

ՏԻԵԶԵՐԱՆԿԱՐՆԵՐԻ ՃԱՆԱԶՄԱՆ ԿԵՏԵՐԻ ՀԻՄՔԻ ՍՏԵՂԾՄԱՆ ՀԱՄԱՐ ՄՇԱԿՎԱԾ ՄԵԹՈՂԻ ՆԵՐԴՐՈՒՄՆ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆՈՒՄ

Հովսեփ Սերգեյի Պետրոսյան¹, Մանուկ Ռազմիկի Վարդանյան, Ֆրեդ Ֆուրմանի Ախոյան²,
Վալերի Ալեկսանդրի Ալեքսանյան³

¹Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան, ք. Երևան, ՀՀ

²«Գեոկոսմոս» ՓԲԸ, ք. Մեծամոր, ՀՀ

³ՀՀ գիտությունների ազգային ակադեմիա, ք. Երևան, ՀՀ

Hovsep-petrosyan@mail.ru

Ներկայացված են բարձր լուծաչափի տիեզերանկարներով ՀՀ պետական մասշտաբային շարքի տեղագրական քարտեզների ամենամյա թարմացման համար ճանաչման կետերի պլանաբարձունքային հիմքի ստեղծման համար «Գեոկոսմոս» ՓԲԸ-ի կողմից մշակված մեթոդով և ճանաչման կետերի դիտարկման տվյալների կազմման օրինակելի ձևաչափով 2024 թ. «ՀՀ պետական կառավարման մարմինների կարիքների համար Երկրի հեռահար գոնդալորման տեղեկատվական տվյալներով, օրթոֆոտոհատակագծերով և ՀՀ պետական մասշտաբային շարքի տեղագրական թարմ քարտեզներով ապահովման» տեխնիկական նախագծով նախատեսված 1500 ճանաչման կետերի պլանաբարձունքային հիմքի ստեղծման աշխատանքներից 951 ճանաչման կետերի տարածական 3D կոորդինատները: Դիտարկումներից հետո Rover կայանի սմարթֆոնով մոտ երկու մետր հեռավորությունից լուսանկարվել են Rover ալեհավաքի տեղադրման տեղը և տեղանքի իրադրության ավելի ճանաչելի հատվածի ուղղության լուսանկարը: Ճանաչման կետերի դիտարկումների և կազմված ուրվանկարների ու նկարագրությունների տվյալներն աշխատանքային օրվա վերջում համացանցով ուղարկվում են Ֆոտոգրամետրիական բաժին՝ ֆոտոեռանկյունավորման աշխատանքներ կատարելու համար: Մեթոդի կիրառման արդյունքում աշխատակիցները online ռեժիմում հնարավորություն են ունենում պատկերներով իմանալ չափագրված, բաց թողնված կետերի քանակը և հնարավորություն է ստեղծվում հեշտությամբ պլանավորել, կառավարել տեխնիկական նախագծով նախատեսված հետագա աշխատանքները:

Բանալի բառեր. տիեզերանկար, պլանաբարձունքային ճանաչման կետ, դիտարկման երթուղի, GPS ընդունիչ, համացանց, Google my map միջավայր, ուրվագիծ, կոորդինատներ

Ներածություն

Ներկայումս քարտեզագրության ոլորտում և քարտեզագրական նյութերից օգտվողների համար նոր տեխնոլոգիաների հիմնական գաղափարն ու գործողության իմաստն այն է, թե Երկրի վրա որտեղ ես գտնվում, ինչպես հասնել նպատակային կետին և ինչ ճանապարհով, որ լինի կարճը և ամենանպատակահարմարը: Նման խնդիրների և վերլուծությունների հիմքում առաջին հերթին պետք է ունենալ էլեկտրոնային քարտեզ և երկրորդը՝ սարքավորումներ, որոնք կարող են ցույց տալ գտնվելու վայրը և անցած ճանապարհը: Ներկայումս տարբեր երկրների կողմից նման

