

UOT 355/359

**HƏRBİ ƏMƏLİYYATLAR ZAMANI KOORDİNAT
SİSTEMLƏRİNİN QARŞILIQLI İSTİFADƏSİ**

e.o. polkovnik İlqar Musayev¹

m.t.h.e.ü.f.d., dosent polkovnik Arif Həsənov²

polkovnik Rəşad Tahirov³

¹*Azərkosmos ASC*

²*Döyüş Hazırlığı və Hərbi Təhsil Baş İdarəsi*

³*Silahlı Qüvvələrin Hərbi Akademiyası*

E-mail: ilqar-refiler@rambler.ru

Xülasə. Müasir dövrdə baş verən lokal müharibələrin təhlili göstərir ki, qısa müddət ərzində az sayda itki ilə qazanılan qələbələr ordunun arsenalında yüksək dəqiqliyə silahların olması ilə yanaşı, hərbi qulluqçuların bu silah sistemlərinə yiyələnmə və keçirilən döyüş əməliyyatlarında onları effektiv tətbiq etmə bacarıqları ilə xarakterizə olunur. Geoinformasiya sistemləri əsasında idarə olunan əksər yüksək dəqiqliyə malik silah sistemləri hərbi qulluqçular qarşısında ərazini virtual məkan mühitində operativ qiymətləndirmə, düzgün səmtlənmə apararaq gerçək əraziyə bağlanma, fəaliyyət tərzlərinə uyğun əlverişli hərəkət istiqamətlərini seçmə və hədəflərin koordinatlarının təyin edilməsində koordinat sistemlərindən qarşılıqlı istifadə etmə kimi tələblər qoyur.

Məqalədə qoşunların virtual idarəetmə sistemləri vasitəsilə idarə olunması zamanı koordinat sistemlərinin döyüş şəraitinə uyğun istifadəsinin vacibliyi təhlil edilir.

Açar sözlər: yüksək dəqiqliyə malik silah sistemləri, virtual idarəetmə sistemləri, sferik koordinat sistemləri, müstəvi koordinat sistemləri, hədəfgöstərmə.

Giriş

Hərbi məqsədlər üçün geoinformasiya texnologiyasının geniş tətbiqi komandır, qərargah və hərbi qulluqçulara mövcud ərazi məlumatlarını qısa zamanda təhlil etməklə, yaranmış döyüş (əməliyyat) şəraitini düzgün qiymətləndirməyə və fəaliyyət tərzlərindən ən uyğun olanını əsaslandırılmış qərar təklifi kimi təqdim etməyə imkanı verir. Geoinformasiya texnologiyasının tətbiqi ilə qoşunların ərazidə tərtiblənməsində, tapşırıqlar üzrə hərəkət marşrutlarına istiqamətləndirilməsində, eləcə də döyüşlərin gedişində onların effektiv idarə olunmasında coğrafi və düzbucaqlı koordinat sistemlərinin təyinatlarına uyğun qarşılıqlı istifadəsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Nəyə görə sözügedən koordinatlardan təyinatlarına uyğun və nəyə görə qarşılıqlı istifadə etmə? Ona görə ki, coğrafi koordinatlardan daha çox uzaq məsafələrdə yerləşən sahəvi hədəflərin düzbucaqlı koordinatlardan isə bilavasitə taktiki və operativ dərinliklərdə yerləşən nöqtəvi hədəflərin yerlərinin təyin edilməsi məqsədilə istifadə olunur. Bununla belə, bir çox hallarda yerləşmə məsafəsindən asılı olmayaraq, coğrafi və düzbucaqlı koordinat sistemlərinin qarşılıqlı istifadəsinə zərurət yaranır. Məsələn, kəşfiyyat mənbələrindən ötürülən məlumatlarda hədəfin və ya cərəyan edən hadisənin yeri bəzi hallarda ümumi oriyentirlər və ya coğrafi koordinatlar üzrə təqdim olunur. Bu zaman hədəfin və ya cərəyan edən hadisənin yerinin təfəssilatlı ayırd edilməsi üçün aerokosmik şəkillər üzərində hərbi deşifrəlmə və tanıma prosesi aparılır. Əldə edilən nəticə isə qoşunlara düzbucaqlı koordinatlarla ötürülür.

Hərbi coğrafi informasiya sistemi (CİS) mühitində rəqəmsal xəritələr əsasında bir koordinat sistemindən digərinə keçmə və koordinatlardan qarşılıqlı istifadə imkanları qoşunlara verilən tapşırıqların yerinə yetirilməsində operativlik qazandırır. Bu proses kağız xəritələr üzərində aparılarsa idi, təbii ki, müəyyən vaxt itkisi və bəzi hallarda problemlər yaradardı. Məqalədə hərbi sahələrdə tətbiq olunan koordinat sistemlərinin təyinatı və onların tapşırıqlara uyğun qarşılıqlı istifadəsi məsələləri geniş təhlil olunmuşdur.

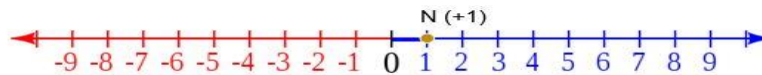
Koordinat sistemləri haqqında ümumi məlumat

Nöqtənin və ya cismin fəzada düz xətt üzərində, müstəvi üzərində və başlanğıc kimi qəbul edilmiş xətlər və ya müstəvilərə nəzərən mövqeyinin təyin edilməsi sisteminə koordinat sistemi deyilir. Sistemi formalaşdıran xətlər koordinat oxları, müstəvilər isə koordinat müstəviləri vəzifəsini daşıyır. Nöqtənin mövqeyini təyin edən rəqəmlər və ya simvollar isə həmin nöqtənin koordinatları deyilir [1, s.142]. Bəzi hallarda nöqtənin yeri hərif və ya hərif-rəqəm koordinatları ilə də təyin edilə bilər. Orduda koordinat sistemlərinin döyüş şəraitinə uyğun məharətlə istifadəsi qoşunların əlverişli idarə olunması və hədəflərin dəqiqliklə məhv edilməsinə imkan verir. Günümüzdə yüksək dəqiqliklə malik silah texnologiyalarının proqram təminatının əsasını təşkil edən rəqəmsal topoqrafik xəritələr, onların koordinat və yüksəklik sistemləri qoşunların virtual idarəetmə sistemləri üzərindən idarə olunmasında əhəmiyyətli rol oynayır.

İlk dəfə koordinat sistemi geodeziyada və astronomiyada tətbiq olunmuşdur. Burada əsas məqsəd Yer üzərində və göy sferasında nöqtənin vəziyyətini təyin etmək olmuşdur [4, s.82-83]. Koordinat sistemləri amili antik dövrlərdən erkən orta əsrlərədək riyaziyyatçı alimlər tərəfindən elmi məsələlərin həllində təsdiqetmə və ya əsaslandırma vasitəsi kimi istifadə olunsa da belə, sistem halında ilk dəfə XIV əsrdə yaşamış fransız riyaziyyatçısı Nicole Oresmi (Nicole Oresme) tərəfindən verilmişdir. O, elmi işlərində müstəvi üzərində qrafiklərin qurulması üçün koordinat sisteminin tanıdığımız absis və ordinat oxlarından istifadə etmişdir. XVII əsrdə Hollandiya ordusunda xidmət edən fransız alimi Rene Dekartın (Rene Descartes) elmi işlərində isə koordinat sisteminin bütün imkanları geniş təfsir olunmuşdur. Dekart cəbr və riyazi analiz məsələlərinin müxtəlif nəticələrində koordinat sistemlərindən həndəsi təsvir kimi istifadə etmişdir.

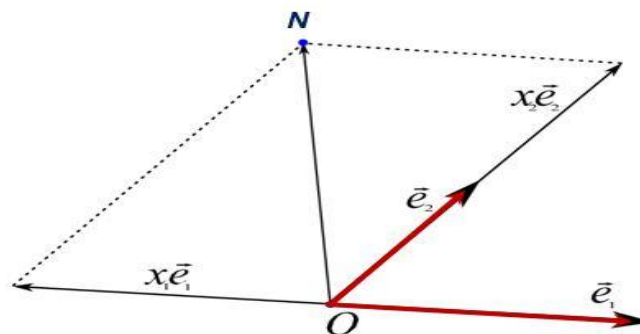
Koordinat sistemləri, adətən, müstəvi üzərində, silindir daxilində, sfera (kürə və ya ellipsoid) üzərində və ya sfera daxilində verilə bilər. Müstəvi üzərində verilən koordinat sistemlərinə xətti, affın, dekart və polyar (qütb) koordinat sistemlərini, sfera daxilində verilən koordinat sistemlərinə isə coğrafi, Üçölçülü geodeziya və ulduz koordinat sistemlərini aid etmək olar.

Xətti koordinat sistemi riyaziyyat və həndəsədən bizə məlum olan ən sadə koordinat sistemidir. Bu koordinat sistemində 0 başlanğıcından xətt üzrə sağ tərəfdəki parçalar müsbət sol tərəfdəki parçalar isə mənfi rəqəmlərlə nömrələnir. N nöqtəsinin bu xətti koordinat üzərindəki yeri ya müsbət, ya da mənfi rəqəmlərlə təyin edilir (Şəkil 1).



Şəkil 1. Xətti koordinat sistemi

Affin koordinat sistemi müstəvi üzərində absis və ordinat adlandırılan xətti vektorlarla verilir (Şəkil 2). Affin sözü latın dilində toxunan (affinis), yaxın və ya bitişik anlamını verir. Bu koordinat sisteminə “Çəpbucaqlı koordinat sistemi” də deyilir. Koordinat sistemi fəzada verilən zaman absis və ordinat xətti vektorlarına aplikat adlandırılan üçüncü xətti vektor əlavə edilir. Affin koordinat sistemi, əsasən, həndəsə və riyaziyyatda istifadə olunur.

