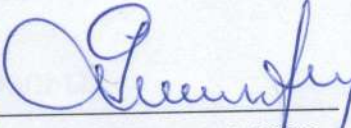


ՀԱՍՏԱՏՈՒՄ ԵՄ

ՀՀ ԳԱԱ Ռադիոֆիզիկայի և էլեկտրոնիկայի
ինստիտուտի տնօրեն
Ֆ.մ.գ.թ. Տ. Վ. Զաքարյան




«24» օգոստոսի 2026թ.

ԱՌԱՋԱՏԱՐ ԿԱԶՄԱԿԵՐՈՒԹՅԱՆ ԿԱՐԾԻՔԸ

Սուսաննա Ռաֆիկի Թադևոսյանի « Միլիմետրական տիրույթի անտենաների մոտակա դաշտի ավտոմատ չափումների համար կիրառվող զոնդի դիրքավորման սարքերի մշակում և հետազոտում » թեմայով ատենախոսական աշխատանքի վերաբերյալ

ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԱՐԴԻԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ներկայացված ատենախոսական աշխատանքը նվիրված է ժամանակակից ռադիոտեխնիկական և անտենային համակարգերի չափումների կարևորագույն խնդիրներից մեկի՝ միլիմետրական տիրույթի անտենաների մոտակա դաշտի ավտոմատացված չափումներում չափիչ զոնդի բարձր ճշտությամբ դիրքավորման ապահովմանը: Աշխատանքի թեման արդիական է, քանի որ միլիմետրական ալիքների տիրույթ անցնելիս չափումների նկատմամբ ներկայացվող պահանջները զգալիորեն խստանում են: Աշխատանքային ալիքի երկարության փոքրացումը մեծացնում է չափիչ զոնդի դիրքի նույնիսկ փոքր շեղումների ազդեցությունը ստացված ամպլիտուդա-փուլային տվյալների վրա և, հետևաբար, կարող է հանգեցնել անտենայի բնութագրերի վերականգնման սխալանքների:

Ատենախոսության հիմնական նպատակն է միլիմետրական տիրույթի անտենաների մոտակա դաշտի ավտոմատացված չափումների համար չափիչ զոնդի դիրքավորման ճշգրիտ սարքերի, ավտոմատ կառավարման միջոցների և դրանց համատեղ աշխատանքի ալգորիթմի մշակումը և հետազոտումը: Նշված նպատակին համապատասխան

աշխատանքում լուծվել են մի շարք փոխկապակցված խնդիրներ՝ կապված մոտակա դաշտում անտենաների չափման մեթոդների ուսումնասիրության, ավտոմատացված անտենային չափման համալիրների կառուցվածքի վերլուծության, դիրքավորման համակարգերի ուսումնասիրության, կառավարման համակարգի մշակման, փորձնական հետազոտությունների և ստացված արդյունքների գնահատման հետ:

ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅՈՒՆ ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ատենախոսությունը բաղկացած է ներածությունից, չորս գլուխներից, եզրակացությունից և օգտագործված գրականության ցանկից:

Առաջին գլխում ներկայացված է անտենաների մոտակա դաշտի չափումների վերաբերյալ գրականության և գոյություն ունեցող մոտեցումների վերլուծությունը: Քննարկվում են մոտակա դաշտի չափումների առավելություններն ու սահմանափակումները, ինչպես նաև ավտոմատացված անտենային չափման համալիրների կառուցվածքային առանձնահատկությունները: Ներկայացվում է միլիմետրական ալիքների տիրույթում աշխատող անտենային չափման համալիրների (ԱՉՀ) կառուցվածքը և վերլուծվում են դրա առանձին ենթահամակարգերի փոխգործակցության խնդիրները: Հատուկ ուշադրություն է դարձվում միլիմետրական տիրույթում չափիչ զոնդի դիրքավորման ճշտության ապահովման խնդրին:

Երկրորդ գլխում ուսումնասիրվում են ավտոմատ կառավարման համակարգերի կառուցման սկզբունքները, որոնք կարող են կիրառվել միլիմետրական տիրույթի ավտոմատացված անտենային չափման համալիրներում: Վերլուծվում են զոնդի դիրքավորման սխալների հիմնական աղբյուրները, այդ թվում՝ մեխանիկական ազատ ընթացքը, շարժման ուղղության փոփոխության ժամանակ առաջացող ռևերսի սխալը, շարժիչների դինամիկ հատկությունները և կառավարման ազդանշանների ժամանակային պարամետրերը: Կատարված վերլուծությունը հիմնավորում է չափիչ զոնդի դիրքավորման և շարժման կառավարման կատարելագործման անհրաժեշտությունը:

Երրորդ գլխում մշակվում է ԱՉՀ-ի ավտոմատ կառավարման համակարգի կառուցվածքը՝ հիմնված սկավառակային պարբերական ճեղքավոր կառուցվածքներով ֆոտոդիրքավորման տվիչների կիրառման վրա: Հետազոտվում են համապատասխան կառուցվածքի պարամետրերը, կատարվում է օպտոէլեկտրոնային տարրերի ընտրություն և մշակվում են դրանց մեխանիկական ինտեգրման լուծումները զոնդի երկկողմողինատ շարժման համակարգի հետ: Առաջարկված լուծումների կարևոր առանձնահատկությունն այն է, որ դիրքավորման համակարգը հնարավորություն է տալիս ստանալ զոնդի շարժմանը

համաժամանակյա իմպուլսային ազդանշաններ և դրանց հիման վրա իրականացնել չափումների տարածական նմուշառումը:

Չորրորդ գլխում ներկայացված են մշակված ավտոմատ կառավարման համակարգի փորձարարական հետազոտությունների արդյունքները: Հետազոտվել են կառավարման իմպուլսների հիմնական պարամետրերը, մասնավորապես՝ դրանց տևողությունը, հաճախականությունը և ժամանակային ուշացումները: Ուսումնասիրվել է ելքային և կառավարման իմպուլսների փոխհամաժամացումը, ինչպես նաև զոնդի շարժման ուղղության փոփոխության ժամանակ համակարգի աշխատանքի առանձնահատկությունները:

Առանձնահատուկ ուշադրություն է դարձվել ռեբրսային շարժման ընթացքում դիրքավորման սխալի խնդրին: Մշակված կառուցվածքային և ալգորիթմական լուծումների միջոցով հաշվի է առնվել շարժման ուղղության փոփոխության ժամանակ առաջացող մեխանիկական ազատ ընթացքը: Դա հնարավորություն է տալիս նվազեցնել զոնդի փաստացի և հաշվարկային դիրքերի միջև առաջացող տարբերությունը և ապահովել չափումների կոորդինատային մատրիցի ավելի բարձր համապատասխանություն իրական դիրքերին:

Աշխատանքում մշակվել է նաև չափումների գոտու դիրքի և չափերի էլեկտրոնային կառավարման ալգորիթմ: Այս մոտեցումը թույլ է տալիս առանց մեխանիկական վերակարգավորման փոփոխել սկանավորման աշխատանքային տարածքը և համապատասխանեցնել այն կոնկրետ չափման խնդրին: Նշված լուծումը ընդլայնում է ԱՉԶ-ի ֆունկցիոնալ հնարավորությունները և բարձրացնում դրա շահագործման հարմարավետությունը:

Փորձարարական հետազոտությունների համար օգտագործվել է դիրքի չափման լրացուցիչ համակարգ, որը ներառում է գծային տեղաշարժերի թվային ընթերցիչ, Arduino Nano միկրոկառավարիչ և NI DAQ սարք: Նման համակցությունը հնարավորություն է տվել համաժամանակյա զրանցել զոնդի իրական կոորդինատները և չափման համակարգի գործարկող ազդանշանները: Ստացված տվյալների հիման վրա գնահատվել է դիրքավորման սխալը և հաստատվել մշակված կառավարման համակարգի աշխատանքի արդյունավետությունը:

Աշխատանքի կառուցվածքը, ներկայացված նյութի հաջորդականությունը և կատարված հետազոտությունների ծավալը համապատասխանում են առաջադրված նպատակին և խնդիրներին: Գլուխների միջև առկա է տրամաբանական կապ. տեսական և վերլուծական ուսումնասիրություններից անցում է կատարվում համակարգի կառուցվածքի մշակմանը, այնուհետև՝ առաջարկված լուծումների փորձարարական հետազոտությանը:

ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅԱՆ ԳԻՏԱԿԱՆ ՆՈՐՈՒՅԹՆ ԵՎ ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ատենախոսության գիտական նորույթը հիմնականում պայմանավորված է միլիմետրական տիրույթի անտենաների մոտակա դաշտի չափումների համար ավտոմատ կառավարման համակարգի կառուցվածքի մշակմամբ, չափիչ զոնդի դիրքավորման ֆոտոտվիչների և դրանց մեխանիկական ինտեգրման լուծումների ստեղծմամբ, փոխադարձ շարժումների էլեկտրոնային կառավարման համակարգի մշակմամբ, ինչպես նաև սկանավորման գոտու դիրքի և չափերի էլեկտրոնային կառավարման ալգորիթմի ստեղծմամբ:

Աշխատանքի տեսական նշանակությունը կայանում է միլիմետրական տիրույթի անտենաների մոտակա դաշտի ավտոմատացված չափումների համար ավտոմատ կառավարման համակարգերի կառուցման և դիրքավորման սխալների նվազեցման մոտեցումների զարգացման մեջ: Ստացված արդյունքները կարող են կիրառվել նմանատիպ չափիչ համակարգերի նախագծման և կատարելագործման ժամանակ:

Աշխատանքի գործնական նշանակությունը պայմանավորված է մշակված սարքերի, կառավարման համակարգի և ալգորիթմների իրական չափման համակարգերում կիրառման հնարավորությամբ: Առաջարկված լուծումները կարող են օգտագործվել միլիմետրական տիրույթի անտենաների բնութագրերի չափման, հետազոտական և ինժեներական աշխատանքների իրականացման համար: Մշակված սարքերի պատրաստումը և դրանց կիրառումը ցուցադրական չափիչ սարքավորումներում լրացուցիչ հաստատում են ստացված արդյունքների գործնական արժեքը:

Աշխատանքի շրջանակներում մշակված տեխնիկական լուծումները ստացել են արտոնագրային պաշտպանություն (“Անտենայի բացվածքում էլեկտրամագնիսական դաշտի բաշխվածությունը չափող սարք”, ՀՀ արտոնագիր № 2026.01, ՄԱԴ՝ G01R 29/10), որը վկայում է մշակված տեխնիկական լուծումների նորության և դրանց գործնական կիրառելիության մասին:

ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ՆԵՐԿԱՅԱՑՈՒՄՆ ԵՎ ՀՐԱՊԱՐԱԿՈՒՄՆԵՐԸ

Աշխատանքի արդյունքները ներկայացվել են Ռուս-Հայկական համալսարանի տարեկան գիտաժողովներում, International Conference on Microwave & THz Technologies and Optoelectronics» միջազգային գիտաժողովում, ինչպես նաև Երևանի կապի միջոցների գիտահետազոտական ինստիտուտի և Ռուս-Հայկական համալսարանի

«Հեռահաղորդակցություններ» բազային ամբիոնի համատեղ գիտական սեմինարներում:

Ատենախոսության թեմայով հրապարակվել է 3 գիտական հոդված, որոնցից մեկը առանց համահեղինակների է և ընդգրկված է Scopus շտեմարանում:

Սեղմագրում ներկայացված են նպատակը, խնդիրները, գիտական նորույթը, կիրառական նշանակությունը, հիմնական արդյունքները և այն համապատասխանում է ատենախոսությանը:

ԴԻՏՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Աշխատանքի վերաբերյալ նշված ըսկան դիտողությունները հետևյալն են.

