

## ԿԱՐԾԻՔ

**Ը.00.08 – «Տնտեսության մաթեմատիկական մոդելավորում» մասնագիտությամբ տնտեսագիտության թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման համար ներկայացված Տիգրան Սպարտակի Քարամյանի «Բնական լեզվի մշակման» մեթոդի կիրառությունները տնտեսվարման խնդիրների լուծումներում» թեմայով ատենախոսության վերաբերյալ**

### **Ատենախոսության թեմայի արդիականությունը**

Գիտատեխնիկական առաջընթացի ներկա փուլում, երբ տեղեկատվական տեխնոլոգիաները իրենց բազմապեկտոր ուղղվածությամբ կանխորոշում են հասարակական կյանքի նոր բովանդակությունը, դրան համարժեք պետք է լինեն նաև այդ մեթոդների ու մոդելների կիրառությունները գիտական հետազոտություններում:

Քննարկվող ատենախոսության արդիականությունը պայմանավորված է ըստ էության դեռևս լայն կիրառություններ չստացած, սակայն մեծ պահանջարկ վայելող «բնական լեզվի մշակման» մեթոդի կիրառությամբ Հայաստանի տնտեսության տարբեր ոլորտներում: Վերջինս հնարավորություն է ընձեռում օգտագործել ոչ կառուցվածքային (օրինակ՝ տեքստային և ձայնային) տվյալները տնտեսական տարատեսակ խնդիրների ուսումնասիրության մեջ: Դրա շնորհիվ հնարավոր է դառնում առավել շատ տեղեկատվություն ստանալ և ավելի հստակ գնահատական տալ ուսումնասիրվող առարկայի վերաբերյալ:

Սույն հետազոտական աշխատանքի շրջանակներում կատարվել է բնական լեզվի մշակման՝ որպես արհեստական բանականության ենթաճյուղի, ժամանակակից մոդելների և մոտեցումների և դրանց կիրառությունների վերլուծություն տնտեսության տարբեր ոլորտներում: Որպես ուսումնասիրության օբյեկտ ընտրվել են սպառողական վարքագծի և շուկայական միտումների կանխատեսման գործընթացները: Այդ նպատակով օգտագործվել են NLP բնական լեզվի մշակման համապատասխան մոտեցումներ, ելնելով դրանց առանձնահատկություններից:

Տեղեկատվական և թվային տեխնոլոգիաների զարգացումը հնարավորություն են տալիս սպառողներին ավելի հեշտ և արագ կողմնորոշվել տեղեկատվական գերհագեցած միջավայրերում՝ օգտագործելով արհեստական բանականության և բնական լեզվի մշակման ժամանակակից մոտեցումները: Իր հերթին, արհեստական բանականության միջոցով շուկայագետները կարողանում են բացահայտել շուկայի մասնակիցների պահանջմունքները, սեզմենտավորելով, դիրքավորելով և թիրախավորելով ռազմավարական նպատակադրումները: Առավել մեծ ուշադրության են արժանացել խոսքի ավտոմատացված ճանաչման համակարգերը: Դրանք թույլ են տալիս բանավոր խոսքից իրականացնել տեքստային փոխակերպումներ: Թիրախավորման տեխնոլոգիաները բջջային տեխնոլոգիաների, ինչպես օրինակ խոսքի ավտոմատացված ճանաչման համակարգերի հետ համատեղ, շուկայագետներին հնարավորություն են տալիս բացահայտել և «անհատականացնել» միկրոմարքեթինգային միտումները՝ բացահայտելով շուկայի անդամների իրական ցանկությունները և պահանջները: Վերջինս թույլ է տալիս ընկերություններին և կազմակերպություններին ներկայաժամ

«անհատականանցված առաջարկ», այսինքն ապահովել ամբողջական պահանջարկի բավարարումից անցումը «զանգվածային հարմարեցված» պահանջարկի բավարարմանը:

