https://doi.org/10.58225/sw.2023.1-164-169

QLOBAL NAVİQASİYA PEYK SİSTEMLƏRİNİN (GNNS) ÜMUMİ ANALİZİ VƏ MÖVCUD VƏZİYYƏTİ

Cəbiyeva Telli Elşad qızı- assistant, Geomatika kafedrası, AZMİU, telli.jabiyeva.tj@mail.ru

Xülasə. Keçmiş dövrlərdə istifadə edilən ibtidai mövqe təyinetmə üsullarından bugünkü texnoloji inkişaflar sayəsində peyklərin köməyi ilə dördölçülü (4D) mövqe təyinetmə səviyyəsinə çatılmışdır. Mövqe təyinatına yeni bir anlayış gətirən Qlobal Naviqasiya Peyk Sistemləri (Global Navigation Satellite Systems-GNSS) axtarış-xilasetmə, hədəf tapma, hərbi bölgələrdə məhdud və ya görmə qabiliyyəti olmayan hava şəraitində təyyarələrin enməsi və qalxması, hər cür quru, dəniz və hava vasitələrinin naviqasiyası, geodeziya və geodinamik ölçmələr, kadastr ölçmələri, deformasiya ölçmələri, nəqliyyat vasitələri izləmə sistemləri, turizm, kənd təsərrüfatı, meşəçilik, idman, təhlükəsizlik, hidroqrafiya tədqiqatları və GIS tətbiqləri kimi bir çox mülki sahədə effektiv şəkildə istifadə olunur. Gündəlik həyatımızın demək olar ki, hər bir sahəsini təşkil edən və bir çox imkanları təmin edən bu GNSS texnologiyasının real vaxt və üçölçülü mövqe, sürət və zaman təyini və naviqasiya imkanlarına malik olması, ölkələrin milli maraqları naminə öz regional və ya qlobal peyk sistemlərini yaratmağa təşvik edir.
Açar sözlər: Qlobal Naviqasiya Peyk Sistemləri -GNSS, GPS, GLONASS, GALİLEO, BeiDou, IRNSS, QZSS

GENERAL ANALYSIS AND CURRENT STATUS OF GNNS

Jabiyeva Telli Elshad- assistant, department of Geomatics, AZMIU, telli.jabiyeva.tj@mail.ru

Abstract. From primitive positioning methods used in the past, thanks to today's technological developments, four-dimensional (4D) positioning has been achieved with the help of satellites. Global Navigation Satellite Systems (GNSS) which bring a new concept to positioning, are used for search and rescue, target acquisition, landing and takeoff of aircraft in military areas in limited or no-visibility weather conditions, navigation of all land, sea and air vehicles, It is effectively used in many civil fields such as geodetic and geodynamic surveys, cadastral surveys, deformation surveys, vehicle tracking systems, tourism, agriculture, forestry, sports, security, hydrographic surveys and GIS applications. The fact that this GNSS technology, which forms almost every aspect of our daily life and provides many opportunities, has real-time and three-dimensional position, speed and timing and navigation capabilities, encourages countries to establish their own regional or global satellite systems for the sake of national interests.
Keywords: Global Navigation Satellite Systems-GNSS, GPS, GLONASS, GALİLEO, BeiDou, IRNSS, QZSS

Giriş. GNSS – Dünyanın hər yerində, hər cür hava şəraitində peyklərdən alınan siqnalların köməyi ilə qlobal koordinat sistemində (ITRF- International Terrestrial Reference Frame) ani və yüksək dəqiqliklə məkan, sürət və vaxtı təyin etməyə imkan verən naviqasiya sistemidir [1,2].

Uzun illərdir ki, IGS International GNSS Service yüksək dəqiqlikli GPS və QLONASS ölçmə modelləri və təhlili üçün mühüm standartlar müəyyən etmişdir. IGS 2012-2014-cü illərdən etibarən BeiDou, Galileo, QZSS və SBAS kimi digər peyk sistemlərinin aktivləşdirilməsi ilə yeni strategiya təyin edərək, gələcəkdə bütün sistemlər üçün yüksək keyfiyyətli məlumat və məhsullar təmin etmək üçün MGEX layihəsinə başlamışdır. IGS daxilində Multi-GNSS İşçi Qrupunun rəhbərliyi altında 2011-ci ildə başlanmış bu layihənin əsas məqsədi istifadə edilə bilən bütün mövcud GNSS siqnallarını izləmək, inteqrasiya və təhlil etməkdir. Bu layihə çərçivəsində, yeni Multi-GNSS məlumatların işlənməsi və təhlili strategiyalarını inkişaf etdirməklə yanaşı yeni MultiGNSS məhsullarının (orbit,

saat, siqnal sürüşməsi və s.) müəyyən edilməsi və istifadəçilərə təqdim etməlməsi hədəflənmişdir [3,5].

Metodologiya. GNSS- qlobal peyk əsaslı naviqasiya, məkan təyinetmə və vaxt ötürmə sistemlərini əhatə edir. Bu gün dörd əsas GNSS sistemi mövcuddur: ABŞ Federal Müdafiə Departamenti (DoD) tərəfindən hazırlanmış GPS, Rusiya Müdafiə Nazirliyi tərəfindən idarə olunan GLONASS, Avropa Kosmik Agentliyi (ESA) tərəfindən idarə olunan Galileo və Çinin Milli Kosmik Administrasiya tərəfindən idarə olunan BeiDou. Yaponiya (QZSS) və Hindistan (IRNSS/GAGAN/NAVIC) beynəlxalq platformalarda söz sahibi olmaq üçün səylərini davam etdirir. Mövcud GNSS sistemləri və siqnal strukturları cədvəl 1-də verilmişdir [4,6].

