

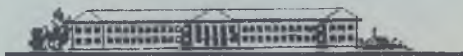
ԱՐԱՅԻՆԻ ՊՏԱԿԱՆ
ԿՈՄՄՈՆԻՍՏ ԲԱՆԻ ԳՐԱԴԱՐԱՆ

Արցախի պետական համալսարան
Арцахский государственный университет
Artsakh State University

Գիտական տեղեկագիր
Ученые записки
Scientific Notes

1

1999



Ստեփանակերտ
Степанакерт
Stepanakert

Արցախի պետական համալսարան
Арцахский государственный университет

Artsakh State University

Գիտական տեղեկագիր
Ученые записки
Scientific Notes

1(2)

1999

Ստեփանակերտ

Степанакерт

Stepanakert

Հանդեսը լույս է տեսնում տարին մեկ անգամ:
Հրատարակվում է 1998 թ.

Журнал выходит один раз в год.
Издается с 1998 г.

Խմբագրական կոլեգիա

Պետրոսյան Պ. Ս. (զվխ. խմբագիր), Միրզոյան Վ. Ս. (զվխ. խմբագրի տեղակալ),
Բաբայան Օ. Ե. (պատ. քարտուղար), Աղանբեկյան Ա. Գ., Մարտիրոսյան Ռ. Մ.,
Գրիգորյան Ս. Ս., Նալբանդյան Գ. Բ., Դադայան Ս. Վ., Հակոբյան Գ. Ա., Խանյան Ս.
Ա., Աղալովյան Լ. Ա., Խուրշուդյան Լ., Մովսիսյան Յու. Մ.

Редакционная коллегия

Геворкян П. С. (гл. редактор), Мирзоян В. С. (зам. гл. редактора), Бабалян О. Е.
(отв. секретарь), Аганбекян А. Г., Мартиросян Р. М., Григорян С. С., Налбандян Г.
Б., Дадаян С. В., Акопян Г. А., Ханян С. А., Агаловян Л. А., Хуршудян Л., Мов-
сисян Ю. М.

Editorial

Gevorkian P. S. (Editorial - chiaf), Mirzoian V. S. (Vice Editorial - chiaf), Ba-
baian O. E. (Responsible Secretary), Aganbekian A. G., Martirosian R. M., Grigorian
S. S., Nalbandian G. B., Dadaian S. V., Hakopian G. A., Khanian S. A., Aghalovian
L. A., Khurshudian L., Movsesian Y. M.

Յուրաքանչյուր երկրի կրթության համակարգում անգնահատելի դեր են կատարում համալսարանները, որովհետև համալսարանական կրթությունն է, որ բավարարում է մյուս բարձրագույն ուսումնական հաստատությունների կադրային ֆունդը, կանխանշում գիտության զարգացումը, ժողովրդական տնտեսության տարբեր բնագավառները ապահովում մասնագետներով:

Այս ամենի իրական ձեռքբերումների ֆոնի վրա էլ 1999 թ. աշնանը հայ ժողովուրդը լայնորեն նշեց նախ Երևանի պետական համալսարանի 80-ամյակը և ապա Արցախի պետական համալսարանի հիմնադրման 30-ամյա հոբելյանը: Այս տոնակատարությունները հայ ժողովրդի դարավոր երազանքի իրականացման վկայություններն են: Երկու դեպքում էլ բարձրագույն ուսումնական այդ հաստատությունների ծնունդը կապված է մեր ժողովրդի համար ստեղծված ճակատագրական պահերին ազգային ազատագրական պայքարի և հայոց պետականության վերածննդի հետ:

ԱրՊՀ 30-ամյա հոբելյանը նշվեց 1999 թ. հոկտեմբերի 13-ին: Կրթօջախի հանդիսավոր նիստին մասնակցեցին ԼՂՀ նախագահ Ա. Ղուկասյանը, Աժ նախագահ Օ. Եսայանը, Աժ պատգամավորներ, ԼՂՀ կառավարության անդամներ, ԼՂՀ պաշտպանության բանակի, հասարակական-քաղաքական կազմակերպությունների ներկայացուցիչներ, մշակույթի գործիչներ, համալսարանի շրջանավարտներ: Մինչև հանդիսավոր նիստն սկսվելը ԱրՊՀ ռեկտոր Պ. Գևորգյանը հյուրերին ծանոթացրեց համալսարանի նյութատեխնիկական բազային:

Հանդիսավոր նիստում ԼՂՀ նախագահ Ա. Ղուկասյանը իր շնորհավորանքի խոսքի մեջ կարևորեց բուհի դերը Արցախի սոցիալ-տնտեսական և մշակութային կյանքում:



Ընդարձակ զեկուցումով հանդես եկավ ԱրՊՀ ռեկտոր Պ. Գևորգյանը: Նա, ներկայացնելով բուհի անցած 30-ամյա ճանապարհը, կարևորեց նրա կատարած անգնահատելի դերը Լեռնային Ղարաբաղի գիտակրթական և մշակութային կյանքում:

Հոբելյանական միջոցառումների կարևոր երևույթներից մեկը ԱրՊՀ հուլամեդալի ստեղծումն էր: Բուհի թիվ 1 հուլամեդալը հանձնվեց ԼՂՀ նախագահին: Այնուհետև հուլամեդալներ շնորհվեցին ԼՂՀ Աժ նախագահ Օ. Եսայանին, գրող-հրապարակախոս Ջ. Բալայանին, Երևանի պետական համալսարան-

Գի ղեկավար Ռ. Մարտիրոսյանին, պրոռեկտոր Է. Չուբարյանին, ՀՀ կրթության և գիտության նախարար Է. Ղազարյանին, փոխնախարար Ս. Ստալյանին, ԱրԴՀ մի շարք աչքի ընկած դասախոսներին:

Տոնի առթիվ ողջույնի խոսք ասացին ԼՀՀ ՍԺ նախագահ Օ. Եսայանը, Ձ. Բալայանը, ԼՀՀ առողջապահության նախարար Ձ. Լազարյանը, ԱրԴՀ դասախոսներ փիլիսոփայական գիտությունների թեկնածու, դոցենտ Շ. Աբրահամյանը, հումանիտար ֆակուլտետի ղեկան, հոգեբանական գիտությունների թեկնածու, դոցենտ Ա. Մխիթարյանը, հայոց լեզվի և գրականության ամբիոնի վարիչ, պրոֆեսոր Ս. Խանյանը, ԼՀՀ մշակույթի, երիտասարդության հարցերի և սպորտի նախարար Ա. Սարգսյանը, բուհի շրջանավարտներ, Ստեփանակերտի քաղաքապետարանի կրթության բաժնի վարիչ Կ. Մարգարյանը, բանասիրական ֆակուլտետի 2-րդ կուրսի ուսանողուհի Լ. Աղայանը, ԼՀՀ գերագույն դատարանի անդամ Ա. Հարությունյանը:

Սխտում ընթերցվեց նաև երևանի պետհամալսարանի ղեկավար Ռ. Մարտիրոսյանի շնորհավորական ուղերձը:

Հանդիսավոր նիստում իրենց ջերմ ողջույնները բերեցին ԵրԴՀ պրոռեկտոր Է. Չուբարյանը, Կիրովականի մանկավարժական ինստիտուտի ղեկավար Եղյանը, Յակոբովիայի համալսարանի դասախոս, տեղի հայկական համայնքի նախագահ Ղազարյանը:

Հորեյանական նիստից հետո Ստեփանակերտի Վ. Փափազյանի անվան պետական դրամատիկական թատրոնի դաշխժում համալսարանի ուսանողների ուժերով տեղի ունեցավ տոնական համերգ, որից հետո համալսարանի ղեկավարության ուղեկցությամբ հյուրերը եղան Հուլիսում: Նրանք այցելեցին Ղազախեցոց եկեղեցին և քաղաքի կրթամշակութային մի շարք հիմնարկներ:



ԼՀՀ ՆԱԽԱԳԱՀ ՍՐԿԱՐԻ ՂՈՒԿԱՅԱՆԻ ՈՒՂԵՐԶ

Հարգարժան տիկնայք և պարոնայք
Սիրելի հայրենակիցներ

Սրտանց շնորհավորում եմ բոլորիս մեր Մայր բուհի և ամբողջ Արցախի կրթական ու մշակութային կյանքի համար այս նշանավոր տարեդարձի կապակցությամբ: Մեծ է և անզնահատելի 30 տարի առաջ հիմնադրված այս կրթօջախի դերն ու նշանակությունը մեր երկրի, նրա ունեցած հերոսական ուղու և այսօր կերտվող ապագայի համար:

Ոգանի դաշտում արցախյան ռազմա-քաղաքական ծանցարանում օրինակներ: Սակայն ընդհանուր առմամբ այն, որ անցնելով բովոյ, մեր ժողովուրդը, այսօր ծառայում է ձգտումը դեպի ինքնիշխան մեր Մայր բուհի մարդաշատ և անհատը մեր երկրի խոստումն է:

Մենք խորն երախտաբան դասախոսական կազմին հիվ այսօր հպարտությամբ նաև Արցախի պետական ու պատրաստման դարբնող գիտությունների ֆակուլտետի և Լեռնայի Մարտիրոսյանի անվան ինստիտուտի ղեկավարներ և պատվավորներ:

Կրկին շնորհավորում եմ ձեզ բոլորիս խին մաղթում նորանոր հաջողություններ:

ԼՀՀ ՍԺ ՆԱԽԱԳԱՀ

ԼՀՀ Ազգային ժողովի խի պետական համալսարանի ուղեկցությամբ, բոլոր աշխատողների հիմնադրման 30-րդ տարեդարձի առթիվ:

Յուրաքանչյուր ժողովուրդի համար հիմնականում է մայր ժողովրդի պատմա-մշակութային և ազգայնապատ խնդիրը:

Անզնահատելի է Արցախի կուլթուրը մեր ժողովրդի և համար մղված պայքարում զոհեցին հանուն մայր հողի հազարավոր շրջանավարտ սոցիալական ոլորտի, պետական և մշակութային կազմակերպություններում: Միայն ԼՀՀ ազգային կուլթուրի 8-րդ նրա շրջանում:

Կատախ եմ, որ համալսարանի կազմակերպությունները 30 տարիների ընթացքում վաճառված հաջողություններով ընդհանուր առմամբ շնորհավորում եմ ամենայն բարիք ու նոր:

Հարգելի գործընկերներ

Արցախի պետական թանգարանում անցել է պանծալից Վերածնունդ գաղափարի, որը բնորոշվում է ոչ միայն

Չուրպարանին, ԳՅ կրթության
խնայարար Մ. Ստակյանին,

1. Սմ նախագահ Օ. Եսայանը,
յար 2. Լազարյանը, ԱրԴԳ դա-
րեկնածու. դոցենտ Շ. Աբրա-
հոգեբանական գիտություն-
չ լեզվի և զրականության ամ-
պկույթի, երիտասարդության
ուսի շրջանավարտներ, Ստե-
բանի վարիչ 4. Մարգար-
ուսանողուհի Լ. Աղամյանը,
նյանը:

Ստակյանի ղեկավար Ռ. Մար-
յանը, ԵրԴԳ պրո-
պագանդական ինստիտուտի ղեկ-
ավար, տեղի հայկական հա-

կերտի 4. Փափազյանի ան-
լիծում համալսարանի ուսա-
մանը, որից հետո համալ-
երը եղան Շուշիում: Նրանք
կրթաշնչության մի շարք



ԼՂԻ ՈՒՂԵՐԶ

յր բուհի և ամբողջ Արցախի
շանավոր տարեդարձի կա-
ռուցող հիմնադրված այս կ-
ու ունեցած հերոսական ու-

Ուղիղ դաշտում արցախցին ցուցաբերեց արիության ու հերոսության
բազում օրինակներ: Սակայն ոչ պակաս հերոսության դրսևորում են համա-
րում այն, որ անցնելով պատերազմի տառապանքների ու զրկանքների
բովով, մեր ժողովուրդը, այնուամենայնիվ, չկորցրեց գիտության հանդեպ
ծարավը և ձգտումը դեպի ինքնակատարելագործումը: Դրա վառ ապացույցն
են մեր Մայր բուհի մարդաշատ լսարանները, որտեղ կրթվող յուրաքանչյուր
ուսանող մեր երկրի խոստումնալից ապագայի նկատմամբ վստահության թվե-
է:

Մենք խորն երախտագիտություն ենք հայտնում կրթօջախի պրոֆեսո-
րա-դասախոսական կազմին, որի անենօրյա քրտնաջան աշխատանքի շնոր-
հիվ այսօր հպարտությամբ մեր ժողովրդի նվաճումների թվին ենք դասում
նաև Արցախի պետական համալսարանի բարձրակարգ մասնագետների
պատրաստման դարբնոցի գոյությունը: Այստեղ է թրծվում այն սերունդը, որը
վաղը ստանձնելու է Լեռնային Ղարաբաղի Հանրապետության ապագան տը-
նօրինքում դժվարին և պատասխանատու առաքելությունը:

Կրկին շնորհավորում են Արցախի Մայր բուհի ողջ կոլեկտիվին, ուսա-
նողությանը և մեզ բոլորիս այս փառապանծ տարեդարձի առթիվ, կրթօջա-
խին մաղթում նորահոր հաջողություններ, նվաճումներ:

ԼՂՀ ԱՎ ԱՍԿԱՎԱՅ Օ. ԵՍԱՅԱՆԻ ՈՒՂԵՐԶ

ԼՂՀ Ազգային ժողովի և անձամբ իմ անունից շնորհավորում են Արցա-
խի պետական համալսարանի պրոֆեսորա-դասախոսական կազմին, ուսա-
նողությանը, բոլոր աշխատակիցներին ու շրջանավարտներին: Արցախի Մայր
բուհի հիմնադրման 30-րդ տարեդարձի կապակցությամբ:

Յուրաքանչյուր ժողովրդի կյանքում համալսարանը արժեքավորվում է
որպես գիտակրթական և մշակութային խոշոր կենտրոն, որը հանձն է առնում
այդ ժողովրդի պատմա-մշակութային արժեքների պահպանման և զարգաց-
ման ազգանպաստ խնդիրը:

Անգնահատելի է Արցախի պետական համալսարանի դերն ու նշանա-
կությունը մեր ժողովրդի կյանքում, նամանավաճը Արցախի անկախության
համար մղված պայքարում: Ուսանողներից շատերը իրենց մատաղ կյանքը
գոհեցին հանուն մայր հողի ազատագրման: Մեր երկրի գլխավոր կրթօջախի
հազարավոր շրջանավարտներ հաջողությամբ աշխատում են տնտեսության,
սոցիալական ոլորտի, պետական կառավարման ամենատարբեր բնագա-
վառներում: Միայն ԼՂՀ ազգային ժողովի ներկա գումարման 33 պատգամա-
վորներից 8-ը նրա շրջանավարտներն են, 6-ը դասախոսներ:

Վստահ ենք, որ համալսարանի կոլեկտիվին այսուհետև ևս կհաջողվի
տեղ կանգնել Արցախում բարձրագույն կրթության կազմակերպման անցած
30 տարիների ընթացքում ձևավորված բարի ավանդույթներին, եռապատկ-
ված հաջողություններով ընթանալ դեպի մեր ազգային իղձերի ապագան:

Վերստին շնորհավորելով այս գեղեցիկ տարեդարձի առթիվ՝ մաղթում
են ամենայն բարիք ու նոր հաջողություններ ի փառս մեր հայրենիքի:

Հարգելի գործընկերներ

Արցախի պետական համալսարանը իր գոյության 30 տարիների ըն-
թացքում անցել է պանծալի ուղի մակավարժական ինստիտուտի մասնա-
ճյուղից վերաճելով զարգացել և հասել է համալսարանական կարգավիճա-
կի, որը բնորոշվում է ոչ միայն գիտամակավարժական կարգերի և տնտեսու-

Այսօր 30 տարվա
շատակելի դեռ 30-
և 40-ամյա մարդկանց
միջև կանգնում է մի
նոր հարց: Ինչպե՞ս
հաղթահարել այս
հասակը:

Անցած տարիների ընթացքում ձևավորվել և ընդլայնվել է համալսարանի կառուցվածքը, բազմվել էր ընդ մասնագիտություններ և համալսարանը լծվել է մտավորական խափվ վերտրոնոման, Արցախի պետականության կալաջանման և հայապահպան գործունեության ծավալման հայրենամակեր աշխատանքներին, որը հայ ազգի Արցախյան հատվածի գոյատևումն կարևորագույն խնդիրներն է:

Արցախի պետական համալսարանը հայ ժողովրդի ուսումնապատշաժության և զիտութան նկատմամբ ունեցած ծարավի առհավատայան է, նրա հարատւութան փաստարկներից մեկը: Դայ ժողովրդի նորագոյն պատմութան մեջ այն դարձած է նա ազգային-ազատագրական պայքարի զաղափարախոսական կենտրոններից մեկը:

Այժմ է համալսարանի ողջ կոլեկտիվը լծված է հայրենամանկեր ուսումնալսակ գործունեության և ջանքեր չի հնարում արդիական գիտելիքներով օժտված բարձրորակ մասնագետներ պատրաստելու ղեկարգումը գործուն օգտագործելով գիտամանկավարժական բնագավառի նորույթները և դրանով իսկ ապահովելով միջազգային չափանիշներին համապատասխան բաժնիդատուն լեզուները:

Հայաստանի անհրապեղության կրթության և գիտության նախարարությունը և ողջ գիտակրթական համակարգը պանծալից տարեկից առօրիկ ջնդմունք շնորհավորում են Արցախի պետական համալսարանի ղեկավարությանը, պրոֆեսոր-դասախոսական կազմին, աշխատակիցներին և ուսանողներին՝ նրանց մարտունակ ներդրումը գիտական, մանկավարժական և տնտեսագործական հաջողություններ՝ ի փառս հայ ժողովրդի բարգավաճման և հառախուման:

Երևանի պետական
մանկյակներ շարունակ
սացել մահ Մայր-Հայր
օր և՛ մեր ժողովրդի
ԵՊՀ-ը և ՀՀ բուհերը ս
Նշանակալից է հ
մակակից գիտություն
խատանքներ են կա
ռույն: Ցանկալի է, որ ա
տարվեն մեր ժողովրդի
մական դեռևս չբացա

Համալսարանը
Հայաստանի, ՍԴՀ և
ԻԵՄ: Ձգալի է ԱրԴՀ
խորհրդի աշխատանք
Համոզված ենք

թական գործընթացի շարունակությունը հանձնառությունը կային և ազգային մշակութային արժանատիքները պահպանելու նպատակով:

Այսօր, հիրավի,
լսարանական կրթութ
գալին մշակույթի ակն

Ուրեմն թող հստակ
սարանի գիտակրթան
սերունդների ճանապարհ
ճարի կենարար լույս
թի, հանուն Լեռնային

ՀՀ կրթության և գիտության նախարար
Է. ՂԱԶԱՐՅԱՆ

444

Արգախի պետական իսկադրական կոլեկտիվին

Երևանի պետական համալսարանի և ՀՀ Պետական բուհերի ռեկտորների խորհրդի անունից շնորհավորում ենք Ձեզ Արցախում բուհի հիմնադրման 30-ամյակի կապակցությամբ:

Արցախի ժողովրդի դարավոր երազանքն էր ունենալ պետական համալսարան, քանի որ նրա ուսումնաստենչ զավակները բարձրագույն կրթություն ստացել են հայրենի եզերքից դուրս՝ Ռուսաստանում, Եվրոպայում և այլուր, որ նրանց զգալի մասը հնարավորություն էլի ունեցել վերադառնալու հայրենիք և աշխատելու Մոս քաղաքավանման համալսարանում:

Աղսիակի պեկանակ համայնքապալամը, որի հիմնադրույթը հնարավոր է դալ՝ հանրապետության անվանադրան պայմաններում, հաջողությամբ շարունակել է Մոսկի համակերտում 30 տարի առաջ բացված մանկապարտական ինստիտուտի մասնաճյուղի, այդուհետև վերջինիս հիմքի վրա ձևավորված Մոսկի համակերտի մանկապարտական ինստիտուտի, իսկ ավելի ուշ՝ վաճաճորի մանկապարտական և եղբակն պալիտեխնիկական ինստիտուտներին բաժանումը ներքին պկան հիմնավորու ու առաջադեմ գիտական աղղղը:

התורה
התורה

Ректор
УНИВ

От имени Ученого
та примите самые сердечные
государственного универси-
Мы считаем, что
сорско-преподавательской

րատմամբ, այլ նաև որպես
քանավարտներին հանրագի-
ելվող նաև հայագիտական

և ընդլայնվել է համալսարա-
նություններ և համալսարանը
ցախի պետականության կա-
լման հայրենանվեր աշխա-
տի գոյատևման կարևորա-

ողովրդի ուսումնապաշտու-
ր առիավատչյան է, նրա հա-
ղի նորագույն պատմության
ան պայքարի զարգացարա-

ված է հայրենանվեր ուսում-
արդիական գիտելիքներով
ելու ղեկարագույն գործում
վառի նորույքները և դրանով
ներին համապատասխան

ության նախարար՝

իվին

ետական բուհերի ղեկավար-
րդախում բուհի հիմնադրո-

ունենալ պետական համա-
ր բարձրագույն կրթություն
ում, եվրոպայում և այլուր,
քել վերադառնալու հայրե-

նմանադրումը հնարավոր ե-
նում, հաջողությամբ շա-
ացված մանկավարժական
իմքի վրա ծնավորված
ի, իսկ ավելի ուշ Վանա-
նկական ինստիտուտների
գիտակրթական գործը:

Այսօր՝ 30 տարվա բարձրույնից, մենք հպարտությամբ կարող ենք հի-
շատակել ի դեմս Յու. Մարտիրոսյանի, Ս. Սարկիսովի, Ս. Խաչատրյանի, Ս.
Սարգսյանի, Ե. Բաղդասարյանի, Ա. Ավանեսյանի այն երախտավորների ա-
նունքները, որոնք բացառիկ դժվար պայմաններում կարողացել են դիմակայել
և առաջ տանել բարձրագույն կրթության գործը Լեռնային Ղարաբաղում:

Հիրավի նշականակից էր և է բարձրագույն կրթությանի դերը Արցախի
ազգային ազատագրական պայքարում՝ վերջին տասնամյակում և խորհրդա-
յին շրջանում:

Երևանի պետական համալսարանը, Հայաստանի բոլոր բուհերը տաս-
նամյակներ շարունակ մասնագետների պատրաստման դարբնը են հանդի-
սացել նաև Մայր-Հայրենիքից բռնազատված Արցախ աշխարհի համար: Այս-
օր ևս մեր ժողովրդի ահեղ փորձության շրջանում, նույն հոգատարությամբ
ԵՊՀ-ը և ՀՀ բուհերը սատար են Արցախի պետական համալսարանին:

Նշանակակից է համալսարանի դասախոս-գիտնականների դերը ժամա-
նակակից գիտության բազմաբնույթ հարցերի մշակման գործում: Զգալի աշ-
խատանքներ են կատարվել մասնավորապես հայագիտության բնագավա-
ռում: Ցանկալի է, որ ավելի մեծ թափով նշված ուղղությամբ աշխատանքներ
տարվեն մեր ժողովրդի արցախյան հատվածի հոգևոր-մշակութային և պատ-
մական դեռևս չբացահայտված միմնահարցերի շուրջ:

Համալսարանը աստիճանաբար գիտակրթական կապեր է հաստատում
Հայաստանի, ԱՊՀ և աշխարհի ուսումնագիտական հաստատությունների
ետ: Զգալի է ԱրՊՀ և Մոսկվայի մասնակցությունը ՀՀ Պետական բուհերի ղեկավարների
խորհրդի աշխատանքներին:

Համոզված ենք, որ Արցախի պետական համալսարանի ուսումնակր-
թական գործընթացի զարգացումը կընթանա որպես ազգային համալսարանի
նոր հանձնառություն: Վերափոխման գործընթացների շնորհիվ համամարդ-
կային և ազգային մշակութային արժեքների ներածումը համալսարանը նոր
պատասխանատվությամբ պետք է ստանձնի՝ նպատակադրելով վերածելու
գիտամշակութային զարգացման արցախյան կենտրոնի:

Այսօր, հիրավի, Արցախի պետական համալսարանը ընդհանուր համա-
լսարանական կրթության զարգացման հուն է մտնում՝ նրա մեջ բացելով ազ-
գային մշակույթի ակունքները:

Ուրեմն թող հավերժ հրաշավառվի Արցախի հայոց պետական համալ-
սարանի գիտակրթական, մշակութային առաքելության ջախը ազատատենչ
սերունդների ճանապարհին սփռելով մեր բազմադարյան հավաքական հան-
ճարի կենթարար լույսը՝ համուն Արցախի ճշմարիտ ու կայուն պատմական եր-
թի, համուն Լեռնային Ղարաբաղի ճշմարիտ կայացման:

ԵՊՀ ղեկավար, ՀՀ պետական բուհերի ղեկավարների
խորհրդի նախագահ՝ Ռ. Ս. ՄԱՐՏԻՐՈՍՅԱՆ

Ректору Арцахского государственного
университета г-ну ГЕВОРКЯНУ П. С.

От имени Ученого Совета Тбилисского государственного университе-
та примите самые сердечные поздравления в связи с 30-летием Арцахского
государственного университета.

Мы считаем, что этот юбилей является праздником не только профес-
сорско-преподавательского состава и студенчества, но также всего Нагор-

ного Карабаха, так как Арцахский университет является сердцем и душой, национальным ориентиром народа Нагорно-Карабахской Республики.

Искренне желаем Вам процветания, больших успехов во всех Ваших начинаниях и надеемся, что наши университеты будут тесно сотрудничать во благо наших народов.

С уважением: Академик Р. В. Метревели

Ректор Тбилисского государственного университета
им. Джавახишвили.

ԱՐՊՉ ՌԵԿՏՈՐ Պ. Ս. ԳԵԿՈՐԳՅԱՆԻ ՀՈՐԵԼՅԱՆԱԿԱՆ ԵԼՈՒՅԹԸ

Մեծարգո Նախագահ, Ազգային ժողովի հարգարժան նախագահ,
Տիկնայք և պարոնայք,

Ընդամենը մի քանի օր առաջ հայ ժողովուրդը լայնորեն նշեց Հայաստանի Մայր բուհի՝ Երևանի պետական համալսարանի 80-ամյակը, իսկ այսօր մենք հավաքվել ենք նշելու մեր ուսումնական հաստատության Արցախի պետական համալսարանի հիմնադրման 30-ամյա հոբելյանը: Այս կրկնակի տոնակատարությունները հայ ժողովրդի դարավոր երազանքի իրականացման վկայություններն են: Երկու դեպքում էլ բարձրագույն ուսումնական այդ հաստատությունների ծնունդը կապված է մեր ժողովրդի համար ստեղծված ճակատագրական պահերին ազգային ազատագրական պայքարի և հայոց պետականության վերածննդի հետ:

Երևանում և Ստեփանակերտում երկու մայր բուհ ունենալու հանգամանքը հաճելի և թևավորող է: 1993 թ. Արցախի պետական համալսարանի ձևավորման առթիվ աշխարհահռչակ Վ. Համբարձումյանը իր հեռագրում նշեց, թե՛ որ հայ ժողովուրդը երջանիկ է, որ մեկ համալսարանի փոխարեն այսօր ունի երկուսը:

Կամա թե ականա՛, առօրեական մեր միջոցառումների ժամանակ հետադարձ հայացք ենք նետում պատմությանը՝ նրանից դասեր առնելու, մեր ճանապարհը գիտակցված ու վստահ չարոնակելու համար: Այդ վերաբերում է նաև մեր այս միջոցառումը:

Հայոց Արևելից կողմը՝ պատմական Արցախը, դարերի ընթացքում կերտել է գիտության, գրականության և արվեստի կոթողներ, որոնք հայ մշակույթի յուրատիպ էջերից են: Արցախահայության կյանքում, ինչպես ողջ հայության համար, նշանակալից երևույթ հանդիսացան 301 թ. քրիստոնեության ընդունումը և 405 թ. Մեսրոպ Մաշտոցի կողմից հայոց գրերի ստեղծումը: Գրերի գյուտից հետո անմիջապես սկզբնավորվեց հայկական դպրությունը, հանդես եկան ականավոր պատմիչներ, բանաստեղծներ, գիտնականներ, մանկավարժ-ուսանվորիչներ, որոնց մեջ անմարում կանթեղի պես վառվում էր Հայոց ամբողջական պետականությունը՝ վերականգնելու, անկախ և ազատ ապրելու գիտակցությունը: Հայ մշակույթը զարգացավ Հայաստանի բոլոր նահանգներում, մասնավորապես Արցախ աշխարհում: Մ. Մաշտոցի կենսագիր Կորյունը իր «Վարք տուր Մեսրոպ Մաշտոցի» գրքում նկարագրել է, թե ինչպես մեր Առաքին ուսուցիչը՝ Ամարասուն բացեց առաջին դպրոցը, շատերին դարձրեց պարզասոս, հոնտորաբան, կրթված, աստվածատուր իմաստուր ժամոք»:¹ Ինչպես տեսնում ենք՝ Մաշտոցյան դպրության լույսը իր շող է ցանել նաև Արցախում, որը եղել է Մեծ Հայքի անառիկ դարպասը դարերի ընթացքում:

Չմայած օտար բռնակալների անընդմեջ հարձակումներին, միջնադարյան Արցախ-հայչենն արյան մշակութային եռանդուն կյանքով: Կառուցվեցին

Գանձասարի վանքը և Արցախի մշակութային և հոգևոր խնորուններից: Հայաստանի բարձրագույն դպրապատի, Շիրակի, զրնկայի և այլ բարձր տի Արցախի կրթության վեց 19-րդ դարում Շուշի հրատարակվեցին «Հայ գային հանդես», «Ղարս» «Ղարաբաղի տուրհանդես»

19-րդ դարի սկզբը շրջաններում: Գանձասար ծխական դպրոց, 1827 թվականին բացվեց պետություն բացեց թեմական դպրոց 1860-70-ական թթ ծխական և մասնավոր դպրոցներ:

Սակայն Լեռնային լիան կյանքը խաթարվեց չիում կազմակերպեցին թաղամասերը իրի ճարտարիվ հայազրկվեց հոյակապ պատմություն էր:

1921 թ. խորհրդային հետևանքով Արցախ վավորված Ադրբեջանի լույսները վարում էին հսկայական թվով մեր ժողովուրդը ուսումնական պատմություն ունեցող էր կրթություն ստանալու և ոչ չէ շրջաններում:

Լեռնաշխարհում ընդվ, Արցախը Հայաստան վերականգնեց 1965 թ. 1 մականոն ներկայացվել էր լույս, գիտության, մշակութային հաստատությունների բազմապիսի մտավոր լիան Ղարաբաղի մարզը զույժ բացելու բարձրագույն ծախսով անապասելին: անվան պետական մանկապետ և տեղափոխել Ստեփանակերտ և հայաշունչ բազմաթիվ տեղերը ադրբեջանեցիկ բյան խիտ բանակ ունեն Ադրբեջանական տարբերակով, բավարար

является сердцем и душой,
забавской Республики.
Ваших успехов во всех Ваших
и будет тесно сотрудничать

государственного университета

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԵՆՈՐՅՈՒՆ

դպրոցան նախագահ,

կրթ լայնորեն մշեք Հայաս-
տանի 80-ամյակը, իսկ այսօր
ստատություն Արցախի պե-
ղեկյանը: Այս կրկնակի տո-
նը ազանքի իրականացման
ույն ուսումնական այդ հաս-
րդի համար ստեղծված ծա-
նուն պայքարի և հայր պե-

լր բուհ ունենալու հանգա-
պետական համալսարանի
ունյանը իր հեռագրում նը-
ստարանի փոխարեն այսօր

լառումների ժամանակ հե-
անք դասեր առնելու, մեր
ու համար: Այդ վերաբերում

ի, դարերի ընթացքում կեր-
ողներ, որոնք հայ մշակույ-
թում, ինչպես ողջ հայուր-
քի ք. քրիստոնեության ըն-
վ գրերի ստեղծումը: Գրերի
խան դպրությունը, հանդես
գիտականներ, մանկա-
դի պես վառվում էր Հայոց
անկախ և ազատ ապրելու
Հայաստանի բոլոր մա-
ւ. Մ. Մաշտոցի կենսագի-
րան նկարագրել է, թե ինչ-
ալքին դպրոցը, շատերին
սովածատոր իմաստու-
յություն լույսը իր շրջն
առիկ դարպասը դարերի

ակումներին, միջնադար-
ի կյանքով: Կառուցվեցին

Գանձասարի վանքը և Սուրբ Հակոբավանքը, հաթրավանքը, Դաղիվանքը:
Արցախի մշակութային կյանքը մեկուսացված չէր միջնադարյան Հայաստանի
հոգևոր խորություններից: Արցախի բազմաթիվ սաներ կրթություն էին ստանում
Հայաստանի բարձրագույն ուսումնական հաստատություններում՝ Վա-
ղարշապատի, Շիրակի, Անիի, Կիլիկիայի, Գլաձորի, Տաթևի, Մեծփնի, Եր-
զնկայի և այլ բարձր տիպի դպրոցներում:

Արցախի կրթության և դպրության զարգացման ավանդույթը շարունակ-
վեց 19-րդ դարում Շուշիում: 19-րդ դարում և 20-րդ դարի սկզբին Շուշիում
հրատարակվեցին «Հայկական աշխարհ», «Զնար խոսնակ», «Գործ», «Ազ-
գային հանդես», «Ղարաբաղ», «Փայլակ», «Նեցուկ», «Ապառաժ», «Արցախ»,
«Ղարաբաղի սուրհանդակ», «Նոր կյանք» և այլ պարբերականներ:

19-րդ դարի սկզբից դպրոցներ հիմնադրվեցին Ղարաբաղի տարբեր
շրջաններում: Գանձասարի վանքում դեռևս 1800 թ. բացվել էր եկեղեցական
ծխական դպրոց, 1827 թվականից Շուշիում գործում էր ուսումնարան: 1830
թվականին բացվեց պետական գավառական ուսումնարանը, 1838 թ. իր ղեզ-
ները բացեց թեմական դպրոցը, 1881 թ. բացվեց ռեալական ուսումնարանը:

1860-70-ական թթ. Ղարաբաղի թեմում գործում էին 33 եկեղեցական,
ծխական և մասնավոր դպրոցներ:

Սակայն Լեռնային Ղարաբաղի տնտեսական-քաղաքական-մշակութա-
յին կյանքը խաթարվեց 1920 թ. մարտին, երբ ազերի-թուրք հրոսակները Շու-
շիում կազմակերպեցին ահավոր ցեղասպանություն: Քաղաքի հայկական շեն
թաղամասերը իրի ճարակ դարձան, 35 հազար հայերի մեծ մասը ոչնչացվեց,
կրկի հայազրկվեց հողակապ քաղաքը, որի ամեն մի քաղք հայաշունչ և հայա-
գիր պատմություն էր:

1921 թ. խորհրդային իշխանությունների թուրքամետ քաղաքականու-
թյան հետևանքով Արցախը պրկվեց մայր Հայաստանից և բռնակցվեց նոր ձե-
վավորված Ադրբեջանին: Խորհրդային տարիներին Ադրբեջանի իշխանու-
թյունները վարում էին հայաստանյալ թաղաքականություն: Երկրամասում ոչ մի
բարձրագույն ուսումնական հաստատություն չբացվեց: Դարերի մշակութա-
յին պատմություն ունեցող Արցախը ստիպված էր զավակներին ճանապար-
հում էր կրթություն ստանալու Ղարաբաղի սահմաններից դուրս: Նրանց գե-
րակշիռ մասը այլևս չէր վերադառնում հայրենի երկրամաս, իսկ երևանում կր-
թություն ստացածներին Ադրբեջանի իշխանությունների հանցագործ քաղա-
քականության պատճառով աշխատանքի չէին ընդունում ոչ Ստեփանակեր-
տում և ոչ էլ շրջաններում:

Լեռնաշխարհում բուհ և մշակութային այլ օջախներ ունենալու պահան-
ջով, Արցախը Հայաստանին վերամիավորելու բաղձանքով, մի խումբ մշտա-
վորակները 1965 թ. դիմեցին ԽՍՀՄ Կենտրոնի նախագահությանը: Նա-
մակում ներկայացվել էին Լեռնային Ղարաբաղի ժողովրդական տնտեսու-
թյան, գիտության, մշակույթի տխուր վիճակը և բարձրագույն ուսումնական
հաստատությունների բացակայությունը:

Արցախի մտավորականության պահանջի հիմամբ վրա կոնկուսի Լեռնա-
յին Ղարաբաղի մարզկոմը դիմեց Ադրբեջանի ղեկավար շրջաններին՝ մար-
զում բացելու բարձրագույն ուսումնական հաստատություն: Սակայն տեղի
ուճեցավ անասպետին: 1969 թ. Հ. Ալիևի ժողգրով որոշվեց Բաքվի Լենինի
անվան պետական մանկավարժական ինստիտուտի հայկական բաժինը փա-
կել և տեղափոխել Ստեփանակերտ, սակայն, արդեն երեք բաժիններով՝ հայ-
կական, ադրբեջանական, ռուսական: Փաստորեն դա նշանակում էր հայա-
կերտ և հայաշունչ Բաքվից օտարել հայոց լեզուն, իսկ Ղարաբաղում հիմքեր
ստեղծել ադրբեջաներենի մասսայականացման և ազերի մտավորականու-
թյան խիտ բանակ ունենալու համար:

Ադրբեջանական իշխանություններն ահա այսպես՝ իրենց ձեռնադ-
տարբերակով, բավարարեցին Արցախի մտավորականության պահանջը: Եվ

ահա այդպես դրվեց հիմքը մեր ուսումնական հաստատության՝ Ստեփանակերտի մակերևի մանկավարժական ինստիտուտի և այսօրվա Արցախի պետական համալսարանի: Սկսած այդպես դրվեց հիմքը Արցախի բուհական համակարգի:

1969 թ. սեպտեմբերի 1-ին պարապմունքներն սկսելու համար պետք է լուծվեին հրատապ մի շարք խնդիրներ: Դրանք ուսումնական շենքի, ուսանողական հանրակացարանի, դասախոսական կազմի հավաքագրման ու ներդանց բնակարաններով ապահովելու, անհրաժեշտ դասագրքերի ու ձեռնարկների ստեղծման հարցերն էին: Որպես ուսումնական շենք, հաստատվեց դեռևս քսանական թթ. կառուցված գյուղատնտեսական տեխնիկումի ծախսեր: Մասնաճյուղի տնօրեն Շահնակվեց մարզում ծանաչված մտավորական Շահեն Արախանյանը, որն այսօր մեր շարքերում է:

Մասնաճյուղի բացման առաջին տարում՝ 1969-ին, դեռևս առանձին ֆակուլտետներ չէին ձևավորվել: Սակայն, որոշ ժամանակ անց կազմակերպվեց երկու ֆակուլտետ՝ պատմաբանասիրական և ֆիզիկամաթեմատիկական:

1974 թ. մասնաճյուղի հիման վրա ստեղծվեց Ստեփանակերտի մանկավարժական ինստիտուտը, որի ղեկավոր Շահնակվեց պատմական գիտությունների թեկնածու, դոցենտ Սերգեյ Սարկիսովը: Ձավշտական էր ինստիտուտի անվան ընտրությունը: Հայ դասախոսների կողմից առաջարկվել էր բուհը կոչել Արցախ աշխարհի ծնունդ, հայագիտության հզոր դեմքերից մեկի Լեոյի կամ հայ դասական գրող Մուրադանի անունով: Սակայն երկար ձգձգելուց հետո պաշտոնական Բաբուն ինստիտուտը կոչեց «Սովետական Ադրբեջանի 60-ամյակի» անվամբ:

Ադրբեջանական իշխանության այդ մռայլ տարիներին Ստեփանակերտի մանկավարժական ինստիտուտը մեծ առաքելություն էր կատարում: Մենք տարի այս ուսումնական հաստատությունն էին ընդունվում հայրուրավոր հայ պատանիներ և աղջիկներ, որոնք ուսանելով և ստանալով համապատասխան մասնագիտություն մնում և աշխատում էին Դարաբաղում՝ շենագնելով իրենց բնակավայրերը:

Այդ տարիներին Ստեփանակերտի մանկավարժական ինստիտուտը կարողացավ Արցախում պահել և պահպանել հայ միտքը, հայ մշակույթը, հայ մտավորականությանը: Եվ այսօր այդ ուսումնական հաստատության հաջորդավոր շրջանավարտների անունից, արցախահայության անունից պետք է շնորհակալություն հայտնենք բոլոր այն մտավորականներին, որոնք աշխատել են Ստեփանակերտի մանկավարժական ինստիտուտում՝ ստեղծելով բուհական լուրջ ավանդույթներ, և որոնք դաստիարակել են հորաշալի սերունդ, որն էլ 1988 թ. ելավ ազգային ազատագրական պայքարի:

1988 թ. փետրվարին ուղի ելավ ողջ արցախահայությունը մայր Հայաստանի հետ միավորվելու պահանջով: Բոլորիս հիշողության մեջ թարմ է այն հսկայածավալ հայրենամեկեր աշխատանքը, որը կատարել են ինստիտուտի պրոֆեսոր-դասախոսական կազմը և ուսանողությունը արցախյան շարժման առաջին իսկ օրերից:

Այդ օրերին Ստեփանակերտի մանկավարժական ինստիտուտի կուլեկտիվը երկփեղկվեց: Ինստիտուտում ադրբեջանցիների հետ միատեղ աշխատանքը դարձավ անհնարին, առանձնապես Սուճայիթում տեղի ունեցած ուղերթական իրադարձություններից հետո: Ինստիտուտի ադրբեջանական բաժինը վերջնականապես փակվեց, իսկ հայկական բաժինը տեղափոխվեց Կիրովականի մանկավարժական ինստիտուտ:

1988-ի դեկտեմբերի 7-ի երկրաշարժը ծանր աղետ հանդիսացավ ողջ հայ ժողովրդի համար: Վամաձորում պարապմունքները շարունակվել դարձավ անհնար: Ինստիտուտի կուլեկտիվը հետ վերադարձավ: 1989-ի հունվարին մարզը ղեկավարում էր հասուն կառավարման կոմիտեն Արկարի Վոլսկու գլխավորությամբ: Ստեփանակերտի մանկավարժական ինստիտուտը

դարձավ Կիրովականում: Այն ժամանակ, հնարավոր

Արցախյան ռիմերին ինստիտուտի ղովրդի ավանգարդազմին, որոնցից հասնողանին: Լեռնան և մեր դասախոս խոսության կենտրոնը երբեք չընդհատ

Արցախի մեծ իղծը իրականության մեծ օրերին, երբ ղովրդը հավատությանը, հիմնադրելով ավանդ ժառանգություն: Եվ պատահում էր ինստիտուտի հետ մեկ անգամ հիշողվարժական ինստիտուտական

Պետական մեր ստեղծված Հունակերտի մասնաճյուղերով: Դատերազմայն ձգող կենտրոն կին խորհրդային և տություններ ընդունարժամ համալսարան

1995 թ. Լեռնվեց Արցախի պետություն

1996 թ. հունիսի իղծող ընդլայնված առաջ ծառայած բնակարանի բնակարանի գաղափար կրթության, համալսարան ժամանակվող 40-ից ավելի վրովեց համալսարան անդամակցել

1997 թ. հունիսի անդամակց համար Համալսարան խոսական անձնակա: Այս առումով չբացումը 1997 թ.: վարները բացառադիտականներ են մեր դասախոսական Յուրաբանյու գիտությունն մշակ

ան հաստատության: Ստեփանա-
նուտի և այսօրվա Արցախի պետա-
լիմը Արցախի բուհական համա-

լմներն սկսելու համար պետք է
ունենանական շենքի, ուսանո-
ն կազմի հավաքագրման ու նը-
հրաժեշտ դասագրքերի ու ձեռ-
նուսմանական շենք, հաստատվեց
լուստեսական տեխնիկումի ծախ-
լուում ճանաչված մտավորական
նուում է:

նում 1969-ին, դեռևս առանձին
նոց ժամանակ անց կազմակերպ-
ան և ֆիզիկամաթեմատիկական:
լուովեց Ստեփանակերտի մանկա-
անակվեց պատմական գիտութե-
լուով: Չավելետական էր ինստի-
աների կողմից առաջարկվել էր
նիտության հզոր դեմքերից մեկի
անի անուում: Սակայն երկար
ստիտուոր կոչեց «Սովետական

այլ տարիներին Ստեփանակեր-
քելություն էր կատարում: Ամեն
ն ընդունվում հայրուրալոր հայ
և ստանալով համապատասխան
արաբալում շենացնելով իրենց

նկավարժական ինստիտուտը
հայ միտքը, հայ մշակույթը, հայ
ական հաստատության հազա-
հասարկայն անունից անտր է
նորականներին, որոնք աշխա-
նստիտուտում ստեղծելով բու-
արակել են հրաշալի սերունդ,
պայքարի:
լրցախահայությունը՝ մայր Հա-
րիխ ինչողության մեջ թարմ է
ը, որը կատարել են ինստիտու-
ուսանողությունը արցախյան

լարժական ինստիտուտի կո-
նացիների հետ միատեղ աշ-
Սուսգալիում տեղի ունեցած
նստիտուտի արդեջանական
ական բաժինը տեղադրվեց

անր աղետ հանդիսացավ ողջ
լունքները շարունակելը դար-
երադարձավ: 1989-ի հունվա-
նան կոմիտեն Արկադի Գոլա-
լավարժական ինստիտուտը

դարձավ Կիրովականի պետական մանկավարժական ինստիտուտի բաժան-
մունք: Այն ժամանակ սա ինստիտուտի փականն վտանգից խուսափելու
թերևս, հնարավոր լավագույն լուծումն էր:

Արցախյան ազգային ազատագրական շարժման և պատերազմի տա-
րիներին ինստիտուտի դասախոսները և ուսանողները եղան պայքարող ժո-
ղովրդի ավանգարդում: 400-ից ավելի ուսանողներ մասնակցեցին պատե-
րազմին, որոնցից 75-ը իրենց գլուխները դրեցին ժողովրդի ազատության գո-
հասեղանին: Լեռնային Ղարաբաղի պաշտպանության բանակում ծառայեցին
նաև մեր դասախոսներից շատերը: Բուրե դարձել էր ազգային գաղափարա-
խոսության կենտրոն: Այդ ծանր տարիներին ինստիտուտում պարապմունքնե-
րը երբեք չընդհատվեցին:

Արցախի մտավորականության՝ պետական համալսարան ունենալու
իղծը իրականություն դարձավ 1992 թ. հոկտեմբերին: Պատերազմի այդ դա-
ժան օրերին, երբ ռազմադաշտում «լինել-չլինելու» հարց էր դրված, մեր ժո-
ղովրդը՝ հավատալով իր հաղթանակին, հավատարիմ մնալով իր պատմու-
թյանը, հիմնարդեց Լեռնային Ղարաբաղի պետական համալսարանը, որն ի-
րավամբ ծառանգորդն է Ստեփանակերտի մայիկին մանկավարժական ինս-
տիտուտի: Եվ պատահական չէ, որ մինչև օրս էլ շատերը հին ինքնոգայով մեր
համալսարանին ինստիտուտ են կոչում նույնացնելով մանկավարժական
ինստիտուտի հետ: Սենց, իհարկե, դրանից չենք վիրավորվում, ուղղակի ևս
մեկ անգամ հիշում ենք, որ համալսարանը իրավահաջորդն է մանկա-
վարժական ինստիտուտի:

Պետական համալսարանի կազմում ընդգրկվեց նաև այն ժամանակ
նոր ստեղծված Հայաստանի ծարտարագիտական համալսարանի Ստեփա-
նակերտի մասնաճյուղը:

Պատերազմը շարունակվում էր Արցախում: Համալսարանը դարձավ
այն ձող կենտրոնը, որ հայրենիքից հեռացած շատերին հետ կանչեց: Նախ-
կին խորհրդային Միության տարիներին բարձրագույն ուսումնական հաստա-
տություններ ընդունված շատ դարաբաղի պատանիներ և աղջիկներ վերա-
դարձան համալսարան:

1995 թ. Լեռնային Ղարաբաղի պետական համալսարանը վերանվան-
վեց Արցախի պետական համալսարան:

1996 թ. հոկտեմբերին տեղի ունեցավ համալսարանի գիտական խոր-
հորդի ընդլայնված նիստ, որում մանրակրկիտ քննարկվեցին համալսարանի
առաջ ծառացած բոլոր խնդիրները և այն ուղիները, որոնք կապահովեն հա-
մալսարանի քնականոն կայացումը: Գիտական խորհուրդը ընդունեց համալ-
սարանի զարգացման ծրագիրը, որն իր մեջ ներառում էր համալսարանական
կրթություն, համալսարանի զարգացման բոլոր ոլորտները:

Կարճ ժամանակահատվածում ճշտվեցին համալսարանում ուսուցան-
վող 40-ից ավելի մասնագիտությունների ուսումնական պլանները: Կանոնա-
վորվեց համալսարանի ուսումնական գործընթացը: Համալսարանում սկըս-
վեց ամրապնդվել կրթության նոսատիճան համալսարան:

1997 թ. հունվարի 1-ին լույս տեսավ «Արցախի համալսարան» թերթի
անդրանկի համարը:

Համալսարանի առաջնահերթ խնդիրներից մեկը պրոֆեսորա-դասա-
խոսական անձնակազմի քնական սերնդափոխության և համարյա ման խնդրի
էր: Այս առումով չափազանց կարևոր էր համալսարանի ապալիմնությունի
բացումը 1997 թ.: Այսօր մենք ունենք թվով 17 ասպիրանտներ, որոնց դեկա-
վարները բացառապես Հայաստանի տարբեր պետական բուհերի ճանաչված
գիտնականներն են: Համոզված ենք, որ այդ ասպիրանտներն էլ կհամարյան
մեր դասախոսական կազմը:

Յուրաքանչյուր համալսարան իր մեջ ներառում է 3 տարր՝ կրթություն,
գիտություն և մշակույթ: Անհրաժեշտ էր աշխուժացնել գիտական կյանքը հա-

մալսարանում: Նախապատրաստական լայն աշխատանքից հետո 1998 թ. հրատարակվեց «ԱրՊՀ գիտական տեղեկագիր» պարբերականի անդրանիկ համարը, որի ծնունդը շնորհավորեցին ակադեմիկոս Ա. Աղանբեկյանը և երևանի պետական համալսարանի ռեկտոր Ռ. Մարտիրոսյանը:

Համալսարանում ավանդույթ է դարձել յուրաքանչյուր ուսումնական տարվա հաշվետվությունների հրատարակումը առանձին գրքի տեսքով:

Վերջին տարիների համալսարանի նշանակալից իրադարձություններից են ԱրՊՀ-ի վարժարանի հիմնադրումը՝ ֆիզմաթ, բնագիտական և հումա-նիտար հոսքերով: Վարժարանում դասավանդում են համալսարանի ծանաչ-ված դասախոսները: Վարժարանն այսօր բարի համբավ է վայելում հանրա-պետությունում:

Կարևոր էր նաև համալսարանի նախապատրաստական բաժանմունքի բացումը:

Նախապատրաստական բաժանմունքն ու վարժարանը հնարավորու-թյուն տվեցին որոշ մասնագիտությունների գծով ձևավորելու լիարժեք ուսում-նական խմբեր:

1997 թ. համալսարանում ստեղծվեց լինգաֆոնային կաբինետ: Նույն տարում մեր ուսանողները, վերջապես ունեցան սպորտհրապարակ և հարմա-րավետ հանդերձարահ: Ստեղծվեց միջուկային ֆիզիկայի նոր լաբորատո-րիա, ինչպես նաև վերանորոգվեցին որոշ լաբորատորիաներ:

Հայտնի է, որ յուրաքանչյուր համալսարան, որը չունի լուրջ արտաքին և միջբուհական կապեր, դատապարտված է անհաջողության: Գիտակցելով այս ճշմարտությունը՝ վերջին տարիներին համալսարանը համագործակցու-թյան լուրջ կապեր է հաստատել Հայաստանի գրեթե բոլոր պետական բուհերի հետ:

Մենք փոխադարձ համագործակցության պայմանագիր ունենք ստորա-գրված նաև ՌԿ կառավարության առընթեր ժող. տնտեսության Ավադեմիայի հետ, որի ռեկտորն է ակադեմիկոս Ա. Աղանբեկյանը: Եռակողմ պայմանագիր է ստորագրված ԱրՊՀ-ի, ԵՊՀ-ի և Անգլիայի Բորնեմուտ քաղաքի պետական համալսարանի միջև: Այդ պայմանագրի շրջանակներում մեր համալսարանի մի շարք ուսանողներ եղել են Անգլիայում և ծանոթացել Անգլիայի համալ-սարանական համակարգին: Մենք ինքներս հյուրընկալել ենք Մեծ Բրիտա-նիայի տարբեր համալսարանների մի շարք ուսանողներին:

ԱրՊՀ-ն այսօր ունի լուրջ արտաքին կապեր, որոնք, անշուշտ, նպաս-տում են համալսարանի զարգացմանը: Կուզեի նշել մեր բարեկամական կա-պերը Ամերիկյան APS կազմակերպության և Լոս-Անջելեսի իրանահայ միութ-յան հետ, որոնց կողմից մեր համալսարանին ցուցաբերած ֆինանսական օգ-նության շնորհիվ կարողացանք համալսարանում ստեղծել բավական լուրջ և ժամանակակից համակարգչային բազա, ինչպես նաև ստեղծել համալսարա-նի լոկալ համակարգչային ցանց, որն իրար է միացնում համալսարանի ֆա-կուլտետների ղեկամատները, ամբիոնները և ստորաբաժանումները: Իսկ այդ ամբողջ համակարգը իր հերթին միացված է Internet միջազգային համա-կարգչային ցանցին: Այսօր դժվար է պատկերացնել համալսարանը և համալ-սարանի աշխատանքը առանց այդ համակարգչային ցանցի:

Առանձնապես կցանկանայի կարևորել մեր հարաբերությունները ակա-դեմիկոս Աղանբեկյանի հետ, որը վերջին 2-3 տարիների ընթացքում բազմա-կողմանի օգնություն և օժանդակություն է ցուցաբերել մեր համալսարանին: Այսօր համալսարանում գործում է ակադեմիկոս Աղանբեկյանի անվան իրա-չալի համակարգչային կենտրոնը՝ հազցած ժամանակակից տեխնիկայով: Եվ ամենաուրախալին թերևս այն է, որ մեր ուսանողները կարճ ժամանակա-հատվածում տիրապետեցին համակարգչային տեխնիկային և այսօր համալ-սարանում ուսանողների կողմից կատարվում են բազմաթիվ կուրսային և

դիպլոմային ս-
ցով:

Շնորհա
քաղաքի քաղ
դամներ մի ք
կատարեցին
կան բացումը,
քաղաքապետ

Համալս
քանչյուր ուս
սուբյուկներով
խոսներ:

Մեր հա
են Ա. Աղանբեկ
լայան և Քեր
Այս ուս

ված և կախավ
խոսների համ
հարմարավետ
Այս տա

կան կյանքը:
կան զարույն
Այս ուս

բացվեց նաև ի
կուլտետ՝ բան
յան, 14 ամբիո

Ահա, ու
անցած 30-ա
բարձրագույն
դրված:

Մեր հա
կան և մշակու
ներկայացնում
նել համալսալ

նոր որակ: Այր
րականացնել
ոհին առանձն
տատության կ

Իսկ առ
ունենք կայաց
համալսարան
ԱրՊՀ-ի

տոնական օրը
լույթուն են հ
փոխնախարա

միջոցառմանը
րոյալանին, պ
մանած պատ

ռեկտոր Կ. Հ
տուտի ռեկտո
հայտնում Հա
շնորհակալու

լիշատանքից հետո 1998 թ. պարբերականի անդրանիկ ղեմիկոս Ա. Աղանբեկյանը և արտիրոսյանը: յուրաքանչյուր ուսումնական տասնմին գրքի տեսքով: լակալից իրադարձություննեմաթ, բնագիտական և հուման: համբավ է վայելում հանրաատրատական բաժանմունքի

վարժարանը հնարավորութեակվորելու լիարժեք ուսումնաֆոնային կարիներ: Նույն սպորտիորապարակ և հարման ֆիզիկայի նոր լաբորատորիաներ:

ն, որը չունի լուրջ արտաքին միաջողության: Գիտակցելով լսարանը համագործակցութեբ բոլոր պետական բուհերի պայմանագիր ունենք ստորատնտեսության Ակադեմիայից: Եռակողմ պայմանագիր է նմանու քաղաքի պետական լնեբրում մեր համալսարանի անդրացել Անգլիայի համալորնակել ենք Մեծ Բրիտանողներ:

նր, որոնք, անշուշտ, նպասշել մեր բարեկամական կանցելեսի իրանահայ միութեբերում ֆինանսական օգտնողծել բավական լուրջ և նաև ստեղծել համալսարանացնում համալսարանի ֆարաբաժանումները: Իսկ այդ Internet միջազգային համալել համալսարանը և համալլին ցանցի:

հարաբերությունները ակաիրները ընթացում բազմաբերել մեր համալսարանին: Աղանբեկյանի անվան հրամանակակից տեխնիկայով: յողմերը կարծ ժամանակալիմնկային և այսօր համալն բազմաթիվ կուրսային և

դիպլոմային աշխատանքներ, որոնց նյութերը ստանում են ինտերնետի միջոցով:

Հնորիակալությամբ ուզում են նշել նաև ԱրՊՀ-ի և Ֆրանսիայի Գլամար քաղաքի քաղաքապետարանի միջև եղած համագործակցության մասին: Ընդամենը մի քանի ամիս առաջ մեր համալսարանում հանդիսավորությամբ կատարեցինք «Գլամար» կոչվող հարմարավետ ընթերցասրահի պաշտոնական բացումը, որին ներկա էին Գլամարի քաղաքապետ Ժ. Գ. Ֆուշեն և փոխքաղաքապետ Դ. Արթիմյանը:

Համալսարանի միջբուհական և արտաքին կապերի շնորհիվ, յուրաքանչյուր ուսումնական տարում մեր համալսարան են այցելում և դասախոսություններով հանդես գալիս միջին հաշվով 50 գիտնականներ և դասախոսներ:

Մեր համալսարանն այսօր ունի պատվավոր դոկտորներ, որոնց թվում են Ա. Աղանբեկյանը, Ռիչարդ Հովհաննեսյանը, Վահագն Տադրյանը, Ջորի Բալյանը և Բերդյայն Քոքսը:

Այս ուսումնական տարում մենք պարապունքները սկսեցինք նորոգված և կահավորված միջանցքներով ու ճեմասրահներով: Հրավիրված դասախոսների համար շահագործման հանձնվեց համալսարանի կահավորված և հարմարավետ հյուրանոցը 7 սենյակներով:

Այս տարիների ընթացքում բավական աշխուժացավ նաև ուսանողական կյանքը: Դրա վկայությունն են կազմակերպվող ամենամյա «Ուսանողական գարունները»:

Այս ուսումնական տարում համալսարանի գիտխորհրդի որոշմամբ բացվեց նաև բանասիրական ֆակուլտետ: Այսօր համալսարանն ունի 4 ֆակուլտետ՝ բանասիրական, հումանիտար, բնագիտական և ժող. տնտեսության, 14 ամբիոն, 1800 ուսանողներ և մոտ 300 աշխատողներ:

Ահա, համառոտ, այսպիսին են մեր ուսումնական հաստատության անցած 30-ամյա ճանապարհի ձեռքբերումները: Սակայն այսօր բոլոր բարձրագույն ուսումնական հաստատությունների առջև նոր խնդիրներ են դրված:

Մեր հանրապետությունում քաղաքական, գաղափարական, տնտեսական և մշակութային նոր իրադարձությունը միանգամայն այլ պահանջներ է ներկայացնում կրթությանը, ինչն անհրաժեշտ է դարձնում ոչ միայն պահպանել համալսարանի լավագույն ավանդույթներն, այլև ձեռք բերել կրթության նոր որակ: Այդ նոր, ազգային համալսարանի կայացման գործերը հաջող իրականացնելու համար մեր հանրապետությունում ևս պետք է համալսարանին առանձնաշնորհել ինքնավար կրթական, գիտական և մշակութային հաստատության կարգավիճակ:

Իսկ առայժմ մենք վստահ կարող ենք փաստել, որ ԼՂՀ-ում մենք ունենք կայացած պետական համալսարան, որին կարողացել ենք հասնել համալսարանի բոլոր բարեկամների օգնության շնորհիվ:

ԱրՊՀ-ի կայացման գործում ունեցած մեծ ներդրումների համար այս տոնհանձ օրը ես համալսարանի ողջ կոլեկտիվի անունից խորին շնորհակալություն եմ հայտնում Հայաստանի ԿԳ Նախարար պրն Էդ. Ղազարյանին, փոխնախարար պրն Մ. Ստակյանին, որը մեզ հետ է և ներկա է գտնվում այս միջոցառմանը, Երևանի պետական համալսարանի ռեկտոր պրն Ռ. Մարտիրոսյանին, պրոռեկտոր պրն Զուբարյանին, որը ղեկավարում է ԵրՊՀ-ից ժամանած պատվիրակությունը, Երևանի պետական բժշկական համալսարանի ռեկտոր Կ. Հակոբջանին, Կիրովականի պետական մանկավարժական ինստիտուտի պետություն, մեր հին բարեկամ պրն Եղոյանին: Ես շնորհակալություն եմ հայտնում Հայաստանի բոլոր պետական բուհերի ռեկտորներին: Անկեղծ շնորհակալություն եմ հայտնում մեր բոլոր պատվավոր դոկտորներին, մեր

սիրելի բարեկամ Ջ. Բալայանին, որը միշտ մեզ հետ է, որը միշտ մեր կողքին է, որը միշտ մեր մեջ է:

Հնորիակալություն են հայտնում համալսարանի բոլոր բարեկամներին: Յուրաքանչյուր ժողովրդի սերուցքը նրա մտավորականությունն է: Յուրաքանչյուր պետություն կարող է լինել հզոր, եթե նա ունի հզոր մտավորականություն: Այսօր, եթե Արցախի պետական համալսարանը ունի որոշակի հաջողություններ, ապա դրա համար մենք, մեր մտավորականությունը, մեր ժողովուրդը պարտական ենք մեր իշխանություններին, քանզի համալսարանի նկատմամբ միայն պետական հոգածության դեպքում, որը պետք է ներառի և նյութականը, և՛ բարոյականը, հնարավոր է ապահովել կայացում և զարգացում: Իշխանությունների և մտավորականության միասնությունն է, որ կարող է ապահովել երկրի առաջընթացը:

Մեծարգո Նախագահ, թույլ տվեք համալսարանի պրոֆեսորադասախոսական անձնակազմի և ողջ ուսանողության անունից շնորհակալություն հայտնել Ձեզ և մեր իշխանություններին համալսարանի նկատմամբ ցուցաբերած հոգատարության և ուշադրության համար, որի ապացույցն է նաև այն, որ այս հորելյանական օրը դուք մեզ հետ եք և գտնվում եք Արցախի մայր կրթօջախում: Հավատացնում են Ձեզ, որ Արցախի պետական համալսարանի պրոֆեսորադասախոսական անձնակազմը ջանք ու եռանդ չի խնայում ու չի խնայի աջակից լինելու իր ժողովրդին և իր իշխանություններին:

Թույլ տվեք մեզ բոլորիս և մեր ողջ ժողովրդին շնորհավորելու այս հրաշալի տոնի՝ մեր ուսումնական հաստատության 30-ամյա հորելյանի առթիվ: Թող Արցախի պետական համալսարանը հիրավի դառնա Հայաստան աշխարհի արևելից կողմերի գիտության, կրթության և մշակույթի մի հզոր տաճար:

Հնորիակալություն:

ԱՐՏԱԽ
УЧЕНЫЕ ЗАП
Российский армине

УДК 513.83

Понятие лисяпов. Это полено К. Борсуком и Сегалом | делены понятия пользовал для Я - подвижности идеи в более 10 статьи в работе | В настоящие предподвижностями предподвижностями. В качестве результатов.

О П Р Е Д
предподвижным
стся следующее
любых α " $\geq \alpha$,
и $f_{\beta} : Y_{\beta} \rightarrow X_{\beta}$

то есть коммутат

УДК 513.83

Математика

П. С. ГЕВОРКЯН

ПРЕДПОДВИЖНОСТЬ В PRO-КАТЕГОРИИ

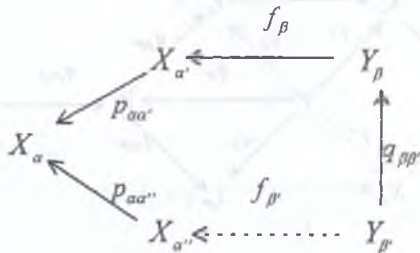
Понятие подвижности является одним из основных понятий теории шейпов. Это понятие первоначально, для метризуемых компактов, было введено К. Борсуком [1]. На более общие случаи было перенесено Мардешичем и Сегалом [2], Сегалом [3]. Далее, в работе [4] Олендским были определены понятия М-доминирования и М-эквивалентности, которые автор использовал для изучения различных типов подвижности (n-подвижности и $\mathcal{R}$ -подвижности, где $\mathcal{R}$ некоторое семейство метризуемых компактов). Эти идеи в более широком смысле были изучены и развиты автором данной статьи в работе [5].

В настоящей статье в pro-категории определяется и изучается понятие предподвижности обратного спектра. Устанавливается связь между понятиями предподвижности обратного спектра и A-подвижности пространства. В качестве следствий получаются хорошо известные в теории шейпов результаты.

О П Р Е Д Е Л Е Н И Е 1. Обратный спектр $\{X_\alpha, p_{\alpha\alpha'}, A\}$ называется предподвижным относительно обратного спектра $\{Y_\beta, q_{\beta\beta'}, B\}$, если выполняется следующее условие: для любого α существует такое $\alpha' \geq \alpha$, что для любых $\alpha'' \geq \alpha$, $\beta \in B$ и любого $f_\beta: Y_\beta \rightarrow X_\alpha$ существуют такие $\beta' \geq \beta$ и $f_{\beta'}: Y_{\beta'} \rightarrow X_{\alpha''}$, что выполняется

$$p_{\alpha\alpha'} \circ f_\beta \circ q_{\beta\beta'} = p_{\alpha\alpha''} \circ f_{\beta'}$$

то есть коммутативна диаграмма



Теорема 1. Если обратный спектр $\{Y_\beta, q_{\beta\beta'}, B\}$ ассоциирован с пространством $Y: \text{ass} Y = \{Y_\beta, q_{\beta\beta'}, B\}$, то обратный спектр $\{X_\alpha, p_{\alpha\alpha'}, A\}$ предподвижен относительно обратного спектра $\{Y_\beta, q_{\beta\beta'}, B\}$ тогда и только тогда, когда он Y -подвижен.

Доказательство. Пусть обратный спектр $\{X_\alpha, p_{\alpha\alpha'}, A\}$ Y -подвижен. Докажем, что тогда обратный спектр $\{X_\alpha, p_{\alpha\alpha'}, A\}$ будет предподвижным относительно обратного спектра $\{Y_\beta, q_{\beta\beta'}, B\}$ (см. диаграмму 1). Фиксируем произвольное $\alpha \in A$. Для этого α подберем то $\alpha' \in A$, которое удовлетворяет определению Y -подвижности обратного спектра $\{X_\alpha, p_{\alpha\alpha'}, A\}$. Теперь, пусть $\beta \in B$ произвольный элемент, а $f_\beta: Y_\beta \rightarrow X_\alpha$ произвольное отображение.

Рассмотрим отображение $f' = f_\beta \circ q_\beta: Y \rightarrow X_\alpha$. В силу Y -подвижности обратного спектра $\{X_\alpha, p_{\alpha\alpha'}, A\}$ существует такое отображение $f'': Y \rightarrow X_{\alpha''}$, что

$$p_{\alpha\alpha''} \circ f'' = p_{\alpha\alpha'} \circ f' \quad (1)$$

Так как обратный спектр $\{Y_\beta, q_{\beta\beta'}, B\}$ ассоциирован с пространством Y , следовательно для $f'': Y \rightarrow X_{\alpha''}$ существует такое отображение $f_{\beta''}: Y_{\beta''} \rightarrow X_{\alpha''}$, что

$$f'' = f_{\beta''} \circ q_{\beta''} \quad (2)$$

Рассмотрим теперь произвольный $\beta''' \in B$, $\beta''' \geq \beta''$ и $\beta''' \geq \beta$.

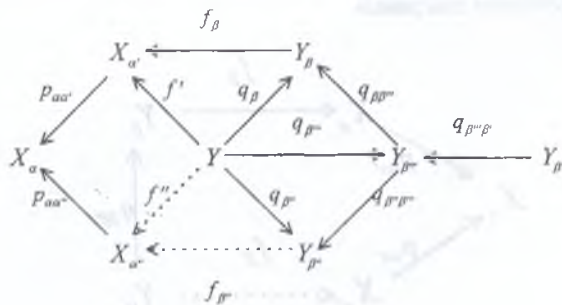
$$\text{Имеем } q_{\beta''\beta'''} = q_{\beta''\beta} \circ q_{\beta\beta'''} \text{ и } q_\beta = q_{\beta\beta'''} \circ q_{\beta'''\beta'''} \quad (3)$$

Нетрудно проверить, что

$$p_{\alpha\alpha''} \circ f_\beta \circ q_{\beta\beta'''} \circ q_{\beta''\beta'''} = p_{\alpha\alpha''} \circ f_{\beta''} \circ q_{\beta''\beta'''} \circ q_{\beta\beta'''} \quad (4)$$

В самом деле, используя (1), (2) и (3) получим

$$\begin{aligned} p_{\alpha\alpha'} \circ f_\beta \circ q_{\beta\beta'''} \circ q_{\beta''\beta'''} &= p_{\alpha\alpha'} \circ f_\beta \circ q_\beta = p_{\alpha\alpha''} \circ f'' = p_{\alpha\alpha''} \circ f_{\beta''} \circ q_{\beta''} = \\ &= p_{\alpha\alpha''} \circ f_{\beta''} \circ q_{\beta''\beta'''} \circ q_{\beta\beta'''} \end{aligned}$$



Диагр. 1

$\{Y_\beta, q_{\beta\beta'}, B\}$ ассоциирован с обратный спектр $\{X_\alpha, p_{\alpha\alpha'}, A\}$ $\{Y_\beta, q_{\beta\beta'}, B\}$ тогда и только спектр $\{X_\alpha, p_{\alpha\alpha'}, A\}$ Y -под- $\{X_\alpha, p_{\alpha\alpha'}, A\}$ будет предпод- $\{Y_\beta, q_{\beta\beta'}, B\}$ (см. диаграмму 1). α подберем то $\alpha' \in A$, ко- α подвижности обратного спектра $\{Y_\beta, q_{\beta\beta'}, B\}$ элемент, а $f_\beta: Y_\beta \rightarrow X_{\alpha'}$.

$Y \rightarrow X_{\alpha'}$. В силу Y -под- $\{Y_\beta, q_{\beta\beta'}, B\}$ существует такое отображение

(1)

ассоциирован с пространством $\{Y_\beta, q_{\beta\beta'}, B\}$ существует такое отображение

(2)

$\beta'' \geq \beta'''$ и $\beta''' \geq \beta$.

(3)

$q_{\beta\beta''}$.

(4)

$f'' = p_{\alpha\alpha'} \circ f_{\beta''} \circ q_{\beta\beta''} =$

$q_{\beta\beta''}: Y_{\beta''} \rightarrow Y_\beta$

Из равенства (4) и из того, что $\text{ass} Y = \{Y_\beta, q_{\beta\beta'}, B\}$ следует существование такого $\beta' \in B$, $\beta'' \geq \beta'''$ что выполняется аналогично (4) равенство

$$p_{\alpha\alpha'} \circ f_\beta \circ q_{\beta\beta''} \circ q_{\beta''\beta'} = p_{\alpha\alpha'} \circ f_{\beta''} \circ q_{\beta''\beta'} \circ q_{\beta\beta'} \quad (5)$$

Обозначим $f_{\beta'} = f_{\beta''} \circ q_{\beta''\beta'}$. Оказывается, что $\beta \in B$ и $f_{\beta'}: Y_{\beta'} \rightarrow X_{\alpha'}$ искомые для предподвижности обратного спектра $\{X_\alpha, p_{\alpha\alpha'}, A\}$ относительно спектра $\{Y_\beta, q_{\beta\beta'}, B\}$. Для чего осталось проверить равенство

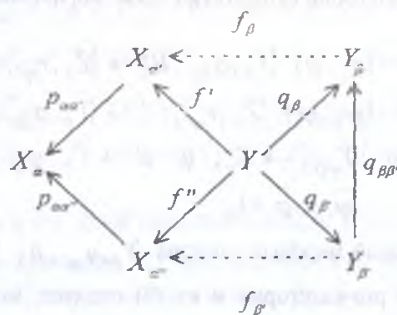
$$p_{\alpha\alpha'} \circ f_{\beta'} = p_{\alpha\alpha'} \circ f_\beta \circ q_{\beta\beta'} \quad (6)$$

В самом деле

$$p_{\alpha\alpha'} \circ f_{\beta'} = p_{\alpha\alpha'} \circ f_{\beta''} \circ q_{\beta''\beta'} \circ q_{\beta\beta''} = p_{\alpha\alpha'} \circ f_\beta \circ q_{\beta\beta''} \circ q_{\beta''\beta'} = p_{\alpha\alpha'} \circ f_\beta \circ q_{\beta\beta'} \quad (\text{диагр. 1}).$$

Теперь докажем обратное. Пусть обратный спектр $\{X_\alpha, p_{\alpha\alpha'}, A\}$ предподвижен относительно обратного спектра $\{Y_\beta, q_{\beta\beta'}, B\}$ (см. диагр. 2).

Докажем, что тогда спектр $\{X_\alpha, p_{\alpha\alpha'}, A\}$ будет и Y -подвижным. Рассмотрим произвольный элемент $\alpha \in A$. Для этого $\alpha \in A$ существует такой $\alpha' \in A$, $\alpha' \geq \alpha$, который удовлетворяет условию определения предподвижности обратного спектра $\{X_\alpha, p_{\alpha\alpha'}, A\}$ относительно обратного спектра $\{Y_\beta, q_{\beta\beta'}, B\}$. Пусть $f': Y \rightarrow X_{\alpha'}$ произвольное отображение. Поскольку $\text{ass} Y = \{Y_\beta, q_{\beta\beta'}, B\}$, следовательно согласно определению ассоциированности, для отображения $f': Y \rightarrow X_{\alpha'}$ существуют такие $\beta \in B$ и



Диагр. 2

$f_\beta: Y_\beta \rightarrow X_{\alpha'}$, что

$$f'' = f_\beta \circ q_{\beta\beta'} \quad (7)$$

Так как обратный спектр $\{X_\alpha, p_{\alpha\alpha'}, A\}$ предподвижен относительно спектра $\{Y_\beta, q_{\beta\beta'}, B\}$, то следовательно для выше найденного $\beta \in B$ существуют такие $\beta' \in B, \beta' \geq \beta$ и $f_{\beta'}: Y_{\beta'} \rightarrow X_{\alpha'}$ что

$$p_{\alpha\alpha'} \circ f_\beta \circ q_{\beta\beta'} = p_{\alpha\alpha'} \circ f_{\beta'} \quad (8)$$

Теперь обозначим $f'' = f_{\beta'} \circ q_{\beta'}$. Легко заметить, что $f'': Y \rightarrow X_{\alpha''}$ -искомое отображение. В самом деле, используя равенства (7) и (8) получим

$$\begin{aligned} p_{\alpha\alpha'} \circ f' &= p_{\alpha\alpha'} \circ f_\beta \circ q_\beta = p_{\alpha\alpha'} \circ f_\beta \circ q_{\beta\beta'} \circ q_\beta = \\ &= p_{\alpha\alpha''} \circ f_{\beta'} \circ q_{\beta'} = p_{\alpha\alpha''} \circ f'' \quad (\text{диагр. 2}). \end{aligned}$$

Теорема доказана.

Теорема 2. Пусть обратный спектр $\{Y_\beta, q_{\beta\beta'}, B\}$ доминируется обратным спектром $\{Z_\gamma, r_{\gamma\gamma'}, \Gamma\}$. Если некоторый обратный спектр $\{X_\alpha, p_{\alpha\alpha'}, A\}$ предподвижен относительно спектра $\{Z_\gamma, r_{\gamma\gamma'}, \Gamma\}$, то он предподвижен и относительно спектра $\{Y_\beta, q_{\beta\beta'}, B\}$.

Доказательство. Пусть $\alpha \in A$ произвольный элемент. Рассмотрим тот $\alpha' \in A, \alpha' \geq \alpha$, который удовлетворяет условию определения предподвижности спектра $\{X_\alpha, p_{\alpha\alpha'}, A\}$ относительно спектра $\{Z_\gamma, r_{\gamma\gamma'}, \Gamma\}$. Теперь пусть $f_\beta: Y_\beta \rightarrow X_{\alpha'}$ произвольное отображение, где $\beta \in B$ - произвольный элемент. Спектр $\{Y_\beta, q_{\beta\beta'}, B\}$ доминируется спектром $\{Z_\gamma, r_{\gamma\gamma'}, \Gamma\}$ значит, что в рго-категории существуют такие морфизмы

$$\bar{\varphi} = (\varphi_\gamma, \varphi): \{Y_\beta, q_{\beta\beta'}, B\} \rightarrow \{Z_\gamma, r_{\gamma\gamma'}, \Gamma\}$$

и

$$\bar{\psi} = (\psi_\beta, \psi): \{Z_\gamma, r_{\gamma\gamma'}, \Gamma\} \rightarrow \{Y_\beta, q_{\beta\beta'}, B\},$$

где $\varphi: \Gamma \rightarrow B, \varphi_\gamma: Y_{\varphi(\gamma)} \rightarrow Z_\gamma, \psi: B \rightarrow \Gamma, \psi_\beta: Z_{\psi(\beta)} \rightarrow Y_\beta$, что

$$\bar{\psi} \circ \bar{\varphi} = 1, \quad (9)$$

где 1 -тождественный морфизм спектра $\{Y_\beta, q_{\beta\beta'}, B\}$. Согласно определению морфизмов в рго-категории и из (9) следует, что существует такой $\beta'' \in B, \beta'' \geq \beta$, что выполняется

$$q_{\beta\beta''} = \psi_\beta \circ \varphi_{\psi(\beta)} \circ q_{\varphi(\psi(\beta))\beta''} \quad (10)$$

(см. диаграм. 3). Учитывая предподвижность спектра $\{X_\alpha, p_{\alpha\alpha'}, A\}$ относительно спектра $\{Z_\gamma, r_{\gamma\gamma'}, \Gamma\}$ для индекса $\psi(\beta) \in \Gamma$ мы можем найти такой $\gamma' \in \Gamma, \gamma' \geq \psi(\beta)$ и такое отображение $g_{\gamma'}: Z_{\gamma'} \rightarrow X_{\alpha'}$, что

$$p_{\alpha\alpha'} \circ g_{\gamma'} = p_{\alpha\alpha'} \circ f_\beta \circ \psi_\beta \circ r_{\psi(\beta)\gamma'}. \quad (11)$$

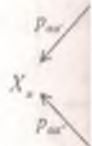
Рассмотрим гомотопический класс $\varphi_{\gamma'}: Y_{\varphi(\gamma')} \rightarrow Z_{\gamma'}$. Так как

$\bar{\varphi} = (\varphi_\gamma, \varphi): \{Y_\beta, q_{\beta\beta'}, B\} \rightarrow \{Z_\gamma, r_{\gamma\gamma'}, \Gamma\}$
следовательно суще
что

$$r_{\psi(\beta)\gamma'} \circ \varphi_\beta =$$

Теперь рассмотрим
что $\beta' \in B$, и гомото

$f_{\beta'} = g_{\gamma'} \circ \varphi_{\gamma'} \circ q_{\beta\beta'}$
место равенство



В самом деле, из (10)

$$p_{\alpha\alpha'} =$$

$$= p_{\alpha\alpha'}$$

$$= p_{\alpha\alpha'}$$

$$= p_{\alpha\alpha'}$$

Следств

изоморфны в рго-
спектра $\{X_\alpha, p_{\alpha\alpha'}, A\}$
предподвижности с

Теорем
только тогда, когда
ранств.

Теорем
только тогда, когда
ранств, имеющие р

$\varphi = (\varphi_\gamma, \varphi) : \{Y_\beta, q_{\beta\beta'}, B\} \mapsto \{Z_\gamma, r_{\gamma\gamma'}, \Gamma\}$ морфизм в про-категории, то следовательно существует такой $\beta'' \in B$, $\beta'' \geq \varphi(\gamma')$, $\beta'' \geq \varphi(\psi(\beta))$, что

(8)

можно заметить, что $f'' : Y \rightarrow X_{a''}$.
Используя равенства (7) и (8) получим
 $f_\beta \circ q_{\beta\beta'} \circ q_\beta =$
(диагр. 2).