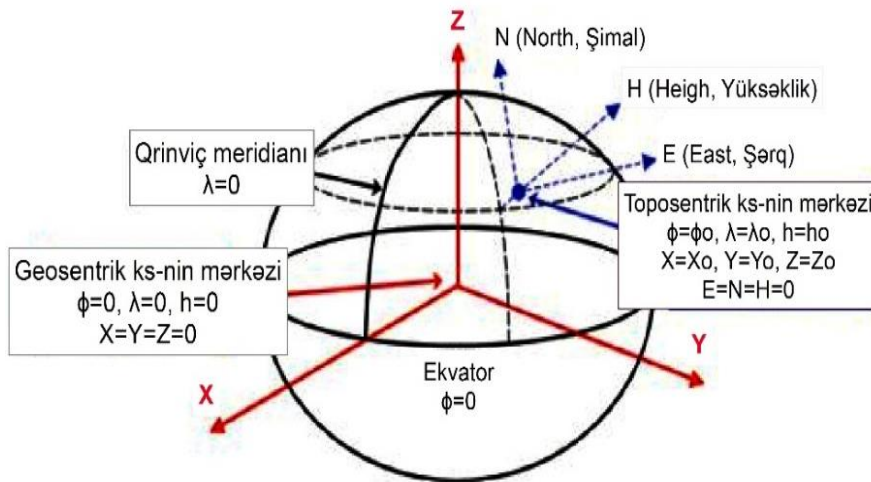


Şəkil 2. Müstəvi üzərində təqdim olunan Affin koordinat sistemi

Koordinat başlanğıcının yerləşmə vəziyyətindən asılı olaraq geodeziya, kosmik (peyk) geodeziya və astronomiyada ikiölçülü (x, y) düzbucaqlı müstəvi, üçölçülü (X, Y, Z) sferik və ellipsoidal koordinat sistemlərindən geniş istifadə edilir [2, s.40]. Bu koordinat sistemlərini koordinat başlanğıclarının və ya mərkəzlərinin yerləşmə yerlərinə görə aşağıdakı qruplara bölmək olar:

- geosentrik koordinat sistemləri;
- geodeziya koordinat sistemləri;
- toposentrik koordinat sistemləri.

Geosentrik (yermərkəzli) koordinat sistemlərində Yer kürəsi və ya sferasının ağırlıq mərkəzi koordinat başlanğıcı kimi götürülür. Bu koordinat sistemlərinə hal-hazırda yüksək dəqiqliklə malik silah texnologiyalarında tətbiq edilən GRS-80, WGS-84 və PZ-90 koordinat sistemlərini misal göstərmək olar. Geodeziya koordinat sistemlərində koordinat başlanğıcı Yer kürəsinin fırlanma, referens (istinad) ellipsoidinin mərkəzi götürülür. Geodeziya koordinat sistemlərinə SK-42, ED-50, NAD-83, SK-95 və GSC-2011 koordinat sistemlərini aid etmək olar. Geosentrik koordinat sistemləri qlobal xarakterə malik olmaqla bütün Yer kürəsini əhatə edir. Geodeziya koordinat sistemləri isə müəyyən ərazidəki yerüstü geodeziya şəbəkələri əsasında yaradıldığına görə məhdud regionları əhatə edir. Geodeziya koordinat sistemlərindən daha çox geodeziya ölçmələri və kartoqrafiya işlərində istifadə olunur. İkiölçülü düzbucaqlı toposentrik koordinat sistemində Yer kürəsi səthindəki nöqtə koordinat başlanğıcı kimi götürülür (Şəkil 3).



Şəkil 3. Geosentrik və toposentrik koordinat sistemləri

Hərbi məqsədlər üçün istifadə olunan koordinat sistemləri

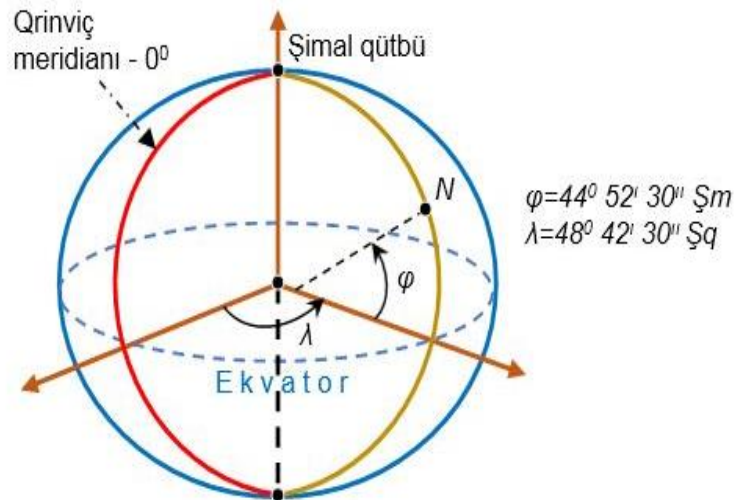
Sferik coğrafi, müstəvi düzbucaqlı (toposentrik), müstəvi qütbü və müstəvi ikiqütblü koordinat sistemləri hərbi məqsədlər üçün istifadə olunur. Hər bir koordinat sistemində nöqtənin koordinatlarını təyin edən zaman, əlavə olaraq, həmin nöqtənin fəzadakı vəziyyəti, dəniz səviyyəsindən olan yüksəkliyi də təyin edilir. Yəni mütləq yüksəkliklər koordinat sisteminin üçüncü elementi hesab olunur.

Coğrafi koordinat sistemi. Coğrafi koordinat sistemində yer səthindəki hər hansı bir nöqtənin mövqeyi bucaq koordinatları ilə təyin edilir. Nöqtənin yer səthindəki mövqeyinin bucaq koordinatları (enlik və uzunluq) ilə ifadə edilməsi üsulu astronom Hipparch (e.ə. 150–100-cü illər) tərəfindən işlənib hazırlanmışdır [1, s.142]. Yer səthində verilmiş N nöqtəsindən keçən şaquli xətlə ekvator müstəvisi arasında qalan bucağa bu nöqtənin coğrafi enliyi deyilir. Coğrafi enlik yunan əlifbasının ϕ (fi) hərfi ilə işarə olunur və qiyməti ekvatorun başlayaraq qütblərə doğru $0-90^\circ$ arasında dəyişir. Ekvator sözü latınca tən bölən (aequator) deməkdir. Yer kürəsi ekvator xətti üzrə iki yerə bölündüyündən nöqtə şimal yarımkürəsində olduqda onun coğrafi enliyinin yanında şimal sözünün baş hərfi və ikinci yardımçı hərf "Şm", cənub yarımkürəsində olduqda isə cənub sözünün baş hərfi "C" yazılır. Məsələn, N nöqtəsinin şimal yarımkürəsindəki coğrafi enliyi $44^\circ 52' 30''$ Şm, cənub yarımkürəsindəki coğrafi enliyi $44^\circ 52' 30''$ C olacaq. NATO topoqrafik xəritələrində və elektron geoportallarda (ingilis dilində olan)

xəritələrdə coğrafi enliyin yanında müvafiq olaraq *N* (*North – Şimal*) və *S* (*South – Cənub*) hərfləri göstərilir.

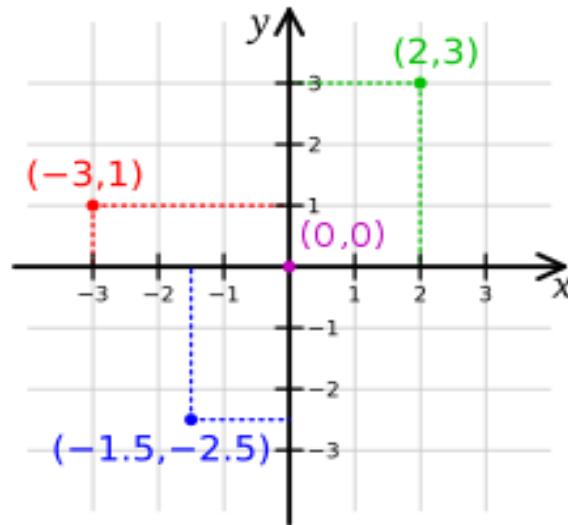
XIX əsrin sonlarına qədər nəşr olunan dünya xəritələrində ekvator xətti sıfırıncı en dairəsi kimi qəbul edilsə də, başlanğıc meridian ayrı-ayrı ölkələrdə müxtəlif idi. Ehtimal olunur ki, astronom Hipparx coğrafi nöqtələrin uzunluq dairələri arasındakı fərqi ölçülməsində istinad üçün sıfırıncı meridian olaraq Rodos adasını istifadə etmişdir. Naviqasiyada geniş istifadə olunan bərabərbucaqlı silindrik proyeksiyasının müəllifi flamandiyalı (indiki Belçika Krallığı) xəritəçi Cerard Merkator 1541-ci ildə hazırladığı Yer kürəsi qlobusunda Kanar arxipelaqının Fuerteventura adasından keçən meridianı başlanğıc meridian olaraq təsvir etmişdir. Xəritəçəkmə sahəsində söz sahibi olan Fransa xəritəçiləri də 1890–95-ci illərədək dəniz və quru (materik) ərazilərin xəritələrinin tərtib edilməsində Paris rəsədxanasından keçən meridianı başlanğıc meridian kimi götürmüşlər. Qloballaşan dünyada müxtəlif standartlardan istifadə isə informasiya mübadiləsində problemlərə səbəb olur. 1870–80-ci illərdə xəritəçilik sahəsində də başlanğıc, sıfırıncı meridianın ortaq meridian olaraq qəbul edilməsi zərurəti yaranmışdı. Məhz bu problemin həll edilməsi məqsədilə 1884-cü ilin oktyabr ayında ABŞ-ın paytaxtı Vaşinqtonda Beynəlxalq Meridian konfransı keçirildi və bu konfransda iştirak edən müxtəlif ölkələrin nümayəndələri tərəfindən İngiltərənin Qrinviç şəhərindəki rəsədxanadan keçən meridian sıfır meridianı olaraq qəbul edildi.