Cədvəl 1. Naviqasiya sistemlərinin mövcud vəziyyəti [6]

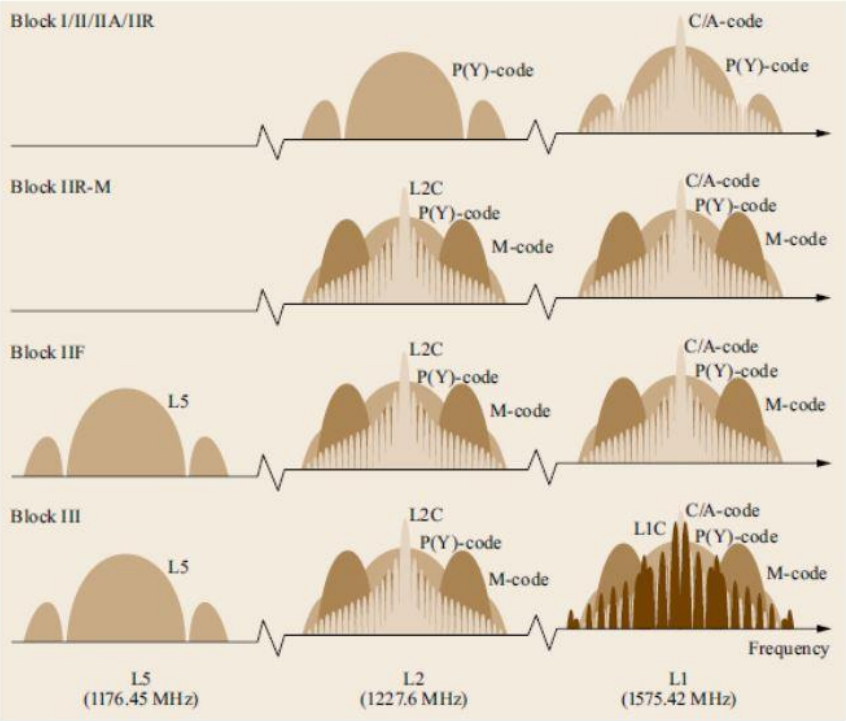
Sistem	Peyk Tipi	Siqnal	Peyk sayı
GPS	IIA	L1 C/A, L1/L2 P(Y)	1
	IIR	L1 C/A, L1/L2 P(Y)	11
	IIR-M	+L2C	7+(1)
	IIF	+L5	12
GLONASS	M	L1/L2 C/A+P	22
	M+	L1/L2 C/A+P, L3 (CDMA)	1
	K	L1/L2 C/A+P, L3 (CDMA)	1+(1)
BeiDou	GEO	B1-2, B2, B3	5
	IGSO	B1-2, B1, B2ab, B3	7
	MEO	B1-2, B1, B2ab, B3	21
Galileo	IOV	E1, E6, E5a/b/ab	3
	FOC	E1, E6, E5a/b/ab	21
QZSS	Blok I(IGSO)	L1 C/A, L1C, SAIF, L2C, E61, L5	1 1/2
	Blok II(GEO/IGSO)	L1 C/A, L1C, SAIF, L2C, E62, L5, L5S	1
IRNSS	IGSO	L5, S	6+(2)

Müzakirələr. GPS – 1973-cü ildə ABŞ Müdafiə Departamenti (DoD) tərəfindən hazırlanmış və 1994 –də tam olaraq fəaliyyətə başlamışdır. GPS-in üç komponenti var: kosmik, yerdən idarəetmə və istifadəçi. GPS tam işləmə qabiliyyətinə çatan ilk peyk əsaslı naviqasiya və yerləşdirmə sistemidir. Əvvəlcə 24 peyklə işləmək üçün hazırlanmış sistem 1994-cü ildə tam fəaliyyətə başladı [7,8]. GPS kosmik seqmenti naviqasiya və yerləşdirmə məqsədləri üçün radio siqnallarını ötürən bir sıra peyklərdən ibarətdir və onlar yerdən təxminən 20200 kilometr yüksəkdədirlər. GPS peykləri ekvatorla 55° meylli altı orbital müstəvidə yerləşdirilir və onların orbital dövrü 11 saat 58 dəqiqədir. Bu peyklərinin naviqasiya üçün tələb olunan ən azı dörd peyki dünyanın istənilən yerindən görünür və gündə iki dəfə yer kürəsini dövr edir. 2011-də 27 peyki, 2017-də 31 peyki və hal hazırda isə 32 peyki fəaliyyət göstərir.

GPS peykləri CDMA (Code Division Multiple Access) metodundan istifadə edir. CDMA texnikası qəbuledicilərə hər bir peyk tərəfindən ötürülən müxtəlif kod ardıcıllığı vasitəsilə GPS peyklərini bir-birindən ayırmağa imkan verir. Digər tərəfdən, GPS naviqasiya siqnalları əsas tezliyi ($f0 = 10.23\ MHz$) müxtəlif əmsallara vurmaqla əldə edilir. Əsasən, GPS tezlikləri (C/A) kodu, həssas kod (P) və naviqasiya mesajı (D) olan üç modullaşdırılmış koddan ibarətdir. L1 tezliyi həm C/A, həm də P kodunu daşıyır, L2 tezliyi isə yalnız GPS istifadəçilərinə P kodunu çatdırır. IIR-M blok peykləri ilə yanaşı, L2C və IIF blok peykləri də L2C və L5 tezliklərindən istifadə edirlər [9].