խնդիրներ լուծելու համար արտադրվում են մեծաքանակ և անհրաժեշտ ճշտությամբ արբանյակային դիրքորոշման GPS ընդունիչներ, որոնք աշխատում են ստատիկ և կինեմատիկ ռեժիմներով:

ՀՀ տարածքի պետական մասշտաբային շարքի 1:25000 մասշտաբի թվային տեղագրական քարտեզները բարձր լուծաչափի տիեզերանկարներով ամենամյա թարմացման համար անհրաժեշտ է կատարել ՀՀ ողջ տարածքի տիեզերանկարահանում և դրանք կապակցել ՀՀ ազգային գեոդեզիական ցանցին (ԱԳՑ) և ՀՀ պետական գեոդեզիական ցանցին [1, 2]: Նման խնդիր է դրված ՀՀ պաշտպանության և անվտանգության համար ստեղծվող կամ թարմացվող 1:25000 մասշտաբի թվային տեղագրական քարտեզների համար՝ հետևյալ պահանջներով.

- 1:25000 մասշտաբի թվային տեղագրական քարտեզները թարմացնել ոչ ուշ, քան մեկ տարվա վաղեմության 0,5...0,8 բարձր լուծաչափի տիեզերանկարներով,
- տեղագրական քարտեզները թվայնացնել թվային քարտեզագրական այնպիսի ծրագրային ապահովվածությամբ և դասակարգիչով, որով հնարավորություն կստեղծվի ընդհանրացման (գեներալիզացիայի) եղանակով հաջորդաբար ստեղծել ՀՀ պետական մասշտաբային շարքի թվային տեղագրական մնացած 1:50000, 1:100000, 1:200000 մասշտաբների քարտեզները:

Հայաստանի Հանրապետության պաշտպանության և անվտանգության համար ՀՀ պետական կառավարման մարմիններին Երկրի հեռահար զոնդավորման (ԵՀՁ) տեղեկատվական սվյալներով, օրթոֆոտոհատակագծերով և ՀՀ պետական մասշտաբային շարքի տեղագրական թարմ քարտեզներով ապահովելու նպատակով անհրաժեշտ է լուծել հետևյալ խնդիրները.

1. կատարել բարձր լուծաչափով տիեզերանկարահանման աշխատանքներ,
2. մշակել տիեզերանկարները,
3. կազմել տիեզերանկարների գեոդեզիական կապակցման սխեմա,
4. համաձայն կազմված սխեմայի ստեղծել ճանաչման կետերի պլանաբարձունքային հիմքը,
5. ֆոտոգրամետրիական եղանակներով կատարել պլանաբարձունքային կետերի հավասարակշռում,
6. ստեղծել օրթոֆոտոհատակագծեր, այնուհետև՝ տարածքի իսճանկարը (մոզաիկա),
7. կատարել տիեզերանկարների գրասենյակային և դաշտային վերձանման աշխատանքներ, ստեղծել օրթոֆոտոհատակագծեր և թվային տեղագրական քարտեզներ՝ ըստ պահանջված մասշտաբների և դասակարգչի:

Նյութեր և մեթոդներ

Բարձր լուծաչափի տիեզերանկարներով ՀՀ պետական մասշտաբային շարքի տեղագրական քարտեզների ամենամյա թարմացման և ճանաչման կետերի պլանաբարձունքային հիմքի ստեղծման համար «Գեոկոսմոս» ՓԲԸ-ում մշակվել է բարձր լուծաչափի տիեզերանկարների գեոկապակցման մեթոդ, օգտագործելով ժամանակակից գործիք-սարքավորումներ, ՀՀ տարածքի քվադրգեոիդի մոդելը, *Google my map* միջավայր և համացանց, որոնց միջոցով կենտրոնական

գրասենյակում երկու տարբերակով իրական ժամանակում կարող են հետևել ճանաչման կետերի պլանաբարձունքային հիմքի ստեղծման գործունեությանը՝ յուրաքանչյուր օրվա վերջում համացանցով դիտարկման տվյալների փոխանցման միջոցով: Մշակվել է ճանաչման կետերի դիտարկման տվյալների կազմման օրինակելի ձևաչափ, որով ավելի հեշտ և մատչելի է դառնում գրասենյակային աշխատանքների կատարման գործընթացը:

Նշված մեթոդի մշակման համար հիմք է ընդունվել ՀՀ-ում գործող նորմատիվ տեխնիկական փաստաթղթերի [3-9], ինչպես նաև գիտաշխատանքներում [10-11] տրված ժամանակակից տեխնոլոգիաների հիման վրա կատարվող գեոդեզիական և քարտեզագրական աշխատանքների պահանջները:

Ներկայացված է նշված մեթոդի և ճանաչման կետերի դիտարկման տվյալների կազմման օրինակելի ձևաչափի ներդրումը քարտեզագրագեոդեզիական արտադրությունում և տրված են որոշակի ցուցանիշներ դրանց ներդրման արդյունավետության մասին:

Արդյունքներ և քննարկում

Վերը նշված մեթոդով և ճանաչման կետերի դիտարկման տվյալների կազմման օրինակելի ձևաչափով 2024 թ. «Գեոկոսմոս» ՓԲԸ-ի կողմից իրականացվել են «ՀՀ պետական կառավարման մարմինների կարիքների համար Երկրի հեռահար զոնդավորման տեղեկատվական տվյալներով, օրթոֆոտոհատակագծերով և ՀՀ պետական մասշտաբային շարքի տեղագրական թարմ քարտեզներով ապահովման» տեխնիկական նախագծով նախատեսված 1500 ճանաչման կետերի պլանաբարձունքային հիմքի ստեղծման աշխատանքներից 951 ճանաչման կետերի տարածական 3D կոորդինատները: Դիտարկումները կատարվել են *Leica* ֆիրմայի *GS18 i* մոդելի *Rover* կայանով:

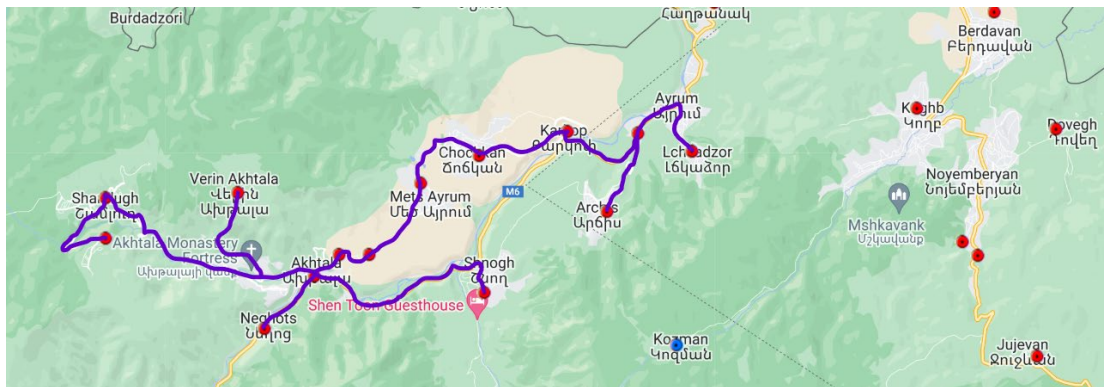
Արբանյակային եղանակով ճանաչման կետերի պլանաբարձունքային կոորդինատների որոշման համար անհրաժեշտ է յուրաքանչյուր կետում տվյալներ ստանալու համար կատարել հետևյալ գործողությունները՝ ղեկավարվելով օգտագործվող ընդունիչի տեսակի շահագործման փաստաթղթերով.

