət qiymətləndirilməsi nəticəsinin rəsmiləşdirilməsi (qanuni şəkllə salmaq), RTX-nin keyfiyyət sisteminə nəzarətə tələblər əks olunmalıdır.

§239. Kadastr və onun yaranma tarixi haqqında qısa məlumat

Kadastr – latınca «Caput», «capitastrum» – «vergi cismi», «vergi siyahısı» mənasını verir. Qədim Romanın ilk kadastrı (roma kadastrı) bizim eradan əvvəl VI əsrdə Serviy Tuli tərəfindən qəbul edilmişdir və bu kadastr tarixdə «Tabules Tsenzuales» adı ilə tanınmışdır.

Müxtəlif tarixi mənbələrdən məlumdur ki, bizim eradan 3000 il əvvəl qədim misirlilər kadastr işləri ilə məşğul olurdular. Onlar kadastr çəkilişləri vaxtı torpaq sahəsi haqqında məlumatlar - sərhəd və sahə ölçüləri, torpaq

sahəsi sahiblərinin adlarını qeydə alırdılar.

Təxminən 1700 il bizim eradan əvvəl Misirdə torpaqların bölüşdürülməsi və daşınmaz əmlakın vergiyə cəlb olunması məqsədilə növbəti kadastr çəkilişləri aparılmışdır.

Torpaq kadastrı və qeydiyyatı məlumatlarının idarə olunması

Kadastr məlumatlarının reyestrə daxil edilməsi aşağıdakı ardıcılıqla aparılmalıdır:

- Yaşayış məntəqəsinin səkkiz rəqəmli kodu;
- Torpaq sahəsinin kadastr nömrəsi;
- Torpaq mülkiyyətçisinin adı, soyadı və atasının adı;
- Torpaq sahəsinin verilməsi barədə müvafiq orqanın qərarı, qərarın tarixi və nömrəsi;
- Mülkiyyətə verilən torpağın ümumi sahəsi;
- Mülkiyyətə verilmiş torpaq sahəsinin planı və plan üzərində sahənin kadastr nömrəsi;
- Mülkiyyətə verilmiş torpaq sahəsinin döngə nöqtələri, həmin nöqtələrin koordinatları və bu nöqtələr arasındakı məsafələr;
- Mülkiyyətə verilmiş torpaq sahəsinin qonşu sərhədləri və qonşuları;
- Mülkiyyətə verilmiş torpaq sahəsinin *uqodiya* növü;
- Torpağın təsnifatına görə torpaq tipi;
- Torpağın mexaniki tərkibi;
- Torpağın humus qatının dərinliyi və humusun faizlə miqdarı;
- Sahədəki qrunut suyunun dərinliyi;
- Torpağın keyfiyyət qrupu;
- Torpağın bonitet balı;
- Torpağın məhsuldarlığı sent/hek-la;
- Torpaq sahəsinin normativ qiyməti manatla;
- Sənədin verilmə tarixi.

Dövlət və bələdiyyə mülkiyyətində olan torpaqlar daimi istifadəyə verilərkən reyestrə aşağıdakı kadastr məlumatları əlavə edilir:

- Daimi istifadəyə verilən torpaq sahəsinin kadastr nömrəsi;
- Torpaq sahəsinin yerləşdiyi ərazi vahidinin 8 rəqəmli kodu.

§240. Daşınmaz əmlakın dövlət reyestrinin aparılmasının xüsusiyyətləri

Daşınmaz əmlakın dövlət reyestrinin aparılması «Qaydaları» Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 16 oktyabr 2004-cü ildə qüvvəyə minmiş Fərmanı ilə təsdiq olunmuşdur.

Daşınmaz əmlakın dövlət reyestrindəki bölmələri aşağıdakı xüsusi

kodlara malikdirlər:

- 01 - torpaq sahəsi;
- 02 - su obyektləri (anbarları);
- 03 - meşələr;
- 04 - çoxillik əkmələr;
- 05 - çoxmərtəbəli yaşayış binaları;
- 06 - qeyri-yaşayış binaları;
- 07 - qurğular;
- 08 - qeyri-yaşayış sahələri;
- 09 - mənzillər;
- 10 - fərdi yaşayış evləri;
- 11 - bağ evləri;
- 12 - əmlak kompleksi kimi müəssisələr;
- 13 - müəssisə filialları;
- 14 - kommunikasiyalar;
- 15 - yer təki sahələri;

Daşınmaz əmlakın mülkiyyət formaları aşağıdakı kodlara malikdirlər:
dövlət mülkiyyəti - 1
bələdiyyə mülkiyyəti - 2
xüsusi mülkiyyət - 3.

Konkret olaraq torpaq sahəsini reyestrədə nömrələmək üçün Azərbaycan Respublikasının Dövlət Statistika Komitəsi tərəfindən təsdiq edilmiş kodlardan istifadə olunur.

Torpaq sahələrinin reyestr nömrəsi 12 rəqəmli olur. Məsələn, reyestrədə torpaq sahəsinin nömrəsi 001013000001-dirsə, burada ilk üç rəqəm - 001 torpaq sahəsinin yerləşdiyi inzibati ərazinin kodunu göstərir. Bu misalda Bakı şəhərinin Binəqədi rayonunu bildirir. Növbəti iki rəqəm olan 01 - torpaq sahəsi bölməsinin kodudur. 3 rəqəmi torpaq sahəsinin mülkiyyət formasını göstərir. Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi xüsusi mülkiyyətin kodu 3-dür. Sonuncu altı rəqəm olan 000001 isə torpaq sahəsinin nömrəsini göstərir.

Fərz edək ki, torpaq sahəsinin üzərində çoxmərtəbəli yaşayış binası vardır (kodu 05-dir) və həmin bina dövlət mülkiyyətindədir (kod 1), həmin torpaq sahəsi üzərində yerləşən binanın nömrəsi isə 01-dir. Onda bu binanın reyestrindəki nömrəsi belə olacaq: 001013000001 - 05101.

§ 241. Pilot şəhər kadastrı

Pilot sözünün mənası rus dilində uçuş olduğu halda indi Beynəlxalq Əməkdaşlıq Agentlikləri arasında bağlanmış müqavilədə pilot sözü hər hansı bir ərazidə aparılan kadastr, informasiya və sair sistemlərin yaradılması deməkdir, yəni pilot-eksperimental (sınaq).

Torpaq kadastrı işlərinin aparılmasında əsas məqsəd bütün ərazi haqqında geniş məlumat əldə etməkdir.

Ona görə Azərbaycan Respublikası Nazirlər Kabinetinin 6 avqust 2009-cu il tarixli 201s nömrəli Sərəncamı ilə təsdiq edilmiş, Koreya Respublikasının Xarici İşlər və Ticarət Nazirliyi ilə Azərbaycan Respublikasının Dövlət Torpaq və Xəritəçəkmə Komitəsi arasında «Azərbaycanda Torpaq Kadastr Sisteminin təkmilləşdirilməsi Layihəsi» əsasında bir çox işlər görülmüşdür. Layihədə Azərbaycanda şəhər kadastrı nümunəsində torpaq kadastrı sisteminin təkmilləşdirilməsi məqsədi ilə Dövlət Torpaq və Xəritəçəkmə Komitəsinin Dövlət Torpaq Kadastrı və Monitorinqi Elm-İstehsalat Mərkəzi ilə Koreyanın Kadastr Korporasiyası Təşkilatı agentlikləri Bakı şəhərinin Xəzər rayonunun Zirə qəsəbəsi ərazisində 1000 hektar sahədə birgə pilot-eksperimental (sınaq)-şəhər kadastrı aparılmışdır.

Layihənin həyata keçirilməsi nəticəsində aşağıdakılar əldə edildi:

I. Dövlət Torpaq və Xəritəçəkmə Komitəsinin mərkəzi aparatının və Dövlət Torpaq Kadastrı və Monitorinqi Elm-İstehsalat Mərkəzinin 20 nəfər mütəxəssisi 2009-cu ilin noyabr ayında Koreya Respublikasına ezam olunaraq təlim kurslarında iştirak etmişlər.

II. Ərazidə pilot torpaq kadastrı (şəhər kadastrı) informasiya sistemi yaradıldı.

III. Respublikada kadastr xidməti üçün lazım olan avadanlıq əldə olundu.

IV. Çöl və kameral şəraitində birgə torpaq kadastr ölçmə işləri yerinə yetirilmişdir: 1000 hektar ərazinin 1:10000 miqyasında 31 ədəd ortofotoplan tərtib olundu; 3993 ədəd torpaq mülkiyyətçilərinin sahələri ölçüldü:

Bu torpaq mülkiyyətçiləri haqqında aşağıdakı məlumatlar əldə olunmuşdur:

1. Torpaq mülkiyyətçilərinin adları, soyadları
2. Torpaq mülkiyyətçilərinin ailə üzvləri haqqında qısa məlumatlar
3. Torpaq sahələrinin kadastr nömrələri
4. Torpaq mülkiyyətçilərinin mülkiyyətində olan və qüvvədə olan qanunla istifadə etdikləri torpaq sahələri
5. Ərazidə olan yerüstü və yeraltı kommunikasiyalar
6. Dövlət və bələdiyyə mülkiyyətlərində olan torpaq sahələri haqqında məlumatlar

7. İstifadədə olan tikintilər haqqında məlumatlar

8. Küçə və yollar haqqında məlumatlar (küçələrin adları, nömrələri və s.)

9. Hər bir küçədə neçə binə və hər binada neçə mənzil, hər bir mənzildə neçə nəfər yaşayır (qeyddə olanlar) və onların milliyyəti

10. Yaşlılıqlar haqqında məlumatlar

11. Başqa məlumatlar

Onu da qeyd etmək lazımdır ki, layihə həddində müasir geodeziya ölçmə və çap avadanlıqları alınmışdır. Pilot sahədə bu avadanlıqlar vasitəsilə torpaq kadastr işləri üçün mərzçəkmə işləri yerinə yetirilmiş və çöl ölçmə məlumatları təcili olaraq rəqəmli kadastr xəritələrinə köçürülmüşdür ki, bu da həm vaxta və həm də maliyyə vəsaitinə qənaətə səbəb olmuşdur.

