

## ՊԱՇՏՈՆԱԿԱՆ ԸՆԴԴԻՄԱԽՈՍԻ ԿԱՐԾԻՔ

### Արթուր Կարենի Կարապետյանի

«Օբյեկտների հայտնաբերման համակարգերի մշակումը եվ հետազոտումը»  
թեմայով Ե.12.01-«Ռադիոտեխնիկա, ռադիոհաճախականային սարքավորումներ,  
համակարգեր, տեխնոլոգիաներ» մասնագիտությամբ տեխնիկական  
գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության  
վերաբերյալ

**Թեմայի արդիականությունը:** Քաղաքացիական նշանակության անօդաչու թռչող սարքերի (ԱԹՍ) ի հայտ գալը սևեռեց օգտատերերի և գործարարների ուշադրությունը, որոնք առաջարկեցին այդ սարքերի կիրառման բազմաթիվ նոր և ինտենսիվ կերպով զարգացող ուղղություններ՝ տեսանկարահանումներից և ցանքատարածությունների վերահսկողությունից սկսած, մինչև տարբեր ապրանքների առաքման ենթակառուցվածքների ստեղծումը: Հենց այստեղ է բացահայտվում գիտա-տեխնիկական առաջընթացի երկակի բնույթը, քանի որ ԱԹՍ-ների կիրառումը հանգեցրեց ազգային և հանրային անվտանգության բազմաթիվ, նոր պոտենցիալ վտանգների ծագմանը: ԱԹՍ-ների հայտնաբերման և տեղորոշման համակարգերի մշակումը խոշոր գիտական արժեք է ներկայացնում: Արդիական են ինչպես տվյալ բնագավառում իրականացվող տեսական հետազոտությունները՝ ուղղված զանազան օբյեկտների ճշգրիտ հայտնաբերման և նույնականացման մաթեմատիկական ալգորիթմների մշակմանը, այնպես էլ գործնականում ստացված արդյունքների փորձարկումները:

Վերը նշվածներից հետևում է, որ ատենախոսության թեման **արդիական է**, քանի որ նվիրված է անվտանգության սպառնալիք հանդիսացող ռադիոկառավարվող ԱԹՍ-ների և այլ օբյեկտների ճշգրիտ հայտնաբերման և դասակարգման, ինչպես նաև հնարավոր տեղորոշման մեթոդների հետազոտմանը և պաշտպանության համալիր համակարգերի մշակմանը:

Ա.Կ. Կարապետյանի ատենախոսությունը բաղկացած է ներածությունից, չորս գլուխներից, Եզրահանգումից, 103 անուն գրականության ցանկից և երեք հավելվածներից: Շարադրանքը կազմում է 132 էջ՝ ներառյալ հավելվածները:

Ներածությունում առկա են հետազոտության օբյեկտը բնութագրող բոլոր անհրաժեշտ բաժինները՝ ատենախոսության թեմայի արդիականությունը, հետազոտության նպատակը, խնդիրները և մեթոդները, հետազոտությունների հիմքում ընկած փաստացի նյութերը, ինչպես նաև պաշտպանվող գիտական արդյունքները, դրանց նորոյթը, տեսական, գործնական նշանակությունը և արժանահավատությունը:

**Գլուխ 1-ում** մանրամասն շարադրված են տարբեր տեսակի ԱԹՍ-ների հայտնաբերման և ճանաչման գոյություն ունեցող եղանակների առավելությունները և թերությունները: Հիմնավորված է հայտնաբերման նոր եղանակների մշակման կամ կիրառվող մեթոդների համադրման անհրաժեշտությունը և կարևորությունը:

**Գլուխ 2-ում** հեղինակի կողմից կատարվել է օբյեկտների հայտնաբերման մշակվող համակարգի հիմնական տեխնիկական բաղադրիչների գործունեության սկզբունքների հետազոտում: Մանրամասն անդրադարձ է կատարված օպտիկական հայտնաբերման մեթոդների լավարկմանը Նոբույուկի Օցուի և նեյրոնային ցանցերի վրա հիմնված Camera Vision համակարգերի կիրառմամբ, ինչի արդյունքում հայտնաբերված օբյեկտի դասակարգումը և հետագա մշակումը տևում է մոտ 0.0058 վրկ: Հիմնավորվել է նաև օգտակար և ծառայողական տվյալների կրիպտոգրաֆիկ պաշտպանության եղանակների ընտրությունը:

**Գլուխ 3-ում** ներկայացված է օբյեկտների դետեկտման մուլտիսենսորային «ARM-Shield» համալիրի և վերջինիս կատարելագործումների ցանցային ճարտարապետությունը և աշխատանքի սկզբունքը: Նկարագարված են մշակված համալիր համակարգի հնարավորությունները՝ աղմկակայուն կողավորման ալգորիթմի, հաճախա-արդյունավետ մոդուլացման և կրիպտոգրաֆիկ գաղտանգրման եղանակի ընտրության տեսանկյունից:

**Գլուխ 4-ում** բերված են «AYA SYSTEMS» մուլտիսենսորային կատարելագործված համակարգի թեստավորման արդյունքները: Բերված է հեղինակի կողմից մշակված «AYA Sport» բալիստիկ հաշվիչի օգտատիրոջ ինտերֆեյսի նկարագրությունը, ինչպես նաև տվյալների ստացման և հաշվարկների կատարման ժամանակների թվային արժեքները: Նույն գլխում իրականացվել է նաև

մուլտիսենսորային համալիրում կիրառվող գաղտնագրման սիմետրիկ և ասիմետրիկ ալգորիթմների կրիպտոկայունության համեմատական վերլուծություն:

### **Ատենախոսության գիտական արդյունքների նորույթը և հիմնավորվածությունը**

Ա.Կ. Կարապետյանի կողմից ատենախոսությունում ներկայացված են գիտական նորույթով օժտված և գործնական նշանակություն ունեցող հետևյալ արդյունքները՝

- Օբյեկտների հայտնաբերման, դասակարգման, սիգնատուրների գրառման և օպցիոնալ չեզոքացման մուլտիսենսորային «ARM-Shield» և «AYA Systems» համալիրների ճարտարապետությունը,
- ակուստիկ ազդանշանների համապատասխան ձևափոխությունների միջոցով հաճախություն-ժամանակ և մասշտաբ-ժամանակ կոորդինատային համակարգերում ներկայացված գործակիցների միջոցով դրոնների հայտնաբերման ալգորիթմը,
- Լուկաս-Կանադեյի մեթոդի հիման վրա տեսահաջորդականություններում շարժվող օբյեկտների հայտնաբերում իրականացնող մշակված համակարգչային մոդելը,
- «AYA Sport» բալիստիկ հաշվիչի թեստավորման արդյունքները,
- դեպի դիսպետչերական կենտրոն հաղորդվող օգտակար ինֆորմացիայի և կառավարման ազդանշանների զավթման հնարավորությունը բացառող մասնագիտացված ծրագրային ապահովումը:

Ատենախոսության **գիտական դրույթների հավաստիությունը** հիմնավորված է տեսական և մոդելավորման արդյունքների համադրմամբ և «Հայ-Թեք Գեթվեյ» ու «ԱրՊյուսՊյուս» ՍՊԸ-ներում ներդրումներով:

### **Ատենախոսության արդյունքների գործնական նշանակությունը**

1. Հեղինակի կողմից մշակված օբյեկտների դետեկտման մուլտիսենսորային համալիրում կիրառվող ազդանշանների թվային մշակման նորագույն ալգորիթմների միջոցով ակուստիկ հայտնաբերման հասողությունը հաջողվել