тр $\{Y_\alpha, q_{\alpha\alpha'}, B\}$ доминируется обратный спектр $\{X_\alpha, p_{\alpha\alpha'}, A\}$ $\{Y_\alpha, \Gamma\}$, то он предподвижен и

произвольный элемент. Рассмотрим условие определения предельно спектра $\{Z_{\beta}, r_{\beta\beta}, I\}$ отображение, где $\beta \in B$ проинтерпретируется спектром $\{Z_{\beta}, r_{\beta\beta}, I\}$ морфизмы

$$\begin{aligned} & \rightarrow \{Z_\gamma, r_\gamma, \Gamma\} \\ & \rightarrow \{Y_\beta, q_{\beta\beta}, B\}, \\ & \rightarrow \Gamma, \psi_\beta: Z_{\psi(\beta)} \rightarrow Y_\beta, \text{ что} \end{aligned} \quad (9)$$

$\{q_{\beta\beta}, B\}$. Согласно определе-

$$Z_{\gamma'} \mapsto X_{a''}, \text{ что} \quad (11)$$

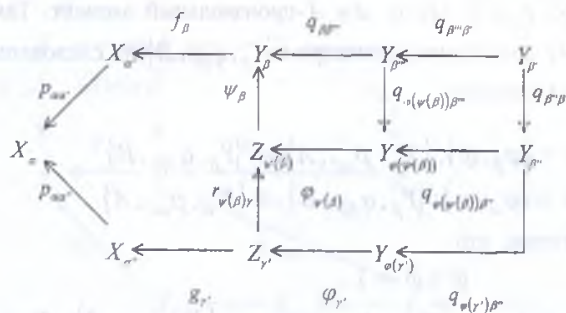
$$f_{\gamma'} : Y_{\phi(\gamma')} \mapsto Z_{\gamma'}. \quad \text{Так как}$$

$$r_{\psi(\beta)\gamma'} \circ \varphi_{\gamma'} \circ q_{\varphi(\gamma')\beta''} = \varphi_{\psi(\beta)} \circ q_{\varphi(\psi(\beta))\beta''}. \quad (12)$$

Теперь рассмотрим произвольный $\beta' \in B$, $\beta' \geq \beta''$, $\beta' \geq \beta'''$. Докажем, что $\beta' \in B$, и гомотопический класс

$f_{\beta'} = g_{\gamma'} \circ \varphi_{\gamma'} \circ q_{(\varphi_{\gamma'})\beta'} \circ q_{\beta'\beta'} : Y_{\beta'} \mapsto X_{\alpha'}$ -искомые, то есть, что имеет место равенство

$$p_{\alpha\alpha'} \circ f_{\beta} \circ q_{\beta\beta'} = p_{\alpha\alpha'} \circ f_{\beta'}.$$



Диагр. 3

В самом деле, из (10), (11) и (12) получим

$$\begin{aligned} p_{aa''} \circ f_{\beta'} &= p_{aa''} \circ g_{\gamma'} \circ \varphi_{\gamma'} \circ q_{\varphi(\gamma')\beta''} \circ q_{\beta''\beta'} = \\ &= p_{aa'} \circ f_{\beta} \circ \varphi_{\beta'} \circ r_{\psi(\beta)\gamma'} \circ \varphi_{\gamma'} \circ q_{\varphi(\gamma')\beta''} \circ q_{\beta''\beta'} = \\ &= p_{aa'} \circ f_{\beta} \circ \varphi_{\beta'} \circ \varphi_{\varphi(\beta)} \circ q_{\varphi(\psi(\beta))\beta''} \circ q_{\beta''\beta'} = \\ &= p_{aa'} \circ f_{\beta} \circ q_{\beta\beta'''} \circ q_{\beta'''\beta'} = p_{aa'} \circ f_{\beta} \circ q_{\beta\beta'}. \end{aligned}$$

Следствие 1. Если обратные спектры $\{Y_\beta, q_{\beta\beta'}, B\}$ и $\{Z_\gamma, r_{\gamma\gamma'}, \Gamma\}$ изоморфны в pro-категории , то предподвижность некоторого обратного спектра $\{X_\alpha, p_{\alpha\alpha'}, A\}$ относительно спектра $\{Y_\beta, q_{\beta\beta'}, B\}$ эквивалентна его предподвижности относительно спектра $\{Z_\gamma, r_{\gamma\gamma'}, \Gamma\}$.

Т е о р е м а 3. Топологическое пространство X подвижно тогда и только тогда, когда оно подвижно относительно класса всех ANR-пространств.

Теорема 4. Топологическое пространство X n -подвижно тогда и только тогда, когда оно n -подвижно относительно класса всех ANR-пространств, имеющие размерность $\leq n$.

Теорема 5. Пусть обратный спектр $\{X_a, p_{aa'}, A\}$ доминируется обратным спектром $\{Y_\beta, q_{\beta\beta'}, B\}$ в рго-категории. Тогда из предподвижности спектра $\{X_a, p_{aa'}, A\}$ относительно некоторого обратного спектра $\{Z_\gamma, r_{\gamma\gamma'}, \Gamma\}$ следует предподвижность спектра $\{Y_\beta, q_{\beta\beta'}, B\}$ относительно того же спектра $\{Z_\gamma, r_{\gamma\gamma'}, \Gamma\}$.

Доказательство. Пусть обратный спектр $\{X_a, p_{aa'}, A\}$ доминируется обратным спектром $\{Y_\beta, q_{\beta\beta'}, B\}$ в рго-категории и спектр $\{X_a, p_{aa'}, A\}$ предподвижен относительно некоторого обратного спектра $\{Z_\gamma, r_{\gamma\gamma'}, \Gamma\}$. Докажем, что спектр $\{Y_\beta, q_{\beta\beta'}, B\}$ также предподвижен относительно того же спектра $\{Z_\gamma, r_{\gamma\gamma'}, \Gamma\}$. Пусть $a \in A$ - произвольный элемент. Так как спектр $\{X_a, p_{aa'}, A\}$ доминируется спектром $\{Y_\beta, q_{\beta\beta'}, B\}$, то следовательно существуют такие морфизмы.

$$\begin{aligned} \bar{\varphi} &= (\varphi_\beta, \varphi): \{X_a, p_{aa'}, A\} \rightarrow \{Y_\beta, q_{\beta\beta'}, B\} \\ \text{и} \quad \bar{\psi} &= (\psi_a, \psi): \{Y_\beta, q_{\beta\beta'}, B\} \rightarrow \{X_a, p_{aa'}, A\} \end{aligned}$$

в рго-категории, что

$$\bar{\psi} \circ \bar{\varphi} = \bar{1}, \quad (13)$$

где $\bar{1}$ - тождественный морфизм спектра $\{X_a, p_{aa'}, A\}$. Для гомотопического класса $\psi_a \circ \varphi_{\psi(a)}: X_{\varphi(\psi(a))} \rightarrow X_a$ (см. диагр. 4) существует такой индекс $a'' \in A$, $a'' \geq a$, $a'' \geq \varphi(\psi(a))$, что выполняется

$$p_{aa''} = \psi_a \circ \varphi_{\psi(a)} \circ p_{\varphi(\psi(a))a''}. \quad (14)$$

Для $\psi(a) \in B$ существует такой индекс $\beta' \in B$, $\beta' \geq \psi(a)$, что выполняется условие предподвижности спектра $\{Y_\beta, q_{\beta\beta'}, B\}$ относительно $\{Z_\gamma, r_{\gamma\gamma'}, \Gamma\}$. Рассмотрим гомотопические классы $\varphi_{\psi(a)}: X_{\varphi(\psi(a))} \mapsto Y_{\psi(a)}$ и $\varphi_{\beta'}: X_{\varphi(\beta')} \mapsto Y_{\beta'}$. Так как $\beta' \geq \psi(a)$ и $\bar{\varphi}$ - морфизм в рго-категории, то следовательно существует такой индекс $a''' \in A$, $a''' \geq \varphi(\psi(a))$, $a''' \geq \varphi(\beta')$, что

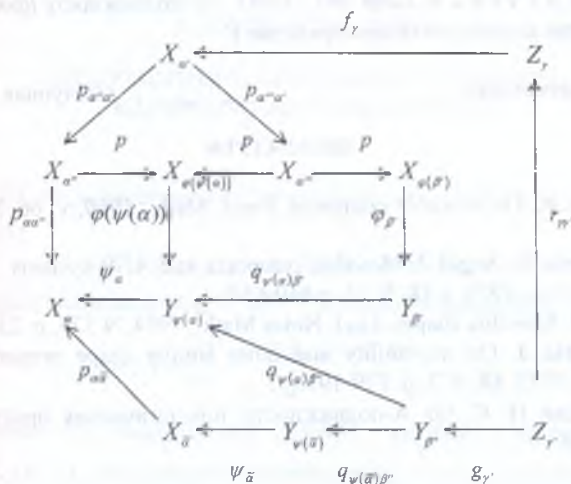
$$\varphi_{\psi(a)} \circ p_{\varphi(\psi(a))a'''} = q_{\psi(a)\beta'} \circ \varphi_{\beta'} \circ p_{\varphi(\beta')a'''}. \quad (15)$$

Пусть теперь $a' \in A$, $a' \geq a''$, $a' \geq a'''$ - произвольный элемент. Докажем, что $a' \in A$ является искомым, то есть удовлетворяет условию предподвижности спектра $\{X_a, p_{aa'}, A\}$ относительно спектра $\{Z_\gamma, r_{\gamma\gamma'}, \Gamma\}$. В самом деле, пусть $\tilde{a} \in A$, $\tilde{a} \geq a'$ произвольный индекс, а $f_\gamma: Z_\gamma \rightarrow X_{a'}$ - произвольный гомотопический класс, где $\gamma \in \Gamma$ произвольный индекс. Рассмотрим отображение $\psi_a: Y_{\psi(a)} \rightarrow X_a$ и $\psi_{\tilde{a}}: Y_{\psi(\tilde{a})} \rightarrow X_{\tilde{a}}$. Так как

ψ морфизм в rgo -категории, то существует такой индекс $\beta'' \in B$, $\beta'' \geq \psi(a)$, $\beta'' \geq \psi(\bar{a})$, что имеет место

$$\psi(a) \circ q_{\psi(a)\beta''} = p_{a\bar{a}} \circ \psi_{\bar{a}} \circ q_{\psi(\bar{a})\beta''}. \quad (16)$$

Из предподвижности спектра $\{Y_\beta, q_{\beta\beta'}, B\}$ относительно спектра $\{Z_\gamma, r_{\gamma\gamma'}, \Gamma\}$ следует, что для отображения $g_\gamma = \varphi_{\beta'} \circ p_{\varphi(\beta')a''} \circ p_{a''a'} \circ f_\gamma : Z_\gamma \rightarrow Y_{\beta'}$ существуют



Диагр. 4

такие $\gamma' \in \Gamma$, $\gamma' \geq \gamma$ и гомотопический класс $g_{\gamma'} : Z_{\gamma'} \rightarrow Y_{\beta''}$, что

$$q_{\psi(a)\beta''} \circ g_{\gamma'} \circ r_{\gamma\gamma'} = q_{\psi(a)\beta''} \circ g_{\gamma'}. \quad (17)$$

Нетрудно заметить, что гомотопический класс $f_{\gamma'} = \psi_{\bar{a}} \circ q_{\psi(\bar{a})\beta''} \circ g_{\gamma'}$ удовлетворяет условию

$$p_{a\bar{a}} \circ f_{\gamma'} \circ r_{\gamma\gamma'} = p_{a\bar{a}} \circ f_{\gamma'}, \quad (18)$$

которое и завершает доказательство теоремы. В самом деле

$$\begin{aligned} p_{a\bar{a}} \circ f_{\gamma'} &= p_{a\bar{a}} \circ \psi_{\bar{a}} \circ q_{\psi(\bar{a})\beta''} \circ g_{\gamma'} = \psi_a \circ q_{\psi(a)\beta''} \circ g_{\gamma'} = \\ &= \psi_a \circ q_{\psi(a)\beta''} \circ q_\gamma \circ r_{\gamma\gamma'} = \psi_a \circ q_{\psi(a)\beta''} \circ \varphi_{\beta'} \circ p_{\varphi(\beta')a''} \circ p_{a''a'} \circ f_\gamma \circ r_{\gamma\gamma'} = \\ &= \psi_a \circ \varphi_{\psi(a)} \circ p_{\varphi(\psi(a))a''} \circ p_{a''a'} \circ f_\gamma \circ r_{\gamma\gamma'} = \psi_a \circ \varphi_{\psi(a)} \circ p_{\varphi(\psi(a))a''} \circ p_{a''a'} \circ f_\gamma \circ r_{\gamma\gamma'} = \\ &= p_{a\bar{a}} \circ p_{a''a'} \circ f_\gamma \circ r_{\gamma\gamma'} = p_{a\bar{a}} \circ f_\gamma \circ r_{\gamma\gamma'} \end{aligned}$$

Следствие 2. Пусть обратные спектры $\{X_a, p_{aa'}, A\}$ и $\{Y_\beta, q_{\beta\beta'}, B\}$ изоморфны в rgo -категории. Тогда предподвижность обратного спектра $\{X_a, p_{aa'}, A\}$ относительно некоторого обратного спектра $\{Z_\gamma, r_{\gamma\gamma'}, \Gamma\}$ экви-

валентна предподвижности спектра $\{Y_\beta, q_{\beta\beta'}, B\}$ относительно того же спектра $\{Z_\gamma, r_{\gamma\gamma'}, \Gamma\}$.

В качестве других следствий получаются хорошо известные результаты:

С л е д с т в и е 3. Если $shX \leq shY$, то из подвижности пространства Y следует подвижность пространства X .

С л е д с т в и е 4. Если $shX = shY$, то подвижность пространства X эквивалентна подвижности пространства Y .

Кафедра математики

Поступила 11.09.1999

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Borsuk K. On movable compacta. Fund. Math., 1969, v. 66, N 1, p. 137-146.
- [2]. Mardesic S., Segal J. Movable compacta and ANR-systems. Bull. Acad. Polon. Sci., 1970, v.18, N 11, p.649-654.
- [3]. Segal J. Movable shapes. Lect. Notes Math., 1974, N 375, p. 236-241.
- [4]. Olendski J. On movability and other similar shape properties., Fund. Math., 1975, 88, N 3, p. 179-191.
- [5]. Геворкян П. С. Об A-подвижности топологических пространств. (В печати).

Պ. Ս. ԳԵՎՈՐԳՅԱՆ

ՆԱԽԱՇԱՐԺՈՒԹՅՈՒՆԸ PRO-ԿԱՏԵԳՈՐԻԱՅՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ու մ

Հոդվածում սահմանվում և ուսումնասիրվում է հակադարձ սպեկտրի նախաշարժունության գաղափարը pro-կատեգորիայում: Կապ է ստեղծվում հակադարձ սպեկտրի նախաշարժունության և տոպոլոգիական տարածության A-շարժունության միջև: Որպես հետևանք ստացվում են շեյաերի տեսությունում հայտնի մի շարք արդյունքներ:

P. S. GEVORGIAN

PREMOVABILITY IN THE PRO-CATEGORY.

S u m m a r y

The notion of the premovability of the inverse spectrum in the pro-category is defined and studied. The connection between movability of the inverse spectrum and A-movability of topological space is established. The some well-known results in the shape theory are established as a corollary.

УДК 517.984

Մաթեմատիկա

Ս. Կ. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ (Արմ.)

ԽՉԿՈՂ ԿՇՈԱՅԻՆ ԳՈՐԾԱԿՑՈՎ ՄԻ ԵԶՐԱՅԻՆ
 ԽՆԴՐԻ ՍՊԵԿՏՐԻ ՀԵՏԱՁՈՏՈՒՄԸ

$L_2(0, \infty)$ տարածությունում դիտարկենք L_1 եզրային խնդիրը, որն առաջանում է

$$y'' + \lambda p(x)y = 0; \quad 0 \leq x < \infty \quad (1)$$

դիֆերենցյալ հավասարումով և $y(0) = 0$ եզրային պայմանով, որտեղ

$$p(x) = \begin{cases} d^2, d \neq 1; & 0 \leq x \leq a \\ 1, & x > a \end{cases}$$

Որպես L_1 օպերատորի $D(L_1)$ որոշման տիրույթ վերցնենք $y(x) \in L_2(0, \infty)$ ֆունկցիաների բազմությունը, որոնք բավարարում են հետևյալ պայմաններին.

ա) $y'(x)$ ածանցյալը գոյություն ունի և բացարձակ անընդհատ է ամեն մի $[0, b]$, $b > 0$ վերջավոր միջակայքում, և $y''(x) \in L_2(0, \infty)$;

բ) $y(x)$ ֆունկցիան բավարարում է $y(0) = 0$ պայմանին:

(1) հավասարումը մասնավոր դեպքն է ավելի ընդհանուր տեսքի

$$y'' + q(x)y + \lambda p(x)y = 0; \quad 0 \leq x < \infty \quad (2)$$

հավասարման, որտեղ $q(x)$ ֆունկցիան բավարարում է

$$\int_0^\infty (1+x)|q(x)|d(x) < \infty$$

պայմանին: Այս պայմանից հետևում է, որ $x \rightarrow \infty$ դեպքում (2) հավասարումը վեր է ածվում (1) հավասարմանը (տես [2]-ը), ինչը թույլ է տալիս (2) հավասարման լուծումներն ասիմտոտաբար արտահայտել (1) հավասարման համապատասխան լուծումների միջոցով:

Հոդվածը նվիրված է L_1 եզրային խնդրի սպեկտրի հետազոտմանը:

Այստեղ ստացված արդյունքները հնարավորություն կտան բավականաչափ մանրամասն հետազոտելու ավելի ընդհանուր տեսքի եզրային խնդրի սպեկտրը, որն առաջանում է (2) դիֆերենցյալ հավասարումով և $y(0) = 0$ եզրային պայմանով:

1. (1) ՀԱՎԱՍԱՐՄԱՆ ՈՐՈՇ ԼՈՒԾՈՒՄՆԵՐ

Անհայտ է, որ $0 \leq x \leq a$ միջակայքում (1) հավասարումն ունի

$$\varphi(x, k) = \frac{\text{Sind} kx}{dx} \quad \text{և} \quad \theta(x, k) = \text{Cos} d k x, \quad \lambda = k^2 \quad (3)$$

լուծումներ, որոնք բավարարում են $\varphi(x, k) = 0$, $\varphi'(x, k) = 1$; $\theta(0, k) = 1$, $\theta'(0, k) = 0$ պայմաններին: Նշենք, որ $\varphi(x, k)$ և $\theta(x, k)$ ֆունկցիաները կազմում են (1) հավասարման լուծումների ֆունդամենտալ համակարգ $[0, a]$ միջակայքում: Իսկ $[a, \infty]$ միջակայքում (1) հավասարման լուծումների ֆունդամենտալ համակարգ են կազմում

$$\psi(x, k) = e^{ikx} \quad \text{և} \quad \hat{\psi}(x, k) = e^{-ikx} \quad (4)$$

ֆունկցիաները:

Հարունակենք $\psi(x, k)$ լուծումը $[0, a]$ միջակայքում այնպես, որ նա իր $\psi'(x, k)$ ածանցյալի հետ միասին լինեն անընդհատ $x=a$ կետում:

Քանի որ (3) լուծումները կազմում են ֆունդամենտալ համակարգ $[0, a]$ -ում, ապա այդ միջակայքում $\psi(x, k)$ -ն կարող ենք ներկայացնել հետևյալ տեսքով.

$$\psi(x, k) = a(k) \frac{\text{Sind} kx}{dk} + b(k) \text{Cos} d k x :$$

α կետում $\psi(x, k)$ և $\psi'(x, k)$ ֆունկցիաների անընդհատության պայմաններից որոշվում են $a(k)$ և $b(k)$ գործակիցները:

$$a(k) = k e^{ika} (i \text{Cos} d a k + a \text{Sind} a k),$$

$$b(k) = e^{-ika} \left(\text{Cos} d a k - \frac{i}{a} \text{Sind} a k \right):$$

Այսպիսով, $\psi(x, k)$ լուծման համար ամբողջ $(0, \infty)$ կիսառանցքի վրա ստանում ենք

$$\psi(x, k) = \begin{cases} a(k) \frac{\text{Sind} kx}{dk} + b(k) \text{Cos} d k x, & 0 \leq x \leq a, \\ e^{-ikx}, & x > a \end{cases} \quad (5)$$

Նման ձևով շարունակվում է նաև $\hat{\psi}(x, k)$ լուծումը:

Այժմ շարունակենք $\varphi(x, k)$ լուծումը $[0, a]$ միջակայքից (a, ∞) միջակայքը այնպես, որ նա իր ածանցյալի հետ միասին լինեն անընդհատ նաև $x=a$ կետում: Դրա համար օգտվենք (4) լուծումներից, որոնք (1) հավասարման գծորեն անկախ լուծումների համակարգ են կազմում (a, ∞) միջակայքում: Կստանանք.

$$\varphi(x, k) = \begin{cases} \frac{\text{Sind} kx}{dk}, & 0 \leq x \leq a, \\ c(k) e^{ikx} + d(k) e^{-ikx}, & x > a \end{cases} \quad (6)$$

որտեղ $d(-k) = c(k) = \frac{1}{2ik} e^{-iak} \left(\text{Cos} d a k + \frac{i}{a} \text{Sind} a k \right):$

Սեր կառուցած (5) և (6) ֆունկցիաները կազմում են (1) հավասարման լուծումների գծորեն անկախ համակարգ ամբողջ $(0, \infty)$ միջակայքում:

2. L_λ ՕՊԵՐԱՏՈՐՆԵՐԻ ՍԵՓԱԿԱՆ ԱՐԺԵՔՆԵՐԸ

Թ ե ո Ր ե մ 1: Որպեսզի $\lambda = k^2$, $\text{Im} k > 0$ թիվը հանդիսանա L_λ օպերատորի սեփական արժեք, անհրաժեշտ է և բավարար, որ k -ն բավարարի $\psi(0, k) = 0$ հավասարմանը:

Ա պ ա ց ու ց ու մ: Անհրաժեշտությունը: Ղիցուք λ -ն L_λ օպերատորի սեփական արժեքն է, այսինքն գոյություն ունի $L_\lambda y = 0$ հավասարման ոչ զրոյական $y(x, k)$ լուծում: Այդ դեպքում $y(x, k)$ -ն հանդիսանում է

$$y'' + \lambda p(x)y = 0, \quad y(0, k) = 0, \quad y(x, k) \in L_2(0, \infty) \quad (7)$$

եզրային խնդրի լուծումը: Իսկ (7) խնդրի ցանկացած լուծում $\psi(x, k)$ և $\varphi(x, k)$ գծորեն-անկախ լուծումների գծային կոմբինացիան է՝

$$y(x, k) = C_1 \psi(x, k) + C_2 \varphi(x, k):$$

Քանի որ $\text{Im} k > 0$ դեպքում $\psi(x, k) \in L_2(0, \infty)$, $\varphi(x, k) \notin L_2(0, \infty)$, ապա $C_2 = 0$: Հետևաբար, $y(x, k) = C_1 \psi(x, k)$, և որպես (7) եզրային խնդրի լուծում, $y(x, k)$ -ն պետք է բավարարի $y(0, k) = 0$ պայմանին: Այստեղից հետևում է, որ $\psi(0, k) = 0$:

Բավարարությունը: Ղիցուք $\psi(0, k) = 0$: Այդ դեպքում $\psi(x, k)$ -ն բավարարում է (7) եզրային խնդրին և քանի որ $\text{Im} k > 0$ դեպքում $\psi(x, k) \in L_2(0, \infty)$, ապա նա հանդիսանում է L_λ օպերատորի սեփական ֆունկցիա, իսկ $\lambda = k^2$ թիվը L_λ օպերատորի սեփական արժեք: Թերորենն ապացուցվեց:

Ապացուցված թերորենից հետևում է, որ L_λ օպերատորի սեփական արժեքները գտնելու համար պետք է լուծել $\psi(0, k) = 0$ հավասարումը: (5) բանաձևից գտնում ենք, որ

$$\psi(0, k) = b(k) = e^{iku} \left(\text{Cosdak} - \frac{i}{a} \text{Sindak} \right):$$

Այսպիսով, L_λ օպերատորի սեփական արժեքները

$$\text{Cosdak} - \frac{i}{a} \text{Sindak} = 0 \quad (8)$$

հավասարման արմատներն են:

(8) հավասարման հետազոտությունը բերում է հետևյալ արդյունքին:

Թ ե ո Ր ե մ 2: Ղիցուք $\text{Im} k > 0$: Եթե $a^2 > 0$, ապա L_λ օպերատորը սեփական արժեքներ չունի: Եթե $a^2 < 0$, ապա L_λ օպերատորն ունի հաշ-

վելի բազմությամբ բացասական սեփական արժեքներ $\{\lambda_n\}$, որտեղ $0 > \lambda_1 > \lambda_2 > \dots$, և եթե $a = it$, ապա

$$\lambda_n = K_n^2 = \left(\frac{1}{da}\right)^2 (\pi n + \arctgt)^2; \quad n = -1, -2, \dots$$

$\psi(0, k)$ -ով նշանակենք $\psi(0, k)$ ֆունկցիայի ածանցյալն ըստ k -ի:

Պարզ է, որ
$$\psi(0, k) = \frac{a}{d} (1 - a^2) e^{ika} \text{Sindak}$$

Դժվար չէ համոզվել, որ $\psi(0, k) = 0$ և $\psi'(0, k) = 0$ հավասարումները չունեն ընդհանուր արմատներ: Այստեղից հետևում է, որ L_λ օպերատորի բոլոր սեփական արժեքները միապատիկ են:

3. L_λ ՕՊԵՐԱՏՈՐԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՍՊԵԿՏՐԸ

$\varphi(x, k)$ ֆունկցիան բավարարում է $\varphi(0, k) = 0$ եզրային պայմանին, իսկ $[\varphi(x, k)]$ -ն քառակուսով ինտեգրելի է $\text{Im}k > 0$ դեպքում: Նրանց միջոցով կառուցենք L_λ օպերատորի $R(x, t, k)$ Գրինի ֆունկցիան:

Ենթադրենք λ -ն L_λ օպերատորի սեփական արժեք չէ, այնպես որ R_λ ռեզոլվենտը գոյություն ունի: Թող $R_\lambda f = y$: Ռեզոլվենտի սահմանումից հետևում է, որ $L_\lambda y = f$: Այս հավասարությունը նշանակում է, որ y -ը հանդիսանում է

$$y'' + \lambda p(x)y = f \quad (9)$$

հավասարման լուծումը, որը պատկանում է $L_2(0, \infty)$ տարածությանը և բավարարում է $y(0) = 0$ պայմանին:

Լուծելով (9) հավասարումը կամայական հաստատունների վարիացիայի մեթոդով, ստանում ենք հետևյալ արդյունքը:

L_λ օպերատորի ռեզոլվենտը

$$R_\lambda f = \int R(x, t, k) f(t) dt$$

տեսքի ինտեգրալային օպերատոր է, որի $R(x, t, k)$ կորիզն ունի հետևյալ տեսքը.

$$R(x, t, k) = \frac{1}{\psi(0, k)} \cdot \begin{cases} \varphi(x, k)\psi(t, k), & x < t \\ \psi(x, k)\varphi(t, k), & x > t \end{cases} \quad (10)$$

(10) բանաձևից երևում է, որ L_λ օպերատորի սեփական արժեքները հանդիսանում են ռեզոլվենտի բևեռներ, և այդ բևեռներից բացի ռեզոլվենտը չունի այլ եզակի կետեր $\text{Im}k > 0$ վերին կիսահարթությունում:

Բերենք մի թեորեմ ռեզոլվենտի նորմի վերաբերյալ:

Թ ե ո Ր ե մ 3: Անեն մի $r > 0$ թվի համար գոյություն ունի $C_r > 0$ թիվն այնպես, որ $L_2(0, \infty)$ -ում ռեզոլվենտի նորմը բավարարում է

$$\|R_\lambda\| \leq \frac{C_r}{|\psi(0, k)|\sqrt{\operatorname{Im} k}} \quad (11)$$

անհավասարությանը՝ բոլոր այն k -երի համար, որոնք պատկանում են $\operatorname{Im} k > 0$, $|k| \leq r$ տիրույթին:

Թ ե ո Ր ե մ 4: $\lambda > 0$ դրական կիսառանցքի բոլոր կետերը պատկանում են L_λ օպերատորի անընդհատ սպեկտրին:

Ա պ ա ց ու ց ու մ: (11) զնահատականից երևում է, որ $\lambda > 0$ կիսառանցքին մոտենալիս ռեզոլվենտի նորմը անսահմանափակ աճում է՝ $\|R_\lambda\| \rightarrow \infty$, երբ $\lambda \rightarrow \lambda_0 > 0$: Հետևաբար, $\lambda > 0$ կիսառանցքը պատկանում է R_λ օպերատորի սպեկտրին: Մնում է ապացուցել, որ $\lambda > 0$ դեպքում R_λ օպերատորի որոշման տիրույթը, կամ որ նույնն է, L_λ օպերատորի արժեքների բազմությունը, խիտ է $L_2(0, \infty)$ տարածության մեջ: Այսինքն, L_λ օպերատորի արժեքների բազմության օրթոգոնալ լրացումը կազմված է միայն զրոյական էլեմենտից: Բայց օրթոգոնալ լրացումը համընկնում է $L_\lambda^* f = 0$ հավասարման լուծումների տարածության հետ: Դժվար չէ ցույց տալ, որ L_λ^* համալուծ օպերատորը որոշվում է $y'' + \lambda \overline{p(x)}y = 0$ հավասարումով և $y(0) = 0$ եզրային պայմանով: Հետևաբար, թերեմ 2-ի համաձայն, L_λ^* օպերատորը չի կարող ունենալ դրական սեփական արժեքներ: Թերեմն ապացուցվեց:

Թ ե ո Ր ե մ 5: Եթե α^2 -ն իրական թիվ է, ապա L_λ օպերատորը չունի սպեկտրալ առանձնահատկություններ (спектральные особенности):

Ա պ ա ց ու ց ու մ: Ենթադրենք հակառակը: Թող $\lambda_0 = k_0^2$ կետը L_λ օպերատորի համար սպեկտրալ առանձնահատկություն է: Այդ դեպքում, քանի որ $p(x)$ և $\lambda_0 = k_0^2$ իրական են, ապա

$$\psi''(x, k_0) + k_0^2 p(x) \psi(x, k_0) = 0$$

հավասարության հետ միասին տեղի ունի նաև

$$\overline{\psi}''(x, k_0) + k_0^2 p(x) \overline{\psi}(x, k_0) = 0$$

հավասարությունը: Իսկ դա նշանակում է, որ $\overline{\psi}(x, k_0) = \psi(x, -k_0)$ ֆունկցիան նույնպես (1) հավասարման լուծում է, ընդ որում $\psi(0, -k_0) = 0$:

Քանի որ

$$w[\psi(x, k_0), \psi(x, -k_0)] = -2ik_0,$$

ապա դա տեղի ունենալ չի կարող: Թերեմն ապացուցվեց:

1. Наймарк М. А. Линейные дифференциальные операторы. Изд. 2. М. Наука, 1969.
2. Агранович З. С., Марченко Б. А. Обратная задача теории рассеяния. Харьков, 1960.

С. К. ПЕТРОСЯН

ИССЛЕДОВАНИЕ СПЕКТРА ОДНОЙ ГРАНИЧНОЙ ЗАДАЧИ С РАЗРЫВНЫМ ВЕСОВЫМ КОЭФФИЦИЕНТОМ.

Резюме

Исследован спектр граничной задачи

$$y'' + \lambda p(x)y = 0; \quad 0 \leq x < \infty, \\ y(0) = 0, \quad p(x) = \begin{cases} d^2, & d \neq 1; \quad 0 \leq x \leq a \\ 1, & x > a \end{cases}.$$

S. K. PETROSIAN

INVESTIGATION OF THE SPECTRUM OF ONE BOUNDARY PROBLEM WITH BROKEN WEIGHT COEFFICIENT.

Summary

The spectrum of boundary problem

$$y'' + \lambda p(x)y = 0; \quad 0 \leq x < \infty, \\ y(0) = 0, \quad \text{where } p(x) = \begin{cases} d^2, & d \neq 1; \quad 0 \leq x \leq a \\ 1, & x > a \end{cases}$$

is investigated.

УДК 519.8

Математика

Д. С. ДАДЯНИ

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОЦЕССА ЧАСТИЧНОЙ ОРТОГОНАЛИЗАЦИИ К ТРАНСПОРТНОЙ ЗАДАЧЕ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Введение

Одной из задач, которая возникает при использовании метода внутренних точек, является задача определения начальной внутренней точки. В данной работе, используя модифицированный процесс частичной ортогонализации [1], [4] определяется строго внутренняя точка в транспортной задаче, обладающая тем свойством, что она является допустимым нормальным решением этой задачи. В аналитическом виде определяется таблица симплексного типа, относительно этого решения, которая может рассматриваться как начальная таблица для дальнейших вычислений с целью получения оптимального решения.

1. ОБ ОДНОМ СВОЙСТВЕ ВНУТРЕННЕЙ ТОЧКИ В ТРАНСПОРТНОЙ ЗАДАЧЕ.

Транспортная задача формулируется следующим образом:

$$\text{minimize } \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij}, \quad (1)$$

$$\text{при условиях } \sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i, \quad i = 1, \dots, m, \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j, \quad j = 1, \dots, n, \quad (3)$$

$$x_{ij} \geq 0, \quad i, j = 1, \dots, n \quad (4)$$

В этой задаче число переменных равно $mn(m \times n)$, а число линейных уравнений равно $(m + n)$, при этом любые из $(m+n-1)$ уравнений линейно независимы. Предполагаем, что

$$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j \quad (5)$$

Обозначим через $a_0 = (a_{10}, \dots, a_{m0}, a_{m+10}, \dots, a_{m+n0})^T = (a_1, \dots, a_m, b_1, \dots, b_n)^T$ правую часть систем (2), (3), а через $A = \{a_{ij}\}$ - расширенную матрицу систем (2), (3). Пусть вектор $a_i = (a_{i0}, a_{i1}, \dots, a_{imn})$ длины $mn+1$ есть i -я строка расширенной матрицы A , где $i = 1, \dots, m, m+1, \dots, m+n$.

Используя процесс частичной ортогонализации, последовательно для $s = 1, \dots, m, m+1, \dots, m+n-1$ определим

$$b_s = \frac{\tilde{b}_s}{\sqrt{\sum_{j=1}^{mn} \tilde{b}_{sj}}}, \quad (\text{при } s=1, \tilde{b}_1 = a_1), \quad (6)$$

где $\tilde{b}_s = a_s + \sum_{i=1}^{s-1} a_i b_i, \quad (7)$

$$a_i = a_n = - \sum_{j=1}^{mn} a_{sj} b_{ij}, \quad i = 1, \dots, s-1; \quad (8)$$

$b_s = (b_{s0}, b_{s1}, \dots, b_{smn})$ - вектор длины $mn+1$,
 $s = 1, \dots, m, m+1, \dots, m+n-1$.

Обозначим

$$B = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & \dots & b_{1mn} \\ b_{21} & b_{22} & \dots & b_{2mn} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ b_{m+n-11} & b_{m+n-12} & \dots & b_{m+n-1mn} \end{bmatrix},$$

$u = (b_{10}, b_{20}, \dots, b_{m+n-10})^T$. Тогда при введенных предположениях справедливо следующее утверждение.

Т е о р е м а. Вектор $x = B^T u$ длины mn является нормальным решением системы (2), (3), кроме того, если

$$m \min_i a_i + n \min_j b_j \geq \sum_{i=1}^m a_i, \text{ то}$$

$$x = B^T u = \left\{ \frac{ma_1 + nb_1 - \sum_{i=1}^m a_i}{mn}, \dots, \frac{ma_1 + nb_n - \sum_{i=1}^m a_i}{mn}, \dots, \right. \quad (9)$$

$$\left. \frac{ma_m + nb_1 - \sum_{i=1}^m a_i}{mn}, \dots, \frac{ma_m + nb_n - \sum_{i=1}^m a_i}{mn} \right\}.$$

является также допустимым решением задачи (1)-(4).

Таблица 1

[illegible]

2. ОБ ОТНОСИТЕЛЬНЫХ ОЦЕНКАХ ОТНОСИТЕЛЬНО СТРОГО ВНУТРЕННЕЙ ТОЧКИ

Оценки относительно строго внутренней точки (9) имеют следующий вид:

$$\Delta_{sk} = \frac{-mnc_{sk} + m \sum_{j=1}^n c_{sj} + n \sum_{i=1}^m c_{ik} - \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij}}{mn}, \quad s = 1, \dots, m, \quad k = 1, \dots, n.$$

Кроме того, $\sum_{i=1}^m \Delta_{ik} = 0$, $\sum_{j=1}^n \Delta_{sj} = 0$, $k = 1, \dots, n$, $s = 1, \dots, m$.

Используя процесс частичной ортогонализации, мы также получили в аналитической форме текущую Таблицу 1 симплексного типа относительно строго внутренней точки (9). Эта текущая таблица может быть использована как начальная таблица для дальнейших вычислений, т.е. для получения оптимального решения задачи (1)-(4).

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Д. С. Дадаян, А.Д.Тунисв, Процесс частичной ортогонализации и его применение к задаче об оптимальном назначении, Ученые Записки Арцахского Государственного Университета, 1 (Степанакерт, Арцахский Государственный Университет, 1998).
- [2] Дж. Данциг, Линейное программирование, обобщения и применения (Москва, Прогресс, 1966).
- [3] И. И. Дикин, В.И. Зоркальцев, Итеративное решение задач математического программирования. Алгоритмы внутренних точек (Новосибирск Наука, 1980).
- [4] А. Д. Тунисв, Обобщение методов исключения и полного исключения Доклады Академии Наук АрмССР, LXXI, No.3 (1980) 141-146.
- [5] Л. Г. Хачиян, Полиномиальный алгоритм в линейном программировании Доклады Академии Наук СССР, 244 (1979) 1093-1096.
- [6] Н. З. Шор, С. И. Стеценко, Квадратичные экстремальные задачи и не дифференцируемая оптимизация (Киев, Наукова Думка, 1989).

Դ. Ս. ՂԱՂԱՅԱՆ

ՄԱՍՆԱԿԻ ՕՐԹՈՂՈՆԱԼԻԶԱՑՄԱՆ ՄԵԹՈԴԸ ԵՎ ՆՐԱ ԿԻՐԱՌՈՒՄԸ
ԳԾԱՅԻՆ ԾՐԱԳՐԱՎՈՐՄԱՆ ՏՐԱՆՍՊՈՐՏԱՅԻՆ ԽՆԴՐԻ ՆՎԱՏՄԱՍԸ

Ա մ փ ո փ ու մ

Օգտագործելով ներքին կետերի մեթոդը առաջ են գալիս մի շարք խնդիրներ, որոնցից մեկը սկզբնական ներքին կետի որոշումն է:

Այս աշխատանքի մեջ, կիրառելով մասնակի օրթոգոնալիզացման մոդիֆիկացված մեթոդը, որոշվում է սկզբնական ներքին կետը տրանսպորտային խնդրի համար: Այս կետը նաև խնդրի նորմալ օպտիմալ լուծումն է:

Կերտումական եղանակով որոշվում է սիմպլեքս աղյուսակ այդ կետի համար, որը, օպտիմալ լուծում ստանալու նպատակով, կարող է դիտվել որպես հետագա հաշվարկների սկզբնական աղյուսակ:

D. S. DADAIAN

APPLICATION OF THE PROCESS OF PARTIAL ORTOGONALIZATION TO THE TRANSPORTATION PROBLEM OF LINEAR PROGRAMMING

Summary

In this work, using the process of partial ortogonalization, we determine the feasible interior point in the transportation problem. This point is a normal solution which is determined through the analitic path.

In the analitic frame we determine the "Simplex Tableau" for this point which can be considered as "Initial Tableau" for further calculations in order to find an optimal solution.

АБРАМЯН Л. Р., МОВСИСЯН Ю. М.

ТЕРНАРНЫЕ СВЕРХТОЖДЕСТВА АССОЦИАТИВНОСТИ В ОБРАТИМЫХ АЛГЕБРАХ

Введение

Классификация бинарных сверхтождеств ассоциативности в бинарных обратимых алгебрах (т. е. в алгебрах с бинарными квазигрупповыми операциями) дана в работе [1]. Такие сверхтождества оказались 3-х видов:

$$X(x, Y(y, z)) = Y(X(x, y), z); \quad (1)$$

$$X(x, Y(y, z)) = X(Y(x, y), z); \quad (2)$$

$$X(x, X(y, z)) = Y(Y(x, y), z); \quad (3)$$

Причем сверхтождества (1), (2), (3) неэквивалентны, точнее из сверхтождества (3) вытекает сверхтождество (2), а из сверхтождества (2) вытекает сверхтождество (1). Кроме того здесь легко получается и характеристика тех бинарных обратимых алгебр, в которых выполняется одно из этих сверхтождеств. В монографии (2) (см. также [3]), эти результаты усиливаются в двух направлениях: для q -алгебр и для e -алгебр.

В настоящей работе получена классификация тернарных сверхтождеств ассоциативности в тернарных обратимых алгебрах, т. е. классификация сверхтождеств определенных по равенству тернарной ассоциативности

$$((x_1, x_2, x_3), x_4, x_5) = (x_1, (x_2, x_3, x_4), x_5) = (x_1, x_2, (x_3, x_4, x_5))$$

в таких алгебрах $Q(\Sigma)$, где $Q(A)$ является тернарной квазигруппой для любой операции $A \in \Sigma$. В отличие от бинарного случая, тернарные сверхтождества ассоциативности разбиваются на два класса эквивалентности. Два тернарных сверхтождества называются эквивалентными, если они выполняются в одних и тех же обратимых тернарных алгебрах.

§1 Предварительные понятия и результаты

В настоящем параграфе приводятся (без доказательства) ряд понятий и результатов из работ [1]-[7].

Условимся, наперед, обозначать последовательность $x_n, x_{n+1}, \dots, x_m$ через x_n^m . Символ x_n^m имеет смысл, если $n \leq m$. Если $n > m$, то под x_n^m будем понимать пустую последовательность.

Напомним понятия n -квазигруппы, n -полугруппы и n -группы.

Множество Q с одной n -арной операцией A называется n -группоидом и обозначается $Q(A)$.

О п р е д е л е н и е. n -Группоид $Q(A)$ называется n -полугруппой, если в Q выполняется тождество

$$(x_1^{i-1} (x_i^{i+n-1} x_{i+n}^{2n-1})) = (x_1^{j-1} (x_j^{j+n-1} x_{j+n}^{2n-1})) \text{ для любых } i, j, i \neq j \text{ и } 1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq n.$$

О п р е д е л е н и е. n -Группоид $Q(A)$ называется n -квазигруппой или n -арной квазигруппой, если в равенстве $A(x_1^n) = x_{n+1}$ всякие n элементы из x_1^{n+1} однозначно определяют $n+1$ -й. Иными словами, $Q(A)$ называется n -квазигруппой, если уравнение $A(a_1^{i-1}, x, a_{i+1}^n) = b$ однозначно разрешимо для любых a_i^n, b и для любого $i=1, 2, \dots, n$. При $n=3$ получаем 3-квазигруппу или тернарную квазигруппу.