Layihənin reallaşması nəticəsində əldə edilmiş torpaq ehtiyatlarının tərkibi, vəziyyəti və hərəkəti haqqında ətraflı kadastr məlumatı dövlət torpaq kadastrının müasir texniki və texnoloji səviyyədə aparılmasını təmin edəcəkdir. Eyni zamanda torpaq ehtiyatları haqqında həqiqi və dolğun məlumatın olmasına, torpaq mülkiyyətinin üzərində aparılan əməliyyatların təkmilləşdirilməsinə, vətəndaşların və hüquqi şəxslərin torpaq üzərində hüquqlarının qorunmasına səbəb olacaqdır.

Bunları nəzərə alaraq, torpaq kadastr sisteminin daha da təkmilləşdirilməsi məqsədilə layihənin Xəzər rayonunun bütün ərazisində həyata keçirilməsi məqsədə uyğundur.

ƏLAVƏLƏR

I. Kartoqrafik qrafikanın qısa inkişaf tarixi

Formaca xəritə – insan əlinin qrafiki məhsuldur.

İnsanın ilk (primitiv, sadə) kartoqrafiki cizgi təşəbbüsü qrafika ilə əlaqədardır. Ovçu yaxşı ov yeri tapanda və qonşularına o haqda danışanda, yerin üstündə belə cizgi çəkirdi. Həmin o cizgi indiki xəritənin timsalı (prototipi) olub kartoqrafika qrafikasının ünsürüdür (elementidir). Bizim əcdadlarımızın kartoqrafik cizgilərə olan həvəsinin nəticəsi olaraq bizim dövrə gəlib çatan və daşlarda həkk olunan insan şəkilləri, heyvanlar, quşlar və sairin içində dağlara, çaylara, göllərə də rast gəlirik. Bu cür kartoqrafik cizgi materialları daşlar, ağac gövdəsi və budaqları da şəkil kimi toplayrdılar. Çox uzun bir vaxt keçəndən sonra kartoqrafik cizgiləri gil, mum lövhəciklərində, papirusda və perqamentdə çəkirdilər.

II. Göytürk (runi yazı) əlifbası və onun kökü

Suriya xronikasının müəllifi Zaxariya Mitelinski (Zaxariya Ritter) VI əsrdə belə yazır: «İyirmi beş il bundan öncə və ya bundan daha əvvəl hunların hun dilində öz əlifbalı meydana çıxmışdır». Belə güman olunur ki, müəllif «hun dili» adı altında hansı isə türk qəbilə dilini nəzərdə tutmuşdur. Əgər nəzərə alsaq ki, V əsrdə Eqişenin «Ermənilərin tarixi» kitabında Azərbaycan əhalisi də hun adlandırılır, onda yuxarıdakı güman özünü doğruldur. 1950-ci ildə Yunesko xətti ilə İranda aparılan qazıntılar zamanı tapılan və eramızdan əvvəl V əsrə aid edilən hunlara məxsus yazılarla əski göytürk yazıları arasında ciddi qrafik fərq yoxdur. Ona görə də Zaxariya Mitelinskinin əski hun (türk) əlifbasının VI əsrdə əmələ gəlməsi haqda fərziyyəsi düz deyil.

Məlumatlar çoxdur və müxtəlifdirlər.

Göytürk yazılı abidələrinin öyrənilməsi tarixi Avropa ölkələrində 1800-cü ilin əvvəllərinə, başqa ərazilərdə isə VIII əsrin sonlarına təsadüf edilir.

Yazılar çox müxtəlif üsullarla yazılıbdır.

Onkin abidələrinin əsas mətni 8 sətirdən ibarətdir. Həmin abidənin sağ (cənub) tərəfində oyma-cızma üsulu ilə daha 4 sətirdən ibarət yazı vardır. Bu hissə Oa şərti işarəsi ilə işarələnib. Daşın üst tərəfində iki-üç sətirdən ibarət mətn vardır. O da Ob ilə işarələnib. Lena-Baykal, Altay yazılı abidələrində yazılar əsasən qayalarda, meişət əşyaları üzərində oyma-cızma üsulu ilə yazılmışdır.

Göytürk əlifbası ilə yazılmış qədim türk abidələri müxtəlif ərazilərdə yayılmışdır. Onlardan şimal-qərb və cənubi Monqolustan yazılı abidələrini (Qobunun cənub-şərq hissəsini) göstərmək olar.

Təbiət hadisələri və əşya adı bildirən sözlərdən bəziləri indiki türk

dillərində bu və ya digər şəkildə qorunub saxlanmışdır. Bunları hərbi terminlərə, yer, dağ, çay və sair adlara aid etmək olar.

Hərbi termin anlayış ifadə edən sözlər

- 𐰽𐰺𐰸𐰸 - ayguçi - məsləhətçi
𐰽𐰸𐰸 - yağı - düşmən
𐰽𐰺𐰸𐰸 - yağıçi - ordunu düşmən üzərinə aparan, sərkərdə
𐰽𐰺𐰸𐰸𐰸 - buyuruk - buyuruqçu
𐰸𐰺𐰸 - sü - qoşun, ordu
𐰸𐰺𐰸𐰸 - sünüş - döyüş, vuruş, müharibə
𐰸𐰺𐰸𐰸𐰸 - yadağ - piyada döyüşçü
𐰽𐰸𐰸𐰸𐰸 - yalma - basqın, hərbi döyüş
𐰸𐰺𐰸𐰸 - sünüg-süngü
𐰸𐰺𐰸 - uruş - vuruş, müharibə, döyüş
𐰽 - ok - ox
𐰸𐰺𐰸𐰸 - çarık - ordu, qoşun.

Yer, dağ və çay adları

Qədim türk qəbilələri adətən, məskən saldıqları yaşayış yerlərinə, oranı əhatə edən dağlara, meşələrə, göllərə, çaylara ad verməyi həmişə vacib bilmişlər. Bunu Orta Asiya «Oğuznamə»si də aydın surətdə göstərir. Maraqlıdır ki, dövrümüzədək qorunub saxlanan göytürk yazılı abidələrində, demək olar ki, bütün coğrafi adlar türk köklüdür. Bu da həmin yazılı abidələrin tərtib olunduğu yerlərdə türk qəbilələrinin ilk sakin olduqlarını sübut edir. Nümunə olaraq həmin adlardan bir neçəsini nəzərdən keçirmək kifayətdir:

- 𐰽𐰺 - Ağu - yer adı
 𐰺𐰽𐰾𐰸𐰸𐰽𐰾𐰽 - Altun - yış meşəli dağ adı
 𐰽𐰾 - Ani - Kökmən dağlarının ədəklərində çay adı
 𐰽𐰾𐰽𐰾𐰽𐰾𐰽𐰾𐰽 - Ezganti Kadaz - yer adı
 𐰽𐰾𐰽𐰾 - Ertis - çay adı
 𐰽𐰾𐰽𐰾𐰽𐰾𐰽𐰾𐰽 - Bökli çöl - çöl, səhra adı
 𐰽𐰾𐰽𐰾𐰽 - Bukarak - yer adı. Buxara
 𐰽𐰾𐰽𐰾𐰽 - Banligak - dağ adı. Bönlikök dağı
 𐰽𐰾𐰽𐰾𐰽 - Beşbalık - əski uyğur şəhərinin adıdır. 756-757-ci illərdə əsası qoyulmuşdur.
 𐰽𐰾𐰽𐰾𐰽𐰾𐰽𐰾𐰽 - Kadırkan yış - yer adı
 𐰽𐰾𐰽𐰾𐰽 - Bolçu - çay adı
 𐰽𐰾𐰽𐰾𐰽𐰾𐰽 - Yaşıl ügüz - çay adı. Yaşıl çay
 𐰽𐰾𐰽𐰾𐰽𐰾𐰽 - Yinçü ügüz - çay adı. İnci çayı
 𐰽𐰾𐰽𐰾𐰽𐰾𐰽 - Yaris yazı - çöl adı. Yarış çölü
 𐰽𐰾𐰽𐰾𐰽𐰾𐰽𐰾𐰽 - Kazlık köl - göl adı. Qazlıq gölü
 𐰽𐰾𐰽𐰾𐰽𐰾𐰽𐰾𐰽 - Kara kum - səhra adı. Qarağum səhrası
 𐰽𐰾𐰽𐰾𐰽𐰾𐰽𐰾𐰽 - Kara köl - göl adı. Qara göl.
 𐰽𐰾𐰽𐰾𐰽 - Kam - çay adı. Yenisey çayının ilk adı
 𐰽𐰾𐰽𐰾𐰽𐰾𐰽 - Kögman - dağ və yer adı
 𐰽𐰾𐰽𐰾𐰽𐰾𐰽𐰾𐰽𐰾𐰽 - Mağı Kurğan - Mağı gurganı. Qala adı
 𐰽𐰾𐰽𐰾𐰽𐰾𐰽𐰾𐰽 - Orkun - çay adı. Orxon çayı
 𐰽𐰾𐰽𐰾𐰽𐰾𐰽𐰾𐰽 - Ötükan - dağ və yer adı.
 𐰽𐰾𐰽𐰾𐰽 - Salana - çay adı. Selengi çayı

Müxtəlif iqtisadi formaların inkişafı və süquta uğraması proseslərində cəmiyyətin xəritələrə ehtiyacı da dəyişirdi. Məsələn, dəniz sularında üzənlərə bir cür, quruda ticarətlə məşğul olanlara ayrı cür xəritə lazım idi. Coğrafi dərk etmə dərinləşdikcə xəritə cizgiləri də mürəkkəbləşirdi. Yazılar olmayana qədər bütün cizgilər «lal» idilər, yəni heç bir cizgiyə izahat verilmirdi, ad yazılmırdı. Sonradan xəritə üzərində izahatlar yazılmağa başlandı. Xəritə üzərində yazı kartoqrafik qrafikanın əsas elementlərindən biri olaraq özünün həyata gəlməsi və inkişaf etmə tarixinə malikdir.

Kartoqrafik cizginin keyfiyyəti və xarici görünüşü, xəritə işlənən materialdan və istifadə olunan alətdən asılıdır.

Ucu itilənmiş çöpdən, indi ən müasir alətlərlə dəmir pero, tuş, kompüter və s. işləmək insan həyatının keçdiyi yol və ən böyük inkişaf yolunun məhsuludur.

Kitabların böyük tirajla çap olunması, dərc olunma üsullarını artırdı.

