

Հաստատում եմ

ՀՀ ԳԱԱ Ռադիոֆիզիկայի և էլեկտրոնիկայի

ինստիտուտի տնօրեն՝

մ. գ. թ. Տ.Վ. Զաքարյան



«21» ապրիլի 2025թ.

ԱՌԱՋԱՏԱՐ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՈՒԹՅԱՆ ԿԱՐԾԻՔԸ

Տիգրան Նաիրիի Հովհաննիսյանի «Նեյրոնային ցանցերի էլեկտրամագնիսական ակտիվության հետազոտումը» Ա.04.03 «Ռադիոֆիզիկա» մասնագիտությամբ ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության վերաբերյալ:

Թեմայի արդիականությունը

Կենդանի օրգանիզմի կենսագործունեությունն ապահովում է կենտրոնական նյարդային համակարգը: Զգայարանների միջոցով օրգանիզմի ստացած ազդակները վերածվելով էլեկտրական իմպուլսների՝ նյարդաթելերով փոխանցվում են գլխուղեղին, որը մշակելով ստացված ինֆորմացիան, ղեկավարում է օրգանիզմի գործունեությունը՝ նյարդաթելերով համապատասխան ազդանշաններ ուղարկելով օրգաններին: Այստեղից հետևում է, որ մարդու (կենդանու) կենտրոնական նյարդային համակարգը պարունակում է օրգանիզմի կենսագործունեությանն առնչվող ողջ ինֆորմացիան, հետևաբար, կենտրոնական նյարդային համակարգի էլեկտրական ազդանշանները գրանցելով և վերլուծելով հնարավոր է ստանալ մանրամասն ինֆորմացիա ողջ օրգանիզմի վիճակի մասին: Սակայն մշտապես ուղեկցող աղմուկների պատճառով այդ ազդանշանները գրանցելը չափազանց բարդ խնդիր է: Հետևաբար՝ գրանցված կենսաազդանշան-աղմուկ խառնուրդից օգտակար ինֆորմացիան կորզելու համար անհրաժեշտ է կատարել գրանցված ազդանշանի բազմակողմանի վիճակագրական վերլուծություն:

Այսպիսով՝ տարբեր կենսաազդանշանների գրանցումը և դրանց վերլուծության միջոցով օրգանիզմի վիճակի մասին ինֆորմացիայի ստացումը չափազանց կարևոր է հատկապես տարբեր հիվանդությունների արագ և ճիշտ ախտորոշման համար, ինչը կարող է փրկել հիվանդին կամ, առնվազն, ազատել անհարմարություններ պատճառող բարդ, ծախսատար և երկարատև հետազոտություններից:

Կենսաազդանշանների մեջ առանձնահատուկ տեղ են գրավում էլեկտրասրտագրությունը (ԷՍԳ) և էլեկտրաուղեղագրությունը (ԷՈՒԳ), որոնց համակողմանի վերլուծությունը մեքենայական ուսուցման մեթոդների կիրառմամբ կարող է լրացուցիչ օբյեկտիվ ինֆորմացիա տալ օրգանիզմի վիճակի մասին, ինչը ներկայումս խիստ արդիական է:

Ատենախոսական աշխատանքում իրականացվել են ԷՍԳ-ի սպեկտրալ և բիսպեկտրալ վերլուծություններ՝ սահող պատուհանի մեթոդի կիրառմամբ, ինչը հնարավորություն է տալիս վերծանել սրտի աշխատանքի դինամիկ փոփոխությունները, որոնք կարող էին չնկատվել ԷՍԳ-ի ժամանակային պատկերը դիտարկելիս:

