

ISSN 1829 – 0043

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՃԱՐՏԱՐԱԳԻՏԱԿԱՆ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ

ԼՐԱԲԵՐ

ԳԻՏԱՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ ՀՈԴՎԱԾՆԵՐԻ
ԺՈՂՈՎԱԾՈՒ

ВЕСТНИК

ИНЖЕНЕРНОЙ АКАДЕМИИ АРМЕНИИ

**СБОРНИК НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ
СТАТЕЙ**

PROCEEDINGS

OF ENGINEERING ACADEMY OF ARMENIA

**SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL
COLLECTED ARTICLES**

XV

ՀԱՏՈՐ TOM VOLUME

№ 3

ԵՐԵՎԱՆ ЕРЕВАН YEREVAN

2018

Հրատարակվում է Հայաստանի Ճարտարագիտական ակադեմիայի (ՀՃԱ) և Միջազգային Ճարտարագիտական ակադեմիայի (ՄՃԱ) Նախագահությունների որոշմամբ, ընդգրկված է Հայաստանի Հանրապետության Բարձրագույն որակավորման հանձնաժողովի (ՀՀ ԲՈՀ) կողմից **06.03.2012 վերանայված ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԻ ԵՎ ԴՐՈՒՅԹՆԵՐԻ ՀՐԱՏԱՐԱԿՄԱՆ ՀԱՄԱՐ ԸՆԴՈՒՆԵԼԻ ՊԱՐԲԵՐԱԿԱՆ ԳԻՏԱԿԱՆ ՀՐԱՏԱՐԱԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՑՈՒՑԱԿ ՈՒՄ** (<http://www.boh.am/periodicals.php?langid=1>)

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՃԱՐՏԱՐԱԳԻՏԱԿԱՆ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ԼՐԱԲԵՐ (ՀՃԱԼ) ԽՄԲԱԳՐԱԿԱՆ ԽՈՐՀՈՒՐԴ

Գլխավոր խմբագիր՝
Գլխ. խմբագրի
առաջին տեղակալ՝
Գլխ. խմբագրի
տեղակալներ՝
Պատ. քարտուղար՝

տ.գ.դ., պրոֆ. Ս. ՀԱՄԲԱՐՁՈՒՄՅԱՆ (ՀՀ)

տ.գ.դ., պրոֆ. Ս. ՄԻՆԱՍՅԱՆ (ՀՀ)
տնտ.գ.դ., պրոֆ. Ա. ԳՅՈՒՐՁՅԱՆ (ՀՀ),
ճարտ. դ., պրոֆ. Յու. ՍԱՖԱՐՅԱՆ (ՀՀ), տ.գ.դ., պրոֆ. Ս. ՍՏԱԿՅԱՆ (ՀՀ)
տ.գ.թ., դոց. Ռ. ԲԱՐՍԵԴՅԱՆ (ՀՀ)
տ.գ.դ., պրոֆ. Ա. ԱՌԱՔԵԼՅԱՆ (ՀՀ), տնտ.դ., պրոֆ. Վ. ԲՈՍՏԱՆՁՅԱՆ (ՀՀ), տ.գ.դ. Վ. ԳԱԲԶԻՄԱԼՅԱՆ (ՀՀ), տ.գ.դ., պրոֆ. Գ. ԳԱԼՍՏՅԱՆ,
տ.գ.դ., պրոֆ. Բ. ԳՈՒՄԵՎ (ՈՂ), ճարտ. դ. Գ. ԴԻԲԱՆ (ՍԱՀ), տ.գ.դ.,
պրոֆ. Ն. ԵՖԻՄՈՎ (ՈՂ), ք.գ.դ., պրոֆ. Գ. ԹՈՐՈՍՅԱՆ (ՀՀ), կ.գ.դ.,
պրոֆ. Ա. ԹՈՂՈՒՆՅԱՆ (ՀՀ), տ.գ.դ., պրոֆ. ԻՆ ՍԱՄՈՒԵԼ ԻԵՆ-ԼՅԱՆ (Թայվան), տ.գ.դ., ԿԱԶՈՒՐՈՒՄՅԱՆ (Ճապոնիա), պրոֆ. Ռ. ԿԱԼԼԵՆԲՈՐՆ (Նորվեգիա), տնտ.դ. Կ. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ (ՀՀ), պրոֆ. Պ. ՀԼԱՎԻՆԵԿ (Չեխիա), ֆ.մ.գ.դ., պրոֆ. Ա. ՂՈՒԿԱՍՅԱՆ (ՀՀ), տ.գ.թ. Ի. ՄԱՀՐԻԿՈՎԱ (Սլովենիա), պրոֆ. Հ. ՄԱՐԳՈՒԼՈՎ (ՈՂ), պրոֆ. Ո. ՄԱՐՈՒԽՅԱՆ (ՀՀ), մանկ. գ.դ. Ս. ՄԿՐՏՅԱՆ (ՀՀ), պրոֆ. Զ. ՄՈՍՁՅԱՆ (Գերմանիա), Է. ՄՈՈՈՅԱՆ (ԱՄՆ), տնտ.դ. ԶԺԵՆ ՎԵՆՏԱՆ (Չինաստան), տ.գ.դ., պրոֆ. Վ. ՉԵՐԴԻՆՅԵՎ (Բելառուս), ք.գ.դ., պրոֆ. Գ. ՉԻԼԻՆԳԱՐՅԱՆ (ՀՀ), պրոֆ. Ս. ՊԱԳԼԻԱՐԱ (Իտալիա), տ.գ.դ., պրոֆ. Բ. ՊԱՏՈՆ (Ուկրաինա), ՊԱՌԻԼՈՂԵԼ-ԲԻԱՆԿՈ (Իտալիա), տ.գ.դ., պրոֆ. Վ. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ (ՀՀ), տ.գ.դ., պրոֆ. Ի. ՊԵՇԿՈՎ (ՈՂ), ճարտ. թ. պրոֆ. Ն. ՍԱՐԳՍՅԱՆ (ՀՀ), տ.գ.դ., պրոֆ. Ա. ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ (ՀՀ)

«ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՃԱՐՏԱՐԱԳԻՏԱԿԱՆ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ԼՐԱԲԵՐ»-ի խմբագրական խորհուրդը շնորհակալություն է հայտնում «ՎիվաՍել-ՄՏՍ» ՓԲԸ գլխավոր տնօրեն **ՌԱԼՖ ՅԻՐԻԿՅԱՆԻՆ ԼՐԱԲԵՐԻ** հրատարակման գործում ցուցաբերած օգնության համար:

Редакционный совет **“ВЕСТНИКА ИНЖЕНЕРНОЙ АКАДЕМИИ АРМЕНИИ”** благодарит Генерального директора ЗАО “ВиваСелл-МТС” **РАЛЬФА ЙИРИКЯНА** за оказанную помощь при издании **ВЕСТНИКА**.

Editorial council of **“PROCEEDINGS OF ENGINEERING ACADEMY OF ARMENIA”** expresses gratitude to the General Manager of CJSC “VivaCell-MTS” **RALPH YIRIKIAN** for the help in publishing **“PROCEEDINGS”**.

<http://www.engineeracademy.am>

© ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՃԱՐՏԱՐԱԳԻՏԱԿԱՆ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ԼՐԱԲԵՐ (ՀՃԱԼ), 2018

Печатается согласно решению Президиумов Инженерной академии Армении (ИАА) и Международной инженерной академии (МИА), включен в список публикаций, принятых Высшей аттестационной комиссией (ВАК) РА

(<http://www.boh.am/periodicals.php?langid=1>).

**ВЕСТНИК ИНЖЕНЕРНОЙ АКАДЕМИИ АРМЕНИИ (ВИАА)
РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ**

Главный редактор

д.т.н., проф. **С. Амбарцумян (РА)**

Первый заместитель

д.т.н., проф. **С. Минасян (РА)**

гл. редактора

д.экон.н., проф. **А. Гюрджян (РА)**, д. архит., проф. **Ю. Сафарян (РА)**,

Заместители гл.

д.т.н., проф. **М. Стакян (РА)**

редактора

к.т.н., доц. **Р. Барсегян (РА)**

Отв. секретарь

д.т.н., проф. **А. Аракелян (РА)**, д.экон.н., проф. **В. Бостанджян (РА)**, д.т.н., проф. **А. Варданын (РА)**, д.т.н. **В. Габзималян (РА)**, д.т.н., проф. **Г. Галстян (РА)**, д.ф-м.н., проф. **А. Гукасян (РА)**, д.т.н., проф. **Б. Гусев (РФ)**, д.архит. **Г. Дибан (САР)**, д.т.н., проф. **Н. Ефимов (РФ)**, д.т.н., проф. **Ин Самуэл Иен-Лянь (Тайвань)**, **Казуро Имаи (Япония)**, проф. **Р. Калленборн (Норвегия)**, д.экон. наук **К. Карапетян (РА)**, проф. **Г. Маргулов (РФ)**, проф. **В. Марухян (РА)**, к.т.н. **И. Махрикова (Словения)**, д.пед.н. **М. Мкртчян (РА)**, проф. **Дж. Момджян (Германия)**, **Э. Мороян (США)**, проф. **С. Паглиара (Италия)**, **Паоло Дель-Биянко (Италия)**, д.т.н., проф. **Б. Патон (Украина)**, д.т.н., проф. **В. Петросян (РА)**, д.т.н., проф. **И. Пешков (РФ)**, канд. архит., проф. **Н. Саргсян (РА)**, д.хим.н., проф. **Г. Торосян (РА)**, д.биол.н., проф. **А. Трчунян (РА)**, проф. **П. Хлавинец (Чехия)**, д.т.н., проф. **В. Чердынцев (Беларусь)**, д.экон.наук **Чжэн Веньтан (КНР)**, д.хим. н., проф. **Г. Чилингарян (США)**

Printed according to the Decision of Engineering Academy of Armenia (EAA) and International Academy of Engineering (IAE), included into the list of publication accepted by the Highest Certifying Commission (HCC RA) (<http://www.boh.am/periodicals.php?langid=1>)).

**PROCEEDINGS OF ENGINEERING ACADEMY OF ARMENIA (PEAA)
EDITORIAL COUNCIL**

Editor-in-chief

doctor of tech. sci., prof. **S. Hambartsumyan (RA)**

First deputy Editor-in-

chief

doctor of tech. sci., prof. **S. Minasyan (RA)**

Editor-in-chief deputies

doctor of econ. sci., prof. **A. Gyurjyan (RA)**,

doctor of architecture, prof. **Yu. Safaryan (RA)**,

doctor of tech. sci., prof. **M. Stakyan (RA)**

Responsible secretary

candidate of tech. sci. **R. Barseghyan (RA)**

doctor of tech. sci., prof. **A. Arakelyan (RA)**, doctor of econ. sci., prof. **V. Bostanjyan (RA)**, doctor of tech. sci., prof. **V. Cherdintsev (Belarus)**, doctor of chem. sci., prof. **G. Chilingaryan (USA)**, doctor of architecture **G. Diban (SAR)**, doctor of tech. sci., prof. **N. Yefimov (RF)**, doctor of tech. sci. **V. Gabzimalyan (RA)**, doctor of tech. sci., prof. **G. Galstyan (RA)**, doctor of phys.-math. sci., prof. **A. Ghukasyan (RA)**, doctor of tech. sci., prof. **B. Gusev (RF)**, prof. **P. Hlavinek (Czech republic)**, prof. **R. Kallenborn (Norway)**, cand. of tech. sci. **I. Mahrikova (Slovak republic)**, doctor of econ. sci. **K. Karapetyan (RA)**, **Kazuro Ima (Japan)**, doctor of tech. sci., prof. **H. Margulov (RF)**, prof. **V. Marukhyan (RA)**, doctor of ped. sci. **M. Mkrтчян (RA)**, prof. **J. Momjyan (Germany)**, **A. Moroyan (USA)**, doctor of tech. sci. **Paolo Del-Biyanko (Italy)**, prof. **S. Pagliara (Italy)**, doctor of tech. sci., prof. **B. Paton (Ukraine)**, doctor of tech. sci., prof. **V. Petrosyan (RA)**, doctor of tech. sci., prof. **I. Peshkov (RF)**, doctor of tech. sci., prof. **Samuel Yen-Liang Yin (Taiwan)**, candidate of arc., prof. **N. Sargsyan (RA)**, doctor of chem. sci., prof. **G. Torosyan (RA)**, doctor of biol. sci., prof. **A. Trchunyan (RA)**, doctor of tech. sci., prof. **A. Vardanyan (RA)**, doctor of econ. sci. **Wentang Zheng (PRC)**

Համարի թողարկման պատասխանատու
տ.գ.թ., դոց. **Ռ.Ն. Բարսեղյան**

Բաժինների պատասխանատուներ՝

Էկոնոմիկա և կառավարում՝ տնտ.դ., պրոֆ. **Ա. Գյուրջյան**, տ.գ.դ., պրոֆ. **Ս. Սիմոնյան**
Էլեկտրատեխնիկա և սարքաշինություն՝ տ.գ.դ., պրոֆ. **Մ. Բաղդասարյան**, տ.գ.թ., դոց. **Գ. Այվազյան**
Էներգետիկա՝ տ.գ.դ., պրոֆ. **Ս. Մինասյան**
Լեռնահանքային արդյունաբերություն՝ երկ.գ.թ. **Հ. Ալոյան**
Ճարտարապետություն, քաղաքաշինություն և շինարարություն՝ ճարտ.դ., պրոֆ. **Յու. Սաֆարյան**
Մեքենաշինություն և մետալուրգիա՝ տ.գ.դ., պրոֆ. **Մ. Ստակյան**, տ.գ.դ., պրոֆ. **Ս. Աղբալյան**
Սննդի և թեթև արդյունաբերության տեխնոլոգիա՝ տ.գ.դ. **Վ. Գաբզիմալյան**
Ինֆորմատիկա, էլեկտրոնիկա և գիտական սարքաշինություն՝ տ.գ.դ., պրոֆ. **Ա. Առաքելյան**,
տ.գ.դ., պրոֆ. **Ռ. Վարդանյան**
Քիմիական, կենսաբանական և բնապահպանական տեխնոլոգիաներ՝ ք.գ.դ., պրոֆ. **Գ. Թորոսյան**
Ռազմաճարտարագիտական հիմնահարցեր և կոլեկտիվ անվտանգության քաղաքական
հայեցակարգեր՝ տ.գ.թ. **Ն. Թորոսյան**

Ответственные по секциям:

Экономика и управление – д.экон.н., проф. **А. Гюрджян**, д.т.н., проф. **С. Симонян**
Электротехника и приборостроение – д.т.н., проф. **М. Багдасарян**, к.т.н., доц. **Г. Айвазян**
Энергетика – д.т.н., проф. **С. Минасян**
Горнорудная промышленность – к.геол.наук **Г. Алоян**
Архитектура, градостроительство и строительство – д.архит., проф. **Ю. Сафарян**
Машиностроение и металлургия – д.т.н., проф. **М. Стакян**, д.т.н., проф. **С. Агбалин**
Технология пищевой и легкой промышленности – д.т.н. **В. Габзимальн**
Информатика, электроника и научное приборостроение – д.т.н., проф. **А. Аракелян**,
д.т.н., проф. **Р. Варданян**
Химическая, биологическая и природоохранная технологии – д.хим.н., проф. **Г. Торосян**
Военно-инженерные проблемы и политические аспекты коллективной безопасности – к.т.н. **Н. Торосян**

Responsibles for sections:

Economics and Management – doctor of econ. sci., prof. **A. Gyurjyan**, doctor of tech. sci., prof. **S. Simonyan**
Electrotechnology and Instrumentation – doctor of tech. sci., prof. **M. Baghdasaryan**,
cand. of tech. sci., Assoc. prof. **G. Ayvazyan**
Energetics – doctor of tech. sci., prof. **S. Minasyan**
Mining-Ore Industry – cand. of geol. sci. **H. Aloyan**
Architecture, Civil Engineering and Construction – doctor of architecture, prof. **Yu. Safaryan**
Mechanical Engineering and Metallurgy – doctor of tech. sci., prof. **M. Stakyan**,
doctor of tech. sci., prof. **S. Aghbalyan**
Technology of Food and Light Industry – doctor of tech. sci. **V. Gabzimalyan**
Information Systems, Electronics and Scientific Instrumentation – doctor of tech. sci., prof. **A. Arakelyan**,
doctor of tech. sci., prof. **R. Vardanyan**
Chemical, Biological and Nature Protection Technologies – doctor of chem. sci., prof. **G. Torosyan**
Military-Engineering Problems and Political Aspects of Collective Security – candidate of tech. sci. **N. Torosyan**

Հրատարակչական գործունեություն իրականացնող
Հայաստանի ճարտարագիտական ակադեմիա
Հ/Կ

Վկայական 03Ա 083738 / 15.12.08 /
Երևան, Տերյան 105
հեռ (010) 564 207
E-mail: lraber@academy.am
Տպաքանակ՝ 110
Տպագրված է



հրատարակչությունում

Ամսագիրը վաճառքի ենթակա չէ

Խմբագիրներ՝ **Ժ.Ս. Սեյրանյան**
Ն.Ա. Խաչատրյան
Ն.Հ. Զաքարյան

Համակարգչային ձևավորումը՝
Լ.Բ. Մարտիրոսյան

Редакторы – **Ж.С. Сейранян**
Н.А. Хачатрян
Н.А. Закарян

Компьютерное оформление – **Л.Б. Мартиросян**

Editors – **Zh.S. Seyranyan**
N.A. Khachatryan
N.H. Zakaryan

Computer design – **L.B. Martirosyan**

Ա.Գ. Գևորգյան, Ա.Հ. Առաքելյան, Ն.Գ. Գևորգյան

ԱՌԵՎՏՐԱՅԻՆ ԲԱՆԿԻ ՎԱՐԿԱՅԻՆ ԳՈՐԾԸՆԹԱՑԻ ԿԱՐԳԱՎՈՐՄԱՆ ՔԱՂԱՔԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ

Կատարվել է հետազոտություն առևտրային բանկի վարկավորման գործընթացի ուսումնասիրության շրջանակներում: Ուսումնասիրվել է բանկի շահույթի կախվածությունը հաճախորդներին տրամադրված վարկերից, ինչպես նաև բանկում ներգրավված ավանդներից: Այնուհետև հետազոտվել է շահույթի կախվածությունը վարկերի տեսակներից:

Առանցքային բառեր. առևտրային բանկի չբաշխված շահույթ, հաճախորդներին տրամադրված վարկեր, բանկում ներգրավված ավանդներ, գծային ռեգրեսիա:

Վարկային գործառնությունները տնտեսության բնականոն գործունեության ապահովման նախադրյալներից են: Շուկայական տնտեսության անխափան գործունեությունն ապահովելու տեսանկյունից վարկը կատարում է մի քանի գործառնություն՝ վերաբաշխման, միջոցների շրջանառության ապահովման, կապիտալի և արտադրության կենտրոնացման ու տնտեսության վարկային կարգավորման: Վարկերի տրամադրումը առևտրային բանկերի ավանդական գործառնություններից է, ակտիվային գործառնությունների կարևորագույն հատվածը, իսկ դրանից ստացված տոկոսներից գոյանում է բանկի տոկոսային եկամուտների զգալի մասը, հետևաբար, բանկերի համար առանձնապես կարևորվում է վարկային գործունեության ողջ գործընթացի կառավարումը: Բանկի կողմից որդեգրված խելամիտ վարկային քաղաքականության դեպքում կարելի է ակնկալել նրա հիմնական տոկոսային, եկամուտների ստացում, վճարունակության և կայունության ցուցանիշների բարելավում և, ընդհակառակը, վարկային ռիսկի կառավարման բնագավառում բացթողումները կարող են դառնալ զգալի կորուստների պատճառ [1]:

Եկամտաբերության առումով ոչ պակաս կարևոր դեր ունեն բանկի կողմից ներգրավված ավանդները: Ինչպես ցանկացած տնտեսվարող սուբյեկտ, այնպես էլ առևտրային բանկերը, իրենց գործունեության համար անհրաժեշտ ռեսուրսները հավաքագրում են պասիվային գործառնությունների միջոցով: Դրանց շարքին դասվում են ֆիզիկական և իրավաբանական անձանցից ավանդների ներգրավումը, սեփական բաժնետոմսերի թողարկումը, կազմակերպությունների կողմից բանկում բանկային հաշիվների բացումը և այլն: Բանկերի պասիվային գործառնությունները ստորաբաժանվում են երկու խմբի. գործառնություններ, որոնց արդյունքում ձևավորվում են բանկի սեփական միջոցները կամ կապիտալը, և գործառնություններ, որոնց արդյունքում ձևավորվում են բանկի ներգրավված միջոցները կամ պարտավորությունները: Ընդ որում, հանդիսանալով ֆինանսական շուկայի մասնագիտացված կառույց, որի հիմնական խնդիրը հաճախորդների ժամանակավորապես ազատ դրամական միջոցների ներգրավումն է և դրանց հետագա տեղաբաշխումը, առևտրային բանկերի պասիվների կառուցվածքը էապես տարբերվում է այլ տնտեսվարող սուբյեկտների պասիվներից [2]:

Կատարվում է ռեգրեսիոն վերլուծություն, որի նպատակն է՝ պարզել, թե բանկի ստացած շահույթը որքանով է կախված բանկի տրամադրված վարկերի և ավանդների պորտֆելից: Պետք է նշել, որ ռեգրեսիայի վերլուծության ժամանակ ենթադրվում է, որ փոփոխականների կապը վիճակագրական է, ոչ թե՝ ֆունկցիոնալ, այսինքն փոփոխականները պատահական բնույթ ունեն:

Ռեգրեսիոն վերլուծության համար ներմուծենք հետևյալ փոփոխականները.

Profit – չբաշխված շահույթ,

Vark – տրամադրված վարկեր,

avand – ներգրավված ավանդներ:

Մոդելի ընդհանուր տեսքը հետևյալն է.

$$\text{Profit} = C(1) + C(2) \cdot \text{vark} + C(3) \cdot \text{avand}; \quad (1)$$

Շահույթի կախվածությունը վերը նշված փոփոխականներից բազմակի փոփոխականներով ռեգրեսիայի մոդել է, որտեղ profit –ը կախյալ փոփոխական է, vark, avand –ն անկախ փոփոխականներ են: C(1)-ը կոչվում է ազատ անդամ: Ընդունված է այս գործակիցը ներկայացնել որպես կախյալ փոփոխականի միջինացված արժեք, երբ անկախ փոփոխականները հավասար են զրոյի կամ ֆիքսված

են: Անկախ փոփոխականների բազմապատկիչները, տվյալ դեպքում՝ C(2), C(3)-ը կոչվում են ռեգրեսիայի գործակիցներ: Ռեգրեսիայի գործակիցների հաշվարկման համար կիրառվում է փոքրագույն քառակուսիների մեթոդը (OLS): Ընդհանուր առմամբ մոդելի կառուցումը ենթադրում է որոշակի քայլերի հաջորդականություն, ինչն էլ հենց կատարվել է աշխատանքում [2]:

1. Կատարվում է մոդելի գործակիցների նշանակալիության ստուգում՝ վարկածի ստուգումով (t-statistic-ի միջոցով):

2. Կատարվում է ամբողջական մոդելի նշանակալիության ստուգում, այսինքն՝ անկյունային գործակիցների՝ 0-ի հավասար լինելու կամ դետերմինացիայի գործակցի (R^2)՝ 0-ի հավասար լինելու ստուգում:

Էվոկաբանկի վարկային գործընթացի քաղաքականությունը: Տվյալ աշխատությունում հետազոտվում է բառևտրային բանկի շահույթի կախվածությունը հաճախորդներին տրված վարկերից և նրանցից ներգրավված ավանդներից:

Վերցված են Էվոկաբանկի 2017 թվականի օրական տվյալները [3]: Որպես կախյալ փոփոխական վերցված է բանկի չբաշխված շահույթը: Կախյալ փոփոխականներն են ավանդներն ու վարկերը:

Հետազոտության արդյունքները ներկայացված են աղյուսակ 1-ում:

Աղյուսակ 1

Շահույթի կախվածությունը հաճախորդներին տրված վարկերից և ավանդներից

Dependent Variable: PROFIT

Method: Least Squares

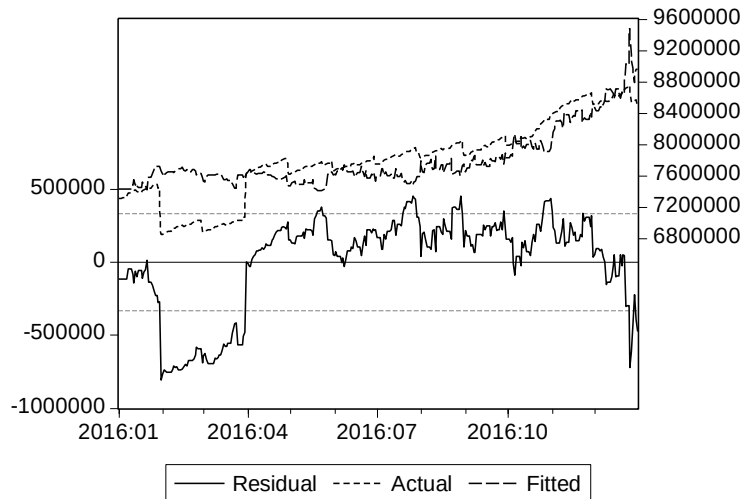
Date: 08/31/18 Time: 22:14

Sample: 1/01/2016 12/31/2016

Included observations: 366

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AVAND	0.090403	0.007409	12.20096	0.0000
VARK	0.103105	0.014223	7.248950	0.0000
C	1358807.	438284.3	3.100287	0.0021
R-squared	0.558952	Mean dependent var		7793057.
Adjusted R-squared	0.556522	S.D. dependent var		497720.5
S.E. of regression	331452.7	Akaike info criterion		28.26852
Sum squared resid	3.99E+13	Schwarz criterion		28.30051
Log likelihood	-5170.139	F-statistic		230.0200
Durbin-Watson stat	0.053133	Prob(F-statistic)		0.000000

Աղյուսակից երևում է, որ մոդելում առկա փոփոխականները նշանակալի են և ունեն դրական ազդեցություն շահույթի վրա: Այստեղ երևում է, որ վարկերի գործակիցը ավելի մեծ է ավանդների գործակցից, ինչը նշանակում է, որ տրված վարկերի աճը ավելի մեծ ազդեցություն ունի շահույթի վրա քան ավանդները, ինչը բնական է: Adjusted R-squared 0,55 է, այսինքն՝ մոդելում կախյալ փոփոխականը 55%-ով կախված է անկախ փոփոխականներից (նկ.)



Նկ. Իրական և ռեգրեսիոն հավասարման միջոցով չբաշխված շահույթի կորերի համեմատությունը, որտեղ Actual-ը դա իրական կորն է, Fitted-ը ռեգրեսիոն հավասարման միջոցով ստացված շահույթի կորը, իսկ Residual-ը ռեգրեսիոն հավասարման մնացորդն է

Այնուհետև հետազոտվել է շահույթի կախվածությունը վարկերից՝ ըստ նրանց տեսակի:
Որպես կախյալ փոփոխական վերցված է բանկի չբաշխված շահույթը այդ ժամանակահատվածում: Կախյալ փոփոխականներն են՝ irav- իրավաբանական անձանց և հիմնարիկներին տրված վարկերը, Fiz- ֆիզիկական անձանց տրված վարկերը, bankanz- Բանկի հետ կապված անձանց տրված վարկեր և ավանդները, bank- Բանկի աշխատակիցներին տրված վարկերը: Օգտագործելով գծային ռեգրեսիոն մոդելը՝ ստացել ենք հետևյալ կախվածությունը (աղյուսակ 2):

Աղյուսակ 2

Շահույթի կախվածությունը հաճախորդներին տրված վարկերից

Dependent Variable: PROF
Method: Least Squares
Date: 08/30/18 Time: 17:15
Sample: 1/01/2017 12/31/2017
Included observations: 365

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
IRAV	0.084336	0.017937	4.701777	0.0000
FIZ	-0.477843	0.195733	-2.441297	0.0151
BANKANZ	-4.564844	0.510346	-8.944601	0.0000
BANK	31.17168	2.033123	15.33192	0.0000
C	5430955.	1333219.	4.073565	0.0001
R-squared	0.644251	Mean dependent var		7793057.
Adjusted R-squared	0.640309	S.D. dependent var		497720.5
S.E. of regression	298504.2	Akaike info criterion		28.06452
Sum squared resid	3.22E+13	Schwarz criterion		28.11784
Log likelihood	-5130.808	F-statistic		163.4398
Durbin-Watson stat	0.103007	Prob(F-statistic)		0.000000

Մոդելում Adjusted R-squared-ը 0,64 է, այսինքն՝ կախյալ փոփոխականը 64%-ով կախված է անկախ փոփոխականներից: Գործակիցների t-Statistic-ը մոդելով մեծ է երկուսից, այսինքն՝ փոփոխականները նշանակալի են: Իրավաբանական անձանց տրված վարկերի գործակիցը դրական է, ինչը վկայում է, որ

նրանց տրված վարկերը դրական նշանակություն ունեն շահույթի համար: Ֆիզիկական անձանց տրված վարկերի գործակիցը բացասական է: Այս փաստը կարելի է բացատրել հետևյալ կերպ. ֆիզիկական անձանց պարագայում բարձր է վարկերի չվերադարձելիության ցուցանիշը: Վարկը վերցվում է, չվերադարձնելու պայմաններում դրված գրավը՝ օրինակ տունը, բռնագրավվում է բանկի կողմից, սակայն բռնագրավված գույքը այս ժամանակահատվածի համար չի կարող համարվել շահույթ, ուստի ֆիզիկական անձանց տրված վարկերը բացասական ազդեցություն ունեն շահույթի վրա:

Այստեղ հետաքրքիր է բանկի աշխատակիցներին տրված վարկերի մեծ ազդեցությունը շահույթի վրա: Հետազոտման արդյունքում պարզել ենք, որ աշխատակիցների կողմից վերցված վարկերը մշտապես ապահովում են վերադարձելիություն, այսինքն՝ դրական ազդեցություն ունեն շահույթի վրա [3]:

Եզրակացություն: Ռեգրեսիոն վերլուծության արդյունքում ստացել ենք շահույթի կախվածությունը ներգրավված ավանդներից և հաճախորդներին տրամադրած վարկերից: Երկու փոփոխականն էլ ունեն դրական ազդեցություն շահույթի վրա, սակայն վարկերի ազդեցությունն ավելի մեծ է, քան ավանդների: Այնուհետև կատարելով հետազոտություն՝ ստացել ենք, որ շահույթի վրա դրական ազդեցություն ունեն իրավաբանական անձանց տրամադրած վարկերը և բանկի աշխատակիցներին տրամադրած վարկերը: Քանի որ ֆիզիկական անձանց տրամադրած վարկերը հաճախ չեն ապահովում վերադարձելիություն և բանկին է մնում գրավ դրված գույքը, ապա ժամանակի նույն պահի շահույթի վրա այն ունենում է բացասական ազդեցություն:

Գրականություն

1. Բանկային գործ. Ուսումնական ձեռնարկ / Բ. Ասատրյան, Վ. Գաբրիելյան, Ն. Երիցյան և ուրիշ. - Երևան, 2004.- 718 էջ:
2. Դուշյան Լ., Թերզյան Ս., Դավթյան Լ. Տարրական էկոնոմետրիկա. - Երևան: ԶԵՄԹ, 2002. - 279 էջ:
3. <https://www.evocabank.am>

11.09.2018.

Ա.Գ. Գեվորգյան, Ա.Ա. Արակելյան, Ն.Գ. Գեվորգյան

ПОЛИТИКА РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА КРЕДИТОВАНИЯ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА

Проведено исследование процесса кредитования коммерческого банка. Изучена зависимость прибыли банка от кредитов, предоставленных клиентам, а также от привлеченных банком депозитов. Исследована зависимость прибыли от видов кредитов.

Ключевые слова: *нераспределенная прибыль коммерческого банка, кредиты клиентам, депозиты в банке, линейная регрессия.*

A.G. Gevorgyan, A.H. Arakelyan, N.G. Gevorgyan

THE POLICY OF THE CREDIT PROCESS SETTLEMENT OF THE COMMERCIAL BANK

A study of the commercial banking lending process was conducted. The dependence of the bank's profits on loans extended to clients, as well as deposits attracted by the bank has been studied. The profit dependence of loans on their types was investigated.