GPS peyklərinin tarixi inkişafı zamanı onlar yeni yaradılmış peykləri və ömrünü başa vurmuş köhnə peykləri əvəz etməklə daim təkmilləşdirilir. Bu prosesdə GPS peykləri Block IIA (Advanced

(qabaqcıl)), Block IIR (Replenishment (Toplanma)), Block IIR(M) (Modernized), Block IIF ("Follow-on") və GPS III peykləri kimi adlandırıldı (şəkil 1).



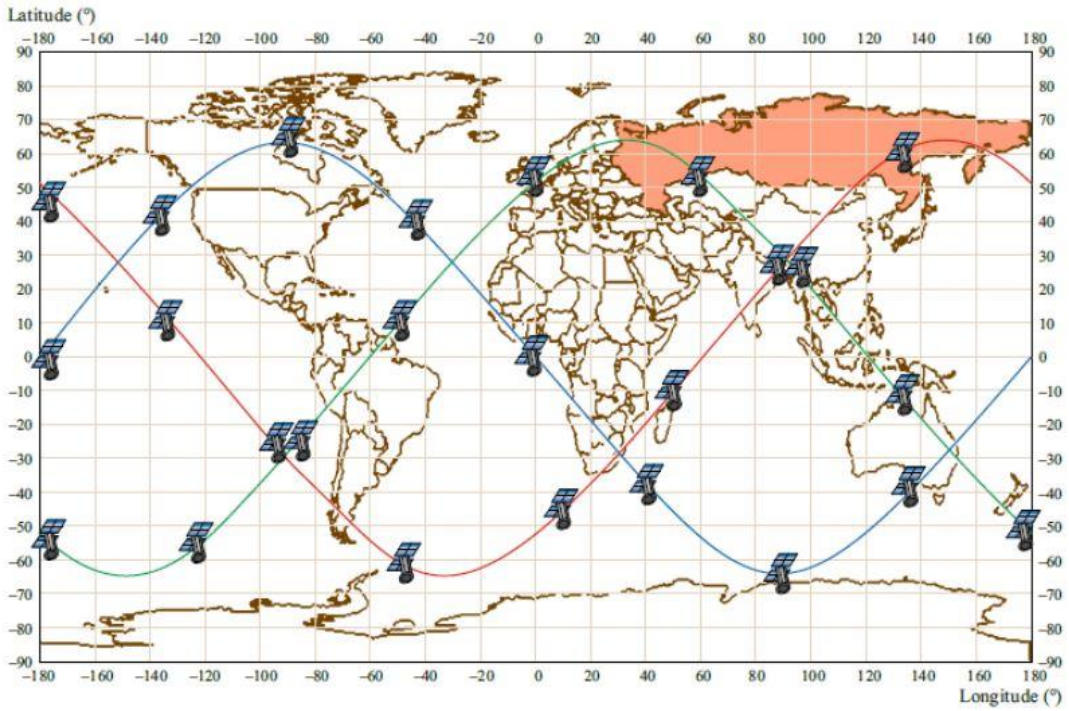
Şəkil 1. GPS siqnallarının inkişafı [9]

GLONASS-ın ilk sınaqları 12 oktyabr 1982-ci ildə Kosmos-1413, Kosmos-1414 və Kosmos-1415 peyklərinin buraxılması ilə başlasa da, sistem 1995-ci ildə 24 peyklə optimal səviyyədə işləməyə başladı. GLONASS 2011-ci ildə orbital peyk dəsti ilə tam işləmə qabiliyyətinə çatdı. Peyklər üç orbital müstəvidə iyirmi dörd peykdən ibarətdir. Orbital müstəvilərlə Yerin ekvator müstəvisi arasında 64,8° meyl var. GLONASS peyklərinin orbital hündürlüyü təqribən 19130 kilometr, orbital dövrü isə təxminən 11 saat 16 dəqiqədir. GLONASS dünyanın istənilən yerində istifadəçilərə ən azı dörd görünən peykdən siqnal qəbul etmək imkanı vermək üçün nəzərdə tutulub (şəkil 2).

Rusiya hökuməti 20 avqust 2001-ci ildə GLONASS sisteminin inkişafı proqramını qəbul etdi. Bu proqram GLONASS-ın performansının GPS-dən daha pis olması, sistemin peyklərinin sayı və yer seqmentinin monitorinqi və onun Rusiya ərazisi ilə məhdudlaşması faktı daxil olmaqla bir çox amilləri yaxşılaşdırmaq məqsədi daşıyır [10].

GLONASS peykləri, bütün digər GNSS sistemləri tərəfindən istifadə edilən CDMA-dan fərqli olaraq, Frequency Division Multiple Access (FDMA) texnikasına əsaslanan naviqasiya radio siqnallarını iki tezlikdə (L1 ~ 1602 MHz və L2~ 1246 MHz) yayımlayır. Hər bir peyk müxtəlif tezliklərdən istifadə etsə də, bütün GLONASS peykləri naviqasiya siqnallarında standart dəyişən kodları (C/A və P) ötürür. GLONASS GPS kimi G(L) diapazonunda modulyasiya edilmiş iki müxtəlif tezlikdən istifadə edir. Həmçinin, GLONASS-ın daşıyıcı tezliklərinə iki modulyasiya edilmiş kod yəni, G1-də (C/A) kodu və G1 və G2-də dəqiq kod (P) daxildir.

GPS, GALILEO və digər GNSS Sistemləri ilə daha yaxşı dəqiqlik, çoxyollu effekt və daha çox qarşılıqlı fəaliyyət məqsədi daşıyan yeni GLONASS-K peykləri sistemin ənənəvi FDMA siqnallarına əlavə olaraq CDMA siqnallarını da yayımlayır.