О п р е д е л е н и е. Если n -квазигруппа Q одновременно является и n -полугруппой, то она называется n -группой.

При $n=2$ получаем обычные (бинарные) полугруппы и группы.

О п р е д е л е н и е. n -квазигруппа $Q(B)$ называется изотопом n -квазигруппы $Q(A)$, существует последовательность $T = (\alpha_i^{n+1})$ подстановок множества Q такая, что

$$B(x_1^n) = \alpha^{-1}_{n+1} A(\{a_i x_i\}_1^n) \quad (*)$$

для всех $x_i^n \in Q^n$. Обозначение: $B=A^T$.

Последовательность T , а также переход от A к B , определяемый равенством (*), назовем изотопией. Подстановка α_i называется i -той компонентой изотопии $T = (\alpha_i^{n+1})$.

О п р е д е л е н и е. Алгебра $Q(\Sigma)$ с тернарными операциями называется тернарной обратимой алгеброй, если $Q(A)$ -тернарная квазигруппа для любой операции $A \in \Sigma$.

Прежде чем перейти к следующим результатам условимся обозначать $N_m = \{1, 2, \dots, m\}$.

1. Если четыре 2-квазигруппы $Q(A_i), i \in N_4$ связаны ассоциативным законом

$$A_1[A_2(x, y), z] = A_3[x, A_4(y, z)] \quad (1)$$

то все $Q(A_i), i \in N_4$ изотопны одной и той же группе $Q(A)$.

2. Если 3-квазигруппы $Q(A_i), i \in N_6$ связаны тернарным тождеством ассоциативности

$$A_1[A_2(x, y, z), u, v] = A_3[x, A_4(y, z, u), v] = A_5[x, y, A_6(z, u, v)] \quad (2)$$

тогда:

а) все $Q(A_i), i \in N_6$ изотопны одной и той же 3-группе $Q(A)$, обладающей единицей;

б) существует бинарная группа $Q(B)$ такая, что $A(x, y, z) = B[B(x, y), z]$.

Пусть Ω множество всех бинарных квазигрупповых операций, определенных на множестве Q . Система $Q(\Sigma)$, где $\Sigma \subseteq \Omega$, называется славо ассоциативной в целом.

1. слева (кратко $\overline{LA}$ -системой), если имеет место условие:

$$(\forall A_1, A_2 \in \Sigma)(\exists A_3, A_4 \in \Omega)(\forall x, y, z \in Q) \\ (A_1[A_2(x, y), z] = A_3[x, A_4(y, z)]); \quad (1_1)$$

2. справа (кратко $\overline{RA}$ -системой), если имеет место условие:

$$(\forall A_3, A_4 \in \Sigma)(\exists A_1, A_2 \in \Omega)(\forall x, y, z \in Q) \\ (A_1[A_2(x, y), z] = A_3[x, A_4(y, z)]); \quad (1_2)$$

Если в (1₁) и (1₂) заменим условия $(\exists A_3, A_4 \in \Omega)$ и $(\exists A_1, A_2 \in \Omega)$ условиями $(\exists A_3, A_4 \in \Sigma)$ и $(\exists A_1, A_2 \in \Sigma)$, то $Q(\Sigma)$ будет называться ассоциативной, соответственно, слева ($\overline{LA}$ -система) и справа ($\overline{RA}$ -система). Если $Q(\Sigma)$ ассоциативна и слева и справа, то $Q(\Sigma)$ называется ассоциативной в целом или A -системой.

3. Все операции $\overline{LA}$ -системы (а также $\overline{RA}$ -, $\overline{LA}$ -, $\overline{RA}$ -, A -системы) изотопны одной и той же группе и следовательно изотопны между собой.

4. Если $\overline{LA}$ -система (или $\overline{RA}$ -, $\overline{LA}$ -, $\overline{RA}$ -, A -система) содержит лупу $Q(L)$, то эта лупа должна быть группой.

5. Если операция A не изотопна группе, то она не может быть включена ни в какую $\overline{LA}$ -систему (или $\overline{RA}$ -, $\overline{LA}$ -, $\overline{RA}$ -, A -систему).

6. Пусть $n = |Q|$. Тогда $Q(\Omega)$ является $\overline{LA}$ -системой (или $\overline{RA}$ -, A -системой) только при $n \leq 3$.

7. Если n -лупа $Q(L)$ изотопна n -группе $Q(A)$ с единицей, то $Q(L)$ изоморфна $Q(A)$, т. е. сама является n -группой.

8. Пусть $Q(A)$ n -полугруппа, т. е. n -группоид, удовлетворяющий равенствам

$$A[Q_1, \dots, Q_i, Q_{i+1}, \dots, Q_n] Q_{n+1}, \dots, Q_{2n-1} = \\ = A[Q_1, \dots, Q_n, A(Q_{i+1}, \dots, Q_{i+n}), \dots, Q_{2n-1}] \quad (3)$$

для всех $i \in \{1, 2, \dots, n-1\}$. Если $Q(A)$ обладает единицей e , то

$$A(x_1, x_2, \dots, x_n) = B[B(\dots(x_1 x_2), x_3) \dots], x_n] \quad (4_1)$$

$$\text{где } B(x, y) = A(x, y, e, \dots, e) \quad (4_2)$$

для любых $x, y \in Q$. ($Q(B)$ является бинарной полугруппой).

О п р е д е л е н и е. Пусть Ω - множество всех тернарных квазигрупповых операций, определенных на множестве Q . Систему $Q(\Sigma)$, где $\Sigma \subseteq \Omega$ назовем

1. слабо 1-ассоциативной в целом (кратко $\overline{1A}$ - системой), если имеет место следующее условие ($\forall \exists (\forall)$ тождество):

$$(\forall A_1, A_2 \in \Sigma)(\exists A_3, A_4, A_5, A_6 \in \Omega) \quad (5_1)$$

$$(\forall x, y, z, u, v \in Q) \quad ((2))$$

2. слабо 2-ассоциативной в целом (кратко $\overline{2A}$ - системой), если имеет место следующее условие:

$$(\forall A_3, A_4 \in \Sigma)(\exists A_1, A_2, A_5, A_6 \in \Omega) \quad (5_2)$$

$$(\forall x, y, z, u, v \in Q) \quad ((2))$$

3. слабо 3-ассоциативной в целом (кратко $\overline{3A}$ - системой) если имеет место следующее условие:

$$(\forall A_5, A_6 \in \Sigma)(\exists A_1, A_2, A_3, A_4 \in \Sigma) \quad (5_3)$$

$$(\forall x, y, z, u, v \in Q) \quad ((2))$$

О п р е д е л е н и е. Пусть Ω - множество всех тернарных квазигрупповых операций, определенных на Q . Систему $Q(\Sigma)$, где $\Sigma \subseteq \Omega$ назовем

1. 1-ассоциативной в целом (кратко 1A-системой), если имеет место следующее условие:

$$(\forall A_1, A_2 \in \Sigma)(\exists A_3, A_4, A_5, A_6 \in \Sigma) \quad (\bar{5}_1)$$

$$(\forall x, y, z, u, v \in Q) \quad ((2))$$

2. 2-ассоциативной в целом (кратко 2A-системой, если имеет место следующее условие:

$$(\forall A_3, A_4 \in \Sigma)(\exists A_1, A_2, A_5, A_6 \in \Sigma) \quad (\bar{5}_2)$$

$$(\forall x, y, z, u, v \in Q) \quad ((2))$$

- 3-ассоциативной в целом (кратко 3A-системой), если имеет место следующее условие:

$$(\forall A_5, A_6 \in \Sigma)(\exists A_1, A_2, A_3, A_4 \in \Sigma) \quad (\bar{5}_3)$$

$$(\forall x, y, z, u, v \in Q) \quad ((2))$$

1A-, 2A-, 3A- системы будем еще называть iA -системами, $i \in N_3$.

О п р е д е л е н и е. $Q(\Sigma)$ назовем ассоциативной в целом системой тернарных квазигрупп (А-системой), если $Q(\Sigma)$ является iA-системой для всех $i \in N_3$.

О п р е д е л е н и е. Подстановка α множества Q называется квазиавтоморфизмом (или голоморфизмом) группы $Q(\cdot)$, если для все $a, b \in Q$ справедливо равенство $\alpha(a \cdot b) = \alpha a \cdot (\alpha e)^{-1} \alpha b$, где e — единица группы $Q(\cdot)$.

С в о й с т в о 1. Автоморфизмы являются квазиавтоморфизмом тогда и только тогда, когда $\alpha e = e$.

С в о й с т в о 2. Пусть α_0 - автоморфизм. В этом случае определенная по формуле $\alpha a = \alpha_0 a \cdot k$ определяется подстановка, где k фиксированный элемент из Q , будет квазиавтоморфизм.

С в о й с т в о 3. Пусть α - любой квазиавтоморфизм группы $Q(\cdot)$. В этом случае существует автоморфизм α_0 и β_0 группы $Q(\cdot)$ и такие элементы $k, t \in Q$, что $\alpha x = \alpha_0 x \cdot k$, $\alpha x = t \cdot \beta_0 x$ для любого $x \in Q$.

С в о й с т в о 4. Если α квазиавтоморфизм группы $Q(\cdot)$, то подстановка α' и α'' , определяемые формулой $\alpha' x = \alpha x \cdot k$, $\alpha'' x = t \cdot \alpha x$, где k, t фиксированные элементы Q , являются квазиавтоморфизмами группы $Q(\cdot)$.

С в о й с т в о 5. Если α квазиавтоморфизм группы $Q(\cdot)$ с единицей, то подстановки $\alpha_1 x = \alpha x \cdot (\alpha e)^{-1}$ и $\alpha_2 x = (\alpha e)^{-1} \cdot \alpha x$ являются автоморфизмами группы $Q(\cdot)$.

С в о й с т в о 6. Множество всех квазиавтоморфизмов (голоморфизмов) группы $Q(\cdot)$ составляют группу $Hol Q$ относительно умножения подстановок.

С в о й с т в о 7. Любая автотопная подстановка α группы $Q(\cdot)$, есть квазиавтоморфизм.

С в о й с т в о 8. Пусть α - автотопная подстановка группы $Q(\cdot)$, т. е. для α существуют такие $\beta, \gamma \in S_Q$, что $\alpha(x \cdot y) = \beta x \cdot \gamma y$. В этом случае β, γ являются квазиавтоморфизмами группы $Q(\cdot)$.

С в о й с т в о 9. Пусть $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varphi, \psi \in S_Q$, а $Q(\cdot)$ - группа. Если верно равенство $\beta[\alpha(x \cdot y) \cdot z] = \gamma x \cdot \delta(\varphi x \cdot \psi z)$ для любых $x, y, z \in Q$, то $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varphi, \psi$ являются квазиавтоморфизмами группы $Q(\cdot)$.

Т е о р е м а 1. Если в тернарной обратимой алгебре $Q(\Sigma)$ выполняется сверхтождество

$$X[X(x, y, z), u, v] = X[x, X(y, z, u), v] = Y[x, y, Y(z, u, v)],$$

тогда на множестве Q можно так определить бинарную группу $Q(o)$, что для любого $A_i \in \Sigma$ и для любых $x, y, z \in Q$

$$A_i(x, y, z) = \alpha_i^{-1}(\beta_i x \circ \gamma_i y \circ \delta_i z), \text{ где } \alpha_i, \beta_i, \gamma_i, \delta_i \in S_Q.$$

Т е о р е м а 2. Если в тернарной обратимой алгебре $Q(\Sigma)$ выполняется сверхтождество

$$X[X(x, y, z), u, v] = Y[x, Y(y, z, u), v] = X[x, y, X(z, u, v)],$$

тогда на множестве Q можно так определить бинарную группу $Q(o)$, что для любого $A \in \Sigma$ и для любых $x, y, z \in Q$

$$A_i(x, y, z) = a_i^{-1}(\beta_i x \circ \gamma_i y \circ \delta_i z), \text{ где } a_i, \beta_i, \gamma_i, \delta_i \in S_Q.$$

Т е о р е м а 3. Если в тернарной обратимой алгебре $Q(\Sigma)$ выполняется сверхтождество

$$Y[Y(x, y, z), u, v] = X[x, X(y, z, u), v] = X[x, y, X(z, u, v)]$$

тогда на множестве Q можно так определить бинарную группу $Q(o)$, что для любого $A_i \in \Sigma$ и для любых $x, y, z \in Q$

$$A_i(x, y, z) = \alpha_i^{-1}(\beta_i x \circ \gamma_i y \circ \delta_i z), \text{ где } \alpha_i, \beta_i, \gamma_i, \delta_i \in S_Q.$$

Т е о р е м а 4. Если в тернарной обратимой алгебре $Q(\Sigma)$ выполняется сверхтождество

$$X[X(x, y, z), u, v] = Y[x, Y(y, z, u), v] = Z[x, y, Z(z, u, v)]$$

тогда на множестве Q можно так определить бинарную группу $Q(o)$, что для любого $A_i \in \Sigma$ и для любых $x, y, z \in Q$

$$A_i(x, y, z) = \alpha_i^{-1}(\beta_i x \circ \gamma_i y \circ \delta_i z), \text{ где } \alpha_i, \beta_i, \gamma_i, \delta_i \in S_Q.$$

§ 2 Характеризация тернарных сверхтождеств ассоциативности в обратимых алгебрах и характеристизация обратимых алгебр с тернарными сверхтождествами ассоциативности

Обобщая лемму о сингулярных операциях [3] можно доказать, что аналогичный результат имеет место и в случае 3-х местных операций, ? (доказательство этого случая аналогично доказательству случая $n = 2$). Следовательно в нетривиальных сверхтождествах определенных по равенству

$$((x, y, z), u, v) = (x, (y, z, u), v) = (x, y, (z, u, v))$$

каждый символ операции должен повторяться не менее 2 раз (в обоих частях каждого равенства). Получим следующие сверхтождества:

$$1. X[Y(x, y, z), u, v] = X[x, Y(y, z, u), v] = X[x, y, Y(z, u, v)]$$

$$2. Y[X(x, y, z), u, v] = X[x, Y(y, z, u), v] = X[x, y, Y(z, u, v)]$$

$$3. X[Y(x, y, z), u, v] = Y[x, X(y, z, u), v] = X[x, y, Y(z, u, v)]$$

$$4. Y[X(x, y, z), u, v] = Y[x, X(y, z, u), v] = X[x, y, Y(z, u, v)]$$

$$5. X[Y(x, y, z), u, v] = X[x, Y(y, z, u), v] = Y[x, y, X(z, u, v)]$$

6. $Y[X(x,y,z),u,v] = X[x,Y(y,z,u)v] = Y[x,y,X(z,u,v)]$
7. $X[Y(x,y,z),u,v] = Y[x,X(y,z,u),v] = Y[x,y,X(z,u,v)]$
8. $Y[X(x,y,z),u,v] = Y[x,X(y,z,u),v] = Y[x,y,X(z,u,v)]$
9. $X[X(x,y,z),u,v] = X[x,X(y,z,u)v] = Y[x,y,Y(z,u,v)]$
10. $X[X(x,y,z),u,v] = Y[x,Y(y,z,u),v] = X[x,y,X(z,u,v)]$
11. $Y[Y(x,y,z),u,v] = X[x,X(y,z,u),v] = X[x,y,X(z,u,v)]$
12. $X[X(x,y,z),u,v] = Y[x,Y(y,z,u),v] = Z[x,y,Z(z,u,v)]$

Очевидно, что сверхтождества (1) и (8), (2) и (7), (3) и (6), (4) и (5) эквивалентны в классе всех тернарных алгебр, поскольку они различаются обозначениями функциональных переменных. Сверхтождества (1)-(12) в классе всех тернарных обратимых алгебр в смысле выполнимости делятся на классы эквивалентности. Основная цель работы является определение этих классов эквивалентностей, при этом 2 вышеуказанные сверхтождества называются эквивалентными, если в каждой тернарной обратимой алгебре из выполнимости одного из них следует также выполнимость другого сверхтождества. В основной теореме необходимо рассмотреть только те алгебры $Q(\Sigma)$ для которых мощность множества ее операций больше единицы, т.е. $|\Sigma| > 1$. Такие алгебры назовем нетривиальными.

Л е м м а 1. В тернарной обратимой алгебре $Q(\Sigma)$ выполняется сверхтождество

$$X[Y(x,y,z),u,v] = X[x,Y(y,z,u),v] = X[x,y,Y(z,u,v)] \quad (1)$$

тогда и только тогда, когда каждая операция $A_i \in \Sigma$ определяется по правилу:

$$\begin{aligned} A_i(x,y,z) &= x\alpha_i o \alpha\beta y o b\alpha t_i o z; \quad t_i \in Z[Q(o)], \\ \beta(aob) &= t^{-1} o (boa), \\ \beta(t_i) &= t o t_i, \\ \beta^2 z &= \beta a^{-1} o b o z o b^{-1} o \beta a, \end{aligned}$$

где $Q(o)$ -бинарная группа, $\beta \in \text{Aut}[Q(o)]$, а $a, b, t \in Q$, $t_i \in Z[Q(o)]$.

Доказательство. Необходимость. Согласно пункту (а) теоремы 4

$$A_i(x,y,z) = \alpha_i x o \alpha_i o \beta_i y o \gamma_i z o b_i,$$

где $\alpha_i, \beta_i, \gamma_i$ автоморфизмы бинарной группы $Q(o)$. В этом случае сверхтождество (1) будет иметь следующий вид:

$$\begin{aligned} \alpha_i(\alpha_j x o \beta_j y o \gamma_j z o b_j) o \alpha_i o \beta_i u o \gamma_i v o b_i &= \\ = \alpha_i x o \alpha_i o \beta_i(\alpha_j y o \alpha_j o \beta_j z o \gamma_j u o b_j) o \gamma_i v & \\ o b_i &= \alpha_i x o \alpha_i o \beta_i y o \gamma_i(\alpha_j z o \alpha_j o \beta_j u o \gamma_j v o b_j) o b_i \end{aligned}$$

Левую часть тернарного сверхтождества ассоциативности обозначим через I, среднюю часть через II и правую часть через III. Рассмотрим

равенство $I=II$, получим $\alpha_i \alpha_j x = \alpha_i x$, следовательно $\alpha_i = \varepsilon$. Подставив в $I=III$ $\alpha_i = \varepsilon$ получим

$$\begin{aligned} x o \alpha_j o \beta_i y o \gamma_i z o b_j o \alpha_i o \beta_i u o \gamma_i v o b_i &= \\ = x o \alpha_j o \beta_i y o \gamma_i z o \gamma_i \alpha_j o \gamma_i \beta_i u o \gamma_i \gamma_i v o \gamma_i b_j o b_i. \end{aligned} \quad (2)$$

Принимая $i=j$, получим

$$x o \alpha o \beta y o z o b o \alpha o \beta u o \gamma v o b = x o \alpha o \beta y o z o \gamma o \alpha o \gamma \beta u o \gamma v o b o b, \\ b o \alpha o \beta u o \gamma v = \gamma (o \alpha o \beta u o \gamma v o b).$$

Принимая $u = \beta^{-1} u, v = \gamma^{-1} v$ получим

$$b o \alpha o \beta u o \gamma v = \gamma (o \alpha o \beta u o \gamma v o b)$$

Возьмем $u = \alpha^{-1}$, получим $b o v = \gamma (v o b)$. Принимая $v=1$, получим $\gamma b = b$.

Отсюда $\gamma_i v = b_i o v o b_i^{-1}$. Подставляя это значение в (2) имеем

$$\begin{aligned} \alpha_j o \beta_j y o b_j o z o b_j^{-1} o b_j o \alpha o \beta_i u o b_i o v o b_i^{-1} o b_i &= \\ = \alpha_j o \beta_j y o b_j o z o b_i^{-1} o b_i o \alpha_j o b_i^{-1} o b_i o \beta_j u o b_i^{-1} o b_i o b_j o v o b_j^{-1} o b_i^{-1} o b_i o b_j o b_i^{-1} o b_i &= \\ (\alpha_j o \beta_j y o b_j) o z o (\alpha_j o \beta_j u o b_i) = (\alpha_j o \beta_j y o b_i) o z o (\alpha_j o \beta_j u b_i). \end{aligned}$$

Фиксируя индекс j получим

$$(o \alpha \beta y o b)^{-1} o (\alpha o \beta y o b_i) o z = z o (\alpha o \beta u b_i) o (o \alpha \beta u o b)^{-1};$$

поэтому $(o \alpha \beta y o b)^{-1} o (\alpha o \beta y o b_i) = t_i \in Z[(Q)]$ и

$$\alpha_j o \beta_j y o b_i = o \alpha \beta y o b o t_i, \text{ следовательно } \beta_j y = \alpha_j^{-1} o \alpha o \beta y o b o t_i o b_i^{-1}.$$

Подставляя в $A_i(x, y, z)$ значения $\beta_i, \alpha_i, \gamma_i$ получим

$$\begin{aligned} A_i(x, y, z) &= x o \alpha_j o \alpha_i^{-1} o \alpha o \beta y o b o t_i o b_i^{-1} o b_i o z o b_i^{-1} o b_i = \\ &= x o \alpha o \beta y o b o t_i o z, \quad t_i \in Z[Q(o)]. \end{aligned}$$

Подставляя выражение $A_i(x, y, z)$ в $I=II$ получим

$$x o \alpha o \beta y o b o t_i o z o \alpha o \beta u o b o t_i o v = o \alpha o \beta y o \beta \alpha o \beta^2 z o \beta b o \beta t_i o \beta u o b o t_i o v. \quad (3)$$

Отсюда $\beta^2 z = \beta \alpha^{-1} o b o t_i o z o \alpha o \beta t_i^{-1} o \beta b^{-1}$.

С другой стороны $\beta^2 z = \beta \alpha^{-1} o b o t_i o z o \alpha o \beta t_i o \beta b^{-1}$

Так как $\beta^2 z$ постоянная, т. е. не зависит от индекса i , то

$$\beta \alpha^{-1} o b o t_i o z o \alpha o \beta t_i^{-1} o \beta b^{-1} = \beta \alpha^{-1} o b o t_i o z o \alpha o \beta t_i^{-1} o \beta b^{-1};$$

отсюда $t_j o \beta t_j^{-1} = t_i o \beta t_i^{-1}$, следовательно $\beta t_i^{-1} = t_i^{-1} o t o \beta t_i^{-1}$.

Заменим $t o \beta t_i^{-1}$ на t^{-1} , получим $\beta t_i^{-1} = t_i^{-1} o t^{-1}$, следовательно $\beta t_i = t o t_i$, отсюда

$$\begin{aligned} \beta^2 z &= \beta \alpha^{-1} o b o t_i o z o \alpha o t_i^{-1} o t^{-1} o \beta b^{-1} = \beta \alpha^{-1} o b o z o \alpha o t^{-1} o \beta b^{-1}, \\ \beta^2 z &= \beta \alpha^{-1} o b o z o b^{-1} o \beta \alpha \end{aligned}$$

Подставим полученное значение в (3) выведем

$$b o t_i o z o \alpha = \beta \alpha o \beta \alpha^{-1} o b o z o b^{-1} o \beta \alpha o \beta b o t o t_i,$$

$a = b^{-1} o \beta(aob) o t$, следовательно $\beta(aob) = t^{-1} o (boa)$.

Достаточность доказывается путем непосредственной проверки.

Л е м м а 2. В тернарной обратимой алгебре $Q(\Sigma)$ выполняется сверхтождество

$$Y[X(x, y, z), u, v] = X[x, Y(y, z, u), v] = X[x, y, Y(z, u, v)] \quad (2)$$

тогда и только тогда, когда каждая операция $A_i \in \Sigma$ определяется по правилу

$$A_i(x, y, z) = x o c_i o \beta y o b o z, \quad \beta(cob) = boc$$

$$\beta c_i = t_i o \beta c, \quad t_i \in Z[Q(o)], \quad \beta t_i = t_i,$$

$$\beta^2 z = \beta c^{-1} o b o z o b^{-1} o \beta c,$$

где $Q(o)$ - бинарная группа, $\beta \in \text{Aut}[Q(o)]$, а $c, b, c_i \in Z[Q(o)]$.

Л е м м а 3. В тернарной обратимой алгебре выполняется сверхтождество

$$X[Y(x, y, z), u, v] = Y[x, X(y, z, u), v] = X[x, y, Y(z, u, v)] \quad (3)$$

тогда и только тогда, когда каждая операция $A_i \in \Sigma$ определяется по правилу

$$A_i(x, y, z) = x o a o \beta y o b o t_i o z, \quad t_i \in Z[Q(o)],$$

$$\beta(aob) = t^{-1} o (boa), \quad t \in Z[Q(o)],$$

$$\beta t_i = t o t_i,$$

$$\beta^2 z = \beta a^{-1} o b o z o b^{-1} o \beta a,$$

где $Q(o)$ - бинарная группа, $\beta \in \text{Aut}[Q(o)]$, $a, b \in Q$.

Л е м м а 4. В тернарной обратимой алгебре $Q(\Sigma)$ выполняется сверхтождество тогда и только тогда, когда каждая операция $A_i \in \Sigma$ определяется по правилу

$$Y[X(x, y, z), u, v] = Y[x, X(y, z, u), v] = X[x, y, Y(z, u, v)] \quad (4)$$

$$A_i(x, y, z) = x o a o \beta y o c_i o z, \quad c_i \in \text{cot}_i^{-1},$$

$$\beta(aoc) = coa,$$

$$\beta c_i = t_i^{-1} o \beta c, \quad t_i \in Z[Q(o)],$$

$$\beta^2 z = \beta coa^{-1} o zoa o \beta c^{-1},$$

где $Q(o)$ - бинарная группа $\beta \in \text{Aut}[Q(o)]$ а $a, c, c_i \in Q$.

Л е м м а 5. В тернарной обратимой алгебре $Q(\Sigma)$ выполняется сверхтождество

$$X[X(x, y, z), u, v] = X[x, X(y, z, u), v] = Y[x, y, Y(z, u, v)] \quad (9)$$

тогда и только тогда, когда каждая операция $A_i \in \Sigma$ определяется по правилу

$$A_i(x, y, z) = x o a o t_i o \omega y o z,$$

$$\omega^2 y = a^{-1} o y o a, \quad t^2 = t,$$

$$\omega(aot_i) = aot_i, \quad t_i, \quad t \in Z[Q(o)],$$

где $Q(o)$ бинарная группа, $a \in Q$, $\omega \in \text{Aut}[Q(o)]$.

Л е м м а 6. В тернарной обратимой алгебре $Q(\Sigma)$ выполняется сверхтождество

$$X[X(x,y,z),u,v] = Y[x,Y(y,z,u),v] = X[x,y,X(z,u,v)] \quad (10)$$

тогда и только тогда, когда каждая операция $A_i \in \Sigma$ определяется по правилу

$$A_i(x,y,z) = x\phi y\omega aot_i\phi z, \quad \phi^2 z = a\phi z\omega a^{-1},$$

$$t_i^2 = t, \quad \phi(aot_i) = aot_i, \quad t_i, t \in Z[Q(o)],$$

где $Q(o)$ - бинарная группа $a \in Q$, а $\phi \in \text{Aut}[Q(o)]$.

Л е м м а 7. В тернарной обратимой алгебре $Q(\Sigma)$ выполняется сверхтождество

$$Y[Y(x,y,z),u,v] = X[x,X(y,z,u),v] = X[x,y,X(z,u,v)] \quad (11)$$

тогда и только тогда, когда каждая операция $A_i \in \Sigma$ определяется по правилу

$$A_i(x,y,z) = x\phi aot_i\phi y\omega\phi z, \quad \omega^2 z = a^{-1}\phi z\phi a,$$

$$t_i^2 = t, \quad \omega(aot_i) = aot_i, \quad t_i \in Z[Q(o)]$$

где $Q(o)$ бинарная группа $\omega \in \text{Aut}[Q(o)]$, $a \in Q$, $t_i \in Z[Q(o)]$.

Л е м м а 8. В тернарной обратимой алгебре $Q(\Sigma)$ выполняется сверхтождество

$$X[X(x,y,z),u,v] = Y[x,Y(y,z,u),v] = Z[x,y,Z(z,u,v)] \quad (12)$$

тогда и только тогда, когда каждая операция $A_i \in \Sigma$ определяется по правилу

$$A_i(x,y,z) = x\phi y\omega aot_i\phi z, \quad \phi^2 z = a\phi z\phi a^{-1},$$

$$t_i^2 = t, \quad \phi(aot_i) = aot_i, \quad t_i \in Z[Q(o)],$$

где $Q(o)$ бинарная группа, $\phi \in \text{Aut}[Q(o)]$, $a \in Q$.

После сравнения лемм 1-8 получается, что относительно класса нетривиальных обратимых алгебр множество сверхтождеств 1-12 делится на 2 класса эквивалентности, так, что в первый класс входят сверхтождества 1-8, а во второй 9-12. Таким образом, получается следующий результат.

Т е о р е м а. В классе нетривиальных тернарных обратимых алгебр, каждое нетривиальное тернарное сверхтождество ассоциативности эквивалентно одному из следующих 2-х сверхтождеств:

$$X[Y(x,y,z),u,v] = X[x,Y(y,z,u),v] = X[x,y,Y(z,u,v)] \quad (1)$$

$$X[X(x,y,z),u,v] = X[x,X(y,z,u),v] = Y[x,y,Y(z,u,v)] \quad (9)$$

причем из сверхтождества (9) вытекает сверхтождество (1).

ЛИТЕРАТУРА

1. Белоусов В. Д. Системы квазигрупп с обобщенными тождествами. УМН, 1965, т. 20, с. 75-146.
2. Мовсисян Ю. М. Введение в теорию алгебр со сверхтождествами. Изд-во ЕГУ, Ереван, 1986.
3. Мовсисян Ю. М. Сверхтождества в алгебрах и многообразиях. УМН, 1998, т. 53, с. 61-114.
4. Белоусов В. Д. n-Арные квазигруппы, Изд-во "Штиинца", Кишинев, 1971.
5. Ушан Я. Ассоциативные в целом системы тернарных квази-
Mathematica Balkanica, 1, 1971.
6. Ушан Я. Ассоциативные в целом системы n-арных квазигрупп. Publications de l'institut mathematique, Nouvelle serie, tome 19(33), 1975, p. 165.
7. Жарков Д. Одна заметка об ассоциативных в целом системах квазигрупп на $Q = \{1, 2, 3, 4\}$ Publications de l'institut mathematique, Nouvelle serie, tome 21 (35), 1977, pp. 207-211.

Լ. Ռ. ԱԲՐԱՄՅԱՆ

ՏԵՐՆԱՐ ԶՈՒԳՈՐԴԱԿԱՆ ԳԵՐՆՈՒՅՆՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ՀԱԿԱՂԱՐՋԵԼԻ
ՀԱՆՐԱՅԱՇԻՎՆԵՐՈՒՄ

Ա մ փ n փ ու մ

Հոդվածը նվիրված է տերնար զուգորդական գերնույնությունների սակարգմանը հակադարձելի հանրահաշիվներում: Այս գերնույնություն համարժեք են հետևյալ գերնույնություններից որևէ մեկին՝

$$\begin{aligned} X[Y(x,y,z),u,v] &= X[x,Y(y,z,u),v] = X[x,y,Y(z,u,v)] \\ X[X(x,y,z),u,v] &= X[x,X(y,z,u),v] = Y[x,y,Y(z,u,v)]. \end{aligned}$$

L. R. ABRAMIAN

TERNAR ASSOCIATIVE HIPERIDENTITIES IN THE
CONVERSABLE ALGEBRAS.

S u m m a r y

The work is devoted to classification of ternary associative hiperidentities in the conversable algebras. That hiperidentities are equivalent to the following hiperidentities

$$\begin{aligned} X[Y(x,y,z),u,v] &= X[x,Y(y,z,u),v] = X[x,y,Y(z,u,v)] \\ X[X(x,y,z),u,v] &= X[x,X(y,z,u),v] = Y[x,y,Y(z,u,v)]. \end{aligned}$$

НАЛБАНДЯН Г. Б.

ОЦЕНКА ИЗНОСОСТОЙКОСТИ В ЗОНЕ ТРЕНИЯ ПРИ КОНТАКТЕ ТИПА ДИСК-ДИСК.

Разработана методика оценки износостойкости трущихся поверхностей при контакте типа диск-диск, отличающаяся от известных методик тем, что при определении работы буксования и касательных напряжений учитывается зависимость коэффициента трения от температуры и температуры от радиуса, толщины диска и времени буксования.

Примером контакта типа диск-диск являются узлы трения трансмиссий транспортных средств (автопогрузчики, тракторы, вольшегрузные автомобили), которые в ходе эксплуатации подвергаются постоянному износу вследствие буксования между ведущими и ведомыми дисками. Усовершенствование методики расчета износостойкости позволяет в стадии проектирования применять наиболее приемлемые материалы, сократить испытательный период и снижает вероятность ошибки при выборе материалов для трущихся поверхностей.

Для оценки износостойкости материала воспользуемся энергетической теорией трения [1], а также известными зависимостями микро- и макропараметров трущихся поверхностей [2], вследствие чего для оценки износостойкости получим следующее выражение:

$$l_{\text{ф}} = \frac{A_{\text{ср}}(HB)}{PS\tau_{\text{ср}}}, \quad (1)$$

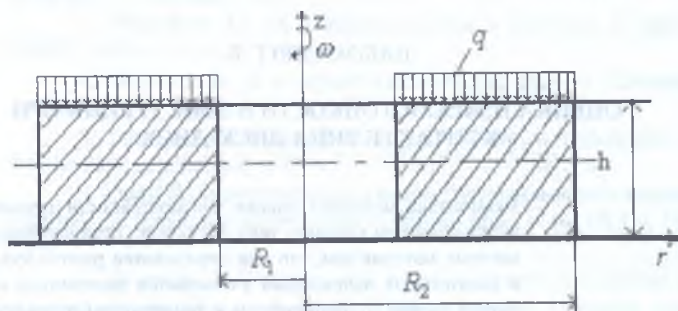
где $A_{\text{ср}}$ - среднее значение работы буксования, HB - твердость материала по Бринеллю, P - удельное давление в зоне трения, S - площадь трения, $\tau_{\text{ср}}$ - среднее значение касательных напряжений при трении.

Точность оценки износостойкости трущихся поверхностей по формуле (1) зависит от точности определения параметров $A_{\text{ср}}$ и $\tau_{\text{ср}}$, для чего рассмотрим следующую схему трения:

1. Диск, укрепленный на жесткой опоре, вращающейся с угловой скоростью подвергается давлению со стороны контртела на поверхность, вследствие чего прогиб по оси OZ отсутствует.
2. Вследствие трения между диском и контртелом в зоне трения образуется переменное температурное поле, которое влияет на значение ко-

эффициента трения и создает дополнительные напряжения, при этом предполагается, что температура меняется по радиусу и толщине.

Геометрические размеры и условия внешней нагрузки вращающегося диска приведены на рисунке.



Согласно принятой схеме нагружения в диске образуются напряжения под влиянием переменного температурного поля, кольцевых и радиальных сил, которые соответственно определяются из условия:

$$F_r = \rho \omega^2 r, \quad F_v = P, \quad (2)$$

где f - коэффициент трения, ρ - плотность материала, r - промежуточное значение радиуса диска.

Исходя из осесимметричности задачи и схемы нагружения для вертикального (W), радиального (U), и кольцевого (V) перемещения срединной плоскости диска имеем:

$$W=0; \quad \frac{\partial v}{\partial z} = 0; \quad \frac{\partial v}{\partial v} = 0; \quad \frac{\partial u}{\partial v} = 0 \quad (3)$$

С учетом условия (2) принимая за основу результаты работы [3,4] для шести компонентов деформаций в цилиндрической системе координат ($r; z; v$), получим:

$$\varepsilon_r = \frac{\partial u}{\partial r}; \quad \varepsilon_v = \frac{u}{r}; \quad \varepsilon_z = 0; \quad \gamma_{vz} = 0; \quad \gamma_{rv} = \frac{\partial v}{\partial r} - \frac{v}{r}; \quad \gamma_{rz} = \frac{\partial u}{\partial z} \quad (4)$$

Учитывая обобщенный закон Гука [5], условия (2), (3) для касательных напряжений, получим:

$$\tau_{rv} = G \left\{ \frac{\partial v}{\partial r} - \frac{v}{r} - \beta T \right\}, \quad (5)$$

$$\tau_{rz} = G \left\{ \frac{\partial u}{\partial z} - \beta T \right\}, \quad (6)$$

где G модуль сдвига, β - коэффициент температуропроводности, T - температурная функция в зоне трения.

Для нормальных напряжений получаются выражения следующего вида:

$$\sigma_r = A_1 \frac{\partial u}{\partial r} + A_2 \frac{u}{r} + A_3 T; \quad (7)$$

$$\sigma_\nu = A_2 \frac{\partial u}{\partial r} + A_1 \frac{u}{r} + A_4 T; \quad (8)$$

$$\sigma_z = A_2 \left(\frac{\partial u}{\partial r} + \frac{u}{r} \right) + A_4 T; \quad (9)$$

где: E - модуль Юнга; при этом

$$A_1 = \frac{E(1-\mu^2)}{1-3\mu^2-2\mu^3}; \quad A_2 = \frac{A_1\mu}{1-\mu};$$

$$A_3 = -\frac{\beta A_1(1-2\mu-3\mu^2)}{1-\mu^2}; \quad A_4 = -\frac{\beta A_1(1+\mu)}{1-\mu}; \quad (10)$$

Для определения касательных напряжений по зависимостям (5), (6) воспользуемся условиями равновесия элемента вращающегося диска [4], что приведет к следующим двум дифференциальным уравнениям относительно перемещений U и V ,

$$\frac{\partial^2 u}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial u}{\partial r} - \frac{u}{r^2} + G \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial r \partial z} + \frac{1}{r} \frac{\partial u}{\partial z} = \phi_1(r; z) \quad (11)$$

$$\frac{\partial^2 v}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial v}{\partial r} - \frac{v}{r^2} = \phi_2(r; z); \quad (12)$$

где:

$$\phi_1(r; z) = A_{11} \frac{\partial T}{\partial z} + A_{12} \frac{\partial T}{\partial r} + A_{13} \frac{T}{r} + A_{14} r; \quad (13)$$

$$\phi_2(r; z) = A_{21} \frac{\partial T}{\partial r} + A_{22} \frac{T}{r} + A_{23} f;$$

при этом:

$$A_{11} = \frac{G\beta}{A_1} - \frac{A_4}{G+A_2}; \quad A_{12} = \frac{G\beta}{G+A_2} - \frac{A_3}{A_1};$$

$$A_{13} = \frac{A_4 - A_3}{A_1} + \frac{G\beta}{G+A_2}; \quad A_{14} = -\frac{\rho\omega^2}{A_1}; \quad (14)$$

$$A_{21} = \beta; \quad A_{22} = 2\beta; \quad A_{23} = -\frac{PS}{G};$$

Для определения работы буксования воспользуемся условием [6]

$$A_B = 2\pi \int_0^t \left\{ \int_0^r P f r^2 dr \right\} \omega dt, \quad (15)$$

где: t - время буксования.

Для определения работы буксования и касательного напряжения необходимо иметь зависимость коэффициента трения от температуры и температуры от радиуса и толщины диска.

Принимая в основу результаты работы [1,5,8] для коэффициента трения предполагается линейная зависимость от температуры

$$f = mT + n \quad (16)$$

где: m, n коэффициенты аппроксимации экспериментальных данных.

Для определения зависимости температуры от радиуса диска и толщины рассмотрим уравнение теплопроводности [7], предполагая, что по радиусу и толщине материал диска имеет одинаковый коэффициент температуропроводности (β).

Из вышеизложенного уравнение теплопроводности примет вид:

$$\frac{\partial^2 T}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial T}{\partial r} + h^2 \frac{\partial^2 T}{\partial z^2} = \frac{1}{\beta} \cdot \frac{\partial T}{\partial t} \quad (17)$$

Решение уравнения (16) получается в виде:

$$T = c_1 e^{-\beta t} \cdot \text{Sin}\left(\frac{z}{h}\right) \cdot \ln r + c_2 z, \quad (18)$$

где: c_1 и c_2 постоянные интегрирования, определяемые из граничных условий.

Таким образом, с учетом выражений (17) и (18) для касательных напряжений и работы буксования получим:

$$\begin{aligned} \tau_{rv} = G \left\{ -\frac{c_1}{r^2} - \frac{1}{9} \left(3mc_2 z + 3n - mc_1 e^{-\beta t} \text{Sin}\left(\frac{z}{h}\right) \right) \times \right. \\ \times A_{23} r + \frac{1}{2} (c_2 m z + n) A_{23} \ln r + \frac{1}{3} A_{23} m c_1 e^{-\beta t} \times \\ \left. \times \text{Sin}\left(\frac{z}{h}\right) r \ln r - \beta c_1 e^{-\beta t} \text{Sin}\left(\frac{z}{h}\right) \ln r - c_2 \beta z \right\} \end{aligned} \quad (19)$$

$$A_6 = 2\pi\omega r \left\{ \left(\frac{n + mc_2 z}{3} \right) r^3 t + \frac{mc_1 \text{Sin}\left(\frac{z}{h}\right)}{9\beta} \cdot (r^3 - 3 \ln r) e^{-\beta t} \right\} \quad (20)$$

Коэффициенты интегрирования c_1 ; c_2 ; c_3 определяются из условия, что:

$$T = T_1 \text{ при } r = R_1; z = h; t = 0 \text{ (коэффициент } c_1)$$

$$T = T_2 \text{ при } r = R_1; z = h; t = t_\delta \text{ (коэффициент } c_2)$$

$$\tau_{rv} = 0 \text{ при } r = R_1; z = 0 \text{ (коэффициент } c_3),$$

где: T_1 и T_2 температура на поверхности диска соответственно в начале и в конце трения, t_δ - время буксования.