Keywords: *commercial bank's retained earning, loans to customers, deposits in the bank, linear regression.*

Գևորգյան Աննա Գեղամի – տնտես. գիտ. թեկնածու (ԵՊՀ)

Առաքելյան Արամ Հմայակի – տեխ. գիտ. դոկտոր, պրոֆեսոր (ԵՊՀ)

Գևորգյան Նունե Գեղամի – հայցորդ (ԵՊՀ)

Ն.Մ. Զրբաշյան, Լ.Հ. Զիլֆինյան

ԴՐԱՄԱԿԱՆ ՓՈԽԱՆՑՈՒՄՆԵՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ԱՃԻ ԿՐԱ

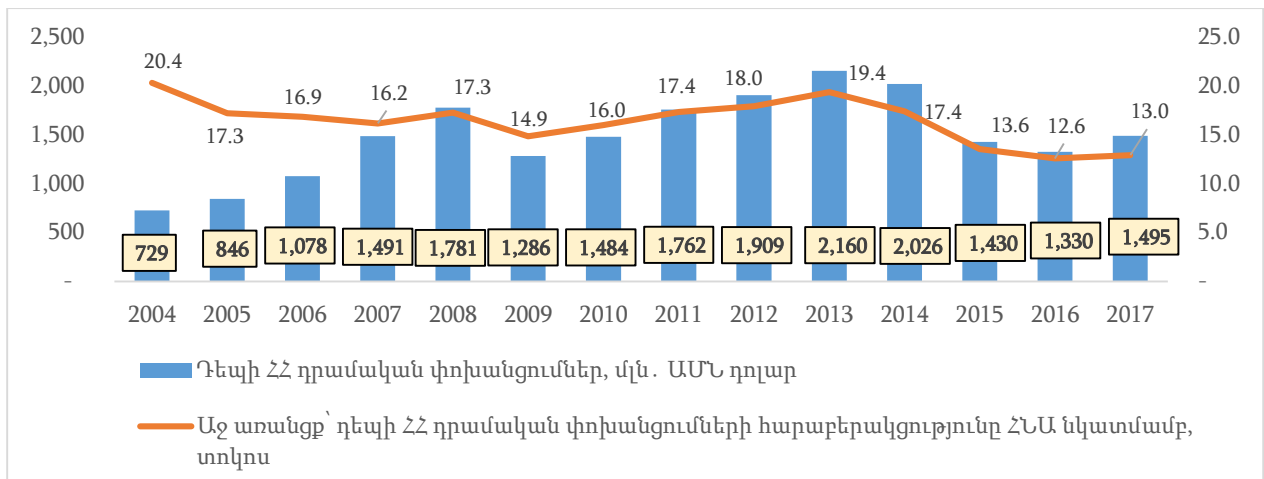
Վերլուծվում է դրամական փոխանցումների ազդեցությունը ՀՀ համախառն ներքին արդյունքի վրա: Ստուգվել են դրամական փոխանցումների՝ ՀՆԱ-ի ու սպառման վրա երկարաժամկետ ու կարճաժամկետ ազդեցության մասին վարկածներ: Գնահատվել է սխալի ճշգրտման վեկտորական մոդել, ըստ որի՝ դրամական փոխանցումները նպաստում են ՀՆԱ-ի աճին թե՛ կարճաժամկետ, թե՛ երկարաժամկետ հեռանկարում, և դրանց միջև կա երկարաժամկետ դինամիկ հավասարակշռություն: Փոխանցումներն ազդում են սպառման վրա միայն կարճաժամկետ հեռանկարում:

Առանցքային բառեր. *դրամական փոխանցումներ, ՀՆԱ, երկարաժամկետ դինամիկ հավասարակշռություն, սխալի ճշգրտման վեկտորական մոդել, սխալի ճշգրտման գործակից:*

Դրամական փոխանցումները միջազգային ֆինանսական հոսքերի կարևոր մասն են: Դրանք հաշվարկվում են ըստ միջազգայնորեն ընդունված ստանդարտ մեթոդաբանության, որն առաջարկվել է Արժույթի Միջազգային Հիմնադրամի կողմից՝ երկրների վճարային հաշվեկշիռների ու ներդրումային դիրքի հաշվարկման ուղեցույցում, և ընդգրկում են տվյալ երկրից դուրս աշխատող միգրանտների աշխատանքի գուտ փոխհատուցումը (առանց եկամտահարկի, սոցիալական վճարների և տրանսպորտային ծախսերի), այլ երկրների ռեզիդենտների անձնական տրանսֆերտները և կապիտալ տրանսֆերտները ռեզիդենտ և ոչ ռեզիդենտ տնային տնտեսությունների միջև: Ամբողջ աշխարհում դեպի միգրացիոն արտահոսք ունեցող երկրներ կատարված դրամական փոխանցումները 2017թ.-ին կազմել են 593,8 մլրդ ԱՄՆ դոլար, որի գերակշիռ մասը՝ շուրջ 75%-ը ներհոսել է դեպի զարգացող երկրներ:

Դեպի ՀՀ դրամական փոխանցումների ներհոսքը պայմանավորված է մի կողմից՝ սփյուռքի գոյությամբ, իսկ մյուս կողմից՝ ՀՀ-ից արտաքին միգրացիայի աճով: ՀՀ մշտական բնակչության թվաքանակը վերջին մոտ երեք տասնամյակում (1990–2016թթ.) նվազել է 15%-ով, ինչը պայմանավորված է եղել միայն արտաքին միգրացիայի բացասական մնացորդով, որի գումարային մեծությունը նշված ժամանակահատվածում կազմել է շուրջ մեկ միլիոն մարդ:

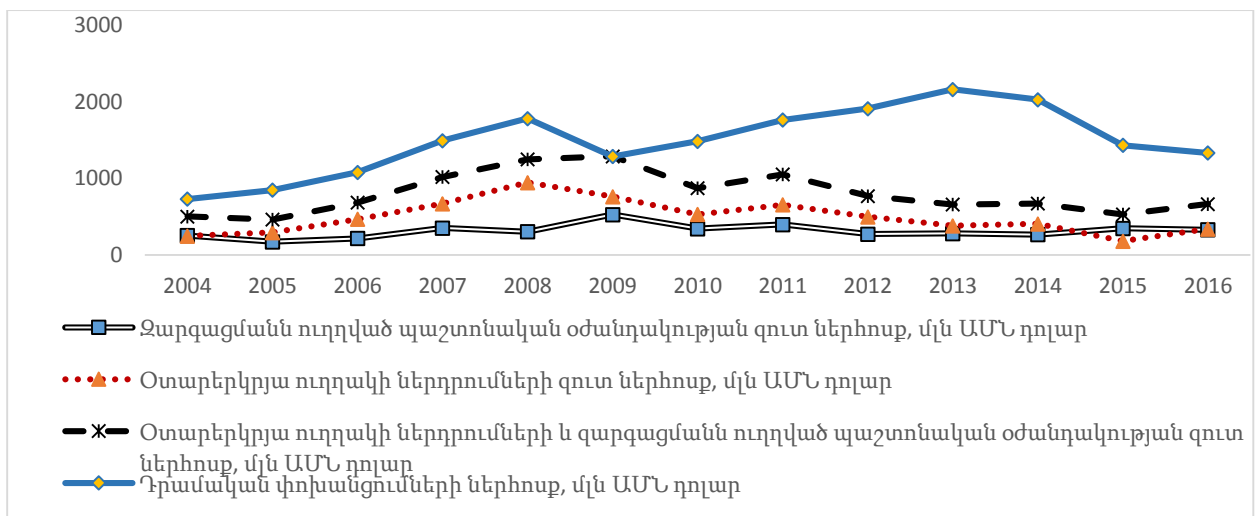
Միգրանտների ու սփյուռքի կողմից ուղարկվող դրամական փոխանցումները դեպի ՀՀ մեծ ծավալներ ունեն: Ըստ ԿԲ տվյալների՝ 2004–2017թթ. ընթացքում դրանց ծավալները կրկնապատկվել են և 2017թ.-ին կազմել 1,494.6 մլն. դոլար, կամ ՀՆԱ-ի 13%-ի չափ գումար (տե՛ս նկ. 1): Ըստ որում, այդ գումարի կեսից ավելին՝ 52%-ը ստացվել է դրսում աշխատողների աշխատանքի փոխհատուցումից: Ըստ Համաշխարհային բանկի 2015 և 2016 թթ.-ի տվյալների, Հայաստանն իր՝ ՀՆԱ-ի նկատմամբ դրամական փոխանցումների ունեցած հարաբերակցության ցուցանիշով աշխարհի 200 երկրների շարքում զբաղեցրել է 20-րդ տեղը, ԱՊՀ երկրների խմբում՝ 4-րդ տեղը, ցածր և միջին եկամուտ ունեցող երկրների խմբում՝ 9-րդ տեղը, ԵԱՏՄ երկրների խմբում՝ 2-րդ տեղը:



Նկ. 1. Դեպի ՀՀ դրամական փոխանցումներն ըստ վճարային հաշվեկշռի և դրանց հարաբերակցությունը ՀՆԱ նկատմամբ, 2004-2017թթ.

Աղբյուր՝ ՀՀ ԿԲ՝ Դեպի ՀՀ դրամական փոխանցումներն ըստ վճարային հաշվեկշռի՝ <https://www.cba.am/am/SitePages/statexternalsector.aspx> և ՀՀ ԱՎԾ հրապարակումներ

2004-2017թթ. ընթացքում դրամական փոխանցումները շարունակաբար գերազանցել են երկիր մտնող օտարերկրյա ուղղակի ներդրումների, ինչպես նաև զարգացմանն ուղղված պաշտոնական օժանդակության գուտ ներհոսքի ծավալները (տե՛ս նկ. 2): Ավելին, այդ ընթացքում այն միջին հաշվով երկու անգամ գերազանցել է նաև վերջին երկուսի ծավալին՝ միասին վերցրած (բացի 2009թ.-ից, երբ տնտեսական ճգնաժամի ազդեցության տակ այն կտրուկ անկում է ապրել), այսինքն՝ դրամական փոխանցումները եղել և մնում են դեպի ՀՀ ֆինանսական հոսքերի կարևորագույն բաղկացուցիչը, ուստի դրանց ազդեցությունը Հայաստանում մակրոտնտեսական իրավիճակի ու տնտեսական աճի վրա դժվար է թերագնահատել:



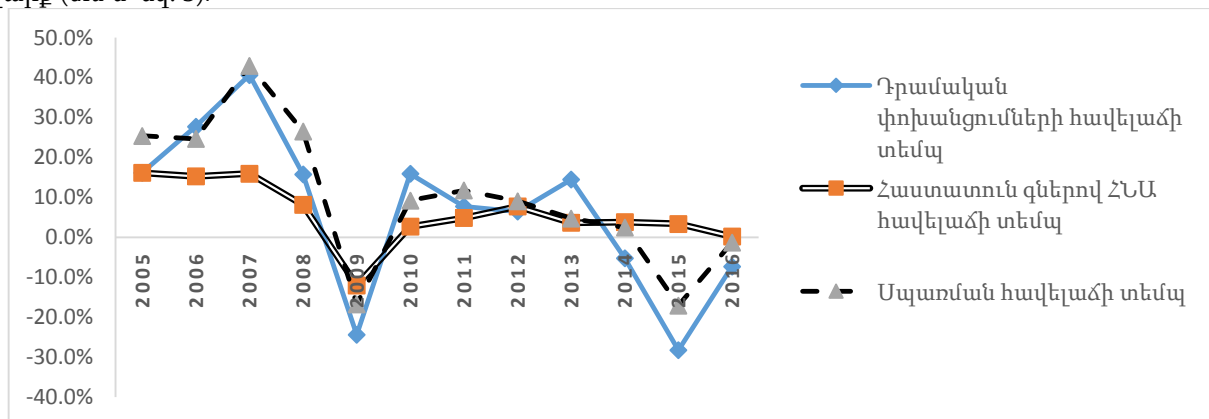
Նկ. 2. Դեպի ՀՀ անձնական դրամական փոխանցումները, օտարերկրյա ուղղակի ներդրումների և զարգացմանն ուղղված պաշտոնական օժանդակության գուտ ներհոսքի ծավալները 2004-2017թթ.

Աղբյուր՝ ՀԲ՝ “World Development Indicators 2017” տվյալների շտեմարան՝ <http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators>, և ՀՀ ԿԲ՝ Դեպի ՀՀ դրամական փոխանցումներն ըստ վճարային հաշվեկշռի՝ <https://www.cba.am/am/SitePages/statexternalsector.aspx>

Դրամական փոխանցումների ազդեցությունը՝ դրանք ընդունող երկրների մակրոտնտեսական իրավիճակի վրա տնտեսագիտական գրականության մեջ գնահատվում է ոչ միաբեկորաբար: Մի շարք հեղինակներ, ելնելով էմպիրիկ տվյալների վերլուծություններից, պնդում են, որ դրամական փոխանցումները նպաստում են ընդունող երկրի տնտեսական աճին՝ սպառման, խնայողությունների ու ներդրումների աճի միջոցով: Ադելմանն ու Թայլորը ցույց են տվել, որ յուրաքանչյուր դոլար, որն ուղարկվում է միգրանտի կողմից, ավելացնում է Մեքսիկայի համախառն ազգային արդյունքը 2,69-ից

3,17 դոլարով՝ կախված այն ստացող տնային տնտեսության եկամտային խմբից [1]: Ռապոպորտն ու Դոնքուերը ցույց են տվել, որ դրամական փոխանցումները նպաստում են ինքնագրավածության աճին և ավելացնում փոքր բիզնեսում ներդրում իրականացնելու հավանականությունը [2]: Ջոզվանիչն ուսումնասիրել է դրամական փոխանցումների ազդեցությունը աղքատության և տնտեսական աճի վրա ասիական և խաղաղօվկիանոսյան զարգացող երկրներում և հանգել նրան, որ դրանք միայն սահմանային ազդեցություն ունեն տնտեսական աճի վրա՝ ներդրումների աճի ու մարդկային կապիտալի զարգացման միջոցով [3]: Մպատաֆորան չի տեսել անմիջական կապ դրամական փոխանցումների և ՀՆԱ-ի միջև [4]: Չամիի հետազոտություններում դրամական փոխանցումների ազդեցությունը ՀՆԱ-ի վրա նույնիսկ բացասական է [5]: Հետազոտողների մի մասը պնդում է, որ դրամական փոխանցումները պարտադիր չէ, որ ուղղվեն երկարաժամկետ ներդրումների, քանի որ ստացողները մեծապես ծախսում են այդ միջոցները առօրյա սպառման նպատակով: Ռասելը պնդում է, որ դրամական փոխանցումների ազդեցությունը զարգացման վրա դրական է՝ *երկարաժամկետ* հատվածում [6]: Դրամական փոխանցումներն ի սկզբանե ֆինանսավորում են կարճաժամկետ ներդրումները, երկարաժամկետ ներդրում իրականացնելու մոտիվներն առաջանում են ավելի ուշ:

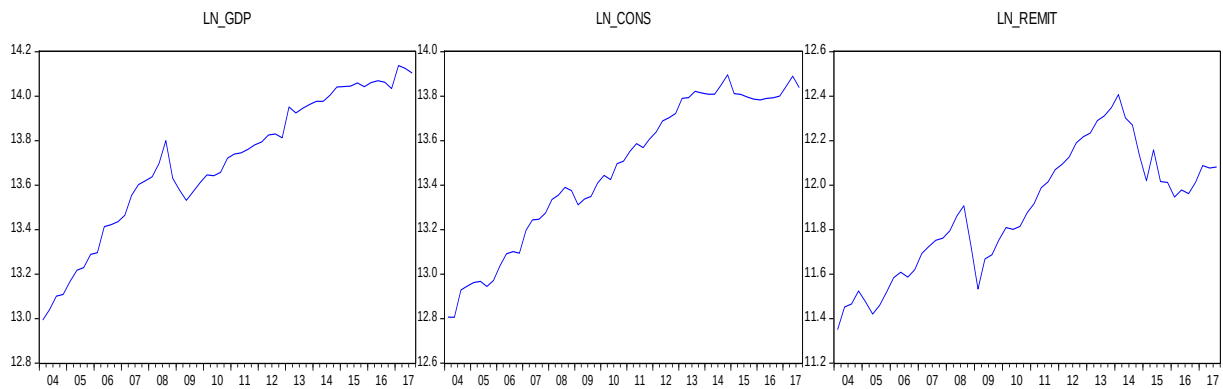
Հայաստանում դրամական փոխանցումների մակրոտնտեսական ազդեցություններին նվիրված հետազոտությունները փաստում են, որ դրանք գերազանցապես ուղղվում են սպառմանը և այդպիսով միջնորդավորված կերպով դրականորեն ազդում ՀՆԱ-ի աճի վրա [7]: Մի շարք հետազոտություններ վկայում են, որ դեպի Հայաստան հոսող դրամական փոխանցումները դրական ազդեցություն են ունենում տնտեսական աճի վրա [8], մյուսները՝ դրական ազդեցությունը հատուկ է կարճաժամկետ հեռանկարին, իսկ երկարաժամկետ հեռանկարում ազդեցությունը բացասական է և առաջացնում է նույնիսկ «Հոլանդական ախտի» նախանշաններ [9, 10]: Այսինքն, այս հարցը Հայաստանի համար նույնպես գնահատվում է ոչ միաթեքորեն: Նկատի ունենալով, որ Հայաստանում փոխանցումներն ուղղվում են գերազանցապես սպառմանը՝ կարևոր է դիտարկել սպառման, դրամական փոխանցումների ու ՀՆԱ-ի փոխադարձ կապը թե՛ կարճաժամկետ, թե՛ երկարաժամկետ հեռանկարում, ինչը դեռևս բավականաչափ ուսումնասիրված չէ: Տարեկան կտրվածքով այս երեք ցուցանիշների տվյալների վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ դրանք ժամանակի մեջ ունեն իրար նման վարք (տե՛ս նկ. 3):



Նկ. 3. Դրամական փոխանցումների, հաստատուն գներով ՀՆԱ-ի և սպառման հավելաճի տեմպերի շարժը 2005-2016թթ.

Աղբյուր՝ ՀՀ ԿԲ՝ Դեպի ՀՀ դրամական փոխանցումներն ըստ վճարային հաշվեկշռի՝ <https://www.cba.am/am/SitePages/statexternalsector.aspx> և ՀՀ ՍՎԾ հրապարակումներ

Մեր կողմից գնահատվել է սպառման, դրամական փոխանցումների և ՀՆԱ-ի միջև կապի գնահատման՝ սխալի ճշգրտման վեկտորական մոդել (այսուհետ՝ VECM)՝ օգտագործելով նշված ցուցանիշների 2004-2017թթ. եռամսյակային ժամանակային շարքերի ապասեզոնայնացված (հարթեցված) և բնական հիմքով լոգարիթմված տվյալները (տե՛ս նկ. 4): Գնահատումն իրականացվել է EViews փաթեթի միջոցով: Վերլուծությունը ցույց է տվել, որ նշված բոլոր շարքերն ունեն ստոխաստիկ տրենդ և I(1) գործընթացներ են, ըստ որում, ունեն բեկում՝ 2009թ.-ի առաջին և 2014թ.-ի առաջին եռամսյակներում: Այս արդյունքները ստացվել են Դիկի-Ֆուլերի՝ ընդլայնված, բեկումով միավոր արմատ թեստի կիրառման միջոցով:



Նկ. 4. ՀՆԱ-ի, սպառման և դրամական փոխանցումների հարթեցված շարքերի բնական հիմքով լոգարիթմները եռամսյակային կտրվածքով 2004-2017թթ.

Աղբյուր՝ ՀՀ ԿՔ՝ Դեպի ՀՀ դրամական փոխանցումներն ըստ վճարային հաշվեկշռի՝ <https://www.cba.am/am/SitePages/statexternalsector.aspx> և ՀՀ ԱՎԾ հրապարակումներ

VECM մոդելավորման տեխնիկան ընտրվել է այն հիմնավորմամբ, որ դիտարկվող ժամանակային շարքերը $I(1)$ գործընթացներ են և կոինտեգրվող են, այսինքն՝ դրանց գծային կոմբինացիան ստացիոնար՝ $I(0)$ գործընթաց է, և շարքերը երկարաժամկետ դինամիկ հավասարակշռության մեջ են: Դրամական փոխանցումների, սպառման և ՀՆԱ-ի շարքերի միջև կոինտեգրացիոն կապի գոյությունը ստուգվել է Յոհանսենի թեստի միջոցով, որի արդյունքները բերված են աղյուսակում: Այն վկայում է, որ երեք փոփոխականները երկարատև հավասարակշռության մեջ են, և դրանց միջև կա երկու կոինտեգրող հավասարում:

Աղյուսակ

Յոհանսենի կոինտեգրացիոն թեստի արդյունքները

Կոինտեգրացվող վեկտորների քանակ	Հետքի թեստի արդյունքները		Առավելագույն սեփական արժեքի թեստի արդյունքները	
	λ_{trace} վիճականի		λ_{max} վիճականի	
$r = 0^*$	58,07413	$(p = 0,0000)$	36,37594	$(p = 0,0003)$
$r \leq 1$	21,69819	$(p = 0,0315)$	19,54736	$(p = 0,0127)$
$r \leq 2$	2,150836	$(p = 0,7475)$	2,150836	$(p = 0,7475)$

Ընդհանուր դեպքում VECM մոդելի տեսքը k լագի դեպքում հետևյալն է՝

$$\Delta y_t = \mu + \sum_{j=1}^{k-1} \Gamma_j \Delta y_{t-j} + \Pi y_{t-k} + \varepsilon_t, \quad (1)$$

որտեղ Δ -ն տարբերական օպերատոր է, y_t -ն՝ $p \times 1$ չափանի փոփոխականների վեկտորն է, Γ_j - ն $p \times p$ չափանի մատրից է, որը նկարագրում է փոփոխականների կարճաժամկետ կապը, $\Pi = \alpha\beta'$ մատրիցը նկարագրում է երկարաժամկետ կախվածությունները, որտեղ α -ն ցույց է տալիս սխալի ճշգրտման արագությունը և կոչվում է սխալի ճշգրտման գործակից, իսկ β' -ը կոինտեգրող վեկտորների մատրիցն է: Մոդելի մեջ մտնող լագային արժեքների քանակը գտնելու համար մեր կողմից գնահատվել է առանց սահմանափակումների վեկտորական ավտոռեգրեսիայի մոդել ստացիոնարացված փոփոխականներով, և արդյունքների նկատմամբ կիրառվել է լագերի որոշման թեստը: Արդյունքում պարզվել է, որ VECM մոդելի գնահատման համար նպատակահարմար է մեկ լագի ներառումը: Ուստի գնահատվելիք մոդելը երեք հավասարումների համակարգ է, որոնք, նկատի ունենալով շարքերի բեկումներին համապատասխանող երկու էկզոգեն երկարժեք կեղծ փոփոխականները և գոյություն ունեցող երկու կոինտեգրող հավասարումները, ունեն հետևյալ տեսքը՝

$$\Delta LN_GDP_t = \mu_1 + \alpha_1 Z_{t-1}^{(1)} + \beta_1 Z_{t-1}^{(2)} + \gamma_1 \Delta LN_GDP_{t-1} + \delta_1 \Delta LN_CONS_{t-1} + \theta_1 \Delta LN_REMIT_{t-1} + \varphi_1 DUM_{2009} + \rho_1 DUM_{2014} + \varepsilon_1, \quad (2)$$

$$\Delta LN_CONS_t = \mu_2 + \alpha_2 Z_{t-1}^{(1)} + \beta_2 Z_{t-1}^{(2)} + \gamma_2 \Delta LN_GDP_{t-1} + \delta_2 \Delta LN_CONS_{t-1} + \theta_2 \Delta LN_REMIT_{t-1} + \varphi_2 DUM_{2009} + \rho_2 DUM_{2014} + \varepsilon_2, \quad (3)$$

$$\Delta LN_REMIT_t = \mu_3 + \alpha_3 Z_{t-1}^{(1)} + \beta_3 Z_{t-1}^{(2)} + \gamma_3 \Delta LN_GDP_{t-1} + \delta_3 \Delta LN_CONS_{t-1} + \theta_3 \Delta LN_REMIT_{t-1} + \varphi_3 DUM_{2009} + \rho_3 DUM_{2014} + \varepsilon_3, \quad (4)$$

որտեղ՝ Δ -ն տարբերական օպերատոր է, LN_GDP_t -ն ՀՆԱ-ի, LN_REMIT_t -ն՝ դրամական փոխանցումների, իսկ LN_CONS_t -ն՝ սպառման հարթեցված և լոգարիթմված արժեքն է t -րդ եռամսյակում ($t=1, \dots, 55$), DUM_{2009} -ը և DUM_{2014} -ը կեղծ փոփոխականներ են՝

$$DUM_{2009} = \begin{cases} 1, t = 1 \dots 20, \\ 0, t = 21 \dots 55, \end{cases} \quad (5)$$

$$DUM_{2014} = \begin{cases} 1, t = 1 \dots 41, \\ 0, t = 42 \dots 55, \end{cases} \quad (6)$$

իսկ $Z_{t-1}^{(1)}$ -ը և $Z_{t-1}^{(2)}$ -ը կոինտեգրացնող հավասարումներն են, որոնք բնութագրում են սխալի ճշգրտման արագությունները:

Մոդելի գնահատումը տվել է հետևյալ արդյունքները.

$$\widehat{\Delta LN_GDP}_t = -0.013 - 0.52Z_{t-1}^{(1)} - 0.70Z_{t-1}^{(2)} + 0.27\Delta LN_GDP_{t-1} - 0.14\Delta LN_CONS_{t-1} + 0.28\Delta LN_REMIT_{t-1} + 0.12DUM_{2009} - 0.02DUM_{2014}, \quad (7)$$

$$\widehat{\Delta LN_CONS}_t = 0.03 + 0.11Z_{t-1}^{(1)} - 0.28Z_{t-1}^{(2)} + 0.05\Delta LN_GDP_{t-1} - 0.18\Delta LN_CONS_{t-1} + 0.16\Delta LN_REMIT_{t-1} - 0.03DUM_{2009} - 0.003DUM_{2014}, \quad (8)$$

$$\widehat{\Delta LN_REMIT}_t = -0.12 - 0.5Z_{t-1}^{(1)} + 1.1Z_{t-1}^{(2)} + 0.34\Delta LN_GDP_{t-1} - 0.81\Delta LN_CONS_{t-1} + 0.19\Delta LN_REMIT_{t-1} + 0.14DUM_{2009} + 0.12DUM_{2014} : \quad (9)$$

Գնահատված կոինտեգրող հավասարումներն են.

$$\widehat{Z}_{t-1}^{(1)} = LN_GDP_{t-1} - 0.82LN_REMIT_{t-1} - 3.98, \quad (10)$$

$$\widehat{Z}_{t-1}^{(2)} = LN_CONS_{t-1} - 0.82LN_REMIT_{t-1} - 4.26 : \quad (11)$$

Մոդելի բնութագրիչների վերլուծությունը՝ բոլոր համապատասխան թեստերի իրականացման միջոցով, վկայել է, որ մոդելը վիճակագրորեն նշանակալի է, և դրա արդյունքներն արժանահավատ են:

Մոդելի կայունության համար անհրաժեշտ է, որ սխալի ճշգրտման գործակիցը լինի բացասական և վիճակագրորեն նշանակալի: Մեզ հետաքրքրում են ՀՆԱ-ի և սպառման հավասարումները: ՀՆԱ-ի (7) հավասարման մեջ առաջին կոինտեգրող հավասարման գործակիցը բացասական է՝ -0,52 և այն վիճակագրորեն նշանակալի է, ինչը նշանակում է, որ դեպի ՀՀ դրամական փոխանցումները և ՀՆԱ-ն երկարաժամկետ դինամիկ հավասարակշռության մեջ են: Գործակիցի արժեքը փաստում է, որ դրամական փոխանցումների տատանման արդյունքում ՀՆԱ-ն հաջորդ եռամսյակում իր հավասարակշռության վիճակին վերադառնում է 0,52 գործակցով, այսինքն, 52%-ով ճշգրտվում և վերադառնում իր հավասարակշռային արժեքին: Նույն հավասարման երկրորդ կոինտեգրող հավասարման գործակիցը դրական է՝ 0,7, ինչը նշանակում է, որ չկա երկարաժամկետ հավասարակշռություն միասին վերցված սպառման, փոխանցումների ու ՀՆԱ-ի միջև: Այս արդյունքը ստացվում է նաև սպառման հավասարումից (8), որտեղ առաջին կոինտեգրող հավասարման գործակիցը դրական է՝ 0,11: Իսկ երկրորդ կոինտեգրող հավասարման գործակիցը բացասական է (-0,28), բայց վիճակագրորեն ոչ նշանակալի, ինչից հետևում է, որ չկա երկարաժամկետ հավասարակշռություն փոխանցումների և սպառման միջև: Մոդելի մնացած պարամետրերի հետազոտությունը ցույց է տալիս, որ կարճաժամկետ հեռանկարում ՀՆԱ-ն չի ազդում սպառման վրա, սակայն փոխանցումներն ազդում են: Կարճաժամկետ հեռանկարում դրամական փոխանցումների 10% աճը բերում է սպառման 1,6% աճի, իսկ ՀՆԱ-ի՝ 2,8% աճի: Կոինտեգրող հավասարումներից երկուսն է, որ երկարաժամկետ հեռանկարում դրամական փոխանցումների 10% աճը հանգեցնում է ՀՆԱ-ի 8,2% աճի: Մոդելն այսպիսով վկայում է, որ դրամական փոխանցումների ազդեցությունը ՀՆԱ-ի վրա թե՛ կարճաժամկետ, թե՛ երկարաժամկետ հեռանկարում դրական է եղել:

1. Ամփոփելով կարելի է նշել, որ կա երկարաժամկետ հավասարակշռություն ՀՆԱ-ի և դրամական փոխանցումների միջև: Փոխանցումները ավելացնում են ՀՆԱ-ն՝ թե՛ կարճաժամկետ, թե՛ երկարաժամկետ հեռանկարում: Ըստ որում, դրամական փոխանցումների փոփոխության պայմաններում ՀՆԱ-ն իր հավասարակշռային արժեքին վերադառնում է 50%-ից բարձր արագությամբ: Փոխանցումների ազդեցությունը սպառման վրա միայն կարճաժամկետ հեռանկարում վկայում է, որ դրամական փոխանցումները ՀՆԱ-ի վրա հիմնականում ազդում է սպառման միջոցով:

Գրականություն

1. **Adelman I., and Taylor J.E.** Is Structural Adjustment with a Human Face Possible? The Case of Mexico // Journal of Development Studies. - 1990. - № 26(3). - P. 387-407.
 2. **Rapoport H. and Docquier F.** The Economics of Migrants' Remittances // Discussion Paper. - 2005. - N1531. - P. 8-11.
 3. **Jongwanich J.** Workers' Remittances, Economic Growth and Poverty in Developing Asia and the Pacific Countries: UNESCAP Working Paper. - 2007. - P. 11.
 4. **Spatafora N.** Two Current Issues Facing Developing Countries// In World economic outlook: a survey by the staff of the International Monetary Fund. Chapter Two. - 2005. - P. 94-97.
 5. **Chami R., Fullenkamp C. and Jahjah S.** Are Immigrant Remittance Flows a Source of Capital for Development?// IMF Staff Papers. - 2005.- Vol. 52, N. 1. - P. 1-12.
 6. **Russell S.S.** International Migration: Implications for the World Bank// Human Resources Development and Operations Working Paper. - 1995. - P. 17-18.
 7. **Atoyan R. and Oomes N.** Remittances to Armenia: Size, Sources, and Macroeconomic Implications/ Republic of Armenia: Selected Issues. IMF Country Report 06/434. - 2006. - P. 10.
 8. **Grigorian, D., Melkonyan, T.** Destined to Receive: The Impact of Remittances on Household Decisions in Armenia// Review of Development Economics. - Wiley Blackwell. - February 2011. - Vol. 15(1). - P. 139-153.
 9. **Karapetyan, I., Harutyunyan L.** The Development and the Side Effects of Remittances in CIS Countries: the Case of Armenia: CARIM-East Research Report 2013/24/ Robert Schuman Centre for Advanced Studies. - 2013.
 10. **Айвазян С.А., Березняцкий А.Н., Бродский Б.Е.** “Голландская болезнь” в экономиках России и Армении // Прикладная эконометрика. - 2014. - № 36 (4). - С. 32-60.
- 14.06.2018.

Н.М. Джрбашян, Л.А. Зилфимян ВЛИЯНИЕ ДЕНЕЖНЫХ ПЕРЕВОДОВ НА ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ

Анализируется влияние денежных переводов на валовой внутренний продукт (ВВП) Армении. Тестируется гипотеза о краткосрочном позитивном и долгосрочном негативном влиянии денежных переводов на ВВП и потребление. Оценена векторная модель коррекции ошибок (VECM), согласно которой денежные переводы способствуют росту ВВП как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективе, и между ними существует долгосрочный динамический баланс. Денежные переводы влияют на потребление только в краткосрочном периоде.

Ключевые слова: денежные переводы, валовой внутренний продукт, долгосрочный динамический баланс, векторная модель коррекции ошибок, коэффициент коррекции ошибок.

N.M. Jrbashyan, L.H. Zilfimian THE IMPACT OF REMITTANCES ON ECONOMIC GROWTH OF THE REPUBLIC OF ARMENIA

The impact of remittances on gross domestic product (GDP) in Armenia is analyzed. A hypothesis about a long-term negative and a short-term positive impact of remittances on GDP and consumption is tested. According to the estimated vector error correction model, based on the multivariate time series data, remittances promote the growth of GDP both in the short-term and long-term horizons, and there is a long-term dynamic balance between them. Remittances influence consumption only in the short-term horizon.

Keywords: remittances, gross domestic product, long-term dynamic equilibrium, vector error correction model, error correction factor.

Ջրբաշյան Նաիրուհի Մխիթարի – տ.գ.թ., դոցենտ (ԵՊՀ)

Զիլֆիմյան Լուսինե Հակոբի – տնտեսագիտության մագիստրոս (ԵՊՀ)

A.H. Hakobjanyan, S.H. Nakashian

THE ENTREPRENEURIAL ORIENTATION AND EMPLOYABILITY RELATIONS TO INDIVIDUAL AND ORGANIZATION SUCCESS MEASUREMENT

The empirical study of entrepreneurial characteristics and employability relations to organizational and individual success is presented. Features of entrepreneurial characteristics and employability are presented and the system of hypothesis and questions allowing the study of hypothesis acceptance are proposed.

Keywords: *entrepreneurial, orientation, measurement, individual and organizational success assessment.*

Introduction. The study of entrepreneurial orientation problems has been implemented in [1] utilized data from 1,067 firms in six countries. As the result mentioned authors clarified the psychometric properties of the entrepreneurial orientation (EO) measure. Questions highlighted in presented researchers were devoted to the study of three sub-dimensions: innovation, proactiveness, and risk-taking. They showed that correlation analysis revealed that the three sub-dimensions of EO are able to vary independently of one another in many situations.

Further progress of results according to [1] the most widely utilized operationalization of EO in both the entrepreneurship and strategic management literature was implemented by [2].

The results of the empirical study conducted by [1] suggests that the [2] EO scale can be effectively employed when conducting research on the topic of entrepreneurial orientation.

Similarly, there exists a set of dimensions of the strategic decision-making process which is underlying in almost all entrepreneurial processes. This involves the intentions of an individual or team in a dynamic process.

Present paper is devoted to the study of the approach providing empirical measurement of entrepreneurial orientation and employability and analyses both dependent and independent variables.

1. Variables providing empirical measurement for the individual and organizational success assessment

1.1. Career Success. *Career success* is the concept mostly associated with the notion of career [3-5]. "It reflects the accumulated interaction between a variety of individual, organisational and societal norms, behaviours, and work practices" [6], p. 54. Career success refers to real or objective, and perceived or subjective accomplishments of individuals in their work lives e.g. [7,8].

From an *objective* perspective, career success is evaluated with the use of external reference points or norms ([4,8,9]) and is operationalized by means of quantifiable employment history criteria that includes promotion rate.

On the other hand, from a *subjective* perspective, career success is evaluated by individuals themselves, utilizing their own personal criteria of success [4, 9]. Hence, subjective career success is typically operationalised by means of attitude scales [4,10].

Empirical evidence has suggested that subjective perceptions of one's own career do not always correspond to external objective criteria (e.g. Korman, Wittig-Berman & Lang, 1981) [11].

1.2. Measurement of variables. *Objective career success* developed by [12] will be measured with three single items. Both objective hierarchical success, measured as number of promotions, and objective financial success, measured, as current gross income (including the employee's basic salary, but excluding any bonuses) in Jordanian Dinars will be assessed. Next, we will assess how much the employee has earned beyond his/her basic salary (e.g. bonuses, share options, etc.) last year.

As far as hierarchical success is concerned, success within the organization the respondent is currently employed, and success in the employee's entire career history will be assessed.

General subjective career success will be measured with 7 items from [13]. The items require responses on a 5-point format: (1) does not apply at all, to (5) applies a great deal. The scale is based upon the

subjective career success scales from Gattiker and Larwood (1986, 1988) [4,14]. Most recently [13] has been reported an internal consistency reliability of .72 for the scale. The items are given below:

1. *I am in a job that offers me the chance to learn new skills.*
2. *I am in a position to do mostly the work that I really like.*
3. *I am respected by my peers.*
4. *I am receiving fair compensation compared to my peers.*
5. *I am drawing a high income compared to my peers.*
6. *I am pleased with the promotions I have received so far.*
7. *I am going to reach all of my career goals.*

1.3. Organizational Success. A problem frequently discussed by researches in entrepreneurship is the measurement of success. [15] proposes the use of profitability, cost, productivity and market share as indicators for competitiveness. [16] measures the competitiveness quantitatively by the ability to raise capital and cash flow in terms of liquidity. Other authors [17], agree that growth variables are the best indicators to measure venture performance.

When studying SMEs in developing countries a distinction has been shown by [18], the size of SMEs in advanced countries has been interlinked with the size of the international niche market where they compete. In contrast the size of the SMEs in developing countries is mostly determined by the domestic markets where they operate. In addition to limited access to capital R&D and many other requirements.

Measurements: *Employment Growth* will be measured using 2 single items developed by [18]; the first, average percentage performance growth over years; and the second, average absolute employment growth since the business was founded.

Measurements: *Profit Growth* will be measured using 3 items developed by Utsch & Rauch (2000) [19] scored on a 5-point scale (1) strong decrease to (5) strong increase.

1. Was your profit higher than last year?
2. What profit do you expect in comparison to the last year?
3. Is your personal income better than last year?

2. Research Model

The independent and dependent variables and mediators were incorporated to provide the proposed research model as shown in Fig. This research model will make the study possible and will be used to formulate the hypothesis for the identified research questions.

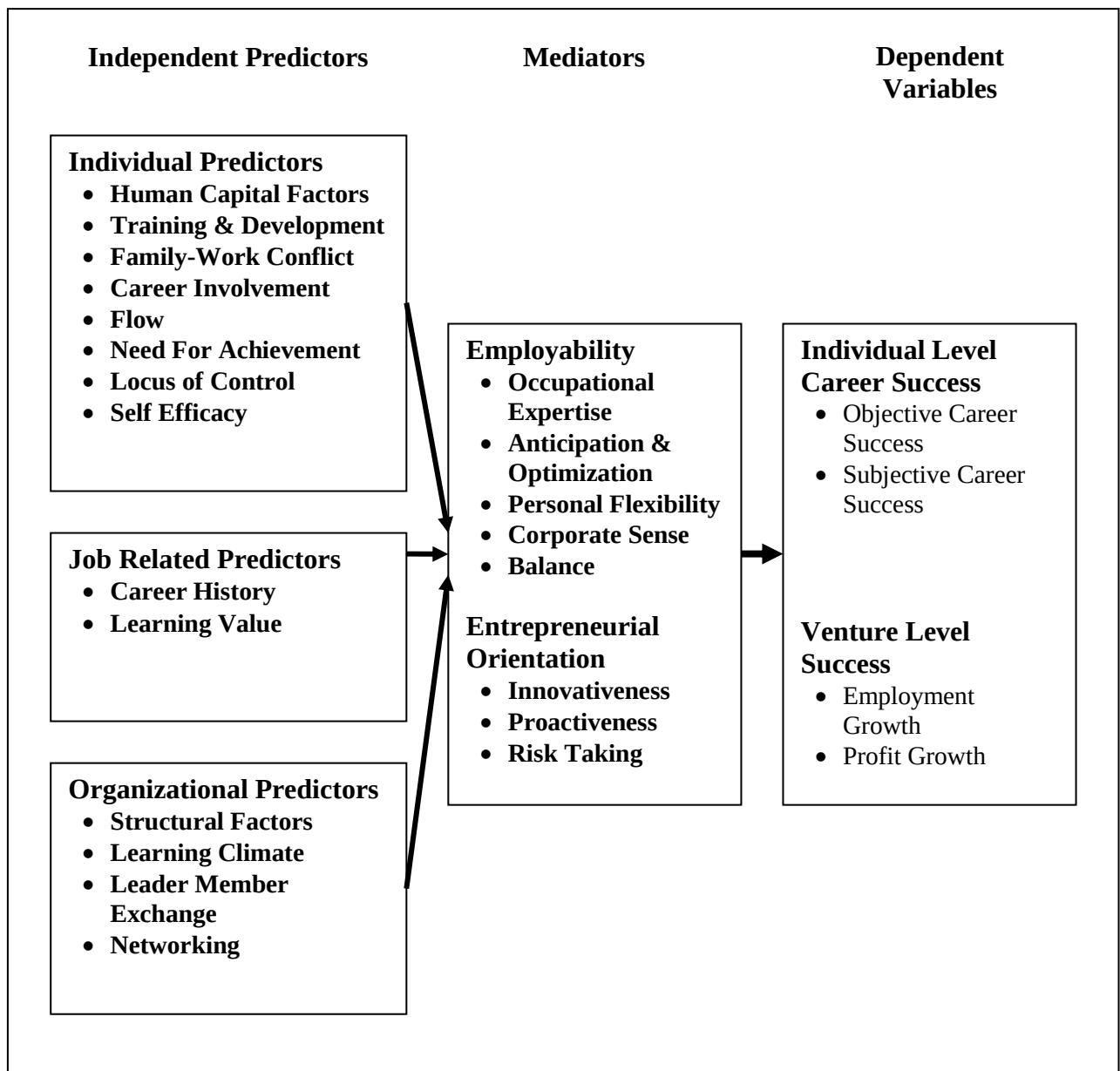


Fig. The Research Model

3. Hypotheses

The area of the research of entrepreneurial orientation and employability relations to the individual and organizational satisfaction considers an approach based on the hypotheses to put forward the raised problem. Preliminary proposition gives schemes which should be implemented for the statement of the information about company entrepreneurial orientation and employability state of the art. Existing approaches for the study of company entrepreneurial orientation and employability relations based on the hypotheses proposition and its acceptance provides to get suggestions which are in the agreement with experimental study. Based upon the preceding discussions in the literature review this section itemizes the hypotheses the research seeks to answer.