- հանել սարքավորումները, տեղադրել ընդունիչը կետին և որոշել ալեհավաքի բարձրությունը,
- պատրաստել ընդունիչն աշխատանքային վիճակի, ինչպես նշված է շահագործման փաստաթղթերում,
- միացնել արբանյակների դիտարկման տվյալների գրանցման ռեժիմը,
- հիշողության սարքում ստեղծել միջոցով մուտքագրել՝ կետի համարը կամ անվանումը, ալեհավաքի բարձրության չափը և օժանդակ տեղեկատվություններ՝ դիտարկման սկզբի և ավարտի ժամանակը, կապի կորուստը և այլն,
- համաձայն դիտարկման կիրառման եղանակի, արբանյակային դիտարկումների ընդունումն իրականացնել դաշտային աշխատանքների ծրագրում տրված ժամանակահատվածում,

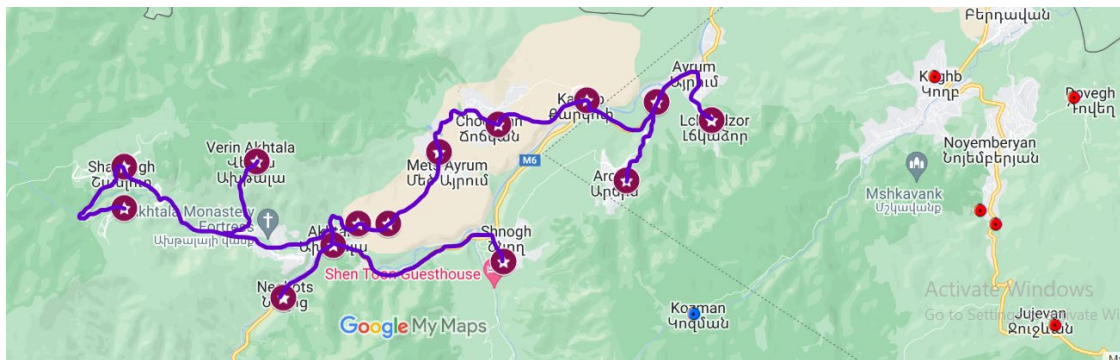
- անջատել տվյալների գրանցման ռեժիմը և հավաքել սարքավորումները [12]:

Նախքան դաշտ գնալը, համաձայն մշակված մեթոդի և տեխնիկական առաջադրանքի պահանջների կազմվել է գործուղման 5 օրվա համար նախատեսված դաշտային աշխատանքների կատարման երթուղի (նկ. 1), որը ճանաչման կետերին ավտոմեքենայով մոտենալու համար լինի ամենաօպտիմալ տարբերակը, որպեսզի խուսափվի լրացուցիչ վազքից:

Այնուհետ նախագծային ճանաչման կետերի պլանային կոորդինատները ներբեռնում են *Google my map* միջավայր, որի տվյալներով նավիգացիոն համակարգով հնարավորություն է ստեղծվում մոտենալ դիտարկվող ճանաչման կետին: Այնուհետ *Rover* ընդունիչով *RTK* ռեժիմով դիտարկվում է տեղանքի իրադրության օբյեկտի հստակ երևացող ճանաչման կետն այնքան ժամանակ, որ տեղում անմիջապես կոորդինատները 3D ձևաչափով ստանան մինչև 10 *սմ* ճշտություն: Դիտարկումներից հետո *Rover* կայանի սմարթֆոնով մոտ երկու *մետր* հեռավորությունից լուսանկարվում են *Rover* ալեհավաքի տեղադրման տեղը և տեղանքի իրադրության ավելի ճանաչելի հատվածի ուղղության լուսանկարը (նկ. 2): Համաձայն տեխնիկական առաջադրանքի պահանջների՝ ճանաչման կետի շրջակայքի մինչև 100 *մ* շառավղով հատվածում գտնում են ստուգողական ճանաչման կետ և *Rover*-ով նույն ռեժիմով դիտարկում (նկ. 2): Դրա անհրաժեշտությունն այն է, որ հիմնական ճանաչման կետը տիեզերանկարում ֆոտոգրամետրիական մշակման ժամանակ ճանաչման անընթեռնելիության կամ այլ պատճառներով ոչ հստակ կապակցում չապահովելու դեպքում կօգտագործվի երկրորդ ճանաչման կետը: Բացի դրանից, երկրորդ ճանաչման կետը կարող է հանդիսանալ որպես ստուգողական ճանաչման կետ:



Նկ. 1. Ճանաչման կետերի դիտարկման համար մշակված երթուղու մի հատված



Նկ. 2. Մշակված երթուղով դիտարկված ճանաչման կետերի մի հատված

Հարկ է նշել, որ Հայաստանի Հանրապետության տարածքի արդիականացված քվադր-գեոիդի մոդելի միջոցով արբանյակային որոշումներով ստացված պլանաֆարձունքային ճանաչ-ման կետերի բարձունքային նիշերը դիտարկման ժամանակ ավտոմատ կերպով գեոդեզիական բարձրություններից ստացվում են նորմալ Բալթյան 1977 թ. բարձրություններ [10]:

Ըստ մշակված արբանյակային դիտարկումների երթուղու, տվյալ օրվա համար կատարված ճանաչման կետերի դիտարկումների և կազմված ուրվանկարների ու նկարագրությունների տվյալներն աշխատանքային օրվա վերջում դիտարկումներ կատարող մասնագետը համացան-ցով ուղարկում է Ֆոտոգրամետրիական բաժին ֆոտոռեռանկյունավորման աշխատանքներ կա-տարելու համար (նկ. 3): Դրանով ավարտվում են ճանաչման կետերի ամրացման, դիտարկման, ուրվագծերի պատրաստման և նկարագրության կազմման աշխատանքները: Բացի դրանից, նա-խագծով տրված պլանաֆարձունքային ճանաչման կետերը ներբեռնվել են *Google map* հավելված, աշխատանքների համար ստեղծվել է ինտերակտիվ քարտեզ, որի միջոցով յուրաքանչյուր աշխա-տող, քարտեզին հասանելիություն ստանալուց հետո, հնարավորություն ունի ոչ միայն տեսնել և հեշտ տեղորոշել չափագրվող ճանաչման կետերը, այլ նաև կարող է կատարել խմբագրում, օրի-նակ, նախագծով տրված ճանաչման կետերի օղակներով պայմանական նշանը փոխել աստղիկ-ներով պայմանական նշանով: Այս մեթոդի կիրառման արդյունքում աշխատակիցները online ռեժիմում հնարավորություն են ունենում պատկերներով իմանալ չափագրված և բաց թողնված կետերի քանակը, հեշտությամբ պլանավորել և կառավարել իրենց հետագա աշխատանքները (նկ. 3): Իրականացվել են դիտարկումներ Լոռու մարզի Շնող գյուղի մշակույթի տանը կից մայթե-զրի հարավարևմտյան անկյունում: Դիտարկումները կատարվել են Leica ֆիրմայի GS18 1 մոդելի *Rover* կայանով 30.07.2024թ., ալեհավաքի բարձրությունը՝ $h=2,00$ մ, դիտարկման ճշտությունը՝ $3D=0,035$ մ: Ճանաչման կետի կոորդինատները՝ $X=8486468,389$, $Y=4556777,363$, $H=635,892$ (նկ. 3):



Նկ. 3. Ճանաչման կետ N 14093



Նկ. 4. Ստուգողական կետ N 14093-1

Իրականացվել են դիտարկումներ Լոռու մարզի Շնող գյուղի մշակույթի տնից հյուսիս գտնվող այգու արևելյան սիզամարզի հարավարևմտյան անկյունում (նկ. 4): Դիտարկումները կատարվել են Leica ֆիրմայի GS18 1 մոդելի Rover կայանով 30.07.2024 թ., ակեհավաքի բարձրությունը $h = 2,00$ մ, ստուգողական ճանաչման կետի դիտարկման ճշտությունը՝ $3D = 0,024$ մ, ստուգողական ճանաչման կետի կոորդինատները՝ $X = 8486510,099$, $Y = 4556802,999$, $H = 637,485$:

Աշխատանքների ավարտից հետո կատարված աշխատանքների հաշվետվության համար կազմվում է դիտարկված ճանաչման կետերի կոորդինատների ցանկը (աղ.):