Полученные значения τ_{rv} ; A_B усредняя по r ; z и подставляя в уравнение (1), получим выражение для оценки износостойкости, зависящей от геометрических параметров диска, физико-механических свойств материала, времени буксования и условия нагружения в зоне трения для контакта диск-диск.

Для проверки результатов (выражения (19) и (20)) был разработан металлокерамический материал МКсКП (металлокерамика с каменным порошком), содержащий 72 % меди, 7 % олова, 6 % железа, 7 % графита и по 4 % каменного порошка туфа и базальта. Для этого материала определены среднее значение коэффициента трения в зависимости от температуры и линейный износ в зависимости от числа торможения [8].

Испытания проводились на машине трения МИФИ и по их результатам линейный износ после 3000 торможений составил 35 мкм. Для расчета износостойкости примем данные эксперимента, согласно которым:

$$m = -1,2 \cdot 10^4; n = 0.07; T_1 = 40^\circ C; T_2 = 280^\circ C; \omega = 120 c^{-1}; \\ p = 8 \cdot 10^5 H/M^2; S = 8,3 \cdot 10^{-3} M^2; G = 5,6 \cdot 10^7 H/M^2; t_\delta = 4 \text{ сек}; \\ \beta = 22 \cdot 10^4 \text{ град. м}; R_1 = 0.056 \text{ м}; R_2 = 0.076 \text{ м}; h = 0.01 \text{ м};$$

Полученные значения касательных напряжений $\tau_{rv} (b10^9 H/M^2)$ и работы буксования $A_B (в 10^4 Дж)$ приведены в таблице:

Z	Z=0		Z=0.002		Z=0.004		Z=0.006		Z=0.008		Z=0.01	
r	A_B	τ_{rv}	A_B	τ_{rv}	A_B	τ_{rv}	A_B	τ_{rv}	A_B	τ_{rv}	A_B	τ_{rv}
0.056	3.95	1.3	4.2	1.33	4.4	1.33	4.6	1.34	4.75	1.34	4.87	1.35
0.058	4.4	1.23	4.4	1.23	4.6	1.24	4.99	1.25	5.15	1.25	5.25	1.26
0.06	4.86	1.15	5.06	1.16	5.26	1.16	5.5	1.17	5.57	1.17	5.67	1.18
0.062	5.36	1.08	5.55	1.09	5.74	1.1	5.9	1.1	6.0	1.1	6.1	1.1
0.064	5.9	1.01	6.1	1.02	6.2	1.02	6.4	1.03	6.5	1.03	6.6	1.03
0.066	6.47	0.95	6.64	0.96	6.8	0.96	6.9	0.97	7.0	0.97	7.1	0.97
0.068	7.1	0.89	7.23	0.9	7.4	0.91	7.5	0.91	7.6	0.92	7.6	0.92
0.07	7.72	0.85	7.86	0.85	7.99	0.86	8.1	0.86	8.2	0.87	8.21	0.87
0.072	8.4	0.8	8.53	0.81	8.64	0.81	8.7	0.82	8.8	0.82	8.82	0.82
0.074	9.12	0.76	9.23	0.76	9.32	0.77	9.4	0.77	9.45	0.78	9.5	0.78
0.076	9.9	0.72	9.97	0.72	10.0	0.73	10.1	0.73	10.1	0.74	10.1	0.74

Взяв за среднее значение (по радиусу и толщине) работу буксования и касательное напряжение, учитывая, что $H_B = 35$ по зависимости (1) для оценки износа получим $l_\phi = 42$ Мкм, что не превышает данные эксперимента не более чем на 25 %.

Инженерная кафедра

ЛИТЕРАТУРА

1. Крагельский И. В., Комбалов В. С. Основы расчета на трение и износ. М.: Наука, 1977, 526 с.
2. Дроздов Ю. Н., Павлов В. Г. Трение и износ в экспериментальных условиях. М.: Машиностроение, 1986, 224 с.
3. Тимошенко С. П., Гудьер Дж. Теория упругости. М.: Наука, 1978, 452 с.
4. Доннелл Л. Г., Балки, пластины, оболочки, М.: Наука, 1982, 316 с.
5. Биргер И. А., Шорр Б. Ф. Термопрочность деталей машин, М.: Машиностроение, 1975, 455 с.
6. Лукин И. П., Гаспарянц Г. А., Родионов В. Ф. Конструирование и расчет автомобиля, М.: Машиностроение, 1984, 375 с.
7. Карслоу Г., Егер Д. Теплопроводность твердых тел. М.: Наука, 1984, 487 с.
8. Налбандян Г. Б. и др. "Некоторое применение каменных порошков при изготовлении фрикционных накладок". Ученые записки АргУ, N 1, 1998 г.

Գ. Բ. ՆԱԼԲԱՆԴՅԱՆ

ՄԱՇԻՆԱԿԱՅԻՆՈՒԹՅԱՆ ԳՆԱՀԱՏԱԿԱՆԸ ԵՓՄԱՆ ԳՈՏՈՒՄ
ԴԻՍԿ-ԴԻՍԿ ԿՑՄԱՆ ՀԱՍԱՐ

Ա մ փ ո փ ու մ

Մշակված է դիսկ-դիսկ տիպի կցման դեպքում շփվող մակերևույթների մաշակայունության գնահատման մեթոդիկա, որը տարբերվում է հայտնի մեթոդիկաներից նրանով, որ տեղապատույտի աշխատանքը և շոշափող լարումները որոշելու ժամանակ հաշվի է առնվում շփման գործակցի կախվածությունը ջերմաստիճանից և ջերմաստիճանի կախվածությունը դիսկի շառավղից, հաստատունից և տեղապատույտի ժամանակից:

NALBANDYAN GARNIK BENIK

TANCE IN THE AREA OF RUBBING IN THE TYPE OF
DISK TO DISK CONTACT

Summary

A new method of rating is devised For the wear-resistant rubbing surfaces in the case of disk contact, which differs from the already existing methods. The difference is that while (in) defining the work of towing is touching tension, the dependence of the factor of tension from the temperature and that of the temperature from the radius, disk thickness is the time of towing is taken into account.

УДК 621.373.826.038.825.4

Физика

Ա.Լ. Գ. ԱԼԵԿՏԱՆՅԱՆ

О МАТРИЧНОМ ЭЛЕМЕНТЕ ДИПОЛЬНОГО МОМЕНТА В СИСТЕМАХ С ПОНИЖЕННОЙ РАЗМЕРНОСТЬЮ.

Показано, что матричный элемент дипольного момента проявляет зависимость от размерности электронно-дырочной системы.

Процесс технологий за последние несколько лет сделал возможным получение структур, размер которых составляют несколько нанометров [1]. По мере продвижения в нанометровый диапазон, существенно модифицируются физические свойства лежащие в основе функционирования приборов.

Известно, что вероятность оптических переходов, определяющая оптические константы, пропорциональна квадрату матричного элемента дипольного момента. В связи с этим весьма интересно проанализировать его поведение в зависимости от размерности системы.

Обычно для прямозонных полупроводников, матричный элемент дипольного момента определяется правилом к-отбора [2], которое требует равенство волнового вектора в начальном и конечном состояниях, т. е.

$$\vec{R}_{eh} = \vec{R}_0 \delta_{\vec{k}_e \vec{k}_h}, \quad R_0 = e \int_{\Omega_0} \vec{r} U_h d\vec{r}, \quad (1)$$

где Ω_0 - объем элементарной ячейки, U - модулирующий множитель Блоха.

По мере понижения размерности, (1) в соответствии с выбором огибающих, может принимать следующий вид для:

$$KPC: \vec{R}_{eh} = \vec{R}_0 \delta_{\vec{k}_e \vec{k}_h} \delta_{nn'} \quad (2a)$$

$$KH: \vec{R}_{eh} = \vec{R}_0 \delta_{\vec{k}_e \vec{k}_h} \delta_{ee'} \delta_{nn'} \quad (2b)$$

$$KT: \vec{R}_{eh} = \vec{R}_0 \delta_{nn'} \delta_{ee'} \delta_{mm'} \quad (2c)$$

С другой стороны из соотношения

$$\int \Psi_n^* \vec{p} \Psi_m d\vec{r} = i \frac{\epsilon_m - \epsilon_n}{\hbar} m \int \Psi_m^* \vec{r} \Psi_n d\vec{r} \quad (3)$$

с учетом (1) видно, что вектор $\vec{R}_{eh}$ вращается в плоскости перпендикулярной волновому вектору

$$\bar{k} = \frac{1}{\hbar} \int \Psi_n^* \bar{p} \Psi_m d\bar{r}$$

Определим положение вектора $\bar{k}$ в k -пространстве углами Θ и φ

$$\left(\cos \Theta = \frac{k_y}{|\bar{k}|}; \sin \varphi = \frac{k_x}{|\bar{k}_p|}; \cos \varphi = \frac{k_z}{|\bar{k}_p|} \right), \text{ тогда для проекций вектора}$$

$\bar{R}_{ch}$ имеем:

$$\begin{aligned} R_x &= R_0 \sin \Theta \\ R_y &= R_0 (\cos \Theta \cos \varphi + i \sin \varphi) \\ R_z &= R_0 (\cos \Theta \cos \varphi - i \sin \varphi) \end{aligned} \quad (4)$$

В планарном волноводе, образованного гетероструктурой, могут возбуждаться два типа колебания [3]:

$$TE(E_x \neq 0, E_z = E_y = 0) \text{ и } TM(E_y = 0, E_z < E_x \neq 0).$$

Для примера рассмотрим TE моду. Если волноводный слой представлен объемным полупроводником, то волновой вектор $\bar{k}$ хорошо определен во всех направлениях. Среднее квадрата проекции $\bar{R}$ в любом из фиксированных направлениях поля $\bar{E}$ можно получить прямым интегрированием по всем направлениям, в результате получится $\bar{R}^2 = \frac{2}{3} R_0^2$, если волна не поляризована, очевидно $\bar{R}^2 = \frac{1}{3} R_0^2$.

Далее при понижении размерности вектор $\bar{k}$ принимает в соответствующих направлениях дискретные значения. Если это квантовый слой и это k_y , тогда усреднение надо проводить в плоскости (k_x, k_y) . В результате имеем:

$$\bar{R}^2 k c = \frac{R_0^2}{2} (1 + \cos^2 \Theta)$$

Т.к. для изотропной и параболической зоны

$$\cos^2 \Theta = \frac{\varepsilon_n}{\varepsilon_n + \varepsilon(k_x, k_z)}, \text{ то } \bar{R}^2 k c = \frac{R_0^2}{2} \left(1 + \frac{\varepsilon_n}{\varepsilon_n + \varepsilon(k_x, k_z)} \right) \quad (5)$$

$$\text{Учитывая, что } \sin^2 \varphi = \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_x + \varepsilon_z}, \cos^2 \varphi = \frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_x + \varepsilon_z} \text{ для квантовой ни-$$

ти и квантовой точки соответственно получим:

$$\bar{R}^2_{KH} = R_0^2 \left(\frac{\varepsilon_n}{\varepsilon_n + \varepsilon_1 + \varepsilon_z} \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_1 + \varepsilon_z} + \frac{\varepsilon_z}{\varepsilon_1 + \varepsilon_z} \right), \varepsilon = \varepsilon_n + \varepsilon_1 + \frac{\hbar^2 k_z^2}{2m^*} \quad (6)$$

$$\bar{R}_{KT}^2 = R_0^2 \left(\frac{\varepsilon_n}{\varepsilon_n + \varepsilon_l + \varepsilon_m} + \frac{\varepsilon_l}{\varepsilon_l + \varepsilon_m} + \frac{\varepsilon_m}{\varepsilon_l + \varepsilon_m} \right), \varepsilon = \varepsilon_n + \varepsilon_l + \varepsilon_m \quad (7)$$

Для частного случая, когда сечение нити квадратное, а форма КТ кубическая, на краях подзон имеем

$$\bar{R}_{KC}^2 = R_0^2, \bar{R}_{KH}^2 = \frac{1}{2} R_0^2, \bar{R}_{KT}^2 = \frac{2}{3} R_0^2$$

Однако при $a < b$, d (a , b и d размеры КТ, для КН a и b поперечные размеры, а в случае КС a — толщина слоя) из (5) — (7) видно, что

$$\bar{R}_{KC}^2 = \bar{R}_{KH}^2 = \bar{R}_{KT}^2 \approx R_0^2$$

Таким образом вследствие пространственной анизотропии ограничивающего потенциала, наблюдается некоторый рост матричного элемента дипольного момента.

Физика подобного поведения связана с медленностью движения системы в соответственных направлениях. В этом случае поведение системы приближается к одномерному.

Ֆիզիկայի ամբիոն

ЛИТЕРАТУРА

1. Siegel R. W., Phys. Today, 46 (10) 64 (1993).
2. Б. Ридли, Квантовые процессы в полупроводниках. М. "Мир" 1986 г.
3. "Интегральная оптика" под ред. Т. Тамира. М. "Мир" 1978 г. с. 59-67.

Ա. Գ. ԱԼԵՔՍԱՆՅԱՆ

ԻՋԵՑԿԱԾ ԶԱՓԱՆՈՒԹՅԱՄԲ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ԴԻՊՈԼԱՅԻՆ ՄՈՄԵՆՏԻ
ՄԱՏՐԻՑԱՅԻՆ ՏԱՐԻԻ ՄԱՍԻՆ

Ա ճ փ ո փ ո լ ը

Ցույց է տրված, որ դիպոլային մոմենտի մատրիցային էլեմենտը ցուցաբերում է էլեկտրոն-փոս համակարգի չափողականությունից կախվածություն:

AL. G. ALEXANIAN

ON MATRIX ELEMENT OF THE DIPOLE MOMENT IN LOW DIMENSIONAL SYSTEMS

Summary

It is shown that the matrix element of the dipole moment demonstrates dependence on dimensional electron-hole systems.

УДК 537. 223

Ֆիզիկա

Ա. Ս. ԱՎԱՆԵՍՅԱՆ, Մ. Վ. ՄԻՆԱՍՅԱՆ

**ՃՈՃԱՆԱԿԻ ՓՈՔԻ ՏԱՏԱՆՈՒՄՆԵՐԻ ՊԱՐԱՄԵՏՐԱԿԱՆ ՈՒԺԵՂԱՅՈՒՄԸ
ԲԱԲԱՆՈՂ ՍԱԳՆԻՍԱԿԱՆ ԴԱՇՏՈՒՄ**

Դիտարկված է ֆերիտե բեռնվով մաթեմատիկական ճոճանակում փոքր տատանումների պարամետրական զրգռման հնարավորությունը ի հաշիվ արտաքին մագնիսական դաշտի բաթախումների:

Հայտնի է մաթեմատիկական ճոճանակում որոշակի φ_m լայնությամբ ստացվող տատանումներ դիտելու էներգիական պայմանը՝ կապված հարկադրող $F(t)$ ուժի ներգործության հետ: Պահանջվում է, որ նրա աշխատանքը տատանումների հաստատված T պարբերության ընթացքում լինի դրական և մնա հավասար կորուստների γ գործակցով պայմանավորվող որոշակի մեծության՝

$$\int_0^T \bar{F} \dot{v} dt = \frac{2\pi}{\omega} \int_0^T \gamma^2 \phi^2 dt = \pi \omega \gamma^2 \phi_m^2 :$$

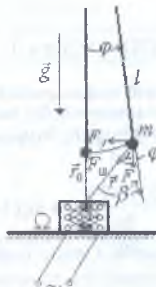
Հաշվարկում ենթադրվում է ուղիղ համեմատականություն դիմադրության ուժի և անկյունային $\dot{\phi}(t)$ արագության միջև:

Դրա հետ մեկտեղ տատանումների ձևավորման անցումային փուլում հնարավոր են առանձնահատկություններ՝ կապված ոչ անպայման կորուստների առկայության հետ: Տեսականորեն՝ հարկադրող ուժի օգնությամբ ճոճանակի զեդիկին կարելի է հաղորդել անհրաժեշտ տանգենցիալ արագացում և այդ ձևով փոխանցել որոշակի էներգիա նաև զրոյական սկզբնական պայմանների դեպքում: Դադարի սկզբնական վիճակը և ֆլուկտուացիաների ենթադրական բացակայությունը այս առումով տատանումների ծավալման համար սկզբունքային արգելք չեն: Մյուս կողմից առանձնահատուկ պիտի համարվի այն դեպքը, երբ հարկադրող ուժի վերջավոր աշխատանքի պայման է դառնում համակարգում զրոյից տարբեր տատանողական էներգիայի առկայությունը: Ուժի ներգործությամբ փոփոխվում է այդ էներգիան պայմանավորող ներքին պարամետրերից մեկը [1]: Յթե ժամանակի ընթացքում այդպիսի պարբերական փոփոխությունը բերում է տատանումների լայնության աճին, ապա տեղի ունի տատանումների պարամետրական ուժեղացում կամ զրգռում: Վերջին դեպքում ելակետային են համարվում համակարգում մշտապես առկա աղմկային մեխանիկական տատանումները:

Նկ. 1-ի էլեկտրամեխանիկական կապով մաթեմատիկական ճոճանակում մնա հնարավորություն է ընձեռնվում շնորհիվ նրանում փոփոխական հոսանքով սնուցվող էլեկտրամագնիսի առկայության, որը տատանվող զեդիկի վրա կարող է ազդել պարբերական բնույթի ոչ մեծ ուժով՝

$$F_{\omega} = Ar^{-2}i^2 \sin^2(\Omega t + \Psi_0) \quad (1)$$

որտեղ A -ն փորձնական հաստատուն է:



Նկ. 1. Էլեկտրամագնիսական կապով մաթեմատիկական ճոճանակի մոդելը:

Անտեսելով կորուստները՝ կարելի է շարժման հավասարումը ներկայացնել ճոճանակի տատանումների անկյունային արագացման և վերականգնող մոմենտների միջև կապի տեսքով՝

$$ml^2\ddot{\varphi} + mgl\sin\varphi + Alr^{-2}i^2\sin^2(\Omega t + \Psi_0)\sin\beta = 0 \quad (2)$$

Քանի որ β անկյան համար տեղի ունի $\sin\beta = \sin(\alpha + \varphi)$, ապա բացելով այն, կարելի է շարժման հավասարման մեջ տարաբաժանել վերականգնող մոմենտները ըստ կոճի մագնիսական ձգողության հորիզոնական և ուղղաձիգ բաղադրիչների: Կատանանք՝

$$ml^2\ddot{\varphi} + mgl\sin\varphi + F_{\omega}\left(\cos\frac{l}{r}\sin\varphi + \frac{r_0}{r}\sin\varphi\right)l = 0 \quad (3)$$

Շեղման ամենափոքր անկյունների տիրույթում կարելի է ընդունել ինչպես $\sin\varphi \approx \varphi$, այնպես էլ $r \approx r_0$: Այդ դեպքում շարժման հավասարումը կներկայանա գծային տեսքով՝

$$\ddot{\varphi} + \frac{g}{l}\varphi + \frac{Ar_0^{-2}i^2\sin^2(\Omega t + \Psi_0)}{ml}\left(\frac{l}{r_0} + 1\right)\varphi = 0 \quad (4)$$

Ընդհանուր (3) և մասնավոր (4) հավասարումների մեջ թույլատրելի է նշանակում $\frac{g}{l} = \omega_0^2$: Սակայն որպեսզի տատանումների հաճախությունը մնա մոտ սեփականին, անհրաժեշտ է՝

$$Ar_0^{-2}i_m^2 \ll \frac{r_0}{l}mg \quad (5)$$

Այդ դեպքում փոքր է նաև մոդուլյացիայի հ խորությունը: Կարելի է այնուհետև շարժման (4) հավասարման մեջ անցնել կրկնակի անկյան ֆունկցիայի և, օգտագործելով

$$b = \frac{Ar_0^{-2}l_m^2}{mg} \frac{r_0 + 1}{2r_0} \ll 1, \quad h = \frac{b}{1+b}, \quad \omega_1^2 = \omega_0^2(1+b), \quad \psi_1 = 2\psi_0$$

նշանակումները, ստանալ՝

$$\ddot{\varphi} + \omega_1^2[1 - h\cos(2\Omega t + \Psi_1)]\varphi = 0 \quad (6)$$

Դա շարժման պարամետրական հավասարումն է՝ գործածելի շեղման փոքր անկյունների տիրույթում: Հավասարման մեջ հաճախության՝ է ժամանակից կախված պարբերական փոփոխությունը ներկայացված է ոչ թե ω_0 այլ քիչ ավելի մեծ՝

$$\omega_1 = \omega_0 \left(1 + \frac{Ar_0^{-2}l_m^2}{mg} \frac{r_0 + 1}{2r_0} \right)^{1/2} \approx \omega_0 \left(1 + \frac{Ar_0^{-2}l_m^2}{mg} \frac{r_0 + 1}{4r_0} \right) \quad (7)$$

արժեքի շուրջը: Դրանում զգացնել է տալիս մագնիսական ձգողության ուժի անկախ լինելը հոսանքի ուղղությունից, որ արտահայտված է $F_{\omega} \rightarrow i^2(t)$ կախմամբ: Միջինացվող դաշտում գոյանում է ձգողության հաստատուն բաղադրիչ՝ կապված արդեն հոսանքի լայնության հետ:

Դիտարկենք $\omega_1^2 \cos(2\Omega t + \Psi_1)\varphi$ մեծությունը իբրև բոսոնյան տատանակի վրա ազդող թույլ արտաքին գրգիռ: Հաստատուն բազմապատիկի՝ ml^2 իներցիայի մոմենտի ճշտությամբ, այդ մեծությունը ըստ էության արտաքին թույլ ուժային մոմենտի ներգործության դրսևորում է: Զննարկենք նրա զարգացրած միջին հզորությունը ճոճանակի տատանման բազմապատիկ պարբերությունների ժամանակահատվածում [2]: Այդ կապակցությամբ հաշվի առնենք, որ թույլ արտաքին ազդեցության պայմանում ճոճանակի «սեփական» տատանումները կարող են մոտավորապես ներդաշնակ համարվել և ներկայացվել համաձայն

$$\varphi(t) \approx \varphi_m \sin \omega_1 t, \quad \frac{d\varphi}{dt} \approx \omega_1 \varphi_m \cos \omega_1 t \quad (8)$$

հավասարումների, անգամ եթե $\tau \omega_1 \gg 1$ և, ուրեմն, միջինացման $\Delta t = \tau$ ժամանակահատվածը զգալի է:

Դա հնարավորություն է տալիս գրանցելու՝

$$\begin{aligned} \overline{w}(\Omega, \Psi_1) &= \frac{ml^2}{\tau} \int_{t_0}^{t_0+\tau} \omega_1^2 h \cos(2\Omega t + \Psi_1) \varphi(t) \frac{d\varphi}{dt} dt = \\ &= \frac{ml^2}{\tau} \int_{t_0}^{t_0+\tau} \omega_1^3 h \varphi_m^2 \sin \omega_1 t \cos(2\Omega t + \Psi_1) \cos \omega_1 t dt = \end{aligned} \quad (9)$$

$$= -\frac{hml^2 \omega_1^3 \varphi_m^2}{8\tau} \left\{ \frac{\cos[2(\omega_1 + \Omega)t + \Psi_1]}{\omega_1 + \Omega} + \frac{\cos[2(\omega_1 - \Omega)t - \Psi_1]}{\omega_1 - \Omega} \right\} \Big|_{t_0}^{t_0+\tau}$$

Մեծ τ -ների մոտավորությունում $\overline{\omega}$ -ն՝ հաշվված համաձայն (8)-ի, մոտ է զրոյին բոլոր հաճախությունների համար, բացի $\Omega \approx \omega_1$, ինչով առանձնանում է պարամետրական ռեզոնանսը:

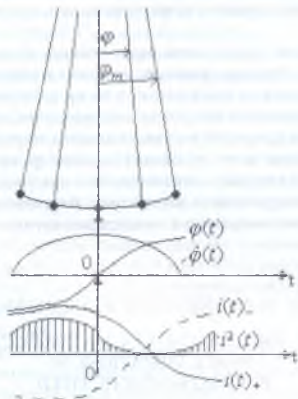
Վերլուծելով (9)-ը ω_1 հաճախության մոտակայքում, կարելի է այնուհետև պարզել փուլերի ψ_0 օպտիմալ տարբերությունը $i(t)_{\Omega \rightarrow \omega_1}$ հոսանքի և $\varphi(t)_{\omega \rightarrow \omega_1}$ տատանման միջև՝

$$\begin{aligned} \overline{\omega}(\omega_1, \psi_1) &= \frac{hml^2 \omega_1^3 \varphi_m^2}{8} \lim_{\Omega \rightarrow \omega_1} \frac{\sin(\omega_1 - \Omega)\tau}{(\omega_1 - \Omega)\tau} 2\sin[(\omega_1 - \Omega)(2t_0 + \tau) - \\ &- \psi_1] = \frac{hml^2 \omega_1^3 \varphi_m^2}{4} \sin(-\psi_1) = -\frac{hml^2 \omega_1^3 \varphi_m^2}{4} \sin 2\psi_0 \end{aligned} \quad (10)$$

Այսպիսով միջին հզորությունը, որ ներդրվում է տատանողական համակարգում շնորհիվ կոճով անցնող հոսանքի, ստացվում է դրական և առավելագույնը, երբ սյուս անփոփոխ պայմանների դեպքում $\sin \psi_1 = -1$ և, ուրեմն, ապահովվում է հոսանքի՝

$$\text{առաջանցում } \psi_0 = \frac{3}{4}\pi \text{ կան ուշացում } \psi_0 = -\frac{\pi}{4} \quad (11)$$

Այդ իրավիճակը մեկնաբանված է նկ. 2-ում: Այն համապատասխանում է որակական պատկերացումներին և կողմնորոշիչ է փորձնական ստուգումների համար:



Նկ. 2 Պարամետրական տատանման էներգիայի օպտիմալ համալրումը նույն հաճախության հոսանքի կողմից՝ փուլային շեղման երկու տարբերակներով:

Իհարկե, պետք է սպասել, որ պարամետրական ռեզոնանսի $\Omega \approx \omega_1$ տեղամասը միակը չէ դիտարկվող համակարգի վարքում: Անցումը ավելի

բարձր համարի գրգռման գոտիներին, հակառակ վերը մեր օգտագործած մոտավորության, կարող է ձեռք բերվել ի հաշիվ մոդուլյացիայի հետագա խորացման, քանի որ նվազում է համակարգին էներգիայի բաժիններ հաղորդելու հաճախությունը: Բաց են մնում և շարժման (6) հավասարման մեջ չօգտագործված ոչգծայնություններին առնչվող հարցեր՝ կապված ինչպես տատանումների լայնույթի սահմանափակման, այնպես էլ գրգռման գոտիների սահմանների յուրահատուկ տեղաշարժման հետ: Փոխկապակցված հարցերի այս համախումբը կարիք ունի լրացուցիչ հետազոտության:

Ֆիզիկայի ամբիոն

Ստացված է 10.09.99թ.

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. Механика, М.: Наука, 1973, с. 103.
2. Н. Н. Боголюбов, Ю. А. Митропольский. Асимптотические методы в теории нелинейных колебаний. М.: Наука, 1974, с. 250.

A. С. АВАНЕСЯН, М. В. МИНАСЯН

ПАРАМЕТРИЧЕСКОЕ УСИЛЕНИЕ МАЛЫХ КОЛЕБАНИЙ МАЯТНИКА В ПУЛЬСИРУЮЩЕМ МАГНИТНОМ ПОЛЕ

Резюме

Рассмотрено параметрическое возбуждение малых колебаний математического маятника с грузиком из феррита во внешнем пульсирующем магнитном поле.

В приближении малых почти гармонических колебаний в математическом маятнике составлено уравнение движения с учетом силового периодического воздействия на колеблющуюся массу со стороны катушки с током. На примере уравнения типа Матье показано существование параметрического резонанса с удвоенной частотой вложения энергии. Получено оптимальное для усиления малых колебаний значение фазового сдвига между колебаниями тока в катушке и отклонениями в маятнике, ставшее возможным в рамках параметрического воздействия, квадратичного по току. Приведены качественные соображения относительно неучтенной роли нелинейностей.

A. S. AVANESIAN, M. V. MINASIAN

PARAMETRICAL AMPLIFICATION OF MATHEMATICAL PENDULUM SMALL VIBRATIONS IN PULSING MAGNETIC FIELD

Summary

The parametrical regeneration of the small vibrations of the mathematical pendulum with ferrite weight was examined at pulsations of external magnetic field.

УДК 550. 84:549.742.111(479.243)

Геология

Х. В. ХАЧАНОВ, Р. А. МАНДАЛЯН, Р. Ю. САРКИСЯН

О ВОЗМОЖНОСТЯХ ПРИМЕНЕНИЯ КАЛЬЦИТОМЕТРИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПОИСКОВ НА ШПАТОНОСНЫХ ПОЛЯХ НКР

В работе показана высокая эффективность применения кальцитометрических методов, основанных на геохимических свойствах кальцитов, для поисков месторождений исландского шпата на перспективных в этом отношении площадях Мартунинского синклинория Вираайоц (Сомхето)-Карабахской структурно-формационной зоны Малого Кавказа.

В силу большого применения исландского шпата во многих отраслях современной техники и науки, включая электронику, поиски этого уникального сырья можно отнести к задачам первостепенной важности. В то же время это достаточно сложная проблема, решаемая на основе рационального подбора поисковых критериев в зависимости от генетического типа минерализации. Сложность этих усилий состоит в разнообразии природных факторов, определяющих масштабы минерализации оптического кальцита: структурного, характера вмещающих пород и минеральных растворов, наличия свободных пространств для локализации и т.д.

Наряду с традиционными методами поисков в этом деле представляется необходимым использование минералого-геохимических, в частности, кальцитометрических методов. Их сущность заключается в том, что кальцит, как и большинство минералов, является потенциальным источником геологической информации, так как способен фиксировать и аккумулировать любые изменения физико-химических условий минералообразования. В связи с этим использование элементов-примесей в минералах для выявления геохимических аномалий и последующей оценки их позволяет считать данное направление поисковой геохимии весьма перспективным [1].

Геохимические свойства кальцита (или его типохимизм) обусловлены возможностями изоморфных замещений в нем Са на ряд типоморфных элементов, прежде всего на Sr и Ba [2-5]. Изоморфная емкость кальцитов относительно этих элементов значительна и их содержания могут варьировать в весьма широких пределах.

Вхождение Sr и Ba в структуру кальцита регулируется определенными параметрами порообразующих систем [4-6]. Следовательно, разные генетические типы месторождений могут различаться по содержаниям этих элементов в кальцитах [7].

В пределах Мартунинского синклинория Вираайоц (Сомхето)-Карабахской структурно-формационной зоны Малого Кавказа выделяются две группы проявлений исландского шпата, качественно разных по геологическому положению, составу вмещающих пород и парагенезису:

1. Мартунинское (Мюришенское) кальцитоносное поле - группа проявлений, связанных с саптонским (верхний мел) вулканическим комплексом Мартунинского синклинория. Вмещающими минерализацию кальция породами являются потоки базальтовых "пилоу". Тип минерализации - цеолит-кальцитовый.

2. Саркисашен-Цакурское кальцитоносное поле - группа проявлений, развитых в зонах тектонических деформаций верхнеюрских (титон) карбонатных пород. Здесь вмещающими породами являются известняки, в меньшей степени доломиты и промежуточные разности. Тип минерализации - монокальцитовый.

Более детальная геолого-петрографическая характеристика этих проявлений дается в работе [8] и здесь не приводится.

В основу исследований положены результаты спектрального полуколичественного анализа свыше 100 мономинеральных проб, а также проб главных типов вмещающих пород, проведенных в спектральной лаборатории Александровской геохимической экспедиции Мингео РФ (аналитик Г. К. Куранова).

Обобщенные результаты анализов представлены на диаграмме (рис.1).

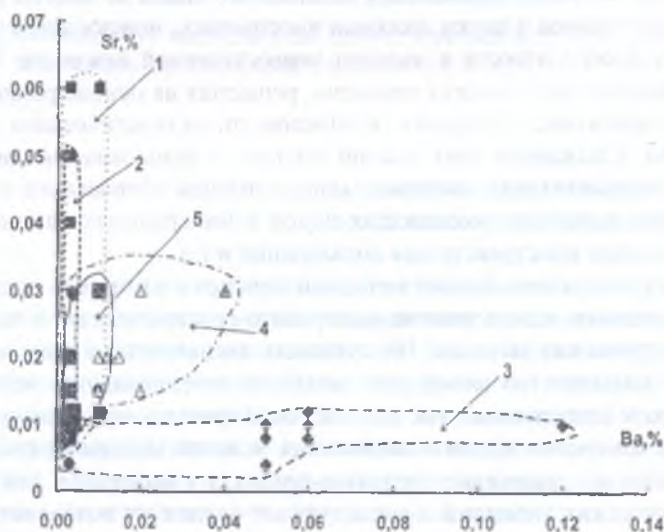


Рис. 1. Диаграмма Sr-Ba- состава в кальцитах и вмещающих породах обоих генетических типов; 1-2- кальциты групп проявлений; 1- Мюришенской, 2 - Саркисашен-Цакурской; 3 - трахивазальты Мюришенской группы проявлений; 4 - известняки Саркисашенской группы проявлений; 5 - известняки Цакурского проявления.

Как видно, кальциты обоих генетических типов занимают на диаграмме паложенные поля, в то же время достаточно четко различаются. Так, кальциты I генетического типа имеют весьма четкую геохимическую специфику, характеризуясь более высокими содержаниями Ba и логарифмически-нормальным распределением этого элемента при (в целом) идентичных с кальцитами II группы концентрациях Sr (табл.1.). В них же, естественно, отмечаются и более высокие значения произведений (мультипликативные значения) Sr и Ba.

Распределение Sr и Ba в кальцитах и вмещающих породах проявлений исландского штата Мартунинского синклия

Генетич. тип проявлений	Проявления	Минерал, порода	К-во пров	Sr, %		Ba, %		$\times Ba \times Sr \cdot 10^3$
				Закон распр	$\frac{R_j}{\bar{X}, \tilde{X}(S, \varepsilon)}$	Закон распр	$\frac{R_j}{\bar{X}, \tilde{X}(S, \varepsilon)}$	
I	Мюришен	Кальцит	12	н	$\frac{0.01-0.06}{0.031(0.018)}$	л. - н	$\frac{0.0015-0.01}{0.0024(2.4)}$	7.4
		Шаровые лавы (базальтов. "пиллоу")	20	н	$\frac{0.004-0.12}{0.0091(0.002)}$	н	$\frac{0.0015-0.12}{0.05(0.026)}$	46.5
II	Саркисашен-Цакури	Кальцит	16	н	$\frac{0.008-0.05}{0.032(0.018)}$	н	0.0015	4.8
	Саркисашен	Известняк	28	н	$\frac{0.008-0.03}{0.017(0.007)}$	н	$\frac{0.0015-0.04}{0.011(0.01)}$	18.7
	Цакури	Известняк	25	н	$\frac{0.004-0.03}{0.016(0.01)}$	н	$\frac{0.0015-0.01}{0.005(0.2)}$	80

Примечание: н - нормальный, л. - н. - логарифмически-нормальный законы распределения;

R_j - размах колебания содержаний;

$\bar{X}$ - среднее арифметическое, $\tilde{X}$ - среднее геометрическое содержание;

S - среднее квадратическое отклонение (для нормального закона);

ε - стандартный множитель (для лог-нормального закона).

Еще более разнятся на диаграмме поля вмещающих минерализацию кальцита пород обоих генетических типов. I тип также характеризуется более высокими содержаниями Ba и Ba×Sr (табл.1.).

Отмечается четкий тренд уменьшения интенсивности ореолов BaхSr по направлению от многокамерных жеод, "гнезд" (Мюришен), жил и жильных зон (Мюришен, Саркисашен-Цакури), гидротермальнокарстовых полостей (Саркисашен-Цакури) (рис. 2, 3).

Так, в известняках вблизи жил и жильных узлов возрастание Sr и Ba связано, по всей вероятности, с появлением новых генераций кальцитов при перекристаллизации известняков в зонах структур макро- и мезобудинажа, контролирующих жилы и жильные узлы [9]. Именно с разной степенью перекристаллизации известняков связано, по-видимому, формирование зональных ореолов Sr×Ba [9].



Рис. 2. Схема зонального ореола Sr х Ba в трахибазальтах на контакте с тектоническим погреевом (Мюришенская группа проявлений): 1. – трахибазальты; 2 – измененные трахибазальты; 3-карбонатная порода гидротермального происхождения; 4 - зональная оторочка погреева; 5 - скаленоэдры кальцита; 6-7 - части ореола: 6 - тыловая; 7 - фронтальная.

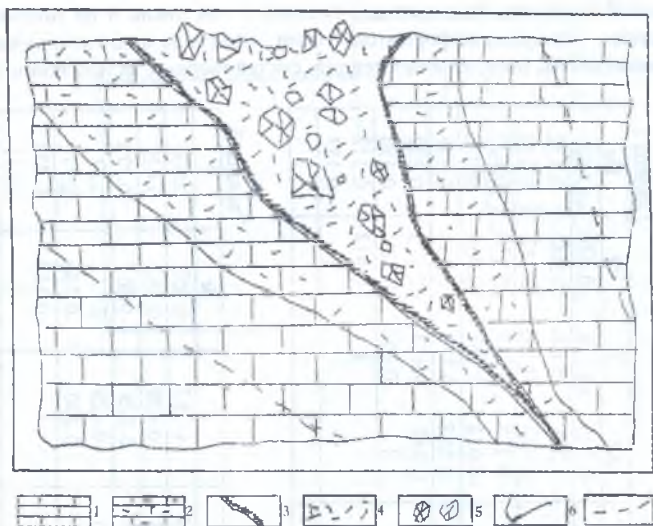


Рис. 3. Схема зонального ореола $Sr \times Ba$ в титонских известняках на контакте с шпатоносным погребом (Саркисашен - Пакурская группа проявлений): 1 - известняки; 2 - измененные известняки; 3 - зональная оторочка погребя; 4 - консервирующая глина; 5 - кристаллы кальцита; 6-7-части ореола; 6-тыловая; 7-фронтальная.

Корреляционный анализ выявил в кальцитах I генетического типа сильную положительную связь у группы Cu, Ti, Mg, V , а также у Y с Zr (табл.2); в то же время у кальцитов II генетического типа связь между всеми изученными элементами отсутствует (табл. 3). Кластерный анализ позволил установить следующие ассоциации элементов в кальцитах обеих групп (рис. 4):

Мюришен: 1. Cu, Ti, Mg, V, Mn, Ba

2. Y, Zr

3. Ag, Sr, Ca

Саркисашен-Пакури: 1. Cu, Cr, Y

2. Mn, Sr

3. Zr, P, Ti

Подчеркнуты элементы, имеющие высокую групповую корреляционную связь при уровне значимости 0,05 (доверительная вероятность 99,95%).

Таким образом, приведенные данные показывают, что геохимическое опробование (в комплексе с другими методами) весьма эффективно при поисках и разведке месторождений исландского шпата, устанавливая, в том числе, наличие "слепых" минерализованных тел (гнезд, погребов, жил, жильных узлов и т. д.).

Необходимо отметить, что кальцитометрические методы поисков не ограничиваются только геохимическими особенностями кальцитов. Потен-

циальный комплекс этих методов основан в том числе и на типоморфных свойствах минерала-информатора (или минерала-индикатора)-кальцита: микротвердость, цвет, люминесценция, состав твердых включений и т.д.

Матрица коэффициентов корреляции химических элементов
в кальцитах Мюрищенской (тавл. 2) и Саржисапен-Цакурской (тавл. 3) групп проявлений

Таблица 2

	Mg	Ca	Mn	Ti	V	Zr	Cu	Ag	Y	Sr	Ba
Mg	1	-0.300	0.350	0.808	0.587	0.500	0.804	-0.216	0.375	-0.429	0.225
Ca		1	0.037	-0.300	-0.304	-0.300	-0.296	0.225	-0.150	0.300	0.112
Mn			1	0.575	0.567	-0.221	0.371	0.050	-0.183	0.112	0.112
Ti				1	0.692	0.367	0.821	-0.175	0.217	-0.179	0.300
V					1	0.246	0.475	-0.612	0.167	-0.462	-0.079
Zr						1	0.537	-0.358	0.750	-0.533	0.037
Cu							1	0.042	0.417	-0.271	0.229
Ag								1	-0.282	0.525	0.150
Y									1	-0.412	0.112
Sr										1	0.187
Ba											1

$r_{\text{ср}} = 0.693$

Таблица 3

	Mn	Ti	Cr	Zr	Cu	Y	Sr	P
Mn	1	0.085	-0.714	0.600	-0.214	-0.257	0.857	0.600
Ti		1	-0.314	0.429	-0.171	-0.429	0.257	0.429
Cr			1	-0.771	0.857	0.229	-0.857	-0.771
Zr				1	-0.771	-0.429	0.771	0.771
Cu					1	0.200	-0.786	-0.771
Y						1	-0.314	-0.429
Sr							1	0.771
P								1

$r_{\text{ср}} = 0.877$

Применение его в силу экспрессности и экономичности может оказаться весьма эффективным на перспективных площадях Мартунинского синклинария.