### **Ատենախոսության հիմնական նպատակը և խնդիրները**

Հետազոտական աշխատանքի հիմնական նպատակներն են բնական լեզվի մշակման կիրառությունների ներկայացումը տնտեսության տարբեր ոլորտներում, մասնավորաբար տնտեսագիտության մեջ և տնտեսության ֆինանսական հատվածում: Նպատակների շարքում են նաև ավտոմատացված հայերեն լեզվի մշակման համակարգերի ստեղծումը Հայաստանի տնտեսությունների, մասնավորապես պետական և մասնավոր ձեռնարկությունների զարգացման և մարքեթինգային ռազմավարությունների մշակման, տնտեսական ցուցանիշների հաշվարկման, ազգային անվտանգության, կրթության ոլորտներում:

Նշված նպատակներին հասնելու համար առաջադրվել են են հետևյալ խնդիրները.

- ուսումնասիրել ժամանակակից բնական լեզվի մշակման մոդելների արդիական կիրառությունները համաշխարհային պրակտիկայում տնտեսագիտության, ֆինանսների և այլ բնագավառներում, նրանց կառուցման մեթոդները, առանձնահատկությունները, առավելությունները և թերությունները,

- ուսումնասիրել տեղեկատվական տեխնոլոգիաների ազդեցությունը ժամանակակից շուկայական միտումների, ինչպես նաև սպառողական վարքագծի վրա, բացահայտել տեղեկատվական հասանելիության և անորոշության պայմաններում շուկայական միտումների վրա ազդեցության հիմնական գործոնները,

- գնահատել համապատասխան տեխնիկական հնարավորությունների և տվյալների բազաների առկայությունը հայաստանյան շուկայում բնական լեզվի մշակման ադապտացված համակարգերի ստեղծման համար, իրականացնել առկա մարտահրավերների ուսումնասիրություն և այլընտրանքային մոտեցումների մշակում,

- կառուցել և վարժեցնել համապատասխան բնական լեզվի մշակման համակարգերը՝ առկա մարտահրավերների և այլընտրանքային լուծումների ուսումնասիրությունից հետո, գնահատել ներկայացված և կառուցված մոդելների արդյունավետությունը,

- մշակել համակարգ, որի միջոցով հնարավոր կլինի կիրառել հայաստանյան շուկայի համար կառուցված բնական լեզվի մշակման մոդելները՝ ապահովելով տվյալ համակարգերից օգտվող սուբյեկտների տեղեկատվական անվտանգությունը և ամբողջականությունը:

### **Ատենախոսության կառուցվածքը և բովանդակությունը**

Ատենախոսությունը բաղկացած է ներածությունից, երեք գլխից, եզրակացությունից, օգտագործված գրականության ցանկից և հավելվածներից:

Ատենախոսության **առաջին՝ «Արհեստական բանականություն. բնական լեզվի մշակում»** գլխում ներկայացված է արհեստական բանականության և նրա

ամենահայտնի ուղղությունների մասին: Առաջին ենթագլխում տրվում է արհեստական բանականության սահմանումը, ներկայացվում է ոլորտի զարգացման պատմությունը և հիմնական ենթաուղղությունները: Հետագոտական աշխատանքի շրջանակներում կառուցված մոդելների, համակարգերի և իրականացված վերլուծությունների հիմքում ընկած մեթոդաբանության և գործիքակազմի մասին տեսական, հիպոթետիկ գիտելիքներ ունենալու համար սույն գլխի երկրորդ ենթագլուխը ամբողջությամբ նվիրված է արհեստական բանականության ենթաճյուղ հանդիսացող բնական լեզվի մշակման մեթոդաբանությանը, որը թույլ է տալիս տնտեսության և կառավարման տարբեր ոլորտներում, առօրյա կյանքում այլ կիրառությունների հետ մեկտեղ, ոչ կառուցվածքային տվյալներից դուրս բերել որոշակի «օրինաչափություններ»: Առաջին գլխի երկրորդ ենթագլխում ներկայացվել է նաև այն հիմնական նախապատրաստական աշխատանքները, որոնք թույլ են տալիս մուտքային տվյալները բերել որոշակի ձևաչափի:

Բնական լեզվի մշակման ավանդական մոդելների կիրառության կամ ուղղակի տեքստային կամ ձայնային տվյալների վերլուծության ժամանակ այս նախապատրաստական քայլերը անհրաժեշտ են՝ տվյալները միևնույն ձևաչափին բերելու և մոդելներում օգտագործելու համար: Ներկայացված արհեստական բանականության, մասնավորապես բնական լեզվի մշակման մոտեցումները կիրառվել են տնտեսության տարբեր ոլորտներում, մասնավորապես հայաստանյան շուկայում մարքեթինգային ռազմավարության մշակման մեջ շուկայական միտումների բացահայտման խնդրում:

Ատենախոսության **երկրորդ՝ «Սպառողական վարքագծի վերլուծության դերը շուկայական միտումների բացահայտման մեջ»** գլխում ներկայացված է սպառողների վարքագծի հիմքում ընկած հիմնական շարժառիթները, որոնք ձևավորում են շուկայական հիմնական միտումները և հանդիսանում են շուկայի մասնակիցների որոշումների կայացման կողմնորոշիչը: Մասնավորապես, անդրադարձ է կատարվել սպառողների վարքագծի ազդեցությանը մարքեթինգային ռազմավարության մշակման ժամանակ, «որոնողական» համակարգերի աշխատանքի մեջ և անորոշության պայմաններում շուկայական մարտահրավերներին դիմակայելու խնդիրներում: Առաջին ենթագլխում ներկայացվում է սպառողական վարքագծի ընդհանուր տեսությունը, սահմանումը, սպառողների որոշումների վրա ազդող հիմնական պահանջմունքները և սովորությունները, սպառողական վարքագծի վրա ազդող հիմնական գործոնները և սպառողական վարքագծի ազդեցությունը մասնավոր, պետական և շահույթ չհետապնդող հատվածների գործունեության վրա: Երկրորդ ենթագլուխը ներկայացնում է, թե ինչ է մարքեթինգային ռազմավարությունը, ինչպես է այն օգնում ընկերություններին, որոնք են «որոնողական» համակարգերը և ինչ դեր են խաղում ժամանակակից մարքեթինգային ռազմավարության մշակման մեջ: Ենթագլխում ներկայացնում է նաև, թե ինչ ազդեցություն ունի սպառողական վարքագիծը ընկերությունների մարքեթինգային ռազմավարության մշակման վրա: Երրորդ ենթագլուխը ներկայացնում է, թե շուկայական անորոշության պայմաններում ինչպես է իրականացվում շուկայի սեզմենտավորում ու թիրախավորում, և ինչպիսի գործոններ են ազդում մարքեթինգային ռազմավարության վրա շուկայական անորոշության պայմաններում:

Ատենախոսության երրորդ՝ **«Բնական լեզվի մշակման ազդեցությունը և սկիզբնաբանությունը շուկայական միտումների ռազմավարության մեջ»** գլխում



ներկայացված է մոտեցում, որի միջոցով հնարավոր է բնական լեզվի մշակման մոդելների միջոցով փորձել լրացուցիչ տեղեկատվություն ստանալ շուկայի, շուկայական տրամադրությունների մասին, ինչը հնարավորություն կտա կրճատել շուկայական անորոշությունը և մշակել ավելի արդյունավետ մարքեթինգային ռազմավարություն:

Գլխի առաջին մասում ներկայացված են բնական լեզվի մշակման տարբեր մոտեցումների որոշակի կիրառություններ տնտեսության տարբեր ոլորտներում, որտեղ տեղ են գտել ինչպես միջազգային գրականության վերլուծություններ, այնպես էլ հետազոտության մաս հանդիսացող հետազոտական աշխատանքներ, որտեղ ներկայացված են բնական լեզվի մշակման որոշ մոդելների կիրառությունները ՀՀ-ում: Կիրառված մոդելները, հայերեն խոսքի ճանաչման և լեզվի մոդելների հետ համակցված, հնարավորություն են տվել իրականացնել շուկայական միտումների կանխատեսում և շուկայի սեգմենտավորում: Երկրորդ ենթաբաժնում ներկայացված են հետազոտական աշխատանքի շրջանակներում կառուցված և վարժեցված հայերեն խոսքի ավտոմատացված ճանաչման համակարգերը, ինչպես նաև այդ համակարգերի ստեղծման ճանապարհին առկա մարտահրավերները և խնդիրները: Հետազոտական աշխատանքի շրջանակներում հայերեն ձայնային տվյալների բազայի վրա իրականացվել է XLS-R և Կոնֆորմեր մոդելների ճշգրտում (fine-tune), որի արդյունքում հնարավոր է եղել ստանալ խոսքի ճանաչման ավտոմատացված ճշգրիտ մոդելներ: Մոդելի արդյունավետությունը բարձրացնելու նպատակով կիրառվել են կոմպակտ հայերեն լեզվի բառային և ենթաբառային մոդելներ, ինչի արդյունքում բառի սխալի մակարդակը կազմել է 31,8% և 36,9% սովորեցման թեստային բազմության վրա համապատասխանաբար XLSR և Կոնֆորմեր նախամոդելային հիմքով հայերեն մոդելների համար: Վերջին ենթաբաժնում ներկայացվում է, թե ինչպես կարող են հայերեն խոսքի ավտոմատացված ճանաչման մոդելները, բնական լեզվի այլ մոդելների հետ համակցված, օգտագործվել միկրոմարքեթինգային միտումների բացահայտումներում, ինչ ազդեցություն ունի թվայնացումը մարքեթինգային միտումների վրա և ինչպես կարելի է ժամանակակից տեխնոլոգիաների միջոցով ընդհանուր պահանջարկից անցում կատարել «զանգվածային անհատականացված» պահանջարկի:

### **Աշխատանքի հիմնական գիտական արդյունքները և գիտագործնական նշանակությունը**

Ատենախոսի կողմից ներկայացված ատենախոսության հիմնական գիտական արդյունքներն ու նորույթը կայանում են հետևյալում.

✓ Հետազոտական աշխատանքի շրջանակներում հայերեն խոսքի ավտոմատացված ճանաչման մոդելների վարժեցման համար և հայերեն խոսքի ձայնային տվյալների բազայի ստեղծման անհրաժեշտությունից ելնելով հավաքագրվել, վերամշակվել և անոտացվել են տարբեր խոսնակների մասնակցությամբ ձայնային տվյալներ հայալեզու պատմվածքներից:

✓ Ապացուցվել է, որ առանձին հայերեն լեզվի մոդելների ավելացման, տվյալների բազայի բազմացման մոտեցումների, ինչպես նաև մոդելների քվանտացման կիրառությունները բարելավել են հայերեն խոսքի ճանաչման համակարգերի կատարողականը մոտավորապես 2 անգամ:

✓ Յետազոտական աշխատանքի շրջանակում ցույց է տրվել, որ ոչ կառուցվածքային (տեքստային և ձայնային) տվյալների միջոցով հնարավոր է սպառողական վարքագծի վերաբերյալ ավելի ամփոփ ու ամբողջական տեղեկատվություն ստանալ և վերամշակել և իրականացնել շուկայական միտումների կանխատեսում, ինչպես նաև շուկայի սեզմենտավորում, դիրքավորում և թիրախավորում:

✓ Ներկայացվել է բնական լեզվի մշակման փոխկապակցված մոդելների վրա հիմնված համակարգ, որի հնարավոր կիրառությունները տնտեսագիտական տարբեր խնդիրներում ներկայացված են աշխատանքում:

### **Դիտողություններ ատենախոսության վերաբերյալ**

Ինչպես յուրաքանչյուր գիտահետազոտական աշխատանք, սույն ատենախոսությունը ևս զերծ չէ թերություններից, որոնցից մեր կողմից կարևորվել են հետևյալները.