Şəkil 2. GLONASS peyk PROQNOZLARI [9]

GLONASS Kosmik Vahidinin modernləşdirilməsi GLONASS-M peyklərinin ikinci nəsli ilə başladı. GLONASS-M peyklərinin ilk peyki köhnə peykləri modernləşdirmək üçün 2013-cü ilin aprelində buraxılıb.

Üçüncü nəsil peyki olan GLONASS-K1-in ilk peyki 26 fevral 2011-ci ildə, ikinci peyk isə 30 noyabr 2014-cü ildə kosmosa buraxılışdır. Daha sonra dizayn müddəti 10 il olan və L3 diapazonunda 1205 MHz tezlikli CDMA mülki siqnal daşıyan daha 9 GLONASS-K1 peyki buraxıldı. Əvvəlcə GLONASS-K2 peyklərinin 2014-cü ilə qədər buraxılması planlaşdırılırdı, lakin plan dəyişdirilərək 2018-ci ilə təxirə salındı. GLONASS-K peykləri həm köhnə FDMA, həm də CDMA siqnallarını ötürür. Uragan-K2 (GLONASS-K2) peykləri Uragan-K1 (GLONASS-K1) peyk seriyasının təkmilləşdirilmiş versiyasıdır. Uraqan peyklərinin digər və son versiyası olan GLONASS-KM naviqasiya şəbəkəsinin imkanlarını daha da genişləndirdi.

Galileo naviqasiya və yerləşdirmə üçün Avropa Kosmik Agentliyi (ESA) tərəfindən hazırlanmış qlobal peyk əsaslı sistemdir. İlk dörd Galileo peyki müvafiq olaraq 21 oktyabr 2011-ci ildə və 12 oktyabr 2012-ci ildə cüt-cüt buraxıldı. Peyk dəstinin tamamlanması üçün yeni peyklər orbitə çıxarılmış və 2020-ci ildə tam işləmə gücünə çatdırılmışdır.

Galileo peykləri yer səthindən 23222 kilometr yüksəklikdə olan 26 peykdən ibarətdir. Bu peyklərinin orbital dövrü təxminən 14 saatdır və yerin ekvator müstəvisində 56° mailliklə ayrılmış 3 orbital müstəvidə bərabər şəkildə yayılmışdır (ikisi istisna olmaqla). Galileo qlobal əhatə dairəsini təmin etmək üçün nəzərdə tutulmuşdur və ən azı dörd peyk tam işləmə qabiliyyətinə çatdıqda dünyanın istənilən nöqtəsində və istənilən vaxt izlənilə bilər [11].

Galileo naviqasiya siqnalları dörd tezlik diapazonunda ötürülür. Bu tezliklər əsas tezlikdən ($f0 = 10.23\ MHz$) əldə edilir. Bundan əlavə, naviqasiya siqnalı müxtəlif istifadəçi tələblərinə cavab vermək üçün bu daşıyıcı tezliklər tərəfindən ötürülür. Galileo naviqasiya xidmətləri müvafiq olaraq Open Service (OS), Public Regulated Service (PRS) və Commercial Service (CS) xidmətləridir. PRS yalnız təhlükəsizlik işçiləri üçün nəzərdə tutulsada, OS qlobal olaraq GNSS istifadəçiləri üçün pulsuzdur. Həmçinin, CS kommersiya məqsədləri üçün iki əlavə siqnal təqdim edir. GPS ilə olduğu kimi, bütün Galileo peykləri eyni daşıyıcı tezliyindən istifadə edir. Beləliklə, siqnallar CDMA texnikasından istifadə edərək yayılma spektri ilə fərqlənir.

Çin ilk dəfə 30 oktyabr 2000-ci ildə BeiDou (BDS) adlı peyk əsaslı naviqasiya sistemini işə saldı. Beləliklə, Çin ABŞ və Rusiyadan sonra müstəqil olaraq belə bir sistemi inkişaf etdirən üçüncü ölkə oldu. BeiDou 2012-ci ilin dekabrında Asiya-Sakit Okean regionunda xidmət göstərməyə başlamışdır. BDS inkişaf mərhələsini 2020-ci ildə tamamlayaraq tam fəaliyyət göstərməyə başlamışdır.

Tam yerləşdirildikdən sonra BDS peyk dəstinə beş Geostationary Earth Orbit (GEO), iyirmi yeddi Medium Earth Orbit (MEO) və üç Geosynchronous Satellite Orbit (IGSO) peykləri daxil olmuşdur. MEO peykləri Yer səthindən 21528 kilometr yüksəklikdə yerləşir. İyirmi yeddi MEO peyki Yerin ekvator müstəvisinə 55° meylliklə bərabər məsafədə üç orbital müstəvidədir. Digər peyk əsaslı naviqasiya sistemləri kimi, BDS sistemi bir dəfə tam işləmə gücünə malik olduqda, dünyanın istənilən yerində naviqasiya məqsədləri üçün tələb olunan ən azı dörd peykin görünməsinə zəmanət verir [12,13].

BeiDou peykləri B1, B2 və B3 diapazonları adlanan siqnalları yayımlayır. Bu zolaqlar naviqasiya məqsədləri üçün Open Service (OS) və xüsusi məqsədlər üçün Authorised Service (AS) xidmətlərini təmin edir. Bütün BDS istifadəçiləri OS-ə pulsuz daxil ola bilsələr də, yalnız səlahiyyətli istifadəçilər AS xidmətindən istifadə edə bilərlər. GPS və Galileo kimi, BDS də CDMA texnikasından əldə edilən naviqasiya siqnallarından istifadə edir.

