ՊԱՇՏՈՆԱԿԱՆ ԸՆԴԴԻՄԱԽՈՍԻ ԿԱՐԾԻՔ

Էլյա 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

Է.Ա. Մակարյանի ատենախոսական աշխատանքը նվիրված է օպտոէլեկտրոնիկայի և հեռահաղորդակցության ոլորտների խաչաձև 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 խաչմերուկում:

Ատենախոսությունում համապարփակ ուսումնասիրվել և փորձնականորեն հետազոտվել է երկու հակադիր պոտենցիալ արգելքներով Si-ին n^+-p-n^- 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 ֆոտոզգայունություն (մինչև 4.2 Ա/Վտ), 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 տարանջատումը ձեռք է բերվում մեկ կիսահաղորդչային ֆոտոդետեկտորի միջոցով՝ կիրառելով արտաքին լարման փոփոխություն և օգտագործելով հեղինակի կողմից մշակված մաթեմատիկական ալգորիթմը: Այս մոտեցումը հիմք է հանդիսանում նոր սերնդի կոմպակտ և էժան միկրոսպեկտրոմետրերի համար:

Ատենախոսության կառուցվածքը և բովանդակությունը

Ատենախությունը բաղկացած է ներածությունից, 3 գլխից, 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 ինտերֆերոմետրիկ մեթոդներով աշխատող սպեկտրաչափեր, ինչպես նաև կիսահաղորդչային ֆոտոսպեկտրաչափերի նորագույն ուղղությունները: Ներկայացված են միկրոսպեկտրաչափերի կառուցվածքային օրինակներ, դրանց աշխատանքի սկզբունքներն ու զարգացման միտումները:

Երկրորդ գլխում ներկայացված են հակադիր պոտենցիալ արգելքներով սիլիցիումային ֆոտոդետեկտորի ֆոտոէլեկտրոնային պրոցեսների մաթեմատիկական մոդելավորման արդյունքները: Հիմնավորվում է ֆոտոհոսանքի 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 ֆոտոդետեկտորի 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 ֆոտոդետեկտորի ու հեռամոնիտորինգային համակարգի բարձր ճշտություն, ֆոտոզգայունություն և կայունություն՝ տարբեր պայմաններում:

Որպես առանձին դիտողություններ՝ կցանկանայի նշել հետևյալը.

- Կարելի է ավելի մանրամասն ներկայացնել ֆոտոհոսանքի կախվածությունները արտաքին պայմաններից՝ հատկապես ջերմաստիճանի և լուսային ինտենսիվության փոփոխությունից:
- Առաջարկվում է անդրադառնալ ֆոտոդետեկտորի ինտեգրման հնարավորությանը այլ մոնիտորինգային սարքավորումներում:
- Ցանկալի է ներկայացնել սխալների գնահատման մեթոդաբանությունը՝ կապված ֆոտոհոսանքի և սպեկտրային կախվածությունների չափումների հետ:

Նշված դիտողությունները, ամենևին չեն արժեզրկում աշխատանքը:

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

Ատենախոսությունը համապատասխանում է ՀՀ ԿԳՄՄՆ Բարձրագույն որակավորման կոմիտեի և Գիտական խորհրդի 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 ընդդիմախոս տ.գ.դ., պրոֆ. Հ. Ա. Գոմցյան

09 դեկտեմբերի 2025 թ.

Հ.Ա. Գոմցյանի ստորագրությունը հաստատում եմ

ՀԱՊՀ գիտական քարտուղար տ.գ.թ., դոցենտ Ծ.Ս. Հովհաննիսյան