Başlanğıc, Qrinviç meridian müstəvisi ilə verilmiş *N* nöqtəsindən keçən meridian müstəvisi arasında qalan ikiüzlü bucaq coğrafi uzunluq adlanır. Coğrafi uzunluq yunan əlifbasının λ (lamda) hərifi ilə işarə olunur və qiyməti başlanğıc meridiandan başlayaraq şərqə və qərbə doğru 0–180° arasında dəyişir. Nöqtə şərq yarımkürəsində olduqda onun coğrafi uzunluğunun yanında şərq sözünün baş hərfi və ikinci yardımçı hərif “Şq”, qərb yarımkürəsində olduqda isə qərb sözünün baş hərifi “Q” yazılır. Məsələn, *N* nöqtəsi şərq yarımkürəsində olduqda onun coğrafi uzunluğu $48^{\circ} 42' 30''$ Şq, qərb yarımkürəsində olduqda isə $48^{\circ} 42' 30''$ Q kimi qeyd edilir (Şəkil 4). NATO topoqrafik xəritələrində və elektron geoportallardakı xəritələrdə (ingilis dilində olan) coğrafi uzunluğun yanında müvafiq olaraq *E* (*East – Şərq*) və *W* (*West – Qərb*) hərfləri göstərilir.



Şəkil 4. Coğrafi koordinat sistemi

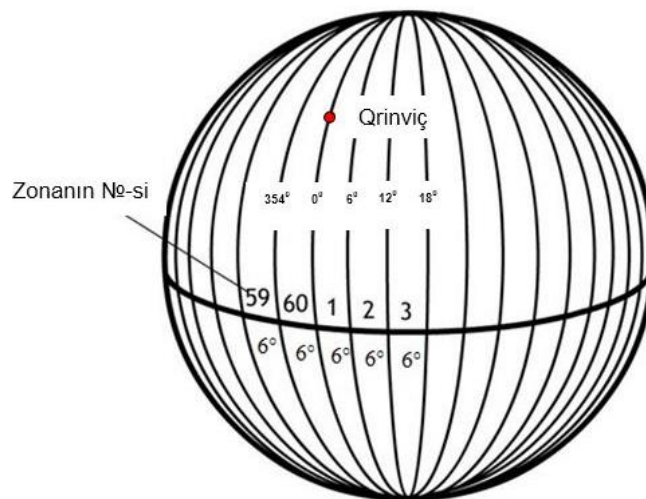
Düzbucaqlı koordinat sistemi. Düzbucaqlı koordinat sistemi müstəvi toposentrik koordinat sisteminə aid edilir. Bu koordinat sistemi dekart koordinat sistemi əsasında qurulmuşdur. Keçmiş Sovet geodeziya və hərbi topoqrafiya dərsliklərində yer alan düzbucaqlı koordinat sisteminə nöqtənin vəziyyətini müstəvi (xəritə) üzərində təyin edən xətti koordinat oxları – şimala doğru absis (*X*) və şərqə doğru ordinat (*Y*) olaraq qeyd edilmişdir. Bu koordinat oxları NATO xəritəçiliyində və ümumiyyətlə riyaziyyatda qəbul edilmiş dekart koordinat sisteminin oxlarından fərqli adlandırılmışdır. Çünki dekart koordinat sisteminə absis oxu “*X*” şimala doğru deyil, şərqə doğru olan oxdur, ordinat oxu “*Y*” isə şərqə doğru olan deyil, şimala doğru olan oxdur (Şəkil 5) [4, c.81].



Şəkil 5. Dekart düzbucaqlı müstəvi koordinat sistemi

Qeyd etmək lazımdır ki, NATO və ümumiyyətlə Avropa–Amerika xəritəçiliyində dekart düzbucaqlı koordinat sistemi karteziyan koordinat sistemi (Cartesian coordinate system) adlanır. Bunun səbəbi sözügedən koordinat sisteminin müəllifi olan Rene Dekartın (Rene Descartes) soy kökündəki “des” artıqlının işlədilməməsidir.

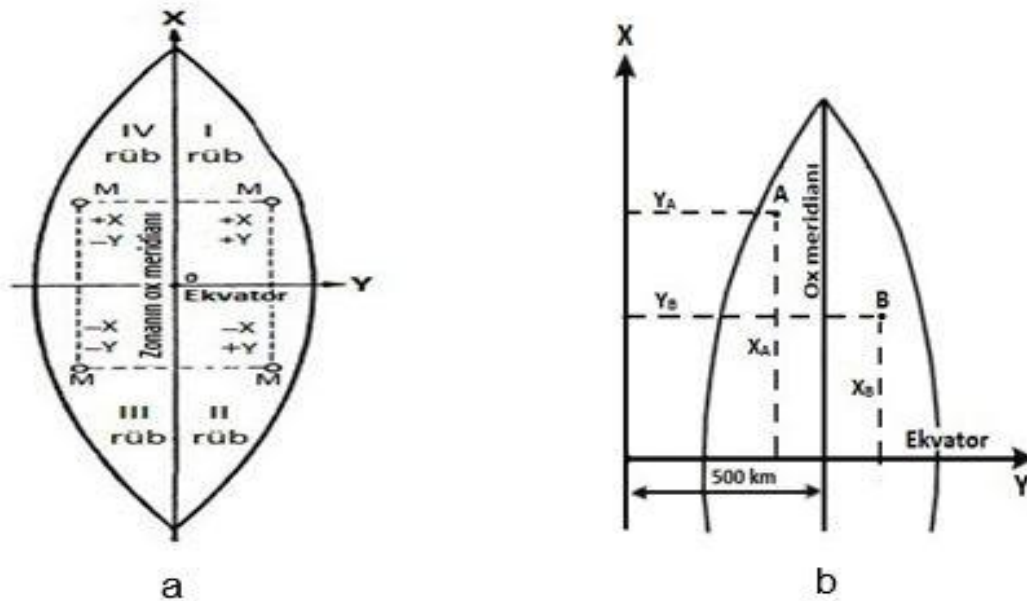
Topoqrafik xəritələrin tərtib edilməsində istifadə olunan dekart düzbucaqlı koordinat sistemi Qauss-Krüger¹ köndələn silindrik proyeksiyası əsasında qurulur. Bu proyeksiyada Yer kürəsi Qrinviç meridianından başlayaraq 6°-dən bir çəkilmiş 60 zonaya (0–6°, 6–12°, 12–18°, ... 354–360°) bölünür (Şəkil 6).



Şəkil 6. Yer kürəsinin altı dərəcəlik zonalara bölünməsi

Zonaların hər birində koordinat sistemi qurulur. Koordinat başlanğıcı olaraq zonanın ortasından keçən ox meridianı (3°, 9°, 15°, ... 357°) ilə ekvator xəttinin kəsişməsi götürülür. Ox meridianı – X absis, zona daxilindəki ekvator parçası isə Y ordinat oxudur. Hər bir zona müstəvi olaraq qəbul edilir. Koordinatların qiyməti şimala və şərqə doğru artır. Oxların kəsişdiyi nöqtə koordinat sisteminin başlanğıcı hesab edilir (Şəkil 7). Zona daxilindəki istənilən M nöqtəsinin koordinat başlanğıcına nəzərən vəziyyəti koordinat oxlarına qədər olan ən qısa (perpendikulyar üzrə) məsafə ilə təyin olunur.

¹ Karl Frederix Qauss (1777–1855) – görkəmli alman riyaziyyatçısı, mexanik, fizik, astronom və geodezisti. Yohan Henrix Luis-Krüger (1857–1923) – görkəmli alman riyaziyyatçısı və geodezisti.



Şəkil 7. Müstəvi üzərində düzbucaqlı koordinat sistemi.
a) koordinat zonası, b) düzbucaqlı koordinat sistemi

Xəritə üzərində ölçmə və hesablama işlərini çətinləşdirən mənfi ordinat qiymətlərindən azad olmaq üçün zonanın ox meridianı şərti olaraq 500 km qərbə tərəf çəkilmişdir. Yəni hər bir zonada koordinat başlanğıcı $X=0$, $Y=500$ km qəbul edilir ki, bunun da nəticəsində bütün nöqtələrin ordinatları 500 km artırılmış olur. Ona görə də ox meridianından qərbdə yerləşən nöqtələrin ordinatları 500 km-dən kiçik, şərqdə yerləşən nöqtələrin ordinatları isə 500 km-dən böyük olur. Ümumiyyətlə, zonal koordinat sistemində ordinatın, Y -in (iqrikin) kilometrə qiymətləri üç rəqəmdən ibarət olur və 167–833 km arasında dəyişir.

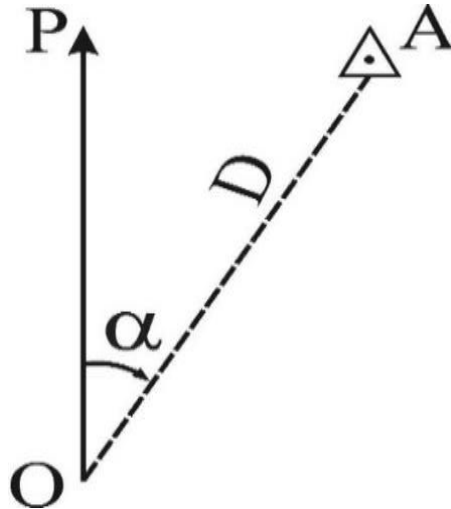
Düzbucaqlı koordinat sistemində nöqtənin vəziyyəti, ancaq zona daxilində müəyyən edilir. Ordinatin qiymətləri hər bir zonada təkrarlandığından, onun hansı zonaya aid olduğunu bildirmək üçün ordinatın qiymətinin əvvəlinə zonanın nömrəsi əlavə edilir. Nöqtənin koordinatlarının bu cür yazılışı tam koordinat adlanır. Xəritədəki hər hansı bir nöqtənin düzbucaqlı koordinatları (X və Y), həmin nöqtənin ekvatorundan və aid olduğu 6° -li zonanın ox - orta meridianından olan məsafəni ifadə edir.