Работа выполнена в рамках тем 96-116 и 96-125, финансируемых из госбюджета Республики Армения.

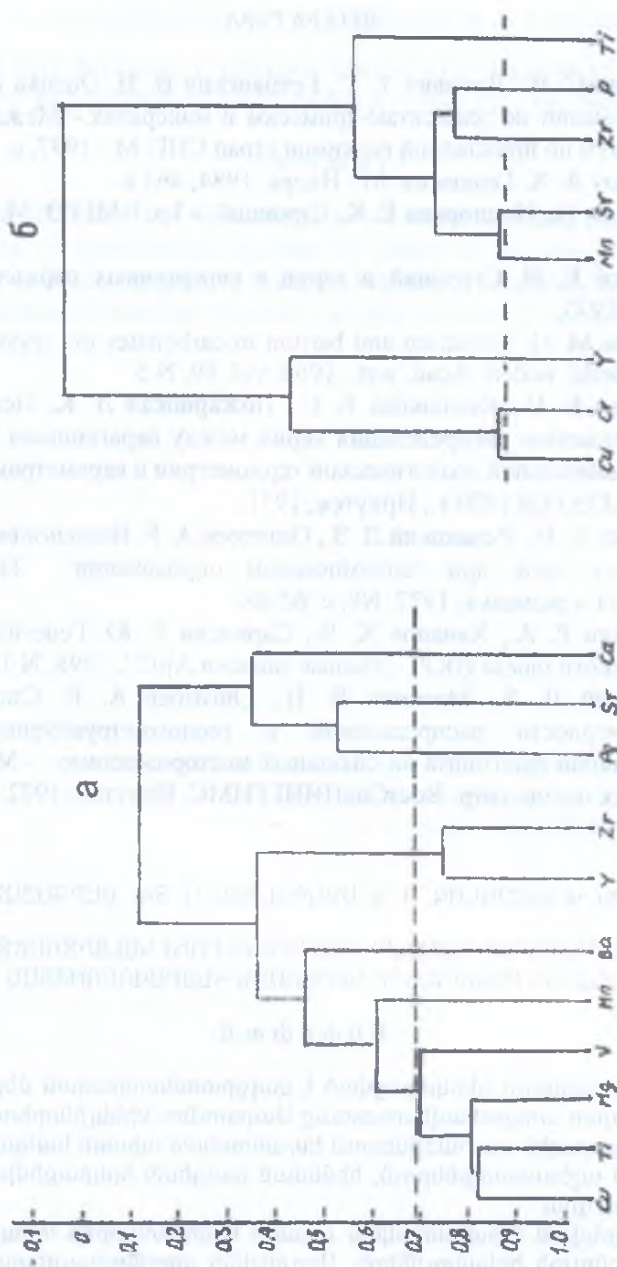


Рис. 4. Дендрограмма результатов кластерного анализа элементов в кальцитах Мюришенской (а) и Саркисашен-Цакурской (б) групп проявлений исландского шлата.

Институт геологических наук НАН РА, Ереван
Арцахский Гос. университет

1. Григорян С. В., Ляхович Т. Т., Гетманский И. И. Оценка геохимической аномалии по элементам-примесям в минералах. - Международный симпозиум по прикладной геохимии стран СНГ. М.: 1997, с. 84-85.
2. Браунлоу А. Х. Геохимия. М.: Недра, 1984, 463 с.
3. Бурнов В. В., Подиоряна Е. К. Стронций. - Тр. ИМГРЭ, М.: 1962, вып. 12.
4. Воровьев Е. И. Стронций и барий в гипергенных образованиях, М.: Наука, 1973.
5. Oosterom M. G. Strontium and barium in carbonates of crystalline rocks. Proc. koninkl. nederl. Acad. wet., 1966, vol. 69, N 5.
6. Воровьев Е. И., Костюкова Е. С., Пожарицкая Л. К. Использование коэффициентов распределения бария между парагенными минералами для сравнительной геологической термометрии и барометрии. - Ежегодник СибГЕОХИ 1970 г., Иркутск: 1971.
7. Воровьев Е. И., Резвицкий Л. З., Онготоев А. Р. Использование данных керновых пров при геохимическом опробовании. Изв. ВУЗов. Геология и разведка, 1977, N8, с. 62-68.
8. Мандалаян Р. А., Хачапов Х. В., Саркисян Р. Ю. Генетические типы исландского шпата НКР. - Ученые записки АРГУ, 1998, N 1, с. 53-58.
9. Резвицкий Л. З., Матонин В. Н., Онготоев А. Р. Статистические закономерности распределения и геолого-структурные условия локализации флюопита на слюдяных месторождениях. - Матер. конф. молодых научн. сотр. ВостСибНИИГГИМС, Иркутск, 1972.

Խ. Վ. ԽԱՉԱՆՈՎ, Ռ. Ա. ՄԱՆԴԱԼՅԱՆ, Ռ. ՅՈՒ. ՍԱՐԳՍՅԱՆ

ԼՂՀ – ՍՓԱԹԱԲԵՐ ԴԱՇՏԵՐԻ ՏԱՐԱԾՔՆԵՐՈՒՄ ԿԱԼՑԻՏՈՒՄԵՐԱԿԱՆ ՈՐՈՆՈՂԱԿԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐԻ ԿԻՐԱՊՄԱՆ ՀԱՐԱՎՈՐՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ու մ

Աշխատանքում ներկայացված է կալցիտոմետրիական մեթոդների կիրառման բարձր արդյունավետությունը Մարտունու սինկլինորիումի սփաթաբեր հեռանկարային տարածքներում իսլանդական սփաթի հանքավայրերի որոնողական աշխատանքներում, հիմնված կալցիտի երկրաքիմիական հատկությունների վրա:

Զննարկվում է իսլանդական սփաթի երկու տարբեր տիպի ծագումաբանական բնույթի երևակումների, Մյուրիշենի ցեոլիտ-կալցիտային և Սարգսաշենի մոնոկալցիտային տիպի հանքայնացման, կալցիտներից և ներփակող ապարներից Ca-ի տիպոմորֆ Sr և Ba էլեմենտների վառքագիծը:

Նշվում է Ba x Sr մուլտիպլիկատիվ գոտու հստակ արտահայտված ինտենսիվության նվազեցումը հանքայնացված մարմիններից դուրս ուղղությամբ:

Երկրաքիմիական որոնումների այս մեթոդի կիրառումը, շնորհիվ իր արագության և խնայողության, կարող է շատ արդյունավետ լինել հանքայնացված հատվածների և այդ թվում «կույր» մարմինների որոնման գործընթացում:

ABOUT THE POSSIBILITIES OF USING CALCIT METRIC METHODS
OF SEARCHES IN SPAT CONTAINING FIELDS OF NKR

Summary

High efficiency has been shown in the works of using calcit metric methods based on geochemical qualities of calcits for searches the deposits of islandic spat in the perspective areas of Martuny's sinclinary Virayots (Somkheto) Karabakhs structural - formational zone of Small Caucasus.

УДК 511.2.574

Ա շ խ ա ր հ ա գ ր ու թ յ ու ն

ԳԱԳԻՆՅԱՆ Ռ. Խ., ԱՐԱՔԵԼՅԱՆ ՅՈՒ. Ա., ԳԵՎՈՐԳՅԱՆ Ֆ. Ս.

ԱՐՑԱՍԻ ԲՆԱԿԱՆ ՀՈՒՇԱՐՉԱՆՆԵՐԸ ԵՎ ԴՐԱՆՑ ՊԱՇՏՊԱՆՈՒԹՅԱՆ
ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ

Բնական հուշարձանների հաշվառման, հետազոտման և գնահատման աշխատանքներն ունեն գիտաճանաչողական, պատմահնետաբանական, հայրենագիտական, ինչպես նաև գործնական կարևոր նշանակություն: Ռելիեֆի բազմազան ձևերը, երկրաբանական ինքնատիպ մերկացումները, կարստային քարանձավները, ջրվեժները, անհետացման շենին գտնվող մի շարք բույսերի ու կենդանիների տեսակներ կարող են գիտական նստաշրջանների ու ուսանողական պրակտիկաների օբյեկտներ լինել, ինչպես նաև նպաստել զբոսաշրջությանը զարգացմանը:

Արցախի տարածքի բնական լանդշաֆտների զարգացման պատմությունը, ռելիեֆի երկրաբանական բարդ կառուցվածքը, մակերևույթի խիստ մասնատվածությունը, նրա ապարաշերտագրական խայտաբղետությունը օբյեկտիվ պայմաններ են ստեղծել բնական բազմազան հուշարձանների առաջացման համար: Արցախը իրավամբ կարելի է համարել բնական հուշարձանների բազմաբնույթ հուշարձան:

Բնական հուշարձանները կարելի է խմբավորել. ա) անկենդան, բ) կենսածին տիպերի: Բնական անկենդան հուշարձանների մեջ են մտնում երկրաբանագեոմորֆոլոգիական, ջրաբանական, իսկ կենսածինի մեջ՝ ֆաունայի և ֆլորայի եզակի ներկայացուցիչները, համալիրային լանդշաֆտային հուշարձանները: Որպես կանոն երկրաբանական հուշարձանները համապատասխանում են ռելիեֆի որոշակի տարրերի հետ: Այդ պատճառով էլ տրամաբանական է բնության անկենդան հուշարձանների այս երկու ենթատիպերը դիտել որպես մի ամբողջություն՝ հուշարձանների բնապահպանման երկրաբանագեոմորֆոլոգիական համակարգ: Նման հուշարձաններ են հանդիսանում անկենդան բնության այնպիսի օբյեկտներ, որոնք լիովին բացահայտում են տըվյալ տեղամասի լեռնային համակարգի երկրաբանական կառուցվածքը և զարգացման պատմությունը: Դրանց թվին են պատկանում երկրաբանական բնորոշ մերկացումները, ռելիեֆի ձևերն ու տիպերը, բրածո բույսերի և կենդանիների մնացուկներ պարունակող ապարաշերտերը, շինանյութերի (կրաքար, տրավերտին, բազալտ և այլն), ուշագրավ միներալների (ազատ, կվարց, իսլանդական շպատ և այլն) հանքավայրերի առանձին տեղամասերը: Այս հուշարձաններին են դասվում նաև գեոդինամիկ պրոցեսների հետևանքով առաջացած երկրաբանական գեոմորֆոլոգիական գոյացումները (սեյսմոֆիլվածքներ, սելավային արտաբերման կոներ, հողմահարման և կարստային ձևեր և այլն):

Արցախի տարածքը մտնում է Առաջավոր Ասիայի ալպյան երիտասարդ լեռնագոյացման գոտու մեջ և ունի բարդ երկրաբանական կառուցվածք. հետևաբար խիստ մասնատված ռելիեֆ: Այստեղ հանդիպում են յուրայից մինչև հոլոցենի հասակի ապարներ, որոնք տարածված են տարբեր տեկտոնական զոնաներում և ենթարկվել են եռանդուն ծալքավորման: Ապարաշերտերը

տեկտոնական խախտման գծերով բեկորազատվել են: Երկրակեղևի տեկտոնական տեղաշարժերի, հրաբխականության, հողմնահարման, էրոզիայի և տեղատարման հետևանքով ստեղծվել են «բնական կոթողներ»: Ինչպես Ձրվարթուցը և Գանձասարը չունեն իրենց կրկնօրինակները, այնպես էլ երկրաբանագետօրոֆոլոգիական շատ հուշարձաններ բացառիկ են՝ իրանց մեջ ծածկագրված գիտական մեծ նշանակություն ունեցող ինֆորմացիայով և դրանք պետք է պահպանվեն գալիք սերունդների համար:

Երկրաբանագետօրոֆոլոգիական հուշարձանների շարքին են դասվում գեղատեսիլ կիրճերն ու հովիտները, երկրաբանական ուշագրավ մերկացումները, ժայռային անձեռակերտ «քանդակները», կարստային քարանձավները և այլն:

Հետաքրքիր ու գեղեցիկ են Արցախի կիրճերն ու հովիտները, որոնք աչքի են ընկնում իրենց կուսական տեսքով: Այդպիսիք են Կարկառի (Հունուտի), Թարթառի, Վարանդայի և այլ գետահովիտների կիրճերն ու կանիոնները: Առանձնապես ուշագրավ է Հունուտի կիրճը, որը 5 կմ երկարությամբ ձգվում է Քարինտակից մինչև Շոշ բնակավայրը: Շուշի քաղաքի մոտ գետը կտրել է Շուշիի մոնոկլինալ կառույցը և առաջացրել 200 մ խորությամբ կանիոն: Դժվարամատչելիության պատճառով այն համարյա պահպանվել է կուսական վիճակով: Տեկտոնական եռանդուն բարձրացման հետևանքով Թարթառ գետի Գետավան-Սատաղիս հատվածի առանձին տեղամասերում և նրա վտակ Թրդիի հովիտում առաջացել են անդնդախոր կիրճեր, սահանքներ և ջրվեժներ, որոնք համարվում են Արցախի ամենահիշարժան բնության հուշարձանները: Հատկապես Թրդիի հովիտը ունի գեղատեսիլ, զարմանահրաշ և անկրկնելի բնություն:

Բնական հուշարձաններից են նաև լեռնաշղթաների ուշագրավ մերկացումները (Առավի, Ղարաբաղի, Կուսանաց և այլն): Լեռների բարձրադիր մասերում շատ են ռելիեֆի ծանրահակ ձևերը՝ փլվածքներ, քարաթափվածքներ, սողանքներ: Ժայռային մերկացումներ կան նաև Մեծ և Փոքր Քիրս, Դիզափայտ, Բովուրխան և այլ գագաթների վրա:

Արցախի լեռների միջին բարձրությունները ծածկված են անտառներով, որոնցից վեր խոյացող առանձին լեռկ գագաթները առաջացնում են ինքնատիպ ժայռեր, քարափներ, սեղանաձև գագաթներ: Որոշ վայրերում բարեհաջող զուգորդվում են երկրաբանագետօրոֆոլոգիական և ճարտարապետական հետաքրքրություն ներկայացնող հուշարձանները (Կաչաղակաբերդ, Ջրաբերդ, Հավթախաղաց, Կուսաբերդ, Բերդաբար և այլն): Խաչենի վերնագավառում, Կուսանաց անտառապատ լեռնաբազուկի վրա, 60 մ հարաբերական բարձրությամբ վեր է խոյանում Կաչաղակաբերդը: Այն կրաքարերից կազմված մի սեղանաձև բարձունք է, որի վրա կառուցված է ամրոցը:

Թարթառի և Թրդիի միախառնման վայրում է գտնվում Ջրաբերդի բարձունքը: Այն 80 մ հարաբերական բարձրությամբ զբաղեցնում է ինտրուզիա է, ուղղորդ լանջերով: Հարավից, արևմուտքից և արևելքից Ջրաբերդը ողողվում է Թարթառ և Թրդի գետերով: Բնության այս անմատույց գոյացությունը Հասան-Ջալալյանների համար ծառայել է ամրոցի ստեղծման հարմար վայր: Թարթառի աջ ափին, որտեղից սկսվում են Ղարաբաղի լեռները, խիտ անտառի մեջ ցցված է մի կրաքարային սեղանաձև հրաշագեղ ժայռ, որի վրա խաչենի տները կառուցել են Լևոնաբերդը (Հավթախաղաց): Հողմնահարման հետևանքով առանձին ժայռեր վերածվել են բնության զարմանահրաշ պատկերների՝ անձեռակերտ կոթողների:

Հարսնաքարը բնության անկրկնելի կերտվածք է՝ նրբագեղ աղջկա դիմաքանդակով: Այն գտնվում է Քոլատակ գյուղի մոտ ուղղորդ լանջերով ժայռի վրա: Արևը, ամրիկը և քամին դարերի ընթացքում կերտել են այն և ժայռի կետտորոնական մասին տվել կանացի տեսք:

Պեն Շենը հսնծրիստանի մոտ գտնվող մի մարդածև ժայռ է, որի գլուխը պսակված է կաթսայածև ժայռաբեկորով:

Դահրավի մոտ գտնվում է «Մարդ քարը» 7 մ բարձրությամբ մի ուշազրոավ մարդակերպ ժայռազանգված:

Ճարտար գյուղի մոտ ընկած տարածքում վեր է խոյանում հսկա գավազանի տեսքով դացիտային նեկկ:

Արցախում նեզոգոյի կարբոնատային հզոր ապարաշերտերի մեջ գոյացել են զանազան ձևի ու մեծության կարստային վիհեր, այրեր, քարանձավներ: Հոսող ջրերը դարերի ընթացքում ոչ միայն ստեղծել են տարբեր չափի ու ձևի քարայրներ, խռոչներ ու անցուղիներ, այլև թվում է թե հոգ են տարել, որ նրանք լինեն հեքիաթային, գեղեցիկ, ինքնատիպ՝ հարուստ ստալակտիտներով, ստալագմիտներով, ստալագմատներով, քարե մարգարիտներով և այլ ձևերով: Արցախի քարայրները իրենց գեղեցկությամբ և կարստային ձևերի առատությամբ ոչնչով չեն զիջում համաշխարհային հռչակ ունեցող քարանձավներին: Սակայն հարկ է նշել, որ Արցախի քարանձավները վատ են ուսումնասիրված. նորանոր այրերի, դահլիճների հայտնագործումը դեռ առջեվում է:

Այստեղի քարայրները կարելի է ստորաբաժանել 2 խմբի՝ դժվարամատչելի և մատչելի: Դժվարամատչելի քարանձավները թշնամիների հարձակման ժամանակ արցախցիներին ծառայել են որպես ապահով ապաստարաններ, ջուղորկված թաքստոցներ: Մ. Բարխուդարյանը (2) հաղորդում է, որ Հավթադաղացի մոտ գտնվող ուղղաձիգ ժայռի միջին մասում կար մի հսկայական քարայր՝ Լաչին Դայան, որի մուտքը քարապատված էր և թշնամու հարձակման ժամանակ այստեղ էին պատսպարվում տեղացիները:

Մեծ թիվ են կազմում անմատչելի քարանձավները Հունոտի կիրճում (Սվան, Հարյուրապետի, Ալեքսանա Դուզուն, Յեղունիկի Կարա, Հունոտի Կարա, Սմարաթներ և այլն):

Առանձին քարայրներ սկսվում են վիհերով և խորքում առաջացնում ստորգետնյա սրահներ անցուղիներ (Դադուն Կիոլ, Շիկաքար և այլն): Մի շարք քարայրներում տարին բոլոր սառույցը չի հալչում (Սառնատուն, Արնավի օջախ), որոշ քարանձավներ ունեն մի քանի կմ երկարություն (Զարդաշենի, Ջորիի, Շմանեկի և այլն):

Արցախի մատչելի և խոշոր քարանձավները կացարան են ծառայել քարե դարի մարդու համար: Այդ մասին են վկայում Հաղորդի շրջանի քարայրներից հայտնաբերված պալեոլիթի զենքերը, կուլտուրական շերտերը: Հայտնի են Թաղարի (Ծծախաչի) և Ազոխի քարայրները:

Թաղարի քարայրը գտնվում է Մեծ Թաղար գյուղից 1 կմ հարավ-արևելք՝ Իշխանագետի ափին, 850 մ բարձրության վրա:

Քարայրը բաղկացած է 10 կիսաշրջանածև կամարներից: Դրանցից 4-ը, որոնք կից են իրար, նայում են դեպի դուրս, իսկ մնացածները տեղադրված են ներսում: Քարայրի հասակը ծածկված է միջին պալեոլիթի վերջի և վերին պալեոլիթի սկզբի 16 կուլտուրական շերտերով (3): Այստեղից գտնվել են կենդանիների բազմաթիվ մնացորդներ, կայծքարից և օբսիդիանից պատրաստված զենքեր:

Ազոխի քարանձավը գտնվում է Ազոխ և Դրախտիկ գյուղերի միջև ընկած ձորակի լանջին, 1400 մ բարձրության վրա: Այն ունի լաբիրինթոսի նման 6 դահլիճներ, որոնցից ամենախոշորը 3 հազ. բառ. մ տարածքով: Այստեղ հայտնաբերվել են մուսոյերյան և աշելյան երկուական շերտեր (4): Աշելյան շերտերում հայտնաբերվել են 300 հազ տարվա վաղեմության զենքեր, քարե գործիքներ, ընդ որում 4 կիլոգրամանոց քարե կացին: Գտնվել են նաև բազում կենդանիների ոսկորներ: Արևելյան մուտքի մոտ հայտնաբերվել է նեանդերթալյան մարդու ներքին ծնոտի բեկոր: Ազոխյան նեանդերթալցին համաշխարհային նշանակություն ունեցող հայտնագործություն է, քանի որ այն հան-

դիսանում է պիտեկանտրոպից սինանտրոպ անցնող միջանկյալ օղակը: Մինչ այդ նման մնացորդներ հայտնաբերվել էին միայն աշխարհի չորս վայրերում: Քարանձավի երկարությունը ավելի քան 300 մ է: Առաջին դահլիճում գտնվում է մի հսկա ստալագմիտ, որը նման է երեսա գրկած կնոջ արձանի:

Արցախի ջրաբանական հուշարձանների մեջ առանձնահատուկ տեղ են զբաղեցնում ոկլյուզային աղբյուրները, ջրվեժները և սահանքները: Ոկլյուզային աղբյուրներից են Շոր աղբյուրը (Շահ Բուլաղ) և Անալի աղբյուրը: Շոր աղբյուրը գտնվում է Տիգրանակերտի մոտ: Այն կրաքարային լեռնազանգվածի եզրամասից բխող ոկլյուզային աղբյուր է, որի ջրերը հիդրոստատիկ ճնշման տակ ուղղաձիգ կանալով մակերևույթ են դուրս գալիս բավականին հզոր ելքով:

Անալի աղբյուրը գտնվում է Հունոտի կիրճում, Շուշի քաղաքից ոչ հեռու: Սա քարանձավային գետակի ելքն է Կարկառի հունից 10 մ բարձրության վրա: Աղբյուրից փոքր ինչ ցած տրավերտինային գոյացությունները ստեղծել են վեհաքանչ «քարացած ջրվեժ», որի ներսում առաջացել է 40 քառ. մետր մակերեսով անձավ:

Արցախի ջրվեժները աչքի են ընկնում իրենց գեղեցկությամբ և ինքնատիպությամբ: Հայտնի են Բաղարայի (12 մ բարձրությամբ), Ջրվշտիկի (6 մ), Պուլուր ծովի (4 մ), Սարգսաշենի, Շրլանի և այլ ջրվեժները:

Կենսաօին բնական հուշարձանների մեջ կարևոր նշանակություն ունեն բուսական և կենդանական աշխարհի ներկայացուցիչները: Որպես հուշարձաններ կարելի է նշել դարավոր և պաշտամունքի ծառերը: Դրանց մի մասը պահպանվել են մինչև մեր օրերը հին գյուղատեղերի մոտ, եկեղեցիների, մատուռների և խաչքարերի շուրջը: Դարավոր ծառերի ուսումնասիրությունը հնարավորություն է տալիս նաև վերականգնել դրանց ապրած տարիների կլիմայական պայմանները:

Արցախի և ԱՊՀ տարածքի ամենահին և ամենաբարձր ծառը Սխտորաշեն գյուղի մոտ գտնվող 2010 տարեկան սոսին է: Այն ունի 44 քառ. մետր մակերեսով փչակ: Բնի շրջագիծը 27 մ է, բարձրությունը ավելի քան 54 մետր: Ծառի տակից բխում է Տնջրու հորդառատ աղբյուրը [3]: Սոսու այդպիսի դարավոր և պաշտամունքի ծառեր կան նաև Հաղուբուն (ծառի տարիքը անցնում է 800-ից, բնի շրջագիծը 23 մետր է), Բանազուր գյուղի մոտ (ծառի տարիքը անցնում է 500-ից, բնի շրջագիծը 7 մ), Հերիերում, Տող-Ֆիզուլի ծամբեզրում: Քերթի մոտ գտնվում էր մի հսկա սոսի, որը տապալվել էր կայծակի հարվածից: Փոշնու պաշտամունքի ծառեր կան Դահրավում, Քոսանիում, Մարդակերտում: Թղենու (թղարնի) պաշտամունքի ծառեր կան Գիշիի, ճարտարի, Մեծ Թաղարի, Տունիի շրջակայքում: Խանձածոր գյուղում է գտնվում դարավոր մի հսկա թեղի: Պաշտամունքի թեղիներ կան նաև Խաչմաչի, ճարտարի շրջակայքում, Ավետարանոց գյուղում: Ծամծոր գյուղի մոտ է գտնվում մի դարավոր կենի (Պարուն կենի):

Կաղնու ծառերի ավելի քան 30 պաշտամունքային վայրեր կան, որոնցից կարելի է նշել Ձորավորը՝ Հին Քյաթուկի, Մաղարախուրը՝ Կարմիր գյուղի, Խնձորե Խաչը՝ Սգնախի, Ջուխտ Պառավածառը՝ Թարավարդի, Կվախաչը՝ Վարդաշատի, Ջիրավորը՝ Բերդածորի մոտ [1]: Աշան, Նոր Շեն և Դզդալա գյուղերի միջև ընկած տարածքում աճում է մի կաղնի, որի արմատներից մեկը դուրս է ցցվել հողից և այնքան բարձրացել, որ նրա տակով կարելի է անցնել: Այն ծառայել է որպես բուժիչ վայր, հատկապես հագի դեմ: Այդ պատճառով էլ այն կոչվում է «ըխտըլ ծառ», այսինքն հազը բուժող ծառ [3]: Կուսապատ և Մոխրաթաղ գյուղերի միջև ընկած տարածքում է գտնվում Տավարախաչը: Անցյալում անասունների համաճարակի ժամանակ մոտակա գյուղերի հովիվները անասուններին քշում էին այդ սրբավայրը և 3 անգամ պտտեցնում «սուրբ կաղնու» շուրջը: Գյուլաթաղ գյուղում է գտնվում «Խրաշք ծառը»՝ դարավոր թեմու փչակից աճել է 6 մ բարձրության ընկուզենու ծառ:

Արցախի տարածքում կան նաև պաշտամունքի պուրակներ: Այդպիսիք են, հացենու՝ Կարմիր Շուկայի մոտ, Վարանդայի հովտում, Կաղնու՝ Ծառեխի (Ննգու մոտ), Սուրբ (Ղզալայի մոտ), Փոշնու՝ Կախանի (Հին Դրախտիկ), Թեղու՝ Կարմիր Եղջի (Տունի), Ջարգա-Մարագի (Սպիտակաշեն-Էմիջջան գյուղերի միջև), Խանցքի, լուռնու՝ Ավետարանոցի, Ազնեքի, Հոռաթաղի և այլ ծառախմբեր [1]:

Արցախի կենդանական աշխարհի եզակի տեսակներից են բեզուարյան այծը, այծյամը, ազնիվ եղջերուն, հովազը:

Լանդշաֆտային (համալիրային) բնական հուշարձանների շարքին կարելի է դասել անտառային գոտու մի շարք գեղատեսիլ հատվածներ:

Թեև անտառները կազմում են Արցախի տարածքի 36 %-ը, սակայն որոշ ծառատեսակներ և այլ բուսատեսակներ գտնվում են անհետացման վտանգի տակ:

Արցախի բնական հուշարձանների տեղաբաշխումը տրված է քարտեզախեմայում (նկ.1):

Այսպիսով, Արցախի բնական հուշարձանները ըստ իրենց նշանակության կարելի է խմբավորել 4 տիպերի մեջ:

1. Լանդշաֆտաբնապատկերային՝ Թարթառի, Թրղիի հովիտները, Հունոտի կանիոնը, բազմաթիվ ժայռերը, քարափները, անձեռակերտ քանդակները, ջրվեժները, սահանքները:

2. Գիտաճանաչողական հուշարձաններ՝ երկրաբանական մերկացումները, ռելիեֆի առանձին ձևերը և երկրաբանական մարմինները՝ սողանքներ, բեղչենդներ, նեկկեր, ոկյուզային աղբյուրներ, ինչպես նաև դարավոր և պաշտամունքի ծառեր և պուրակներ, ռելիկտային բուսատեսակներ՝ կենի, մրտավարդ և այլն:

3. Պատմահնեաբանական՝ կարստային քարայրները, որոնք ծառայել են քարե դարի, ինչպես նաև ավելի ուշ ժամանակաշրջանի մարդկանց համար որպես բնակատեղեր, ապաստարաններ, թաքստոցներ, մթերքների պահպանության պահեստներ: Նմանատիպ նշանակություն ունեն նաև անառիկ ժայռերը, որոնց վրա կառուցվել են բերդեր:

4. Վերջապես բնական հուշարձանները ունեն նաև կիրառական մեծ նշանակություն զբոսաշրջիկության զարգացման և բնակչության հանգիստը բովանդակալից կազմակերպելու համար:

Արցախի տարածքի բնական հուշարձանների պահպանությունը չափազանց կարևոր խնդիր է: Այստեղ բնական հուշարձանների ուսումնասիրման և պահպանման հարցերի վրա ընդհանրապես ուշադրություն չի դարձվել: Պահպանության աշխատանքների կազմակերպման համար առաջին հերթին անհրաժեշտ է չափագրել, անձնագրավորել և հաշվառման ենթարկել բոլոր բնական հուշարձանները, նրանց ամրացնելով համապատասխան գրառումներ: Հարկավոր է պետության կողմից պաշտպանության տակ վերցնել առանձին բուսատեսակները (ռելիկտային, հազվադեպ, էնդեմիկ, անհետացող), դարավոր և պաշտամունքի ծառերն ու պուրակները, առանձին կիրճերը, ժայռերը, ջրվեժները, քարայրները և բնության այլ հուշարձանները: Մեր կարծիքով անհրաժեշտ է Արցախում ստեղծել արգելանոցներ, արգելավայրեր, ազգային պարկեր: Հարկավոր է արգելավայրային ռեժիմ սահմանել Հունոտի կիրճում, Թրղիի հովիտում, ինչպես նաև այլ առանձին եզակի հուշարձանների տարածքներում:



Նկ. 1. Արցախի բնական հուշարձանների քարտեզախմբան

- I. Երկրաբանական ուշագրավ մերկացումներ: 1. Հավթախաղաց, 2. Ակարակաբերդ, 3. Բերդաբար, 4. Զրաբերդ, 5. Թարխանաբերդ, 6. Շիկաբար, 7. Կաշաղակաբերդ, 8. Պյոթր, 9. Կուսաբերդ, 10. Ղլեն հուր, 11. Նեկկ (ճարտար)
- II. Անձեռակերտ քանդակներ: 12. Հարսմաբար, 13. Եղե քար (Պեն Շեն), 14. Հարսմաղբյուր, 44. Մարդ քար
- III. Զրվեմներ
- IV. Գեղատեսիլ կիրճեր, հովիտներ: 15. Թրդիի, 16. Թարթառի, 17. Կարկառի (Հունոտի), 18. Վարանդայի
- V. Ուլլուգային աղբյուրներ: 19. Շոր աղբյուր (Շահ բուլաղ), 20. Անալի աղբյուր
- VI. Կարստային քարայրներ: 21. Հավթախաղաց, 22. Մոխրաբերդ, 23. Սառնատուն (Չլդրան), 24. Սառնաձոր, 25. Բալարի պուն (Ղազանչի), 26. Եզնավոր (Նոր Մարաղա), 27. Ուլուգաբ, 28. Բլեն Կարան (Խաչեն), 29. Քարազուլիս, 30. Կատվեն Կարան (Խանաբադ), 31. Ղորփի (Ղահրազ), 32. Հունոտի կիրճ, 33. Սզնախ, 34. Շրմանա քերծ (Գիշի), 35. Զարդաշեն, 36. Ծծախաչ, 37. Ազդիս, 38. Զորի (Վարդապետ), 39. Ղաղուն կիռ (Զրաբերդ), 40. Շմանեկ (Տող), 41. Լուվա, 42. Մեծ Քարազուլիս (Ղահրազ), 43. Ընդաբար (Ղահրազ)

Պարավոր և պաշտամունքի ծառեր

- VII. Սոսի: 45. Սխտորաշեն, 46. Հաղորուք, 47. Բանագուր, 48. Հերիեր, 49. Տող-Ֆիզուլի ճամբեզր
VIII. Փռչնի: 50. Ղաիրավ, 51. Զրասնի, 52. Մարդակերտ
IX. Թղենի (Թղարնի): 53. Գիշի, 54. Տունի, 55. Ճարտար, 56. Մեծ Թաղլար
X. Ընկուզենի: 57. Գյուլաթաղ
XI. Թեղի: 58. Խանձածոր, 60. Խաչմաչ, 61. Ճարտար, 63. Ավետարանոց
XII. Կենի: 64. Պարուն կենի (Ծամծոր)
XIII. Կաղնի: 65. Զորավոր (Հին քյաթուկ), 66. Մաղարախուք (Կարմիր), 67. Խնձորխաչ (Ազնախ), 68. Զուխտ Պառավաճառ (Թաղավարդ), 69. Կվախաչ (Կարդաշատ), 70. Զիրավոր (Բերդածոր), 71. Ըխտըլ ծառ (Աշան), 80. Տավարախաչ (Կուսապատ)
XIV. Պաշտամունքի պուրակներ: Հացենու՝ 74. Կարմիր Շուկա, Կաղնու՝ 75 Շառեխ (Ննգի), 78. Սուրբ (Ղզղալա), Փռչնու՝ 76. Կախան (Հին Դրախտիկ), Թեղու՝ 62. Կարմիր Եղնի (Տունի), 59. Խանցք, 77. Զարգա Մարագ (Սպիտակաշեն-Եմիշ-ջան), Ուռենի՝ 72. Ավետարանոց, 73. Ազնեք, 79. Հոռաթաղ

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Ամիրջանյան Թ. Արցախի պաշտամունքի ծառերը: Սովետական Ղարաբաղ թերթ, հ. 245, 22 հոկտեմբերի 1988:
2. Բարխուդարյան Մ. Արցախ: Երևան, 1996, 300 էջ:
3. Սկրտչյան Շ. Լեռնային Ղարաբաղի պատմաճարտարապետական հուշարձանները: Երևան, 1985, 356 էջ:
4. Природа и древний человек. М., 1981, 222 с.

ГАГИНЯН Р. Х., АРАКЕЛЯН Ю. А., ГЕВОРКЯН Ф. С.

ПРИРОДНЫЕ ПАМЯТНИКИ АРЦАХА И ПРОБЛЕМЫ ИХ ОХРАНЫ

Резюме

Уникальные природные памятники Арцаха имеют большое научное, историческое, краеведческое, познавательное, эстетическое и практическое значение.

Природные памятники Арцаха можно разделить на 4 группы:

1. Ландшафтно-пейзажные долины рек Тертера, Трхи, каньон Унута, многочисленные уникальные скалы, обрывы, водопады, пороги, нерукотворные скальные скульптуры, отдельные участки лесного ландшафта.

2. Научно-познавательные отдельные геологические обнажения, геологические тела и формы рельефа (оползни, белленды, некки, воклюзные источники), реликтовые растения (каркас, рододендрон и т. д.), вековые и священные деревья.

3. Историко-археологические-карстовые пещеры, неприступные скалы, над которыми построены крепости.

4. Наконец, природные памятники также имеют практическое значение для развития туризма и отдыха населения.

До последнего времени охране природных памятников в Арцахе не уделялось внимания. Для организации охранных работ необходимо изуче-

ние, учет и паспортизация всех природных памятников. Необходимо взять под охрану отдельные реликтовые, исчезающие растения, вековые деревья, а также некоторые отдельные уникальные памятники, установить заповедный режим в долинах рек Тертер, Трхи, в каньоне Унут.

GAGINIAN R. KH., ARAKELIAN YU. A., GEVORKIAN F. S.

ARTSAKH NATURAL VIEW - WORTHY SITES AND PROBLEMS OF THEIR PROTECTION

Summary

Unique Artsakh natural view-worthy sites have a great scientific, historical, cognitive, aesthetic and practical impact.

Artsakh natural view-worthy sites can be classified into 4 groups:

1) picturesque landscape sites - such as valleys of the Terter and Trghee rivers, the canyon Unoot, a great number of unique rocks, precipices, waterfalls, rapids, sculpture created by natural forces, certain parts of the wooded landscape;

2) scientific cognitive sites - certain escarpments, geological bodies and relief forms (landslides, bad lands, necks, springheads), relic vegetation (Ulmus, rhododendrons and others), centuries-old and sacred trees;

3) historio-archeologic sites - karst caves, unclimbable cliffs having been used as basements for citadels;

4) natural view-worthy sites having practical value for development of tourism and recreation of population.

Till recently Artsakh natural view-worthy sites protection was not considered of any importance. In the framework of protection efforts it is the must to study, register and organize certification of all the Artsakh natural view-worthy sites.

A number of relic, disappearing plants should be taken under protection as well as centuries-old trees and some other Artsakh natural view-worthy sites. The Terter and Trghee rivers valleys together with the canyon Unoot should be made reserves.

УДК- 658.012.3

Տ Ն տ ե ս ա զ ի տ ո թ յ ու ն

Ռ. Յ. ՍԱՆՉԱՍԱՐՅԱՆ

ՓՈՔՐ ԳՈՐԾԱՐԱՐՈՒԹՅԱՆ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄԸ ԱՐՑԱԽՈՒՄ

Անկախության հռչակումից հետո Լեռնային Ղարաբաղի Հանրապետությունում շուկայական հարաբերությունների հիմքի վրա գործող տնտեսակարգի ձևավորման գործընթացը դեռևս չի ապահովել զարգացման նորմալ ընթացք ունեցող տնտեսություն: Պատճառները բազմաթիվ են՝ օբյեկտիվ և սուբյեկտիվ բնույթի: Հանրապետությունում իրականացվող տնտեսական բարեփոխումներն անշրջելի են, որոնք, սակայն, առևա տնտեսական և սոցիալական, հնչպես նաև ազգային-պետական շահերի և իրողությունների հաշվառմամբ ենթադրում են որակական և քվանտակային նոր ուղղվածություն:

Վերջինս պետք է ենթադրի բարեփոխումների արդյունավետության աճ: Դրա իրականացման էական գործոն է հանրապետությունում ներդրումային քաղաքականության ակտիվացումը և ձեռնարկատիրության զարգացումը:

Շուկայական հարաբերությունների ձևավորման և հետագա զարգացման փուլերում տնտեսության ցանկացած ոլորտում կարևորագույն դեր ունշանակություն է ձեռք բերում ձեռնարկատիրական գործունեության կազմակերպումը: Փաստորեն, ցանկացած տնտեսավարող սուբյեկտ, անկախ այն հանգամանքից գտնվում է կայացման, զարգացման, հասունացման, թե անկման փուլում, միևնույն է, զբաղված է ձեռնարկատիրական գործունեության կազմակերպմամբ, այլ կերպ անհնար է ապահովել նրա առջև դրված գործարար նպատակները: Կարևոր նշանակություն ունի ձեռնարկատիրական գործունեության ծավալման համար անհրաժեշտ պայմանների ստեղծումը:

ԼՂՀ տնտեսական պայմաններում մեծ ուշադրության է արժանի փոքր գործարարության զարգացումը: Շուկայական հարաբերությունների արմատավորումը պահանջում է ստեղծել փոքր ձեռնարկությունների կուռ ցանց, որոնք կակտիվացնեն տնտեսության կառուցվածքային փոփոխությունները, կնպաստեն ծախսերի արագ հատուցմանը: Փոքր գործարարությունը պետք է նպաստի ապրանքներով ու ծառայություններով շուկայի արագ հագեցմանը, ճյուղային մենաշնորհի հաղթահարմանը, մրցակցության ընդլայնմանը, գիտատեխնիկական առաջընթացի նվաճումների արագ ներդրմանը, արտահանման պոտենցիալի բարձրացմանը:

Աշխարհի շատ երկրներում փոքր գործարարության ձևավորման, պահպանման և զարգացման աջակցության հարցերին մեծ նշանակություն է տրվում ինչպես պետական, այնպես էլ մասնավոր հասարակական ինստիտուտների կողմից: Պատճառն ակնհայտ է. երկիրը և ժողովուրդը ավելի են հարստանում, եթե փոքր գործարարությունը բարգավաճում է: Այդ հատվածի զարգացմամբ շահագրգռված են հասարակության բոլոր շերտերը, տնտեսական խոշոր կառուցվածքները, տնտեսական և հասարակական ինստիտուտները, գիտակցելով, որ փոքր ձեռնարկությունների հաջող գործունեությունը այն բազիսն է, որի վրա կանգնած է տնտեսական կարգը, այն հիմքը, որը զբաղվածություն է ապահովում ամբողջ բնակչության համար:

Ուրեմն, մեր հանրապետությունում, որքան արագորեն ստեղծվի փոքր ձեռնարկությունների անհրաժեշտ քանակություն, այնքան արագորեն կընթանա ամբողջ շուկայական տնտեսության կազմավորումը:

Շատ երկրների փորձը վկայում է, որ փոքր գործարարության հատվածը բնորոշվում է ձեռնարկությունների տիպերի, արտադրանքի պատրաստման գործընթացների մեծ բազմազանությամբ: Փոքր գործարարության հիմնահարցերը նույնպես բազմազան են ու բարդ: Դրանցից են, օրինակ.