H₁ Individual predictors are positively related to individual level success.

H₂ Individual predictors are positively related to venture level success.

H₃ Job related predictors are positively related to individual level success.

H₄ Job related predictors are positively related to venture level success.

H₅ Organizational predictors are positively related to individual level success.

H₆ Organizational predictors are positively related to venture level success.

H₇ Entrepreneurial employability is positively related to individual level success.

H₈ Entrepreneurial employability is positively related to venture level success.

H₉ Entrepreneurial orientation is positively related to individual level success.
H₁₀ Entrepreneurial orientation is positively related to venture level success.
H₁₁ Individual predictors mediated by employability are positively related to individual level success.
H₁₂ Individual predictors mediated by employability are positively related to venture level success.
H₁₃ Job related predictors mediated by employability are positively related to individual level success.
H₁₄ Job related predictors mediated by employability are positively related to venture level success.
H₁₅ Organizational predictors mediated by employability are positively related to individual level success.
H₁₆ Organizational predictors mediated by employability are positively related to venture level success.
H₁₇ Individual predictors mediated by entrepreneurial orientation are positively related to individual level success.
H₁₈ Individual predictors mediated by entrepreneurial orientation are positively related to venture level success.
H₁₉ Job related predictors mediated by entrepreneurial orientation are positively related to individual level success.
H₂₀ Job related predictors mediated by entrepreneurial orientation are positively related to venture level success.
H₂₁ Organizational predictors mediated by entrepreneurial orientation are positively related to individual level success.
H₂₂ Organizational predictors mediated by entrepreneurial orientation are positively related to venture level success.

Questionnaire for the study of hypotheses

Following to the research problem of the study and hypotheses proposed based on the literature devoted to recent studies the Questioner is formulated. Taking into account the diversity of problems are to be studied for the entrepreneurial orientation and employability questions concerning to organization, employees, market, innovation, career development, financial growth are formulated and involved in the list of questions.

Questionnaire

IP01: Gender.
IP02: What is your year of birth?
IP03: What is your highest educational qualification?
IP04: What is your marital status?
IP05_1: Do you have to take care of children under 18?
IP05_1n: Number of children under 18.
IP05_2: Do you have to take care of Parents/Relatives?
IP05_2n: Number of Parents/Relatives.
IP05_3: Do you have to take care of other dependents?
IP05_3n: Number of other dependent.
IP06: For how many years have you been "self-employed" or "employed" as CEO or Director General?
IP07_1: How many days past year have you spent on training and development courses in your current expertise / job area?
IP07_2: How many days past year have you spent on training and development courses in an adjacent expertise / job area?
IP07_3: How many days past year have you spent on training and development courses in a complete different or new expertise / job area?
IP07_4: How many days past year have you spent on training and development courses aimed at your further personal development, i.e. less job-related subjects?
IP08: The major satisfaction in my life comes from meeting my professional/career objectives.
IP09: The most important things that happen to me involve my career.
IP10: I am entirely involved in developing my career.
IP11: I am prepared to engage in any type of personal sacrifice in order to advance my career.
IP12: When I am working, I think about nothing else at all.
IP13: I would still do this work, even if I received less pay.

IP14: When I am working on something at my job, I do that out of myself and not because I have to.

IP15: Hard work is something I like to avoid.

IP16: I like to work hard.

IP17: There is satisfaction in a job well done.

IP18: I prefer to work in situations that require a high level of skill.

IP19: I would rather learn easy fun games than difficult thought games.

IP20: It is not always wise for me to plan too far ahead because many things turn out to be a matter of good or bad fortune.

IP21: I am usually able to protect my personal interests.

IP22: My life is determined by my own actions.

IP23: I feel like what happens in my life is mostly determined by powerful people.

IP24: I judge my abilities to be high.

IP25: When I want to reach a goal, I am usually able to succeed.

IP26: In case of becoming unemployed, I am convinced that, because of my abilities, I will soon find a new job.

IP27: If I had to change my job, I am sure I would be up to the demands.

JP01_Y: For how long in total have you been on the labor market in regular employment?
Do not include student jobs or summer employment (Years)?

JP01_M: For how long in total have you been on the labor market in regular employment?
Do not include student jobs or summer employment (Months)?

JP02_Y: For how many different organizations in total have you worked during your entire career (Years)?

JP02_M: For how many different organizations in total have you worked during your entire career (Months)?

JP03_Y: For how long in total have you worked in your current area of expertise, including the time in your present job? (Years)?

JP03_M: For how long in total have you worked in your current area of expertise, including the time in your present job? (Months)?

JP04_Y: For how long in total have you worked in an adjacent/similar job domain (compared to your current area of expertise) during your entire career? (Years)?

JP04_M: For how long in total have you worked in an adjacent/similar job domain (compared to your current area of expertise) during your entire career? (Months)?

JP05_Y: For how long in total have you worked in a completely different area of expertise (compared to your current area of expertise) in the course of your entire career (Years)?

JP05_M: For how long in total have you worked in a completely different area of expertise (compared to your current area of expertise) in the course of your entire career (Months)?

JP06: My present job and my responsibilities require me to further develop my capabilities.

JP07: The experience I gain in my job encourages me to develop new capabilities (i.e. acts as a 'nutrient' for further learning).

JP08: I can learn more and more from my job.

JP09: My job enables me to reach the limits of my capabilities.

JP10: My job enables me to further develop my talents.

JP11: In my work I can completely utilize my capabilities.

OP01: What is your current job title?

OP02: What is your main area of activity in your job?

OP03: In what sector do you operate in?

OP04_Y: How long have you been in your current position? (Years)?

OP04_M: How long have you been in your current position? (Months)?

OP05: How many employees work in your business?

OP06: What is the name of the venture?

OP07: Which of the following apply to you?

OP08: How is your venture registered?

OP09: When was your venture established?

OP10: There are lots of different ways to learn new jobs here.

OP11: If I have a question about my job there is someone available to answer it.

OP12: I am not given the time I need to learn new tasks.

OP13: We accept each other's weaknesses and limitations.

OP14: I have no time to learn new tasks before I have to do them.

OP15: We have to say in how things are done here.

OP16: Our ideas for changes are welcomed by management.

OP17: To what extent do you know how satisfied your manager is with what you do?

OP18: What are the chances that your manager would help you to solve your work problems?

OP19: Regardless of the amount of formal authority your manager has, what are the chances that he/she will 'bail you out' at his/her expense.

OP20: To what extent do you know how satisfied this employee is with what you do?

OP21: What are the chances that your employee would help you to solve problems in your work?

OP22: What are the chances that this employee will 'bail you out' at his/her expense?

E01: I consider myself competent to engage in in-depth, specialist discussions in my job domain.

E02: During the past year, I was in general competent to take prompt decisions with respect to my approach to the work.

E03: In general, I am competent to distinguish main issues from side issues and to set priorities.

E04: I consider myself competent to be of practical assistance to colleagues with questions about the approach to work

E05: How would you rate the qualities of your skills overall?

E06: What proportion of your work would you say you brought to a successful conclusion in the past year?

E07: How much time do you spend improving the knowledge and skills that will be of benefit to your work?

E08: I take responsibility for maintaining my labor market value.

E09: I am focused on continuously developing myself.

E10: I consciously devote attention to applying my newly acquired knowledge and skills.

E11: During the past year, I was actively engaged in investigating adjacent job areas to see where success could be achieved.

E12: In formulating my career goals I take account of external market demand.

E13: How easily would you say you can adapt to changes in your workplace?

E14: How easily would you say you are able to change organizations, if necessary?

E15: How much variation is there in the range of duties you aim to achieve in your work?

E16: I find working with new people.

E17: In my work I take the initiative in sharing my organization.

E18: In my organization I take part in forming a common vision of values and goals.

E19: I am involved in achieving my organization's/department's mission.

E20: How much influence do you exercise within your organization?

E21: I suffer from work related stress.

E22: My work and private life are evenly balanced.

E23: The time I spend on my work and career development on the one hand, and my personal development And relaxation on the other are evenly balanced.

EO01: In general, the top managers of my company favor a strong emphasis on my work output.

EO02: How many new lines of products or services has your company marketed during the past 3years?
No new lines of products or services.

EO03: How many new lines of products or services has your company marketed during the past 3years?
Very many new lines of products or services?

EO04: How many new lines of products or services has your company marketed during the past 3years?
Changes in products or services lines have been mostly of minor nature.

EO05: How many new lines of products or services has your company marketed during the past 3years?
Changes in products or services lines have usually been of minor nature.

EO06: In dealing with competitors, my company typically responds to actions which competitors initiate.

EO07: In dealing with competitors, my company typically initiates actions to which competitors then respond.

EO08: In dealing with competitors, my company is very seldom the first business to introduce new products or services, administrative techniques, operating technologies, etc.

EO09: In dealing with competitors, my company is often the first business to introduce new products or services, administrative techniques, operating technologies, etc.

EO10: In dealing with competitors, my company typically seeks to avoid competitive clashes, preferring a “live-and-let live” posture.

EO11: In dealing with competitors, my company typically adopts a very competitive, “undo-the-competitors” posture.

EO12: In general, the top managers of my company have strong proclivity for low risk projects (with normal and certain rates of return).

EO13: In general, the top managers of my company have strong proclivity for high risk projects (with chances of very high returns).

EO14: In general, the top managers of my company believe that owing to the nature of the environment, it is best to explore it gradually via cautious, incremental behavior.

EO15: In general, the top managers of my company believe that owing to the nature of the environment, bold wild ranging acts are necessary to achieve the firm’s objectives.

IL01: Please indicate how many promotions you have experienced since joining your current organization?

IL02: Please indicate how many promotions you have experienced in your entire career (including your career in this organization)?

IL03: What is your current gross yearly income (that includes your basic salary, but excludes any bonuses)? (In USD)

IL04: How much have you earned beyond your basic salary (e.g. bonuses, share options, etc.)? (In USD)

IL05: I am in a job that offers me the chance to learn new skills.

IL06: I am in a position to do work that I really like.

IL07: I am respected by my peers.

IL08: I am receiving fair compensation compared to my peers.

IL09: I am drawing high income compared to my peers.

IL10: I am pleased with the promotions I have received so far.

IL11: I am going to reach all of my career goals.

VL01: Please indicate the average percentage employment growth over years.

VL02: Please indicate the average absolute employment growth.

VL03: Was your profit higher than last year?

VL04: What profit do you expect in comparison to the last year?

VL05: Is your personal income better than last year?

C01: How easy would it be for you to find a suitable job with another employer?

The questionnaire is formulated on the basis of requirements providing the study of entrepreneurial orientation employability relations for SME in Palestine.

Conclusion. As the result of the study we argue that many of the supposed distinctions could be formulated as integrated system of questions providing the study of the SME. The questionnaire combines questions providing an assessment of consequences of the individuals and organizations as entrepreneurial desirable orientation and characteristics and employability.

Generally the questionnaire is based on the researches implemented by previous researchers and is universally accepted and adopted standard features characterizing SME in Palestine.

References

1. **Aryee, S., Chay Y.W., Tan H.H.** An Examination of the Antecedents of Subjective Career Success Among a Managerial Sample in Singapore // Human Relations.- 1994. - Vol. 47, N. 5. - P. 487-509.
2. **Boudreau, J.W., Boswell W.R., and Judge T.A.** Effects of Personality on Executive Career Success in the United States and Europe // Journal of Vocational Behavior.- 2001.- Vol. 58.- P. 53-81.
3. **Bozionelos, N.** Intra-organizational Network Resources: Relation to Career Success and Personality// International Journal of Organizational Analysis. - 2003.- Vol. 11.- P. 41-66.
4. **Bratton, J., Gold J.** Human Resource Management: Theory and Practice. - Basingstoke: Macmillan, 1994.
5. **Cavin, J.G., Slevin D.P.** Strategic management of mall firms in hostile and benign environments// Strategic Management Journal. - 1989. - Vol. 10.- P. 75-87.

6. **Feurer and Chaharbaghi** Defining Competitiveness: A Hollistic Approach.- 2001.- P. 49-58.
 7. **Fields, D.L.** Taking the measure of work. A guide to validated scales for organizational research and diagnosis.- London: Sage Publications, 2002.
 8. **Gattiker, U.E., Larwood L.** Subjective Career Success: a Study of Managers and Support Personnel // Journal of Business and Psychology.-1986.- Vol. 1.- P. 78-94.
 9. **Gattiker, U.E., Larwood L.** Predictors for Managers' Career Mobility, Success and Satisfaction// Human Relations.-1988.- Vol. 41.- P. 569-591.
 10. **Greenhaus, J., Parasuraman S., Wormley W.** Effects of race on organisational experience, job performance, evaluation and career outcomes // Academy of Management Journal. - 1990.- Vol. 33.-P. 64-86.
 11. **Hall, D.T.** Careers in Organizations. Goodyear Series in Management and Organizations. - Pacific Palisades, CA: Goodyear Publishing Company, Inc, 1976.
 12. **Jaskolka, G., Beyer, J.M., and Trice, H.M.** Measuring and Predicting Managerial Success// Journal of Vocational Behavior.-1985.- Vol. 26. - P. 189-205.
 13. **Judge, T.A., Cable D.M., Boudreau J.W., Bretz R.D.** An Empirical Investigation of the Predictors of Career Success//Personnel Psychology.-1995.- Vol. 48. - P. 485-519.
 14. **Korman, A., Wittig-Berman U., Lang D.** Career success and personal failure: alienation in professionals and managers // Academy of Management Journal.-1981.- Vol. 24. - P. 342-360
 15. **Low, M.B., MacMillan I.C.** Entrepreneurship: Past Research and Future Challenges // Journal of Management 1988.- Vol. 14, N. 2.- P. 139-61.
 16. **Marino, L.D., Weaver M.K.** Assessing the psychometric properties of the entrepreneurial orientation scale: a multi-country analysis Entrepreneurship: Theory and Practice Texas: Baylor University, 2002.
 17. **McFetridge** Competitiveness: Concepts and Measures, Industry Canada, Occasional Paper.- 1995.- N. 5.
 18. **Poole, M.E., Langan-Fox J., and Omodei M.** Contrasting subjective and objective criteria as determinants of perceived career success: a longitudinal study // Journal of Occupational and Organizational Psychology.-1993.- Vol. 66. - P. 39-54.
 19. **Seibert, S.E., Kraimer M.L., Liden R.C.** A Social Capital Theory of Career Success//Academy of Management Journal.- 2001. - Vol. 44. - P. 219-237.
 20. **Tsai, W.M.H., MacMillan I.C., Low M.B.** Effects of Strategy and Environment on Corporate Venture Success in Industrial Markets // Journal of Business Venturing.- 1991.- Vol. 6.- P. 9-28.
 21. **Utsch, A., Rauch A., Rothfub R.R., Frese M.** Who Becomes a Small Scale Entrepreneur in a Post-Socialist Environment: On the Differences Between Entrepreneurs in a Post-Socialist Environment// Journal of Small Business Management.-1999. - V. 37, N 3. - P. 31-42.
 22. **Van Maanen, J., Schein E.H.** Career Development / J.R. Hackman and J.L. Shuttle (Eds.), Improving Life at Work. - Goodyear: Santa Monica, CA,1977.
- 28.08.2018.

Ա. Հակոբջանյան, Ս. Նաքաշյան

ՁԵՌՆԱՐԿԱՏԻՐՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԿՈՂՄՆՈՐՈՇՄԱՆ՝ ԱՆՀԱՏԱԿԱՆ ԵՎ ԿԱԶՄԱԿԵՐԱԿԱՆ ՀԱՋՈՂՈՒԹՅԱՆ ՀԵՏ ՀԱՐԱԲԵՐԱԿՑՈՒԹՅԱՆ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄ

Ուսումնասիրվում է ձեռնարկատիրության և գործունակության՝ կազմակերպական ու անհատական հաջողության հետ հարաբերակցությունը: Ներկայացված են ձեռնարկատիրության և գործունակության բնորոշ գծերը, ինչպես նաև ուսումնասիրությանն առնչվող վարկածների և հարցերի համակարգը: Հետազոտության մեջ տեղ է գտել նաև էմպիրիկ հատվածը՝ բաղկացած այնպիսի հատկանիշներից և տարրերից, որոնք թույլ են տալիս չափել և գնահատել ձեռնարկատիրության և գործունակության հարաբերակցությունը:

Առանցքային բառեր. ձեռնարկատիրություն, գործունակություն, անհատական և կազմակերպական հաջողություն, հարաբերակցություն, գնահատում:

А. Акопджанян, С. Накашян

ОЦЕНКА СООТНОШЕНИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ И ЗАНЯТОСТИ С ИНДИВИДУАЛЬНЫМ И ОРГАНИЗАЦИОННЫМ УСПЕХАМИ

Проведено динамическое эмпирическое изучение соотношения компонентов предпринимательской деятельности и трудоустройства с организационным и индивидуальным успехами. Представлены характерные черты компонентов предпринимательской деятельности и трудоустройства, а также система гипотез и вопросов, связанных с исследованием. Исследованы система гипотез и вопросы, способствующие формированию выдвинутой гипотезы. Исследование также содержит эмпирический раздел, включающий особенности и элементы, которые позволяют измерять и оценивать связь между предпринимательством и трудоустройством.

Ключевые слова: предпринимательский, ориентация, измерение, оценка, индивидуальный, организационный, успех.

Hakobjanyan A. – Department of Management and Employability, PhD, Associate Professor, YSU

Nakashian Saro – Department of Management and Employability, PhD Student, YSU

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВУЗАМИ НА ОСНОВЕ ВНЕДРЕНИЯ МОДЕЛИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

Рассматриваются вопросы усовершенствования системы управления вузами, основанной на моделировании бизнес-процессов. Изучено текущее состояние управления бизнес-процессами в вузах. Подчеркивается важность применения моделирования бизнес-процессов (BPM), приведены этапы их развития. На основе анализа имеющихся литературных данных предлагается примерная модель управления бизнес-процессами в вузах.

Ключевые слова: вуз, управление, бизнес-процессы, моделирование.

Введение. Управление бизнес-процессами является сферой деятельности, которая включает любую комбинацию моделирования, автоматизации, контроля, измерения и оптимизации процессов в организации.

Вопросы моделирования и внедрения бизнес-процессов представляют важную область управления, где требуется найти общий язык между деловым администрированием, моделированием и информационными технологиями.

BPM представляет собой набор технологий, способных переводить модели бизнес-процессов в компьютерные мероприятия. В то же время BPM представляется в качестве системы, которая поддерживает бизнес-процессы с использованием методов и программного обеспечения для разработки, внедрения, контроля и анализа операционных процессов с участием сотрудников организации и при наличии приложений, документов и других источников информации.

Тенденции внедрения и развития BPM охватывают период более тридцати лет и определяются с учетом непрерывного совершенствования и реорганизации бизнес-процессов.

Исследования показали, что благодаря пониманию бизнес-процессов, организации лучше справляются с требованиями текущего глобального рынка. Это связано с тем, что посредством BPM организация стремится управлять процессом улучшения и оптимизации жизненного цикла компании. Жизненный цикл бизнес-процесса компании определяется как набор фаз, которые зависят друг от друга и направлены на улучшение или оптимизацию существующих, или добавление новых бизнес-процессов, которые имеют решающее значение для организации.

Вузы, осуществляющие свою деятельность на основе бизнес-процессов, как правило, хорошо управляются. Выявленные, документированные, стандартизированные, управляемые, автоматизированные бизнес-процессы гарантируют конкурентоспособность вузов на рынке.

Моделирование и внедрение бизнес-процессов в вузах - признак того, что университеты хотят усовершенствовать систему управления для удовлетворения ожиданий заинтересованных сторон.

Литературный обзор. Моделирование бизнес-процессов главным образом применяется для усовершенствования системы управления качеством организации [1]. Разработка каждого процесса подразумевает определение задач, их последовательность, рабочих процессов, ответственных субъектов, сроков выполнения и тех документов, которые нормализуют данный процесс или процедуру.

Ориентация на моделирование бизнес-процессов была введена в 1990-х годах инициаторами реинжиниринга, в частности Томасом Дэвенпортом [2].

Процессный подход бизнес-моделирования связан с научным руководством Фредерика Тейлора (Total Quality Management и Six Sigma) [3].

Авторы Дэвис и Мехта (1997) в своих работах классифицировали несколько этапов реинжиниринга бизнес-процессов (BPR) в бизнес-школах [4].

Кохлбахер в своих работах представил, что ориентация на бизнес-процессы концептуально может быть применена для проектирования, документирования, управления и постоянного совершенствования процессов [5].

Многие исследователи рассматривали BPM как системную дисциплину, где процессы представляют собой открытые системы с входами и выходами, состоят из подсистем, то есть подпроцессов, видов деятельности и т.д.

В настоящее время вузы сталкиваются с тенденцией перехода от массового образования на совершенно иную позицию. Чтобы обеспечить удовлетворенность заинтересованных сторон (студентов, сотрудников, работодателей) и остаться конкурентоспособными, вузы должны управлять своими бизнес-процессами, подобно предприятиям. Для этого необходимо инициировать и поддерживать передачу знаний управления бизнес-процессами, а также поддерживать постоянный поток знаний бизнес-процессов между вузами и представителями рынка труда для обеспечения обмена опытом.

Материалы и методы. Для внедрения системы управления вузом на основе моделирования бизнес-процессов необходимо:

- провести анализ существующих практик BPM в передовых вузах мира;
- определить набор существующих процессов, которые выполняются и управляются в вузах (основные, управленческие и вспомогательные процессы);
- выяснить, какие процессы в вузах управляются хорошо или плохо (SWOT анализ);
- обсудить результаты анализа с заинтересованными сторонами вуза;
- разработать карты процессов (включая матрицу ответственности) по процессам и индикаторам оценки производительности (KPI);
- определить целостную модель бизнес-процессов;
- определить программные средства для обеспечения автоматизации реализации бизнес-процессов.

Комплекс процессов охватывает всю научно-образовательную деятельность вуза и включает следующие основные составляющие:

- образовательные программы;
- организация образовательного процесса;
- организация научно-исследовательской деятельности;
- управление кадрами;
- управление финансовыми и материальными средствами.

Методология и инструменты для моделирования бизнес-процессов. Система управления вузом на основе моделирования бизнес-процессов включает следующие составляющие:

- моделирование бизнес-процессов;
- документирование бизнес-процессов;
- выбор программного обеспечения BPM;
- мотивация сотрудников для изменения процесса управления.

Процесс моделирования можно разделить на две группы:

- моделирование, используемое для анализа и оптимизации бизнес-процессов и бизнес-мероприятий;
- моделирование для создания программного обеспечения и инженерных целей.

Графические языки, полезные для презентации понятий, процедур, приспособлений внутри процессов, достаточно велики, среди которых можно отметить следующие:

- DFD (диаграмма потока данных);
- IDEF3 (интегрированный метод определения 3, описание процесса Capture Метод);
- BPML v.1.1 (язык моделирования бизнес-процессов) (2002);
- Activity Diagrams (диаграммы деятельности).

Технологии для внедрения модели бизнес-процессов включают:

- ARIS модель, ARIS EXPRESS;
- Microsoft Vison;
- Corel. iCrafx;
- технологию SIPOC;
- Business Studio.

Цель каждого университета - определить набор процессов, задач, которые необходимы для стратегического развития вуза. Для выполнения каждой стратегической цели назначаются ответственные лица и подразделения.

Для каждого процесса разрабатывается бизнес-модель на основе моделирования бизнес-процессов и регламентирующих документов.

Проектная схема модели бизнес-процессов. Для проектирования моделей бизнес-процессов изучаются аналогичные структуры процессов и определяются основные показатели оценки производительности процесса (KPI). Для представления структуры управления вузом необходимо четко сформулировать основные процессы и разработать документацию по реализуемым процессам.

Система процессов для вузов включает:

- *основные процессы* (разработка образовательных программ, управление студентами и т.д.);
- *процессы управления* (управление человеческими ресурсами, управление документацией, аудиты, финансовый менеджмент и т.д.);
- *поддерживающие процессы* (внедрения, приобретение оборудования и учебных материалов, техническое обслуживание зданий, администрирование и т.д.).

Вышеприведенные процессы представляются в виде карт процессов, моделей процессов и дополнительных описаний.

Карту бизнес-процессов можно представить в матричном виде, в основе которого лежит табличное описание процессов, реализуемых в вузе (рис. 1).

Название процесса	Руководитель процесса	Цель процесса	Подпроцессы (при необходимости)	KPI	Документация процесса

Рис. 1. Шаблон описания бизнес-процессов в матричном виде

Бизнес-процессы можно представить в виде схемы, в которой приводятся входные и выходные данные деятельности вуза, описываются процедурно четко сформулированные основные и поддерживающие процессы. Следует отметить, что должна быть представлена алгоритмизация каждого процесса на всех уровнях управления (университет, факультет и т.д.) (рис. 2).

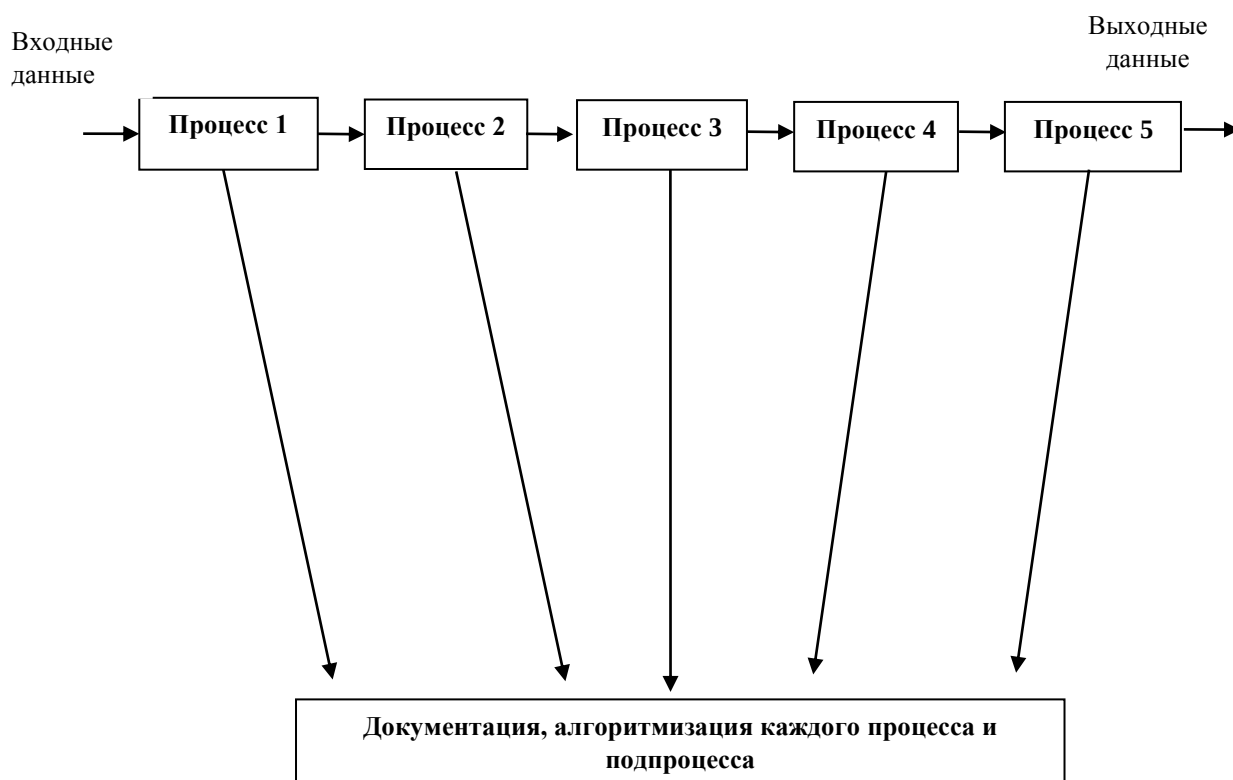


Рис. 2. Шаблон модели бизнес-процессов

На рис. 3 представлена примерная модель бизнес-процессов управления вузом по пяти основным направлениям.

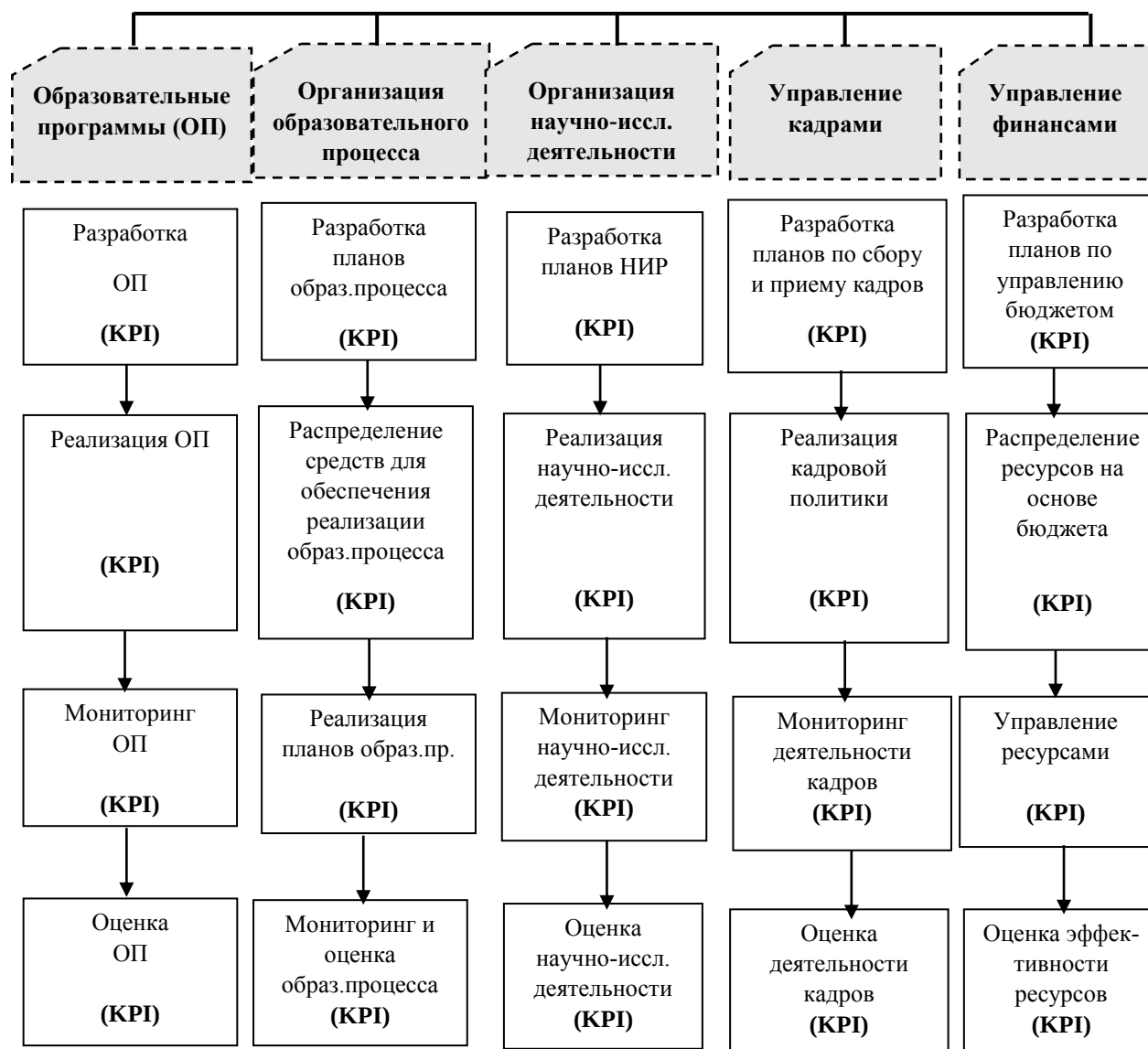


Рис. 3. Примерная модель бизнес-процессов управления вузами

Для каждого из представленных бизнес-процессов необходимо разработать индикаторы оценки, представить процедуру реализации каждого процесса в виде алгоритма в Corel.iGrafx или посредством других информационных технологий.

После разработки бизнес-моделей для каждого процесса в соответствующей программной среде проектирования необходимо интегрировать все бизнес-процессы в одно целое, чтобы они работали системно.

Заключение. Управление на основе моделирования бизнес-процессов позволит обеспечить эффективность по каждому виду деятельности вуза.

Разработка методологии, механизмов и инструментов для моделирования бизнес-процессов улучшит систему управления и усовершенствует методы и механизмы управления качеством научно-образовательной деятельности вуза.

Разработка примерной модели бизнес-процессов управления вузов позволит:

- создать основу для разработки автоматизированной системы управления качеством вуза;
- систематизировать деятельность вуза по всем видам;

- вовремя и точно дать оценку по каждому бизнес-процессу;
- руководству вуза принять эффективные решения по формированию новой миссии и программы стратегического развития вуза.

Литература

1. **Dumas Marlon, La Rosa Marcello, Mendling Jan, Reijers Hajo A.** Fundamentals of Business Process Management. – Springer, Berlin Heidelberg, 2013.
2. **Davenport T.H. and Short J.E.** The New Industrial Engineering // Information Technology and Business Process Redesign, Sloan Management Review. – 1990.- 31(4). - P.11-27.
3. **Варзунов А.В., Торосян Е.К., Сажнева Л.П.** Анализ и управление бизнес-процессами: Учебное пособие. – СПб.: Университет ИТМО, 2016. –112 с.
4. **Davis J. and Mehta K.** Reengineering a School of Business of the Future: A Mission/Vision Model for Higher Education in Transformational Times // SAM Advanced Management Journal. – 1997. – 62(2).- P. 8-15.
5. **Kohlbacher M. and Gruenwald S.** Process orientation: conceptualization and measurement// Business Process Management Journal. – 2011. -17(2).- P. 267-283.

12.07.2018.

Ս.Է. Կոսեմյան

ԲՈՒՇԵՐԻ ՈՐԱԿԻ ԿԱՌԱՎԱՐՄԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ԿԱՏԱՐԵԼԱԳՈՐԾՈՒՄ ԲԻԶՆԵՍ ԳՈՐԾԸՆԹԱՑՆԵՐԻ ՄՈԴԵԼԻ ՆԵՐԴՐՄԱՆ ՀԻՄԱՆ ՎՐԱ

Քննարկված են բուհերի կառավարման համակարգի կատարելագործման հարցերը՝ հիմնված բիզնես գործընթացների մոդելավորման վրա: Ուսումնասիրված է բուհերում բիզնես-գործընթացների կառավարման ընթացիկ վիճակը: Ընդգծվում է բիզնես-գործընթացների մոդելավորման կարևորությունը և բերված են դրա զարգացման փուլերը: Գոյություն ունեցող տվյալների հիման վրա առաջարկվում է բիզնես-գործընթացների կառավարման մոդել՝ բուհերում կիրառման համար:

Առանցքային բառեր. բուհ, կառավարում, բիզնես-գործընթացներ, մոդելավորում:

S.E. Kosemyan

IMPROVEMENT OF THE QUALITY MANAGEMENT SYSTEM OF HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS BASED ON IMPLEMENTATION OF THE BUSINESS PROCESS MODEL

The issues of improvement of higher education institutions management systems are considered. The current state of business process management in higher education institutions is studied. The importance of applying business process modeling (BPM) and the stages of the development of BPM are emphasized. Based on the analysis of available literature data an exemplary model for managing business processes in higher education institutions is offered.