Məsələn, nöqtənin tam düzbucaqlı koordinatları şaquli koordinat oxu X üzrə 4485365 m, üfüqi koordinat oxu Y üzrə 8394775 m olaraq təyin edilmişdir. Bu o deməkdir ki, nöqtə ekvatorundan 4 485 365 m şimalda və Qrinviç meridianından şərqə doğru 8-ci 6° -li zonanın ox meridianından 105 km 225 m qərbdə yerləşir ($500\,000\text{ m} - 394\,775\text{ m} = 105\,225\text{ m}$).

NATO hərbi topoqrafiya kitablarında və təlimnamələrində nöqtənin tam düzbucaqlı koordinatları göstərilən zaman yuxarıdakı qaydanın əksinə olaraq əvvəlcə üfüqi ox ($E - East$) üzrə təyin edilən koordinat, sonra isə şaquli ox ($N - North$) üzrə təyin edilən koordinat yazılır. Və bu zaman üfüqi ox üzrə təyin edilən koordinatın qarşısında zonanın №-si yerinə Hərbi Koordinat İstinad Sistemi (HKİS, MGRS – Military Grid Reference System) üzrə zonanın №-si göstərilir.

Məsələn, N nöqtəsinin koordinatları 38 T 616506 m E, 4431938 m N. Bu o deməkdir ki, nöqtə HKİS üzrə 38 T zonasında ox meridianından 116 km 506 m qərbdə ($616\,506\text{ m} - 500\,000\text{ m} = 116\,506\text{ m}$) və ekvatorundan 4 431 km 938 m şimalda yerləşir.

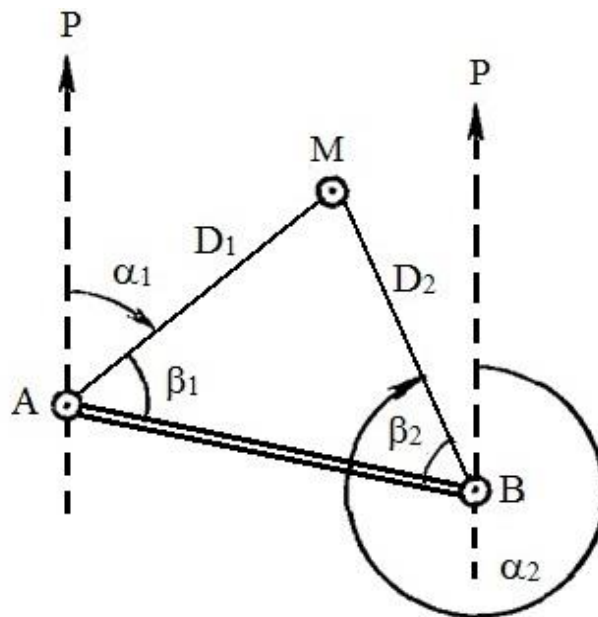
Qütbü koordinat sistemi. Qütbü (Polyar) koordinat sistemi, koordinat başlanğıcı, yaxud qütb kimi qəbul edilmiş nöqtədən (O) və qütb oxu adlanan başlanğıc istiqamətdən (OP) ibarətdir. Ərazidə, yaxud xəritədə götürülmüş hər hansı A nöqtəsinin vəziyyəti bu koordinat sistemində iki elementlə: qütb oxundan təyin olunan nöqtəyə doğru saat əqrəbinin hərəkəti istiqamətində ölçülən vəziyyət bucağı (α) və qütblə bu nöqtə arasındakı məsafə (D) ilə təyin edilir (Şəkil 8). Qütbü koordinat sistemi irəliyə doğru kəsdirmə üsulunu tətbiq etməklə bir müşahidə məntəqəsinə nəzərən hədəfin yerinin təyin edilməsi, hədəfgöstərmə, səmtlənmə və digər məqsədlər üçün istifadə olunur.



Şəkil 8. Qütbi (Polyar) koordinat sistemi

Coğrafi meridian, maqnit meridianı, xəritənin koordinat şəbəkəsinin şaquli xətləri və ya ərazidə hər hansı uzaq oriyentir qütb oxu kimi götürülə bilər. Xəritə üzərində qütbi koordinatlarla işləyən zaman, bir qayda olaraq, koordinat şəbəkəsinin şaquli xətləri qütb oxu olaraq qəbul edilir, qütbi koordinatlar kimi isə qütbdən nöqtə istiqamətinə ölçülən direksion² bucaqdan və onlar arasındakı məsafədən istifadə olunur.

İkiqütblü koordinat sistemi. İkiqütblü, yaxud bipolyar koordinat sistemi iki A və B qütblərindən və onları birləşdirən bazis xəttindən ibarətdir. İkiqütblü koordinatlarla – iki bucaq, yaxud iki xətti kəmiyyətlə təyin olunur. Xətti kəmiyyətlər qütblərlə təyin edilən nöqtə arasındakı məsafələrdir, bucaq kəmiyyətləri isə maqnit azimutları, həqiqi azimutlar, direksion bucaqlar və ya bazis xəttindən ölçülən vəziyyət bucaqları ola bilər. Xəritədə (ərazidə) hər hansı M hədəfinin ikiqütblü koordinatlarını təyin etmək üçün ya A və B qütblərindən hədəfə qədər D_1 və D_2 məsafələri, ya da qütblərdən hədəf istiqamətinə α_1 və α_2 direksion bucaqları ölçülməlidir. Hədəfin yerini, həmçinin bazis xəttindən ölçülən β_1 və β_2 bucaqlarına görə də təyin etmək olar (Şəkil 9).



Şəkil 9. İkiqütblü (Bipolyar) koordinat sistemi

² Direksion bucaq – ox meridianından və ya topoqrafik xəritədə ox meridianına paralel olan kilometr şəbəkəsinin şaquli xəttindən saat əqrəbi istiqamətində hədəfə doğru ölçülən bucağa deyilir. Direksion bucağın qiyməti 0 ilə 360° arasında dəyişir.

İkiqütblü koordinat sistemi bir-biri ilə əlaqəsi olan müşahidə məntəqələrində radiotexniki kəşfiyyat vasitələrinin köməyi ilə hədəflərin yerinin müəyyənləşdirilməsində, ərazidə düzünə kəsdirmə üsulunun tətbiqi ilə minalanmış sahələrin sərhədlərinin təyin edilməsində və yaranmış şəraitdən asılı olaraq iki bölmə üçün eyni hədəfin yerinin dəqiqləşdirilməsində istifadə edilə bilər.

Koordinat sistemlərinin döyüş şəraitinə uyğun istifadə olunmasının əhəmiyyəti

Qeyd etmək lazımdır ki, döyüş fəaliyyətlərinin planlanması və keçirilməsi zamanı coğrafi, düzbucaqlı və qütblü koordinat sistemlərindən uyğun olanı yaranmış şəraitdən asılı olaraq tətbiq edilir. Döyüş və əməliyyatların planlaşdırılması zamanı bölmələrə tapşırıqların verilməsi və onlar arasında qarşılıqlı əlaqənin yaradılmasında dəqiqliyi nəzərə alınaraq daha çox düzbucaqlı koordinat sistemindən istifadə etmək məqsədəuyğundur.

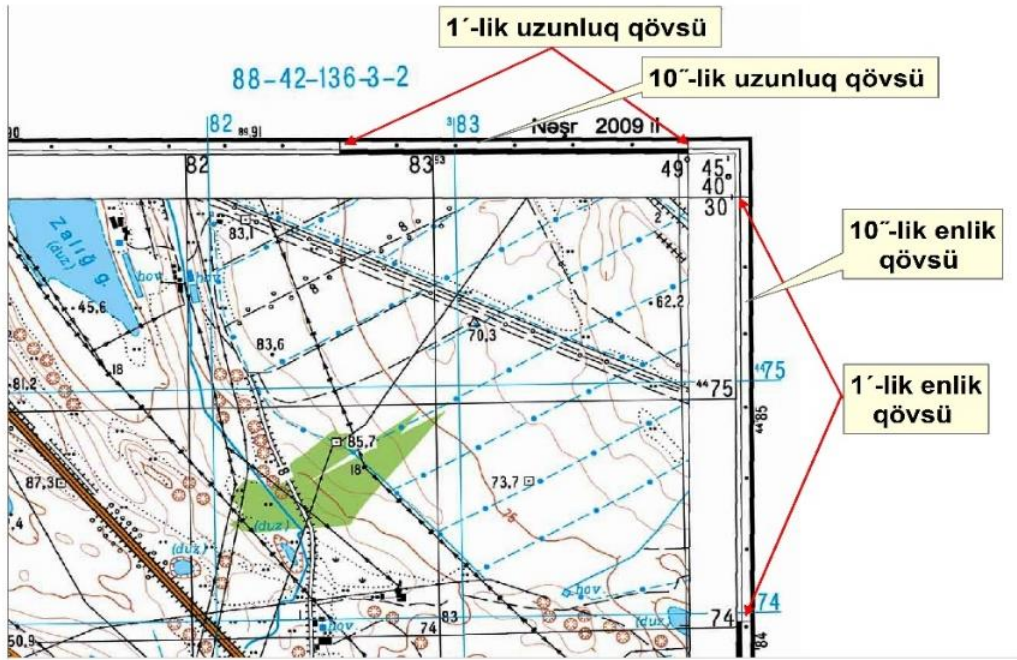
Uzaq məsafələrə koordinatların ötürülməsi, hədəfgöstərmə və naviqasiyada coğrafi koordinat sistemindən, taktiki səviyyədə döyüşlərin idarə olunması zamanı ərazidə səmtlənmə aparılması, hədəflərin yerini təyin edilməsi və hərəkət istiqamətinin müəyyənləşdirilməsi üçün qütblü koordinat sistemindən istifadə daha əlverişlidir. Bununla belə gerçək döyüş şəraiti sözügedən koordinat sistemlərindən yalnız birinin deyil, bir neçəsinin eyni anda və ya onların qarşılıqlı istifadəsini qaçınılmaz edir. Ona görə də bu koordinat sistemlərinin hər birinin praktiki tətbiq sahəsini və məntiqi iş prinsipini bilmək lazımdır. Bir biliyin məntiqinə varılmadan mexaniki (bəzən də əzbər) olaraq öyrənilməsi və intuitiv, şablon şəkildə istifadə bacarıq kimi təqdir edilsə belə, zaman keçdikcə insanda əminsizlik kompleksi yaradır. Əminsizlik isə məğlubiyyətə aparır.