1. Ամբողջ աշխատանքում աչքի է զարնում բնական լեզուներից մեկի՝ հայերենի ոչ ճշգրիտ գործածումը, որը երբեմն թյուր ըմբռնումների տեղիք կարող է տալ: Օրինակները բազմազան են, բերում ենք դրանցից ընդամենը մեկը. 4-րդ էջում «արդյունավետ» բնութագրումը վերաբերում է ոչ թե շուկային, այլ՝ ռազմավարության մշակմանը :
2. Ցանկալի կլիներ ատենախոսության գիտական նորույթները բաժնի երկրորդ կետում (էջ 7) բացվեր «հայերեն խոսքի ճանաչման համակարգերի կատարողականը» դարձվածը: Այլ կերպ՝ այստեղ պետք է պարզաբանվեր, թե ինչպես է սահմանվում այդ կատարողականը, որն ըստ էության հանդիսանում է արդյունավետության ցուցանիշի բնութագիր: Դա նաև առավել շահեկան կլիներ հեղինակի համար, որը կորոշարկեր արդյունավետության «գրեթե երկու անգամ» բարձրացնելու հանգամանքը:
3. Աշխատանքում, կարծում ենք, որ որոշակի մոդելների N կարգի ընտրության և փորձարկման արդյունքները հավելվածից պետք է տեղափոխվեինր հիմնական տեքստային բաժին, մինչդեռ որոշ հախվարկային վերծանումներ կարելի էր տեղափոխել հավելված:

### **Եզրակացություն**

Մեր կողմից նշված դիտողությունները կրում են մասնակի բնույթ և չեն կարող էական ազդեցություն ունենալ հետազոտության արդյունքների վրա: Ատենախոսության ընդհանրական մեր գնահատականն է՝ կատարված է լուրջ գիտա-հետազոտական աշխատանք: Տիգրան Սպարտակի Զարամյանի ատենախոսությունն ունի որոշակի գիտագործնական նշանակություն, ինքնուրույն

հետազոտությունն է, որում դրված և լուծված են հանրապետության համար գիտական առաջընթացին համահունչ, որոշակի կարևորություն ունեցող խնդիրներ:

Հետազոտության հիմնական արդյունքները հրապարակված են 7 գիտական հոդվածներում: Ատենախոսության սեղմագիրը համապատասխանում է ուսումնասիրության բովանդակությանը և արտացոլում է աշխատանքի կարևորագույն դրույթներն ու արդյունքները:

Ընդհանուր առմամբ, Տիգրան Սպարտակի Քարամյանի «*Բնական լեզվի մշակման*» մեթոդի կիրառությունները տնտեսվարման խնդիրների լուծումներում» թեմայով ատենախոսությունը համապատասխանում է Հայաստանի Հանրապետությունում գիտական աստիճանաշնորհման կանոնակարգի 6-րդ և 7-րդ կետերի պահանջներին, իսկ հեղինակն միանգամայն արժանի է Ը.00.08 – «Տնտեսության մաթեմատիկական մոդելավորում» մասնագիտությամբ տնտեսագիտության թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

**ՊԱՇՏՈՆԱԿԱՆ ԸՆԴԴԻՄԱԽՈՍ**  
Տնտեսագիտության թեկնածու, դոցենտ՝



**Ն. Ս. ԶՈՉԻՆՅԱՆ**

**Տիկին Ն. ԶՈՉԻՆՅԱՆԻ**  
ստորագրությունը հաստատում եմ՝  
ԵՊՀ գիտական քարտուղար  
Բանասիրական  
գիտությունների թեկնածու, դոցենտ՝



**Մ. Վ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ**

**07.04.2023թ.**