Bu da öz növbəsində ağacların, mislərin üzərində şəkil qazılmış lövhəkdən (qravvura) istifadə etməklə xəritələr çap olunurdu ki, bu da müxtəlif qrafiklə işləməyə gətirib çıxardı. Mis üzərində qravvura aparmaq üçün işləməyə gətirib çıxardı. Mis üzərində qravvura aparmaq üçün həm keyfiyyətli qrafer-usta və həm də xüsusi alətlər-iyələr, punsanlar (matrisa hazırlamaq üçün qəlib) və s. lazımdır. Xəritələrin hazırlanmasında tətbiq olunan texnika və üsullar və qrafikin keyfiyyəti də müxtəlif olub. Bir vərəq xəritəni qravirləmək üçün bir ilə yaxın vaxt tələb olunurdu. Bu cür hazırlanan çap forması çox tirajın dərc olunmasına şərait yaratmırdı.

Fotoqrafiyanın ixtirası fotomexaniki üsulla xəritələrin nəşrini gücləndirdi və xəritənin qrafikası kökündən dəyişdi. Xəritə orijinalının daha mis üzərində yox, kağız üzərində tuşla, pero ilə və ya başqa cizgi alətləri ilə çəkirdilər.

Yazı kağızı ilk dəfə Azərbaycanda təxminən XIV əsrin ortalarından istifadə olunmağa başlandı. Bu kağızlar İtaliyadan gətirilirdi. Sonra XV və XVI əsrlərdə Fransada istehsal olunan, daha sonra XVII əsrdən Hollandiyadan gətirilən kağızlardan istifadə olunurdu. XVI əsrdə Rusiyada kağız hazırlamaq üçün Moskvadan 30 verstlik (32 km) məsafədəki Uçe çayının üstündəki Kanino kəndində kağız dəyirmanı tikildi (quruldu). Kağız istehsalı sənayesinin əsası I Pyotr vaxtında qoyuldu. Peterburq şəhərinin yaxınlığında iki kağız fabriki tikildi. Sonradan bu cür kağız fabrikləri Moskva, Yaroslav, Kaluqa quberniyalarında da tikildi. Onu da qeyd edək ki, bu fabriklərin heç biri yüksək keyfiyyətli kağız (cizgi və s.) istehsal etməyə qadir deyildi. İndi artıq dünyanın bir çox ölkələrində ən müasir tələbə uyğun olan müxtəlif kağız növləri istehsal olunur. Azərbaycan Respublikası da həmin məhsulları əldə edərək bütün tələbatını ödəyir.

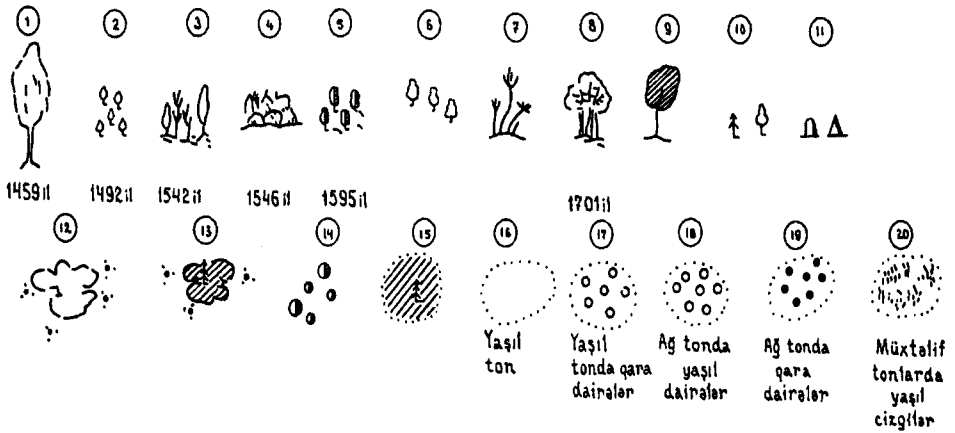
Cizgi işlərini aparmaq üçün pero və tuşdan geniş istifadə olduğu dövr də

artıq sona yetir. Belə ki, elmin, texnikanın inkişafı çox dəyişikliklər aparır.

Artıq qaz lələklərindən pəro kimi istifadə etməyə ehtiyac yoxdur. Mütənasib pərgarı deyilənlərə görə guya 1452-1519-cu illərdə yaşamış Leonardo da Vinçi ixtira edib. Materiallar və alətlər günü-gündən yaxşılığa doğru gedir.

Əgər əvvəlki xəritələrdə çox az şərti işarələrə rast gəliriksə - çaylara, meşələrə, dağlara, şəhərlərə, yollara - sonradan insanların coğrafi görüşləri yəni coğrafi dərk etmə daha da genişlənməmiş, o da sonrakı xəritələrdə bütün elementlərin əks olunmasına gətirib çıxarmışdır. Bu da öz növbəsində xəritələrin xarici görünüşlərini dəyişmişdir. Məsələn, 1459-1701-ci illərdə xəritədə göstərilirdiyi şərti işarələr (bax şəkil 1 işarə 1-9).

Mis qravurasında meşənin işarəsi belə şərti olur (şəkil 1 işarə 14). 12 və 13 işarələri irimiqyaslı xəritələrdə qoyulurdu və rəngi meşədəki ağac növlərindən asılı idi. Ümumiyyətlə, meşələri xəritələrdə göstərən şərti işarələrin sayı yüzdən artıq olub.



Şəkil 1

Kartoqrafik şriftlərin yazılması inkişafı yazı ilə əlaqədardır. İlk yazı Misirlə əlaqədardır. Sonradan bizim eradan əvvəl ikinci minillikdə Suriya və Fələstinə keçmişdir.

Bu əlifbanın əsasında şərq və qərb əlifbaları peyda olur. Kiril adlanan slavyan əlifbası əsasən yunan əlifbasından götürülüb. Slavyanlarda bu əlifba bizim eramın X əsrində qəbul olunub. İndiyə kimi məlum deyil ki, slavyanlar X əsrə qədər hansı əlifbadan istifadə ediblər. Əlifba yazılışı müxtəlif Alət və materiallardan istifadə olunduğu üçün eyni bir hərfin çəkilişi müxtəlif olub.

Şəkil 2-də əks olunub:

- 1) Romada Travyan sütununda şriftlərin daşda həkki.
- 2) Misir ieroqraflarında yaranan şrift. Bunlar yalnız papirus məktublarında yazılırdı (bizim eradan təxminən 3000 il əvvəl).
- 3) Gil döşəmələrdə mixi yazısı. Maili qoyulmuş döşəmədə çubuqla işarələr sıxılırdı.
- 4) İngilis şrifti. Kağızda pero ilə yazılırdı.

A B C D E L M

①

𐌆 𐌇 𐌈 𐌉 𐌊 𐌋

②

𐌌 𐌍 𐌎 𐌏 𐌐 𐌑

③

А а Б б В в

④

Şəkil 2

Rusiyada əlyazmalarla yazılan kitablardan ən qədim kitab XI əsrdə yazılan qanundur (bax şəkil 3).

Ш Ъ Л Ъ К С Н П О Г О У

Б Н Т Ъ Н А С Ъ В Ъ

Şəkil 3

XIV əsrdə qanunun yerinə yarımqanun gəldi ki, bununla da yazmaq bir az tezleşdi. Rusiyada ilk dəfə I Pyotrun vaxtında vətəndaş şrifti ilə «Qeometriə» kitabı 1708-ci ildə dərc olunmuşdur.

XVIII əsrin ən yaxşı şrifti 1748-ci ildə Elmlər Akademiyası və Moskva Universiteti tipoqrafiyalarının şrifləridir.

Rusiyada qrafika məktəbi iki istiqamətdə inkişaf etdi; hərbi və vətəndaşlıq; vətəndaşlıq istiqamətinə Mejevov müəssisəsi aiddir (indiki Moskva

Yerquruluşu Mühəndisləri İnstitutu).

1779-cu ildə Mejevoy müəssisəsinin dəftərxanasında məktəb açılır. 1796-cı ildə bu məktəbdə 100 nəfər təhsil aldığı halda, XIX əsrin əvvəllərində 200-dən artıq oxucusu olmuşdur. Sonra da onun adını dəyişib Konstantin yerquruluşu məktəbi, 1835-ci ildə ona Konstantin Mejevoy İnstitutu adını vermişlər. 1929-cu ildə Mejevoy İnstitutunun geodeziya fakültəsi əsasında Moskva Geodeziya İnstitutu, sonradan 1938-ci ildə kartoqrafiya fakültəsi açıldı ki, bununla da İnstitutun adı dəyişdi Moskva Geodeziya, Aerofotogeodeziya, kartoqrafiya mühəndisləri İnstitutu (MGAKMİ) oldu.

1745-ci ildə Rusiyanın Elmlər Akademiyası Rusiyanın atlasını rus və latın dillərində tərtib etmişdir.

1761-ci ildə həmin atlas yenidən fransız və latın dillərində çap olunmuşdur. Hərbi topoqrafiyanın əsası 1797-ci ildə Xəritə Deposunun yaradılması ilə qoyuldu. 1812-ci ildən hərbi topoqraflar deposu adlandı.

1822-ci ildə hərbi topoqraflar korpusu yaradıldı ki, onlar da rus imperiyası ərazilərində Azərbaycan da daxil olmaqla trianqulyasiya şəbəkələrini salmağa başladılar. 1867-ci ildə hərbi topoqrafiya deposunu əvəz edən hərbi topoqrafiya bölməsində (şöbəsində) kartoqrafik müəssisə (idarə) yaradıldı. Bunlar yalnız xəritə tərtib edib, onları çap etməklə məşğul idilər.

XVII əsrin ortalarında Azərbaycan dövləti dağılaraq XX əsrin başlanğıcına kimi müxtəlif dövlətlərin əsarəti altında olmuşdur. 1918-ci ilin may ayının 28-də Azərbaycan özünü müstəqil dövlət kimi elan etdi. Bu da çox çəkmədi. 1920-ci ilin aprel ayının 28-də rus imperiyası yenidən Azərbaycanı öz əsarəti altına aldı. Bu 1992-ci ilin oktyabr ayının 18-nə kimi davam etdi. Göstərilən tarixdən Azərbaycan artıq müstəqil və inkişafda olan bir dövlətdir.