IRNSS peyk sistemi Hindistan Kosmik Tədqiqatlar Korporasiyası (ISRO) tərəfindən hazırlanmış regional peyk naviqasiya sistemidir. IRNSS layihəsinin hazırlanmasına 2006-cı ilin mayında başlanılmışdır. Peyk sistemindəki üç GSO peykindən birincisi olan IRNSS-1A 1 iyul 2013-cü ildə uğurla orbitə buraxılmışdır. Sistem doqquz peykdən ibarətdir, onlardan ikisi ehtiyatdır [14]. 2016-cı ilin aprelində peyk sisteminin sonuncu peykinin orbitə buraxılması ilə IRNSS Hindistanın Baş naziri Narendra Modi tərəfindən Naviqasiya Indian Constellation (NAVIC) adlandırıldı.

IRNSS, Hindistan ətrafında 1500 kilometrlik ərazidə fəaliyyət göstərməyi hədəfləyən müstəqil və muxtar regional peyk əsaslı naviqasiya sistemidir. NAVIC sistemi tam istifadəyə verildikdən sonra GEO orbitində 3 peyk və yerdən təxminən 36.000 km yüksəklikdə GSO orbitində 4 peyklə xidmət göstərir. IRNSS sistemindən mövqe dəqiqliyinin Hind okeanı regionunda 20 m-dən (Hindistandan 1500 km), Hindistanda və ətraf ölkələrdə isə 10 m-dən az olacağı gözlənilir.

Quasi- Zenith Satellite System (QZSS) Yaponiya Kosmik Tədqiqatlar Agentliyi (JAXA) tərəfindən Yaponiyanı əhatə etmək üçün hazırlanmış peyk əsaslı naviqasiya sistemidir. Onun ilk peyki 2010-cu ildə buraxılmışdır [15].

QZSS xidmət sahəsi Şərqi Asiya və Okeaniya regionunu əhatə edir. QZSS sistemi digər GNSS peyklərinin məlumatları ilə işləyə bilər. Sistemin kosmik seqmenti dörd peykdən, Yüksək Elliptik orbitdə (HEO) üç peykdən və geostasionar orbitdə bir peykdən ibarətdir. HEO-dakı peyklərin Yerdən məsafəsi təxminən 32000 km və zirvə hündürlüyü təxminən 40000 km-dir. Bütün peyklər eyni yer yolundan keçir. QZSS sistemi elə qurulub ki, onun üç peykindən ən azı biri Yaponiya üzərində olsun. QZSS peyklərinin dizayn müddəti 10 ildir.

QZSS Sistemi GPS peykləri ilə inteqrasiyada istifadə olunacaq və yaxın illərdə sistemin peyklərinin sayının 7-yə çatdırılması planlaşdırılır.

Nəticə. Bu araşdırmada, hazırda istifadədə olan və hazırlanan Qlobal və Regional Peyk Yerləşdirmə Sistemlərindəki mövcud inkişaflarla yanaşı, gələcək illərdə nə cür yeniləmələrin ediləcəyi və bu inkişaflar çərçivəsində nə cür istifadə sahələrinə sahib olacaqları müzakirə edilir.

GPS, ABŞ Müdafiə Nazirliyi tərəfindən hazırlanmış və hazırda tam gücü ilə işləyən qlobal peyk naviqasiya sistemidir. GPS-in BLOCK III peykləri ilə yenilənməsi və sistemə mülki məqsədlər üçün nəzərdə tutulmuş yeni siqnalın əlavə edilməsi planlaşdırılır.

GLONASS Rusiya Federasiyası tərəfindən hazırlanmış ikinci peyk yerləşdirmə sistemidir, tam gücü ilə işləyir və GPS-dən sonra ən böyük qlobal əhatə dairəsinə malikdir. 2001-ci ildə istifadəyə verilmiş GLONASS inkişaf proqramı ilə GLONASS-ın performansını yaxşılaşdırmaq məqsədi daşıyır. 2020-ci ilə kimi sistemdəki bütün peyklər həm yeni CDMA, həm də köhnə FDMA siqnallarını ötürəcək və sistemdəki peyklər K1, K2 və KM peykləri ilə yenilənmişdir.

Avropa Kosmik Agentliyinin işi olan GALILEO, eksperimental məqsədlə buraxılmış GOVE-A və GOVE-B peykləri ilə birlikdə kosmosda 24 peyki vardır.

2000-ci ildən regional olaraq fəaliyyət göstərən Çin Xalq Respublikasının naviqasiya sistemi BEİDOU-nun 2020-ci ildə qlobal əhatə dairəsinə daxil olmuşdur.

IRNSS (NAVIC), Hindistan Regional Naviqasiya Peyk Sistemi (IRNSS) doqquz peykdən ibarətdir, onlardan ikisi ehtiyatdır. 2016-cı ilin aprel ayında peyk sisteminin sonuncu peyki buraxıldıqdan sonra sistemin adı dəyişdirilərək Naviqasiya Indian Constellation (NAVIC) adlandırıldı.

QZSS Yaponiya Kosmik Tədqiqatlar Agentliyi (JAXA) tərəfindən Yaponiyanı əhatə etmək üçün hazırlanmış peyk əsaslı naviqasiya sistemidir. GPS sistemi ilə inteqrasiya olunacağı düşünülən sistemin ilk peyki 2010-cu ildə buraxılmışdır. Sistemin 2018-ci ildən 4 peyki buraxılmış, 2023-cü ilin sonunadək isə 7 peyklə işləməsi planlaşdırılır.