Աղյուսակ

Պլանաբարձունքային ճանաչման կետերի արբանյակային եղանակով որոշված կոորդինատների և բարձունքային նիշերի ցանկից մի հատված

Հ/հ	Ճանաչման կետի համարը	X, մ	Y, մ	H, մ	3D ճշտություն, մ
1	14023	8476049,732	4558162,050	1251,674	0,054
2	14023-1	8476043,589	4558175,105	1251,645	0,016
3	14118	8476307,054	4559331,952	1164,967	0,010
4	14118-1	8476287,497	4559297,534	1168,238	0,017
5	14093	8486468,389	4556777,363	635,892	0,035
6	14093-1	8486510,099	4556802,999	637,485	0,024
7	14013	8482571,515	4557805,788	693,302	0,013
8	14013-1	8482598,224	4557831,479	693,081	0,014
9	14004	8480244,904	4557804,614	724,207	0,015
10	14004-1	8480235,999	4557807,697	723,885	0,016

Եզրակացություն

GPS Rover ընդունիչների, ՀՀ տարածքի քվադրանտի մոդելի, Google my map միջավայրի և համացանցի հնարավորությունների համալիր օգտագործման միջոցով մշակված մեթոդով հնարավորություն է ստեղծվում իրական ժամանակում տիեզերանկարների ճանաչման կետերի դիտարկման տվյալներն էլեկտրոնային փոստով ուղարկել կենտրոնական գրասենյակ ֆոտոգրամետրիական եղանակով օրթոֆոտոհատակագծերը մշակելու համար: Մշակված մեթոդի առավելությունն ավանդական եղանակով ստեղծվածի նկատմամբ այն է, որ ճանաչման կետերն էլակետերին կապակցման, դիտարկման, դիտարկված տվյալների հաշվարկման և չափումների

ճշտության գնահատման անհրաժեշտություն չկա, ստացված տվյալները թվային են և մարդկային գործոնով պայմանավորված կոպիտ սխաների առկայությունը բացառվում է, դիտարկման տվյալների հաշվարկման և ճշտության աստիճանի գնահատման տվյալները ստացվում են ավտոմատացված կարգով: Տիեզերանկարների ճանաչման կետերի դիտարկման տվյալների և նկարագրության մշակված օրինակելի ձևաչափով ներկայացված տվյալներից օգտվելն ավելի պարզեցված են իրենց բովանդակությամբ և տեսանելի յուրաքանչյուր ճանաչման կետի տեղադիրքը տեղանքի իրադրության մեջ:

Գրականության ցանկ

- [1] Zero-order network of Armenia, AM2-4-2. SWEDESERVEY, 2003, 52 p.
- [2] Armenia Continuous Operating Reference Stations Coordinates Computation Report. Yerevan, 2013, 21 p.
- [3] Պետական արբանյակային (Դաբլյու-Ջի-Էս-84 (WGS-84) կոորդինատային համակարգում) գեոդեզիական ցանցի կառուցման հրահանգ ՀՀ Կառավարությանն առընթերանշարժ գույքի կադաստրի պետական կոմիտեի նախագահի 2007թ-ի ապրիլի 23-ի N 88-Ն հրաման, գրանցված է ՀՀ արդարադատության նախարարության կողմից 2007-ի սեպտեմբերի 3-ին, հմ. 32207314:
- [4] I, II, III և IV դասերի նիվելիրացման հրահանգ. Երևան, 2007, 76 էջ:
- [5] 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000 մասշտաբի տեղագրական հանույթների հրահանգ:
- [6] 1:10000, 1:25000, 1:50000, 1:100000 մասշտաբի տեղագրական քարտեզների կազմման, հրատարակման նախապատրաստման և թվայնացման հրահանգ:
- [7] 1:10000, 1:25000, 1:50000, 1:100000 մասշտաբի տեղագրական քարտեզների պայմանական նշաններ:
- [8] ՀՍՏ 226-2002. Գեոդեզիական կետերի կենտրոնների և արտաքին մետաղական նշաններ. Հիմնական պարամետրեր և չափեր. Տեխնիկական պահանջներ:
- [9] ГОСТ Р 70077-2022. Материалы космической съемки для создания и обновления государственных топографических карт. Оценка качества, Основные требования. Российский институт стандартизации, Москва, 2022, 17 с.
- [10] Հ.Ս. Պետրոսյան, Արբանյակային և էլեկտրոնային տեխնոլոգիաները գեոդեզիայում. մենագրություն, Երևան, 2022, 360 էջ:
- [11] В.В. Авакян, Прикладная геодезия: теория и практика инженерно-геодезических работ: Монография. Москва, 2018, 948 с.
- [12] Руководство пользователя Leica GS18, Версия 2.0. Leica, 2024, 63 с.