Azərbaycan əsarətdə olanda, yəni 01 dekabr 1986-cı il tarixdə keçmiş SSRİ Nazirlər Soveti nəzdində olan Baş Geodeziya və Kartoqrafiya idarəsinin 591 nömrəli əmri ilə Bakı şəhərində fəaliyyət göstərən 16 nömrəli kartoqrafik istehsalat idarəsinin nəzdində 11 nömrəli kartoqrafik fabriki yaradıldı. Əmrin birinci bəndinə əsasən kartoqrafik fabrik 01 aprel 1987-ci ildən fəaliyyətə başlayıb.

1987-ci ilə kimi Azərbaycan ərazisinin xəritələrini keçmiş SSRİ-nin müxtəlif şəhərlərində çap edirdilər. Bizə düşmən olan başqa millətlərin mütəxəssisləri kəndlərin, dağların, aşırımların və s. adlarını bilərəkdən dəyişib öz milli dillərinə uyğunlaşdırmışlar. 70 il ərzində bu rəqəm təqribən üç minə yaxındır. Məsələn, S.A.Bessçastının redaktorluğu altında Tiflis xəritə fabrikində hazırlanmış və 1961-ci ildə Dunayev adına Mərkəzi Xəritə fabrikində 1:1000000 miqyasında namenklaturası J-38 çap olunmuş xəritədə Naxçıvan MSSR ilə Ermənistan arasındakı sərhəd zirvəsinin adı rusca «Dara-laqozskiy» olduğu halda, o xəritədə «Daralaqyazskiy» getmişdir.

Mayor D.D.Truşinin redaktorluğu altında Tbilisi xəritə fabrikində 1985-ci ildə çap olunan (J-38) xəritə vərəqində həmin ad bir də dəyişib («Ayoçdtzorskiy xrebet») kimi çap olunmuşdur.

1961-ci ildə çap olunmuş həmin vərəqdəki 3204 m yüksəkliyin adı «Camal dağ» olduğu halda, 1985-ci ilin çapında həmin yüksəkliyin adını dəyişib «Şaaponk», «Səfərdərə» dağının adını «Paravan», «Qızıl-Təpə dağ» - Çiçernaqar dağı, «Qara-Göl gölü» -Sevliç gölü, «Dağ - Belakan dağı» - «Sanduktasar» adlandırmışlar. 1961-ci ildə çap olunmuş xəritədə (J-38) yüksəkliyi 3904 m yazılan «Qapıcik dağı», 1985-ci ildə yüksəkliyi 3829 m adı «Qazanqeldağ dağı» yazılıb.

2000-ci ilin mart ayından Milli Kartoqrafiya Fabrikinin Yaponiyanın «Xarici ölkələrlə Texniki Əməkdaşlıq Proqramı» çərçivəsində Azərbaycan Respublikası Milli Rəqəmli xəritəsinin yaradılması 2003-cü ilin fevral ayında başa çatmışdır. Fabrikdə buraxılan xəritələrin keyfiyyəti dünyanın ən çox inkişaf etmiş ölkələrində çap olunan xəritələrin səviyyəsindədir.

18 aprel 2001-ci ildə Dövlət Torpaq Komitəsi və Dövlət Geodeziya və Kartoqrafiya Komitəsi bazasında yeni bir qurum-Dövlət Torpaq və Xəritəçəkmə Komitəsi yaradıldı. Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının akademik Budaq Budaqovun, Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının həqiqi üzvü Qərib Məmmədovun və professor Müseyib Müseyibovun təşəbbüs və fəaliyyətlərinin nəticəsində sonuncu illərdə bir neçə yaşayış məntəqəsinin, dağın, zirvənin, bulağın və s. adları əvvəlki adları ilə əvəz olunaraq xəritələrdə öz əkslərini tapmışdır.

Sovet hökuməti qurulana qədər kartoqrafiya qrafikasının məktəbi əsasən hərbi təşkilata məxsus olub, mülki xətt ilə qrafiki spesifik xüsusiyyətlərinə görə seçilən mejevoy planlar:

1. 1863-cü ildə (40 verst düyümlə) 12 vərəqdə
2. Rusiyanın Avropa hissəsinin
3. Kiçik miqyaslı xəritələri
4. Coğrafiya cəmiyyəti

və şəxsi kartoqrafik müəssisələri tərəfindən çap olundu. Sovet hakimiyyəti qurulandan sonra keçmiş sovetlər ölkəsində Baş Geodeziya və Kartoqrafiya idarəsinin yaradılması haqqında 15 mart 1919-cu ildə Xalq Komissarlar Sovetinin verdiyi dekret geodeziya elminin inkişafına böyük təkan vermişdir.

III. Türk xalqları haqqında

Qədim türk yazılı abidələrinin ilk olaraq məhz (konkret) neçənci əsrdə tərtib olunması tarixi hələ dəqiq tapılmayıb. Hələlik yazılış tarixi bəlli olan qədim türk yazılı abidələri VII yüzillikdən bizə məlumdur. Lakin buna baxmayaraq V.Tomsen, V.Radlov, S.E.Maıov və başqaları belə bir ümumi

nəticəyə gəlmişlər ki, ilk türk yazılı abidələri eramızın V yüzilliyində meydana çıxmışdır. Son zamanlar tədqiqatçılar belə bir nəticəyə gəlirlər ki, (tarixi mənbələrə və yeni yazılı mətnlərə əsaslanaraq), türk qəbilələri eramızdan çox əvvəl özlərinə məxsus yazı ənənəsinə malik olmuşlar.

İndiyə kimi türk yazılı abidələri içərisində Şimali Monqolustanda, xüsusilə Orxon çayı sahillərində tapılmış yazılı mətnlər həm həcminə görə və həm də tarixi cəhətdən diqqəti daha çox cəlb edir. Qədim Avropa və keçmiş sovet alimlərinin çox vaxt səhv olaraq «runi əlifba»* adı altında tanıdıqları qədim türk yazısı eramızın birinci minilliyində daha çox yayılmışdır. Həm də haqqında bəhs olunan əlifba ilə tərtib olunan mətnlərin Sibir-dən başlayaraq Şərqi Avropaya qədər yayılması da onun hələ eramızdan əvvəl mövcud olduğunu sübut edir. Əks halda bu əlifba ilə müxtəlif əşyalar üzərində həkk olunmuş və ya qazma, cızma üsulu ilə, kist ilə yazılmış abidələr min kilometrə bir-birindən çox uzaq ərazilərdə yazıla bilməzdi.

Bununla belə bir-birindən çox uzaq yerlərdə məskən salıb yaşayan türk qəbilələri dünya görüşlərindən, siyasi mövqelərindən, düşükləri şəraitdən, dini etiqadlarından asılı olmayaraq, demək olar ki, bir-birindən ciddi surətdə fərqlənməyən eyni əlifbadan və leksik, qrammatik cəhətdən çox az fərqlənən ədəbi dildən istifadə etmişlər. Bu isə onu göstərir ki, qədim türk əlifbası əvvəlcə hansı isə bir türk qəbiləsi daxilində meydana çıxmış, mənimşənilmiş, sonra yazıya köçürülən ilk qəbilə dili ilə birlikdə başqa türk qəbilələri arasında da yayılmışdır.

Yenisey çayına yaxın ərazilərdə tapılan göytürk yazılı abidələrində xüsusilə N, S, Y samit səsləri ifadə edən hərflərin yazılmasında, ümumiyyətlə, göytürk mətnləri üçün səciyyəvi olan orfoqrafik səhvlərə az yol verilmişdir. Bu da göytürk əlifbasının ilk dəfə yalnız Yenisey çayına yaxın bölgələrdə yaşayan türk qəbilələri arasında meydana çıxdığını göstərir.

Türk qəbilələrinin bir çoxu dini əqidəsindən, siyasi mövqeyindən asılı olaraq müxtəlif əlifbalardan istifadə etmişlər. Məsələn, uyqur qəbilələrinin bir qismi VII əsrədək göytürk əlifbasından, başqa bir qismi (və əksəriyyəti) VIII yüzilliyin sonlarından başlayaraq soqdalardan aldıkları və sonralar «uyqur əlifbası» adı altında tanınan yazıdan, atəşpərəstlik inancına tanınan başqa bir qrup uyqur qəbilələri mani yazısından, onların budda dininə sitayiş edən və ərazicə Hindistana yaxın olan digər bir qrupu hind (brahma) yazısından istifadə etmişlər. Ona görə də indiyə kimi əldə edilən qədim türk yazılı abidələri qrafik cəhətdən müxtəlif əlifba ilə tərtib olunmasına baxmayaraq, bütün uyqur yazılı abidələrini dil baxımından Orxon-Yenisey (göytürk) yazılı abidələrinə yaxınlaşdırın xüsusiyyətləri çoxdur. Bu da öz növbəsində belə bir fikir yeritməyə əsas verir ki, uyqur qəbilələri

* «Runi yazı» termini sonradan göytürk termini ilə əvəz olunacaq.

başqa əlifbalara keçməzdən əvvəl ilk dəfə görünür göytürk əlifbasından və ədəbi dilindən istifadə etmişlər. Sonralar həmin əlifbanın başqa əlifbalarla əvəz etsələr də, qədim türk ədəbi dil ənənəsini əsasən qoruyub saxlaya bilmişdir.

Əski uyqur əlifbası ilə yazılmış türk yazılı abidələri göytürk əlifbası ilə tərtib olunan abidələrdən çoxdur. Ona görə də bu günümüzdə qədər qorunub saxlanılan uyqur yazılı abidələri indiki türk dillərinin fonetikasının, qrammatik quruluşunun, lüğət tərkibinin inkişafı tarixinin öyrənilməsi sahəsində çox böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Türk xalqlarının böyük əksəriyyəti islam dinini qəbul etdikdən sonra kütləvi halda ərəb əlifbasından istifadə etməyə başlamışlar. İslam dini ərəb əlifbasından yalnız ərəb mətnlərini yazmaq üçün istifadə etməyi tələb edirdi. Ona görə ərəb əlifbasının türk xalqları arasında VII əsrdə yazılmasına baxmayaraq, türk mətnlərinin yazılmasında ondan çox sonralar istifadə etməyə başlamışlar. Ərəb əlifbası ilə türk dilində yazılmış sənədlərə yalnız XI əsrdə rast gəlinir.