Keywords: university, management, business processes, modeling.

Կոսեմյան Սյրեն Էդուարդովիչ - Կ.Տ.Ն., ասիստենտ-դոցենտ, դոցենտ, Կադրային Գիտությունների Կենտրոնի Գիտական խմբակի ղեկավար, Կոստանտնուպոլիսի համալսարանի Կառավարման և Ինֆորմատիկայի ֆակուլտետի դոցենտ

ՀՏԴ 330.3(479.25)

ԷԿՈՆՈՄԻԿԱ ԵՎ ԿԱՌԱՎԱՐՈՒՄ

Ա.Տ. Տոնիկյան

ՀՀ ԿԱՅՈՒՆ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ, ՌԱԶՄԱՎԱՐԱԿԱՆ ԾՐԱԳՐԵՐԻ ԻՐԱԿԱՆԱՑՄԱՆ ԱՐԴԻ ՊԱՀԱՆՋՆԵՐՆ ՈՒ ՀԱՄԱԶԱՓ ԼՈՒԾՄՈՒՆՔՆԵՐԻ ՄԱՐՏԱՎԱՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Դիտարկվում են պետության ներքին և արտաքին քաղաքական իրավիճակի, տնտեսական դժվարությունների հաղթահարման և կայուն զարգացման անցնելու անհրաժեշտության որոշ հարցեր: Հիմնավորվում է առաջ քաշված խնդիրների անհապաղ լուծման անհրաժեշտությունը: Նշվում են այդ օրախնդիր նպատակներին հասնելու իրական ուղիներ:

Առանցքային բառեր. կոռուպցիոն ռիսկեր, տնտեսական արդիականացում, շուկայական համակարգ, բարոյական արժեքներ, հանրային կարծիք:

Մերօրյա արդիական իրադարձությունները, աշխարհաքաղաքական, տնտեսական ռացիոնալ և իռացիոնալ զարգացումներն ու փոփոխությունները, վիրտուալ աշխարհը՝ թվային ինֆորմացիոն տեխնոլոգիաների, տեղեկատվական նոր հնարավորությունների ազդեցության ուժի միջոցով նոր մարտահրավերներ են ստեղծել: Եվ պահանջում են յուրովի վերլուծություններ, այժմեական խնդիրների պարզաբանումներ, առաջանցիկ ու անհրաժեշտ նոր ռազմավարության որդեգրում:

Տնտեսագիտորեն հիմնավորված՝ պետք է նաև նշել.

Տնտեսության մեջ ազգային բարիքի կենտրոնացումն ու ընդամենը մի քանի անձանց կամ ընտանիքների տրամադրության տակ հայտնված վերահսկողական տնօրինությունները կոռուպցիոն ռիսկերով, ֆինանսական միջոցների ստվերային շրջանառությամբ, իմիտացիոն մոդելի խաղարկային գործառույթներով, անօրինական հարաբերությունների մշակույթով, զուտ բանավոր, <<Բացահայտ դավադիր համաձայնությամբ>> (Ադամ Սմիթը դեռևս 1776թ. գրել է. <<Նույն գործի մարդիկ հազվադեպ են հանդիպում իրար, նույնիսկ ուրախության կամ զվարճության առիթով, սակայն նրանց խոսակցությունը միշտ էլ ավարտվում է հանրության նկատմամբ որևէ դավադրությամբ կամ գները բարձրացնելու որևէ համաձայնությամբ>>), *ամբաստանությունների* (Ղուկ. ԺԶ,1-2), մտացածին և իրենց խորամանկ, շատ վտանգավոր որոգայթների կիրարկման գործիքակազմով ու ռեսուրսներով ծնունդ են պատճառահետևանքային կապերի փոխադրանքի ճգնաժամ [1,2]:

Կապիտալի գերկենտրոնացումը տնտեսության մեջ **շուկայական կոնյունկտուրայի թաքնված մոնոպոլիայում** առաջացնում է թերի մրցակցություն, առևտրային և հասարակական հարաբերությունների **աղետալի իրադրություն:** Այս կարևորագույն հարցերի անտեսումը բարդացնում է գոյավիճակն ու ստեղծում քառս: Ծանոթ սցենար է չէ՝:

<<Մրցակցությունը խոչընդոտում է տնտեսական և քաղաքական իշխանության կենտրոնացմանը, երաշխավորում է հնարավորությունների հավասարությանը, աշխատավարձի վճարման արդարացի բնույթը, սոցիալական պաշտպանվածությանը, ինչպես նաև համարվում է հասարակության վերափոխման շարժիչ ուժ: Եվ եթե երկրագնդի վրա մարդկանց մեծ մասը չի օգտվում այդ բարիքներից, ապա անհրաժեշտ է իրապես նպաստել շուկայական տնտեսության արմատավորմանը և կատարելագործմանը: Այդպիսի բարելավմանը կարելի է հասնել տնտեսության շուկայական պետական կարգավորման գուցակցման միջոցով>>[3]:

Դրամական միջոցների օրինական շրջանառության տեմպի ավելացման երաշխիքներով և քաղաքական, հանրային կապերի անթաքույց գործակցությամբ են պայմանավորված **անօրինական մարտահրավերների հաղթահարումն** ու կլանի հեռացմամբ՝ **տնտեսական հնարավոր զարգացումները** հետևաբար տնտեսական աճի և կենսամակարդակի ավելացման իրական գնահատումները:

Պետության կայուն զարգացումն ուղղակի աղերս ունի **տնտեսության արդիականացման և նոր շուկաների ձեռքբերման** հետ:

ԱՌԱՋՆԱՀԵՐԹ ՊԱՀԱՆՋՎՈՒՄ Է.

Ընդունել յուրաքանչյուր քաղաքացու **սահմանադրական, օրենսդրական բացարձակ գերակայության իրավունքի**, դատական համակարգի՝ **արդարամիտ, անաչառ, արդարադատ**

կիրառումը: Ազգային անվտանգության ամրապնդումն աներկբա նկատելով՝ գործող ընթացակարգերի հնարավորինս ընդլայնում ու զարգացման մարտավարություն:

Տնտեսական, հոգևոր ու մշակութային, ընկերային գործակցությամբ, մարդկային կապիտալի իմացական, գիտամտավոր հնարավորությունների օգտագործման շարժառիթներով, քաղաքացիական հասունության և արդյունքի ձեռքբերման *հնարամիտ* (Ղուկ. ԺԶ, 8) գիտակցությամբ, քաղհասարակության աներկբա հավատքի մղումով ներբեռնված ու աշխատանքային **փորձառու ներուժով** կազմակերպված՝ **պետական քաղաքականություն** [4]:

Ժողովրդավարական երկիր (ՀՀ Սահմանադրություն. Գլուխ 1: Սահմանադրական կարգի հիմունքները. Հոդված 1) ունենալու, կայացնելու, կառուցարկելու հանձնառության հարցը, պետության գորեղացման գերակա շահ, առաջնային գործընթաց ճանաչելով, պետք է դարձնել առօրեական հարաբերություն, կենցաղի մաս:

Կա բարոյահոգեբանությամբ, նաև ընտանեկան գենետիկ կոդի թելադրմամբ սահմանվող՝ ժառանգորդի, իրավահաջորդի տրամաբանություն, մտածելակերպ: Կան նաև հետադարձ կապի խիստ զգայուն բովանդակությամբ՝ տեղեկություն, էներգետիկա, հոգևոր, մշակութային սննդակարգի ապահովման, անառարկելի և շարունակական արդյունքի կազմավորման պահանջներ, որոնց հետ պետք է հաշվի նստել: Հոգեբանական ծանոթ փորձաքննությամբ՝ անհրաժեշտ ճշտումներ մտցնել և հնարավորինս ռացիոնալ օգտագործել, զարգացնել այդ առկա ներուժն ու միտումները:

Բանագնացների, պատվիրակների, ապատեղեկատվության տարածման գործընթացներով սահմանափակված <<տրամաբանությունը>>՝ կառուցողական գործողությունների հանձնառությունը դարձնում է խոցելի, ժամանակի կորուստ, քանի որ մշտապես պահանջում է նոր պարզաբանումներ՝ պետք ունենալով վերանայել բանակցային դիրքերը:

Երբ կան հստակ ծրագրային պահանջներ ու պայմանագրային հիմքեր, դրանք թելադրում են **արագ շարժվել, ժամանակ շահել**՝ նպատակ հետապնդելով՝ **լիարժեք տիրապետել իրադրությանը**:

Այդ ամենը, Աստվածային նախախնամությամբ սահմանված, բնության օրենքն է, որի ամբողջությունն ու առողջացման բանաձևը՝ **Մերն է, աշխատելն է, սիրելն է և սիրված լինելը** [2]:

Իսկ Աստվածային արարչագործական ուժով հաստատված բնության օրենքն ու Քրիստոնեական հավատքի անփոփոխ կանոնը ոչ միայն դա թելադրում են, այլ նաև ուղղորդում են՝ կատարելու համապատասխան կամ համարժեք, բովանդակալից ու կառուցողական քայլեր:

Ընդամենն անհրաժեշտ է ճանաչել իրական անգնահատելի արժեքը և շարունակել կյանքի ու ժամանակաշրջանի պահանջներին հավատարիմ գործել:

Մնացածը գործողություններ են՝ արդյունաշատ ու նրբանկատ, ինչպես նաև հնարավոր խաթարումների, աղետալի, ընդհատվող, շահադիտական, ընդհատակյա, հնարավոր ու մանրախնդիր բովանդակություններով և ռիսկերով պայմանավորված, որոնք, իրենց տարաբնույթ առաջադրանքներով ներբեռնված, ժամանակի մրցակցային խնդիրներ են:

Այս ամենից ծնվող վերջնարդյունքն ու հետևանքը, լինի կարճաժամկետ կամ երկարաժամկետ մարտահրավերներով պայմանավորված, կյանքի շարունակական զարգացումներն են և նորանոր ձեռքբերումները:

Այս համոզումներով, աշխատանքային իրավունքով ու պարտականությունների իրացման պատասխանատվությամբ գործիչները, թե՛ պետական, թե՛ հանրային, նույնիսկ առևտրային՝ միմիայն արժանի են գովեստի:

Պատասխանատու և գերակա նշանակության ուղղություններում, համատարած միջակությունների ներդրմամբ կլանային կառավարումը պետք է ենթարկվի հասարակության մաս կազմող բանիմաց ակտիվի ներգրավվածությամբ ու լայն քննարկման արդյունքում տեղ գտնող՝ բացահայտումների: Իսկ դրա վերափոխումը կամ հեռացումը և կազմաքանդումը պահանջում է տրամաբանական քայլեր ու գործողություններ, ռացիոնալ լուծումներ:

Մանավանդ՝ ագրեսիվ հոետորաբանության բացակայությունը և անմիտ զրուցակիցների շրջանակի կրճատումը պետք է երաշխավորել զբաղվածության, համարժեք աշխատանքային շրջագծի ու իրենց համապատասխան համերաշխ մթնոլորտի, հարկ եղած դեպքում՝ հետաքրքրաշարժ միջավայրի ընդլայնմամբ:

Հանրությանն առաջարկվող մասնագիտական արհեստավարժ կամ պրոֆեսիոնալ, հանրային դրական գնահատականի արժանացած, ռեյտինգային և աշխատանքային իմացական փորձառությամբ, գիտամտավոր կարողությամբ գործիչներին պետք է ոգեշնչել ու ներդնել կամ նշանակել պետական

ապարատում: Եվ պահանջ դնել, որ իրենց անհատական, միասնական, թիմային աշխատանքով՝ կառուցարկեն օրինական, բարոյական կյանք ու գործունեություն:

Մերնդափոխության պարտադիր պայմանը պետք է երաշխավորվի սերունդների միջև երկխոսության, համերաշխության, բնականոն տեմպի, հնարամիտ զարգացումների, **փափուկ ընթացքի ապահովմամբ և գիտակցությամբ:**

Առաջնահերթության սահմանմամբ իրավացիորեն պահանջվում են.

1. Արդարադատություն:
2. Ազատ շուկայական հարաբերություններ:
3. Սոցիալ-տնտեսական ու պետական կառավարման համակարգային փոփոխություններ և բարեփոխումների ծրագրային նոր դրույթներ:
4. Իրավասությունների ու պարտականությունների կանոնակարգված պատասխանատվությամբ՝ հրապարակային, թափանցիկ, հաշվետվողական սկզբունքների կիրառման քաղաքականություն:

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ 2014-2025թթ. Հեռանկարային զարգացման ռազմավարական ծրագրով թեև ամրագրված է.

<<Ծրագրի հեռանկարը մինչև 2025 թվականն է: Փաստաթղթում նախանշված են երկրի սոցիալական-տնտեսական զարգացման գերակայությունների ընդհանրական համախումբը, նպատակները, զարգացման հիմնական խոչընդոտները և սահմանափակումները, գերակա նպատակներին հասնելու համար անհրաժեշտ առանցքային բարեփոխումներն ու քաղաքականության գործիքները, ինչպես նաև հիմնական ռիսկերը:

Կառավարության երկարաժամկետ զարգացման ռազմավարության գերխնդիրը բնակչության նյութական և ոչ նյութական բարեկեցության շարունակական ավելացումն է:

Երկրի զարգացման ներկա փուլի առանձնահատկություններից ելնելով՝ **որակյալ և բարձր** արտադրողականություն ապահովող աշխատատեղերի ստեղծման ճանապարհով զբաղվածության ընդլայնումը հռչակված է որպես ծրագրի հիմնական նպատակ[4]: <<Մարտ, 2014թ., ք. Երևան, էջ 8>>.

Հայաստանի նորանկախ հանրապետության ու հայ ժողովրդի հավաքական շահն է.

Պետականաշինության նպատակը և տարածքների ամբողջականությունը, Արցախի հակամարտության կարգավորման հարցի խաղաղ, փոխզիջման հիման վրա հանգուցալուծման, ԵԱՀԿ Մինսկի խմբի համանախագահության բանակցային ճանապարհով ու երկարաժամկետ կտրվածքով, դրական արդյունքի ձեռքբերման գործընթացով դիտարկել գլխավոր առաջնահերթություն:

Հաղթահարելով անիրատեսական մոտեցումների բեռը՝ դուրս գալ փակուղային իրավիճակից:

Քննության առարկա չդարձնել, այլ պնդել, որ Արցախի Հանրապետությունն ունի որոշիչ ձայնի ԻՐԱՎՈՒՆՔ:

Սոցիալական երկիր կառուցելով՝ ինտեգրվել առաջադեմ աշխարհին:

Ազատ կամարտահայտման իրավունքով՝ բարձրացնել քաղաքացիների իրավագիտակցությունը, որն էլ իրավապահ մարմինների նկատմամբ կձևավորի վստահություն:

Կրթական ցենզի շարունակական բարձրացումը: Առողջապահության նյութատեխնիկական բազայի թարմացումը, տեխսարքավորումների նորացումը համարել առաջնահերթություն, արդիական քաղաքականություն, իսկ սոցիալական հարցերի ինտելեկտուալ աճը պետք է լինի զարգացման ռազմավարության կարևորագույն ուղղությունը, որն էլ կբարձրացնի **սոցիալական պաշտպանվածության մակարդակը:**

Ազատ քաղաքացու **քննադատական կարծիքը** հեռու պահել **Էմոցիոնալ պահերից և խուճապային տրամադրություններից:**

Անվտանգության վստահելի մթնոլորտի պակասը թույլ չի տալիս հոգեբանության փոփոխություններ: Կյանքի բարելավումը հարկ է սկսել **ազնվության, թափանցիկության, պարզության կանոններից:** Մարդկային հարաբերությունների առօրեական **օգտակար խորհուրդներից** ու **տարրական կուլտուրայից:** **Բարոյական արժեքի ճանանչման, գնահատման և հարգալից դրսևորման** խնդիրը նույնպես՝ **անվտանգության ու մարդկային կապիտալի կենսական պահանջմունքներից է.**

Ունի իր՝ պահպանողական միավորները, էֆեկտիվ փոփոխությունները, սպառողական պահանջները:

Անհրաժեշտ են այդ արժեքի բարձր գիտակցությամբ, առանց **մասի և ամբողջի հարաբերակցման սխալ** վարքագծի, **դինամիկ զարգացումներ:** Հանրային կապերի ու ընկերային

հարաբերությունների, բարոյաէթիկական կամ բարոյական նկարագրի՝ տնական, առաջադեմ աճի ապահովում:

Արմատական կադրային փոփոխությունների միջոցով, նոր աշխատակազմի հաստատմամբ, բայց կառավարման փորձի և գիտելիքահենք հմտություններով՝ լիարժեք տիրապետել կառավարման գործիքներին: Փորձագետների միջոցով ապամոնտաժել, քանդել կոռուպցիոն համակարգը: Մերձեցնել իրարամերժ տեսլականներն ու քննության առարկա դարձնել հակասությունների հարթեցման հնարավոր տարբերակները:

Տարիներով կուտակված բեռն ու խնդիրներն <<ախտորոշել>>: Այնուհետև վերահսկողական առանձին մարմինների միջոցով, զարգացման հստակ ծրագրերով՝ նորոգել և առողջացնել տնտեսավարման, ազատ շուկայական հարաբերությունների օրինական գործակցությունը:

Պետության ինքնիշխանությունը պաշտպանելու առաջնահերթությունը պետք է առաջնորդվի ժողովրդի հավաքական շահով: Պետական պաշտոնյաների ջանքերը պետք է գործադրվեն տնտեսական աճի բարձր տեմպի և հասարակության բարեկեցության ապահովման բազմակողմանի ուղղություններում: Երկիրն ու ժողովուրդը հնարավորինս զերծ պիտի մնան աշխարհաքաղաքական ազդեցություններից:

Գլխավոր առաջնահերթությունների թվում են՝

1. Խաղաղության ամրապնդման երաշխիքը, որով՝ **Հայոց Բանակի** տնական գործադրումը:
2. Ռազմական-դաշնակցային հարաբերությունների **խորացումը**:
3. Միջպետական հարաբերությունների **ընդլայնումը**, որը պետք է ձևավորվի՝ բարեկամության և իրավահավասարության պատրաստակամությամբ հիմնավորված:
4. Պետական, միջազգային օրենքներով սահմանվող՝ շրջակա միջավայրի, բնապահպանության վերահսկողությունն ու իրավաչափ տնօրինումները, որոնցով պայմանավորված՝
 - 4.1 Հանքահումքային և արդյունաբերական մի շարք ոլորտների **համաչափ զարգացումներն** ու **կառավարումը**:
 - 4.2 Էներգետիկ ռեսուրսների, հիդրոէլեկտրակայանների, մաքուր և վերականգնվող էներգիայի, մասնավորաբար կենսազանգվածային, արևային կայանների հնարավորինս տարածական տեղայնացումն ու **արտադրողականության ավելացումները**:

ՀՀ պետականաշինության հրամայականը, առանց մասշտաբային կամ գլոբալ քայլերի կատարման, տեսանելի և շոշափելի իրողության կամ իրացվելիության, շարունակում է մնալ արդյունաբերականորեն կազմակերպված տնտեսություն ունենալու՝ ընդամենը նպատակ: Մինչդեռ, նոր (ինովացիոն) դինամիկ գործընթացներով պայմանադրված, կառուցվածքային հենքի ապահովման քաղաքականությունն է, որ անկասկած պահանջում է մեկնարկ: Ռազմավարական հստակ՝

❖ Ծրագրային դրույթներ:

Մասնագիտական, նորարարական, գիտելիքահենք մոտեցմամբ երաշխավորված՝

❖ Մարդկային կապիտալ թիմ:

Տեղական, միջազգային ու դոնոր կազմակերպությունների գործընկերային պայմանագրերով հաստատագրված, փոխշահավետ գործակցությամբ՝

❖ Ներդրումային քաղաքականություն:

Պետական կառավարման գերակա խմբի են է ապահովել՝ արդյունավետություն, արդարություն և կայունություն: Իսկ շուկայական համակարգը, առանց կենտրոնացված մարմնի նախագծման, զարգանում և լուծում է հանրության առջև ծառացող ցանկացած հիմնահարց: Մա տնտեսագիտական կանոն է, աքսիոմա:

Եվրասիական հավաքական տնտեսական միության անդամակցությունն առավել արդյունաշատ, հավասար գործընկերային ուղղություններով և քաղաքական, տնտեսական փոխշահավետ հարաբերությունների հաստատմամբ, առևտրային հարաբերությունների զարգացմամբ ու խորացմամբ պիտի ընթանան:

Հայաստան-ԵՄ Համապարփակ և ընդլայնված գործընկերության (ասոցացման) համաձայնագրի կիրարկումը, առանձնահատուկ հարաբերությունների տնական զարգացումներն ու միացումն անխուսափելի են:

Էական նշանակություն ունի, որ հայտնվել է խոստումնալից գործընթաց և պահանջում է համարձակ քայլեր, որոշումների ընդունում:

Ի մասնավորի՝ այլևս չպետք է տառապել իշխանության լծի տակ: Ընդգծել՝ քաղաքացու **արժանավայել կյանքով** ապրելու նրբությունները: Փորձել հենվել այն թեզի վրա, թե՝ ՀՀ քաղաքացին, ով սեփական համոզմամբ կեցրակացնի, որ ինքն է իշխանությունն ու իրավատեր ու պատասխանատու այս երկրի, իսկ պետական պաշտոնյան ընդամենը ձայների մեծամասնության տեսանկյունից, պարզ և թափանցիկ ընտրությամբ ու ժամանակավոր նշանակմամբ սպասավորն է իր շահերի՝ մի շարք կարգավորումներ առաջանցիկ հաջողություններ կարձանագրեն:

Պետական կառավարումը բարդ մեխանիզմ է: Այդուհանդերձ, երկրի ներքին կայունությունն ապահովող առաջնահերթություններից պետք է նկատել.

1. Պետական բարձրաստիճան պաշտոնեության և երկիրը կառավարող կուսակցության ծառայական պարտավորությունների լիակատար իրացվելիությամբ՝ հոգ տանել հանրությանը հուզող հարցերին տալու պատշաճ պատասխաններ ու լուծումներ, որով երաշխավորել՝ միջանձնային հարաբերությունների համերաշխությունն ու երկրի հավասարակշիռ ընթացքի ապահովման անվտանգությունը:
2. Տնտեսագիտական դասակարգման հողվածների համաձայն, պետք ունի նպատակադրված ծրագրերի հաստատագրվող ծախսումների արդյունավետության վերաբերյալ՝ հրապարակայնությունն ու հանրային իրազեկումը:
3. Հանրային կարծիքի լիարժեք պաշտպանվածությունը:
4. Լրատվամիջոցների երդվյալ պարտականությունն է, որը ներառում է՝ իրադրությունների ու իրարահաջորդ իրադարձությունների հրապարակայնորեն մատչելի, օբյեկտիվ, թափանցիկ, իրավացիորեն ճշգրիտ և անթաքույց, համակողմանի լուսաբանումը:

Այս ամենն ի նկատի ունենալով՝ անտարակույս պահանջվում է տնտեսական դաշտի ազատականացում ու մենաշնորհային իրավունքի խստագույնս արգելում, թեև դրա կարգավորման օրենսդրական գրավոր հիմքերն առկա են:

Հետևաբար, սինգապուրյան, հոնկոնգյան մոդելի հակակոռուպցիոն քաղաքականության կանոններին լիակատար ծանոթանալով ու տեղական շուկայի մի շարք առանձնահատկությունները և նրբությունները հաշվի առնելով՝ ստեղծել մեզ համար յուրօրինակ կառույց: ՀՀ պետության կողմից մշտադիտարկման, հետաքննական, հետախուզական, կոռուպցիոն ռիսկերի կանխարգելման ու քաղաքացիական ծառայության, հանրային կառավարման ինստիտուտների ստեղծման և համատեղ, օժանդակ աշխատանքի Հայկական մոդելի համապիտանի մարմին, որի միջոցով էլ մշտադիտարկում իրականացնել.

- պետական ու հանրային ռեսուրսների օգտագործման վերահսկողություն.
- ֆինանսների թափանցիկ ծախսումների և հաշվետվողականության դերի բարձրացում:

Մակրոտնտեսական կայունացման գործառնությունը պահանջում է.

<<Այսօր տնտեսական գործադրությունը, տնտեսական լճացումը և գների աճը կանխելու, ինչպես նաև արագ տնտեսական աճ ապահովելու նպատակով կառավարությունը ձգտում է հարթեցնել գործարար պարբերաշրջանը: Գործարարության տատանումները վերահսկելու և տնտեսական աճն ապահովելու գործում կառավարության գլխավոր զենքը փողի և գանձարանային քաղաքականությունն է>> [5]:

Հաշվի առնելով հանրային կարծիքը՝ վերլուծական մտքի հրապարակային մատուցմամբ ու քարոզչամեթոդային միջոցներով, նա պետք է ծանուցի, լուսաբանի, ուղղորդի, որպեսզի ի կատար ածվեն, կյանքի կոչվեն այդ իրական, նույնիսկ կենսական անհրաժեշտությունները:

Բոլոր խնդրահարույց հարցերն ամենատարբեր բնագավառներում մանրամասնելով՝ քաղաքացին պետք է պահանջի ընդլայնել իր իսկ պատասխանատվության սահմանագծի շրջանակը:

Ժողովրդավարական մտածված և պրագմատիկ կանոններով՝ ժողովուրդը պետք է իրացնի իր կամքը: Բարձր գնահատելով իր իսկ ինքնուրույնությունն ու իրավունքները՝ անհրաժեշտության դեպքում, խաղաղ ցույցերի և հանրահավաքների միջոցով, պետք է ներկայացնի իր տրամաբանական փաստարկներով հիմնավորված բողոքներն ու պահանջները:

Նրա կամարտահայտման իրավունքի պայքարի դեմ, քաղաքական ուժերի և կառավարող էլիտայի կողմից ուժային կառույցների անիրավաչափ օգտագործման ու բռնության ցանկացած դրսևորում, անթույլատրելի է համարվում նաև միջազգային իրավունքի համաձայն: Հետևաբար՝ պետք է զերծ մնալ առանց այդ էլ արտաքին սպառնալիքների տակ գտնվող մեր երկրի ներքաղաքական իրավիճակը հակաիրավական ու արհեստականորեն սրելու վտանգավոր քայլերից, և յուրաքանչյուր

հարցի հանգուցալուծումը դիտարկել բացառապես իրավական, քաղաքական ու քաղաքացիական հասարակության պահանջների բավարարման հարթությունում:

Ողջունելով նման խորատեսությունը՝ անհրաժեշտ է ընձել **խելամիտ մարտավարություն:**

Հավասարազոր իրավունքի սկզբունքը, տնտեսության հզորացման գերակա շահ ճանաչելու հրատապությամբ, առանց որի մեր պետության գորեղացումը կարելի է բացառել, **հանրային մտքին** կերաշխավորի ու **կայարտադրի աշխատել:**

Դավադրությունների կազմակերպման, ժամկետանց քաղտեխնոլոգիաներ (political technology) և հնարքներ կիրառող զուտ աշուղաթատերական ծրագրավորմամբ ներարկված բանախոսների և բանագնացների, անարդյունք ու անմիտ գրուցակիցների <<ինստիտուտ>> ուղղակի պետք է իրավունքի գերակայության և **օրենքի առաջ կազմաքանդել՝ արդյունք ստեղծող մարդկանց իրատեսական մոդուլների, շոշափելի, կառուցողական գործակցությամբ:**

Հանրությունը մամուլի և հեռուստատեսության մշտադիտարկմամբ պետք է նաև պահանջի լրատվամիջոցներից.

1. Զերծ մնալ զգացական ցածրարժեք մտքերի և էմոցիոնալ դրսևորումների քարոզչությունից:
2. Վերլուծական և տրամաբանական իրարահաջորդ առողջ մտքի ծնունդ ու շրջանառություն:
3. Պետական և քաղաքագիտական հիմունքներով ձևակերպված ու հիմնավորված՝ արդիական հարցերին տրվող համոզիչ պատասխաններ:

Միյուտքը, իր աշխարհագրական տարածականությամբ, համայնքային շատ տարակազմ, տարաբնույթ ռիսկերով ու հաջողություններով, հզոր իրողություն է: Բայց ինքը՝ մեկ միավոր իրականություն չէ: Հետևաբար, թե՛ հայաստանաբնակ, թե՛ սփյուռքահայ մեր գործարար զավակներին, նաև՝ անվանական հրավիրելով, պահանջվում է փաստերի հիմնավորմամբ ու Հայաստանի անկախ Հանրապետության աննախադեպ հեղափոխական իրականությամբ՝ ոգևորել կամ ներշնչել, որ գան և համատեղ աշխատեն, մեկ տանիքի տակ իրական արդյունք ստեղծեն: Առավել ևս մրցակցային հիմունքներով, աշխատանքի արդյունքի ձեռքբերման համոզմամբ՝ ընդլայնվեն ու նոր կազմակերպությունների, նոր աշխատատեղերի ձևավորման նպատակադրմամբ՝ գործեն անխափան:

Հենվելով տնտեսագիտորեն սահմանվող ՀԱԱ առավել ճշգրիտ գումարային ցուցանիշների ավելացման հրամայականի վրա՝ նրանք կապահովեն զուտ տնտեսական կայունություն, տեսանելի և շոշափելի բարեկեցություն: Միասնական ուժերի իրացվելիությամբ՝ պետության համար կձևավորեն իրական, առաջանցիկ տնտեսական աճ, ովքեր էլ, անկասկած կվայելեն հանրային, պետական քաջալերանքը, իրական հարգանքն ու բարձր գնահատման կարժանանան: Եվ միասնաբար կհետապնդեն հայոց ցեղասպանության՝ ճշմարտացի, ամբողջական պահանջի միջազգային ճանանչումը:

Պետք է հրաժարվել նմանօրինակ հետադիմական համոզումներից.

<<Վերջապես, Դեստյուտ-դե-Տրասին, այդ սառնասիրտ բուրժուական դեկտրինյորը, գոեհկաբար հայտարարում է. <<Աղքատ ազգերը նրանք են, որտեղ ժողովուրդը լավ է ապրում, իսկ հարուստ ազգերը նրանք են, որտեղ ժողովուրդը սովորաբար աղքատ է>> [6, 7]

Ի վերջո ՀՀ քաղաքացու պահանջն ու վաստակած իրավունքն է ապրել իմաստալից և բարեկեցիկ կյանքով:

Գրականություն

1. **Մամյուելյան. Փոլ Ա., Նորդիաուս Ուիլյամ Դ.** Տնտեսագիտություն II. Միկրոտնտեսագիտություն. Մաս առաջին. - Երևան: Ապոլոն, 1997. - 2. -188 էջ:
2. **Աստվածաշունչ: Ն. Կտակարան**, Մայր Աթոռ, Ս. Էջմիածին, 1994 (ՌՆԽԴ). - 352 էջ:
3. **Մարգարյան Հ., Մարկոսյան Ա.** Հայաստանի տնտեսության վերափոխումները և վերելքի հեռանկարները: -Եր.: Զանգակ հրատ., 2014. - 550 էջ:
4. https://www.e-gov.am/w_files/file/decrees/kar/2014/03/14_0442.pdf:
5. **Մամյուելյան Փոլ Ա., Նորդիաուս Ուիլյամ Դ.** Տնտեսագիտություն II Միկրոտնտեսագիտություն. Մաս երրորդ: Արդյունավետությունը, Արդարությունը և Կառավարությունը.- 1997. -279. - 417 էջ:

6. Մարքս Կ. <<Կապիտալ>>. - Երևան, Հայաստանի քաղ. Գրալ. Պետ. հրատ. 1954. – 824 էջ:
7. Destutt de Tracy (93) <<Trqite'de lq volonte' et de ses Effets>>. - Paris, 1826. - 231 էջ:

31.05.2018.

А.Т. Тоникян

СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ СТРАТЕГИЧЕСКИХ ПРОГРАММ РАЗВИТИЯ РА И ТАКТИКА РАВНОЗНАЧНЫХ РЕШЕНИЙ

Рассматриваются некоторые вопросы внешней и внутренней политики государства, преодоления экономических трудностей и перехода к стабильному развитию. Обосновывается необходимость безотлагательного решения выдвинутых задач. Отмечаются реальные пути достижения данных целей.

Ключевые слова: коррупционные риски, модернизация экономики, рыночная система, нравственные ценности, общественное мнение.

A.T. Tonikyan

MODERN REQUIREMENTS TO THE IMPLEMENTATION OF STRATEGIC PROGRAMS OF RA DEVELOPMENT AND THE TACTICS OF UNIFORM SOLUTIONS

Some issues on the given situation of home and foreign policy of the state for overcoming the economic difficulties and transition to the stable development are considered. The neccessity of the urgent solution of the tasks set is substantiated. The real ways of achieving the given goals are mentioned.

Keywords: corruption risks, modernization of economy, market system, ethnical values, public opinion.

Աղամ Տոնիկյան - Տ. Թորգոմ վարդապետ- Մայր Աթոռ Սբ. Էջմիածնի միաբան, տնտեսագիտության թեկնածու (Տ.Թորգոմ վարդապետ)

ՀՏԴ 658.5.012.2

ԷԿՈՆՈՄԻԿԱ ԵՎ ԿԱՌԱՎԱՐՈՒՄ

Ս.Ն. Մկոյան, Լ.Ս. Սարգսյան, Ն.Ն. Գևորգյան

ԱՆՈՐՈՇՈՒԹՅԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ ԵՐԱՇԽԱՎՈՐՎԱԾ ԱՐԴՅՈՒՆՔԻ ԵՎ ԵՐԱՇԽԱՎՈՐՎԱԾ ԿՈՐՈՒՍՆԵՐԻ ՍԿԶԲՈՒՆՔՆԵՐԻ ԿԻՐԱՌՈՒՄԸ ՕՊՏԻՄԱԼ ԻՆՈՎԱՑԻՈՆ ԼՈՒԾՈՒՄՆԵՐԻ ԸՆՏՐՈՒԹՅԱՆ ՆՊԱՏԱԿՈՎ

Ներկայացվում է տեքստիլ արդյունաբերության ձեռնարկություններում նորարարությունների իրականացման անհրաժեշտությունը, քանի որ առանց ինովացիաների ներդրման հնարավոր չէ ակնկալել բարձրորակ և մրցունակ արտադրանքի թողարկում: Մշակվել է մաթեմատիկական մոդել, որը հնարավորություն է տալիս անորոշության պայմաններում ընտրել ձեռնարկության օպտիմալ ինովացիոն լուծումներ:

Առանցքային բառեր. ինովացիա, անորոշություն, երաշխավորված արդյունք, երաշխավորված կորուստներ, մաթեմատիկական մոդել:

Ձեռնարկության ինովացիոն զարգացումը կապված է բարձր ռիսկայնության հետ: Ինովացիոն գործընթացների բարձր ռիսկայնությունը պայմանավորված է արտաքին տնտեսական միջավայրի անկանխատեսելի դինամիկայով: Արտաքին միջավայրի դերում սովորաբար հանդես են գալիս միկրո - և մակրոմիջավայրերը:

Միկրոմիջավայրը ներկայացնում են մատակարարները, սպառողները, վարկատուները, ներդրողները, մրցակիցները և այլք [1]: Անորոշության առկայությունը զգալիորեն բարդացնում է օպտիմալ ինովացիոն լուծումների ընտրության գործընթացը և կարող է հանգեցնել անկանխատեսելի արդյունքների:

Լրիվ անորոշության պայմաններում օպտիմալ ինովացիոն լուծումների որոնման խնդիրների համար առավել արդյունավետ են քանակական մեթոդները, որոնք հաշվի են առնում չկառավարվող գործոնների առկայությունը:

Այդ մեթոդների օգտագործման դեպքում առաջանում են օպտիմալության նույնական սկզբունքների ընտրության հիմնախնդիրները:

Աշխատանքում դիտարկվում է երաշխավորված արդյունքի և երաշխավորված կորուստների սկզբունքների կիրառման հնարավորությունը ձեռնարկության օպտիմալ ինովացիոն լուծումների ընտրության համար:

Լրիվ անորոշության պայմաններում ձեռնարկության կողմից ընդունվող լուծումների արդյունավետության գնահատումն առաջարկվում է կատարել հետևյալ ձևով.