References

1. Hofmann-Wellenhof, B., Lichtenegger, H. and Wasle, E. GNSS– Global Navigation Satellite Systems. Springer, Vienna, Austria. 2008
2. Mohinder S. Grewal, Angus P. Andrews, Chris G. Bartone Global Navigation Satellite Systems, Inertial Navigation, and Integration. by John Wiley & Sons, Inc. All rights reserved. 2013
3. Petrovski, B. Townsend, and T. Ebinuma, Testing multi-GNSS equipment, systems, simulators and the production pyramid, Inside GNSS Mag., July-Aug. 2010. Online version: http://www.insidegnss.com/auto/julaug10-Petrovski.pdf
4. John. W. Betz. Engineering satellite-based navigation and timing. Global Navigation Satellite Systems, Signals, and Receivers. by The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. 2016
5. Hein, G.W. Towards Multi-Frequency MultiConstellation GNSS. ESA International Summer School on GNSS, Berchtesgaden, Germany, 20–30 July 2011
6. Hein, G.W. Galileo and GNSS under Development 2 – Compass/Beidou, IRNSS and QZSS. ESA International Summer School on GNSS, Slettestrand, Denmark, September 2010
7. Tsujii, T., and T. Fujiwara, Y. Suganuma, H. Tomita, and I. Petrovski, Development of INS-Aided GPS Tracking Loop and Flight Test Evaluation, International Symposium on GPS/GNSS, Jeju, Korea, November 4–6, 2009
8. GPS Navstar JPO Navstar GPS Space Segment Navigation User Interfaces. http:// www.navcen.uscg.gov/pubs/gps/icd200/default.htm. 01 Jan 2013
9. Hegarty, C. Accounting for Timing Biases between GPS. Modernized GPS, And Galileo Signals, 36th Annual Precise Time and Time Interval Meeting, Washington, D.C., December 2004
10. GLONASS Navigation Satellite System Interface Control Document. http:// gauss.gge.unb.ca/GLONASS.ICD.pdf. 2013
11. Galileo Project Office 11. Galileo OS SIS ICD http://ec.europa.eu/enterprise/policies/ satnav/galileo/files/galileo_os_sis_icd_revised_3_en.pdf. 2013
12. BeiDou Navigation Satellite System (2013) Signal in space interface control document. http:// www.beidou.gov.cn/attach/2012/12/27/201212273da29c5eb8274deb8cd2b178228ba2bd.pdf.
13. BeiDou-SIS-ICD. Technical report. BeiDou Navigation Satellite System Signal in Space. Interface Control Document. Open Service Signal B1I (Version 1.0), December 2012
14. Parimal Majithiya, Kriti Khatr, J. K. Hota. Indian Regional Navigation Satellite System. Correction Parameters for Timing Group Delays february 2011
15. Quasi-Zenith Satellite System Interface Specification Centimeter Level Augmentation Service. https://qzss.go.jp/en/technical/download/pdf/ps-is-qzss/is-qzss-l6-001.pdf. November 5, 2018

Redaksiyaya daxil olma/Received 11.01.2023
Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 11.02.2023

Məqaləyə istinad:. Cəbiyeva T.E. Qlobal naviqasiya peyk sistemlərinin (GNNS) ümumi analizi və mövcud vəziyyəti. Elmi Əsərlər jurnalı AzMİU, s.164-169, N1, 2023
For citation: Jabiyeva T.E General analysis and current status of GNNS. Journal of Scientific works/ Elmi eserler. AzUAC, p.164-169, N1, 2023

Müəlliflərin nəzərinə

Məqalənin materialları "Elmi əsərlər" jurnalının mövzusuna uyğun olmalıdır və əvvəllər nəşr olunmayan və digər çap və ya elektron nəşrlərdə nəşr olunmayan yeni tədqiqat nəticələrini əks etdirməlidir.
Məqalələr üç dildən birində (azərbaycan, ingilis və rus dillərində) qəbul edilir. Bütün məqalələr bir qayda olaraq plagiat yoxlamasından və rəy vermədən keçir. Hər bir nömrədə bir müəllifdən ən çox iki məqalə qəbul edilir. Məqalənin həmmüəlliflərinin sayının üçdən artıq olması arzuolunmazdır.

Məqalənin quruluşu
Məqalə strukturlaşdırılmış olmalıdır, yəni, məzmununu qısa və dəqiq əks etdirən başlıqları olan bölmələri daxil etməlidir, yəni:
• mövzunun əsaslandırılmasını və məsələlərin qısa icmalını əks etdirən **giriş**;
• **tədqiqat probleminin** açıq bir ifadəsi;
• tədqiqat probleminin həlli metodunun təsviri, tətbiq olunan şərh və əldə edilmiş tədqiqat nəticələrinin təsvir edilməsi (məqalənin məzmununa görə adlandırılan bir neçə bölmədə göstərilə bilər);
• annotasiyanı təkrarlamayan, işdə görülən işlərin sadə bir siyahısı ilə məhdudlaşmayan, özünə ümumiləşdirmə və nəticə əhatəsinin göstəricisini daxil edən **nəticə.**