- տեխնոլոգիայի և կառավարման հմտության ցածր մակարդակը, գիտահետազոտական և կոնստրուկտորական աշխատանքների կատարման անբավարար պոտենցիալը, տեխնոլոգիայի և տեխնոլոգիական տեղեկությունների ձեռք բերման դժվարությունները, անարդյունավետ սարքավորումների հաճախակի օգտագործումը, դժբաղդ փոխարինման դժվարությունները ներքին շուկայի հնարավորությունների շրջանակներում,
- դժվարությունները մարկեթինգի և արտադրանքի իրացման ասպարեզում, բարձր մրցակցությունը ձեռնարկությունների միջև ներքին և արտաքին շուկայում, խոշոր ձեռնարկությունների ներթափանցումը այն արտադրանքի շուկաները, որը թողարկվում է առավելապես փոքր և միջին ձեռնարկությունների կողմից,
- մեկ աշխատողի հաշվով արտադրողականության, ավելացված արժեքի, թողարկված արտադրանքի և հիմնական կապիտալի ցածր մակարդակը, շենքերի վարձակալության և շինարարության դժվարությունները այն աշխատանքում, ուր կա որակյալ աշխատուժ և ենթակառուցվածք,
- ֆինանսական ռեսուրսներից օգտվելու սահմանափակ հնարավորությունները, վարկային միջոցների ավելի բարձր ռիսկը,
- հումքի ավելի բարձր արժեքը, քանզի գնվում են ոչ մեծ խմբաքանակներ, ներքին շուկայում դրանց փոխարինիչների ապահովման դժվարությունները:

Փոքր գործարարությանը աջակցելու քաղաքականությունը տարբեր երկրներում պետք է կիրառել տարբերակված ձևով, կախված պայմաններից, ֆինանսական միջոցների, տեխնոլոգիայի, աշխատուժի, հումքային ռեսուրսների առկայությունից, ներքին շուկայի չափերից և այլն: Օրենսդրությամբ փոքր ձեռնարկությունների համար կարող են սահմանվել գործունեության արտոնյալ տնտեսական պայմաններ:

Համաձայն ԼՂՀ «Ձեռնարկությունների և ձեռնարկատիրական գործունեության մասին» օրենքի (28 փետրվարի, 1995 թ.) փոքր ձեռնարկությունների են վերագրվում արդյունաբերության և շինարարության մեջ՝ մինչև 100, նյութական արտադրության մյուս ճյուղերում՝ 25, գիտության և գիտական սպասարկման բնագավառում՝ 50, այլ ոլորտում՝ 12 աշխատատեղ ունեցող ձեռնարկությունները: ԼՂՀ օրենսդրությամբ կարող են սահմանվել փոքր ձեռնարկության նաև այլ հատկանիշներ՝ կապված նրա հիմնական միջոցների արժեքի կամ արտադրության ծավալի հետ: Փոքր ձեռնարկությունը ինքնուրույն է իր տնտեսական գործունեությունն իրականացնելու, հարկերը և մյուս պարտադիր վճարումները կատարելուց հետո մնացյալ շահույթը տնօրինելու գործում: ԼՂՀ-ում փոքր ձեռնարկությունները կարող են ստեղծվել քաղաքացիների, ընտանիքի անդամների և այլ անձանց կողմից, որոնք համատեղ վարում են աշխատանքային գործունեություն, ինչպես նաև պետական, վարձակալական, համատեղ ձեռնարկությունների, կոոպերատիվների և բաժնետիրական ընկերությունների կողմից, որոնք համարվում են իրավաբանական անձ: Փոքր ձեռնարկություններ կարող են ստեղծվել նաև գործող ձեռնարկությունների, միավորումների կազմից մեկ կամ մի քանի ստորաբաժանումների կամ կառուցվածքային միավորումների անջատմամբ, եթե ձեռնարկության գույքի տիրոջ համաձայնությունը ապահովված է նախօրոք

ծեռք բերված պայմանագրային պարտավորություններով: Այս դեպքում, այն ձեռնարկությունը, որից առանձնացվել է փոքր ձեռնարկությունը, դրա հիմնադիրն է:

Ձեռնարկիչ բառը հաճախ օգտագործվում է փոքր ձեռնարկությունների տնօրեններին որակելու համար, քանի որ փոքր ձեռնարկությունների տնօրենները սովորաբար իրենք են իրացնում իրենց գործարարությունների գործառույթից շատերը:

Շուկայական հարաբերությունների զարգացմանը զուգընթաց տեղի է ունենում փոքր և միջին գործարարության ինտենսիվ զարգացում և փոքր գործարարության վերափոխման գործընթաց: Այսպես, ԱՄՆ-ում 80-ական թվականներին փոքր ֆիրմաների թիվը հասավ ավելի քան 650 հազարի, միաժամանակ յուրաքանչյուր չորրորդ ֆիրման լուծարվում էր իր գործունեության առաջին տարում, իսկ բոլոր նոր ստեղծված ֆիրմաների 90 %-ը չէին կարողանում դիմանալ 4-տարուց ավելի: Այստեղից պարզ է դառնում, որ փոքր գործարարությունում, մրցակցության ազդեցության ներքո կամ խոչընդների ճնշման տակ, մշտապես տեղի է ունենում հենրի քայքայման և նորերի ստեղծման գործընթաց, որը հատուկ է նաև վերուպայի և Միջին Ասիայի երկրներին և զգալի ազդեցություն է ունենում զբաղվածության մակարդակի վրա: Շուկայական տնտեսությունում այդ գործընթացն արդեն վերածվել է օրինաչափության: Օրինակ, Գերմանիայում փոքր և միջին ձեռնարկություններում ընդգրկված է աշխատունակ բնակչության 70 %-ը: Այդ ձեռնարկությունների կենսունակությունը բացատրվում է դրանց բարձր մասնագիտացմամբ, ճկունությամբ և տեխնիկական նորություններին արագ արձագանքելու ունակությամբ: Մի շարք երկրներում փոքր գործարարությունը ապահովում է նոր աշխատանքային տեղերի մինչև 80 %-ը:

Այսպիսով, շուկայական տնտեսության պայմաններում, նպատակահարմար է հիմնադրել փոքր ձեռնարկություններ, որոնք կարողանում են ժամանակին արձագանքել փոփոխվող հարաբերությունների պահանջներին:

Ընդ որում ձեռնարկատիրության զարգացումը բազմակողմ և շարունակական գործընթաց է, որի սկզբնական փուլում առաջնահերթ նշանակություն է ձեռք բերում դրա պետական կարգավորման և հատկապես ֆինանսավարկային ու հարկաբյուջետային կարգավորման դերի ձևավորումը, ինչպես նաև համապատասխան իրավական դաշտի ստեղծումը: Այս ուղղությամբ նախատեսվող միջոցառումները պետք է նպատակաուղղել ձեռնարկատիրության կարգավորման գործող մեխանիզմների կատարելագործմանը և նորերի ներդրմանը, որոնք հիմնվում են կարգավորման անուղղակի մեթոդների վրա:

Ձեռնարկատիրության զարգացման ներկա փուլում հարկ է որոշ արտոնություններ սահմանել տնտեսության զարգացման կարևոր ժյուրերի ձեռնարկությունների համար որոշակի կոնկրետ ժամանակահատվածում: Առաջին հերթին դա վերաբերվում է ինվեստիցիոն և ինովացիոն գործունեությանը, էներգետիկային, գյուղատնտեսական մթերքների արտադրմանն ու վերամշակմանը և համընթացային արդյունաբերությանը:

Շուկայական հարաբերությունների ձևավորումը պահանջում է ստեղծել հուսալի տեղեկատվական միջավայր, որը կնպաստի տնտեսական գործընթացների անորոշության աճի իջեցմանը: Տվյալ խնդիրը առավել կարևորություն է ստանում ձեռնարկատիրության ոլորտում, որի լուծմամբ զգալիորեն կբարելավվի ձեռնարկատերերին տրամադրվող անհրաժեշտ տեղեկատվության որակը, օպերատիվությունը և կբարձրանա գործարար ակտիվության մակարդակը:

Տնտեսական բարեփոխումների ներկա փուլում հրատապ խնդիր է ձեռնարկության և դրա պետական կարգավորման բնագավառների համար կադրերի պատրաստման, վերապատրաստման և որակավորման բարձրացման

համակարգի ստեղծումը: Այս բնագավառների համաշխարհային փորձը ցույց է տալիս, որ շուկայի և նրանում ընթացող գործընթացների անընդհատ բարձրացման պայմաններում մրցակցությանը դիմանում են այն տնտեսավարող սուբյեկտները, որոնք տիրապետում են ինքնուրույն գործունեություն ծավալելու ունակությունների, ճիշտ են ընթեռնում շուկայական օրենքներն ու օրինաչափությունները, ժամանակին արձագանքում են դրանց փոփոխություններին և պետական կարգավորման ազդակներին, հավաքագրում են հըմուտ կառավարիչներ ու մասնագետներ: Նշված խնդիրը լուծելու համար անհրաժեշտ է կազմակերպել մենեջմենտի և մարկետինգի հատուկ դասընթացներ, ինչպես ձեռնարկությունների ղեկավարների և մասնագետների, այնպես էլ անհատ ձեռներեցների համար՝ այլ երկրներից հրավիրելով համապատասխան մասնագետների:

1998 թ. դեկտեմբերի 1-ի դրությամբ ԼՂՀ պետական ռեզիստրում գրանցվել է 738 անհատ ձեռներեց և 1811 ձեռնարկություն, որից 248-ը պետական սեփականության վրա հիմնված ձեռնարկություններ, 902-ը՝ կոլեկտիվ և 611-ը՝ քաղաքացիների սեփականության վրա հիմնված ձեռնարկություններ: Մասնավոր ձեռնարկությունների գերակշիռ մասը բաժին է ընկնում ոչ նյութական արտադրության ճյուղերին: Դրանք հիմնականում փոքր ձեռնարկություններ են: 1998 թ. 1997 թ-ի համեմատությամբ ձեռնարկությունների թվաքանակը աճել է 289-ով: Ձեռնարկությունների մեծ մասը իրականացնում են «գյուղատնտեսություն և ձկնորսություն» և «մեծածախ, մանրածախ առևտուր և անձնական օգտագործման առարկաների նորոգում» գործունեությունը: Հեռանկարում նպատակահարմար է հանրապետության ձեռնարկությունների մասնագիտացումը գորգերի, կարպետների, բնական մետաքսից արտադրվող գործվածքի, կաշվե կոշիկների, գինու, կոնյակի տարբեր տեսակների, մրգերից, պտուղներից արտադրվող պահածոների արտադրությամբ: Սակայն հանրապետությունում ձևավորվել է փոքր գործարարության հետագա գործունեության անորոշ պատկեր, որի հիմնական պատճառը կիրառվող հարկային քաղաքականությունն է, որը ոչ միայն բարենպաստ պայմաններ չի ստեղծում մանր և միջին բիզնեսի զարգացման համար, այլև շատ հաճախ արգելակում է նրա հետագա գործունեությունը: Այդ խնդիրը ենթակա է հրատապ լուծման:

Այսպիսով, հանրապետությունում ձեռնարկատիրության զարգացումը պահանջում է լրացնել նոր օրենսդրական և նորմատիվային հիմքերը, մասնավորապես մշակել և ընդունել ձեռնարկությունների կազմակերպա-իրավական տեսակների համար առանձին օրենքներ, տնտեսական մրցակցության պաշտպանության օրենսդրությունը, ինչպես նաև զուգահեռաբար կատարելագործել ընդունված օրենքները և նորմատիվային ակտերը, դրանք համապատասխանեցնելով տնտեսության պահանջներին:

Տնտեսագիտական գիտությունների ամբիոն

Ստացված է 10. 09. 99. թ.

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Գևորգյան Միհրան, Թամազյան Արտուր - Հայաստանի անցումային տնտեսությունը - /տնտեսական և գործնական հարցեր/, Եր., - ՏՀԻ հրատարակչություն, 1997 թ., էջ 37-48:
2. Մելքունյան Միքայել - Ձեռնարկատիրություն և ներդրումներ, Եր., «Լույս» հրատարակչություն, 1998 թ., էջ 3-13:
3. Եկոմոնիկա ամսագիր, 1992 թ., հ. 7-8, էջ 58-70:

4. Вестник Московского университета. Экономика. 1997 г., N 6, стр. 92-113.
5. Լեռնային Ղարաբաղի Հանրապետության վիճակագրության, պետական ռեգիստրի և վերլուծության պետարչության տեղեկատվություն:
6. Էկոնոմիկա ամսագիր, 1994 թ., հ. 1-2, էջ 38-46:

МАНГАСАРЯН Р. Я

РАЗВИТИЕ МАЛОГО БИЗНЕСА В АРЦАХЕ

Р е з ю м е

На этапе формирования и дальнейшего развития рыночных отношений в любой сфере экономики важную роль и значение приобретает предпринимательская деятельность, формы и уровень ее организации.

В экономических условиях НКР достойно большого внимания развитие малого бизнеса.

Развитие предпринимательства в НКР требует создания сети малых предприятий, которые активизируют структурные изменения в экономике, способствуют быстрому возмещению расходов, оперативному реагированию на изменения потребительского спроса.

Развитие предпринимательства в НКР требует также новых законодательных и нормативных основ.

RUSAN MANGASARYAN

THE CROWTH OF SMALL BUSINESS IN ARTSAKH

S u m m a r y

At the stage of forming and growth of market relations in any sphere of economics business, its forms and the level of its organization acquire an important role and meaning.

In economic conditions of Nagorno-Karabakh the growth of small business is worth notice.

The growth of business in NK demands the creation of nets of small enterprises, which activize structural changes in economics, favour the quick reimbursement, operative respond to the changes of consumers demand.

The growth of business in NK also demands new legislative and normative foundations.

Տնտեսագիտություն

ԲԵԼԱ ԳԱՐԻԻԵԼՅԱՆ

ԼՂՀ ԱՐԴՅՈՒՆԱԲԵՐԱԿԱՆ ՁԵՌՆԱՐԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԿԱՈՎԱՐՄԱՆ
ԿԱԶՄԱԿԵՐՊԱԿԱՆ ԿԱՌՈՒՅՎԱԾՔՆԵՐԻ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՄԻՏՈՒՄՆԵՐԸ

Կառավարման կազմակերպական կառուցվածքների ճիշտ ընտրության հարցը տնտեսության կարևորագույն հիմնահարցերից մեկն է: Հատկապես անհրաժեշտ է անցումային շրջանում ուշադրությունը սևեռել արդյունաբերական ձեռնարկությունների կառավարման կազմակերպական կառուցվածքների վրա: Որպես կանոն, ձեռնարկությունների հիմնական նպատակներն են՝ գործունեության ծավալի ընդարձակումը, վաճառքի և շահույթի աճը: Այդ նպատակներին հասնելը բարենպաստ է անդրադառնում ոչ միայն շուկայում դիրքի կայունացման և ձեռնարկությունների հեղինակության աճի վրա, այլև նյութական դրության և ղեկավարության ու ողջ անձնակազմի հեղինակության վրա: Հետևաբար, անհրաժեշտ է ընտրել կազմակերպական այնպիսի կառուցվածք, որը համապատասխանում է կազմակերպության ռազմավարական շահերին և ապահովում նրա արդյունավետ համագործակցությունը շրջակա միջավայրի հետ ու նախատեսված նպատակների իրագործումը:

Կազմակերպության կառուցվածքը չի կարող մնալ անփոփոխ, որովհետև փոխվում է ինչպես արտաքին, այնպես էլ ներքին միջավայրը:

Կառավարչական աշխատանքների կազմակերպումը մի գործառույթ է, որը պետք է իրականացնեն բոլոր ղեկավարները՝ անկախ նրանց դիրքից: Սակայն կազմակերպության կառավարման կազմակերպական կառուցվածքների վերաբերյալ կառավարչական որոշումը միշտ ընդունվում է բարձրագույն օղակի ղեկավարության կողմից:

«Լավագույն կառուցվածքն այն է, որը թույլ է տալիս լավագույն ձևով փոխգործակցել արտաքին միջավայրի հետ, արդյունավետորեն ու նպատակահարմար բաշխել և ուղղել աշխատակիցների ջանքերը, և այդպիսով բավարարել հաճախորդների պահանջմունքները, նպատակներին հասնել բարձր արդյունավետությամբ»¹:

Կազմակերպական կառուցվածքների հիմնական նպատակն այն է, որ ապահովվի կազմակերպության առջև դրված խնդիրների լուծումը: Որոշ հեղինակներ համարում են, որ կազմակերպության ընդհանուր կառուցվածքի ընտրությունը այն լուծումն է, որը վերաբերում է ռազմավարական ուղղությանը, որովհետև դա է որոշում, թե կազմակերպությունն ինչպես է գործադրելու իր ջանքերը հիմնական նպատակներին հասնելու համար: Կազմակերպական կառուցվածքը քարացած ձև չէ, որովհետև այն հիմնվում է նպատակների վրա: Այսինքն՝ նպատակների փոփոխությունը առաջ է բերում կազմակերպական կառուցվածքների փոփոխություններ:

¹ В. В. Гончаров, «В поисках совершенства управления: Руководство для высшего управленческого персонала» 1 том. 1996 г. М., МНИИПУ.

Աղյուսակ 1

Ստեփանակերտի որոշ պետական փակ բաժնետիրական ընկերությունների հիմնական ցուցանիշները 1996-1998 թթ.

h/h	Ցուցանիշներ	Զափ միավ	Կոնդենսատորների գործադրան			Էլեկտրատեխ. գործադրան			Գինու գործարան			Կաթի կոմբինատ			Կահույքի ֆաբրիկա		
			1996	1997	1998	1996	1997	1998	1996	1997	1998	1996	1997	1998	1996	1997	1998
1	Իրացում	հ. դր.	35482	32154	29424	78524	94335	71074	186598	142038	84574	30187	25093	19856	92671	103358	113341
2	Արտադր. ծավալը	հ. դր.	36125	33698	30372	85124	101548	77738	220951	154339	194550	31546	27951	23722	93685	108557	135820
3	Ծախսերը, այդ թվում	հ. դր.	30214	27541	24678	70234	87562	65635	164259	128564	70136	27921	24854	21682	91119	97665	105132
	ուղղակի	հ. դր.	28455	25917	23247	64692	73326	56596	147711	117997	73396	19907	19342	15924	66070	67811	73487
	անուղղակի	հ. դր.	1759	1624	1431	11542	14236	9039	16548	10567	2740	8014	5512	3932	25049	29854	31645
4	Միջին աշխատավ.	հ. դր.	15429	14689	12801	19210	23687	17746	80236	64582	31942	7452	5198	2758	6995	7537	9666
5	Էլեկտրաէներգիա	հ. դր.	2368	2139	1925	8651	10241	7059	11264	9568	5253	6854	4995	3336	2857	3421	4730
6	Շահույթը	հ. դր.	5268	4612	4747	2290	6773	5439	22339	13474	8438	2266	1139	-1826	1552	5693	8209
7	Աշխատողների թիվը	մարդ	71	64	59	165	145	120	155	132	110	42	36	30	64	77	77
8	Աշխ. արտադրողակ.	հ. դր.	622.8	612.7	607.4	553.0	737.0	646.1	1382.2	1183.7	890.3	1051.5	1035.2	912.4	1587.9	1507.7	1886.4
9	Ներդրում. ծավալը	հ. դր.	-	-	-	-	-	3000	-	-	-	-	-	-	-	-	2000

*Տրանսպորտային ծախսերին ուղղվում են ընդհանուր ծախսերի մինչև 5-6%:

Ժամանակակից արդյունաբերական ձեռնարկությունների կառավարման կազմակերպական կառուցվածքների հիմնական տեսակներն են՝ գծային-ֆունկցիոնալ, այդ թվում՝ դիվիզիոնալ և օրգանական (նախագծային, մատրիցային, քվադրիհիերարխիկ)։

Գոյություն ունեն կառավարման կազմակերպական կառուցվածքների էվոլյուցիայի մի քանի փուլեր։

Առաջին փուլում ոչ մեծ ձեռնարկությունները ղեկավարում են հիմնադիր-ձեռնարկատերերը, գործում է կառավարման պարզ համակարգը։

Երկրորդ փուլում լայն ծավալում են ստանում խոշոր կազմակերպությունները, գլխավորապես բաժնետիրական ընկերությունները, որոնք կառավարվում են գծային-ֆունկցիոնալ կազմակերպական կառուցվածքով, ստեղծվում են նաև դիվիզիոնալ կառուցվածքներ։

Երրորդ փուլում ստեղծվում են դիվերսիֆիկացված խոշոր ընկերություններ, որոնցում դիվիզիոնալ կազմակերպական կառուցվածքները վերանվանվում են նախագծայինի և մատրիցայինի։

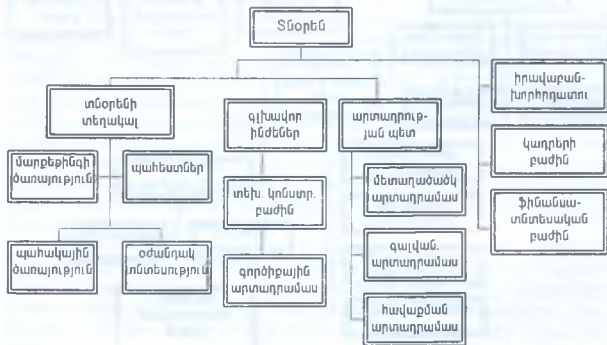
ԼՂՀ-ում, ինչպես նաև նախկին ԽՍՀՄ տարածքում ստեղծված մյուս հանրապետություններում, շուկայական էկոնոմիկայի անցումային շրջան է տիրում։ ԼՂՀ-ում գործում են մի շարք ձեռնարկություններ, որոնց տընտեսական գործունեության հիմնական ցուցանիշները ներկայացված են ստորև բերված աղյուսակում (տե՛ս աղյուսակ թիվ 1)։

Հարկ է նշել, որ երեք տարիների ընթացքում, հինգ ձեռնարկություններից շահույթն ավելացել է միայն կահույքի ֆաբրիկայում, էլեկտրատեխնիկական գործարանում շահույթը նվազել է, իսկ կոնդենսատորների գործարանում այն 1997 թ. նվազել է, 1998 թ.՝ ավելացել։ Վնասով է աշխատել կաթի կոմբինատը։ Քանի որ բոլոր այս ձեռնարկություններն աշխատում են ինքնաֆինանսավորմամբ, ապա ապրանքների իրացման քանակից է կախված աշխատավարձը և շահույթը։

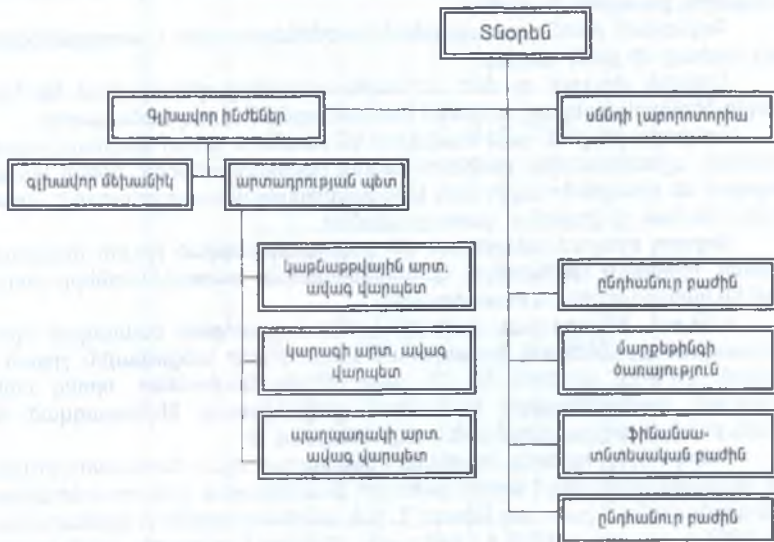
Ուսումնասիրենք այս ձեռնարկություններից մի քանիսի կառավարման կազմակերպական կառուցվածքները (տե՛ս գծանկարներ 1.1., 1.2, 1.3)։

Գծանկար 1.1

«Ստեփանակերտի էլեկտրատեխնիկական գործարան» ՊԺԲԸ-ի կառավարման կառուցվածքը

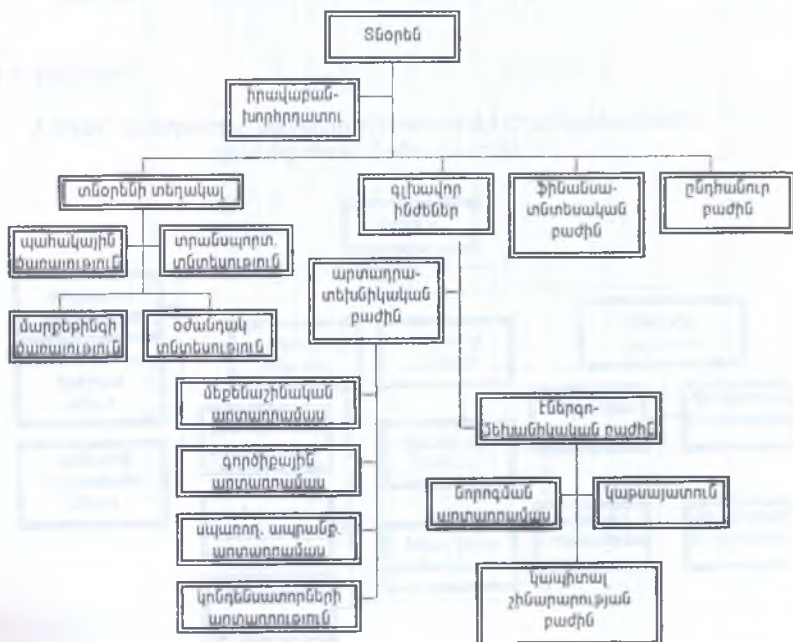


«Ստեփանակերտի կաթի կոմբինատ» ՊԲԸ-ի կառավարման
կառուցվածքը



Գծանկար 1.3

«Ստեփանակերտի կոնդենսատորների գործարան» ՊԲԸ-ի
կառավարման կառուցվածքը



Դեռևս ԼՂՀ-ի գործող ձեռնարկությունների կառավարման կազմակերպական կառուցվածքները շարունակում են մնալ որպես գծային-ֆունկցիոնալ կազմակերպական կառուցվածքներ:

Ֆունկցիոնալ (գործառնական) կառուցվածքները երբեմն կոչվում են ավանդական կամ դասական, քանի որ առաջինն են ուսումնասիրվել և մշակվել: Գծային-ֆունկցիոնալ կառուցվածքները հիմնականում օգտագործվում են միջին չափի ընկերություններում: Ֆունկցիոնալ կառուցվածքը կազմակերպության բաժանումն է առանձին տարրերի, որոնցից ամեն մեկն ունի իր հըստակ որոշված կոնկրետ խնդիրներն ու պարտականությունները: Մեր վերոհիշյալ օրինակներում կազմակերպությունը բաժանվում է բլոկների, որոնք ունեն հստակ ուղղագծված խնդիրներ:

Ընկերության ավանդական ֆունկցիոնալ բլոկները արտադրության, մարքեթինգի և ֆինանսների բաժիններն են: Դրանք գործունեության լայն ոլորտներ են կամ գործառույթներ, որոնք ունեն ընկերությունները սահմանված նպատակներին հասնելու համար:

Հարկ է նշել, որ ԼՂՀ-ում առայժմ ոչ բոլոր ձեռնարկություններում են ձևավորված մարքեթինգի հատուկ բաժիններ, որն, ինչ խոսք, լուրջ բացթողում է արդի տնտեսավարման պայմաններում: Եթե որպես օրինակ դիտարկենք կոնդենստորների գործարանը, ապա լիովին կհամոզվենք, որ այստեղ մարքեթինգի բաժնում լիովին բացակայում է գովազդային բաժինը, նորամուծության բաժինը և մի շարք այլ բաժիններ:

Նպատակահարմար է գծային-ֆունկցիոնալ կառուցվածքն օգտագործել այն կազմակերպություններում, որոնք թողարկում են համեմատաբար սահմանափակ անվանացանկով արտադրանք, և իրենց գործունեության ապահովման համար պահանջում են ստանդարտ կառավարչական խնդիրների լուծում: Այդ կառուցվածքները նախ՝ խթանում են գործարար և պրոֆեսիոնալ մասնագիտացումը: Երկրորդ՝ նվազեցնում են ջանքերի կրկնորոշումը, նյութական ռեսուրսների անարդյունավետ օգտագործումը: Երրորդ՝ բարելավում են կորորդինացումը: Անհրաժեշտ է նշել նաև այն, որ առանձին բաժիններ կարող են շահագրգռված լինել իրենց ստորաբաժանումների նպատակների ու խնդիրների իրագործման մեջ, ինչը մեծացնում է ֆունկցիոնալ ոլորտների միջև հակասությունների հնարավորությունը: Մեծ կազմակերպությունների մեջ հրամանների շղթան՝ սկսած ղեկավարից մինչև ամսիջական կատարողները, չափազանց երկար է: Սակայն կա մի միտում, երբ ամսիջապես բարձրարժեքի ղեկավարին են ենթարկվում բոլոր գծային ծառայությունները, որոնք կապված են արտադրության հետ:

ԼՂՀ-ում կառավարությունն ամսիջական մասնակցություն ունի ձեռնարկությունների վերակառուցման նպատակային ծրագրերին: Ընդսմին, խոսքը ոչ թե մասամբ կամ լիովին պետական սեփականություն համարվող ձեռնարկությունների գործունեությանը պետության միջամտության մասին է, այլ՝ սեփականատերերի մի դասի ստեղծման, որը շահագրգռված լինի արտադրական հզորությունների արդյունավետ օգտագործման, այսինքն՝ խրթանների այնպիսի կառուցվածքի ստեղծման մեջ, որի հիմքում դրված են սեփականության իրավունքները: Այս պատճառով տնտեսության ապապետականացումը մի խնդիր է, որն առաջնահերթ լուծում է պահանջում շուկայական հարաբերությունների ձևավորման և զարգացման, ձեռնարկությունների կառավարման բարելավման գործում:

Պետությունը, մասնավորեցնում իրականացնելով, ձգտում է լուծել բազմաթիվ խնդիրներ՝ բարձրացնել ակտիվների արդյունավետ օգտագործումը, կատարելագործել կորպորատիվ կառավարումը, քաջալերել ներդրումները և ձեռնարկությունների վաճառքը «ռազմավարական» ներդրողներին, ընդլայնել ձեռնարկությունների մուտքը դեպի նոր տեխնոլոգիաներ և կապիտալի շուկա:

Այսպիսով, կարելի է եզրակացնել, որ ձգտելով օգտագործել միջազգային առաջավոր փորձը և ղեկավարվելով շուկայական տնտեսության օրինաչափություններով, ԷՂՀ-ի արդյունաբերական ձեռնարկությունների կառավարման կազմակերպական կառուցվածքներն ունեն կատարելագործման միտում, թեև զգալի են կառավարման արդյունավետության բարձրացման դեռևս չլուծված հիմնախնդիրները:

Տնտեսագիտության ամբիոն

Б. В. ГАБРИЕЛЯН

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СТРУКТУР УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ НКР

Резюме

В работе рассматриваются особенности выбора формы правления в НКР в условиях осуществления процесса приватизации, независимо от формы правового вида, указываются пределы вмешательства со стороны государства в этом процессе.

В ней на основе конкретных и фактических данных приводятся на уровне ныне действующих в НКР предприятий модели управления, отмечены с целью повышения эффективности их деятельности необходимость совершенствования управления.

B. V. GABRIELIAN

DEVELOPMENT TRENDS OF ORGANIZATIONAL MANAGEMENT STRUCTURES OF INDUSTRIAL ENTERPRISES IN NKR

Summary

In this work there is considered the choice features of the form of government in NKR in conditions of realization of privatization process, irrespective of forms of the legal type. There are also pointed out limits of interference on the part of state in this process.

On the base of concrete facts there are adduced management models at the level of now acting enterprises in NKR and necessity of improvement of management for the purpose of increasing their activity's efficiency.

Հայոց լեզու և գրականություն

ՀԱՍՄԻԿ ՂԱԶԱՐՅԱՆ

**ՔՆՆԱԿԱՆ ԱԿՆԱՐԿ ԱՐՑԱՍԻԻ ԲԱՆԱՍՏԵՂԾՆԵՐԻ
ՍՏԵՂԾԱԳՈՐԾՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԼԵԶԱԿԱՆ ԱՐԿԵՍՏԻ¹**

Հոդվածում Արցախի բանաստեղծների խոսքարվեստի բազում իրողություններից համառոտ վերլուծված են բառապաշարային ու քերականական այնպիսի իրողություններ, որոնք առանձնակի գունագեղություն են հաղորդում նրանց ստեղծագործություններին և նպաստում չափածո կերտվածքի ժողովրդայնությանն ու բանաստեղծականությանը:

Արցախյան գրականությունը՝ հայ գրականության արժանավոր, անբաժան մի մասը, 80-90-ական թվականներին թևակոխեց զարգացման նոր շրջան: Ծնվեցին մարտական, հայրենաշունչ երգեր, որոնցում անկեղծությունը, հաղթական հատու շեշտերը, տաք անմիջականությունը ստեղծագործական հաջողության նախապայման դարձան: Ստածողության եղանակների, գիտակցության ձևերի ու արտահայտությունների նորացումը իր ազդեցությունը թողեց բանաստեղծական արվեստի լեզվի զարգացման վրա: Բառապաշարի և քերականության մեջ հետզհետե սկսեցին իրենց զգալ տալ թարմ շերտեր ու նոր երանգներ, որոնց համառոտ վերլուծությանն էլ նվիրված է սույն հոդվածը:

Արցախի բանաստեղծների ստեղծագործությունների բառապաշարի առաջին իսկ քննությունից նկատվում է, որ նրանց խոսքը համեմված է ժողովրդական լեզվամտածողությանը հատուկ տարրերով: Դրանց գործածությունն ամենից առաջ պատճառաբանված է երկի բովանդակությամբ, նյութի թելադրանքով, տվյալ միջավայրի ու տեղի համապատասխան երանգավորում ստեղծելու միտումով, ինչպես նաև հեղինակի պարզ ու անպաճույճ մտածողությամբ ու ոճի անհատականությամբ: Հաճախ, կախված նյութի բնույթից, մի ընդհանուր շղթայի մեջ իրար կողքի առատորեն օղակվում են և՛ սովորական, և՛ դարձվածային հարադրություններ, փոխաբերական ու թևավոր արտահայտություններ՝ շաղախված բանաստեղծական թարմ ու ինքնատիպ հնարանքներով: Մեր միտքը հավաստենք փաստերով.

-Փրկեա...

Ինչի՞ց...

Գորշ հորդանների անզուսպ հեղեղից,

որ համակործան գալիս է անվերջ,

տանում՝ ոչ միայն

քո արտը ծլած,

մարում ոչ միայն

թոնիրը վառած,

այլև ակունքն է քանդում քո լեզվի,

¹ Հաշվի առնելով հոդվածի ծավալը ընդգրկել ենք Արցախի ոչ բոլոր բանաստեղծներին:

մայրենի խոսքիդ կրակը մարում,
մանկան բերանից կես պատառի հետ
հայկյան հոգու նշխարը խլում,
տաճարներիդ հետ՝
հոգուդ սրբազան աշխարհը փլում:
(5, 60)

Ու մինչ մոտենար մանչը, Մաշտոցին,
Մանասի լեզվի կապը արծակվեց,
ծնկաչոք եղավ Մանասը մեկեն,
ասես կողկողաց...
(5, 76)

Վ. Դակոբյանի «Մ. Մաշտոցն Ամարասում» պոեմից քաղված այս երկու հատվածում զգում ենք ժողովրդական խոսքի հմայքը: Վերը բերված դարձվածների և ժողովրդական այլ տիպի բառածնների ամենայնպես հատուկ կողմն այն է, որ դրանք արտահայտում են մեր ժողովրդի ազգային մտածողությունը: Բերենք մեկ այլ օրինակ.

Սիրիր նրանց,
Սիրիր սրտանց,
Որ ուտքիդ տակ միշտ լինի հող,
Օջախիդ մեջ՝ չմարող պող,
Որ միշտ բարին թագավորի,
Բախտը ժպտա միշտ հողվորին:
(2, 22)

Ընդգծված միավորները իրենց գործածության հաճախականությամբ խոսքին հաղորդում են կենդանություն, հյութեղություն, համապատասխան ռիթմ և բնականություն: Դրանք ժողովրդական կենդանի խոսքի այն միջոցն են, որոնց մասին Դովի. Թումանյանը գրել է. «Ազնիվն ու գեղեցիկը կենդանի ժողովրդի կենդանի լեզուն է»²:

Ժողովրդական իմացության և լեզվական արտահայտչամիջոցների օգտագործմամբ հարստացնելով և ընդլայնելով իրենց ստեղծագործական հղմարավորությունները՝ Արցախի բանաստեղծները միաժամանակ որոշակի ներդրում են կատարում մեր լեզվի զարգացման մեջ: Նրանք, օգտվելով մեր լեզվի բառակազմական հարուստ հնարավորություններից, կազմում են նոր բառեր ու արտահայտություններ և հեղինակային նորակազմությունների շնորհիվ կարողանում ինքնատիպ ու պատկերավոր դարձնել խոսքը, տվյալ դեպքում ճշգրտորեն արտահայտել իրենց մտքերի ու զգացմունքների նրբերանգները: Արցախի բանաստեղծների նախասիրած բառակազմական հնարանքներից մեկը գոյականներից վ բայածանցով բայեր կազմելն է: Մեր գրականության մեջ հայտնի բառաստեղծական այս միջոցը մախ և առաջ կիրառվում է լեզվական նմանողության սկզբունքով:

Բերենք անվանակազմ բայերի գործածության մի քանի բնագրային օրինակներ.

Թող չկորչեն օրերի չոր խաշամի տակ,
Թող արմատվեն՝ ծիլ ու ծաղիկ տալու համար,
Թող ցորենվեն՝ միայն ոսկե հաշանի տակ,
Թե սղոլորվեն՝ ինչպես սարում արևն անմար:
(3, 68)

² Դովի. Թումանյան, Երկերի ժողովածու, հ. 6, Երևան, 1956 թ., էջ 167:

Մագաղաթված դեմքերին ածխագիր է օրն ասես,-
Բռուցքներում երկնքված հեմակներն են վեր հառնում
Վարդան, Վազգեն ախպերքը դուռն են ջարդում քարայրիս,
հողն Արցախա վրեժվում, որդոց շիրմին մխում է,
և լողում է հեղեղում աստվածատուր մի աշխարհ:

(5, 92)

Պատկերավոր արտահայտություններ են արմատված, ցորենված, մագաղաթված, երկնքված, վրեժվում բառերը: Այս և նման բայերում անվանական բաղադրիչի իմաստը ուղղակիորեն անցնում է բային, որով և առարկային մի տեսակ տրվում է գործողության կամ շարժման բնույթ: Վ. Հակոբյանի հայրենասիրական ստեղծագործություններում հանդիպում են նաև բայական նորակազմություններ՝ գոյական + ավոր + վել կամ գոյական + ան + ալ(ել) կաղապարով: Այսպես՝

Իմ Արցախա սուրբ աշխարհի
ճամփաները բանուկանան,
արևները՝ հանդավորվեն,
կարոտները՝ սրտավորվեն,
տղավորվեն աղջիկները,
երկինքները՝ հավքավորվեն,
լքյալները՝ երգավորվեն,
սիրավառվեն գարունները...

Արցախահայ պոեզիայում առավել մեծ չափով հեղինակային նորաբանություններ են կազմվում բառաբարդման սկզբունքով: Օրինակ՝ շանթակուտակ, որդեմա (Ս. Խ.), հուզավարար, բոլորապտուղ, քանձրաթախիծ, մերձուժուտություն, երկնաշշուռնջ, ամբողջալուր, մշտամատույց (Վ. Հ.), աստղահամ, այլուրահամ, շանթածրար, հյուրահոտ, առասպելապատ, մահահղի (Ռ. Ե.) և այլն: Հետաքրքիր են առանձնապես բարդության բաղադրիչների որևէ եզրի համաբանությամբ կազմված նորաբանությունները: Այսպես՝ արցախաբույր, արցախածույլ, արցախաթույր (Գ. Գ.), մարմնամարմանդ, մարմնամոմիկ, մարմնածոմիկ, մարմնաշողիկ, ծաղկատաճար, ծաղկաբերդիկ, ծաղկառտիկ, թոնրաշուրթիկ, թոնրաթեծ, թոնրապսակ, թոնրապողիկ (Վ. Հ.), ցավահարույց, ցավամոռաց, հանքաեռ, գալիքաեռ, արշալուսաեռ, արեգակնաեռ (Ռ. Ե.) և այլն:

Պայմանավորված թեմայով և ընդգրկած ժամանակաշրջանով՝ Արցախի բանաստեղծներն իրենց երկերում օգտագործում են նաև հնաբանություններ: Բառապաշարի այս շերտին նրանք առանձնապես դիմել են պատմական թեմայով գրված պոեմներում («Մեսրոպ Մաշտոցն Ամարասում», «Տաճարն Աստծո» (Վ. Հ.), «Խաչենաբերդ» (Հ. Բ.), «Արցախի արծիվը» (Ս. Խ.)), որոնց ծնունդը արցախյան շարժման հենց սկզբին խիստ խորիրդանշական էր:

Վերոհիշյալ պոեմների մեջ գրաբարյան լեզվական ատաղձի հմուտ օգտագործմամբ ու մշակվածությամբ առանձնանում է «Մեսրոպ Մաշտոցն Ամարասում» պոեմը, որտեղ գրաբարի քերականական ու բառապաշարային տարրերն այնպես են գործածված, որ թեպետ զգալ են տալիս հին հայերենի շունչը, բայց և ամենևին չեն կաշկանդում պատումը: V դարի բառամթերքից քաղված բառաձևերի ինքնատիպ գործառությամբ հեղինակը պոեմի հենց սկզբից ընթերցողին տեղափոխում է պատմական հեռավոր ժամանակները և լեզվական համապատասխան միջոցներով ցուցադրում դարի, տարածության ու իրադարձությունների, դրանց հորձանուտի մեջ ձևավորվող կերպարի բնական գույներն ու գծերը:

Եվ մի քայլ արավ Մեսրոպ Մարգարեն
ծաղկածոփք ու լուրթ ժամփի երկայնքով,

ու ճամփան դարձավ կենաց մայրուղի,
ու ճամփան դարձավ փանդիո յոթնաղի,
և հոգեքնձա
խոսքեր հնչեցին,
և ախորժալուր
մայրուղին իջավ՝
որպես թե Սինա լեռան փեշերից:

(5, 53)

Ահա մեկ ուրիշ հատված, որտեղ մեր առաջ կանգնում է Վարդան Մամիկոնյանն իր հոգեբանությամբ ու մտածողությամբ.