1) Նշված նպատակներին (տնտեսական, տեխնիկական, սոցիալական և այլն) հասնելու համար ձևավորվում է նպատակներին հասնելու նպատակների հավաքակազմը

$$X = \{X_i\}, \quad i = \overline{1, n}: \quad (1)$$

X_i -ի դերում հանդես են գալիս կառավարվող գործոնները, որոնք վերահսկվում են որոշում ընդունող անձի կողմից: X_i գործոնները կարող են ունենալ տնտեսական, կազմակերպչական, ֆինանսական և այլ բովանդակություն,

2) արտաքին միջավայրը բնութագրվում է չկառավարվող գործոնների հավաքակազմով՝

$$Y = \{Y_j\}, \quad j = \overline{1, l}: \quad (2)$$

Չկառավարվող գործոնների առանձնահատկություններից է այն փաստը, որ դրանց հայտնվելու հավանականություններն անհայտ են: Տվյալ գործոնները չեն կարող վերահսկվել լուծում ընտրող անձի կողմից: Նշված գործոններից են բնական գործոնները, ինֆլյացիոն գործընթացները, արտաքին տնտեսական պայմանները, մրցակիցների գործողությունները և այլն:

3) վերլուծվող համակարգերի՝ արդյունավետության գնահատման համար ձևավորվում է ցուցանիշների հետևյալ բազմությունը՝

$$K = \{K_m\}, \quad m = \overline{1, M}: \quad (3)$$

K_m ցուցանիշները կարող են ունենալ տնտեսական, ինովացիոն, տեխնիկական և այլ բովանդակություն:

4) Որոշվում են արդյունավետության ցուցանիշների կախվածությունները կառավարվող և չկառավարվող գործոններից, այսինքն՝ հետևյալ տեսքի կախվածությունները՝

$$K_m = f_m(X, Y), \quad (4)$$

5) կազմվում են արդյունավետության մատրիցները՝

$$\|K_m(X, Y)\|, \quad m = \overline{1, M}, \quad (5)$$

6) Ձևավորվում են օպտիմալության սկզբունքները՝

$$N = \{N_l\}, \quad l = \overline{1, L}: \quad (6)$$

Որպես N_l սկզբունքներ կարող են հանդես գալ օպտիմիզմի, պեսիմիզմի, երաշխավորված արդյունքի, երաշխավորված կորուստների և այլնի սկզբունքները: Յուրաքանչյուր սկզբունքի կիրառման դեպքում արդյունավետ ինովացիոն լուծման ընտրության համար հնարավոր են հետևյալ իրավիճակները.

ա) յուրաքանչյուր սկզբունքի կիրառման արդյունքները հանրնկնում են, այսինքն՝

$$X_1^0(q_1) = X_2^0(q_2) = \dots = X_n^0(q_n), \quad (7)$$

որտեղ $X_i^0(q_i)$ – ն q_i սկզբունքի կիրառման դեպքում ստացվող արդյունավետ լուծում է,

բ) սկզբունքների կիրառման արդյունքները տարբեր են, այսինքն՝

$$X_1^0(q_1) \neq X_2^0(q_2) \neq \dots \neq X_n^0(q_n): \quad (8)$$

Այս իրավիճակում յուրաքանչյուր սկզբունքի կիրառման դեպքում ստացվող արդյունավետ լուծումները կլինեն տարբեր.

գ) տարբեր սկզբունքների կիրառման դեպքում ստացվող արդյունքների մի մասը համընկնում է, իսկ մյուսը՝ ոչ, այսինքն՝

$$X_1^0(q_1) = X_2^0(q_2) = \dots = X_m^0(q_m), \quad (9)$$

$$X_{m+1}^0(q_{m+1}) \neq X_{m+2}^0(q_{m+2}) \neq \dots \neq X_n^0(q_n): \quad (10)$$

7) օգտագործելով արդյունավետության մատրիցները և ձևավորված օպտիմալության սկզբունքները՝ իրականացվում է օպտիմալ X^0, Y^0 լուծման ընտրություն:

Այսպիսով, չկառավարվող գործոնների ազդեցությամբ պայմանավորված անորոշության առկայությունը հանգեցնում է լրացուցիչ անորոշության առաջացմանը՝ պայմանավորված հակասող արդյունավետության սկզբունքների կիրառմամբ:

Արդյունավետ լուծումների ընտրության նպատակով օգտագործվում են երաշխավորված արդյունքի և երաշխավորված կորուստների սկզբունքները [2]:

$$E_{r.p.} = \max \min(X, Y), \quad x \in X; \quad y \in Y: \quad (11)$$

Նշված սկզբունքը ցույց է տալիս, թե ինչպիսի երաշխավորված արդյունք կարելի է ստանալ առավել անբարենպաստ ձևով գործող չկառավարվող գործոնների առկայության դեպքում: Առյուսակ 1-ում բերված է արդյունավետության մատրիցը՝ երաշխավորված արդյունքի սկզբունքի համար:

Աղյուսակ 1

Արդյունավետության մատրիցի տեսքը՝ երաշխավորված արդյունքի սկզբունքի համար

$X \backslash Y$	Y_1	Y_2	...	Y_n	min E
X_1	E_{11}	E_{12}	...	E_{1n}	$E_1 \min$
X_2	E_{21}	E_{12}	...	E_{2n}	$E_2 \min$
...	...	...	...	...	...
X_m	E_{m1}	E_{m1}	...	E_{mn}	$E_m \min$

Երաշխավորված կորուստների սկզբունքը ձևակերպվում է հետևյալ կերպ՝

$$\Pi_r = \min \max \Pi(X, Y), \quad x \in X; \quad y \in Y \quad (12)$$

$$\Pi(X', Y) = E(X', Y) \max - E(X, Y), \quad (13)$$

որտեղ X' – ը X – ի սևեռված արժեքն է:

Արդյունավետության ելակետային մատրիցի հիման վրա ձևավորվում է կորուստների մատրիցը (աղ. 2):

X \ Y	Y ₁	Y ₂	...	Y _m	max Π
X ₁	Π ₁₁	Π ₁₂	...	Π _{1m}	Π ₁ max
X ₂	Π ₂₁	Π ₁₂	...	Π _{2m}	Π ₂ max
...	...	...	...	...	...
X _m	Π _{n1}	Π _{n1}	...	Π _{nm}	Π _m max

Երաշխավորված կորուստների սկզբունքը բնորոշում է արդյունավետության (կորուստների) շեղումները, որոնք պայմանավորված են չվերահսկվող գործոնների ազդեցությամբ:

Եզրակացություններ և առաջարկություններ: Առաջարկվում է ինովացիոն գործընթացը դիտել որպես ինովացիաների ստեղծման, յուրացման ու տարածման հետ կապված գործունեություն: Առանձին ձեռնարկության ինովացիոն գործունեությունը ցանկալի է դիտել որպես երեք ընդհանրացված փուլի հաջորդականություն՝

- ինովացիոնների պահանջարկի գիտակցում և մտքերի գեներացիա,
- առաջարկված նախագծերի ընտրություն, վերլուծություն և ռազմավարության գնահատում,
- ինովացիոն նախագծերի իրացում:

Եթե երաշխավորված արդյունքի և երաշխավորված կորուստների սկզբունքների կիրառմամբ ստացված օպտիմալ լուծումները չեն համընկնում, ապա անհրաժեշտություն է առաջանում համաձայնեցնել լուծումները՝ օգտագործելով Պարետոյի սկզբունքը:

Գրականություն

1. Тихомиров Н.П. Риск-анализ в экономике. – М.: Экономика, 2010. - 318 с.
2. Нечеткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта / А.Н. Аверкин и др. – М.: Наука, 1986. – 312 с.

20.06.2018.

С.Н. Мкоян, Л.С. Саргсян, Н.Н. Геворгян

ПРИМЕНЕНИЕ ПРИНЦИПОВ ГАРАНТИРОВАННОГО РЕЗУЛЬТАТА И ГАРАНТИРОВАННЫХ ПОТЕРЬ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ С ЦЕЛЬЮ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНЫХ ИННОВАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ

Показана необходимость осуществления инноваций на предприятиях текстильной промышленности, поскольку без внедрения инноваций невозможно ожидать выпуска конкурентоспособной и высококачественной продукции. Разработана математическая модель, которая дает предприятию возможность выбрать в условиях неопределенности оптимальное инновационное решение.

Ключевые слова: инновация, неопределенность, гарантированный результат, гарантированные потери, математическая модель.

S.N. Mkoyan, L.S. Sargsyan, N.N. Gevorgyan

THE APPLICATION OF THE PRINCIPLES OF GUARANTEED RESULT AND GUARANTEED LOSSES IN CONDITIONS OF UNCERTAINTY TO SELECT THE BEST INNOVATIVE SOLUTIONS

The necessity of realization of innovations in the textile industries is shown, as far as without the introduction of innovations it can not be expected the production of competitive and high quality products. A mathematical model was developed, which allows the enterprise to choose the optimal innovative solution in the conditions of uncertainty.

Keywords: innovation, uncertainty, guaranteed result, guaranteed losses, mathematical model.

Մկոյան Սահակ Նիկողայի – դասախոս (ՀԱՊՀ Գյումրու մասնաճյուղ)

Գևորգյան Նազիկ Նազարի - ասիստենտ (ՀԱՊՀ Գյումրու մասնաճյուղ)

Սարգսյան Լաուրա Սեդրակի - ասիստենտ (ՀԱՊՀ Գյումրու մասնաճյուղ)

Դ.Ա Խառատյան

ՀՀ ԲԱՆԿԱՅԻՆ ՈԼՈՐՏԻ ՖԻՆԱՆՍԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅԱՆ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄԸ ԵՎ ԿԱՐԳԱՎՈՐՈՒՄԸ ԴՅՈՒՊՈՆ ՄԵԹՈԴԻ ԿԻՐԱՌՈՒԹՅԱՄԲ

Ուսումնասիրվել են ՀՀ բանկային ոլորտի տասը խոշորագույն բանկերի շահութաբերության և ֆինանսական արդյունավետության որոշիչ գործոնները Դյուպոն մեթոդի կիրառությամբ: Դյուպոն մեթոդի բաղադրիչները հաշվարկվել են 2012-2016 թթ. բանկերի կողմից թողարկված տարեկան ֆինանսական հաշվետվությունների տվյալների հիման վրա:

Առանցքային բառեր. Դյուպոն մեթոդ, բանկերի շահութաբերության և ֆինանսական արդյունավետության գնահատում:

Ներածություն: ՀՀ բանկային համակարգը ֆինանսական շուկայի ամենամեծ ոլորտն է, որը կազմում է ֆինանսական շուկայի ակտիվների 85,5%-ը¹ [1]: ՀՀ բանկային ոլորտը, ի տարբերություն տնտեսության այլ ոլորտների, կենտրոնական բանկի կողմից խստորեն կարգավորվում և վերահսկվում է: Այս առումով ԿԲ որոշումները, նորմատիվները և այլ օրենսդրական ակտերը էապես ազդում են բանկերի գործունեության վրա: Վերջին մի քանի տարիներին ՀՀ կենտրոնական բանկի վարած դրամավարկային քաղաքականությունը (վերաֆինանսավորման տոկոսադրույքի զգալի անկում) ուղղված է ոլորտում վարկերի քանակի մեծացմանը՝ վարկերի տրամադրման ավելի մատչելի պայմաններ ապահովելով: ՀՀ բանկային ոլորտի մրցակցության բարձր մակարդակի, վարկերի և ավանդների նվազող տոկոսադրույքների դինամիկայի, ինչպես նաև ՀՀ բանկերի ընդհանուր կապիտալի նորմատիվի բարձրացման արդյունքում բանկերի կոնսոլիդացիոն գործընթացը շարունակվում է: Ըստ ՀՀ կենտրոնական բանկի որոշման, ՀՀ բանկերի ընդհանուր կապիտալի նվազագույն մակարդակը մինչև 2017 թ. հունվարի 1-ը սահմանվել է երեսուն միլիարդ ՀՀ դրամ² [2]: ՀՀ բանկային ոլորտի կոնսոլիդացիայի արդյունքում, 2017թ. դրությամբ գործում է թվով 17 բանկ:

Հոդվածում ուսումնասիրվում են 2017թ. դրությամբ ՀՀ 10 խոշորագույն բանկերի (ըստ ակտիվների) շահութաբերության որոշիչ գործոնները՝ Դյուպոն մեթոդի կիրառությամբ: Բանկի շահութաբերության գնահատման ավանդական ցուցանիշներից է զուտ շահույթը: Սակայն բանկի շահութաբերության գնահատումը ըստ զուտ շահույթի թերի է, քանի որ այն ցույց է տալիս բանկի եկամտաբերության մակարդակը՝ հաշվի չառնելով մի շարք կարևոր ցուցանիշներ (ակտիվներ, սեփական կապիտալ և այլն) [3]: Սեփական կապիտալի շահութաբերություն (ՍԿՇ) գործակցի տարանջատումը Դյուպոն մեթոդի միջոցով տեղեկատվություն է տրամադրում բանկի գործունեության երեք կարևորագույն ցուցանիշների՝ շահութաբերության, ակտիվների օգտագործման արդյունավետության և կապիտալի ֆինանսավորման աղբյուրների մասին: ՍԿՇ գործակցի տարանջատումը Դյուպոն մեթոդի միջոցով լուծում է զուտ շահույթի միջոցով բանկի շահութաբերության գնահատման մեթոդի թերությունները: ՍԿՇ գործակցի տարանջատումը Դյուպոն մեթոդի միջոցով ներկայացնում է այն որպես ակտիվների շրջանառության (ԱՇ), զուտ շահույթի

¹ Տե՛ս ՀՀ կենտրոնական բանկ,
<https://www.cba.am/am/sitepages/fscintroduction.aspx>

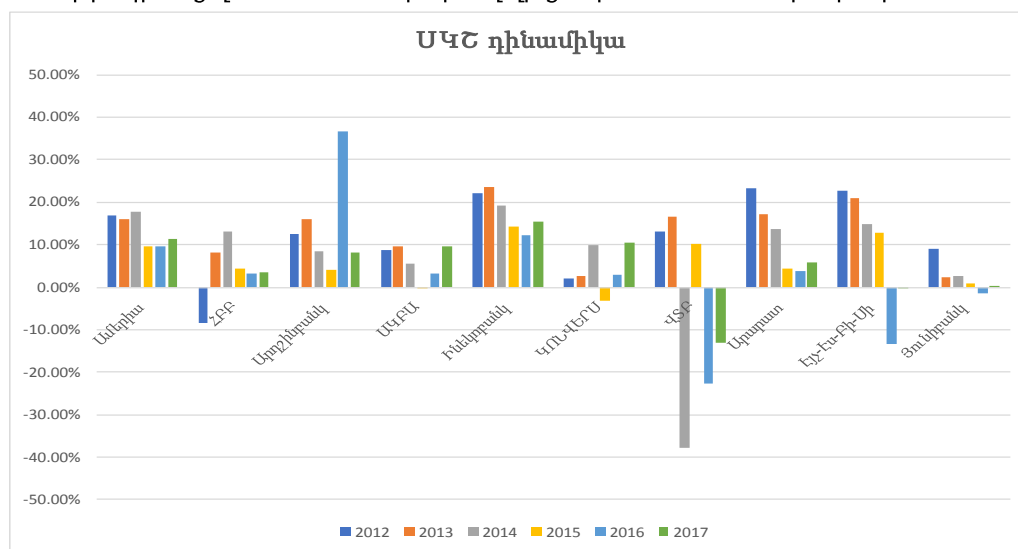
² Տե՛ս Հայաստանի իրավական տեղեկատվական համակարգ,
<http://www.arlis.am/documentview.aspx?docid=93694>

մարժա (ՋՇՄ) և ֆինանսական լծակ (\$L) գործակիցների արտադրյալ: Այն արտահայտվում է հետևյալ բանաձևով³ [4].

$$U_{\text{ԿՇ}} = \frac{\text{Շ}}{\text{ՀԱ}} \times \frac{\text{ՇԶ}}{\text{Շ}} \times \frac{\text{ՀԱ}}{\text{ՄԿ}},$$

որտեղ Շ-ն հաույթն է, ՀԱ – համախառն ակտիվների միջին հաշվեկշռային արժեքն է, ՋՇ – զուտ շահույթն է, ՄԿ - սեփական կապիտալի միջին հաշվեկշռային արժեքն է:

ՀՀ բանկային ոլորտի 10 խոշորագույն բանկերի ՄԿՇ գործակցի արժեքները 2012 – 2017 թթ. պատկերված է նկ. -ում: Ինչպես պատկերված է նկ. -ում, ՀՀ բանկային ոլորտի կոնսոլիդացիայի և մրցակցության աճի պատճառով նկատվում է ՄԿՇ մակարդակի անկում: Ինտերբանկը, լինելով համեմատաբար փոքր բանկ (5-րդ ըստ ակտիվների), գրանցել է ՄԿՇ և ՋՇՄ գործակիցների բարձր և կայուն մակարդակ 2012 – 2017 թթ: Ըստ ՄԿՇ և Դյուպոն մեթոդի արդյունքների, 2012 – 2017 թթ. ՀՀ 10 խոշորագույն բանկերի առաջատար եռյակն են Ինտեր, Ամերիա և Արդշին բանկերը: Ըստ հետազոտության արդյունքների, Ամերիա բանկը, լինելով ամենամեծ բանկը ՀՀ-ում (ըստ ակտիվների), Ինտերբանկին զիջում է շահութաբերության ցուցանիշներով: Ամերիա բանկը 2012 – 2017 թթ. գրանցել է համեմատաբար ավելի ցածր ՄԿՇ և ՋՇՄ արժեքներ:



Նկ. ՀՀ 10 խոշորագույն բանկերի ՄԿՇ գործակցի դինամիկան

Արդշին բանկը զիջում է Ամերիա բանկին շահութաբերության ՄԿՇ և ՋՇՄ ցուցանիշներով, բացառությամբ 2016 թ., քանի որ Արդշին բանկը 2016 թ. ձեռք է բերել Առեկսիմ-Գազպրոմ բանկի բոլոր բաժնետոմսերը⁴ [5]: ՄԿՇ գործակցի արժեքի էականորեն շեղումը մյուս տարիների արժեքներից պայմանավորված է Առեկսիմ-Գազպրոմ բանկի ձեռքբերմամբ: Հատկատշական է, որ Էյչ-Էս-Բի-Սի և ՎՏԲ բանկերը կրել են վնասներ 2016 – 2017 թթ. (բացասական ՄԿՇ և ՋՇՄ արժեքներ): Բանկային ոլորտի կոնսոլիդացիայի արդյունքում խոշորագույն բանկերի (Ամերիա, Արդշին, Ինտեր) զուտ շահույթի մասնաբաժինը բանկային ոլորտի ընդհանուր շահույթի մեջ

³ ՄԿՇ գործակցի տարանջատման Դյուպոն մեթոդին մանրամասն տեղեկանալու համար տե՛ս Kharatyan D. A., (2017). Սեփական կապիտալի որոշիչ գործոնները՝ NASDAQ-100 տնտեսության ճյուղերի օրինակով (անգլերեն լեզվով): Ֆինանսներ և Էկոնոմիկա, #7-8 (203-204), 2017:

⁴Տե՛ս Արդշին բանկ,

<https://www.ardshinbank.am/content/%D5%A2%D5%A1%D5%B6%D5%AF%D5%AB-%D5%BA%D5%A1%D5%BF%D5%B4%D5%B8%D6%82%D5%A9%D5%B5%D5%B8%D6%82%D5%B6%D5%A8>

տարեցտարի փոքրացել է: ԿԲ-ի կողմից ՀՀ բանկային ոլորտի կենտրոնացվածության մակարդակը Հերֆինդալ-Հիրշմանի գործակցով գնահատվել է 0,087 ըստ ընդհանուր ակտիվների, ինչը ենթադրում է կենտրոնացվածության ցածր մակարդակ⁵: Կենտրոնացվածության ցածր մակարդակը և ընդհանուր կապիտալի նորմատիվի շեմի բարձրացումը միտված են բանկային ոլորտի կայունության ռիսկերի նվազեցմանը (բանկերը ավելի պաշտպանված են տնտեսական ճգնաժամներից):

Աղյուսակ

ՀՀ 10 խոշորագույն բանկերի Դյուպոն բաղադրիչներ

ՀՀ խոշորագույն բանկեր (ըստ ակտիվների)	Դյուպոն բաղադրիչներ	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ամերիա	ՍԿՇ	16.88%	16.05%	17.64%	9.47%	9.64%	11.39%
	ԱՇ	0.108	0.097	0.107	0.099	0.085	0.088
	ԶՇՄ	25.15%	22.23%	18.73%	10.59%	11.84%	12.48%
	ՖԼ	6.234	7.421	8.818	9.006	9.591	10.403
ՀԲԲ	ՍԿՇ	-8.57%	8.12%	13.14%	4.43%	3.31%	3.56%
	ԱՇ	0.108	0.107	0.100	0.114	0.103	0.090
	ԶՇՄ	-9.68%	8.72%	14.04%	3.90%	2.95%	3.01%
	ՖԼ	8.169	8.743	9.314	9.958	10.865	13.204
Արդշին	ՍԿՇ	12.57%	16.06%	8.57%	4.20%	36.74%	8.02%
	ԱՇ	0.133	0.142	0.113	0.113	0.107	0.089
	ԶՇՄ	17.69%	19.32%	10.90%	4.65%	43.43%	11.11%
	ՖԼ	5.330	5.852	6.967	8.025	7.914	8.095
ԱԿԲԱ	ՍԿՇ	8.74%	9.71%	5.64%	-0.07%	3.30%	9.65%
	ԱՇ	0.127	0.132	0.134	0.139	0.141	0.138
	ԶՇՄ	13.87%	14.74%	8.16%	-0.10%	4.64%	13.54%
	ՖԼ	4.943	5.000	5.153	5.222	5.042	5.154
Ինեկո	ՍԿՇ	22.10%	23.56%	19.33%	14.40%	12.25%	15.32%
	ԱՇ	0.140	0.140	0.135	0.109	0.128	0.118
	ԶՇՄ	26.38%	29.01%	24.47%	22.40%	17.07%	23.11%
	ՖԼ	5.972	5.798	5.859	5.926	5.611	5.605
Կոնվերս	ՍԿՇ	1.95%	2.64%	9.92%	-3.07%	2.85%	10.44%
	ԱՇ	0.087	0.117	0.125	0.113	0.102	0.102
	ԶՇՄ	2.95%	3.38%	12.31%	-3.83%	8.49%	15.77%
	ՖԼ	7.620	6.642	6.473	7.077	3.308	6.511
ՎՏԲ	ՍԿՇ	13.21%	16.69%	-37.72%	10.29%	-22.75%	-13.07%
	ԱՇ	0.144	0.149	0.133	0.127	0.131	0.144
	ԶՇՄ	13.62%	14.71%	-29.07%	8.23%	-23.96%	-14.91%
	ՖԼ	6.720	7.602	9.764	9.824	7.255	6.090
Արարատ	ՍԿՇ	23.22%	17.08%	13.77%	4.27%	3.92%	5.87%
	ԱՇ	0.115	0.110	0.103	0.093	0.093	0.107
	ԶՇՄ	28.67%	23.38%	21.02%	7.51%	8.31%	10.37%
	ՖԼ	7.014	6.621	6.382	6.126	5.058	5.296
Էյչ-Էս-Բի-Սի	ՍԿՇ	22.69%	20.86%	14.88%	12.83%	-13.33%	-0.02%
	ԱՇ	0.110	0.093	0.089	0.091	0.094	0.085
	ԶՇՄ	34.86%	34.38%	26.68%	24.15%	-28.92%	-0.04%
	ՖԼ	5.933	6.496	6.301	5.820	4.904	4.928
Յունիբանկ	ՍԿՇ	9.14%	2.47%	2.59%	0.83%	-1.54%	0.19%
	ԱՇ	0.140	0.141	0.143	0.141	0.140	0.132
	ԶՇՄ	9.08%	2.36%	2.30%	1.55%	-1.84%	0.26%
	ՖԼ	7.213	7.456	7.860	3.806	5.969	5.528

ՀՀ 10 խոշորագույն բանկերի Դյուպոն մեթոդի բաղադրիչների տվյալները ներկայացված են աղյուսակում:

⁵ Տե՛ս ՀՀ կոնտրոնական բանկ,

<https://www.cba.am/am/sitepages/fscintroduction.aspx>

Հետազոտության արդյունքները փաստում են, որ բանկի մեծությունը (ակտիվներ) շահութաբերության ցուցանիշների և ֆինանսական արդյունավետության բարձր մակարդակ ապահովելու նախապայմաններից չէ, քանի որ բանկային ոլորտի ամենաշահութաբեր բանկը ըստ ակտիվների 5-րդ է: Ինեկոբանկը գրանցել է ՍԿԸ և ԶՇՄ գործակիցների կայուն աճ՝ առանց ՖԼ գործակցի էական փոփոխությունների: Սակայն Ամերիա և Արդշին բանկերի ՖԼ գործակցի դինամիկան դրական է: ՖԼ գործակցի դրական դինամիկային համահունչ էականորեն չեն բարձրացել ՍԿԸ և ԶՇՄ գործակիցների արժեքները: Հաշվի առնելով բանկային ոլորտի ԱՇ գործակցի միջինացված արժեքի ցածր մակարդակը՝ Ինեկոբանկը գերազանցում է Ամերիա և Արդշին բանկերին ոչ միայն ՍԿԸ, ԶՇՄ այլև ԱՇ գործակցի արժեքներով: Այս առումով, Ինեկո բանկը ոչ միայն ավելի շահութաբեր է, այլև ավելի արդյունավետ: Ինչպես ցույց են տալիս Դյուպոն մեթոդի արդյունքները, ՀՀ բանկերի ՍԿԸ գործակցի արժեքները բարելավելու տեսանկյունից առավել նշանակալից է ԶՇՄ և ՖԼ գործակիցների ազդեցությունը: Այս առումով, ՍԿԸ գործակցի լավարկումը պայմանավորված է բանկի շահույթ գեներացնելու կարողությամբ և կապիտալի կառուցվածքի համամասնության օպտիմալության մակարդակով:

Գրականություն

1. Հայաստանի Հանրապետության կենտրոնական բանկ, <https://www.cba.am>
2. Հայաստանի իրավական տեղեկատվական համակարգ, <http://www.arlis.am>
3. **Padake, V., & Soni, R.** Measurement of efficiency of top 12 banks in India using DuPont analysis // IUP Journal of Bank Management. – 2015. – 14(4). – P. 59.
4. **Kharatyan D.A.** Սեփական կապիտալի որոշիչ գործոնները՝ NASDAQ-100 տնտեսության ճյուղերի օրինակով (անգլերեն լեզվով) // Ֆինանսներ և էկոնոմիկա. – 2017. – № 7-8. – էջ 203-204:
5. Արդշին բանկ, <https://www.ardshinbank.am/index.php>.

26.06.2018.

Д.А. Харатян

ОЦЕНКА И УРЕГУЛИРОВАНИЕ ФИНАНСОВОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ БАНКОВСКОГО СЕКТОРА АРМЕНИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДА ДЮПОНА

Исследованы факторы рентабельности и финансовой эффективности десяти крупнейших банков Армении с использованием метода Дюпона. Компоненты метода Дюпона были рассчитаны за период 2012-2016 гг. на основе годовой финансовой отчетности, опубликованной банками.

Ключевые слова: метод Дюпона, оценка рентабельности и финансовой эффективности банков.

D.A. Kharatyan

THE ASSESSMENT AND REGULATION OF FINANCIAL EFFICIENCY OF THE BANKING SECTOR OF ARMENIA USING THE DUPONT METHOD

The determinants of profitability and financial efficiency of ten largest banks of Armenia are studied using the DuPont method. The DuPont method's components were calculated for the period of 2012- 2016 based on the information derived from annual financial statements.

Keywords: DuPont method, assessment of profitability and financial efficiency of banks.

Խառատյան Դավիթ Արմենի – ասպիրանտ (ՀԱՊՀ)

Ye.B. Hakobyan

ASSESSING EXPERTS' OPINIONS USING FUZZY LOGIC

The issue of assessing the experts' opinions has been widely discussed in political and social science during the last decade. In particular, considering the fuzziness and the complexity of the processes of these disciplines, scholars have been trying to find more accurate and efficient methods to assess and quantify the experts' opinions. A new approach by combining the item response theory and fuzzy logic is introduced. The Partial Credit Model with the triangular fuzzy membership functions are combined to overcome the biasness of experts in assessing several components of constitutionalism. The proposed method allows deriving accurate and reliable measurements from experts' opinions that can be used in assessing various concepts.

Keywords: *experts' opinions, quantification, fuzzy logic, item response theory, membership function.*

Introduction. Quantitative assessment of various concepts has become of high interest in political and social science. The major distinction of these phenomena is the complexity and fuzziness of the processes they describe. Even though scholars have introduced various methods for measuring these factors, there is no universally accepted methodology for quantifying them. In particular, the working framework of this paper is the concept of constitutionalism. Even though several scholars have investigated it, none of the models introduced has fully captured the complex and fuzzy nature of the constitutionalism. However, G. Harutyunyan [1] has introduced the main components that are crucial in monitoring the level of constitutionalism in a specific country. Taking into account the high interest in assessing these components, the objective of this paper is introducing a new approach to quantifying and measuring them, in particular, using expert surveys.

Expert surveys are widely used in social and political studies. They are the most reliable source of information, especially in case of complex concepts that are difficult to quantify. However, they are not risk free and have several limitations. Even though several approaches have been introduced to deal with these limitations, there is no universally standardized methodology. Thus, the main issues that we aim to address are:

- The experts are actually dissimilar; thus the agreement and reliability of the experts should be assessed.
- The assessment should be a continuous process, thus it should be independent from the expert, country, year selection.
- The problem of scale selection is vital, as if not addressed properly it might lead to information distortion and poor measurement construction.

In particular, the main objective of this paper is the development of a method, which will allow assessing accurate and reliable measurements for the components of constitutionalism based on experts' opinions. Taking into account the complexity and fuzziness of the concepts, we employ a combination of fuzzy logic and item response theory.

Literature review. Expert judgment based surveys have become mainstream in political and social science for assessing complex and fuzzy phenomena. These surveys are considered as alternative sources of information. While analyzing them, the most frequently used technique is simply averaging the expert responses, occasionally including standard deviation to provide a measure of uncertainty [2]. Such approach assumes that the respondents are equally expert with regard to the phenomena under consideration and perceive the question scale equivalently. For instance, there are several proxies for the level of constitutionalism in a specific country, but none of them is able to capture its concept fully. Thus, the researchers are interested in expert base measurements for given country and year. However, as these types of phenomena lack a single true measurement, it is possible that several experts will have divergent measurements of the same phenomena. It is crucial to employ codings from several experts to produce a reasonable point estimator. On the other hand, the assessment based on several experts expands the possibility of biased estimations. The first reason is that not all the experts have the same level of expertise. Secondly, they may have different background, political views and measurement scales. In other words, treating all the experts being exchangeable might result in biased estimation of the latent concept.

For these reasons, well-designed expert judgement based analysis generally assumes a specific model that will augment the measurement of experts agreement and reliability, in order to quantify uncertainty around the estimates of latent concepts [2]. Agreement refers to "the interchangeability" among experts; it addresses the extent to which raters make essentially the same "ratings" for each case [3], while reliability measures the extent to which each rater provides consistent ratings—relative to other raters—across cases. As Lindstaedt, Proksch & Slapin [4] emphasized, most expert coded datasets in political science provide only a case-level measure of agreement (generally the standard deviation of the raw scores), average ratings to produce point estimates, and include no measures of rater reliability. However, during the last decade researchers have introduced alternative methods. For

instance, one of them is the implementation of item response theories [5]. They allow the researchers to account two issues introduced above, in other words the expert reliability and difference between experts in their perception of question scales.

Another issue, which had little attention in the literature, is the scaling of the responses. The most widely used scaling is Likert, originally introduced by Rensis Likert in 1932. The popularity of the Likert method comes from several facts. Firstly, it is simple in construction and modification. Secondly, the numerical measurements results can be used in statistical inference. Finally, measurements based on Likert scale demonstrated high reliability. Despite these advantages, Likert scales have several weaknesses. One of the major issues comes from the debate about if this scale is ordinal or interval [6]. Furthermore, it either assumes same distances between any two consecutive scales or tells nothing about the intervals between the scales. The first case leads to information distortion, the second to information loss during measurement. The other issue is the closed response format, as the respondents are forced to make a choice from given options that may not match their exact responses. In summary, Likert scale leads to information loss or/and distortion due to its limitations. In social and political science, these limitations are mainly ignored. Another alternative to classical approach is the implementation of fuzzy sets. The latter allows us capturing the interval details of ordinal variables in an open response format. Thus, it is possible to reduce the information lost and the information distortion during data acquisition. However, fuzzy sets theory has little application in social and political science.

Taking into account the issues discussed above, the aim of this paper is the development of a methodology that allows overcoming the limitations of the classical approaches in the expert judgement based analysis. Fuzzy logic will be implemented to increase the accuracy of the responses. Furthermore, we will combine it with the item response theories, in particular Partial Credit Model, to address the reliability between experts.

The implementation of Fuzzy logic and Partial Credit Model. The limitations of classical approach and the Likert scale have driven the scholar to develop approaches for assessing the expert judgement. One of them is the fuzzy logic, though this approach is scarcely used in political and social science. In this paper, we aim to modify existing approaches and implement them to increase the reliability and accuracy of the measurements by the experts.

Fuzzy logic idea is similar to the human being's feeling and inference process. Unlike classical approach, which is a point-to-point, fuzzy logic is a range-to-point or range-to-range. Fuzzy logic originated from the dissertation of Zadeh (1965) [7]. The main concept of fuzzy logic is the fuzzy sets. If X is not an empty set, x is any member of X and A is a fuzzy set whose membership function is μ_A , then fuzzy set A can be written in the form of a pair set as follows (1):

$$A = \left\{ \frac{x, \mu_A(X)}{x} \in X \right\}, \mu_A(X): X \rightarrow [0,1]. \quad (1)$$

If the membership value of x is close to one, then it has a high level of membership. By contrast, if the membership value gets closer to zero, it has a low level of membership. There are many types of membership function. Which type is to be used depends on suitability and relevant information based on the researcher's consideration. The types include triangular membership function, trapezoidal membership function, Gaussian membership function, bell-shaped membership function, etc. For simplicity, we have used the triangular membership function, which has parameters consisting of three values: real number a , b , c , for $a \leq b \leq c$. The function value can be set as follows:

$$\mu_A(X) = \begin{cases} \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x \leq b, \\ \frac{c-x}{c-b}, & b < x \leq c, \\ 0, & \text{elsewhere.} \end{cases} \quad (2)$$

Membership function is used to determine the membership level for x . A crisp input will be converted to different members of the associated membership functions based on its value. From this point of view, the output of a fuzzy logic process is based on its memberships of different membership functions, which can be considered as a range of inputs. To control the process, the researcher will design the causal relations between input and output: IF input ... THEN output. This is called a fuzzy rule. The membership function value of each rule is established using equation:

$$\mu_L(x) = \min[\mu_{A_{L1}}(x_1), \mu_{A_{L2}}(x_2), \dots, \mu_{A_{Ln}}(x_n)]. \quad (3)$$

If the value of the membership function of any rule is equal to zero, it will not be considered. If the value of a membership function is not equal to zero, the value will be used to truncate or scale the shape of the output membership function in this rule. The outputs are combined by a union operation. Finally, the fuzzy set, which results from the combined rules, is changed into a crisp value. There are several methods, one of which is seeking a center of gravity (COG). The COG of fuzzy set in the range $[a,b]$ can be determined using equation:

$$COG = \frac{\int_a^b \mu_A(x) x dx}{\int_a^b \mu_A(x) dx}. \quad (4)$$

In case of expert-based survey data each response category/score is considered as a fuzzy set with its membership function. As already mentioned each response can belong to the particular fuzzy set with a membership

value. In this case, each expert should not only give the linguistic response, but also to what extent the subject belongs to this category, by assigning values from range [0;1]. For instance, in table 1 we show possible answers of four experts to the question “How effective is the system of ensuring the supremacy of the constitution?”.

Table 1
Examples of responses according to the introduced approach

No	Linguistic answer	Membership value
Expert 1	Partially effective	0.8
Expert 2	Not effective	0.4
Expert 3	Effective	0.9
Expert 4	Partially effective	0.7

If we compare the Likert and triangular fuzzy set approaches introduced above we can see that the latter allows overcoming the issues of information distortion and furthermore, it allows using interval data rather than ordinal through the defuzzification process (Fig. 1).

