

ՊԱՇՏՈՆԱԿԱՆ ԸՆԴԻՄԱԽՈՍԻ ԿԱՐԾԻՔ

Էյա Ավետիքի Մակարյանի «Օպտիկական տիրույթի սպեկտրի հեռավերլուծության ֆոտոդետեկտորի մշակումը» թեմայով Ե.12.03 – «Հեռահաղորդակցական ցանցեր, սարքավորումներ և համակարգեր» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության վերաբերյալ

Ատենախոսության թեմայի արդիականությունը

Ի.Ա. Մակարյանի ատենախոսական աշխատանքը նվիրված է օպտոկելեկտրոնիկայի և հեռահաղորդակցության ոլորտների խաչած կարևոր խնդրի՝ բարձր զգայունությամբ և սպեկտրային ընտրողականությամբ նոր տիպի կիսահաղորդչային ֆոտոդետեկտորի ստեղծմանը, ինչպես նաև դրա հիման վրա կոմպակտ հեռամոնիտորինգային համակարգի մշակմանը: Աշխատանքն իր արդիականությամբ և նշանակությամբ գտնվում է ժամանակակից տեղեկատվական և չափիչ տեխնոլոգիաների առաջամարտիկ ուղղությունների խաշմերուկում:

Ատենախոսությունում համապարփակ ուսումնասիրվել և փորձնականորեն հետազոտվել է երկու հակադիր պոտենցիալ արգելքներով Si-ին ո-ր-ո- կառուցվածքը: Ապացուցվել է, որ նման կառուցվածքը, հատկապես օպտիմալ ջերմային մշակման պայմաններում (950°C , 1000°C), ցուցաբերում է եզակի հատկություններ՝ սպեկտրային ֆոտոհոսանքի նշանափոխում և անսովոր բարձր ֆոտոզայունություն (մինչև 4.2 ԱՎտ), ինչը մի քանի անգամ գերազանցում է լավագույն անալոգներին (օրինակ՝ HAMAMATSU ֆիրմայի ֆոտոդիոդներին): Սա հիմնարար նշանակություն ունի թույլ օպտիկական ազդանշանների գրանցման համար:

Աշխատանքի կարևորագույն գիտական նվաճումը սպեկտրային վերլուծության նոր մեթոդի առաջարկումն է, որն իրականացվում է առանց ավանդական դիֆրակցիոն ցանցերի, պրիզմաների կամ այլ բարդ օպտիկական բաղադրիչների օգտագործման: Սպեկտրային տարանցատումը ձեռք է բերվում մեկ կիսահաղորդչային ֆոտոդետեկտորի միջոցով՝ կիրառելով արտարին լարման փոփոխություն և օգտագործելով հեղինակի կողմից մշակված մաթեմատիկական ալգորիթմը: Այս մոտեցումը հիմք է հանդիսանում նոր սերնդի կոմպակտ և լեկան միկրոսպեկտրոմետրերի համար:

Ատենախոսության կառուցվածքը և բովանդակությունը

Ատենախոսությունը բաղկացած է ներածությունից, 3 զլսից, եզրահանգումից, 105 անուն գրականության ցանկից և 2 հավելվածներից (առաջին հավելվածում բերված է նկարների, աղյուսակների ցանկը, երկրորդում՝ հապավումների ցանկը): Աշխատանքի ընդհանուր ծավալը, հավելվածների հետ միասին, կազմում է 120 էջ:

Ներածությունում ներկայացված են թեմայի արդիականությունը, հետազոտության հիմնական խնդիրները և նպատակները, թեմայի գիտական նորույթը և գործնական արժեքը:

Առաջին գլխում կատարվել է ժամանակակից սպեկտրաչափական համակարգերի համապարփակ վերլուծություն: Քննարկվել են դիֆրակցիոն ցանցերով և ինտերֆերումետրիկ մեթոդներով աշխատող սպեկտրաչափեր, ինչպես նաև կիսահաղորդչային ֆուտոսպեկտրաչափերի նորագույն ուղղությունները: Ներկայացված են միկրոսպեկտրաչափերի կառուցվածքային օրինակներ, դրանց աշխատանքի սկզբունքներն ու գարգացման միտումները:

Երկրորդ գլխում ներկայացված են հակառիր պոտենցիալ արգելքներով սիլիցիումային ֆուտոդեկտորի ֆուտոկտրոնային պրոցեսների մաթեմատիկական մոդելավորման արդյունքները: Հիմնավորվում է ֆուտոհոսանքի նշանափոխման և բարձր զգայունության կապը պոտենցիալ արգելքների բարձրությունների տարբերության հետ:

Երրորդ գլխում նկարագրված է լաբորատոր նախատիպի ստեղծման ամբողջ գործընթացը՝ սկսած օպտիկական ազդանշանի գրանցումից մինչև տվյալների մշակումն ու հեռափոխանցումը: Ներկայացված է ֆուտոդեկտորի ելքային օպտիկական ազդանշանի ավտոմատ գրանցման ալգորիթմը և առցանց հետազոտության ծրագրային լուծումը, որը իրականացվել է LabVIEW միջավայրում Arduino, ESP8266/ESP32 մոդուլների կիրառմամբ:

Եզրակացությունում ամփոփված են աշխատանքում ստացված հիմնական արդյունքները:

Այսպիսով, կատարված աշխատանքում ստացվել են արժեքավոր և գործնական նշանակություն ունեցող արդյունքներ:

Ստացված տվյալները հիմնավորում են կիրառված մեթոդների արդյունավետությունը և ապահովում են ֆուտոդեկտորի ու հեռամոնիտորին գային համակարգի բարձր ճշտություն, ֆուտոզայունություն և կայունություն տարբեր պայմաններում:

Որպես առանձին դիտողություններ՝ կցանկանայի նշել հետևյալը.

- Կարելի է ավելի մանրամասն ներկայացնել ֆուտոհոսանքի կախվածությունները արտաքին պայմաններից հատկապես ջերմաստիճանի և լուսային ինտենսիվության փոփոխությունից:

- Առաջարկվում է անդրադառնալ ֆուտոդեկտորի ինտեգրման հետապորությանը այլ մոնիթորին գային սարքավորումներում:

- Ցանկալի է ներկայացնել սխալների գնահատման մեթոդաբանությունը՝ կապված ֆուտոհոսանքի և սպեկտրային կախվածությունների չափումների հետ:

Նշված դիտողությունները, ամենասին չեն արժեգործում աշխատանք:

Է.Ա. Մակարյանի ատենախոսական աշխատանքը ներկայացնում է ինքնուրույն և բարձր գիտական մակարդակով իրականացված հետազոտություն. որի արդյունքները ունեն եական տեսական արժեք և կիրառական նշանակություն հեռահաղորդակցական համակարգերի և օպտիկական մոնիթորինգային տեխնոլոգիաների զարգացման համար:

Ատենախոսությունը համապատասխանում է ԲԿԳԿ-ի կողմից թեկնածուական ատենախոսություններին ներկայացվող բոլոր պահանջներին, և հեղինակը արժանի է Ե.12.03 - «Հեռահաղորդակցական ցանցեր, սարքավորումներ և համակարգեր» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Պաշտոնական ընդիմախոս տ.գ.դ. պրոֆ
09 դեկտեմբերի 2025 թ.

2. Ա. Գոմըյան

Հ.Ա. Գոմբջյանի ստորագրություն
ՀԱՊՀ գիտական քարտուղար՝ տ.գ.թ.

Ծ.Ս. Հովհաննիսյան