Hədəflərin coğrafi koordinatlarının təyin edilməsi. Yer səthindən keçməklə onun qütblərini birləşdirən ən qısa şərti xəttə meridian deyilir. Meridian latın sözü olub “Günorta xətti” deməkdir. Həqiqətən də günorta vaxtı şaquli cisimlərin kölgəsi meridian boyunca şimal qütbünə doğru istiqamətlənir.

Bildiyimiz kimi, 360°-lik meridianın hər birinin Yer səthində uzunluğu təqribən 40 000 km-dir³. Qütbdən-qütbə uzanan 180°-li meridian qövsünün uzunluğu təqribən 20 000 km təşkil edir. Meridianın 1°-lik qövsünün uzunluğu $20\,000\text{ km} : 180^\circ = 111.111\text{ km}$ -dir. 1'-lik (1 dəqiqəlik), yəni 60"-lik (60 saniyəlik) qövsün uzunluğu isə $111.111\text{ km} : 60'' = 1.852\text{ km}$ edəcək. 1 km 852 m bir dəniz milidir. Bu kəmiyyətləri bilməklə xəritədə meridian istiqamətində uzanan xəttin uzunluğunu miqyasız da təyin etmək olar. Məsələn, Ağcabədi rayonunun Təzəkənd kəndi təxminən olaraq 40°-li paralelin üzərindədir. Deməli ekvatorndan bu kəndə qədər olan məsafə $40^\circ \times 111 = 4440\text{ km}$ -dir.

Topoqrafik xəritə vərəqlərinin şərq və qərb çərçivələri meridianlar, şimal və cənub çərçivələri isə paralellərdir. Xəritədə hər hansı bir nöqtənin və ya obyektin bu meridian və paralellər üzrə çıxarılan koordinatları həmin nöqtə və ya obyektin koordinatlarıdır. Coğrafi koordinatları təyin etmək üçün 1 : 25 000 – 1 : 200 000 miqyaslı xəritə vərəqlərində əlavə dəqiqə çərçivəsi çəkilmişdir. Bu çərçivədə meridian və paralellər növbələşən 1'-lik ağ və qara qövsələrə (parçalara) bölünmüş, dəqiqə qövsələri isə nöqtələr vasitəsilə 10"-lik hissələrə ayrılmışdır (Şəkil 10). Qeyd etmək lazımdır ki, NATO topoqrafik xəritələrində və 1 : 200 000 miqyaslı Azərbaycan Ordusu xəritələrində 1'-lik qövsələrin içərisinə 10"-lik qövsələr çəkilməyib.

³ WGS-84 koordinat sistemi ellipsoidinin kiçik radiusunu ($b=6\,356\,755\text{ m}$) götürsək, $C=2\pi r=2\times 3.14\times 6356755\text{ m}=39920421\text{ m}\approx 40\,000\text{ km}$



Şəkil 10. Topoqrafik xəritə üzərində dərəcə toru

Hər hansı bir nöqtənin coğrafi koordinatlarını təyin etmək üçün nöqtənin cənub və şərq tərəfindən eyni on saniyəlik nöqtələri birləşdirən paralel və meridian xətləri keçirilir. Çəkilməmiş xətlərlə nöqtə arasındakı parçaların enliyi və uzunluğu çərçivədəki on saniyəlik bölgü üzərində müəyyən edilərək bu xətlərin (meridian və paralelin) enlik və uzunluq qiymətləri ilə cəmlənir (Şəkil 11).

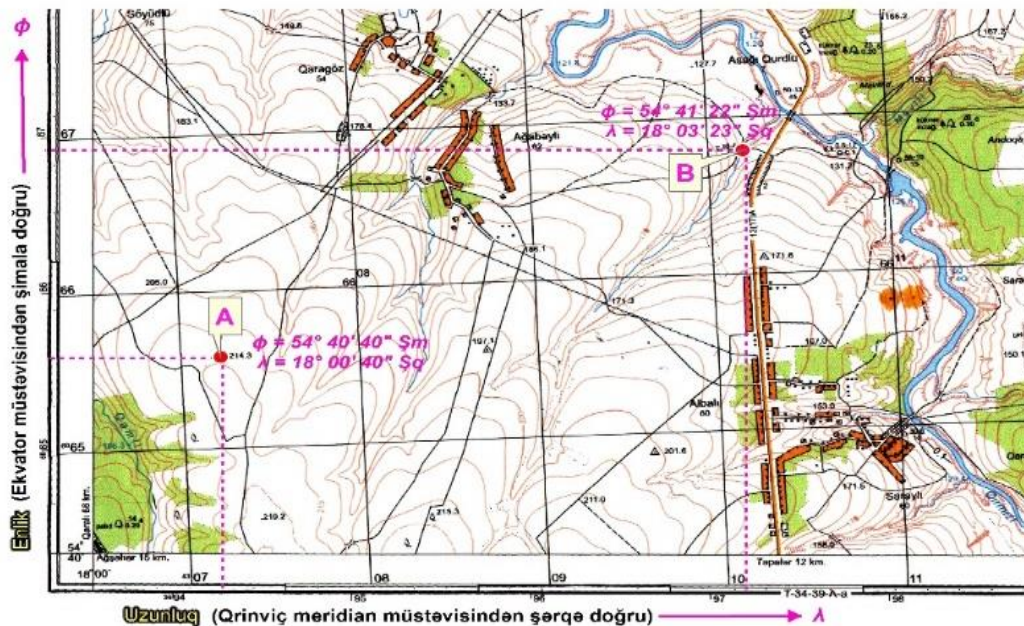
Şəkil 11-də A və B nöqtələrinin coğrafi koordinatları göstərilmişdir.

A nöqtəsinin coğrafi koordinatları:

- enlik $\varphi = 54^{\circ} 40' 40''$ Şm,
- uzunluq $\lambda = 18^{\circ} 00' 40''$ Şq''.

B nöqtəsinin coğrafi koordinatları:

- enlik $\varphi = 54^{\circ} 41' 22''$ Şm,
- uzunluq $\lambda = 18^{\circ} 03' 23''$ Şq''.



Şəkil 11. Topoqrafik xəritədə coğrafi koordinatların təyin edilməsi, üsul 1

Kağız xəritə üzərində nöqtənin coğrafi koordinatlarını təyin edən zaman həmin nöqtədən keçən xəttin xəritənin kənarındakı dərəcə torundakı qiymətlərinin eyni olmasına diqqət edilməsi tələb olunur. Əks təqdirdə koordinat təyinetmədə xətaların artması baş verər (Şəkil 12).

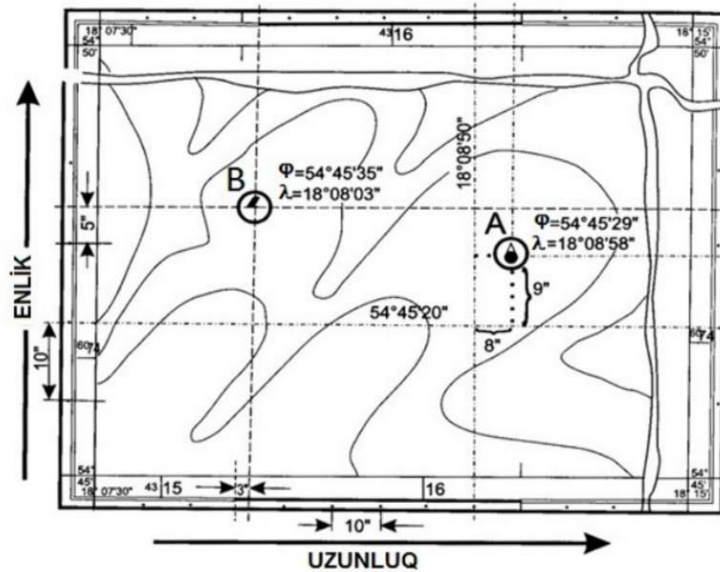
Şəkil 12-də A və B nöqtələrinin coğrafi koordinatları göstərilmişdir.

A nöqtəsinin coğrafi koordinatları:

- enlik $\varphi = 54^{\circ} 45' 29''$ Şm,
- uzunluq $\lambda = 18^{\circ} 08' 58''$ Şq.

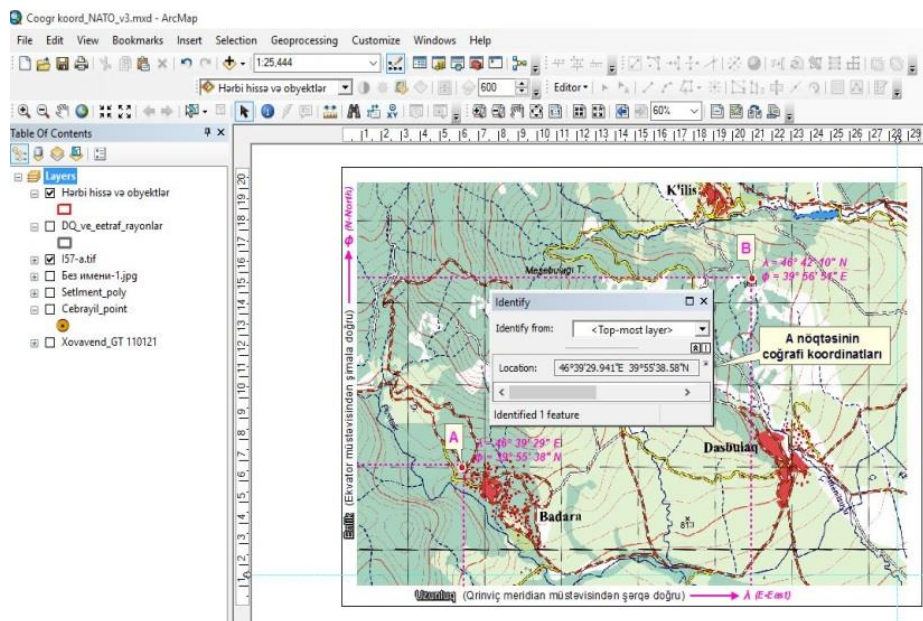
B nöqtəsinin coğrafi koordinatları:

- enlik $\varphi = 54^{\circ} 45' 35''$ Şm,
- uzunluq $\lambda = 18^{\circ} 08' 03''$ Şq.