Məqalənin əlyazmasının tərtibat qaydaları

Nəşr üçün təklif olunan **məqalənin əlyazmasının həcmi** ən azı 5 və ən çox 8 səhifədən ibarət olmalı, A4 formatında**,** Microsoft Word mətn redaktorunda Times New Roman 12 şriftlə yığılmalı, səhifənin parametri hər iki tərəfdən -2sm olmalı, abzasda 1 sm boşluq olmalı və sətirlər arası interval eyni olmalıdır.
Məqalənin məzmunu aşağıdakı ardıcıllıqla müəyyən edilməlidir:
1. *məqalənin adı* (mərkəzdə qalın şrift ilə) 12 sözdən çox olmamalıdır;
2. Hər bir müəllifin *soyadı, adı və atasının adı* (inisialları deyil) (mərkəzdə qalın şrift ilə), *akademik dərəcə* (əgər varsa), *akademik ünvan* (varsa), *vəzifəsi, şöbə* və ya *kafedranın adı*, *təşkilatın adı* (qısaltmadan), *şəhər, poçt ünvanı*; Müəlliflərin sayı 3 nəfərdən çox olamamlıdır;
3. İşin mahiyyətini və əldə edilmiş nəticələrini əks etdirən, çox qısa formada *annotasiya* (100-150 söz həcmində);
4. Mətnin əsas mənasını daşıyan *Açar sözlər* (5-8 söz) (tikinti, analiz, sistem, memarlıq, ekologiya və s. Sözlər açar sözlər qismində istifadə oluna bilməz !!!);
5. *1-4-cü bəndlərin ingilis dilində tərcüməsi*
6. *məqalənin mətni* onun quruluşu üçün aşağıdakı tələblərə cavab verməlidir;
7. GOST R 7.0.5-2008-ə uyğun olaraq hazırlanan *ədəbiyyat siyahısı*;
8. Ədəbiyyat siyahısının latınca References başlığı ilə nüsxələnməsi (bütün ədəbiyyat siyahısını kopyalamaq və https://translit.net/ səhifəsinəki ekrana yerləşdirmək və «В транслит» düyməsinə basmaq. Azərbaycan dilindəki mənbələrdə hərfləri uyğun olaraq növbəti hərflərlə əvəzləmək lazım olacaqdır- ə-e, ı-i, ö-o, ü-u, c-j, ç-ch, ş-sh, q-g. 5-8 səhifəlik məqalədə 12-15 ədəbiyyatdan istifadə edilməlidir.
Məqalənin mətnində ümumi qəbul edilmiş terminologiya riayət olunmalıdır və istifadə edilən bütün xüsusi terminlər, ixtisarlar və simvollar açıqlanmalı və izah edilməlidir.
Düsturlar Equationda dəqiq yığılmalıdır. Məqalənin mətnində simvollardan, formul təsvirli əlavələrdən və ya fərdi dəyişənlərdən və funksiyalardan istifadə etmək qəbul edilməzdir.
Şəkillər və cədvəllər yüksək keyfiyyətdə hazırlanmalıdırlar (redaksiyada təsvirlərin qrafiki işlənməsi nəzərdə tutulmur). Hər bir məqalədə mümkün cədvəllərin sayı 3 cədvəl, şəkillərin sayı isə 5-dən çox olmamalıdır. Jurnalda bütün şəkillər ağ-qara formada əks olunurlar. Hər bir şəkil və cədvəl Cədvəl 1. *Cədvəlin adı* və Şəkil 1. *Şəkilin adı* formasında nömrələnməli və adlandırılmalıdır.Cədvəlin nömrəsi və adı cədvəlin üstündə sağ kənarında yerləşdirilir, şəkilin nömrəsi və adı ortada şəklin altında verilir.

Mənbələrə istinadlar ardıcıl xarakter daşıyır (mətndə qeyd olunma ardıcıllığı ilə) və kvadrat mötərizədə göstərilir (məsələn, [1], [1,3]). Mətndə ədəbiyyat siyahısından 2 ardıcıl mənbəyə istinad verilirsə, aralıqda "-" işarəsi qeyd olunmalıdır (məsələn [1-3]). Məqalələrin sonundakı ədəbiyyat siyahısında son 3-5 ilin elmi məqalələrinə, monoqrafiyalarına və s. istinadlara üstünlük verilməlidir. İstinadlar siyahısında ən azı 2-3 ədəbiyyat Web of Science Beynəlxaq İstinadlar bazasından olmalıdır. Müəllif məqaləsini plagiata yoxlayıb daha sonra çap üçün təqdim etməlidir. Plagiata yoxlamaq üçün linklər: http://advego.ru/plagiatus/, https://text.ru/antiplagiat, http://www.etxt.ru/antiplagiat/

Redaksiya heyəti tərəfindən universitetin ***Antiplagiat proqramı*** ilə məqalə yoxlanacaq. Plagiatlıq faktı aşkar edilən məqalələr geri qaytarılacaq.

Məqalənin təqdim olunması: Məqalə 5-8 səhifə, A4 formatda, ağ kağızda çap olunmalı, səhifələnməli və ilkin yoxlanılması üçün redaksiyaya təqdim olunmalı (AzMİU, I korpus, 12-ci mərtəbə, 1207-ci otaq) və ya **sw@azmiu.edu.az** göndərilə bilər.Məqaləyə əlavə olunan sənədlər: ekspert- rəyi (əlavə 1); məqaləni çapa tövsiyə edən kafedranın iclas protokolundan çıxarış (əlavə 2); 2 mütəxəssis rəyi- rəyçinin adı tam şəkildə, elmi dərəcəsi, elmi adı və elmi titulu, iş yeri göstərilir (əlavə 3); kənar təşkilatlar üçün icazə məktubu əlavə olunmalıdır (əlavə 4).