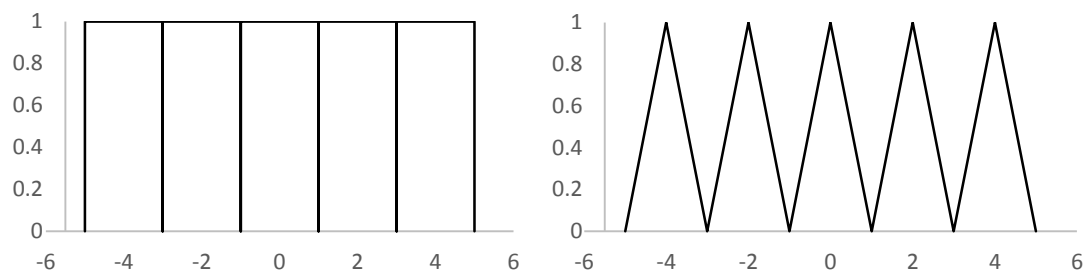


Fig. 1. Traditional Likert (left) and Triangular fuzzy sets for Likert (right)

However, it still considers the intervals between the linguistic responses equivalent, and does not address the issue of reliability. We further modify the fuzzy sets discussed by implementing the Partial Credit Model. The aim is to assess the thresholds of each expert for giving a specific response to a given question for a particular point in time and space. While implementing the Partial Credit Model several assumptions are made. Firstly, the experts gave a particular response based on a quantitative assessment. In other words, they intuitively assign value to the answer to a question in a specific point in time and space. This value is unknown. Depending in which interval this value falls the expert gives corresponding linguistic response. Secondly, the responses to a particular question are located on the same continuum. Thirdly, the responses of different experts are different; they diverge based on the social, political viewpoints, education, expertise, party belonging, etc. of the experts.

Taking into account the assumptions, we implement the Partial Credit Model. It was developed by Masters [8]. In the process of data acquisition, each expert i is asked the same question j for the same country c for a period t . This data is used to train and estimate the thresholds (δ_{ij}) for further use in the fuzzy membership function construction. Taking into account the second assumption the probability of choosing one of the linguistic responses depends mainly on the threshold. However, as the responses are actually ordered, one cannot give a higher-level response without passing the threshold of the lower one. Thus, it is more convenient to calculate probability of giving response k rather than $k-1$. In this case, the threshold can be explained as a step, which expert should pass to give a specific response. According to PCM the probability (φ_{cti}^2) of giving response two rather than one, can be assessed using equation:

$$\varphi_{cti}^2 = \frac{P_{ct}^1}{P_{cti}^1 + P_{cti}^2} = \frac{\exp(\theta_{cti} - \delta_{12i})}{1 + \exp(\theta_{cti} - \delta_{12i})}, \quad (5)$$

where θ_{cti} is the unknown value mentioned above, and the δ_i is the threshold of expert i for passing from response one to two. Similarly, giving response three over two:

$$\theta_{cti}^3 = \frac{P_{ct}^2}{P_{cti}^2 + P_{cti}^3} = \frac{\exp(\theta_{cti} - \delta_{23i})}{1 + \exp(\theta_{cti} - \delta_{23i})} \quad (6)$$

and so on. Finally, as country c for a given time point t must get one of the four possible scores by expert i :

$$\sum_{h=0}^{m_i} P_{ict h} = P_{ict0} + P_{ict1} + P_{ict2} + P_{ict3} = 1. \quad (7)$$

These equations are solved to obtain one general expression for the probability of country c in time t getting score x from the expert i :

$$P_{ictx} = \frac{\exp \sum_{k=0}^x (\theta_{ct} - \delta_{ik})}{\sum_{h=0}^{m_j} \exp \sum_{k=0}^h (\theta_{ct} - \delta_{ik})}. \quad (8)$$

An unconditional maximum likelihood procedure was employed by Master to estimate the parameters of the model. In particular, we are interested in the values of δ_{ik} . Furthermore, these values are used to construct the fuzzy membership functions for each expert by using them as estimators for the parameters a,b,c for each fuzzy set. Finally, to get the actual response values the defuzzification procedure should take place. We have used the COG.

To demonstrate how the method employs we will use a simulated data from V –Dem survey dataset [9] for four experts. They can choose from four categories “ineffective”, “partially effective”, “effective”, “highly effective” and give the membership value. In table 2 the frequencies of each responses are presented.

Table 2

<i>Frequencies of each responses of four experts</i>				
Categories	Expert 1	Expert 2	Expert 3	Expert 4
ineffective	1	5	4	2
partially effective	5	13	15	10
effective	35	19	25	32
highly effective	9	13	6	6

Using the PCM the thresholds and the fuzzy sets of each experts are presented below. Furthermore, we can use simulated membership values to defuzzify the outputs using COG approach. For instance, for expert 3 who answered “partially effective” to a specific question with membership value 0.8 for the year 2010 the final adjusted value will be 1.82 instead of 2.00.

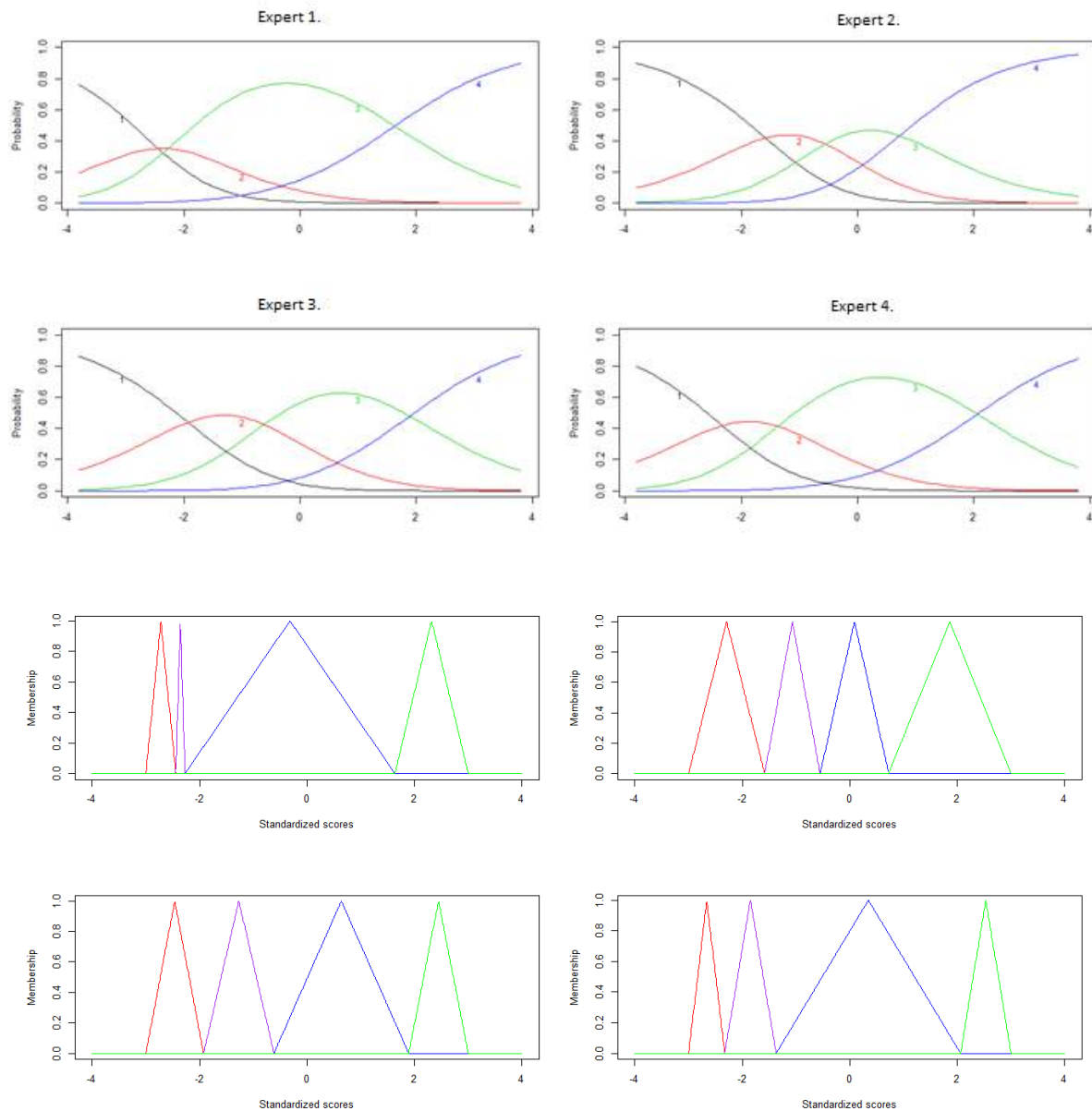


Fig. 2. Example: Combining Fuzzy sets and Partial Credit Model

Conclusion. The traditional approach for assessing the expert judgment has several limitations. In particular, it does not assess the reliability of experts. Furthermore, the expert judgement datasets are mainly based on the Likert scale scoring approach. The latter even though widely used might bring to information distortion and make the implementation of statistical inference questionable. In this paper, we introduced a new approach to overcome some of the limitations mentioned. Firstly, we used fuzzy logic approach to improve the scoring system. The experts are asked to give not only the linguistic responses/scores, but also give the extent to which the case belongs to. Furthermore, the triangular membership function is used, which allows overcoming the limitation of Likert scale but it does not account the differences between expert judgements. Thus, we implemented the Partial Credit Model. It allows estimating the thresholds of each response category for each expert. These values are used as the parameters for constructing the fuzzy membership function mentioned above and then central of gravity defuzzification approach is used to get the crisp values of the responses. Theoretically, fuzzy logic should handle vagueness and imprecision in human thinking better than traditional crisp logic does. Thus, when selecting one alternative among many statements presented in rating scales to describe a person's attitude, some force fitting and rounding off are inevitable, resulting in some loss of information. Therefore, the method introduced in this paper can be a valid alternative approach for expert judgement measurement.

References

1. **Հարությունյան Գ.** Համակարգային սահմանադրական մշտադիտարկման հիմնական բաղադրիչները // «Մահմանադրական արդարադատություն» միջազգային տեղեկագիր, - 2016. - N4. - էջ 7-35:
2. **Marquardt, Kyle L. and Pemstein, Daniel.** IRT Models for Expert-Coded Panel Data // V-Dem Working Paper. – 2017.
3. **Kozlowski, S. W. J., & Hatstrup, K.** A Disagreement About Within-Group Agreement: Disentangling Issues of Consistency Versus Consensus // Journal of Applied Psychology. – 1992. - 77(2). – P. 161-167.
4. **Lindstaedt, Rene, Sven-Oliver Proksch & Jonathan B. Slapin.** When Experts Disagree: Response Aggregation and Its Consequences in Expert Surveys. – 2016.
5. **Pemstein, Daniel, Kyle L. Marquardt, Eitan Tzelgov, Yi-ting Wang & Farhad Miri.** The V-Dem Measurement Model: Latent Variable Analysis for Cross-National and Cross-Temporal Expert-Coded Data // Varieties of Democracy Institute Working Paper 21. - 2015.
6. **Jamieson S.** Likert scales: how to (ab)use them// Medical Education. – 2004. – 38. – P. 1217-1218.
7. **Zadeh L.A.** Fuzzy sets // Information and Control. – 1965. - Volume 8, issue 3. – P. 338-353.
8. **Masters, G.N.** A Rasch model for partial credit scoring// Psychometrika. – 1982. – P. 47.
9. Varieties of Democracy (V-Dem): Project, 2017.

16.07.2018.

Ե.Բ. Հակոբյան

ՓՈՐՁԱԳԵՏՆԵՐԻ ԿԱՐԾԻՔԻ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄԸ ՈՉ ՀՍՏԱԿ ԲԱԶՄՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԿԻՐԱՌՄԱՍԸ

Վերջին տասնամյակում փորձագետների կարծիքի հիման վրա գնահատումները լայնորեն հետազոտվել են քաղաքական և հասարակական գիտություններում: Մասնավորապես, հաշվի առնելով գործընթացների բարդությունը և ոչ հստակությունը, գիտնականները փորձում են գտնել ավելի ճշգրիտ և արդյունավետ մեթոդներ, փորձագետների կարծիքների հիման վրա քանակական գնահատականներ իրականացնելու համար: Հողվածում ներկայացվել է նոր մոտեցում՝ համակցելով ոչ հստակ բազմությունների և օբյեկտի արձագանքման տեսությունները: Մասնավորապես, համակցել ենք *Partial Credit Model*՝ ոչ հստակ բազմության եռանկյունային պատկանելիության ֆունկցիայի հետ՝ փորձագետների կողմից սահմանադրականության որոշ բաղադրիչների գնահատման ժամանակ կողմնակալության հաղթահարման համար: Ներկայացված մեթոդը թույլ է տալիս ճշգրիտ և հուսալի գնահատականներ կառուցել փորձագետների կարծիքի հիման վրա, որոնք կարող են օգտագործվել բազմարժեքային հասկացությունների գնահատման ժամանակ:

Առանցքային բառեր. փորձագետների կարծիքներ, քանակական գնահատում, ոչ հստակ բազմություն, օբյեկտների արձագանքման տեսություն, պատկանելիության ֆունկցիա:

Е.Б. Акопян

ОЦЕНКА МНЕНИЯ ЭКСПЕРТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ

В последнее десятилетие вопросы оценки мнений экспертов широко обсуждаются в политической и социальной науке. В частности, учитывая нечеткость и сложность процессов этих дисциплин, ученые пытаются найти более точные и эффективные методы количественной оценки мнений экспертов. В статье представлен новый подход, объединяющий теории реакции объектов и нечетких множеств. В частности, для преодоления предвзятости экспертов при оценке некоторых компонентов конституционализма объединены *Partial Credit Model* и треугольные функции принадлежности нечетких множеств. Данный метод позволяет получить точные и надежные оценки мнений экспертов, которые могут быть использованы при оценке различных концепций.

Ключевые слова: мнения экспертов, количественная оценка, нечеткое множество, теория реакции объектов, функция принадлежности.

Hakobyan Yenok Beniamin – PhD student, Department of Mathematical Modelling in Economics, Yerevan State University (YSU)

S.H. Nakashian

MODEL FOR THE EMPIRICAL CHACKING OF THE HYPOTHESIS STATED FOR ENTREPRENEURIAL PROCESSES OF THE COMPANY

The paper is devoted to the empirical study of the relations between entrepreneurial orientation and employability and individual and organization success. The process of the data collection and analysis of the questionnaire implementation is presented. The feature of the questionnaire implementation is its correspondence to hypothesis suggested before the questionnaire implementation. Regression models presenting the dependence between individual predictors and individual success variables and organization predictors are developed and the significance of each independent variable is studied.

Keywords: entrepreneurial, orientation, employability hypothesis, empirical, West bank, Palestinian Territory, questionnaire.

Introduction. The study of diverse relations between entrepreneurial orientation and employability and individual and organization success is fraught with the statement of hypothesis as preliminary suggestions of problems which are to be examined. In line with the formulation of hypothesis which will be presented in this paper the empirical examination of hypothesis is to be given.

Data collection and analysis. As the research population the Palestinian entrepreneurs that have their ventures in the West bank which is part of the Palestinian Territories has been considered. The proposed sample consists of entrepreneurs that are owners/managers that operate SMEs in the manufacturing, financial, transport, telecommunications/media and hospitality sectors of the economy. The number of employees who work in their venture ranges between one and two hundred and fifty. The respondents will be selected randomly from the lists of the Palestinian Federation of Industries for the manufacturing sector. These numbers are only for the West Bank area of the Palestinian Territories since the research will be limited to that geographic area since the researcher is not allowed to travel to Gaza and thus will not have control over the data collection process. In order to prevent the so-called *common method bias* an immediate subordinate of the entrepreneur will fill out a questionnaire with his perspective of the employability scales. Thus both self ratings and subordinate ratings will be gathered by using the scales developed by my promoter Indicator study [1]. The research population contained 300 people and the questionnaire had been shared between 130 people. Consequently the percentage of people whom the questionnaire was presented fractioned up to 43.3% allowed to suggest the significance of the number of studied people.

To implement the analysis devoted to the examining hypothesis as preliminary suggestions questions corresponding to predictors comprised the questionnaire such that questions were in line with hypothesis and formed the consistence as follows:

Questions corresponding to the logic of hypothesis

Hypothesis 1. (H_1). Individual predictors are positively related to individual level success. The measures concerning to this hypothesis include measurement of individual expected success during the survey responsibilities. The process of the success achievement assumes the appropriate involvement in the process of the career development. Questions in this way of the employee activity are as follows:

IP09: The most important things that happen to me involve my career.

IP10: I am entirely involved in developing my career.

IP21: I am usually able to protect my personal interests.

IP22: My life is determined by my own actions.

Hypothesis 2 (H_2). Individual predictors are positively related to venture level success.

Hypothesis 3 (H_3). Job related predictors are positively related to individual level success.

The way employee is implementing his employee personal responsibilities in behalf of the organization success are to be targeted to the personal contribution into company managerial policy and is measuring as employee personal sacrifice to provide company advancement. Being ready to sacrifice the employee is able to work hard and receive less payment. Simultaneously, during working time the employee should implement only and only own personal responsibilities and don't think about extraneous things which could cause noise. This type of the hypothesis is completed and could be empirically checked due to questions as follows:

IP11: I am prepared to engage in any type of personal sacrifice in order to advance my career.

IP12: When I am working, I think about nothing else at all.

IP13: I would still do this work, even if I received less pay.

IP14: When I am working on something at my job, I do that out of myself and not because I have to.

P15: Hard work is something I like to avoid.

Hypothesis 4(H₄). Job related predictors are positively related to venture level success.

IP16: I like to work hard.

IP17: There is satisfaction in a job well done.

IP18: I prefer to work in situations that require a high level of skill.

IP19: I would rather learn easy fun games than difficult thought games.

IP20: It is not always wise for me to plan too far ahead because many things turn out to be a matter of good or bad fortune.

IP26: In case of becoming unemployed, I am convinced that, because of my abilities, I will soon find a new job.

IP27: If I had to change my job, I am sure I would be up to the demands.

Hypothesis 5 (H₅). Organizational predictors are positively related to individual level success.

IP23: I feel like what happens in my life is mostly determined by powerful people.

IP24: I judge my abilities to be high.

IP25: When I want to reach a goal, I am usually able to succeed.

Hypothesis H₆. Organizational predictors are positively related to venture level success.

Hypothesis H₇. Entrepreneurial employability is positively related to individual level success.

Hypothesis H₈. Entrepreneurial employability is positively related to venture level success.

Company successful functioning, employees satisfaction from the job implemented according to their responsibilities, management behavioural and culture are mutually beneficial both for employees and company managers and owners. Simultaneously, company is interested to grow employee professional skills. Consequently, the policy, such as the establishment of learning culture formulated the basis of structural improvements of organization. Establishment of the adaptability requires a climate that encourages individual development and change [2]. Organizations should provide structures within which individuals and groups are encouraged in their development. Following to [3] suggestions the conclusion such as an organizational structure, which enables a learning climate and allows experience-based learning at work could be checked using questions as follows:

IL01: Please indicate how many promotions you have experienced since joining your current organization.

IL02: Please indicate how many promotions you have experienced in your entire career (including your career in this organization).

IL03: What is your current gross yearly income (that includes your basic salary, but excludes any bonuses)? (in USD).

IL04: How much have you earned beyond your basic salary last year (e.g. bonuses, share options, etc.)? (in USD).

IL05: I am in a job that offers me the chance to learn new skills.

Hypothesis 9. (H₉). Individual predictors mediated by employability are positively related to individual level success.

Hypothesis 10 (H₁₀). Individual predictors mediated by employability are positively related to venture level success.

Consideration of the organization and employees working in the organization as the form of combination comprising successful development could be highlighted due to the study of questions devoted to the measurement of the company internal policy implementation, communications between managers and employees and individual predictors related to the implementation of individual and organization success. Following this logic questions in behalf of the mutual influence of individual and organizational behaviour questions are formulated as follows:

VL01: Please indicate the average percentage employment growth over years.

VL02: Please indicate the average absolute employment growth.

VL03: Was your profit higher than last year?

VL04: What profit do you expect in comparison to the last year?

VL05: Is your personal income better than last year?

C01: How easy would it be for you to find a suitable job with another employer?

The Ordinary least square (OLS) regression method was used for the modelling of the dependence between predictors. The equations for OLS regression models are as follows:

The data collected for current study were treated and analysed using statistical methods. The separation of variables as independent and dependent has been implemented and the factor analysis is used to classify and structure correspondingly organized the study. Grouping independent variables the system of equation representing the dependence of dependent variables from independent are proposed based on the method of Ordinary least square (OLS) regression method to analyse the behavior of entrepreneurial and employability processes. The linear regression equations are as follows. The results of the questions implementation and further treatment using regression technique are smoothed based on the logarithmic smooting method.

$$LN(Individualsuccess) = a_0 + a_1 LN(X_1)(Individualpredictor) + \varepsilon(errorterm), \quad (1)$$

$$LN(Iorganizationalpredictor) = a_0 + a_1 LN(X_1)(Individualpredictor) + \varepsilon(errorterm), \quad (2)$$

$$LN(IEmployability) = a_0 + a_1 LN(X_1)(Individualpredictor) + \varepsilon(errorterm). \quad (3)$$

Linear regression models.

Based on the statistical data treatment linear regression models were developed as follows:

1. Regression model Promotions experienced since joining the current organization.

Table 1 below summarizes linear regression model.

Table 1

Regression model Promotions experienced since joining the current organization

Individual predictor	IL01:Please indicate how many promotions you have experienced since joining the current organization	Standard error	t-stat
1	2	3	4
IP09	0.165490656	0.033712279	4.908913346
IP10	0.127476214	0.241959886	0.526848544
IP11	0.01072574	0.192729577	0.055651762
IP12	-0.054666123	0.115400597	-0.473707455
IP13	0.031199023	0.086247192	0.361739579
IP14	0.084684777	0.02570931	3.293934216
IP15	-0.263351841	0.029817531	-8.832114374
IP16	-0.264108948	0.364604758	-0.724370545

Continuos of Table 1

IP17	-0.28556689	0.067957215	-4.202157051
1	2	3	4
IP18	-0.409736489	0.044562031	-9.194744528
IP19	0.166021471	0.027845353	5.962268535
IP20	0.050664235	0.161901748	0.312931983
IP21	0.426911622	0.049684677	8.592420237
IP22	-0.081444386	0.181542285	-0.448624883
IP23	0.021076159	0.148872377	0.141571991
IP24	0.44286459	0.061558612	7.194193934
IP25	0.09347663	0.214252703	0.436291486
IP26	-0.131796711	0.208047509	-0.633493337
IP27	0.25892358	0.040336036	6.41916279
a0	0.208143636	0.109486598	1.9010878
R2	0.850822268		
F	7.123068885		

Number of observations is 130. Reported numbers are coefficients and standard errors.

The degree of the freedom is $130-19+1=112$. Table 1 indicates the significance of regression coefficients as follows. The regression coefficients $a1=0.165490656$, $a6=0.084684777$, $a11=0.166021471$, $a13=0.426911622$, $a16=0.44286459$, $a19=0.25892358$ are positive and significant with $p1=p6=p11=p13=p16=p19=0.005$ correspondingly.

These predictors have positive effects to the Individual success predictor.

IL01: Please indicate how many promotions you have experienced since joining the current organization. The results are supporting the predictors:

IP09: The most important things that happen to me involve my career,

IP14: When I am working on something at my job, I do that out of myself and not because I have to, IP19: I would rather learn easy fun games than difficult thought games,

IP21: I am usually able to protect my personal interests,

IP24: I judge my abilities to be high,

IP27: If I had to change my job, I am sure I would be up to the demands,

Consequently hypothesis are supporting as follows:

Hypothesis 1 (H_1). Individual predictors are positively related to individual level success.

Hypothesis 2 (H_2). Individual predictors are positively related to venture level success.

Hypothesis 3 (H_3). Job related predictors are positively related to individual level success.

Hypothesis 4 (H_4). Job related predictors are positively related to venture level success.

Hypothesis 5 (H_5). Organizational predictors are positively related to individual level success.

Hypothesis 5 (H_5). Organizational predictors are positively related to individual level success.

Hypothesis 5 (H_5). Organizational predictors are positively related to individual level success.

Coefficients:

$a7=-0.263351841$, $a9=-0.28556689$, $a10=-0.409736489$ are negative and have negative effects to Individual success predictor.

IL01: Please indicate how many promotions you have experienced since joining the current organization.

These results are suggesting that manager has to focus the management behaviour such that to improve the state of Individual predictors.

IP15: Hard work is something I like to avoid.

IP17: There is satisfaction in a job well done.

IP18: I prefer to work in situations that require a high level of skill.

The criteria for the improvement is to provide positive signs in the regression model for variables: IP15,IP17,IP18.

2. Regression model Number of promotions employee has experienced in entire career (including your career in this organization).Table 2 below summarizes linear regression model.

Table 2

Regression model Number of promotions employee has experienced in entire career (including your career in this organization.)

Individual predictor	IL02: Please indicate how many promotions you have experienced in your entire career (including your career in this organization.)	Std error	t-statistics
IP09	0.212258692	0.047034352	4.512843971
IP10	0.392541641	0.067515023	5.814137721
IP11	0.155818465	0.053778095	2.897433697
IP12	0.251358012	0.032200684	7.805983523
IP13	-0.089414422	0.019252716	-4.644249843
IP14	-0.046293694	0.143475408	-0.322659435
IP15	0.016644581	0.166402067	0.100026288
IP16	-0.586536936	0.081389685	-7.206526672
IP17	0.439188543	0.075849481	5.790264326
IP18	0.109658979	0.248686391	0.440952874
IP19	0.218202948	0.031079195	7.020868671
IP20	0.500339358	0.180704338	2.768828703
IP21	-0.150258621	0.277274233	-0.541913396
IP22	-0.092654294	0.202625845	-0.457267898
IP23	-0.097032497	0.16616179	-0.583963959
IP24	0.074765005	0.343538852	0.217631878
IP25	-0.049211125	0.239135112	-0.205787952
IP26	-0.206165659	0.046441855	-4.439221052
IP27	-0.109378276	0.045020494	-2.429521923
a0	-0.567966037	0.213853347	-2.655866959
R2	0.746585815		
F	8.532409316		

Number of observations is 130. Reported numbers are coefficients and standard errors.

The degree of the freedom is $130-19+1=112$.

Table 1 indicates the significance of regression coefficients as follows. The regression coefficients are as follows:

IP09: $a_1=0.212258692$, IP10: $a_2=0.392541641$, IP11: $a_3=0.155818465$, IP12: $a_4=0.25135801$, IP17: $a_9=0.439188543$, IP19: $a_{11}=0.218202948$, IP20: $a_{12}=0.500339358$ are positive and significant with $p_1=p_6=p_{11}=p_{13}=p_{16}=p_{19}=0.005$ correspondingly. These predictors have positive effects to the Individual success predictor.

IL02: Please indicate how many promotions you have experienced in your entire career (including your career in this organization).

The results are supporting the predictors.

IP09: The most important things that happen to me involve my career.

IP10: I am entirely involved in developing my career.

IP11: I am prepared to engage in any type of personal sacrifice in order to advance my career.

IP12: When I am working, I think about nothing else at all.

IP17: There is satisfaction in a job well done.

IP19: I would rather learn easy fun games than difficult thought games.

IP20: It is not always wise for me to plan too far ahead because many things turn out to be a matter of good or bad fortune.

Consequently hypothesis are supporting as follows:

Hypothesis 1 (H1). Individual predictors are positively related to individual level success.

Hypothesis 2 (H2). Individual predictors are positively related to venture level success.

Hypothesis 3 (H3). Job related predictors are positively related to individual level success.

Hypothesis 4 (H4). Job related predictors are positively related to venture level success.

Hypothesis 5 (H5). Organizational predictors are positively related to individual level success.

Hypothesis 5 (H5).Organizational predictors are positively related to individual level success.

Hypothesis 5 (H5.)Organizational predictors are positively related to individual level success.

Coefficients: $a_7 = -0.263351841$, $a_9 = -0.28556689$, $a_{10} = -0.409736489$ are negative and have negative effects to Individual success predictor:

IL01: Please indicate how many promotions you have experienced since joining the current organization.

These results are suggesting that manager has to focus the management behaviour such that to improve the state of Individual predictors.

IP15: Hard work is something I like to avoid.

IP17: There is satisfaction in a job well done.

IP18: I prefer to work in situations that require a high level of skill.

The criteria for the improvement is to provide positive signs in the regression model for variables: IP15, IP17, IP18.

3. Regression model I am in a job that offers me the chance to learn new skills. Table 3 below summarizes linear regression model.

Table 3 IL05

I am in a job that offers me the chance to learn new skills

Individual predictor	IL05:I am in a job that offers me the chance to learn new skills	Std error	t-statistics
1	2	3	4
IP27	0.370887454	0.086172	4.30405042
IP26	0.099910803	0.374651	0.26667687
IP25	0.222086786	0.045772	4.85204512
IP24	0.422052463	0.065755	6.41853687
IP23	0.153636921	0.031804	4.83069807
IP22	0.143464965	0.038784	3.69910348

1	2	3	4
IP21	-0.344444965	0.053072	-6.4901658
IP20	-0.327026892	0.034588	-9.4549742
IP19	0.020721611	0.116112	0.17846192
IP18	-0.363609332	0.0476	-7.6388584
IP17	-0.204110867	-0.46864	0.43554036
IP16	0.12556341	0.268669	0.46735314
IP15	0.075940333	0.397382	0.19110168
IP14	0.006020446	0.036538	0.16477194
IP13	0.178104587	0.018425	9.66626203
IP12	0.10278423	0.024654	4.16914359
IP11	0.274730807	0.041174	6.67248207
IP10	0.404343481	0.051691	7.82231853
IP09	0.065718403	0.304163	0.21606327
a0	-0.865681109	0.163731	-5.2872197
R2	0.635579171		
F	10.89386538		

Number of observations is 130. Reported numbers are coefficients and standard errors.

The degree of the freedom is $130-19+1=112$.

Table 3 indicates the significance of regression coefficients as follows. The regression coefficients are as follows:

IP10:a2=0.404343481, IP11:a3=0.274730807, IP12:a4=0.10278423, IP13:a5=0.178104587, IP22:a14=0.143464965, IP23:a15=0.153636921, IP24:a16=0.422052463, IP25:a17=0.222086786, IP27:a19=0.370887454, IP27:a19=0.370887454 are positive and significant with $p2=p3=p4=p5=p14=p15=p16=p17=p19$ 0.005 correspondingly.

These predictors have positive effects to the Individual success predictor.

IL05: I am in a job that offers me the chance to learn new skills.

The results are supporting the predictors.

IP10: I am entirely involved in developing my career.

IP11: I am prepared to engage in any type of personal sacrifice in order to advance my career.

IP12: When I am working, I think about nothing else at all.

IP13: I would still do this work, even if I received less pay.

IP22: My life is determined by my own actions.

IP23: I feel like what happens in my life is mostly determined by powerful people.

IP24: I judge my abilities to be high.

IP25: When I want to reach a goal, I am usually able to succeed.

IP27: If I had to change my job, I am sure I would be up to the demands.

Consequently hypothesis are supporting as follows:

Hypothesis 1 (H1). Individual predictors are positively related to individual level success,

Hypothesis 2 (H2). Individual predictors are positively related to venture level success.

Hypothesis 3 (H3). Job related predictors are positively related to individual level success.

Hypothesis 4 (H4). Job related predictors are positively related to venture level success.

Hypothesis 5 (H5). Organizational predictors are positively related to individual level success.

Hypothesis 5 (H5.). Organizational predictors are positively related to individual level success.

Hypothesis 5 (H5). Organizational predictors are positively related to individual level success.
Coefficients: $a_7 = -0.263351841$, $a_9 = -0.28556689$, $a_{10} = -0.409736489$ are negative and have negative effects to Individual success predictor.

IL01: Please indicate how many promotions you have experienced since joining the current organization.

These results are suggesting that manager has to focus the management behaviour such that to improve the state of Individual predictors.

IP15: Hard work is something I like to avoid.

IP17: There is satisfaction in a job well done.

IP18: I prefer to work in situations that require a high level of skill.

The criteria for the improvement is to provide positive signs in the regression model for variables: IP15, IP17, IP18.

Conclusion. This paper began with the statement of hypothesis as preliminary suggestions of problems which are to be examined and predictors providing the support for formulated hypothesis. Using regression analysis method the system of multidimensional linear regression models is developed.

We deduced from the properties of regression coefficients as follows. Among regression coefficients we pointed out sequence of significant coefficients which have positive effect on dependent variable and another sequence of coefficients which have negative impact on dependent variable. Therefore, the subject matter of positive significant coefficients is that corresponding individual predictors are supporting hypothesis. There are differences concerning to negative regression coefficients. The fact of the existence of such coefficients suggests that managers and/or stockholders should direct the way of the management processes to improve the effect of individual predictors to provide positive effect of dependent variable. The same suggestion is true for individual predictors which have non significant coefficients.

References

1. **Van der Heijde, C.M., and Van der Heijden B.I.J.M.** The Development and Psychometric Evaluation of a Multi-dimensional Measurement Instrument of Employability // Proceedings of the 3rd International Conference organized by the Dutch HRM Network 'Innovating HRM?', November 7th and 8th, Enschede, the Netherlands: University of Twente, 2003.- P. 105.
2. **Bartram, D., Foster J., and Lindley P.A.** Learning Climate Questionnaire (LCQ): Background and Technical Information Employment Service and Newland Park Associates Limited, 1993.
3. **Wexlberger, L.P.** Lernen im Arbeitsprozeß [Learning in the labour process / C. Heidack (Ed.), Lernen der Zukunft. Kooperative Selbstqualifikation – die effektivste Form der Aus- und Weiterbildung im Betrieb. -München: Lexika, 1993. 28.08.2018.

Ս.Հ. Նակաշյան

ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՈՒԹՅԱՆ ԶԵՌՆԱՐԿԱՏԻՐԱԿԱՆ ԳՈՐԾՆԹԱՑՆԵՐԻ ԲՆՈՒԹԱԳՐՄԱՆ ՎԱՐԿԱԾՆԵՐԻ ԷՄՊԻՐԻԿ ՍՏՈՒԳՄԱՆ ՄՈԴԵԼ

Ուսումնասիրությունը նվիրված է ձեռնարկատիրության բաղադրիչների և գործունակության կազմակերպչական և անհատական հաջողության հետ հարաբերակցության էմպիրիկ հետազոտությանը: Ներկայացված է տվյալների հավաքագրման և հարցաթերթի վերլուծության գործընթացը: Հարցաթերթը կազմվել է առաջ քաշված վարկածներին համապատասխան: Ուսումնասիրվել են ռեգրեսիոն մոդելներ, որոնք ցույց են տալիս անհատական կանխատեսիչների և անհատական հաջողության փոփոխականների և կազմակերպչական կանխատեսիչների միջև կախվածությունը, ընդ որում, ուսումնասիրվել է յուրաքանչյուր անկախ փոփոխականի նշանակությունը:

Առանցքային բառեր. ձեռնարկատիրություն, գործունակության, վարկած, էմպիրիկ, Արևմտյան բանկ, պաղեստինյան տարածք, հարցաթերթ:

С.Г. Накашян

МОДЕЛЬ ЭМПИРИЧЕСКОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ГИПОТЕЗ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИЕ ПРОЦЕССЫ ОРГАНИЗАЦИИ

Проведено эмпирическое изучение соотношения предпринимательской направленности и занятости организации с индивидуальными и организационными успехами. Представлены подходы сбора данных и проведения анализа результатов вопросника. Особенностью вопросника является его соответствие гипотезам, утвержденным до проведения опросов. Предложены регрессионные модели, представляющие связь между индивидуальными предикторами и переменными индивидуального успеха и организационными предикторами. Оценена значимость каждой независимой переменной.