Şəkil 12. Topoqrafik xəritədə coğrafi koordinatların təyin edilməsi, üsul 2

Coğrafi informasiya sistemi proqramlarına aid edilən ArcMap və ya Global Mapper proqramlarında koordinatlaşdırılmış elektron xəritələr üzərində coğrafi koordinatların təyin edilməsi daha tez və dəqiqliklə yerinə yetirilir (Şəkil 13).



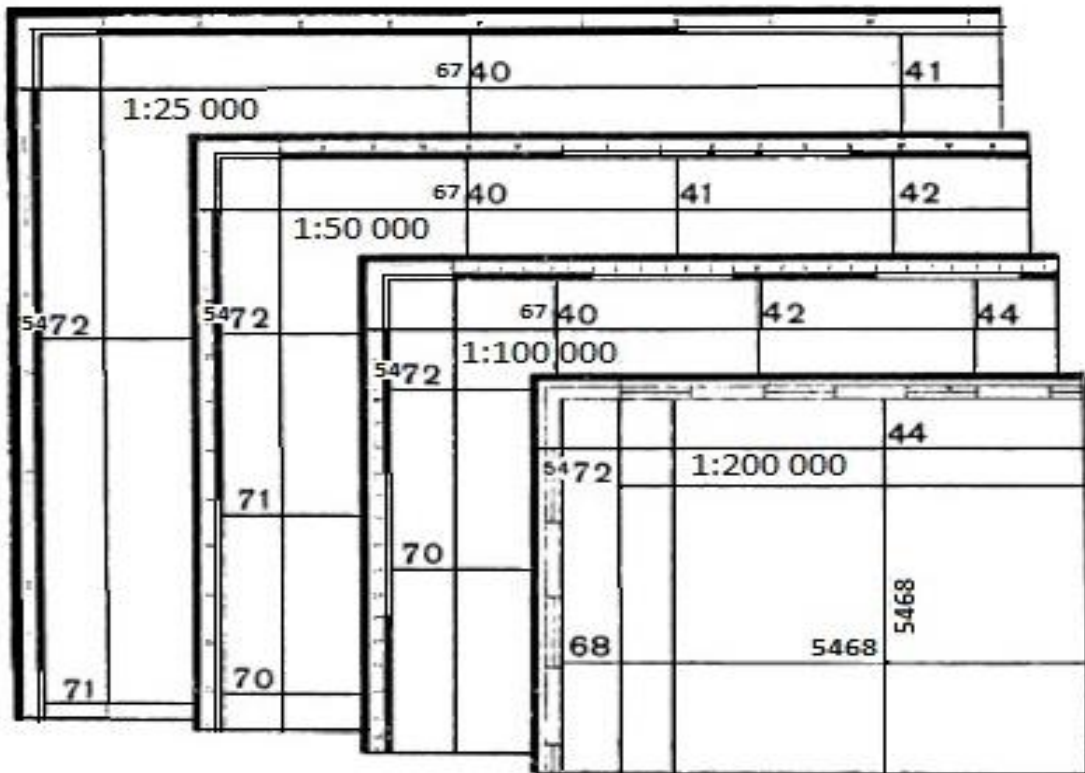
Şəkil 13. ArcMap proqramında WGS-84 koordinat sistemində koordinatlaşdırılmış topoqrafik xəritə üzrə coğrafi koordinatların təyin edilməsi

Coğrafi koordinatlar daha çox məsafələr uzaq olduqda – Hərbi dəniz qüvvələrində, Hərbi hava qüvvələrində və Hava hücumundan müdafiə qoşunlarında istifadə edilir [3, s.77-79]. Nəzərə almaq lazımdır ki, 1 : 25 000 – 1 : 200 000 miqyaslı kağız (analoq) topoqrafik xəritələrdə coğrafi koordinatları təyinetmə dəqiqliyi müvafiq olaraq təqribən 2 və 10" (10 saniyə) təşkil edir [1, s.6]. Bu da o anlama gəlir ki, coğrafi koordinatlarla təyin edilən nöqtənin (obyektin) ərazidəki gerçək yeri 62–310 m arasında dəyişir. Çünki 1"-lik (1 saniyəlik) qövsün ərazidəki uzunluğu təqribən 31 m-dir ($1852 \text{ m} : 60'' = 31 \text{ m}$).

3.1. Hədəflərin düzbucaqlı koordinatlarının təyin edilməsi

Qeyd etdiyimiz kimi, xəritədəki hər hansı bir nöqtənin düzbucaqlı koordinatları (x və y), həmin nöqtənin ekvatorndan və aid olduğu 6°-li koordinat zonasının ox (orta) meridianından olan məsafəni ifadə edir. Topoqrafik xəritədə düzbucaqlı koordinatlar xəritə üzərinə çəkilmiş koordinat şəbəkəsi üzrə təyin edilir. Bu şəbəkəyə ordumuzda "kilometrlik şəbəkə" NATO ordularında isə "qrid şəbəkəsi" deyilir.

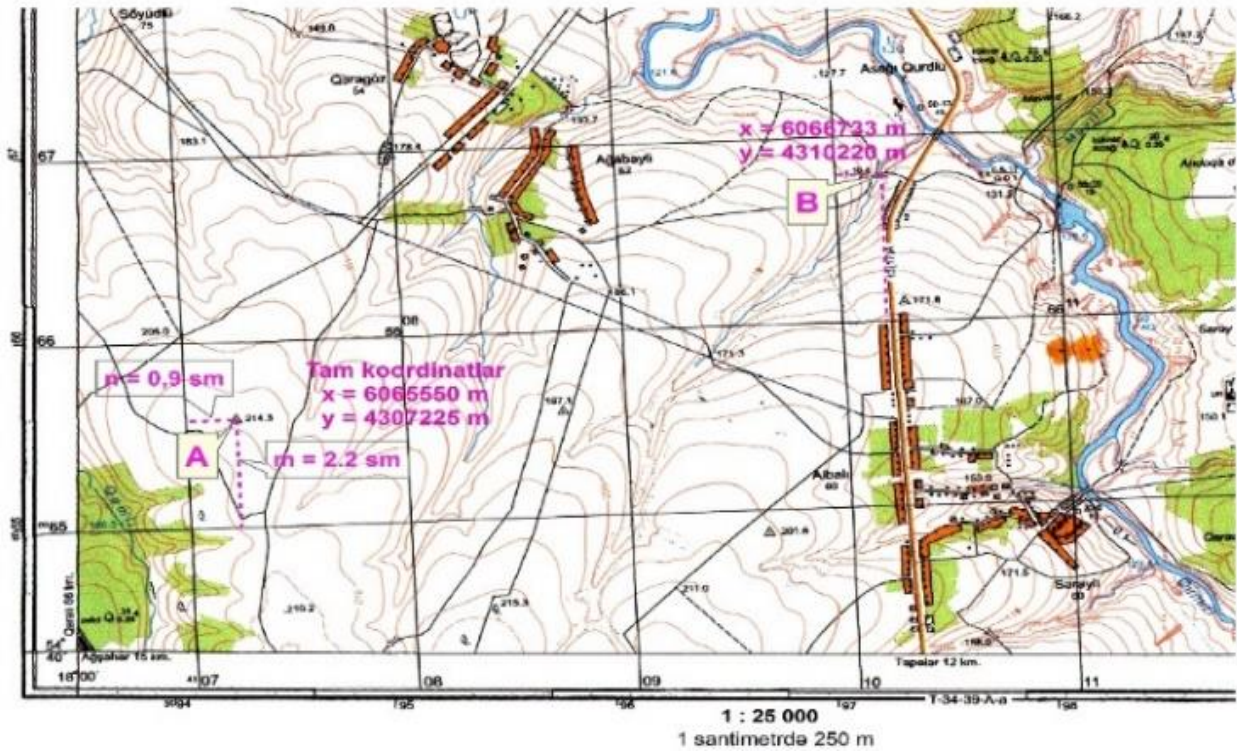
1 : 25 000 miqyaslı xəritədə düzbucaqlı koordinat şəbəkəsi xətləri 4 sm-dən bir, yəni ərazidəki məsafəyə uyğun olaraq 1 km-dən bir çəkilmişdir (Şəkil 14). 1 : 50 000, 1 : 100 000 və 1 : 200 000 miqyaslı xəritələrdə isə bu xətlər 2 sm-dən bir, ərazidəki məsafəyə müvafiq olaraq 1, 2 və 4 km-dən bir çəkilmişdir. 1 : 500 000 miqyaslı xəritələrdə hər bir vərəqin daxili çərçivəsində koordinat şəbəkəsi xətlərinin ucları 2 sm-dən bir (ərazidə 10 km olmaqla) göstərilir. Əgər 1 : 500 000 miqyaslı xəritə üzərinə düzbucaqlı koordinat şəbəkəsi çəkmək lazım gələrsə, bu cizgiləri birləşdirərək koordinat şəbəkəsi yaratmaq olar.