ВНЕДРЕНИЕ В ПРОИЗВОДСТВО РАЗРАБОТАННОГО МЕТОДА СОЗДАНИЯ БАЗЫ ТОЧЕК РАСПОЗНАВАНИЯ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ

Овсеп Сергеевич Петросян^{1*}, Манук Размикевич Варданян, Фред Фурманович Ахоян²,
Валерий Александрович Алексанян³

¹Национальный университет архитектуры и строительства Армении, г.Ереван, РА

² ЗАО «Геокосмос», г. Мецамор, РА

³Центр эколого-ноосферных исследований НАН РА, г.Ереван, РА

* hovsep-petrosyan@mail.ru

Представлены пространственные 3D-координаты 951 точки распознавания из работ по созданию плано-высотной основы 1500 опознавательных точек, предусмотренных техническим проектом 2024г. «Обеспечение нужд органов государственного управления РА данными дистанционного зондирования Земли, ортофотопланами и обновленными топографическими картами серии государственного масштаба РА», с использованием методики создания плано-высотной основы опознавательных пунктов для ежегодного обновления ряда топографических карт государственного масштаба Республики Армения с использованием космических снимков высокого разрешения и образцового формата для составления данных наблюдений точек распознавания, разработанной ЗАО «Геокосмос». После наблюдений с помощью смартфона ровер-станции делаются фотографии с расстояния около двух метров местоположения Rover-антенны и в направлении наиболее распознаваемой части местности. Данные наблюдений опознавательных точек, составленные абрисы и описания в конце рабочего дня через Интернет отправляются в фотограмметрический отдел для фототриангуляционных работ. В результате применения метода сотрудники имеют возможность в онлайн режиме с помощью изображений узнать количество измеренных и пропущенных точек и создается возможность легкого планирования и управления дальнейшими работами, предусмотренными техническим проектом. Преимущество метода перед традиционными методами в том, что координаты опознавательных точек получаются автоматически в цифровом виде, что исключает грубые ошибки, вызванные человеческим фактором, а степень точности в несколько раз больше.

Ключевые слова: спутниковый снимок, опознавательная точка, маршрут наблюдения, GPS-приемник, интернет, среда Google My Maps, абрис, координаты

THE ESSENCE OF THE DEVELOPED METHOD OF CREATING A BASIS OF RECOGNITION POINTS OF SPACE MAPS AND ITS IMPLEMENTATION IN PRODUCTION

Hovsep Petrosyan^{1*}, Manuk Vardanyan, Fred Akhoyan², Valery Aleksanyan³

¹National University of Architecture and Construction of Armenia, Yerevan, RA

²Geocosmos CJSC, Metsamor, RA

³Center for Ecological and Noosphere Studies of the NAS RA, Yerevan, RA

*hovsep-petrosyan@mail.ru

High-resolution space images are presented for the annual update of a number of topographic maps of the state scale of the Republic of Armenia using the methodology developed by Geocosmos CJSC for creating a plan-altitude basis for identification points and an approximate format for compiling observation data for identification points for 2024. Spatial 3D coordinates of 951 identification points from the work on creating a planimetric basis for 1,500 identification points, envisaged by the technical project "Provision of the needs of