Məqalənin qəbul olunması: Redaksiya heyəti məqalədə lazımi düzəlişlər etmək və məqalənin əsas məzmununa xələl gətirməyən ixtisarlar aparmaq hüququna malikdir. Məqalə redaksiya heyətinin müəyyən etdiyi iki rəyçiyə göndərilir. Hər iki rəy müsbət olduqda məqalə qəbul edilir. Rəylərdən biri mənfi biri müsbət olduqda məqalə üçüncü rəyçiyə göndərilir. Məqalə yuxarıdakı tələblərə cavab verməzsə baxılmaq üçün qəbul edilmir və müəllifə geri qaytarılır. Çap üçün məqbul sayılmayan məqalə redaksiya heyətinin göstərdiyi təlimatlardan sonra müəllif tərəfindən düzəliş edilərək sonra yenidən baxılması üçün redaksiya heyətinə təqdim oluna bilər. Redaksiyaya təqdim edilən əlyazmaların dərc edilib-edilməməsinə resenzentlərin rəyindən sonra növbəlilik prinsipi əsasında qərar verilir.

ETİKA VƏ PLAGİATLA MÜBARİZƏ

Əlyazmanı təqdim edən müəllif aşağıdakı prinsipləri əsas götürməlidir:

- Təqdim olumuş əsərlərdə aparılmış tədqiqatların etibarlı nəticələri əks olunmalıdır;
- Müəlliflərdən orijinal işlər təqdim etmələri tələb olunur, digər məlumatlardan istifadə zamanı mütləq şəkildə ilkin mənbəyə istinad olunmalıdır; qeyri-qanuni köçürmələrə yol vermək olmaz, elmi əsərdə digər mənbələrə yüksək faizdə istinad olnunması, və ya onun bütövlüklə plagiat olması qəbul edilə bilməz;
- Məqalədə tədqiqat sahəsinin inkişafına öz töhfəsini vermiş hər bir şəxs vurğulanmalıdır;
- Digər jurnalda artıq dərc olunmuş və yaxud dərc olunmaq üçün baxışdan keçirilməkdə olan əlyazmanın ötürülməsi yolverilməzdir;
- Məqalədə hər hansı bir qeyri dəqiq və yaxud yalnış məlumat aşkar edildiyi zaman faktla bağlı redaksiyanı vaxtında məlumatlandırmaq mütləqdir;

***Redaksiya müəllif işlərinin jurnalda yerləşdirilməsinə görə məsuliyyət daşıyır və bu səbəbdən aşağıda qeyd olunan prinsiplərə ciddi şəkildə riayət edir*:**

- Redaksiya elmi əsərlərin nəşrinə icazə vermək üçün qərar qəbul etdiyi zaman məqalədə yerləşdirilən materialların etibarlılığını, eləcə də onun elmi dəyərini əsas götürür;
- Redaksiya bir hissəsi və yaxud tamamilə plagiat olan məqalələrin dərc olunmasına icazə verməməlidir;
- Məqalənin dərc olunması ilə bağlı qərar qəbul edilərkən irqi, cinsi, dini, mənşəyi, vətəndaşlıq və siyasi inanclarına görə ayrı seçkiliyə yol vermək olmaz;
- Redaksiya baxış üçün təqdim olunmuş materialların konfedensiallığına zəmanət verir;
- Redaksiya yaranmış konfliklərdə iştirak etməli və onların həlli üçün müvafiq tədbirlər həyata keçirməlidir.

Elmi əsərlərin yoxlanılmasında resenzentin fəaliyyəti mühüm rol oynayır və bu səbəbdən onların aşağıdakı prinsiplərə şərtsiz əməl etmələri nəzərdə tutulur:

- Müəyyən tədqiqat materiallarının nəzərdən keçirilməsi üçün yetərincə ixtisaslı olmadığını və yaxud resenziyalaşdırma müddətinə riayət edə biləcəyindən şübhəsi olan resenzent vaxtında redaksiyanı bu barədə məlumatlandırmalıdır;
- Resenzent konfedensiallıq şərtlərinə əməl etməli və bu səbəbdən əsəri buna səlahiyyəti çatmayan şəxslərə tanış olmaları və müzakirə etmələri üçün ötürməməlidir;
- Müəllifin yazılı razılığı olmadan dərc olunmamış məlumatların şəxsi məqsədlə istifadəsi qadağandır;
- Tədqiqatın bu qəbildən olan digər əsərlərlə oxşarlığı aşkar edildiyi zaman resenzent redaksiyanı dərhal bu barədə məlumatlandırmalıdır;
- Elmi əsər barəsində rəy qərəzsiz və obyektiv olmalı, qeyd edilən şərhlər əsaslandırılmalıdır. Müəllifə qarşı şəxsi tənqid qətiyyən yolverilməzdir.
- Dərc olunan məqalələrin keyfiyyətinin təmin olunması və müəllif hüquqlarının qorunması məqsədilə jurnalın redaksiyasına göndərilən bütün məqalələr "Strikeplagiarism" sistemi vasitəsilə plagiat (köçürmənin mövcudluğu) baxımından yoxlanılır. Yoxlanış zamanı OƏ1 60%-ı və OƏ2 10%-i aşan məqalələr dərc olunmur.

Aşağıdakı hallar redaksiya tərəfindən* plagiat *sayılır:

- İstənilən miqyasda istənilən işin mənbəyə istinad olunmadan istifadəsi;
- Şəkil, rəsm, foto, cədvəl, qrafik, sxem və digər formalı qrafik informasiyanın mənbəyi göstərilmədən istifadə olunması;
- Elmi və məhşur nəşriyyatlarda dərc olunmuş şəkil, rəsm, foto, cədvəl, qrafik, sxem və digər formalı qrafik informasiyanın müəlliflik hüququ daşıyanın razılığı olmadan istifadəsi;
- müəlliflər və yaxud hüquqi sahiblərinin xüsusi razılığı olmadan istifadəsi olunması qadağan edilmiş informasiyadan istifadə.