1. Որոշ բաժիններում ցանկալի էր ավելի մանրամասն ներկայացնել առանձին փորձարարական արդյունքների քանակական համեմատությունը գոյություն ունեցող լուծումների հետ:
2. Նպատակահարմար կլիներ նաև առանձին աղյուսակներում ավելի ամբողջական ձևով ներկայացնել մշակված համակարգի տեխնիկական պարամետրերը և դրանց համեմատությունը հայտնի համակարգերի համապատասխան բնութագրերի հետ:
3. Ցանկալի էր եզրափակող կարևոր գլուխ 4-ը շարադրել ավելի ընդհարձակ սարքի աշխատանքը ընկալման և հստակ ներկայացնելու նպատակով:

Նշված դիտողությունները, սակայն, չեն նվազեցնում աշխատանքի ընդհանուր գիտական և գործնական արժեքը և չեն ազդում ստացված հիմնական արդյունքների հիմնավորվածության վրա:

ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ

Սուսաննա Ռաֆիկի Թադևոսյանի «Միլիմետրական տիրույթի անտենաների մոտակա դաշտի ավտոմատ չափումների համար կիրառվող զոնդի դիրքավորման սարքերի մշակում և հետազոտում» թեմայով ատենախոսական աշխատանքը հանդիսանում է ավարտուն գիտահետազոտական աշխատանք: Այն պարունակում է գիտական նորույթ ունեցող և գործնական նշանակություն ունեցող արդյունքներ, որոնք լուծում են միլիմետրային տիրույթի անտենաների ավտոմատացված չափումների չափիչ զոնդի ճշգրիտ դիրքավորման և կառավարման կարևոր խնդիրներ:

Աշխատանքի արդյունքները համապատասխանում են առաջադրված նպատակին և խնդիրներին, իսկ դրանց գիտական դրույթներն ու եզրահանգումները հիմնավորված են տեսական և փորձարարական հետազոտությունների արդյունքներով: Աշխատանքը

համապատասխանում է ՀՀ ԲԿԳԿ-ի թեկնածուական ատենախոսություններին ներկայացվող պահանջներին, իսկ դրա հեղինակը՝ Սուսաննա Ռաֆիկի Թադևոսյանը, արժանի է տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը՝ Ե.12.03 – «Հեռահաղորդակցական ցանցեր, սարքավորումներ և համակարգեր» մասնագիտությամբ:

Կարծիքը կազմված է 2026թ. օգոստոսի 24-ի ՀՀ ԳԱԱ Ռադիոֆիզիկայի և էլեկտրոնիկայի ինստիտուտի գիտական սեմինարի ընթացքում ատենախոսության վերաբերյալ քննարկման արդյունքների հիման վրա:

Սեմինարին ներկա էին՝ տ.գ.դ. Վ. Ավետիսյանը, ֆ.մ.գ.թ. Տ. Զաքարյանը, ֆ.մ.գ.թ. Ա. Մակարյանը, ֆ.մ.գ.թ. Է. Ասմարյանը, ֆ.մ.գ.թ. Ս. Ներսեսյանը, Ս. Սարգսյանը, Կ. Միրզոյանը, Ն. Պողոսյանը:

Ելույթ ունեցան՝ Վ. Ավետիսյանը, Տ. Զաքարյանը, Ն. Պողոսյանը, Ա. Մակարյանը:

Կարծիքը կազմեց՝

ՌՖԷԻ ԿՌ լաբորատորիայի վարիչ, ֆ.մ.գ.թ.



Ա. Մակարյան

Ա. Մակարյանի ստորագրությունը հաստատում եմ՝

ՌՖԷԻ գիտքարտուղար, ֆ.մ.գ.թ.



Ս. Ներսեսյան