-Քիչ առաջ եղա մոտիկ շենքերում,
ես ուստրեր տեսա առյուծակորով
ու տեսա դուստրեր՝
պերճ ու նազանի,
նույն իղձը ու տենչով դեմքները վառած
դիցեր են, ասես, երկնառաք:
Եվ ամենուրեք ցավը նույնն է,
ուրեմն՝ ելքն էլ պիտի նույնը լինի:
Մեր սուրբ դպրահոր արարած գրով,
մեր դարբինների կռած սրերով
պիտի նորոգենք,
ու նորագրենք,
արդարագրենք
գիրը մեր ազնիվ ճակատին դաջված...

(5, 82)

Խոսքային հիշյալ շղթայում գործածված վաղնջական ու հնաբույր բառերը պատմական միջավայրն ու կեցությունը բնութագրող, հույզով լիցքավորված հասկացություններ են, որոնք ներուճակությամբ բացահայտում են կերպարի էությունը: Պատկերի համար հիմք ու հենարան են ծառայում ուստրը, դուստր, առյուծակորով, պերճ, նազանի, իղձը, դիցեր, դպրահայր բառերը: Այս և նման բառերն այստեղ քարացած ձևեր չեն, դրանք մարմնավորում են նոր զաղափարներ՝ հաստատելով վերապրելու իրենց իրավունքը: Բերենք մեր նախնյաց մտածելակերպն ու գրելաձևը հիշեցնող մի քանի այլ բառական միավորներ, որոնք առավել ցայտուն ու շոշափելի են բնութագրում հնօրյա հասարակական հարաբերություններն ու ազգային կենցաղը. ամա («Մահը խորթ է, բայց իղձերն են ամա», 8-21), խորան («Բառը խորան է, մաքրող և փրկող», 8-26), հավատամք («Դառնում է մի հավատամքի սաղմ», 8-24), գուռ («Մեր բարբառի գուռից ջուր է խմել Աստված», 8-23), խոլ («Եվ Բուղան կրկին հրաման տվեց խոլ պատերազմի», 4-41), խանդաղատանք («Խանդաղատանքից մեկ-երկու կաթիլ խտուտ են գալիս», 5-91) և այլն:

Արցախահայ բանաստեղծների ստեղծագործությունների ուսումնասիրությունը բացահայտում է նաև նրանց նրբանկատ վերաբերմունքը քերականական և, առանձնապես, շարահյուսական արտահայտությունների գործառության հարցում: Արցախահայ պոեզիայում հանդիպող ամենատարբեր տեսակի ու բնույթի միակազմ և երկկազմ նախադասությունները, բաղադրիչ տարրերի իմաստային-քերականական տարբեր հարաբերություններով բարդ նախադասությունները՝ անդամների ու միավորների կապակցության և շարահյուսության ամենաբազմազան դրսևորումներով, նպաստում են բանաստեղծների ոճի սեղմությանը, հակիրճությանը, ծառայում իբրև մտքի խտացման միջոցներ և իրենց հերթին նպաստում նրանց անհատականության ձևավորմանը:

Բանաստեղծների խոսքին հատուկ հմայք, ժողովրդական խոսքի հատուկ երանգ են հաղորդում կախյալ շարահարությամբ նախադասություն-

ների բազմազան կառուցվածքները: Բերենք մի քանի շարահարական բարդ նախադասություններ, որոնց կախյալ բաղադրիչները դրսևորում են քերականական տարբեր հարաբերություններ.

Զմտածես տխուր բաներ, քեզ ի՞նչ՝ հասնել-չհասնել,
Պոզնես՝ մտտիր, հանգիստդ առ, վեր կաց նորից ու գնա:
Ով էլ հարցնի քեզ քո մասին, ասա՝ վաղուց չեմ տեսել...
Խոսքով արի՝ ուշացար, վեր կաց, դեհ՝ վեր, մի մնա...
(6, 130)

Փոխեցի՞ր լեզուդ՝ արյունն է փոխվում,
Քո երակների արյունը որդան.
Երբ հայերեն չէ քո սիրտը խփում,
Փլվում է սյունը հայրենական տան:
(5, 120)

Շարահարության ոճական առանձնահատկություններից մեկն այն է, որ նման կապակցությունը միտքը դրսևորում է ոչ միայն ամփոփ ու սեղմ ձևերի մեջ և կենդանի խոսքի պես պարզ է ու վճիտ, այլ երբեմն ի հայտ է բերում իմաստային որոշ նրբերանգներ, որոնք չունեն կամ չեն կարող նույն պատկերավորությամբ արտահայտել համապատասխան շաղկապական զուգահեռները:

Դա բավականին ցայտուն է երևում վերջին հատվածում, որտեղ կախյալ նախադասությունը շարահարության շնորհիվ ստացել է հարցական հնչեռանգ և դրսևորում է մի տեսակ անուղղակի ճարտասանական հարցում՝ «փոխեցի՞ր լեզուդ», որը սակայն պատասխան չի պահանջում: Վերջինս ներուճակությամբ ըմբռնվում է իբրև պայման մեկ այլ գործողության, որը հենց արտահայտված է գլխավոր նախադասության մեջ՝ իբրև հիշյալ պայմանի հետևանք՝ «արյունն է փոխվում»: Բացի դրանից, եթե պայմանի կախյալ նախադասությունը լիներ շաղկապական, ճարտասանական ոճը պիտի փոխվեր պատմողականի, որը տվյալ դեպքում կթուլացներ հուզականությունն ու ներգործման ուժը:

Ինչպես գիտենք, շաղկապական և հարաբերական երկրորդական նախադասությունները սկսվում են համապատասխան կապակցության բառերով: Սակայն ապացուցված է, որ նախադասության միավորների դասավորությունը քարացած չէ, և ոճական նկատառումով կարելի է պատմականորեն ընդունված և օրինաչափ ձևերի կողքին օգտագործել նաև կապակցող բառերի շրջում շարահարությունը: Ոճական այս հնարանը, հօգուտ տաղաչափության, տրամաբանական շեշտի կամ իմաստային երանգների հարստության, վարպետորեն է գործածված հայ պոեզիայում: Օրինակ.

Չեղվում էլ անգամ թե խփեն մեկին,
ցավի մի ալիք ձեզ կհամակի,
պատժվողը գուցե ուրիշ է այսօր,
ծեր հերթը, անշուշտ, վաղը կհասնի:
(10, 23)

Երբեմն միևնույն նախադասության մեջ հանդիպում են միևնույն շաղկապների կամ հարաբերականի շարահարության տարբեր կիրառություններ, մեկ՝ կանոնավոր, մեկ՝ շրջուն, որն էլ բազմազանություն է մտցնում քերականական ձևերի մեջ և դրանով կանխում միապաղաղությունը:

Երբ հողն արմատի միջով չի ձգվում,
երբ չի աստղոտվում մութը երկնքով,
երբ անլուր քարը արդեն չի երգում՝
անգամ կաքավն է երբ իջնում քարին,
ուրեմն՝ ուղին ուղիղ չի գնում:
(7, 27)

Մտքի համառոտության ու սեղմության հասնելու նպատակով Արցախի բանաստեղծները գործածում են նաև զեղչված անդամներով նախադասություններ: Առանձին հետաքրքրություն են ներկայացնում այն դեպքերը, երբ զեղչված է լինում բաղադրյալ ստորոգյալի հանգույցը կամ պարզ ստորոգյալը, իսկ նրանց լրացումները մնում են: Օրինակ՝

Հորս ճակատին՝ քարափի կնճիռ,
աչքերում՝ հաստատ վճիռ կայծակի...

(9, 46)

Նկատելի է, որ զեղչված է կա և նման իմաստով որևէ ստորոգյալ, սակայն առկա է ստորոգյալի լրացումը՝ տեղի պարագան (ճակատին, աչքերում), և նախադասությունը հնչեղանգային ավարտվածությամբ ստանում է ամփոփվածություն:

Երբեմն այսպես շարադրվում են քառատողեր, նույնիսկ ամբողջական հատվածներ, որոնք դառնում են գրելու ոճ:

Իմ երազները՝ լեռների ծնունդ,
Լեռների սնունդ՝ իմ երազները,
Իմ մուրազները՝ լեռների հոգի,
Լեռների ոգի՝ իմ մուրազները:

(3, 51)

Բարդ նախադասության ոճական արժեքը բնեկիս՝ ուշադրություն է գրավում կառուցվածքային մեկ այլ բնորոշ իրողություն ևս: Ինչքան էլ մղտքերը ծավալվում են, նախադասությունները որքան էլ հարստանում են նոր անդամներով, կախյալ կամ անկախ միավորներով, միևնույն է, երբեք չի խախտվում շարադրանքի ամբողջությունը և կառուցվածքային համաչափությունը, ինչը արտահայտվում է մասերի շարահյուսորեն ճշգրիտ և կարելի է ասել՝ տվյալ դեպքի համար առավել ընդունելի տրոհումներով:

Ծառը, որ անճիգ ելնում է ահա
քո կանաչ ափից,
իմ երազներին ու քո ծեռքերին
ուղիղ զուգահեռ,
քո աղբյուրների անմահությունն է,
և արժանի է անպայման երգի,
քանզի ոգի կա սլացքում նրա,
քո ոգին պայծառ՝
փրկիչն ամենայն:

(7, 273)

Ինչպես տեսնում ենք, զեղարվեստական այս հարաբերականորեն ամբողջական կառույցի բաղադրիչների, ենթաբաղադրիչների ներդաշնակ ու ճկուն շարադասությամբ ստեղծվել են բանաստեղծության այնպիսի տողանցումներ, որոնք յուրովի տրոհելով խոսքը՝ պահպանում են ամբողջի ռիթմական միությունը:

Ամփոփելով արցախահայ բանաստեղծների հայրենասիրական ստեղծագործությունների բառապաշարի ու քերականական իրողությունների շատ համառոտ բնությունը՝ կարող ենք ընդգծել, որ նրանց խոսքարվեստը ամբողջությամբ մեջ աչքի է ընկնում լեզվական բարձր մշակույթով, զեղարվեստական խոսքի ոճավորման հարուստ ու նպատակային միջոցներով, որոնք գրական ստեղծագործության բարձր արվեստի կարևոր պայման են:

Հայոց լեզվի և գրականության ամբիոն

1. Գ. Գաբրիելյան, «Աղավառում», Բ., «Յազըչի», 1987 թ.:
2. Հ. Բեգլարյան, «Հրաշք երկիր իմ Ղարաբաղ», Երևան, «Նաիրի» հրատ., 1989 թ.:
3. Ս. Խանյան, «Արցախյան դրդանքներ», Երևանի պետ. համալսարան, 1991 թ.:
4. Ս. Խանյան, «Արցախի արժիվը», «Արցախ» հրատ., 1995 թ.:
5. Վ. Հակոբյան, «Ամարասի զանգերը», Երևան, «Արևիկ» հրատ., 1989 թ.:
6. Վ. Հակոբյան, «Տաճարն աստծո», Երևան, 1990 թ.:
7. Վ. Հակոբյան, «Մենարան», Երևանի համալսարանի հրատ., 1996 թ.:
8. Ռ. Եսայան, «Ծարաված հեռքեր», Ստեփ., «Մշակույթ» հրատ., 1991 թ.:
9. Ռ. Եսայան, «Նժար», «Արցախ» հրատ., 1995 թ.:
10. Հ. Ալեքսանյան, «Կենսադաշտ», Երևան, «Նորհրդային գրող» հրատ., 1989 թ.:

ГАЗАРЯН АСМИК

КРИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЯЗЫКОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОИЗВЕДЕНИЙ АРЦАХСКИХ ПОЭТОВ

Р е з ю м е

В статье из множества методов и приемов искусства художественного слова арцахских поэтов кратко проанализированы те факты лексики и грамматики, которые придают особый колорит их произведениям и обуславливают народность и метричность их поэзии.

HASMIK KHAZARYAN

THE CRITICAL SURVEY OF THE LANGUAGE PECULIARETY OF ARTSAKH POETS' WORKS

S u m m a r y

In the article of the great number of methods and ways of Artsakh poets' word art, are briefly analysed the facts of vocabulary and grammar that give a particular colouring to their poetry and simulate the nationality and the metric of their poetry.

Հայոց լեզու և գրականություն

Ա. Յ. ՍԱՐԳՍՅԱՆ (բգթ, ավագ դասախոս)
Շ. Ս. ՄԻՆԱՍՅԱՆ (բգթ, ասիստենտ-դասախոս)

ՄԻԱՅՆ ԴԱՐՁՎԱԾՆԵՐՈՒՄ ՊԱՅՊԱՆՎԱԾ ԴԱՐԱԲԱՂԻ ԲԱՐԲԱՌԻՆ ՀԱՏՈՒԿ
ԲԱՌԵՐ ՈՒ ԲԱՌԱԶԵՎԵՐ

Զարգացման անընդհատականությունը լեզվի անբաժանելի, մշտական և կայուն հատկանիշներից է: Խոսելով միայն դարձվածներում պահպանված բառերի ու բառաձևերի մասին, պետք է նկատի առնել, որ լեզվական համակարգը զարգանում է անհավասարաչափ: Լեզվական մի կարգի երևույթները որոշակի զարգացում են ապրում, այն դեպքում, երբ մի այլ կարգի երևույթներ մնում են անփոփոխ: Լեզվական համակարգի, այն կազմող միավորների զարգացման անհավասարաչափությունը երևան է գալիս գրական լեզվի և բարբառների համեմատության միջոցով: Դա նշանակում է, որ գրական լեզուն, տվյալ դեպքում գրական հայերենը և նրա բարբառները միանման չեն արձագանքում լեզվական նորարարությունների մտցման ու եղած ձևերի հնացման երևույթներին: Ինչպես հայտնի է, գրաբարյան պարառական (արտագոյական, շրջակայական) հոլովը, որը մի շարք քերականների կողմից ինքնուրույն հոլովաձևի բացակայության պատճառով առանձին հոլով չի դիտվում, կազմվում է զ նախդիրի և գործիական հոլովի միջոցով: Գրաբարյան պարառական հոլովաձևը պահպանվել է Ղարաբաղի բարբառում՝ *գիրաՎ* բառում (*զ + ինքն* դերանվան գործիական հոլով): Հետաքրքրականն այն է, որ *գիրաՎ* բառով կազմվող բոլոր կապակցությունները բնորոշվում են կայունության հատկանիշով, իսկ կայուն կապակցությունների գերակշռող մեծամասնությունը ունի դարձվածի արժեք՝ *գիրաՎ հընցնել* (տեսության գնալ), *գիրաՎ անել* (զբաղեցնել), *գիրաՎ ածել* (փաթաթել, ծածկել), *գիրաՎ ընգնել* (պատահական հանդիպել), *գիրաՎ օնել* (անուշադրության մատնել, արհամարհել) և այլն¹:

Այս կապակցություններում *գիրաՎ* բառը չի գիտակցվում որպես *ինքն* դերանվան պարառական հոլովաձև, այսինքն առկա է հոլովաձևի քարացած ձևով պահպանում և գործածություն, մի համգամանք, որը նպաստել է նշյալ կայուն կապակցությունների դարձվածային արժեքի ձեռք բերմանը (այստեղ, անշուշտ, վնասորոշ դեր է խաղացել կապակցությունների փոխանվանաբար կամ վերախմաստավորված ձևով գործածվելը):

Հոլովաձևի քարացում և այդ ձևով գործածություն ունենք նաև *գինք* բառում (*զ* նախդիր + *ինքն* դերանվան եզ. հայց. հոլով), որն ունի միայն որոշյալ հոգով կիրառություն: *Ձ* նախդիրով *ինքն* դերանվան հայցական հոլով-

¹ Այս կապակցություններից միայն *գիրաՎ տալ*-ն ու *գիրաՎ ընգնել*-ը ունեն նաև ուղղակի իմաստով գործածություն և համապատասխանաբար նշանակում են *փաթաթել* և *սկանա զարնվել*:

վածնի քարացման հետևանքով բարբառում ունենք նոր բառ, որը գործածվում է *Ներքին ուժ, ինքնաքտիրապետում* նշանակություններով²:

Չինք՝ բառը ևս գործածվում է միայն դարձվածներում՝ *զինք՝ը շղղըհարել* (1. ողբալ, 2. սպառնալ), *զինք՝ը հուրան պահել*, *|| ցրել տալ* (իրեն կորցնել), *զինք՝ը հրվաթել* (1. ինքն իրեն տիրապետել, 2. հարստանալ), *զինք՝ը տուրուր տալ* (նույնն է *զինք՝ը շղղըհարել*), *զինք՝ը կուրցընել* (ինքնատիրապետումը կորցնել) և այլն:

Խոսքային այլ միջավայրերում հանդես չեն գալիս նաև *աղնաղազ* անել, *անդծիղն* ընգնել, *աշ* ընգնել, *(հ)աշան* անել, *ըրամակ* ընգնել, *կակարդը* ցվլքեն պըտկեն ինիլ դարձվածների ընդգծված բաղադրիչները:

Աղնաղազ բառի բացատրությունը գտնում ենք Հր. Աճառյանի կազմած գավառական բառարանում՝ «*Աղն /աղաջ-Դրբ.* (կ'արտասանուի *ըղնըղազ*, *աղնաղազ*) քիչ քանակությամբ աղու (ցորեն), որ կ'աղան ջաղացքին մեջ առանց վճարի և առանց հերթի սպասելու: Աղուն և աղալ բառերեն բարդուած»³:

Աղնաղազ անել կապակցությունը բարբառում գործածվում է երկու նշանակությամբ՝ 1. տարվա ցորենից (նոր բերքից) այլուր անել՝ փորձելու համար և 2. մինչև ծաշը թեթևակի ուտել, ընդ որում երկու դեպքում էլ ունենք դարձվածային կիրառություն:

անդծին բառը «*մտատանջության հիվանդություն*»⁴ նշանակությամբ չի գործածվում, պահպանվել է միայն *անդծին* ընգնել դարձվածում, որն ունի *ժանր մտատանջության, խոհերի մեջ ընկնել* իմաստը:

Հր. Աճառյանը *աշ* ընգնել կապակցությանը տալիս է հետևյալ բացատրությունը՝ «Մնալով հատիկը, մորթին, իւղը, պանիրը աշ են ընկել»⁵. պատմական զարգացման հետևանքով դարձվածը կրել է իմաստային փոփոխություն, այժմ *աշ ընգնել*-ը գործածվում է *շոգել* և *հացի ծաղկելը* նշանակություններով, այսինքն նախկին իմաստը՝ *հոտելը*, մասնավորեցվել է մարդու (շոգել՝ «Մարդու հոտել») և հացի վերաբերյալ: Աշ բառը բարբառում պահպանվել է նաև *աշ տալ* դարձվածում, որը նշանակում է՝ 1. չորացրած մրգերը եռացրած ջրով անցկացնելուց հետո նորից չորացնել արևի տակ, 2. արևի տակ նստել, «արև» ընդունել:

Ըստ Հր. Աճառյանի գավառական բառարանի *(հ)աշան* բառը նշանակում է *կալսելու ցորեն*⁶: Բարբառում բացի *(հ)աշան անել* դարձվածից (1. խորձը կալում ցրել՝ կալսելու համար, 2. իրեն անկարգորեն թափել, ցրել), այլ կապակցություններում հանդես չի գալիս:

Գրական հայերենի երամակ բառի հնչյունափոխված տարբերակն ունենք *(հ)ըրամակ(ք) ընգնել* դարձվածում, որը նշանակում է *մարդամեջ դուրս գալ, հասունանալ: Ըրմակեն* բառը, որն ի տարբերություն *(հ)ըրամակ(ք)*-ի կազմում է բառերի ազատ կապակցություններ, ևս նույն ծագումն ունի:

² Ձ նախդիրի բառակազմական գործառությունը ակնհայտ է դրսևորվել ժամանակակից հայերենում, որտեղ ունենք նման կարգի բառերի հարուստ քանակ՝ գարդ, ոսկեգոծ, գառամյալ, զարթուն և այլն:

Հր. Աճառյան, Գավառական բառարան, Էմինյան ազգագրական ժողովածու հրատարակությամբ Լազարյան ճեմարանի, Թիֆլիս, 1913, էջ 78:

Հր. Աճառյան, Հայերեն արմատական բառարան, հատ. 1, էջ 189, 1971-1979 թթ.:

⁵ Հր. Աճառյան, Գավառական բառարան, Էմինյան ազգագրական ժողովածու հրատարակությամբ Լազարյան ճեմարանի, Թիֆլիս, 1913 թ., էջ 113:

Նույն տեղը, էջ 113:

Յր. Աճառյանը նշում է, որ կակարդ բառը գործածվում է Արաբկիրի, Պոլսի բարբառներում և *կակարչ* ձևով՝ Ակնո բարբառում և նշանակում է «բռնի, մասնավորապես աքլորի կատար»⁷: Դարաբաղի բարբառում հաճախակի գործածություն ունի *կակարդը ցեվքեն պըտկեն ինիլ* (ինքնավստահ, գոռոզ լինել) դարձվածը և դատելով նրա իմաստից՝ կարելի է եզրակացնել, որ գործ ունենք նույն բառի հետ: Այդ համոզման է բերում նաև այն հանգամանքը, որ բարբառում կան նույն կաղապարով կազմվող և նման իմաստ ունեցող այլ դարձվածներ ևս՝ *քժթը յիրժինքումը ինիլ*, *քժթը յիրժինքին կալած ինիլ* և այլն:

Այսպիսով՝ *կակարդ* բառը պահպանվել է նաև մեր բարբառում *կակարդը ցեվքեն պըտկեն ինիլ* դարձվածի միջոցով:

Յր. Աճառյանի վկայությամբ *փաթ* արմատը առանձին անգործածական է՝ «փաթ - պատատել, ծրարել, փաթաթել»: Արմատ առանձին անգործածական, որից կազմված են փաթաթել (գրված նաև փաթատել) «փաթաթել, չորս կողմով ծածկել»⁸: Մեզ թվում է, որ նույն արմատն է առկա *լիզդուն փաթըղնել* // *ընգնել* դարձվածում, որն ունի *լեզուն կապվել, կծկմալ* իմաստը:

Շէր բառը ըստ հայկազյան բառարանի նշանակում է *ծառի ոստ*⁹. *Կերան* բառի հետ համահնչունություն ստեղծելու նպատակով այն դարձել է *շերան* հետևյալ նախադասություն-դարձվածում՝ *խալիսեն աշկեն շերանը տըմնում ա, ուրան աշկեն կերանը տըմնում չի*: Բարբառում ոչ *շերը*, ոչ *շերանը* խոսքային այլ միջավայրում հանդես չեն գալիս:

Միայն դարձվածներում են պահպանվել նաև մի շարք բարդություններ, որոնց բաղադրիչները, սակայն, ինչպես դարձվածային, այնպես էլ ոչ դարձվածային կապակցություններում ազատորեն հանդես են գալիս. *յրզնըհավաք անել* (յեզնը + հըվաքել), *կուլառնը մըս* (կյուլ + առնել), *պիրանան լալաքավահիր*¹⁰ *վեր ածել* (լալ+քավահիր), *մօր ծըծվանըը վեր ածել* (ծծել բառից):

Գրաբարյան բարացած *հօքօց-հանգուցելօց* հոլովածն ունենք մեռնելու բովանդակություն արտահայտող *հօգօց-հանգուցելօց տըմնալ* դարձվածում:

Բարբառում բոլոր դեպքերում *մաքուր*, *մաքրվել* բառերի փոխարեն գործածում ենք *թանհուզ*, *թըմիզվիլ* բառերը: Միակ բարբառային արտահայտությունը, որտեղ հանդիպում ենք *մաքրվել* բային, *մաշվիլ-մաքրվիլ* դարձվածն է:

Ակն բառը գրական հայերենում առանձին գործածություն չունի և պահպանվել է միայն բարդություններում (անկնդետ, ակնակապիճ, ակնոց, ակունք): Որպես բառակապակցության բաղադրիչ հանդես է գալիս *ակ* բառը տեսողության օրգան իմաստով՝ *ակը(ն) տալ* (փնտրել, ստուգել), *ակեն կենալ* (1. կորզին մնալ, 2. մաքուր կենցաղով ապրել): Բարբառում ունենք նաև ծագումնաբանական նույն հիմքն ունեցող *ակնը* բառ, որը նշանակում է *քիչ ակունք*, նաև *ըկանել* բայը ստուգել, փնտրել իմաստով:

Ինքն դերանվան բացառական հոլովածն է (*ուրան* +անա-*ուրանան*) դարձել է *ուրանան քինիլ* (ուշաթափվել) դարձվածի բաղադ-

⁷ Նույն տեղը, էջ 540:

⁸ Յր. Աճառյան, Գայերեն արմատական բառարան, հ. IV, էջ 468, 1971-1979 թթ:

⁹ Գ. Ավետիքյան, Խ. Սյուրմեյան, Մ. Ավգերյան, Նոր բառգիրք հայկազեան լեզուի, հատ. 2, 3-րմալ. հրատ., 1981 թ:

¹⁰ Այս բարդության առանձին բաղադրիչները գործածական են միայն գրական հայերենում:

գործածվում է Արաբկիրի, Պու-
լարաբաղի բարբառում հաճա-
հ *պրտկե՛ն ինի* (ինքնավստահ,
աստից՝ կարելի է եզրակացնել,
լզման է բերում նաև այն հան-
արավ կազմվող և նման իմաստ
լճումը ինի, քճքը յիո՛ճ ինքին

է նաև մեր բարբառում *կակար-*
առը առանձին անգործածական
Արմատ առանձին անգործա-
սծ նաև փաթատել) «փաթաթել,
արմատն է առկա *լուզուն փաթ*
է կապվել, կմկմալ իմաստը:
նի նշանակում է *ծառի ոստ*⁹,
ծելու նպատակով այն դարձել է
իմուն՝ *խալխե՛ն աշկե՛ն շերանը*
նում չի։ Բարբառում ոչ *շերը*, ոչ
ս չեն գալիս:

Յլ նաև մի շարք բարդություններ,
իմաստային, այնպես էլ ոչ դարձ-
իանդես են գալիս. *լրզնրիավաթ*
իս (կյուլ + առն), *պիրանան*
մոր ծրծվանքը վեր ածել (ծծել

ուցե՛լոց հոլովածն ունենք մեռնե-
ց-հանգուցե՛լոց տը՛ննալ դարձ-

տ, մաքրվել բառերի փոխարեն
Միակ բարբառային արտահայ-
բային, *մաշվիլ-մաքրվիլ* դարձ-

ծին գործածություն չունի և պահ-
նդետ, ակնակապիճ, ակնոց, ա-
ղղիչ հանդես է գալիս *ակ* բառը՝
(փնտրել, ստուգել), *ակե՛ն կենալ*
այրել): Բարբառում ունենք նաև
սկնը բառ, որը նշանակում է *ջրի*
իմաստով:

հոլովածը (*ռւրան* + անա-
շաբափվել) դարձվածի բաղադ-

րան, հ. IV, էջ 468, 1971-1979 թթ:
ան, Նոր բառգիրք հայկազեան

գործածական են միայն գրական

րիչը և այդ ձևով գործածվում է միայն տվյալ դարձվածում¹¹:

Միայն դարձվածներում պահպանված մյուս բառերը բացատրել չկա-
րողանալու և նրանց մասին տեղեկություն չիմանալու պատճառով բավա-
րարվենք դրանք պարզապես ներկայացնելով. *կաղաղակը* ջրցիլ, *փախորը*
պեց անել, իրեսը *դըղլարու* կաշի, *յերմանիմ* անել, *դուսաղ* անել, *դըրը*
կըտրըցնել // տալ, կըլօխը *դանգ՝* անել, յեր *խըտակվել*, քարավ *քարզու*
անել, *դայուղը* կուրցընել, *բըզըբազու* կ'ալ, *բըլըբանդի* պար ածել,
դաբալը թըխել, *գյազ* անցկըցընել, *աթաթան* կըտրել, *հիդիդին* ծակեն հալ
ածել, *դարխուզ(ս)* անել- պիրիլ, *դանգիզը* քար ջրցիլ, մըթկեն *դոնը*¹²
ընգնել, սըլկըհած, *բիստի քըթած*, *դըլօթը* կերած, *մըղէլիտ(դ)* կենալ, մին
պէննու կ'ունակ չինիլ, *ցըմըքիաթ* ինիլ, *աջալը* ծըրավել, *սուրը*¹³ վեր ածել,
լու կենալ¹⁴:

A. Ю. САРГСЯН, Ш. М. МИНАСЯН

НЕКОТОРЫЕ КАРАБАХСКИЕ СЛОВА И ФОРМЫ СЛОВ,
КОТОРЫЕ СОХРАНИЛИСЬ ТОЛЬКО В ФРАЗЕОЛОГИЧЕСКИХ ОБОРОТАХ

Р е з ю м е

В статье представлены те карабахские слова и формы слов, которые сохранились только в фразеологических оборотах. Некоторые из них древнеармянские слова или застывшие грамматические формы, а остальные до сих пор не этимологизированы.

A. Y. SARGISIAN, CH. M. MINASIAN

SPECIAL WORDS AND WORD-FORMATIONS MAINTAINED
ONLY IN THE PHRASES IN GHARABAGH DIALECT

S u m m a r y

In this article I represent those Gharabagh words forms of the words, which preserved only in set phrases. Some of them are old Armenian words or dead grammatical forms and the vest of them are not etymologized.

¹¹ Բարբառում ունենք նաև *ռւրան* փոխանվանաբար գործածվող ձևը՝
ռւրան իլածան կապակցության փոխարեն:

«Ղոն-կ'ըստի միայն մտքին դոնը ընկնել Ղզ. Ղրբ-խորասուղուիլ խոկմանց ու
մտածմանը մեջ» - Ղր. Աճառյան, Գավառական բառարան, Եմինյան ազգագրական
ժողովածու հրատարակությամբ Լազարյան ճեմարանի, Թիֆլիս, 1913, էջ 283:

¹² Շատ երևույթին ծագել է արտասուք բառից:

¹³ «Լու Ղրբ. միայն հետևյալ ոճերով կը գործածուի

- Լու կենալ - Ղրբ. թույլ տալ, մեկը հանգիստ թողուիլ: Լու՛ւ է կենում, որ ձեռքիս
գործը վերջացնեմ:

-Լու՛ կաց. Ղրբ. թող-հանգիստ թող. Լու կաց, ասեմ: Լու կաց՝ գնամ բերեմ», նույն
տեղը, էջ 436:

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ՍԱԹԵՄԱՏԻԿԱ

Պ. Ս. Գևորգյան - Նախաշարժությունը PRO-կատեգորիայում.....	15
Ս. Կ. Պետրոսյան - Խզվող գործակցով մի եզրային խնդրի սպեկտր հետազոտումը.....	23
Դ. Ս. Դադայան - Մասնակի օրթոգոնալիզացման մեթոդը և նրա կիրառումը գծային ծրագրավորման տրանսպորտային խնդր նկատմամբ.....	29
Լ. Ռ. Աբրահամյան, Յու. Ս. Սովսիսյան - Տերմար զուգորդական գեր նույնություններ հակադարձելի հանրահաշիվներում.....	34

ՄԵԽԱՆԻԿԱ

Գ. Բ. Նալբանդյան - Մաշակայունության գնահատականը շփման գոտում դիսկ-դիսկ կցման համար.....	45
---	----

ՖԻԶԻԿԱ

Ա. Գ. Ալեքսանյան - Իջեցված չափայնությամբ համակարգերի դիպոլային մոմենտի մատրիցային տարրի մասին.....	51
Ա. Ա. Ավանեսյան, Մ. Վ. Սինասյան - Շոճանակի փոքր տատանումներ պարամետրական ուժեղացումը բաբախող մագնիսական դաշտում.....	54

ԵՐԿՐԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

Խ. Վ. Խաչանով, Ռ. Ա. Մանդալյան, Ռ. Յու. Սարգսյան - ԼԴՅ սփաթաբեր դաշտերի տարածքներում կալցիտոմետրական որոնողական մեթոդների կիրառման հնարավորության մասին.....	59
--	----

ԱՇԽԱՐՀԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆ

Ռ. Խ. Գազինյան, Յու. Ա. Սոաքեյան, Ֆ. Ա. Գևորգյան - Արցախի բնական հուշարձանները և դրանց պաշտպանության խնդիրները.....	68
---	----

ՏՆՏԵՍԱԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆ

Ռ. Յ. Մանգասարյան - Փոքր գործարարության զարգացումը Արցախում.....	76
Բ. Վ. Գաբրիելյան - ԼԴՅ արդյունաբերական ձեռնարկությունների կառավարման կազմակերպական կառուցվածքների զարգացման իտուումները.....	81

ՀԱՅՈՑ ԼԵԶՈՒ ԵՎ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

Հասմիկ Ղազարյան - Քնարական ակնարկ Արցախի բանաստեղծներ ստեղծագործությունների լեզվական արվեստի.....	87
Ա. Յ. Սարգսյան, Շ. Ս. Սինասյան - Սիայն դարձվածներում պահպանված Ղարաբաղի բարբառին հատուկ բառեր ու բառաձևեր.....	94

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИКА

15	<i>П. С. Геворкян</i> - Предподвижность в PRO-категории.....	15
23	<i>С. К. Петросян</i> - Исследование спектра одной граничной задачи разрывным весовым коэффициентом.....	23
29	<i>Д. С. Дадаян</i> - Применение процесса частичной ортогонализации транспортной задаче линейного программирования.....	29
34	<i>Л. Р. Абрамян, Ю. М. Мовсисян</i> - Тернарные сверхтождества ассо- циативности в обратимых алгебрах.....	34

МЕХАНИКА

45	<i>Г. Б. Налбандян</i> - Оценка износостойкости в зоне трения при кон- такте типа диск-диск.....	45
----	---	----

ФИЗИКА

51	<i>Ал. Г. Алексанян</i> - О матричном элементе дипольного момента системах с пониженной размерностью.....	51
54	<i>А. С. Аванесян, М. В. Минасян</i> - Параметрическое усиление малы колебаний маятника в пульсирующем магнитном поле.....	54

ГЕОЛОГИЯ

59	<i>Х. В. Хачанов, Р. А. Мандалян, Р. Ю. Саркисян</i> - О возможности применения калцитометрических методов поисков на шпато- носных полях НКР.....	59
----	--	----

ГЕОГРАФИЯ

68	<i>Р. Х. Гагинян, Ю. А. Аракелян, Ф. С. Геворкян</i> - Природны памятники Арцаха и проблемы их охраны.....	68
----	---	----

ЭКОНОМИКА

76	<i>Р. Я. Мангасарян</i> - Развитие малого бизнеса в Арцахе.....	76
81	<i>Б. В. Габерслян</i> - Тенденции развития организационных структу- ры управления промышленными предприятиями НКР.....	81

АРМЯНСКИЙ ЯЗЫК И ЛИТЕРАТУРА

87	<i>Асмик Газарян</i> - Критический обзор языковых особенностей произ- ведений арцахских поэтов.....	87
94	<i>А. Ю. Саргсян, Ш. М. Манасян</i> - Некоторые карабахские слова формы слов, которые сохранились только в фразеологическ оборотах.....	94

ԿԱՆՈՆՆԵՐ ՀԵՂԻՆԱԿՆԵՐԻ ՀԱՄԱՐ

1. «ԱրԴՀ գիտական տեղեկագիր» պարբերականում հրատարակվում են Արցախի պետական համալսարանում կանոնաված օրիգինալ հոդվածներ, հաղորդումներ ու նամակներ տեսական և էքսպերիմենտալ բնույթի՝ մաթեմատիկայի, մեխանիկայի, բաղադրիչիկայի, քիմիայի, երկրաբանության, կենսաբանության, աշխարհագրության, տնտեսագիտության և հումանիտար գիտությունների բնագավառներից:
2. Ուղղումվում են նաև ԱրԴՀ-ի մասնակցությամբ կայացած կոնֆերանսների, գիտաժողովների և գիտական դպրոցների նյութեր:
3. Բնագրերը ներկայացվում են երկու օրինակով, մեքենագրված երկու ինտերվալը մեկ, հայերեն, ռուսերեն կամ անգլերեն լեզուներով՝ հայերեն, ռուսերեն և անգլերեն անփոփոխներով: ՄԱԿ-ից (վերևի ծախ անկյունում), հոդվածի վերնագրից և հեղինակի անվանատառերից ու ազգանունից հետո բերվում է կարճ անոտացիա: Հոդվածի ծավալը աղյուսակներով չպետք է գերազանցի 10 էջը, հաղորդմանը՝ 4, նամակինը՝ 2:
4. Հոդվածի հետ ներկայացվում է արձանագրության քաղվածքը այն ամբիոնից, որտեղ կատարվել և քննարկվել է աշխատանքը:
5. Թույլատրվում է 5-ից ոչ ավելի նկար (հստակ լուսանկար կամ գծագրեր՝ արված առանձին սպիտակ թղթի վրա): Յուրաքանչյուր նկարի հակառակ կողմի վրա գրվում է կարգային համարը: Տեքստի լուսանցքներում նշվում են նկարների և աղյուսակների տեղերը:
6. Միևնույն նյութը աղյուսակի և նկարի ձևով ներկայացնել չի թույլատրվում:
7. Բերվող գրականության մասին հոդվածում նշվում է միայն կարգային համարը քառակուսի փակագծերում [1, 2-5] ըստ հանդիպման հերթականության: Հոդվածի վերջում նույն հաջորդականությամբ բերվում են գրականության ցուցակը, կարգային համարը, հեղինակների ազգանուններն ու անվանատառերը, գրքի կամ հոդվածի վերնագիրը: Պարբերական հրատարակությունների համար այնուհետև հաջորդում է ամսագրի ընդունված կրճատ անվանումը առանց չափերտների, թվականը՝ հատորի ու թողարկման համարները, հերթական համարը և էջը: Գրքերի դեպքում՝ հրատարակման վայրը, հրատարակչությունը, թվականը և էջը: Չհրատարակված աշխատանքի վերաբերյալ (բացի ատենախոսությունից) գրականության մեջ նշել չի թույլատրվում: Արտասահմանյան գրականությունը տեքստում նշվում է հոդվածի լեզվով, իսկ գրականության մեջ՝ օրիգինալով:
8. Հոդվածի տեքստի վերջում ծախ կողմում նշվում է այն ամբիոնը կամ լաբորատորիան, որտեղ կատարվել է աշխատանքը:
9. Հոդվածը ստորագրվում է բոլոր հեղինակների կողմից:

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

1. В журнале "Ученые записки" АргУ публикуются оригинальные статьи, сообщения и письма теоретического и экспериментального характера из области математики, механики, физики, радиофизики, химии, геологии, биологии, географии, экономики и гуманитарных наук, выполненные в Арцахском государственном университете.
2. Принимаются также материалы научных конференций, симпозиумов и научных школ, проведенных при участии АргУ.
3. Рукописи представляются в двух экземплярах в машинописи через два интервала на русском, армянском или английском языках, с армянским, русским или английским резюме. После указания УДК (вверху слева), инициалов и фамилии автора и названия статьи приводится краткая аннотация. Объем статьи вместе с таблицами не должен превышать 10 страниц, сообщения-4, письма-2.
4. К статье необходимо приложить выписку из протокола заседания кафедры, где выполнена и обсуждена статья.
5. Разрешается не более 5 рисунков (контрастные фотографии или чертежи, выполненные черной тушью на белой бумаге). На обратной стороне каждого рисунка отмечается его порядковый номер. На полях статьи должны быть помечены места рисунков и таблиц.
6. Представление одного и того же материала в виде рисунков и таблиц не допускается.
7. Цитируемая литература отмечается в тексте поочередно порядковым номером в квадратных скобках ([1, 2-5]). В конце статьи в той же очередности приводится список цитированной литературы: порядковый номер, фамилия и инициалы авторов, названия книги или статьи. В ссылках на периодические издания далее следует общепринятое сокращенное название журнала без кавычек, год, том, выпуск, порядковый номер, страница; на книги-место издания, изд-во, год, страница. Ссылки на неопубликованные работы (кроме диссертаций) не допускаются. Зарубежная литература в тексте дается на языке статьи, а в литературе-на оригинале.
8. В конце статьи слева указывается кафедра или лаборатория, где выполнена работа.
9. Статья подписывается всеми авторами.