Առավել մեծ ինֆորմացիա կարող է ստացվել ԷՈՒԳ-ի վերլուծության միջոցով: Սակայն ԷՈՒԳ-ն գրանցում է միայն ուղեղի ցածր հաճախային ազդանշանները, իսկ նյարդային համակարգում տեղի ունեցող մի շարք պրոցեսներ (օրինակ՝ ստացվող ինֆորմացիայի արագ փոխանակումը, մշակումը և վերլուծումը, գրանցումը և վերարտադրումը, տրամաբանական մտածողությունը, հիշողությունը և այլն), ենթադրում են ինֆորմացիայի փոխանակման շատ ավելի մեծ արագություններ: Հետևաբար՝ գլխուղեղի աշխատանքի վերաբերյալ ամբողջական պատկերացում կազմելու համար անհրաժեշտ է ինֆորմացիա ունենալ նաև նրանում տեղի ունեցող բարձր հաճախային պրոցեսների մասին:

Աշխատանքում մշակվել է համակարգ՝ մարդու վրա տարբեր ազդեցությունների դեպքում գլխուղեղի ակտիվությունը ռադիոհաճախային (5-100 ՄՀց) տիրույթում ոչ ինվազիվ եղանակով գրանցելու համար: Մարդու գլխուղեղից ստացված ազդանշան-աղմուկ խառնուրդի վիճակագրական (բիսպեկտրալ) վերլուծությամբ հայտնաբերվել է գլխուղեղի արձագանքը արտաքին թույլ ռադիոազդանշանին:

Ըստ նյարդային համակարգում էլեկտրական ազդանշանների փոխանցումը նկարագրող մոդելների՝ այդ ազդանշանների տատանումների հաճախությունները չեն գերազանցում մեկ, կամ մի քանի կիլոհերցը, իսկ փոխանցման արագությունները՝ 120 մ/վ-ը: Սակայն նյարդային համակարգում տեղի ունեցող մի շարք պրոցեսներ ենթադրում են ինֆորմացիայի փոխանակման շատ ավելի մեծ արագություններ, և հիմնվելով նյարդաթելերի կառուցվածքային առանձնահատկությունների, չափերի և էլեկտրական պարամետրերի վրա, մի շարք հետազոտողների կողմից ենթադրվում է, որ ինֆորմացիայի

փոխանակումը նյարդաթելերով կարող է իրականացվել անհամեմատ ավելի մեծ արագություններով՝ տերահերցային և ինֆրակարմիր տիրույթների էլեկտրամագնիսական ալիքների միջոցով, որտեղ նյարդաթելերը կարող են ծառայել որպես ալիքատարներ: Հետևաբար նյարդային համակարգի պարամետրերի հետազոտումը SՀg տիրույթում խիստ արդիական է:

Ատենախոսական աշխատանքում ժամանակային տիրույթի SՀg սպեկտրոմետրի միջոցով փորձարարական ճանապարհով հետազոտվել է կենդանու ողնուղեղի նյարդաթելային համակարգի վարքը՝ 0,1-3 SՀg հաճախային տիրույթում:

Ատենախոսությունը բաղկացած է առաջաբանից, 3 գլուխներից, եզրակացությունից, գրականության ցանկից և հապավումների ցանկից:

Առաջաբանում հիմնավորված է աշխատանքի արդիականությունը, ներկայացված են նպատակն ու խնդիրները, գիտական նորույթը և գործնական արժեքը: Ձևակերպված են պաշտպանության ներկայացվող հիմնական դրույթները:

Ատենախոսության առաջին գլուխը նվիրված է վիճակագրական վերլուծությունների միջոցով մարդու էլեկտրասրտագրի և գլխուղեղի ռադիոհաճախային ազդանշանների հետազոտմանը::

Իրականացվել է ԷՍԳ գրանցում և վերլուծություն՝ սահող պատուհանի մեթոդի կիրառմամբ: Ցույց է տրվել, որ այս դեպքում տեսանելի է դառնում սրտի ռիթմի դինամիկան:

Ապլիկատորային անտենայի միջոցով գրանցված ազդանշանների բիսպեկտրալ վերլուծությունը ցույց է տվել, որ մարդու գլխուղեղը արծագանքում է կիրառված թույլ ռադիոհաճախային ազդանշանին:

Ատենախոսության երկրորդ գլխում ժամանակային տիրույթի տերահերցային սպեկտրոմետրի միջոցով հետազոտված են կենդանու ողնուղեղի նյարդաթելային համակարգերի էլեկտրադինամիկական պարամետրերը՝ 0,1-3 SՀg հաճախային տիրույթում:

Ցույց է տրվել, որ ողնուղեղի նմուշի պարամետրերը SՀg տիրույթում կրում են էական փոփոխություններ, երբ նմուշին՝ նյարդաթելերի ուղղությանն ուղղահայաց կիրառված է 50 Վ/սմ-ից մեծ հաստատուն էլեկտրական դաշտ, իսկ նյարդաթելերի դասավորվածության ուղղությունը համընկնում է SՀg իմպուլսի էլեկտրական դաշտի ուղղության հետ: Դաշտը կիրառելուց որոշ ժամանակ անց SՀg իմպուլսի սպեկտրի ցածր հաճախային մասում առաջանում է խորը ռեզոնանսային կլանում, իսկ մոտ 1 SՀg-ից բարձր հաճախային բաղադրիչների հզորությունն էապես աճում է:

Ատենախոսության երրորդ գլխում կատարվել է ողնուղեղի նմուշի SՀg տիրույթում արված փորձարարական հետազոտությունների ընթացքում ստացված արդյունքների վերլուծություն: Որոշվել է

հետազոտվող նմուշի բեկման ցուցիչը: Յույց է տրվել, որ ողնուղեղի նմուշով անցնելիս ՏՀց իմպուլսի սպեկտրում առաջանում են որոշակի բաղադրիչներ, որոնք առաջ են ընկած նույնիսկ դատարկ կյուվետով անցած ՏՀց իմպուլսների համապատասխան սպեկտրալ բաղադրիչներից, ինչը ոչ մի գծային համակարգում չի կարող տեղի ունենալ:

Ենթադրվել է, որ կենդանու ողնուղեղի նմուշի ոչ գծային հատկությունների շնորհիվ ավելի շուտ եկած ցածր հաճախային բաղադրիչներից գեներացվում են համապատասխան հաճախությամբ նոր բաղադրիչներ, որոնք առաջ են ընկած մուտքային ՏՀց իմպուլսի համապատասխան հաճախային բաղադրիչներից:

Կատարվել է նաև ողնուղեղի նմուշի ոչ գծային հատկությունների համակարգչային մոդելավորում, ինչը հաստատում է վերն առաջ քաշված թեզը:

Եզրակացության մեջ ամբողջացված են ատենախոսության մեջ բերված հիմնական արդյունքները:

Ատենախոսական աշխատանքում ստացված արդյունքներն ունեն ինչպես գիտական, այնպես էլ կիրառական արժեք: Ատենախոսությունն ամբողջությամբ թողնում է դրական տպավորություն, սակայն զերծ չէ նաև որոշ թերություններից.

1. Առաջին գլխում՝ ԷՍԳ ազդանշանների մշակման ժամանակ ակնհայտ չեն բխսպեկտրալ վերլուծության առավելությունները սպեկտրալ վերլուծության նկատմամբ:
2. Կենդանու ողնուղեղի հետազոտման ժամանակ նմուշի միջով անցած իմպուլսի սպեկտրում դիտվող ռեզոնանսը վերագրվում է միայն կլանմանը, իսկ նմուշից անրադարձումները չեն չափվել և հաշվի չեն առնվել:
3. Ատենախոսության 3.2 պարագրաֆում նշված չեն բանաձևերի աղբյուրները:

Նշված թերությունները, սակայն, չեն կրում սկզբունքային բնույթ և չեն նսեմացնում աշխատանքի արժեքը: Աշխատանքում ստացված արդյունքների հավաստիությունը կասկած չի հարուցում:

Ատենախոսության արդյունքները կարող են օգտագործվել Երևանի պետական համալսարանի ֆիզիկայի ինստիտուտում, ՀՀ ԳԱԱ Ռադիոֆիզիկայի և էլեկտրոնիկայի ինստիտուտում, ՀՀ ԳԱԱ ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտում, առողջապահության ոլորտի մասնագիտացված հաստատություններում և այլուր:

Աշխատանքի համապատասխանությունը ՀՀ ԲԿԳԿ-ի պահանջներին

Ատենախոսությունն իր արդիականությամբ, ծավալով, գիտական նորությամբ, ձևակերպմամբ, հիմնավորմամբ և հիմնական արդյունքների կարևորությամբ համապատասխանում է ՀՀ ԲԿԳԿ-ի կողմից թեկնածուական ատենախոսություններին ներկայացվող պահանջներին:

Հրապարակումները

Ատենախոսության հիմնական դրույթները հրապարակվել են հեղինակի 8 գիտական հոդվածներում: Սեղմագիրը ամբողջովին համապատասխանում է ատենախոսությանը և արտացոլում է դրա հիմնական դրույթները:

Եզրակացություն

Տիգրան Նաիրիի Հովհաննիսյանի «Նեյրոնային ցանցերի էլեկտրամագնիսական ակտիվության հետազոտումը» թեմայով թեկնածուական ատենախոսությունն ավարտուն աշխատանք է, որը կատարված է պատշաճ գիտական մակարդակով և ունի նաև գործնական արժեք: Այն լիովին համապատասխանում է ՀՀ ԲԿԳԿ-ի կողմից թեկնածուական ատենախոսություններին ներկայացվող պահանջներին, բովանդակությամբ համապատասխանում է Ա.04.03, «Ռադիոֆիզիկա» մասնագիտությանը, իսկ հեղինակն արժանի է ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

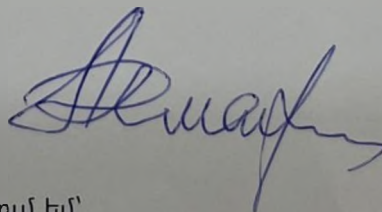
Կարծիքը կազմված է ՀՀ ԳԱԱ ՌՖԷԻ 2025թ. ապրիլի 17-ին կայացած սեմինարի ընթացքում ատենախոսության վերաբերյալ քննարկման արդյունքների հիման վրա:

Սեմինարին ներկա էին ֆ.մ.գ.դ. Ա. Հախումյանը, ֆ.մ.գ.դ. Ժ. Գևորգյանը, ֆ.մ.գ.թ. Տ. Զաքարյանը, ֆ.մ.գ.թ. Ա. Մակարյանը, ֆ.մ.գ.թ. Վ. Քալանթարյանը, ֆ.մ.գ.թ. Է. Ասմարյանը, ֆ.մ.գ.թ. Ա. Մուսայելյանը, ֆ.մ.գ.թ. Ս. Ներսեսյանը, Վ. Մխիթարյանը, Ս. Մարտիրոսյանը, Յու. Սահակյանը և Հ. Գասպարյանը:

Ելույթ ունեցան ֆ.մ.գ.դ. Ա. Հախումյանը, ֆ.մ.գ.դ. Ժ. Գևորգյանը, ֆ.մ.գ.թ. Տ. Զաքարյանը, ֆ.մ.գ.թ. Ա. Մակարյանը:

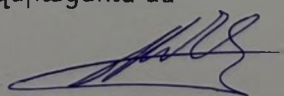
Կարծիքը կազմեց ՌՖԷԻ փոխտնօրեն

ֆ.մ.գ.թ. Է. Ասմարյանը



Է. Ասմարյանի ստորագրությունը վավերացնում եմ՝

ՌՖԷԻ գիտքարտուղար ֆ.մ.գ.թ.



Ս. Ներսեսյան