state administration bodies of the Republic of Armenia with Earth remote sensing data, orthophoto plans and updating topographic maps of territories". state scale series of the Republic of Armenia". The work on monitoring the identification points was carried out in the following sequence: Before leaving for the site, an observation route was drawn up in such a way that it was the most optimal option for approaching the point of identification points by car in order to avoid additional driving, then the planned coordinates of the design identification points were uploaded to the Google My Map environment, using the data of which the navigation system makes it possible to drive up to the observed point, then, observation of the identification points was carried out in RTK mode, determining the coordinates in 3D format with an accuracy of 10 cm. After the observations, photographs were taken from a distance of about two meters using a smartphone rover station. The location of the antenna (antenna) and the direction of the most recognizable part of the terrain. The observation data of the identification points, the compiled outlines and descriptions are sent via the Internet at the end of the working day to the Photogrammetric Department of phototriangulation works. As a result of the method, employees have the opportunity to know the measured images online, the number of missed points and the possibility of easy planning and management of further work provided for the technical project which is created. The advantage of the method over traditional methods is that the coordinates of the identification points are obtained automatically in digital form, which excludes gross errors caused by the human factor, and the degree of accuracy is several times greater.

Keywords: Satellite image, identification point, observation route, GPS receiver, Internet, Google My Maps environment, outline, coordinates

Պետրոսյան Հովսեփ Սերգեյի, ս.գ.դ. (ՀՀ, ք. Երևան) – ՃՇՀԱՀ, ավագ գիտաշխատող, (+374)93999060, hovsep-petrosyan@mail.ru, **Վարդանյան Մանուկ Ռազմիկի, ս.գ.դ., դոցենտ** (ՀՀ, ք. Երևան) – (+374)93337777, m.vard@yahoo.com, **Ախոյան Ֆրեդ Ֆուրմանի** (ՀՀ, ք. Մեծամոր) – «Գեոկոսմոս» ՓԲԸ, ԵՀԶ տվյալների պլանավորման և ստացման բաժանմունքի պետ, (+374)77788819, fred.akhoian@gmail.com, **Ալեքսանյան Վալերի Ալեկսանդրի, գյուղ. գիտ. դոկտոր, դոցենտ** (ՀՀ, ք. Երևան) – ՀՀ ԳԱԱ, Էկոլոգոնոսֆերային հետազոտությունների կենտրոն, գիտաշխատող, (374)97231111, valerialeksanyan49@mail.ru

Петросян Овсен Сергеевич, доктор техн. наук (РА, г. Ереван) - НУАСА, старший научный сотрудник, (+374)93999060, hovsep-petrosyan@mail.ru, **Варданян Манук Размирович, доктор техн. наук, доцент** (РА, г. Ереван) – (+374)93337777, m.vard@yahoo.com, **Ахоян Фред Фурманович** (РА, г. Мецамор) – ЗАО «Геокосмос», начальник отдела планирования и сбора данных ДЗЗ, (+374)77788819, fred.akhoian@gmail.com, **Алексян Валерий Александрович, доктор сельхоз. наук, доцент** (РА, г. Ереван) - НАН РА, Центр экологоноосферных исследований, научный сотрудник (374)97231111, valerialexanyan49@mail.ru

Petrosyan Hovsep, doctor of science (engineering) (RA, Yerevan) – NUACA, senior scientific researcher (+374)93999060, hovsep-petrosyan@mail.ru, **Vardanyan Manuk, doctor of philosoph (Ph.D) in Engineering, associate prof.** (RA, Yerevan) – (+374)93337777, m.vard@yahoo.com, **Akhoyan Fred** (RA, Metsamor) – Head of the Department of Planning and Collection of Remote Sensing Data of Geocosmos CJSC, (+374)77788819, fred.akhoian@gmail.com, **Aleksanyan Valery, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor** (RA, Yerevan)- Center for Ecological and Noosphere Studies of the NAS RA, (+374)97231111, valerialexanyan49@mail.ru

Ներկայացվել է՝ 20.01.2025թ.

Գրախոսվել է՝ 27.02.2025թ.

Ընդունվել է տպագրության՝ 30.04.2025թ.