Şəkil 14. 1 : 25 000 – 1 : 200 000 miqyaslı topoqrafik xəritələr üzərinə çəkilmiş düzbucaqlı koordinat şəbəkəsi

Xəritə üzərində nöqtənin (obyektin və ya hədəfin) düzbucaqlı koordinatlarını təyin etmək üçün əvvəlcə bu nöqtədən onun yerləşdiyi kilometrlik şəbəkə kvadratının cənub və qərb tərəflərinə perpendikulyar xətlər endirilir. Sonra bu xətlərin uzunluqları xətkəş vasitəsilə ölçülür və xəritənin miqyasına görə ərazidəki məsafəyə çevrilir. Bundan sonra alınmış məsafə kəmiyyətləri nöqtənin yerləşdiyi kvadratın cənub və qərbindən keçən kilometrlik şəbəkə xətlərinin ucunda yazılmış rəqəmlərə uyğun olaraq toplanılır.

Məsələn, şəkil 15-də göstərilən 1 : 25 000 miqyaslı xəritədə A nöqtəsindən (geodeziya məntəqəsi) kilometrlik şəbəkə kvadratının cənub və qərb tərəflərinə endirilən perpendikulyar xətlərin uzunluqları “m”= 2,2 sm; “n” = 0,9 sm-dir. 1 : 25 000 miqyaslı xəritədə 1 sm-lik parçanın uzunluğunun 250 metr olmasını nəzərə alsaq, bu xətlərin ərazidəki uzunluqları müvafiq olaraq, $m = 2,2 \text{ sm} \times 250 \text{ metr} = 550 \text{ metr}$; $n = 0,9 \text{ sm} \times 250 \text{ metr} = 225 \text{ metr}$ olacaq. O zaman A nöqtəsinin tam düzbucaqlı koordinatları $x = 6065550$; $y = 4307225$ olacaq. Yəni A nöqtəsi ekvator xəttindən 6 065 km 550 m şimalda və 4-cü 6°-li zonanın ($4 \times 6^\circ = 24^\circ$) orta meridianından ($24^\circ - 3^\circ = 21^\circ$) 192 km 775 m qərbdə ($500\,000 \text{ m} - 307\,225 \text{ m} = 192\,775 \text{ m}$) yerləşir.



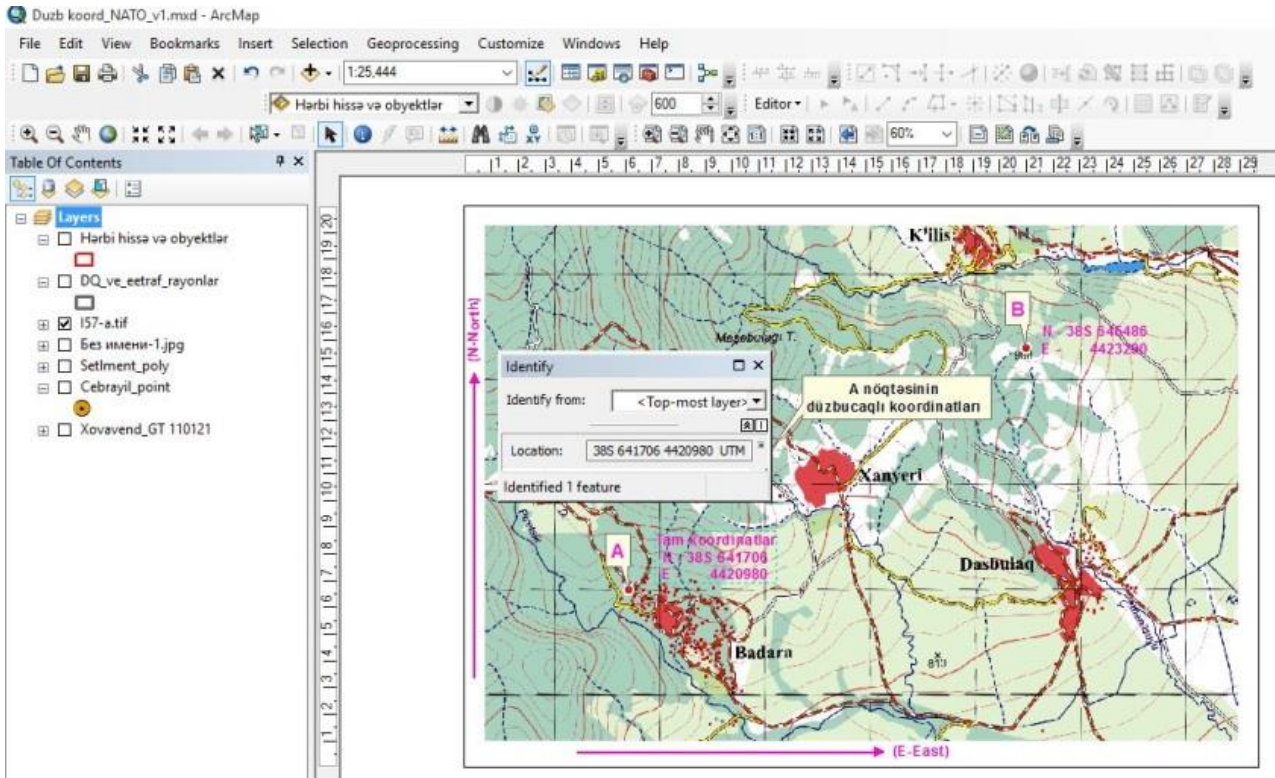
Şəkil 15. Topoqrafik xəritədə düzbucaqlı koordinatların təyin edilməsi

Düzbucaqlı koordinatların ölçülmə dəqiqliyi xəritənin miqyasından asılıdır və həndəsi miqyasla ölçüldükdə 0,2 mm-dən, xətkəslə ölçüldükdə 0,5 mm-dən çox deyil [1, s.15]. Bu o deməkdir ki, düzbucaqlı koordinatların ölçmə dəqiqliyi 1:25 000 miqyaslı xəritədə 5–12,5 m, 1 : 50 000 miqyaslı xəritədə 10–25 m, 1 : 100 000 miqyaslı xəritədə 20–50 m və 1 : 200 000 miqyaslı xəritədə 40–100 m arasında dəyişir.

NATO standartlı topoqrafik xəritələr üzərində nöqtənin düzbucaqlı koordinatlarının təyin edilməsi, eynilə ordumuzda tətbiq olunan qaydada, yəni nöqtədən onun yerləşdiyi kilometrlik şəbəkə kvadratının cənub və qərb tərəflərinə perpendikulyar xətlər endirilməsi və alınan məsafə kəmiyyətlərinin nöqtənin yerləşdiyi kvadratın cənub və qərbindən keçən kilometrlik şəbəkə xətlərinin ucunda yazılmış rəqəmlərə uyğun olaraq toplanması ilə yerinə yetirilir. Fərq ondadır ki, tam düzbucaqlı koordinatlar ardıcılıqla yazılır və bu zaman əvvəlcə sağa-şərqə (E – East) doğru çıxarılan rəqəmlər, sonra yuxarı-şimala (N – North) doğru çıxarılan rəqəmlər yazılır.

Coğrafi informasiya sistemi proqram təminatına aid edilən ArcMap proqramında koordinatlaşdırılmış WGS-84 (World Geodetic System 1984) koordinat sistemli UTM (Universal Transverse Mercator) proyeksiyalı xəritələr üzərində düzbucaqlı koordinatların təyin edilməsini nümunə kimi təqdim etmək olar (Şəkil 16). Burada, A nöqtəsinin koordinatları 38 S 641706 m E, 4420980 m N olaraq verilmişdir. Bu o deməkdir ki, A nöqtəsi HKİS üzrə 38 S zonasında⁴ ox meridianından 141 km 706 m qərbdə ($641\,706 \text{ m} - 500\,000 \text{ m} = 141\,706 \text{ m}$) və ekvatorndan 4 420 km 980 m şimalda yerləşir.

⁴ Hərbi koordinat istinad sistemi üzrə enliyi 6°, uzunluğu 8° olan zona



Şəkil 16. ArcMap proqramında WGS-84 koordinat sistemində koordinatlaşdırılmış xəritə üzrə düzbucaqlı koordinatların təyin edilməsi

Döyüş və əməliyyatların gedişində peyk, pilotsuz uçuş aparatları (PUA), təyyarə və helikopterlər vasitəsilə düşmən barədə əldə edilmiş məlumatların qərargah və qoşunlara operativ ötürülməsi zərurəti yaranır. Və bu zaman bir çox hallarda yeni təsbit edilmiş hədəflər düzbucaqlı koordinatlarla deyil, coğrafi koordinatlarla təqdim olunur. Hədəflərin coğrafi və düzbucaqlı koordinatlarının təyin edilməsi bəndlərində qeyd etdik ki, hansı hallarda coğrafi hansı hallarda düzbucaqlı koordinatlardan istifadə məqsədəuyğundur. Həmçinin onu da qeyd etdik ki, coğrafi koordinatlara nisbətən düzbucaqlı koordinatlar əsasında mövqetəyinəmə dəqiqliyində xətlər daha azdır. Nə etməli?

Əgər hədəf WGS-84 koordinat sistemində coğrafi koordinatlarla verilibsə, o zaman internetdən yüklənmiş “Koordinat çevirici” (Coordinate converter) [5, p.1] proqramlarından istifadə etmək olar. Koordinat çevirmə proqramlarında coğrafi koordinatları avtomatik olaraq çox dəqiqliklə düzbucaqlı koordinatlara çevirmək mümkündür. Bu zaman cavablar UTM proyeksiyasında metr və santimetr dəqiqliyində təqdim olunur. Əlavə olaraq, HKİS-də də düzbucaqlı koordinatlar verilir (Şəkil 17). Nəzərə almaq lazımdır ki, koordinat çevirmə proqramlarında çevirmə əməliyyatlarının yerinə yetirilməsi WGS-84 koordinat sistemli UTM proyeksiyalı xəritələr üçün nəzərdə tutulub. Təqdim olunan düzbucaqlı koordinatların SK-42 koordinat sistemli Qauss-Krüger proyeksiyalı xəritələrə bənd edilməsi yanlışdır. Çünki UTM və Qauss-Krüger proyeksiyalı xəritələrin düzbucaqlı koordinat fərqi X absis oxu üzrə (North) təqribən 1800m, Y ordinat oxu üzrə (East) təqribən 169m-dir (məlumatlar Dövlət Aerogeodeziya müəssisənin geodeziya məlumatları bülletenindən götürülüb). Bu xətlər Azərbaycan Respublikası ərazisində 8 və 9-cu 6°-li zonalar⁵ üçün keçərlidir.