İndiyə kimi Qərbi Sibirdə, Şimali Monqolustanda, Çin Türkiistanında, Orta Asiyada, Qafqazda və başqa ərəzilərdə aşkara çıxarılmış olan göytürk yazılı abidələri öz varlığını qoruyub saxlayan bütün (hamı) türk xalqlarının ümumi mədəni sərvətidir və hər bir türk xalqı öz dilinin tarixini öyrənmək üçün bu yazı mətnlərindən eyni dərəcədə istifadə etmək və onu öz qədim yazısı hesab etmək hüququna malikdir.

1. Qərbi Sibirdə yaşayan türk xalqları

Sakalar – Qədim zamanlardan monqol, tunquz, mancur xalqları ilə yaxın əlaqədə olduqlarına görə dillərində həmin xalqlara məxsus sözlər çoxluq təşkil etdiyi kimi antropoloji quruluşlarına görə də monqollara çox yaxındır. Əsasən Yakutiya, qismən Nenes milli diyarında və Kamçatkada yaşayırlar. Bu türk xalqının sayı 1989-cu ilin məlumatına əsasən 382 min nəfərdir.

Tuvalar – Qərbi Sibirdə türk xalqları içərisində sayca sakalardan (yakutlardan) sonra ikinci yerdə dururlar. Əsasən Tuva Muxtar Respublikasında qismən də, Monqolustanda yaşayan bu xalq özünü Tıva Kiji və ya tıvalar adlandırırlar. Onların ümumi sayı 207 min nəfərdir.

Xakaslar – Əsasən Xakas Muxtar vilayətində yaşayırlar. İlk dəfə adı eramızdan əvvəlki Çin mənbələrində Xaqias şəklində rast gəlinən bu xalqı çar rus işğalçıları Abakan tatarları adlandırmışlar. Bu xalqın ümumi sayı 80 min nəfərdən çoxdur.

Altaylar – Dağlıq Altay Muxtar vilayətində və Altay diyarında yaşayırlar. Bunlar özlərini Altay Kiji adlandırırlar. Onların sayı 70 min nəfərdən çoxdur.

Şorlar – Şimali Altayda və Kuznetsk Alatausunda yaşayırlar. Dilləri xakas dilinə çox yaxındır. Ona görə şor dilini xakas dilinin bir dialekti kimi öyrənirlər. Onların sayı 16 min nəfərdən çoxdur.

Kamasinlər – kiçik türk xalqıdır. Mani və Krasnoyarsk ölkəsinin Kani çayı sahillərində yaşayırlar. Onların sayı 250 nəfərdir.

Tofalar – Əvvəllər Qaraçay adlanan kiçik türk xalqıdır. İrkutsk vilayətinin Nijneudinsk rayonunda yaşayan xalqın ümumi sayı 800 nəfərdir.

Yukakirlər – Sibirdə yaşayan bu kiçik türk xalqının sayı məlum deyil.

Çulum Tatarları – Ob çayının Çulum hövzəsinə tökülən yerdə yaşayan kiçik türk xalqıdır. Natamam məlumata görə onların sayı 200-250 nəfərdir.

Barabinlər – Dilləri tatar dilinə çox yaxın olan bu kiçik xalq Novosibirsk vilayətində yaşayırlar. Onların sayı məlum deyil.

2. Orta Asiyada və Çin Türküstanında yaşayan türk xalqları

Özbəklər – Monqol istilasından sonra XIII-XIV əsrlərdə qarluq, uyqur, qıpçaq qəbilələrinin birləşməsindən yaranıb. 1925-ci ilə qədər onlar özünü türk, çox az hallarda isə özbək adlandırmışlar. Orta Asiyada 16 milyon, Əfqanıstanda 2 milyondan çox özbək yaşayır.

Qazaxlar– Orta Asiyada 8 milyondan çox, Çində 550 min nəfər, Monqolustanda 40 min, Əfqanıstanda isə 3 min nəfər yaşayırlar.

Qırğızlar – Əsasən Qırğızıstanda yaşayanların sayı 2,5 milyon, Çində 80 min, Əfqanıstanda 25 min nəfərdir.

Türkmənlər–Türkmənistanda 2,5 milyon, İranda 400 min, Əfqanıstanda 270 min, Türkiyədə 70 min, İraqda 400 min (1974) və bir çox şərq ölkələrində yaşayırlar.

Qaraqalpaqlar–Qədim qıpçaq qəbilələri ilə birbaşa bağlı kiçik türk xalqlarından biridir. Əsasən Özbəkistanın Qaraqalpaq Muxtar Respublikasında yaşayanların sayı 380 min nəfərdən çoxdur.

Uyqurlar – Qədim hun, tükyuy, qarluq, çiyil qəbilələrinin birləşməsindən törənən türk xalqıdır. Çində yaşayan uyqurların sayı 5,5 milyon, Çindən (1960-1970) Paksitan və Türkiyəyə köçənlərin sayı 3 milyondan çox, Qazaxıstanda 260 mindən çox uyqur yaşayır.

Sarı uyqurlar – Çin Türkünstanında yaşayırlar. Onların sayı haqda heç bir məlumat yoxdur.

3. Qafqazda və Kiçik Asiyada yaşayan türk xalqları

Azərbaycanlılar- Qədim zamanlardan qədim Azərbaycanda, Qafqazda məskən salmış türk dilli Sak, Bulqar, Az, Sabir, Xəzər, XI əsrdən başlayaraq oğuz və qıpcaq qəbilələrinin birləşməsindən törənmiş türk xalqıdır. Tarixən bu xalq həmişə «türk» adı ilə tanınmışdır. Lakin 1936-cı ildən başlayaraq Şimali Azərbaycanda, Gürcüstanda, Ermənistanda, Dağıstanda məskən salıb yaşayan bu böyük türk xalqının milli türk adını «azərbaycanlı» etnonimi ilə əvəz etmişlər. Bu proses 1939-cu ildə başa çatmışdır.

İndi dünyanın təxminən 70 ölkəsində yaşayan və özlərini qarapapaq, əvşar, qacar adlandıran azərbaycanlıların sayı 60 milyona yaxındır.

2007-ci ilin təxmini məlumatına əsasən:

İranda – 35000000 (04.02.2011)

Azərbaycanda – 9047000 (01.03.2010-cu ilin məlumatına əsasən)

Türkiyədə - 3000000

Rusiyada - 3000000

İraqda - 1000000

ABŞ-da - 1000000

Misirdə - 900000

Pakistanda - 650000

Gürcüstanda - 600000

Ukraynada – 600000 (04.02.2011)

Əfqanıstanda - 450000

İordaniyada - 450000

Almaniyada - 300000

Hindistanda - 300000

Əlcəzairdə - 260000

Banqladeşdə - 175000

Kanadada - 170000

Böyük Britaniyada - 170000

Qazaxıstanda - 100000

Estoniyada - 700 və s. nəfərdir.

- Türklər-** Əsasən Oğuz, qıpcaq qəbilələrindən olan türklər Türkiyədə 50 miylon nəfər, Rusiyada 207 min və s. dövlətlərdə yaşayırlar.
- Qumıqlar-** ploves, uz, peçeneq qəbilələrinin qara bulqar qəbilələri ilə birləşməsindən əmələ gəlmiş türk xalqıdır. Onlar əsasən Dağıstanda yaşayırlar və onların sayı 280 min nəfərdən çoxdur.
- Qaraçay-Balkarlar** - Başlıca olaraq poloves və bulqar qəbilələrinin birləşməsindən törəmiş olan türk xalqıdır. Əsasən Rusiyanın Kabarda-Balkar Muxtar Respublikasında və Qaraçay-Çərköz Muxtar Vilayətində 245 min nəfər yaşayır.
- Noğaylar-** XV əsrdə Böyük Noğay Ordası parçalandıqdan sonra qıpcaq və oğuz qəbilələrinin birləşməsindən törəyən bu kiçik türk xalqının sayı 75 min nəfərdir.
- Türkmənlər-** 400 il bundan əvvəl Rusiyanın Stavropol vilayətində məskunlaşblar və sayları məlum deyil.

4. Volqa boyunda yaşayan türk xalqları

- Tatarlar-** XIII əsrdə monqol-tatar qəbilələri Rusiyanın cənubunda yerləşən Qıpcaq çöllərini və Rusiyanı tutduqdan sonra Volqa boyu yerləşmişlər. Onların ümumi sayı 6,5 milyondur. Tatarıstanda yaşayan tatarlar əhalinin yalnız 50%-ni təşkil edir.
- Başqırdlar-** Qıpcaq və bulqar qəbilələrinin birləşməsindən törəyiblər. Onların ümumi sayı 1,5 milyondur.
- Çuvaşlar-** Bulqar, skif, sarma qəbilələrinin birləşməsindən törəmişlər. Onların sayı 2 milyon nəfərdir. XIII əsrdə xristian dinini qəbul ediblər.

5. Rusiyanın Qərbi Avropa ərazisində və şərqə Avropa ölkələrində məskunlaşmış türk xalqları

- Qaqauzlar-** Moldaviyada və qismən Ukraynada yaşayırlar. Bunlar 1900-cü ilin axırlarında ruslar tərəfindən Bolqarıstandan sürgün olunublar. Qaqauzların bir hissəsi indi Bolqarıstanda, Rumıniyada, Yunanıstanda yaşayırlar. Onların ümumi sayı məlum

deyil. Moldaviya və Ukraynada isə 200 minə yaxın qaqauz yaşayır. Dilləri Azərbaycan və türk dillərinə daha yaxındır. Xristianlığı qəbul ediblər.

Qaraimlər- Başlıca olaraq Litvada, Ukraynada yaşayırlar. Yəhudi dinini qəbul ediblər. 3 min nəfərdilər.

Urumlar, Qreklər- az-çox toplu və dağınıq halda Gürcüstanda və Şimali Qafqazda yaşayan türk xalqıdır. Sayları məlum deyil.

Kırım tatarları- V-VI yüzillikdə Kırında məskunlaşdılar. Bir neçə dəfə (3) sürgünə məruz qaldıqları üçün onların sayı (1944) 400 mindən 268 minə (1989) enmişdir.