Ключевые слова: предпринимательство, ориентация, занятость, эмпирический, Западный Банк, палестинские территории, вопросник,

Nakashian Saro – Department of Management and Employability, PhD Student of the Yerevan State University

Ն.Գ. Գևորգյան

ԱՌԵՎՏՐԱՅԻՆ ԲԱՆԿԻ ՀԱՃԱԽՈՐԴՆԵՐԻ ՍՊԱՍԱՐԿՄԱՆ ՈՐԱԿԻ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐՆ ՈՒ ԱՌԱՋԱՐԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Կատարվել է առևտրային բանկի հաճախորդների սպասարկման որակի հետազոտություն: Անցկացվել է հարցում հաճախորդների շրջանակում: Արդյունքները ամփոփվել են և ներկայացվել մի շարք առաջարկություններ բանկի հաճախորդների գոհունակության ավելացման համար, որն ապահովելու արդյունքում էլ կավելանա բանկի շահութաբերությունը:

Առանցքային բառեր. *առևտրային բանկի հաճախորդների սպասարկում, հաճախորդների շրջանակում հարցում, հաճախորդների գոհունակության ցուցանիշներ:*

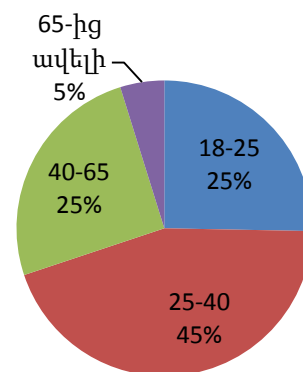
Ներկայում առևտրային բանկի գործունեության որակը պայմանավորված է ոչ միայն նրա ցածր գնային առաջակով, այլ նաև հաճախորդների արագ և որակյալ սպասարկումով: Ծառայությունների բարձր որակը մեծ ազդեցություն ունի մրցունակության վրա ինչը և ապահովում է բանկի ֆինանսական բարձր ցուցանիշներ: Միջազգային փորձը ցույց է տալիս, որ հաճախորդների սպասարկման որակի բարձրացման համար կատարված ծախսերը լիովին արդարացնում են իրենց, քանի որ վերադարձնում են դա շահութաբերության աճի ցուցանիշներով [1]:

Բանկային սպառողների հավատարմության մակարդակը, ծառայությունների որակի բարձրացման աստիճանը բացահայտելու համար կատարվում է հետազոտություն՝ բանկի հաճախորդների շրջանակում հարցում անցկացնելու միջոցով: Որպես հետազոտությունների բազա օգտագործվում է առաջնային ինֆորմացիան, որը հավաքագրվում է բանկի հաճախորդների հարցման միջոցով, այնուհետև հետազոտվում են այդ արդյունքները և ըստ առաջադրված խնդիրների, առաջարկում լուծումներ սպասարկման որակը բարձրացնելու համար [2]:

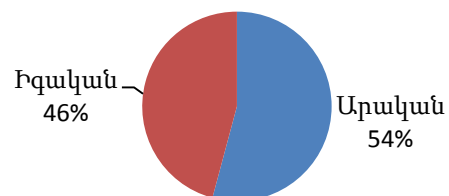
Էվոկաբանկի հաճախորդների սպասարկման որակի գնահատականները

2018 թ. հունվար, փետրվար ամիսներին առաջադրված հարցաթերթիկի հիման վրա կատարվել է հարցում <<Էվոկաբանկի>> տարբեր մասնաճյուղերում: Հարցաթերթիկը լրացվել է բանկում այդ պահին սպասարկվող հաճախորդի կողմից: Հարցումը եղել է անանուն: Հարցաթերթիկը լրացվել է ոչ միայն Երևան քաղաքի մասնաճյուղերում, այլ նաև <<Էվոկաբանկի>> մարզային մասնաճյուղերում: Հարցմանը մասնակցել է շուրջ 400 մարդ: Ստորև ամփոփված են հարցման արդյունքները, ինչպես նաև առաջադրված են լուծումներ սպասարկման որակի բարձրացման համար [3]:

Առաջին հարցով պարզվել են հաճախորդների տարիքային տատանումները: Այսպիսով պարզվել է, որ շատ մեծ տոկոս կազմում են 25... 40 տարեկանները, ինչը նշանակում է որ բանկը իր թիրախային հաճախորդների խումբ կարող է համարել հենց այս տարիքի մարդկանց (նկ. 1):



Նկ. 1. Էվոկաբանկի հաճախորդների տարիքային խմբերը



Նկ. 2. Էվոկաբանկի հաճախորդների տարանջատումը ըստ սեռի

Երկրորդ հարցում պահանջվում էր պարզել հաճախորդի սեռը: Այստեղ սեռերի քանակը գրեթե հավասար է, այսինքն՝ չկա նախընտրելի խումբ (նկ. 2):

Հաջորդ հարցում պահանջվում էր նշել կրթությունը: Այստեղ հարկ է նշել, որ բանկի հիմնական հաճախորդները բարձրագույն կրթությամբ անձինք են: Միջնակարգ կրթությամբ անձանց զգալի տոկոսը այն հարցին, թե սպասարկման որ ոլորտից են օգտվում, նշել են. տարադրամի փոխանակում կամ միջազգային փոխանցում, այսինքն՝ նրանք բանկի հիմնական հաճախորդ չեն (նկ. 3):

Այնուհետև պահանջվում էր նշել աշխատանքի բնույթը, որը ներկայացված է նկ. 4-ում:

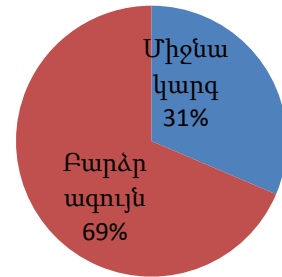
Այստեղ հարկ է նշել, որ հարցմանը չեն մասնակցել բանկի VIP հաճախորդները, այլ պարագայում ավելի բարձր կլիներ գործատու բաժնի ցուցանիշը: Գործազուրկ քաղաքացիները 6-րդ հարցի պատասխանում ընտրում էին «այլ պատասխան»՝ դրամական փոխանցումները արտերկրից բաժինը:

Բանկից օգտվելու տևողությունը

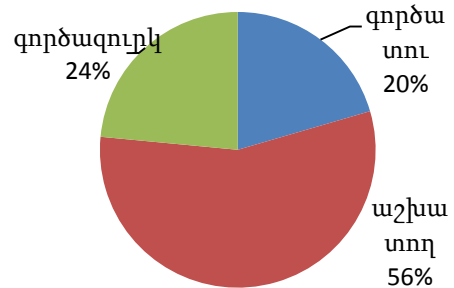
Բանկի բավականին շատ նոր հաճախորդների առկայությունը պայմանավորված է վերջերս իրականացրած ռեբրենդինգով, ինչի հետևանքով շուրջ 20 տարի գործող և արդեն շատ հավատարիմ հաճախորդներ ունեցող <<Պրոմեթեյ բանկը>> վերանվանվեց <<Էվոկաբանկ>>: Միջոցներ տրամադրվեցին լայնածավալ գովազդին ինչի հետևանքով շատ նոր հաճախորդներ ներգրավվեցին: Սակայն քիչ չեն և հավատարիմ հաճախորդները: Հարցված 400 հոգուց շուրջ 90-ը բանկի 4 և ավել տարվա հաճախորդ են, ինչը վկայում է, որ բանկը ոչ միայն ներգրավում է նոր հաճախորդներ, այլ նաև պահպանում է իր ձեռքբերումները (նկ. 5):

Հաջորդ հարցին պատասխանած քաղաքացիների 26%-ը նշել էր մի քանի գործոն: Հիմնական մասը և՛ վարկառու էր, և՛ ուներ հաշվեհամար, իսկ շուրջ 2%-ը միաժամանակ և՛ ավանդատու էր, և՛ վարկառու: Հարկ է նշել, որ հարցվածների <<ավանդատուներ>> բաժինը քիչ է լրացված գուտ տեխնիկական պատճառներով, քանի որ բանկի ավանդատուները մասնաձյուղեր այցելում են երբեմնակի (նկ. 6):

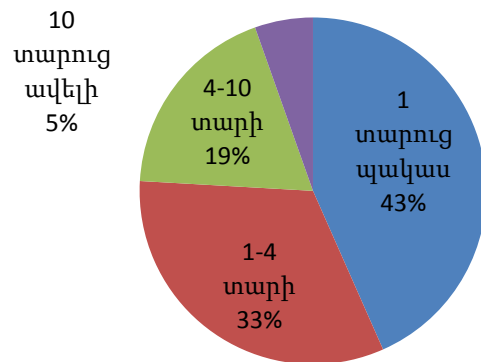
<<Այլ>> պատասխան տված քաղաքացիների 92% -ը՝ որպես հավելում, ավելացրել էր միջազգային փոխանցումները, հավելելով որ բանկում շատ որակյալ և արագ են կատարվում միջազգային փոխանցումները: Մնացած այլ պատասխան տվածները նշել էին տարադրամի փոխանակումը: Ավելացնենք նաև, որ գրեթե բոլոր այն անձինք, ովքեր հանդիսանում էին բանկի երկարաժամկետ հաճախորդ, և՛ վարկառու էին, և՛ միաժամանակ ունեին հաշվեհամար:



Նկ. 3. Էվոկաբանկի հաճախորդների տարանջատումը ըստ կրթության



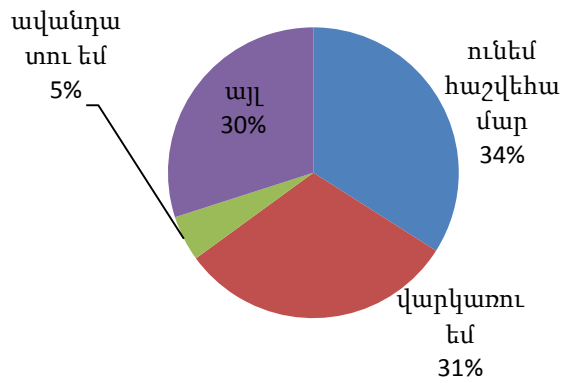
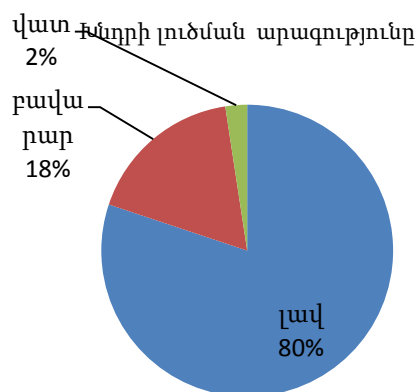
Նկ. 4. Էվոկաբանկի հաճախորդների տարանջատումը ըստ աշխատանքի տեսակի



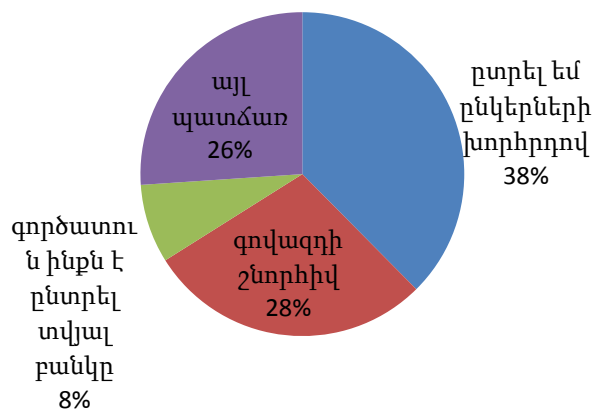
Նկ. 5. Էվոկաբանկի հաճախորդների տարանջատումը ըստ բանկի ծառայություններից օգտվելու տևողության

Այն հարցին, թե ինպես եք ընտրել տվյալ բանկը, հաճախորդների պատասխանները ներկայացված են գծապատկերում (նկ. 7): Այստեղ հարկ է նշել, որ որպես <<այլ պատճառ>> քաղաքացիները նշել էին բանկի՝ իրենց տանը կամ աշխատատեղին մոտիկ գտնվելը: Այսպիսով, մասնաձյուղերի ավելացման պարագայում կավելանա նաև հաճախորդների քանակը: Գովազդի ազդեցությամբ ընտրությունը չենք համարում կայուն ընտրություն, քանի որ դա դեռ 1 տարին չբոլորած ընտրություն է, սակայն ընկերների խորհրդով բաժինը կարելի է համարել բանկի գործունեության բարձր գնահատական: Գործատուի ընտրությամբ քաղաքացիներն ունեն միայն հաշվեհամար, այսինքն՝ զուտ ստանում են աշխատավարձ <<Էվոկաբանկի>> քարտով: Սակայն այդ գործատուները բանկի VIP հաճախորդներ են:

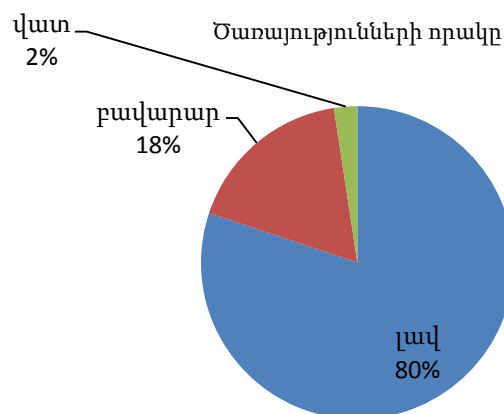
Հաջորդ երկու հարցով գնահատվում են ծառայությունների մատուցման որակը և արագությունը: Այս երկու հարցի արդյունքները գնահատվում են բավականին դրական, հարցումների արդյունքներից հետո բանկում տեղադրվել են հերթագրվելու ապարատներ, ինչը դարձրել է սպասարկումը ավելի արագ և արդյունավետ (նկ. 8):



Նկ. 6. Էվոկաբանկի հաճախորդների տարանջատումը ըստ բանկի ծառայություններից օգտվելու տեսակի



Նկ. 7. Էվոկաբանկի հաճախորդների տարանջատումը ըստ բանկի բանկի ընտրության տեսակի



Նկ. 8. Էվոկաբանկի հաճախորդների տարանջատումը ըստ գոհունակության

Առաջարկություններ և բողոքներ բաժնում հաճախորդների նշած խնդիրները քննարկվել են և ներկայացվել բանկի ղեկավարությանը: Մասնավորապես կային առաջարկություններ՝ սպասասրահի կահավորանքի հետ կապված, ինչն արդեն լուծվել է: Առաջարկվում էր տարադրամի փոխանակումը առանձնացնել այլ պատուհան հերթերից խուսափելու համար: Բանկում տեղադրվել է հերթի

ապարատ, ինչը արդեն կարգավորել է այդ խնդիրը: Կա մի քանի ծրագրային առաջարկություն, որոնք բանկի ներքին բիզնես գործընթացների կարևոր մասն են կազմում հետագա զարգացման համար: Կան նաև առաջարկներ նոր մասնաճյուղեր հիմնելու հարցում:

Եզրակացություն: <<Էվոկաբանկը>>, հանդիսանալով շուրջ 20 տարի կայուն գործող Պրոմթեյ բանկի իրավահաջորդ, կարողացել է ոչ միայն նոր հաճախորդներ ներգրավել գովազդի շնորհիվ, այլ նաև պահպանել հներին բարձր որակի սպասարկման և ծրագրային նորարարությունների հետևանքով: Հետազոտությունների արդյունքում մի քանի առաջարկ կա բանկի հետագա զարգացման համար [4]:

1. Հարկավոր է ավելացնել մասնաճյուղերի քանակը՝ որպեսզի Երևան քաղաքի բոլոր համայնքներում լինի գոնե մեկական մասնաճյուղ, ինչպես նաև մարզերի խոշոր քաղաքներում լինեն մասնաճյուղեր:

2. Հերթերից խուսափելու համար ոլոր մասնաճյուղերում տեղադրել հերթերի սպասարկման ապարատներ:

3. Պարբերաբար թարմացնել գովազդը, քանի որ մեծ թվով հաճախորդներ ներգրավվել են գովազդի շնորհիվ:

4. Ներգրավել նոր կազմակերպություններ, որի հետևանքով էլ գործատուն իր աշխատողներին կներգրավի բանկ:

5. 10 և ավել տարվա հաճախորդներին տրամադրել լրացուցիչ պայմաններ վարկի և ավանդների համար, ինչը կշահագրգռի հաճախորդներին մնալ բանկի հաճախորդ:

6. Անընդհատ թարմացնել բանկի հեռախոսային հավելվածը:

Գրականություն

1. **Хакимова Е.А.** Анализ качества обслуживания клиентов в коммерческом банке// Вестник Челябинского государственного университета.- 2011.- № 6 (221).- С. 131–137.
2. **Голубков Е.П.** Маркетинговые исследования: теория, методология и практика.- 2-е изд., перераб.- М.: Финпресс, 2004. - 464 с.
3. **Каплан Р.С., Нортон Д.П.** Сбалансированная система показателей. - М.: Издательство “Олимп-Бизнес”, 2017. - 214 с.
4. <https://www.evocabank.am>

11.09.2018.

Н.Г. Геворгян

ИССЛЕДОВАНИЯ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБСЛУЖИВАНИЯ КЛИЕНТОВ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА

Коммерческим банком проведен опрос качества обслуживания клиентов. Запрос проводился среди клиентов банка. На основе анализа полученных результатов представлены рекомендации по повышению удовлетворенности клиентов.

Ключевые слова: обслуживание клиентов коммерческого банка, опрос клиентов, показатели удовлетворенности клиентов.

N.G. Gevorgyan

RESEARCHES AND PROPOSALS OF CUSTOMERS' SERVICE QUALITY OF THE COMMERCIAL BANK

A customer service quality survey has been conducted by the commercial bank. An inquiry has been made within the customers. The results have been summed up and presented in a number of recommendations for increasing customers' satisfaction.

Keywords: customer service of commercial bank, customer survey, customer satisfaction indicators.

Գևորգյան Նունե Գեղամի – հայցորդ (ԵՊՀ)

ՀՏԴ 621.313

ԷԼԵԿՏՐԱՏԵԽՆԻԿԱ ԵՎ ՍԱՐՔԱՇԻՆՈՒԹՅՈՒՆ

Դ.Վ. Դավթյան

ՀԱՆՔԱՔԱՐԻ ՄԱՆՐԱՅՄԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԳՈՐԾԸՆԹԱՅՈՒՄ ԾԱԽՍՎՈՂ ԷԼԵԿՏՐԱԷՆԵՐԳԻԱՅԻ ՏՆՏԵՍՄԱՆ ՀԱՅՏՆԻ ՄԵԹՈԴՆԵՐԻ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆ

Հիմնավորվել է էլեկտրաէներգիայի տնտեսման խնդրի կարևորությունը և արդիականությունը: Դիտարկվել են տեխնոլոգիական գործընթացում ծախսվող էլեկտրաէներգիայի տնտեսման ուղղությամբ կատարված հայտնի աշխատանքների վերլուծությունները: Ձևավորվել են հանքաքարի մանրացման տեխնոլոգիական գործընթացում ծախսվող էլեկտրաէներգիայի տնտեսմանը միտված խնդիրների լուծման ուղղությունները:

Առանցքային բառեր. տեխնոլոգիական գործոններ, էլեկտրասպառիչներ, աշխատանքային ռեժիմ, կոմպենսացիա, ռեակտիվ հզորություն:

Ներկայումս էներգախնայողությունը դիտարկվում է որպես առաջնահերթություն՝ պայմանավորված հիմնական էներգետիկ ռեսուրսների դեֆիցիտով, դրանց արդյունահանման ծախսերի մեծացմամբ, ինչպես նաև գլոբալ էկոլոգիական խնդիրներով:

Էներգետիկ ռեսուրսների օգտագործման արդյունավետության բարձրացումը նպաստում է տնտեսության կայուն զարգացմանը արդյունաբերության բոլոր բնագավառներում: Հանքարդյունաբերությունը էներգատար ոլորտ է, որին բնորոշ օրինաչափությունը էներգասպառման առաջանցիկ աճն է արդյունաբերական արտադրանքի աճին: Հանքարդյունաբերության էլեկտրասպառման աճն առաջանում է ոչ միայն արտադրանքի բացարձակ աճով, այլ նաև տեխնոլոգիայի որակական փոփոխությամբ, հանքի արդյունահանման հանքաերկրաբանական պայմանների բարդացմամբ, բնապահպանական միջոցառումների իրականացմամբ: Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ հանքարդյունաբերության ոլորտում սպառվող էլեկտրաէներգիայի զգալի չափաբաժինը ծախսվում է հանքաքարի մանրացման տեխնոլոգիական գործընթացներում, ինչը ներառում է հանքաքարի ջարդման, մանրացման և ֆլոտացման գործողությունները [1,2]:

Հանքաքարի մանրացման տեխնոլոգիական գործընթացում ծախսվող էլեկտրաէներգիայի տնտեսմանը նվիրված բազմաթիվ աշխատություններից առավել ընդգրկուն և համակողմանի հետազոտություն ներառում են [1,2] մենագրությունները, որոնցում կատարվել են.

- հանքաքարի աղացների էլեկտրաբանեցումն ապահովող էլեկտրամեխանիկական համակարգի աշխատանքային ռեժիմների վրա ազդող հիմնական գործոնների գնահատում և վերլուծություն,

- հանքաքարի աղացի աշխատանքային ռեժիմի և բանեցման շարժիչի սպառման ակտիվ հզորության ազդանշանի սպեկտրի հետազոտություն և վերլուծություն,

- մանրացման գործընթացի էներգետիկ և տեխնոլոգիական պարամետրերի հետազոտման մեթոդի մշակում, ֆիզիկական մոդելի ստեղծում, փորձարկում և արդյունքների հետազոտում,

- հանքաքարի աղացի աշխատանքն ապահովող էլեկտրաբանեցման համակարգի դինամիկական բեռնվածքի լավարկման խնդրի ձևակերպում, մաթեմատիկական նկարագրություն և լուծման ալգորիթմի մշակում,

- հանքաքարի աղացի բանեցման համակարգի շարժիչի թողարկման ռեժիմի հետազոտման մաթեմատիկական մոդելի և սինխրոն ռեժիմում շարժիչի կայուն աշխատանքի ապահովման պայմանների մշակում,

- հանքաքարի մանրացման գործընթացի էլեկտրասպառման լավարկման խնդրի դրվածքի, մաթեմատիկական նկարագրության և լուծման ալգորիթմի մշակում,

- մանրացման գործընթացի էլեկտրասպառման արդյունավետության մեծացումն ապահովող կառավարման համակարգի մշակման կառուցվածքային սխեմայի առաջադրում,

- մանրացման գործընթացի էլեկտրաէներգիայի տեսակարար ծախսերի նորմավորման մեթոդի մշակում:

Արդյունաբերական ձեռնարկությունների էլեկտրաէներգիայի տնտեսման հարցերի կախվածությունը էլեկտրամատակարարման որակից դիտարկվել է [3-5] աշխատություններում: Մասնավորապես, հեղինակների կողմից ուսումնասիրվել են էլեկտրաէներգիայի որակի վրա ազդող հիմնական գործոնները, ինչպիսիք են՝ լարման շեղումը, լարման տատանումը, ոչ սինուսոիդային ռեժիմները, հաճախության տատանումները և առաջարկվել են էլեկտրաէներգիայի որակի ցուցանիշների բարելավման տարբերակներ:

Էներգախնայողությանը միտված տարբեր լուծումներից առավել արդյունավետ, շուտ ետգնվող և քիչ կապիտալ ներդրումներ պահանջող տարբերակներից է հաճախականային կարգավորվող ասինքրոն էլեկտրաբանեցումը [6], որը թույլ է տալիս լավարկել մանրացման գործընթացում օգտագործվող ջարդիչների, պոմպերի, օդափոխիչների և այլ էլեկտրասպառիչների աշխատանքային ռեժիմները բեռնվածքի փոփոխման լայն միջակայքում:

Չնայած ժամանակակից փոխակերպիչների թվացյալ մեծ արժեքին՝ ներդրված միջոցների փոխհատուցվելիությունը էներգառեսուրսների տնտեսման և արդյունավետության ուրիշ բաղադրիչների հաշվին չի գերազանցում միջինը 1.5 տարին:

Հաճախության փոխակերպիչի օգտագործմամբ ստեղծվում են հետևյալ տեխնիկական հնարավորությունները [6].

- արագության կարգավորում 0-ից մինչև անվանական և անվանականից բարձր,
- սահուն արագացում և արգելակում,
- թողարկման, աշխատանքային և վթարային ռեժիմներում հոսանքի սահմանափակում անվանականի մակարդակում,
- սարքավորումների մեխանիկական և էլեկտրական մասերի ծառայության ժամկետի երկարացում,
- որոշ սարքավորումների օգտագործման բացառում,
- հաճախության փոխակերպիչի տեղադրումը հնարավոր է ստանդարտ բաշխիչ բջջում՝ բացառված սարքավորումների տեղում:

Առանձնակի հետաքրքրություն են ներկայացնում Վ.Ա. Չուվաշեվի և այլոց կողմից հեղինակած աշխատությունում դիտարկված և հանքարդյունաբերությունում օգտագործվող էներգախնայող ասինքրոն մեքենաները, որտեղ առաջարկվում է ասինքրոն մեքենաների նոր կոնստրուկցիա, մասնավորապես, առաջարկվում է ռոտորի կարճ միացված ալյումինե փաթույթը փոխարինել կարճ միացված պղնձյա փաթույթով [7]: Դա շատ բարդ տեխնոլոգիական պրոցես է, բայց տալիս է զգալի արդյունք՝ ալյումինե կոնստրուկցիայով ասինքրոն մեքենաների համեմատ: Նոր սերնդի ասինքրոն մեքենաները, ունենալով նույն զարբերիտային չափեր, ունեն ավելի մեծ հզորություններ, մոտ 30...70% բարձր արդյունավետություն նախորդ սերնդի ասինքրոն մեքենաների համեմատ: Բացի այդ, ավելի հուսալի, խնայող և հեշտ թողարկվող են:

Էլեկտրաէներգիայի զգալի տնտեսման հնարավորությունները, պայմանավորված էներգահամակարգում էլեկտրաէներգիայի մատակարարման գրաֆիկի արդյունավետ բաշխվածությամբ, հիմնավորվել են [8] աշխատությունում:

Հայտնի է ավտոմատ կառավարման ադապտիվ համակարգ՝ հիմնված բաշխիչ կարգավորիչների և հանքաքարի մեծության փոքրացման բաշխված պարամետրերի ֆունկցիայի վրա: Դա կարող է իրականացվել արտադրական կոնտրոլերների հիմքի վրա, հանքահարստացման կոմբինատի ջարդող-մանրացնող համալիրի համաձայնեցված ադապտիվ կառավարման կիրառությամբ [9]:

Առաջարկվող կառավարման համակարգը թույլ է տալիս ջարդող-մանրացնող համակարգում նվազագույնի հասցնել էլեկտրաէներգիայի միավոր ծախսերը, հասնել արտադրական գծի առավելագույն արտադրողականության և նվազեցնել բեռնվածությունը մանրացման վերջնական փուլում, ինչը իր հերթին նպաստում է ընդհանուր էլեկտրասպառման նվազեցմանը:

Փոփոխական հոսանքի բոլոր շարժիչները, ինչպես նաև էլեկտրաէներգիայի պարամետրերի փոխակերպման միջոցների (տրանսֆորմատորներ, բնական կոմուտացիայով կառավարվող ուղղիչներ) համար, բացի ակտիվ էներգիայից, սպառում են որոշակի չափով ռեակտիվ էներգիա:

Ռեակտիվ հզորության կոմպենսացիան հանգեցնում է ռեակտիվ էներգիայի հոսքի փոքրացման, որը թույլ է տալիս նվազեցնել էլեկտրական ցանցերում էլեկտրաէներգիայի կորուստները մինչև 30% [10]:

Ձեռնարկություններում հզորության գործակցի լավարկված մեծությունը ստացվում է ռեակտիվ հզորության կոմպենսացման ինչպես բնական, այնպես էլ արհեստական ճանապարհով [10]:

Բնական ճանապարհով՝

- սպառիչների աշխատանքի ռեժիմների բարելավմամբ,
- նոր տիպի կառուցվածքով շարժիչների կիրառմամբ,
- շարժիչների և տրանսֆորմատորների թերբեռնման բացառմամբ,
- էլեկտրաշարժիչների վերանորոգման որակի բարձրացմամբ,
- բարձր $\cos\phi$ ունեցող կարճ միացված ռոտորով ասինխրոն շարժիչներով փոխարինել ֆազային ռոտորով ասինխրոն շարժիչները, եթե տեխնոլոգիական պրոցեսը թույլ է տալիս,

- հնարավորության դեպքում փոխարինել ասինխրոն շարժիչները գերգրգռմամբ աշխատող սինխրոն շարժիչներով:

Արհեստական ճանապարհով հզորության գործակցի լավարկված մեծությունը ստացվում է հատուկ կոմպենսացնող սարքավորումների (ռեակտիվ հզորության գեներատորների) էլեկտրամատակարարման համակարգի համապատասխան կետերում տեղադրման ճանապարհով:

Ձեռնարկության էլեկտրասարքավորումները սնող էլեկտրամատակարարման բաշխիչ ցանցում ռեակտիվ հզորության կոմպենսացման նպատակով առաջարկվում է էլեկտրաբանեցման հաստատուն հոսանքի շղթայում կոմպենսացնող ուղղիչ դիոդների խմբի կառավարման անկյունների հարաբերակցությունների և կոմպենսացնող փոխակերպիչների կառավարման անկյան և հոսանքի ինվերտորի էլքային էներգիայի հոսքի լայնախմբուլսային մոդուլյացիայի աստիճանի հարաբերակցության որոշման ալգորիթմներ [11]: Ինչպես նաև լուծվել են սինխրոն շարժիչների խմբում գրգռման հոսանքների հարաբերակցության և շարժիչների ու էլեկտրաբանեցման կերպափոխիչների ռեակտիվ հզորությամբ հարաբերական բեռնման հարաբերակցության օպտիմալացման խնդիրները: Վերջիններս իրականացվել են միկրոպրոցեսորային նույնականացման հաշվողական և լավարկող (օպտիմալացնող) սարքերի իրականացման մոտեցումների դիտարկման ճանապարհով, այդ թվում նույնականացման և օպտիմալացման սարքերի հաշվարկային սխեմաների մշակմամբ, որոնք իրականացվել են միկրոքոնտրոլերների վրա ծրագրի օգնությամբ, որը գրված է C լեզվով, և ծրագրավորվող տրամաբանական քոնտրոլերների կիրառման դեպքում ST կառուցվածքավորված տեքստի լեզվով: Հաշվարկային տարբերական սխեմաների ստուգման համար որպես միջավայր օգտագործվել է նմանակման դինամիկ մոդելավորման VenSim միջավայրը:

Կոմպենսացնող կոնդենսատորների օգտագործումը ռեակտիվ հզորության կոմպենսացման և էլեկտրամատակարարման համակարգի հավասարակշռման առավել պարզ և տարածված եղանակներից է:

Կոնդենսատորը բնութագրվում է ակտիվ հզորության կորուստներով, որոնք հանգեցնում են նրա տաքացմանը: Այդ կորուստները կախված են կիրառված լարման, հաճախության և ունակության մեծություններից: Կոնդենսատորում կորուստները կախված են նաև դիէլեկտրիկի հատկություններից, որոնք որոշվում են դիէլեկտրիկական կորուստների անկյան տանգենտով ($\tan\phi$) և բնութագրում են տեսակարար կորուստները ($V_{\text{տ}}/V_{\text{վար}}$) կոնդենսատորում: Կոնդենսատորի տեսակից և կիրառման բնագավառից կախված՝ կորուստները կարող են կազմել 0,5-ից մինչև 4 $V_{\text{տ}}/V_{\text{վար}}$:

Կոնդենսատորները շատ զգայուն են լարման կորի սինուսոիդային տեսքի աղավաղման, այսինքն՝ հոսանքի բարձր հարմոնիկների նկատմամբ: Արդյունքում կոնդենսատոր թափանցող բարձր հարմոնիկների պատճառով կտրուկ մեծանում են ակտիվ հզորության կորուստները կոնդենսատորում, ինչը հանգեցնում է նրանց լրացուցիչ տաքացմանը [12]:

Պոլյանտվիչների հեղինակած աշխատությունում առաջարկվում է կոնդենսատորային կայանքի ունակային արժեքի կարգավորման խնդրի լուծման համար նոր սխեմային լուծում, որը հնարավորություն է տալիս ստանալ լավ արդյունքներ: Նկարագրված սարքի հիմնական առավելությունը փոխհատուցող կոնդենսատորի ունակության արժեքի սահուն կարգավորման հնարավորությունն է ուժային բնապիկ(օպտոտիրիստորի) օգնությամբ, որը կառավարվում է միկրոքոնտրոլերով, ի տարբերություն գոյություն ունեցող ռեակտիվ հզորության փոխհատուցման սխեմաների, որոնք կոնդենսատորային կայանքի ունակությունը փոփոխում են թռիչքաձև: Շնորհիվ սահուն կարգավորման՝ սարքի աշխատանքը ամբողջությամբ բացառում է սնման ցանցում ռեակտիվ հզորության գերկոմպենսացման կամ թերկոմպենսացման երևույթը [13]:

Էլեկտրամատակարարման համակարգերին զգալի քանակությամբ ռեակտիվ հզորության փոխանցումը տրանսֆորմատորների և էլեկտրահաղորդման գծերի միջոցով արդյունավետ չէ: Ինչպես հայտնի է, գծի սկզբում հզորությունը՝ $(P_1 + j*Q_1)$, տարբերվում է գծի վերջում հզորությունից՝ $(P_2 + j*Q_2)$, հաշվի առնելով ակտիվ հզորության կորուստները՝ կախված բեռի ակտիվ և ռեակտիվ բաղադրիչներից [14]:

Գծի սկզբում լարումը՝ U_1 գծի վերջում լարման՝ U_2 -ի հետ ունի հետևյալ հարաբերությունը [14]՝

$$U_1 = \sqrt{(U_2 + \Delta U')^2 + (\Delta U'')^2}, \quad (1)$$

$$\Delta U' = \frac{P_2 R + Q_2 X}{U_2} = \Delta U_P' + \Delta U_Q', \quad (2)$$

$$\Delta U'' = \frac{P_2 X + Q_2 R}{U_2} = \Delta U_P'' + \Delta U_Q'', \quad (3)$$

որտեղ $\Delta U'$ և $\Delta U''$ -ն լարման անկման վեկտորի երկայնական և լայնական բաղադրիչներն են, X և R -ը համապատասխանաբար ռեակտիվ և ակտիվ բաղադրիչներն են:

Ցանցերի համար սովորաբար $X \gg R$, այդ իսկ պատճառով $\Delta U'$ -ը հիմնականում որոշվում է $Q_2 * X$ գումարելիով, իսկ $\Delta U''$ -ն՝ $P_2 * X$ գումարելիով: $\Delta U''$ -ի ազդեցությունը U_2 -ի վրա փոքր է, քանի որ (1) բանաձևում արմատի տակ առաջին գումարելին զգալիորեն մեծ է երկրորդ գումարելիից: Այդ իսկ պատճառով էներգահամակարգերի հանգույցներում լարման մակարդակները գործնականում կախված չեն փոխանցվող ակտիվ հզորությունից և ամբողջությամբ որոշվում են ռեակտիվ բաղադրիչով:

[14] աշխատության հեղինակները առաջարկել են էլեկտրաէներգիայի սպառման ռեժիմների լավարկման երեք խումբ.

1. Քանակական լավարկում, որի դեպքում տեղի է ունենում էլեկտրաէներգիայի սպառման չափերի էական փոփոխություն: Այն ներառում է էլեկտրաբանեցումների ռացիոնալ հզորությունների ընտրություն, էլեկտրատեխնոլոգիական պրոցեսների ռացիոնալ միջին հոսանքների ընտրություն, քիչ տնտեսող սարքավորումների փոխարինում ավելի տնտեսողների և այլն: Այս ուղղությունը նաև կարելի է անվանել առանձին էլեկտրաէներգիայի սպառիչների լավարկում:

2. Որակական լավարկում, որի դեպքում առկա է էլեկտրաէներգիայի որակի ցուցանիշների էական բարելավում էլեկտրասպառման աննշան փոփոխությունների դեպքում: Կիրառելի է սովորական տիպի արդյունաբերական ձեռնարկություններում: Այստեղ լավարկվում է էլեկտրասպառման ռեժիմի այնպիսի պարամետր, ինչպիսին լարումն է, ինչպես նաև լարման հետ կապված՝ ռեակտիվ հզորությունների վերաբաշխումը: Այս ուղղությունը կարելի է անվանել լարմամբ և ռեակտիվ հզորությամբ կառավարման լավարկում:

3. Ժամանակավոր լավարկում, այսինքն՝ էլեկտրասպառման փոփոխություն օրվա ընթացքում առանց գումարային էլեկտրասպառման էական փոփոխության: Այս ուղղությունը կարելի է անվանել էլեկտրասպառման գրաֆիկների լավարկում:

Աշխատության հեղինակը սինքրոն շարժիչների և կոնպենսացնող ու փոխհատուցված փոխակերպիչներով տեխնոլոգիական կայանքների խմբի գրգռման կառավարման համալիր համակարգի համար առաջարկել է որակական լավարկման խնդիրը, որով լավարկվել են լարումը և ռեակտիվ հզորությունը [14]:

[15] աշխատության հեղինակը էլեկտրական ընդունիչների աշխատանքային ռեժիմները դիտարկել է 3 խմբով.