է մեծացնել մինչև 80 մ, ինչը հատկապես կարևոր է խիտ քաղաքային կառուցապատման պայմաններում դետեկտման ճշգրտության բարձրացման համար (85 %...91%),

2. Camera Vision համակարգի ուսուցման արդյունքում, տեսախցիկի մոդելից կախված, 100 մ-ից ավելի հեռավորությունների դեպքում օբյեկտների հայտնաբերման ու ճանաչման ճշտությունը հասցվել է 91...95% -ի,
3. Մշակված մոլտիսենսորային համալիրն ապահովում է ԱԹՍ-ների ակտիվության հուսալի հսկողություն, հայտնաբերում և վաղաժամ ծանուցում, ինչպես նաև ակտիվ ԱԹՍ-ների և դրանց հեռակառավարման վահանակների որոնման ողղությամբ օպերատորների կողմնորոշում:

### **Ատենախոսության վերաբերյալ դիտողություններ**

1. Բավական հակիրճ է ներկայացված վեյվլետ-ֆունկցիաների և ձևափոխությունների մաթեմատիկական ապարատը, մինչդեռ աշխատանքում հիմնական շեշտը դրված է հենց այդ ապարատի միջոցով տվյալների սեղմման և հայտնաբերման ալգորիթմի վրա:
2. **2.2 բաժնից** պարզ է դառնում, որ Նոբույուկի Օցուի մեթոդով աշխատող Camera Vision համակարգն ավելի շատ կողմնորոշված է դեպի ավտոմեքենաների հայտնաբերումը: Պարզ չէ, թե ինչպիսի՞ արդյունքներ կցուցաբերի համակարգը փոքր և միջին չափերի դրոնների հայտնաբերման դեպքում (հայտնաբերման և մշակման ժամանակ, օբյեկտի առկայության և բացակայության պարագայում հայտնաբերման ճշտություն և այլն):
3. **Գլուխ 3-ում** խոսվում է տուրբոկոդավորման և LDPC կոդերի ապակոդավորման որոշակի բարդությունների մասին, սակայն ո՛չ կոդեռների, ո՛չ էլ դեկոդեռների կառուցվածքային սխեմաներից և ոչ մեկը բերված չէ:
4. Ատենախոսական աշխատանքում **նկ.1.3-ում** բերված Camera Vision-ից ստացվող պատկերի տեսքի և **նկ.2.14.-ում** պատկերված Strelak Pro հավելվածի ինտերֆեյսի տեսողական ընկալումը բարդացված է:

## Ընդհանուր եզրակացություն

Նշված դիտողությունները չեն նվազեցնում ստացված արդյունքների կարևորությունը և չեն ազդում Ա.Կ. Կարապետյանի ատենախոսական հետազոտության ընդհանուր դրական գնահատականի վրա: Ատենախոսության սեղմագիրը և հրատարակված աշխատանքները լիովին արտացոլում են ատենախոսության հիմնական բովանդակությունը, բնութագրում են կատարված հետազոտությունների արդյունքները:

Գտնում եմ, որ ներկայացված ատենախոսությունը լիովին բավարարում է ՀՀ ԲՈԿ-ի կողմից թեկնածուական ատենախոսություններին ներկայացվող արդիականության և գիտական նորույթի պահանջներին, իսկ հեղինակն արժանի է Ե.12.01-«Ռադիոտեխնիկա, ռադիոհաճախականային սարքավորումներ, համակարգեր, տեխնոլոգիաներ» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Պաշտոնական ընդդիմախոս,

Հայ-Ռուսական (Սլավոնական) համալսարանի

«Հեռահաղորդակցություն» ամբիոնի պրոֆեսոր,

տ.գ.դ.



Վ.Լ. Ավետիսյան

15.10.2021 թ.

Վ.Լ. Ավետիսյանի ստորագրությունը վավերացնում եմ:

Հայ-Ռուսական (Սլավոնական) համալսարանի

գիտական քարտուղար՝



5

Կասաբարովա Ռ.Ս.