6. Dil və mənşə fərqlərinə görə türk dünyası dörd qola bölünürlər:

- 1. OĞUZ** – Türkiyə türkləri, azərbaycanlılar, qaqauzlar, türkmənlər, Axis-xa türkləri, Kırım tatarları və s.
- 2. UYGUR** – Özbəklər, salarlar, sarı uyğurlar, tuvalar, şorlar, komasin-tobollar, Barabu tatarları, Culim tatarları, kumandılar, kızıl-lar, xakaslar, telengitlər, teleutlar, çığillər və s.
- 3. QIPÇAQ** – Qazaxlar, qaraqalpaqlar, qumıqlar, qırğızlar, altaylar, noqaylar və s.
- 4. BULQAR** – Tatarlar, başqırdlar, qaraçaylar, karaimlər və s.

İSTİFADƏ OLUNAN ƏDƏBİYYAT

1. Q.Ş.Məmmədov, İ.H.Əhmədov. Geodeziya «Maarif» nəşriyyatı, Bakı 2002-ci il, 32,5 çap vərəqi, 520 səh.
2. Q.Ş.Məmmədov, İ.H.Əhmədov. Leica TC (R) 303/305/307/ seriyalı elektron taxeometrlərinə dair təlimat. «Maarif» nəşriyyatı, Bakı 2002-ci il, 6, 75 çap vərəqi, 108 səh.
3. Q.Ş.Məmmədov, İ.H.Əhmədov. GPS System 500 qəbul edicisindən istifadəyə dair təlimat, «Kür» nəşriyyatı. Bakı 2003-cü il. 7,0 çap vərəqi, 112 səh.
4. Q.Ş.Məmmədov, İ.H.Əhmədov. Hərbi topoqrafiyanın və geodeziyanın əsasları «Nafta-Press» nəşriyyatı, Bakı 2004-cü il, 51, 25 çap vərəqi, 820 səh.
5. Q.Ş.Məmmədov, İ.H.Əhmədov. 1:10000 miqyaslı topoqrafik xəritələrin şərti işarələri. Azərbaycan MEA Geologiya İnstitutunun mətbəəsi, Bakı 2005-ci il, 17,0 çap vərəqi, 180 səh.
6. Q.Ş.Məmmədov, İ.H.Əhmədov. Xəritə və ulduzlarla hərəkət. «Nafta-Press» nəşriyyatı, Bakı 2006-cı il, 2,3 çap vərəqi, 74 səh.
7. A.M.Paşayev, Q.Ş.Məmmədov, H.İ.Quliyev, İ.H.Əhmədov. Aeronavigasiyada kartoqrafik proyeksiyalar. «Nafta-Press» nəşriyyatı Bakı 2006-cı il, 19,0 çap vərəqi, 304 səh.
8. Q.Ş.Məmmədov, İ.H.Əhmədov. Leica TPS 400 seriyalı elektron taxeometrlərə dair təlimat «Nafta-Press» nəşriyyatı, Bakı 2007-ci il 9,0 çap vərəqi, 144 səh.
9. Q.Ş.Məmmədov, İ.H.Əhmədov. Leica GPS 1200 sistemindən istifadəyə dair təlimat kitabçası. «Nafta-Press» nəşriyyatı Bakı 2008-ci il, 15,0 çap vərəqi, 242 səh.
10. İ.H.Əhmədov, İ.İ.Hüseynov. Geodeziya «Maarif» nəşriyyatı Bakı 1981-ci il, 18, 25 çap vərəqi, 292 səh.
11. R.X.Piriyev, Kartoqrafiya «Maarif» nəşriyyatı, Bakı 1964-cü il, 21,5 çap vərəqi, 344 səh.
12. Qədir Şəkərlibəy oğlu Bənəniyarski, Kartoqrafiya materialları, «Qızıl Şərq» nəşriyyatı, Bakı 1939-cu il, 4,0 çap vərəqi, 64 səh.
13. Ramiz Əhməd oğlu Eminov, «Kartoqrafiyanın əsasları». Azərbaycan Kooperasiya Universiteti. Bakı 2006-cı il, 3-5 çap vərəqi, 55 səh.
14. Əlisa Şükürlü. Qədim türk yazılı abidələrinin dili. «Maarif» nəşriyyatı, Bakı 1993-cü il, 21,5 çap vərəqi, 334 səh.
15. Кучеренко Д.Е. Оценка точности местоположения, полученного по спутниковой системе NAVSTAR // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. 1992. № 1. 48 с.

16. Макаренко Н.Л. О переходе на автономные спутниковые методы определение координат // Геодезия картография. 1996. № 5. 50 с.
17. Опыт создания геоцентрической системы координат ПЗ-90 / Бойков В.В., Галазин В.Ф., Каплан Б.Л. и др. // Геодезия картография. 1993. № 11. 50 с.
18. Побединский Г.Г., Еруков С.В. Использование спутниковых приемников GPS WILD-SYSTEM 200 Верхневолжским АГП // Геодезия картография. 1994. № 1. 50 с.
19. РТМ Применение приемников спутниковой геодезической системы WILD GPS SYSTEM 200 фирмы Лейка (Швейцария) при создании и реконструкции городских геодезических сетей / Побединский Г.Г., Хабаров В.Ф., Грибов Ю.Б. Нижний Новгород, ВАГП, 1995. 25 с.
20. Сетевые спутниковые радионавигационные системы / В.С.Шебшаевич и др. М.: Радио и связь. 1993. 96 с.
21. Leica Geosystems AG CH-9435 Heerbrugg (Switzerland) 2000. 127 p.
22. Генике А.А., Побединский Г.Г. Глобальная спутниковая система определения местоположения GPS и ее применение в геодезии. Москва «Картгеоцентр» - «Геодезиздат». 1999. 265 с.
23. Генике А.А., Лобазов В.Я., Ямбаев Х.К. Результаты исследований аппаратуры спутникового позиционирования GPS WILD SYSTEM 200 // Геодезия картография. 1993. № 1. 50 с.
24. Использование искусственных спутников Земли для построения геодезических сетей / Бойко Е.Г., Кленицкий Б.М., Ландис И.М., Устинов Г.А., Москва. Недра, 1997, 100 с.

MÜNDƏRİCAT

GİRİŞ	3
I FƏSİL. Geodeziya və kartoqrafiyanın predmeti və məqsədi.....	5
§1. Geodeziyanın predmeti	5
§2. Geodeziyanın əhəmiyyəti və digər elmlərlə əlaqəsi	6
§3. Geodeziyanın inkişaf tarixi haqqında qısa məlumat	7
§4. Ölçü vahidlərinin yaranmalarının qısa tarixi və metrin həyata gəlməsi	11
§5. Ölçü vahidləri.....	12
II FƏSİL. Yerin forması və ölçüləri	14
§6. Yerin forması.....	14
§7. Geodeziyada tətbiq olunan proyeksiyalar.....	17
§8. Yerin əyriliyinin nəzərə alınması.....	18
§9. Plan, xəritə və profil.....	19
§10. Geodeziya planalmasının mahiyyəti	19
§11. Miqyaslar	20
III FƏSİL. Sadə planalma üsulları və tətbiq olunan alətlər	23
§12. Planalmanın növləri.....	23
§13. Cəhət bucaqları.....	24
§14. İki xəttin azimutu ilə onların əmələ gətirdiyi üfüqi bucaq arasındakı əlaqə.....	26
§15. Bussol, onun quruluşu və yoxlanması	27
§16. Busolla rumb və azimutların ölçülməsi	28
§17. Bussol vasitəsilə təfsilatın plana alınması	29
§18. Bussol planının tərtibi.....	31
§19. Poliqonun qapanması	33
§20. Bussol-yüksəklikölçən (BVL).....	34
§21. Leica Disto Lite əl lazer məsafəölçəni.....	35
IV FƏSİL. Geodeziya və kartoqrafiyada tətbiq olunan koordinat sistemləri	41
§22. Coğrafi koordinatlar.....	41
§23. Sferoidlər və sferalar	44
§24. Datumlar	46
§25. Şimaliamerika datumları	47
§26. Düzbucaqlı koordinat sistemi.....	48

§27. Qütb və bipolyar koordinat sistemləri.....	49
§28. Qaussun bərabərbucaqlı köndələn-silindrik proyeksiyası	51
§29. Qaussun düzbucaqlı müstəvi koordinat sistemi.....	53
§30. Topoqrafik xəritədə nöqtələrin düzbucaqlı koordinatlarının tapılması	57

V FƏSİL. Teodolit və onun quruluşu. Üfüqi bucaqların ölçülməsi.

Məsafəölçənlər	61
§31. Teodolit-taxeometrin quruluşu və hissələri	61
§32. Durbinlər və onların quruluşu.....	66
§33. Teodolitlər.....	68
§34. Teodolitin yoxlanması.....	70
§35. Optik məsafəölçən. İşıq məsafəölçəni.....	72
§36. Qapalı, açıq və asılı teodolit gedişlərinin salınması	75
§37. Təfsilatın plana alınması. Abrisin tərtibi	78
§38. Poliqonun daxili bucaqlarının tarazlaşdırılması.....	80
§39. Koordinat artımlarının hesablanması və tarazlaşdırılması	82
§40. Açıq teodolit gedişinin tarazlaşdırılması.....	86
§41. Teodolit planının tərtibi.....	89

VI FƏSİL. Sahələrin ölçülməsi.....

§42. Naturada bilavasitə ölçmə nəticəsi ilə sahənin hesablanması.....	93
§43. Analitik üsulla sahələrin hesablanması	94
§44. Paletlə sahələrin hesablanması	96
§45. Sahələrin hesablanmasında müasir ölçmə texnikasının – elektron hesablama maşınının (EHM) – tətbiqi	97
§46. Planimetrlər	99
§47. Qütb planimetrinin nəzəriyyəsi.....	100
§48. Planimetr sabitlərinin həndəsi mənası və onların tapılması	104
§49. Planimetrin yoxlanması.....	106
§50. A.Y.Saviç üsulu ilə sahələrin hesablanması.....	106
§51. Sahələrin hesablanmasında kağızın deformasiyanın nəzərə alınması	107

VII FƏSİL. Həndəsi nivelirləmə. Yüksəklik istinad şəbəkələri.....