⁵ 8-ci 6°-li zona 42° ilə 48° meridianları, 9-cu 6°-li zona isə 48° ilə 54° meridianları arasında yerləşir.

Earth Point

Home

Sign In /

Buy Subscription

Worldwide Utilities

Excel To Google Earth

Coordinate Grids

Polygon Area

Convert Coordinates

Batch Convert

USA Utilities

Township & Range

BLM Grid

Search By Description

Search By Lat Long

Alternate Grid

Louisiana Twp & Rng

Louisiana Original PLSS

California Twp & Rng

California Grid

Search By Description

Search By Lat Long

Texas Land Survey

Abstract Grid

Search By Description

Search By Lat Long

State Plane

Convert Coordinates - Calculate a position in a variety of formats.

A user account is **not** needed for the features on this web page.

Enter latitude/longitude or position. Click the corresponding "Calc" button. Lat/Lon, UTM, UPS, MGRS, USNG, GARS, Georef, Maidenhead, and State Plane are supported. WGS84 datum.

NEW: State Plane coordinates for the United States are supported. [Accepted formats...](#) or use the [State Plane web page](#)

HINT: If you have many coordinates to convert, try [Batch Convert](#).

Latitude: Longitude:

Coğrafi koordinatlar

OR

Position:

Free. User account is not needed.

Latitude 39° 45' 29" N
Longitude 46° 45' 29" E

Calculated Values - based on Degrees Lat Long to seven decimal places.

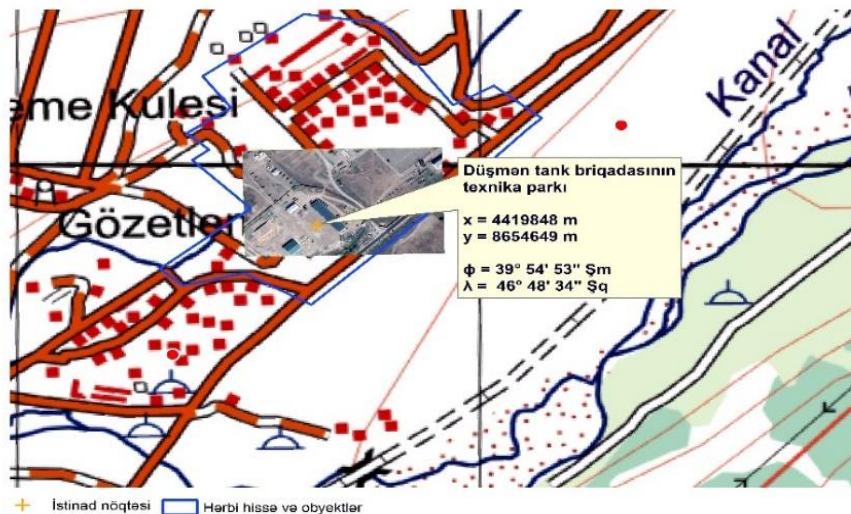
Position Type	Lat Lon
Degrees Lat Long	39.7580556°, 046.7580556°
Degrees Minutes	39°45.48333', 046°45.48333'
Degrees Minutes Seconds	39°45'29.0000", 046°45'29.0000"
UTM	38S 650599mE 4402382mN
UTM centimeter	38S 650599.75mE 4402382.23mN
MGRS	38SPK5059902382

Düzbucaqlı koordinatlar

Şəkil 17. Koordinat çevirmə proqramında coğrafi koordinatların düzbucaqlı koordinatlara çevirmə əməliyyatı

Təvsiyə olunur ki, hədəflərin koordinatları qərargah və qoşunlara onların təyinatı və istifadə məqsədləri nəzərə alınaraq ötürülsün. Hərbi coğrafi informasiya sistemi (CİS) bazasına bağlı olan idarəetmə məntəqələrində sistemi çalışdıran kompüter proqramlarının menyusunda hədəflərin yerlərinin istər coğrafi, istərsə də düzbucaqlı koordinatlarla təyin edilməsi alətləri vardır və bu alətlər vasitəsilə koordinat çevirmə asanlıqla yerinə yetirilir. Hərbi CİS-nin xüsusi modulları isə peyk, PUA, döyüş təyyarələri və s. vasitəsilə informasiyanın mərkəzi idarəetmə məntəqəsinə tələb olunan koordinatlarla ötürülməsinə və hətta istifadə ediləcək silah və texnikanın seçilməsinə imkan yaradır.

Əgər idarəetmə məntəqəsindəki kompüterlərdə CİS təyinatlı proqramlardan (ArcGIS, QGIS, Global Mapper və s.) istifadə olunursa, bu proqramlar vasitəsilə koordinatlaşdırılmış rastr xəritələrə məsafədən müşahidə vasitələri (peyk və ya PUA) ilə əldə olunan ortofoto təsvirləri çox dəqiqliklə bənd etmək və bənd edilmiş təsvir üzərindəki məlumatları coğrafi və ya düzbucaqlı koordinatlarla müvafiq məqamlara ötürmək olar. 18-ci şəkildə ArcGIS Map proqramında WGS-84 koordinat sistemində koordinatlaşdırılmış rastr xəritəyə bənd edilmiş ortofoto təsvir və bu təsvir üzərində düşmən tank briqadasının texnika parkının düzbucaqlı və coğrafi koordinatları təqdim edilir (Şəkil 18).



Şəkil 18. Koordinatlaşdırılmış xəritəyə bənd edilmiş peyk ortofoto təsviri üzərində hərbi obyektin düzbucaqlı və coğrafi koordinatlarının təyin edilməsi

Nəticə

Geoinformasiya sisteminə bağlı olan virtual idarəetmə sistemi üzərindən qoşunların idarə olunması, döyüşlərin (əməliyyatların) keçirilməsi və döyüş təminatı tapşırıqlarının yerinə yetirilməsində coğrafi, düzbucaqlı və qütbü koordinatlardan uyğun olanının yaranmış şəraitdən asılı olaraq istifadə edilməsi məqsədəuyğundur. Bunla belə döyüş və əməliyyatların planlaşdırılması zamanı bölmələrə tapşırıqlar verilməsi və onlar arasında qarşılıqlı əlaqənin təşkil edilməsində dəqiqliyi nəzərə alınaraq daha çox tam düzbucaqlı koordinatlardan, uzaq məsafələrə koordinatların ötürülməsi, hədəfgöstərmə və naviqasiyada coğrafi koordinatlardan, ərazidə səmtlənmə aparılması, hədəflərin təyin edilməsi və hərəkət istiqamətinin seçilməsində isə qütbü koordinatlardan istifadə olunması əlverişlidir.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısı

1. Mikayılov, K.F. Hərbi topoqrafiya / K.F.Mikayılov. – Bakı: Hərbi nəşriyyat, – 2014. – 352 s.
2. Musayev, İ.F. Dünya geodeziya sistemi WGS-84 // – Bakı: Hərbi bilik, – 2007. №5, – s. 39-49.
3. Справочник по военной топографии / И.А.Бубнов, С.Ф.Богатов, С.Д.Дубов [и др.]. – Москва: Воениздат, – 1976. – 333 с.
4. Краткий топографо-геодезический словарь-справочник / В.С.Кузмин, Ф.Я.Герасимов, А.М.Говорухин [və b.]. – Москва: Издательство «Недра», – 1968, – 222 с.
5. Convert Coordinates – Calculate a position in variety formats [Elektron resurs] / URL: <https://www.earthpoint.us/convert.aspx>.

Аннотация

Взаимное использование систем координат в период боевых действий

Ильгар Мусаев, Ариф Гасанов, Рашад Тагиров

Анализ современных локальных войн показывает, что достигнутые победы с небольшими потерями характеризуются с использованием высокоточных оружий имеющиеся в арсенале армии, а также способностью военнослужащих эффективно применять ее в боевых действиях. Технологические системы большинство высокоточных оружий, применяющееся на основе геоинформационных систем, позволяют военнослужащим быстро оценивать местность в виртуальном пространстве, мгновенно подключаться к реалии боевых действий, правильно ориентироваться, выбирать подходящие маршруты в соответствии с их действиями и целесообразно использовать географические и прямоугольные координаты для определения координаты целей.

В статье анализируется важность правильного использования систем координат в соответствии с боевыми условиями при управлении войсками через автоматические системы управления.

Ключевые слова: система высокоточного оружия, виртуальные системы управления, сферические системы координат, плоские системы координат, целеуказание.

Abstract

Reciprocal use of coordinate systems in combat

Ilgar Musayev, Arif Hasanov, Rashad Tahirov

Analysis of modern local wars shows that the victories achieved with small losses are characterized by the use of high-precision weapons available in the army's arsenal, as well as the ability of servicemen to effectively use it in hostilities. Technological systems, most of the high-precision weapons used on the basis of geographic information systems, allow servicemen to quickly assess the terrain in virtual space, instantly connect to the realities of hostilities, navigate correctly, choose suitable routes in accordance with their actions and it is advisable to use geographic and rectangular coordinates to determine the coordinates of targets

The article analyzes the importance of the correct use of coordinate systems in accordance with combat conditions when commanding troops through automatic control systems.

Keywords: precision weapon system, virtual control systems, spherical coordinate systems, flat coordinate systems, target designation.

Məqalə redaksiyaya daxil olmuşdur: 01.04.2021

Təkrar işlənməyə göndərilmişdir: 15.04.2021

Çapa qəbul edilmişdir: 03.05.2021