§52. Nivelirləmənin mahiyyəti. Mütləq, şərti və nisbi yüksəkliklər	109
§53. Yüksəkliyin bir nöqtədən digərinə verilməsi	110
§54. Nivelirləmənin növləri.....	111
§55. Həndəsi nivelirləmənin üsulları	111
§56. Yerin əyriliyi və refraksiya təşihisi.....	114
§57. Nivelirlər və onların tipləri.....	115

§58. 3N seriyalı nivelirlər	115
§59. Rəqəmli və avtomat nivelirlər	117
§60. Nivelir tamasaları. Başmaq	121
§61. Nivelirləmənin reper və markalarla əlaqələnməsi	123
§62. Nivelirləmənin çaylardan və dərələrdən keçirilməsi	125
§63. Nivelirləmə jurnalı və onun işlənməsi	126

VIII FƏSİL. Mühəndis inşaat məqsədi ilə aparılan nivelirləmə

§64. Uzununa və eninə nivelirləmə	128
§65. Əyrilərin bölünməsi	133
§66. Əyrilərin müfəssəl bölünməsi	135
§67. Profilin qurulması	138
§68. Səthlərin nivelirlənməsi	141
§69. Horizontalların cızılması	146
§70. Çay yatağının nivelirlənməsi	148

IX FƏSİL. Taxeometrik planalma

§71. Optik, rutinli, NEW I sistemli, kompüterli, elektron, avtomat taxeometrler	150
§72. «Elta» elektron taxeometrleri	150
§73. «Nikon» elektron taxeometrleri	155
§74. TC (R) 303/305/307 seriyalı elektron taxeometrler	158
§75. Leica Survey Office şəxsi kompüterlər üçün proqramlar toplusu (paketi)	161
§76. Alətlə iş qaydası. Klaviatura	162
§77. Düymələrin kombinasiyası	164
§78. Menyü sistemi	166
§79. Funksiyalar	167
§80. Nöqtənin axtarılması	169
§81. Elektron taxeometrlə yerdə məsafələrin ölçülməsi və sahələrin avtomatik hesablanması prosesi	171
§82. Üfüqi dairənin oriyentirlənməsi	172
§83. Yaddaşa da olan məlumatların pozulması	175
§84. EDM rejiminin dəyişməsi (REC)-in yazılması	176
§85. Səhvlər haqqında məlumat	178
§86. İş tapşırığının müəyyənlişməsi	178
§87. Taxeometrik gedişlərin salınması, hesablanması və tarazlaşdırılması	180
§88. Təfsilatın plana alınması	182

§89. Kameral işlər. Taxeometrik planın tərtibi	184
§90. Xəritələrin sütunlara bölünməsi və nomenklaturası	185
§91. Xəritələrin rəqəmli nomenklaturaları	193
X FƏSİL. Barometrik nivelirləmə və gözəyarı planalma	197
§92. Barometrik nivelirləmənin mahiyyəti və tətbiqi	197
§93. Civəli barometr və aneroidlər	198
§94. Barometrik nivelirləmənin aparılması.....	200
§95. Gözəyarı planalma.....	202
XI FƏSİL. Azimutun astronomik tapılması.....	204
§96. Ümumi məlumat	204
§97. Səma sferası.....	204
§98. Səma cisimlərinin üfüqi koordinatları.....	205
§99. Ekvatorial koordinat sistemi	206
§100. Vaxt və onun ölçülməsi.....	207
§101. Parallaktik üçbucaq.....	210
§102. Günəşin zenit məsafəsini ölçməklə azimutun tapılması.....	211
§103. Azimutun F.N.Krasovski üsulu ilə tapılması	213
XII FƏSİL. GPS-in yaranma və inkişaf tarixi haqqında qısa məlumat.....	215
§104. Peyk sisteminin iş prinsipi	217
§105. Xətlərin ölçülməsində ikitərəfli və birtərəfli üsulların tətbiqi	219
§106. Peyk geodeziyasında xətlərin ölçülməsi prinsipləri	221
§107. Qlobal peyk sistemi mövqeyi (GPS) qurulmasının ümumi prinsipləri.....	225
§108. Kosmik sektor. GPS tərkibinə daxil olan peyklər haqqında qısa məlumat	226
§109. GPS peyklərində qoyulmuş aparatların funksiyaları və onların həyata keçirilməsi sxemi.....	228
§110. Kodların formalaşması ardıcılığının prinsipləri.....	229
§111. Peykdən istifadəçi aparatına ötürülən radiosiqnalların forması və onların birləşdirilməsi metodu.....	231
XIII FƏSİL. İdarəetmə və nəzarət sektoru. Durulan yerin vəziyyətini müəyyən etmək üçün peyk sistemində istifadə olunan ölçmə və hesablama metodları	237
§112. Sektorun əsas funksiyaları	237
§113. İstifadəçi (fərdi) sektoru.....	239
§114. Peyk qəbuledicilərindəki antenaların quruluşu və onlardan tələb olunanlar	240

§115. Müxtəlif peyklərdən gələn siqnalların axtarışı, müşahidə olunmaları və onların tutulma metodları	242
§116. GPS qəbuledicisində idarəetmə sisteminin işi haqqında qısa məlumat	244
§117. Peyk ölçməsinə mütləq və nisbi metodlar	247
§118. Diferensial metodların əsas variantları	249
§119. Xəyaliməsafəölçmə və faza məsafəölçmənin xüsusiyyətləri	252
§120. Peyk məsafəölçməsinə faza münasibətlərinin sadə analizi	255

XIV FƏSİL. Aparıcı titrəyiş fazasının ölçülməsi əsasında birinci, ikinci və üçüncü fərqlər	258
§121. Birinci fərqlər	258
§122. İkinci fərqlər	260
§123. Üçüncü fərqlər	261
§124. Doplerin integral hesabı	263

XV FƏSİL. GPS faza ölçmələrində birmənasız çoxmənalıların həlli prinsipləri	266
§125. Həndəsi üsul	267
§126. Kod və faza ölçmələri kombinasiyasından istifadə üsulu	267
§127. N kəmiyyətinin ehtimal qiymətini axtarma üsulu	270
§128. Çoxmənalıların həllində qeyri-adilər üsulu	271
§129. Müşahidə olunmuş məlumatların işlənməsinin ümumi sxemi	273

XVI FƏSİL. Peyk ölçmələrində istifadə olunan koordinat və vaxt sistemləri. GPS sisteminə əsaslanan, peyk texnologiyasına xas olan koordinat sistemləri	276
§130. Koordinat sistemləri haqqında ümumi məlumat	276
§131. Vaxt ölçmə sistemi haqqında ümumi məlumat	279
§132. Geodezi koordinat sistemləri və onların dəyişdirilməsi	281
§133. Ümumi Yer koordinat sisteminə keçid	284
§134. Geosentrik koordinat sistemi PZ-90	286
§135. Peyk GPS texnologiyasına xas olan koordinat sistemlərinin dəyişməsi üsulları və bu vaxt istifadə olunan keçid parametrləri	288
§136. Peyk sisteminin köməyi ilə yüksəkliklərin tapılmasının xüsusiyyəti	291
§137. Qəbuledicilər mərkəzdə qurulmadıqda peyk ölçmə nəticələrinin reduksiya olunmasının xüsusiyyəti	292

XVII FƏSİL. Peyk ölçmələrində səhvlərin əsas mənbələri və onların təsirlərinin azaldılması üsulları	295
§138. Peyk ölçmələrinə xas olan səhv mənbələrinin təsnifatı (klassifikasiyası).....	295
§139. Peyk efimeridinin dəqiq bilinməsi ilə əlaqədar səhvlərin mənbəyi və onların təsirinə azaldılması üsulları.....	295
§140. Peyk ölçmələri nəticələrinə xarici mühit təsirinə uçuşu.....	297
§141. Çoxyolluluq	300
§142. Peyk və qəbuledicidəki saatların qeyri-sabit işləmələrinin səhvi	302
§143. Qəbuledici daxilindəki səs və aparatın qeyri-sabit işləməsi nəticəsində müvəqqəti gecikmə ilə əlaqədar səhvlər	303

XVIII FƏSİL. Peyk ölçmələri layihəsinin tərtibi, təşkili və hesablanması	306
§144. Peyk ölçmələrinin təşkili və onun layihəsinin tərtib olunmasının spesifikasiyası (xüsusiyyəti)	307
§145. Kameral şəraitdə çöl işinin planlaşdırılması və texniki layihəsinin tərtibi	309
§146. İşçi layihəsinin tərtibi	311
§147. Müşahidə parametrinin seçilməsi. Ən yaxşı şərait və ölçmə seansının müddəti (vaxtının uzunluğu)	313
§148. İşçi rejiminə giriş və ölçmə işlərinə nəzarət	316
§149. Müşahidə seansının başa çatması. Toplanmış informasiyanın saxlanması	317

XIX FƏSİL. Peyk ölçmələrinin yekun hesablamaları. Geodeziya şəbəkəsinin tarazlaşdırılması və reduksiya olunması	319
§150. Peyk ölçmələrinin qəbuledicidə aparılan ilkin hesablamaları	319
§151. Ölçmə işləri qurtarandan sonra peyk ölçmələrinin ilkin hesablamaları.....	321
§152. Peyk qəbulediciləri istehsal edən firmaların proqramı əsasında sonuncu hesablamalar	324
§153. Peyk texnologiyası əsasında qurulmuş trilaterasiya şəbəkəsinin tarazlaşdırılması xüsusiyyəti.....	326

XX FƏSİL. Peyk texnologiyası bazasında qurulan geodeziya istinad şəbəkələrinin təsnifatı və onların qurulmasının xüsusiyyəti	327
§154. Peyklə dövlət geodeziya şəbəkəsinin qurulması. Lokal (şəhər) geodeziya şəbəkəsinin yaradılmasında peyklə koordinatların tapılması.....	327

§155. Geodeziya işi aparanda real vaxtda kinematik rejimdə topoqrafik işlərin aparılmasında ölçmə və hesablamalar.....	328
§156. Dispeçer işlərini yerinə yetirəndə kinematik rejimdə ölçmə materiallarının real vaxtda hesablanması. Şəxsi naviqasiya sistemi üçün kinematik rejimdə ölçmə və real vaxtda hesablama	329
§157. Qlobal və lokal sistemlərdə nəqliyyata nəzarət və onun idarə olunması. Qlobal nəzarət sistemi və nəqliyyatın idarə olunması.....	331
§158. Nəqliyyatın idarə edilməsi və lokal sistemdə nəzarət. Naviqasiyanın universal sistemi, qorunması və monitorinqi	332

XXI FƏSİL. System GPS 500 qəbuledicisi.....334

§159. GPS qəbuledicisi	334
§160. SKI-Pro proqramı ilə məlumatların hesablanması.....	346
§161. Alətin daşınması və saxlanması.....	347

XXII FƏSİL. GPS ölçmələrinin ümumi planlaşdırılması. Bazis xəttinin uzunluğu. Müşahidə layihəsinin tərtibi. GDOP-həndəsi kəsdirməsinə görə dəqiqliyin azalması göstəricisi

§162. Tez statika metodu üçün müvəqqəti istinad stansiyası	350
§163. Koordinatların yerli koordinat sistemində keçirilməsi, işin planlaşdırılması. Müvəqqəti istinad stansiyaları.....	352
§164. GPS ölçmələrini müvəffəqiyyətlə aparmaq üçün «pəncərə»nin seçilməsi.....	354
§165. Çöl işləri. İstinad məntəqəsi (stansiya)	356
§166. WGS-84 koordinat sistemində koordinatlar: məlum olan nöqtənin olması	357

XXIII FƏSİL. Məlumatların SKI – Pro proqramına idxal edilməsi. Məlumatların ötürülməsi vaxtında yoxlama və redaktə etmə. Protokol faylının analizi və nəticələri.....361

§167. Məntəqələrdən biri üçün ilkin (istinad) WGS-84 koordinatlarının alınması	362
§168. Hesablamada istifadə olunan məlumatlar	363
§169. Məsafədən asılı olaraq çoxmənalının qeyd olunması.....	364
§170. İonosferin nəzərə alınması (uçotu) metodu.....	366
§171. Bazis xətlərinin seçilməsi – hesablama strategiyası.....	367
§172. Həddi qiymətdən qısa bazis xətləri	368
§173. Həddi qiymətdən uzun bazis xətləri	370
§174. Nəticələrin analizi və yazılması	371
§175. Tez statika metodu ilə birtezlilik ölçməyə iradlar.....	372

XXIV FƏSİL. System 500-ün köməkliyi ilə statika və tez statika metodlarında işi icra etmək üçün istifadə olunan avadanlığın tərkibi.....	374
§176. Statitik metodla ölçmə aparmaq üçün System 500-ün hazırlanması	374
§177. Məlumatların siyahısı	377
§178. Ən qısa bazis xəttinin ölçülməsinə aid misal	388
§179. Stop & GO (Dayanıram - Gedirəm) indikatoru	391
§180. Kontrollerin işıqlandırılmasının idarə olunması	393
§181. Saat qurşağının seçilməsi. Ölçmə vahidinin dəyişməsi	395
§182. Yeni konfigurasiya fayllarının yaradılması	396
§183. Avtomatik ölçmə seanslarının proqramlaşdırılması	397
XXV FƏSİL. Statik inisializasiyadan istifadə etməklə kinematika və Stop & GO rejimlərində ölçmə işlərinin aparılması	401
§184. Kinematika və Stop & GO rejimlərində ölçmə işlərinin aparılması	402
§185. Məlum nöqtədə inisializasiya	405
§186. Ölçmənin aparılması	406
§187. Kinematika, Stop & GO və «on the fly» rejimlərində işləməyə dair təcrübəvi məsləhət.....	408
XXVI FƏSİL. LEICA GPS 1200 qəbuledici sistemi. İş prinsipləri, real-vaxt cihazı və statusu.....	413
§188. Düymələr və onların funksiyaları və kombinasiyaları. Ekran	414
§189. Leica GPS 1200 qəbuledici aparatı ilə baza (Referens) nöqtəsi yaratmaq üçün işin aparılması ardıcılığı	415
§190. Klaviatura və sensorlu ekran.....	419
§191. Nişanlar. Görünən peyklərin sayı. Cihazın işləməsinə kömək edən peyklər	423
§192. Real-vaxt cihazı və statusu	424
XXVII FƏSİL. Avadanlığın nizamlanması. PİN vasitəsilə qəbuledicinin qorunması.....	427
§193. Qəbuledicinin portları	427
§194. Smart antennadan istifadə etməklə real-vaxt rejimində işləyən istinad cihazı, RX 1250 və GHT 56.....	430
§195. Antenna hündürlüklərinin müəyyən olunmaları	432
§196. XX parametrlərinin idarə olunması.....	435
§197. Ekran sahələrinin izahı	439

XXVIII FƏSİL. Orta qiymət səhifəsi. Nöqtənin çeşidlənməsi və filtrlər. İdarə etmə, kod siyahıları, xətti təsvir.....	442
§198. Orta qiymətin tapılması rejimlərinin təsviri.....	442
§199. Xəttin (sahənin) idarə olunması. Yeni xəttin (sahənin) yaradılması və onun redaktə olunması	444
§200. Nöqtələr, xətlər və sahələr üçün çeşidləmə və filtrlər.....	446
§201. Yeni kod siyahısı yaratmaq, kod siyahısını redaktə etmək	448
§202. Xətti təsvirin yerinə yetirilməsi. Xətti təsvirin və kodlaşdırmanın birləşdirilməsi.....	450

XXIX FƏSİL. Koordinat sistemləri. Konfigurasiya dəstələri, antennalar. Konversiya etmək. Məlumatların işdən ixrac edilməsi. GPS məlumatlarının idxal edilməsi.....	454
§203. Yeni koordinat sisteminin yaradılması və redaktə edilməsi.....	454
§204. Geoid (CSCS), ölkəyə xas koordinat sistemi modelləri.....	456
§205. Məlumatların ixrac edilməsi	460

XXX FƏSİL. Konfigurasiya etmək. Tədqiqat, aləti nizamlama parametrləri və idarə olunmaları	465
§206. İD nümunələri haqqında ümumi məlumat.....	465
§207. Kodlaşdırma və xətti təsvir	468
§208. Keyfiyyətə nəzarət parametrləri	469
§209. Antenna və onun hündürlükləri.....	472
§210. Köməkçi proqram rejimi	475
§211. Dil, displey, signallar və mətn	478
§212. İnterfeyslər. Ümumi məlumat	481
§213. İstinad cihazının real-vaxt interfeysinin konfigurasiya edilməsi	483
§214. Roverin real-vaxt interfeysinin konfigurasiya edilməsi	486
§215. Gizlənmiş nöqtə. Smart antenna. İnternet.....	490
§216. Cihazların - (GPRS İnternet cihazlarının) konfigurasiya edilməsi	494
§217. Rəqəmsal mobil telefonlar.....	498
§218. Radio cihazlar	500
§219. Yığılacaq yeni stansiyanın yaradılması və redaktə edilməsi	503

XXXI FƏSİL. Alətlər, vasitələr. Status. Tədqiqat. İnternet vasitəsilə NTRİP.....	505
§220. Yaddaş cihazının (alətinin) formatlanması. Obyektlərin ötürülməsi	505
§221. Peykin statusu	506
§222. Cari mövqe	510
§223. Mövqenin zəbt olunmasına dair informasiyanın statusu	512

§224. Sistemə dair informasiya. İnterfeyslər.....	515
§225. NTRİP xidmətindən istifadə etmək üçün real-vaxt Roverinin konfigurasiya edilməsi.....	517
§226. NTRİP xidmətinin real-vaxt Roveri ilə istifadə olunması.....	518

XXXII FƏSİL. Kartoqrafik proyeksiyalar və koordinat sistemləri 520

§ 227. Yer ellipsoidi.....	520
§ 228. Kartoqrafik proyeksiyalar haqqında anlayış.....	521
§ 229. Qaussun köndələn silindrik proyeksiyası və düzbücaqlı zonal koordinat sistemi	525
§ 230. Məsafələrin müstəviyə reduksiyası	528
§ 231. İstiqamət və bucaqların müstəviyə reduksiyası. Ekssesin (sferik artığın) hesablanması	529
§ 232. Coğrafi koordinatların düzbücaqlı müstəvi koordinatlara çevrilməsi və əksinə	532
§ 233. Zonaların örtülməsi. Müstəvi koordinatların bir zonadan digərinə hesablanması.....	535
§ 234. Xəritələrin tərtibində Gauss proyeksiyasının tətbiqi	536

XXXIII FƏSİL. Kartoqrafik proyeksiyalar haqqında qısa məlumat..... 538

XXXIV FƏSİL. «AZPOS» layihəsi və rəqəmli xəritə.....	604
§235. «AZPOS» layihəsi.....	604
§236. GPS-in iş prinsipi	607
§237. Rəqəmli xəritə	609
§238. Elektron xəritə	610
§239. Kadastr və onun yaranma tarixi haqqında qısa məlumat	614
§240. Daşınmaz əmlakın dövlət reyestrinin aparılmasının xüsusiyyətləri	615
§241. Pilot şəhər kadastrı.....	617

ƏLAVƏLƏR..... 619

I. Kartoqrafik qrafikanın qısa inkişaf tarixi	620
II. Göytürk (runi yazı) əlifbası və onun kökü.....	620
III. Türk xalqları haqqında	627

İSTİFADƏ OLUNAN ƏDƏBİYYAT 634

Azərbaycan MEA-nın həqiqi üzvü,
biologiya elmləri doktoru, professor
Qərib Şamil oğlu Məmmədov

Mühəndis
İmran Hüseyn oğlu Əhmədov

GEODEZİYA VƏ KARTOQRAFİYANIN ƏSASLARI

Bakı – 2011

Nəşriyyatın direktoru: **Hafiz Abıyev**

Nəşriyyat redaktoru: **Qabil Xeyrullaoglu**

Korrektor: **Zenfira Manaf qızı Bədəlova**

Operator: **Şəhla Səhrab qızı Musalı**

Çapa imzalanmışdır. 16.06.2011. Sifariş № 12. Həcmi 40,375 ç.v.
Format 70x90^{1/16}. Tiraj 1000 nüsxə. Qiyməti müqavilə ilə.

*Azərbaycan MEA Geologiya İnstitutu «Nafta-Press» nəşriyyatının mətbəəsi.
Bakı, H. Cavid pr. 29A. Tel: 5393972*