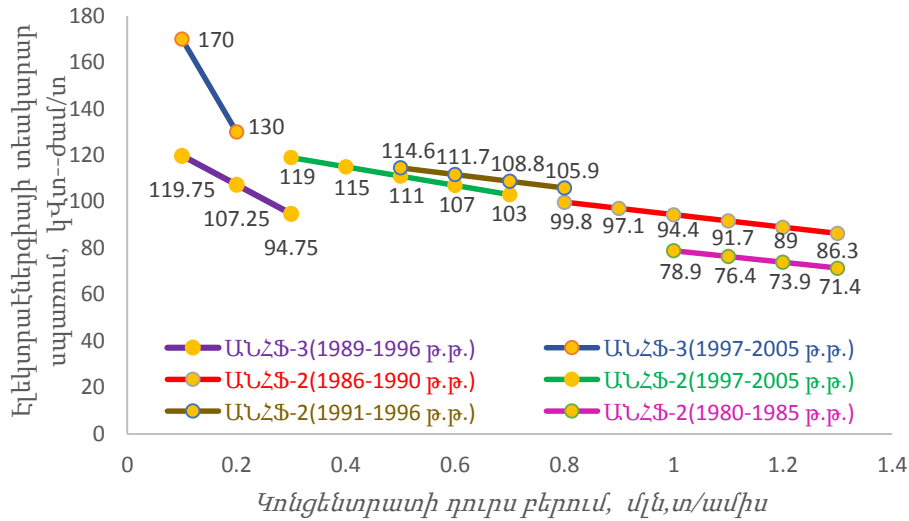
1) երկարատև չփոփոխվող կամ քիչ փոփոխվող բեռնվածքով ռեժիմ (կոմպրեսորների էլեկտրաշարժիչներ, պոմպեր, օդափոխիչներ, ջախջախիչներ, աղացներ և այլն),

2) կարճաժամկետ բեռնվածքի ռեժիմ (հիդրավլիկ կափարիչ, մետաղակտրման հաստոցների աջակցող մեխանիզմների բանեցման շարժիչներ),

3) կարճաժամկետ կրկնվող բեռնվածքով ռեժիմ (ամբարձիչների շարժիչներ, եռակցման ապարատներ, էքսկավատորներ):

Աշխատությունում՝ որպես լեռնամետալուրգիական ձեռնարկությունների էլեկտրասպառման տարբերիչ առանձնահատկություններ, նշվում են էլեկտրաէներգիայի մատակարարման և սպառման գրաֆիկի անհավասարաչափությունը, ձեռնարկության էլեկտրասպառիչներին էլեկտրաէներգիայի

անընդհատ մատակարարումը, էլեկտրաէներգիայի համապատասխան որակի ապահովումը, ինչպես նաև էլեկտրասպառման ռեժիմների կախվածությունը տեխնոլոգիական գործոններից, որը վճռորոշ դերակատարություն ունի էլեկտրաընդունիչի սպառող հզորության չափաքանակի վրա (նկ.) [15]:



Նկ. «Ապատիտ» հարստացման ֆաբրիկայի օրինակի հիման վրա բերված էներգետիկական բնութագրերը

Լեռնամետալուրգիական ձեռնարկություններում էլեկտրաէներգիայի ծախսի կառավարման համար առաջարկել է [15].

- էլեկտրասպառման վերլուծման համար տեղեկատվական-մոդելավորող համակարգի ներդրում,

- տեխնոլոգիական սահմաններում լեռնամետալուրգիայում օգտագործվող սարքավորումների էլեկտրասպառման օրինաչափությունների բացահայտում,

- էներգաաուղիտի անցկացում և էներգախնայող միջոցառումների իրականացում:

Եզրակացություն: Վերլուծելով արտադրական գործընթացներում ծախսվող էլեկտրաէներգիայի տնտեսման հայտնի մեթոդները՝ կարելի է պնդել, որ հանքաքարի մանրացման տեխնոլոգիական գործընթացում ծախսվող էլեկտրաէներգիայի տնտեսման անհրաժեշտությունը միանիշ է: Դա առավելապես պայմանավորված է մետաղական խտանյութերի արտադրությունում օգտագործվող բազմատեսակ և բազմափուլ տեխնոլոգիական սխեմաների տոպոլոգիաների և ստեղծվող տեխնոլոգիական իրավիճակների բազմազանությամբ, գործընթացում օգտագործվող էլեկտրական բեռի փոփոխման դինամիկությամբ, ինչպես նաև արտադրանքի ինքնարժեքի վրա ծախսվող էլեկտրաէներգիայի զգալի մասնաբաժնով, որոնք անհնար են դարձնում հայտնի մեթոդների կիրառությունը: Հաշվի առնելով վերոնշյալը՝ առաջարկվում է մշակել հանքաքարի մանրացման տեխնոլոգիական գործընթացում ծախսվող էլեկտրաէներգիայի տնտեսման այնպիսի մեթոդ, որը հաշվի առնելով տեխնոլոգիական գործընթացներում օգտագործվող սպառիչների աշխատանքային ռեժիմները, ինչպես նաև դրանց փոխադարձ ազդեցությունները միմյանց վրա՝ կապահովի էլեկտրաէներգիայի զգալի տնտեսում: Դրա համար նախատեսվում են լուծել հետևյալ խնդիրները.

- էլեկտրաբանեցման սինքրոն և ասինքրոն շարժիչների աշխատանքային ռեժիմների հետազոտման մաթեմատիկական մշակում՝ հաշվի առնելով տեխնոլոգիական գործոնները,

- արտադրամասում առկա սինքրոն և ասինքրոն շարժիչների դեպքում ռեակտիվ հզորության կոմպենսացման հնարավորությունների գնահատման մաթեմատիկական մոդելի մշակում:

- ձևավորել մանրացման գործընթացում ծախսվող էլեկտրաէներգիայի տնտեսմանը միտված լավարկման խնդիրը: Մասնավորապես հաշվի առնելով արտադրամասում առկա ասինքրոն շարժիչների ռեակտիվ հզորության պահանջարկը՝ գտնել տեխնոլոգիական սխեմայում օգտագործվող սինքրոն շարժիչների գրգռման հոսանքների այն օպտիմալ արժեքների համախումբը, որի դեպքում այդ շարժիչների կողմից արտադրվող ռեակտիվ հզորությունը կլինի այնպիսին, որ դրա արտադրման և բաշխման համար ծախսվող ակտիվ հզորությունը լինի նվազագույն:

Գրականություն

1. **Բաղդասարյան Մ.Ք.** Հանքաքարի մանրացման տեխնոլոգիական գործընթացի էլեկտրասպառման արդյունավետության մեծացման մեթոդներ: Մենագրություն /ՀՊՃՀ.- Երևան, 2005.-198 էջ:

2. **Багдасарян М.К.** Система управления процессом измельчения минерального сырья.-LAP Lambert Academic Publishing, 2012. – 184 с.
3. **Волков Н.Г.** Качество электроэнергии в системах электроснабжения: Учебное пособие/ Национальный исследовательский Томский политехнический университет.-Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010.- 152 с.
4. **Овчаренко Д.Е., Розинский Д.И.** Повышение эффективности электроснабжения промышленных предприятий. – Киев: Техника, 1989. – 287 с.
5. **Железко Ю.С.** Выбор мероприятий по снижению потерь электроэнергии в электрических сетях. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 176 с.
6. **Шейн Д.** Применение энергосберегающих технологий при обогащении железной руды на ДОФ ОАО «ОлКон» // Материалы VII Международной студенческой электронной научной конференции «Студенческий научный форум». -2014.
7. Энергосберегающие асинхронные двигатели для привода горных машин / **В.А. Чувашев, Ю.Н. Папазов, В.Ю. Чуванков и др.** // Электричество. - 2007. - №5. - С. 61-68.
8. **Шклярский Я.Э., Брагин А.А.** Рациональное формирование графика нагрузки электротехнического комплекса горного предприятия / Санкт-Петербургский государственный горный университет. - СПб., 2012. - Т.196. - С. 281-284.
9. **Маринич И.А.** Адаптивная система управления дробильно-измельчительным комплексом // Вестник ИрГТУ. - 2013. - №4 (75). - С. 24-29.
10. **Железко Ю.С.** Компенсация реактивной мощности и повышение качества электроэнергии. - М.: Энергоатомиздат, 1985. – 224 с.
11. **Плехов А.С., Охотников М.Н., Титов В.Г.** Задачи идентификации и оптимизации при энергосберегающем управлении электроприводами и алгоритмы их решения // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2011. - № 3(90). - С. 215–225.
12. **Климова Г.Н.** Энергосбережение на промышленных предприятиях: Учебное пособие.-Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. – 186с.
13. **Полуянович М.Н., Полуянович Н.К.** Микроконтроллерная система компенсации реактивной мощности // Инженерный вестник Дона.- 2007. - № 2. – С. 77–86.
14. **Зайцев А.И., Плехов А.С.** Минимизация потерь электроэнергии в промышленном и сельскохозяйственном производстве // Электротехнические комплексы и системы управления.– Воронеж, 2008. - №2. – С. 4-8.
15. **Кузнецов Н.М.** Рациональное электропотребление на горных предприятиях / Национальный исследовательский технологический университет // МИСиС. – 2012. - С. 128-135.

28.08.2018.

Д.В. Давтян

АНАЛИЗ ИЗВЕСТНЫХ МЕТОДОВ ЭКОНОМИИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, ПОТРЕБЛЯЕМОЙ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ РУДЫ

Обоснованы важность и актуальность проблемы экономии электроэнергии. Проведен анализ известных работ по сбережению электроэнергии, потребляемой в технологическом процессе. Сформулированы направления по решению вопросов, связанных с энергосбережением в технологическом процессе дробления руды.

Ключевые слова: технологические факторы, электропотребители, рабочий режим, компенсация, реактивная мощность.

D.V. Davtyan

ANALYSIS OF WELL-KNOWN POWER SAVING METHODS PROVIDED IN THE ORE-GRINDING TECHNOLOGICAL PROCESS

The importance and relevance on the question of electric energy saving has been justified. An analysis of well-known works on electric energy saving in the technological process has been observed. Methods for the solution on issues related to energy-saving, spent through the technological process of ore-grinding have been shaped.

Keywords: technological factors, electrics, working mode, compensation, reactive power.

Դավթյան Դավիթ Վանուշի – ասպիրանտ, ՀԱՊՀ

ՀՏԴ 621.316

ԷԼԵԿՏՐԱՏԵԽՆԻԿԱ ԵՎ ՍԱՐՔԱՇԻՆՈՒԹՅՈՒՆ

Դ.Ա. Սիմոնյան

ԷԼԵԿՏՐԱԲԱՆԵՑՄԱՆ ՇԱՐԺԻՉՆԵՐԻ ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ՎՐԱ ԷԼԵԿՏՐԱԷՆԵՐԳԻԱՅԻ ԼԱՐՄԱՆ ՈՐԱԿԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ՈՐՈՇ ՀԱՐՑԵՐ

Դիտարկվում են էլեկտրամատակարարման համակարգում լարման հիմնական ցուցանիշների նորմերը և դրանց խախտման պատճառներն ու աղբյուրները: Ուսումնասիրվել է լարման մեծության թույլատրելի նորմերից դուրս շեղումների ազդեցությունը էլեկտրաբանեցման՝ ասինքրոն և սինքրոն շարժիչների աշխատանքային ռեժիմների վրա և բացահայտվել են այդ պատճառով առաջացած բացասական հետևանքները:

Առանցքային բառեր. լարման շեղում, տատանում, անկում, իմպուլսային գերլարում, ասինքրոն, սինքրոն, մեխանիկական բնութագիր:

Ներածություն: Էլեկտրաբանեցման շարժիչների աշխատանքի երկարակեցությունը, կայունությունն ու հուսալիությունը անմիջականորեն կապված են էլեկտրաէներգիայի որակի հետ:

Էլեկտրաէներգիայի լարման որակի համար գոյություն ունի գործող ստանդարտ ГОСТ 32144-2013 «ընդհանուր նշանակության էլեկտրամատակարարման համակարգի էլեկտրաէներգիայի որակի նորմերը» [1], ըստ որի էլեկտրաէներգիայի լարման որակի հիմնական ցուցանիշներն են՝ [1-3].

- լարման շեղումը,
- լարման տատանումը,
- լարման անկումը,
- իմպուլսային գերլարումը:

Ըստ վերոնշյալ ստանդարտի, էլեկտրաէներգիայի մատակարարման համակարգի համար սահմանվում են լարման թույլատրելի շեղվածության հետևյալ ցուցանիշները՝ թույլատրելի շեղվածություն և սահմանային շեղվածություն:

Լարման շեղումը բնութագրվում է լարման շեղման այն ցուցանիշներով, որոնց համար սահմանվում են հետևյալ նորմերը. անվանական և սահմանային թույլատրելի շեղման դրվածքային մեծություններ՝ էլեկտրական էներգիայի սպառիչների մուտքում համապատասխանաբար կազմում են էլեկտրական ցանցի անվանական լարման $\pm 5\%$ և $\pm 10\%$:

Լարման տատանումն առաջանում է ցանցում արագ փոփոխվող բեռնվածքի ազդեցությունից: Լարման տատանման աղբյուր են իմպուլսային հզոր էլեկտրաընդունիչները, փոփոխական բնույթի ակտիվ և ռեակտիվ հզորության սպառիչները՝ աղեղային և ինդուկցիոն վառարանները, եռակցող մեքենաները և հզոր էլեկտրաշարժիչները թողարկման ժամանակ:

Լարման անկման տևողությունը կախված է հայտնաբերման և շտկման պաշտպանությունից:

Գոյություն ունի լարման անկման երկու հիմնական պատճառ.

- օգտագործողի կողմից ոչ թույլատրելի բեռնվածքի միացում,
- էլեկտրամատակարարման համակարգի խափանում:

Եթե էլեկտրացանցին միացված է մեծ բեռնվածք, օրինակ, հզոր շարժիչ, ապա նրա թողարկման հոսանքները կարող են սնող ցանցերում լարման անկման պատճառ հանդիսանալ: Եթե թողարկումը տևական ժամանակ է պահանջում, ապա էլեկտրացանցում լարման անկումը կմեծանա և կառաջացնի մեծ խնդիրներ:

Իմպուլսային գերլարումը այնպիսի անցումային գործընթաց է, որի դեպքում տեղի է ունենում կարճատև կտրուկ լարման աճ, որը տևում է մի քանի վայրկյան:

Իմպուլսային լարումը կարող է լինել ներքին և արտաքին:

Ներքին իմպուլսային գերլարումները, որպես կանոն, առաջանում են ռեակտիվ բեռնվածքի կոմուտացիայի և այլ պատճառներով: Ամենաշատը վտանգավոր են այն իմպուլսային լարումները, որոնք առաջանում են ինդուկտիվ բեռնվածքի անջատման ժամանակ:

Արտաքինը, այն իմպուլսային գերլարումներն են, որոնց աղբյուրները գտնվում են պաշտպանված համակարգերից դուրս.

- ամպրոպի պարպումներ,

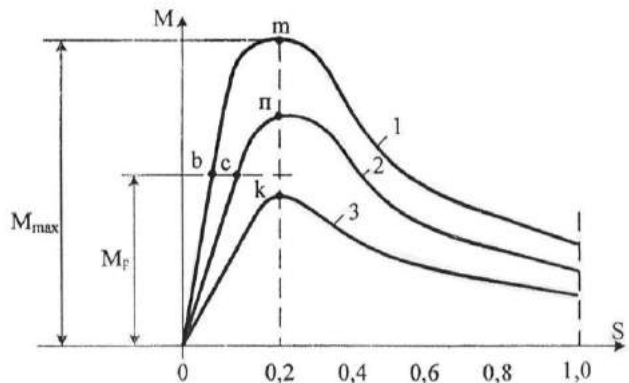
- կոմուտացիոն գերլարումներ, որոնք առաջանում են բարձր լարման գծերի անջատումից առաջացած անցողիկ գործընթացներից (որոնք հետևանք են ենթակայանների տրանսֆորմատորների մագնիսացման ինդուկտիվության):

Էլեկտրաբանեցման շարժիչների շահագործման ժամանակ հաճախ կարող են տեղի ունենալ ցանցի սնող լարման մեծության շեղումներ: Որոշ դեպքերում շեղման այդ մեծությունները կարող են լինել անթույլատրելի սահմաններում:

Լարման անթույլատրելի շեղումների ազդեցության ուսումնասիրությունը: Էլեկտրաբանեցման շարժիչների զարգացրած մոմենտի, ստատորի հոսանքի, մագնիսական ռեակտիվ հզորության, ռոտորի հոսանքի և կորուստների ուսումնասիրությունները մեծ հետաքրքրություն են ներկայացնում, ըստ լարման շեղումների:

Ասինքրոն շարժիչներում այս երևույթի դիտարկման համար ենթադրում ենք, որ շարժիչի ստատորին տված ցանցի լարումը նվազում է, իսկ հաճախականությունը և շարժիչի լիսեռի վրա բեռնվածքի մոմենտը հաստատուն է, այսինքն՝ $U_g < U_{\text{ան}}$, $f = \text{const}$, $M_p = \text{const}$: Տվյալ պայմանների համար տեսնենք՝ ինչ է կատարվում շարժիչի աշխատանքային ռեժիմներում:

Ասինքրոն շարժիչի մեխանիկական բնութագրերը $M=f(S)$ լարման տարբեր արժեքների դեպքում բերված են նկ. 1-ում [4-6]:



Նկ. 1. Ասինքրոն շարժիչի մեխանիկական բնութագրերը ցանցի լարման տարբեր արժեքների ժամանակ
 $1 - U_g = U_{\text{ան}}$, $2 - U_g = 0,9 * U_{\text{ան}}$, $3 - U_g = 0,65 * U_{\text{ան}}$

Երբ սնող ցանցի լարումը հավասար է շարժիչի անվանական լարմանը ($U_g = U_{\text{ան}}$), շարժիչի մեխանիկական բնութագիրն ունի 1 կորի տեսքը, որը կոչվում է բնական մեխանիկական բնութագիր: Բեռնվածքի մոմենտին համապատասխան է բնութագրի b կետը: Ենթադրենք շարժիչին տրվում է $U_g = 0,9 * U_{\text{ան}}$, ապա մեխանիկական բնութագիրը կունենա 2 կորի տեսքը, և նրա աշխատանքային կետը կլինի բնութագրի c կետը, իսկ եթե $U_g = 0,65 * U_{\text{ան}}$, ապա շարժիչի մեխանիկական բնութագիրը կունենա 3 կորի տեսքը, և այս դեպքում շարժիչի զարգացման մոմենտը (k կետը) փոքր կլինի բեռնվածքի մոմենտից, որը կհանգեցնի շարժիչի վթարային կանգառին:

Այսպիսով, երբ ասինքրոն շարժիչի սնող լարումը նվազի K_u անգամ ($K_u = \frac{U_g}{U_{\text{ան}}}$), շարժիչի առավելագույն մոմենտը (M_{max}) կփոքրանա K_u^2 անգամ [4,5]:

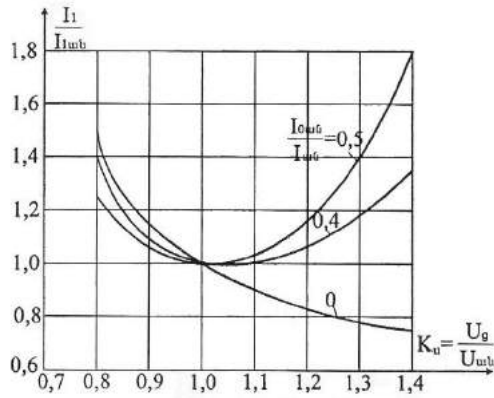
Ասինքրոն շարժիչի ստատորի հոսանքը՝ (I_1), կախված սնող լարման մեծությունից, միաժամանակ կախված է ոչ միայն առանց բեռնվածքի հոսանքից (I_0), այլև մաքսիմալ մոմենտի պատիկությունից ($b_{\text{պ}} = \frac{M_{\text{max}}}{M_p}$):

Օրինակ, երբ $b_{\text{պ}} = 1.6$, իսկ սնող լարումը $U_g = 0,9 * U_{\text{ան}}$ առանց բեռնվածքի հոսանքը $I_0 = 0,3 * I_{\text{ան}}$, ապա ստատորի հոսանքը կազմում է $1.43 I_{\text{ան}}$, իսկ երբ $b_{\text{պ}} = 3$, ապա ստատորի հոսանքը կազմում է $1.25 I_{\text{ան}}$ [4,5]:

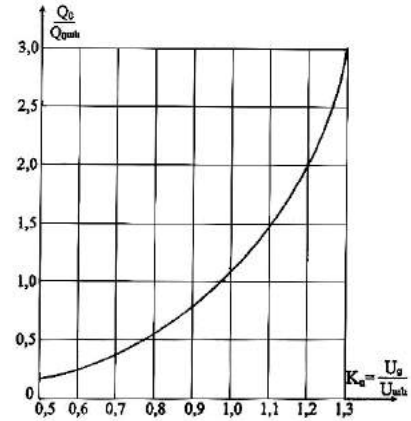
Շարժիչի նույն ակտիվ հզորությունը ապահովելու համար կմեծանա շարժիչի ստատորի հոսանքը, որն իր հերթին կհանգեցնի փաթույթներում հզորության կորուստի քառակուսային մեծացման, հետևաբար՝ շարժիչի գերտաքացման և նրա ծառայության ժամկետի կրճատման:

Նկ.2-ում բերված են ստատորի հոսանքի բնութագրերը՝ կախված սնող լարման մեծությունից, երբ շարժիչի $b_{\text{պ}} = 2$ [5]:

Բնութագրերի կորերը կառուցված են առանց բեռնվածքի հոսանքի տարբեր մեծությունների համար:



Նկ.2. Ստատորի հոսանքի կախվածությունը լարումից շարժիչի անվանական բեռնվածքի ($M_{ան}$) և անվանական հաճախականության ($f_{ան}$) դեպքում, երբ մաքսիմալ մոմենտի պատիկությունը $b_{այ} = 2$



Նկ.3. Շարժիչի մագնիսացման ռեակտիվ հզորության կախվածությունը լարումից ($b_{այ} = 2$; $f = f_{ան}$; $M_F = M_{ան}$)

Ասինքրոն շարժիչի մագնիսական ռեակտիվ հզորության կախվածությունը լարման փոփոխությունից, հաշվի առնելով հագեցման ազդեցությունը, կփոխվի ոչ թե լարման քառակուսուն համեմատական, այլ ավելի բարդ օրենքով [6]: Նկ.3-ում բերված է մագնիսացման ռեակտիվ հզորության բնութագիրը՝ կախված լարման փոփոխությունից: Բնութագիրը կառուցված է ըստ [7]-ում բերված բանաձևերի:

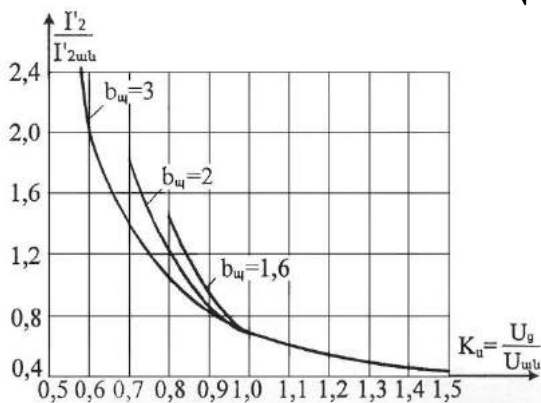
Ինչպես երևում է բնութագրից, շարժիչի սնման լարման մեծացմամբ մեծանում է մագնիսական ռեակտիվ հզորությունը, իսկ լարման անկման դեպքում այն նվազում է: Եթե ցանցի սնող լարումը $U_g = 1.2 * U_{ան}$, ապա մագնիսացման ռեակտիվ հզորությունը մեծանում է երկու անգամ:

Ասինքրոն շարժիչի ռոտորի հոսանքի հարաբերական մեծությունը, կախված սնող ցանցի լարումից (K_u), բեռնվածքից (m), առավելագույն մոմենտից ($b_{այ}$) և հաճախականությունից (K_f), արտահայտվում է հետևյալ բանաձևով [7]

$$\frac{I_2'}{I_{2ան}} = \sqrt{m \frac{b_{այ} + \sqrt{b_{այ}^2 - 1}}{\left(\frac{b_{այ} K_u^2}{m K_f^2} + \sqrt{\left(\frac{b_{այ} K_u^2}{m K_f^2} \right)^2 - 1}} }:$$

Ըստ լարման փոփոխության հոսանքի մեծությունը որոշելու համար, ընդունելով, որ սնող ցանցի հաճախությունը և շարժիչի բեռնվածքը հաստատուն են $K_f = m = 1$, վերոնշյալ բանաձևը կընդունի հետևյալ տեսքը.

$$\frac{I_2'}{I_{2ան}} = \sqrt{\frac{b_{այ} + \sqrt{b_{այ}^2 - 1}}{b_{այ} K_u^2 + \sqrt{(b_{այ} K_u^2)^2 - 1}}}$$



Նկ.4. Ռոտորի հոսանքի կախվածությունը լարումից, երբ $f = f_{ան}$; $M_F = M_{ան}$

Բանաձևից երևում է, որ ռոտորի հոսանքը կփոխվի հակադարձ համեմատական լարմանը (K_u), իսկ լարման փոքրացման դեպքում այդ փոփոխությունը կկատարվի ավելի բարձր աստիճանի: Նկ.4-ում ներկայացված է ռոտորի հոսանքի կախումը լարումից անվանական բեռնվածքի և անվանական հաճախականության դեպքում ($K_f = m = 1$):

Լարման անկման ժամանակ շարժիչի ռոտորի փաթույթում կորուստները մեծանում են ռոտորի հոսանքի քառակուսուն համեմատական:

Սինքրոն շարժիչների համար համանման հետազոտությունների արդյունքով կարելի է ասել, որ՝

- Լարման բարձրացումը հանգեցնում է շարժիչի մագնիսական ռեակտիվ հզորության մեծացման, միաժամանակ մեծանում են ակտիվ հզորության կորուստները:
- Լարման անկումը հանգեցնում է շարժիչի կայունության պաշարի փոքրացման և ակտիվ կորուստների մեծացման:
- Գրգռման հոսանքի հաստատուն մեծության դեպքում շարժիչի զարգացրած մոմենտը փոխվում է լարման մեծությանը համեմատական, սա հանգեցնում է շարժիչի աշխատանքի ստատիկ կայունության համապատասխան փոփոխության:

Եզրակացություն

1. Ասինքրոն շարժիչների սեղմակների վրա լարումը 15%-ով նվազելիս շարժիչի զարգացրած մոմենտը նվազում է 25%-ով: Այս դեպքում շարժիչը կարող է չթողարկվել կամ կանգնել:
2. Լարման անկման դեպքում մեծանում է ցանցից պահանջվող հոսանքի մեծությունը, ինչը հանգեցնում է ասինքրոն շարժիչի փաթույթների գերտաքացման և շարժիչի ծառայության ժամկետի կրճատման:
3. Սինքրոն շարժիչներին սնող ցանցի լարման մեծության փոփոխման հետևանքով փոխվում է նրա ռեակտիվ հզորության գներացումը:
4. Լարման բարձրացումը հանգեցնում է սինքրոն շարժիչի հզորության կորուստների և ռեակտիվ հզորության մեծացման:
5. Լարման անթույլատրելի շեղումները հանգեցնում են էլեկտրացանցի և էլեկտրաբանեցման սարքերի աշխատանքի արդյունավետության փոքրացման, կրճատվում է սարքավորումների ծառայության ժամկետը, մեծանում է վթարի առաջացման հավանականությունը:

Գրականություն

1. ГОСТ 32144-2013 Электрическая энергия, Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. - М., 2013. – 46с.
2. Савина Н.В. Качество электроэнергии: Учебное пособие. – Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2014. - 182с.
3. Суднова В.В. Качество электрической энергии. – М.: Электросервис, 2000. – 86с.
4. Важнов А.И. Электрические машины. – Л.: Энергия, 1968. – 768 с.
5. Сыромятников И.А. Режимы работы асинхронных электродвигателей. – М. – Л., 1955. – 303с.
6. Костенко М.П., Пиотровский Л.М. Электрические машины. – М.–Л., 1958. - 651с.
7. Baghdasaryan M.K., Gasparyan A.A., Arakelyan D.K. Analyzing the main factors affecting the reactive power of induction motors used in the production of metallic concentrates // International journal of research in engineering and science (IJRES). – 2016. – Vol. 4, issue 9.

29.08.2018.

Д.А. Симонян

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ВЛИЯНИЯ КАЧЕСТВА НАПРЯЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА РАБОТУ ДВИГАТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ

Рассматриваются основные показатели напряжения, нормы, а также источники и причины нарушения норм в системе электроснабжения. Изучено влияние отклонения величины напряжения от допустимых норм на режим работы электроприводов: асинхронных и синхронных двигателей, и выявлены связанные с этим негативные последствия.

Ключевые слова: отклонение напряжения, колебание, падение, импульсное сверхнапряжение, асинхронный, синхронный, механическая характеристика.

D.A. Simonyan

SOME QUESTIONS OF AFFECT OF ELECTRICAL ENERGY'S VOLTAGE QUALITY ON OPERATION OF APPARATUS WITH MOTORS

The main metrics of voltage, norms, as well as causes and sources of norm's violation in electrical supply system are considered. The affect of voltage amount deviations from acceptable norms on apparatus is examined: asynchronous and synchronous motors' operation modes and negative consequences, connected with it are discovered.

Keywords: voltage deviation, fluctuation, drop, impulse, asynchronous, synchronous, mechanical characteristic.

Սիմոնյան Դավիթ Արմենի – մագիստրոս (ՀՀ ԳԱԱ)

Վ.Գ. Պետրոսյան, Տ.Հ. Հովակիմյան, Գ.Հ. Մարտոյան

ՀԱԷԿ 2-ՐԴ ԷՆԵՐԳԱԲԼՈԿԻ ԳՇԽ ՏԱՐԲԵՐԻ ԶԵՐՄԱՅԻՆ ԸՆԴԱՐՁԱԿՄԱՄԲ ՊԱՅՄԱՆԱՎՈՐՎԱԾ ԳԾԱՅԻՆ ՏԵՂԱՇԱՐԺԵՐԻ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄ

Իրականացվել է ՀԱԷԿ 2-րդ էներգաբլոկի գլխավոր շրջանառության խողովակաշարի տարրերի ջերմային ընդարձակման տեղաշարժերի ուսումնասիրություն: ՀԱԷԿ 2-րդ էներգաբլոկի ԳՇԽ տարրերի ջերմային ընդարձակման առավելագույն չափերը որոշելու նպատակով մշակվել է հաշվարկային մոդել և գնահատվել են ԳՇԽ-ի տարրերի ջերմային երկարացումները:

Առանցքային բառեր. ԱԷԿ, գլխավոր շրջանառու խողովակաշար, ջերմային ընդարձակում, մեխանիկական լարումներ, դեֆորմացիա:

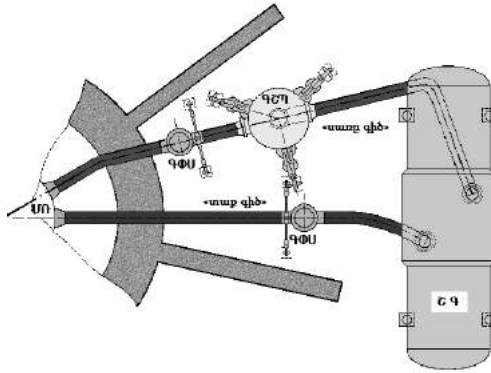
Ներածություն: ԱԷԿ-ների շահագործման փորձի վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ ջերմակրի գլխավոր շրջանառու խողովակաշարը (ԳՇԽ), որպես էներգաբլոկի կարևորագույն տարրերից մեկը, կարող է ենթարկվել շահագործման ընթացքում առաջացող և զարգացող վնասվածքների: Փոփոխական ռեժիմներում, պայմանավորված ջերմակրի ջերմաստիճանային մեծ տատանումներով, տեղի է ունենում կոնստրուկտիվ զոնային չափերի էական փոփոխություն: Դրանք իրենց հերթին առաջ են բերում ԳՇԽ-ի տարրերում ինքնակոմպենսացման մեխանիկական լարումներ: Դրանց մեծությունները կախված են ջերմաստիճանից և ԳՇԽ-ի տարրերի տեղաշարժման ազատության աստիճանից [1]:

Խնդրի դրվածքը: Զերմային ընդարձակումների սահմանափակումները, որոնք առաջ են գալիս ամրացման համակարգի անսարքությունների, սարքավորումների շինարարական կոնստրուկցիաներին մոտ տեղակայված լինելու պատճառով, կարող են հանգեցնել ինքնակոմպենսացման լարումների աճի, նյութի մեխանիկական դիմադրության բնութագրերի վատացման և որպես հետևանք՝ ԳՇԽ տարրերի հուսալիության նվազման [2]: Հետևաբար, շահագործման ընթացքում ԳՇԽ-ի ջերմային տեղաշարժերի մեծությունների որոշումը խիստ կարևոր է:

Խնդրի լուծման իրականացում: ԳՇԽ-ի այն հատվածը, որը սկիզբ է առնում միջուկային ռեակտորից (ՄՌ) և մուտք է գործում շոգեգեներատոր (ՇԳ) պայմանականորեն անվանենք «տաք գիծ» իսկ այն հատվածը, որը սկիզբ է առնում ՇԳ-ից և մուտք է գործում ՄՌ՝ «սառը գիծ» (նկ.1): Աղյուսակ 1-ում ներկայացված են ԳՇԽ-ի հիմնական տեխնիկական բնութագրերը:

Նկ.2-ում ներկայացված է ՀԱԷԿ 2-րդ էներգաբլոկի ԳՇԽ տարրերի ջերմային ընդարձակման առավելագույն չափերը որոշելու նպատակով ընտրված հաշվարկային տեղամասերի տարածական տեսքը ուղղանկյուն դեկարտյան կոորդինատական համակարգում: Կոորդինատական համակարգը ընտրվել է այնպես, որ xy հարթությունը համընկնի ԳՇԽ-ի հիմնական հանգույցների սարքավորումների տեղակայման հարթության հետ: Նկ.2-ում AB տեղամասը խողովակաշարի «սառը գիծ» անցուղու ՄՌ-ԳՇՊ տարրն է, CD և DE տեղամասերը «սառը գիծ» անցուղու ԳՇՊ-ՇԳ հատվածի տարրերն են, FG տեղամասը խողովակաշարի «տաք գիծ» անցուղու ՄՌ-ԳՓՍ տարրն է և GH տեղամասը խողովակաշարի «տաք գիծ» անցուղու ԳՓՍ-ՇԳ տարրն է: Այսպիսով, ընտրված x ուղղությամբ ջերմային ընդարձակման ենթարկվող հիմնական տեղամասերն են AB, CD, FG և GH, իսկ y ուղղությամբ՝ DE տեղամասը: Աշխատանքների իրականացման այս փուլում տեղաշարժերը z առանցքով հաշվի չեն առնվել:

Հաշվարկները իրականացվել են Microsoft visual studio 2010 միջավայրում, խնդրի լուծման նպատակով ստեղծված կոդով՝ C++ լեզվով: ԳՇԽ-ի AB+CD տեղամասի առավելագույն երկարացման համար ստացվել է $l_x^{\max} = 57,01$ մմ, իսկ DE տեղամասի համար՝ $l_y^{\max} = 23,52$ մմ գնահատականը, ջերմաստիճանի փոփոխման 20...350 °C տիրույթում:

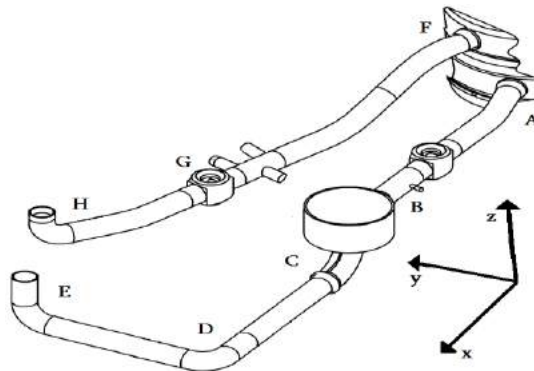


Նկ. 1. ԳՇԽ-ի կոնստրուկցիոն հիմնական սարքավորումներով (տեսքը վերևից)

Աղյուսակ 1

ԳՇԽ-ի հիմնական տեխնիկական բնութագրերը

Մեծության անվանումը	Արժեք
«Տաք գիծ» հատվածի երկարություն, մմ	11143
«Սառը գիծ» հատվածի երկարություն, մմ	13917
Խողովակաշարի տրամագիծ, մմ	560
Խողովակի պատի հաստություն, մմ	34
Ջերմակրի ջերմաստիճան, °C	
- «տաք գիծ»	298
- «սառը գիծ»	268
Օգտագործվող հիմնական համաձուլվածքներ	08X18H10T
Չժանգոտվող աուստենիտային պողպատ	08X18H12T



Նկ.2. ՀԱԷԿ 2-րդ էներգաբլոկի ԳՇԽ տարրերի հաշվարկային մոդելի տարածական տեսքը

Աղյուսակ 2-ում բերված է ԳՇԽ-ի մետաղի ջերմային ընդարձակման գործակցի արժեքները տարբեր ջերմաստիճաններում 08X18H10T և 08X18H12T համաձուլվածքների համար:

Աղյուսակ 2

Ջերմային ընդարձակման գործակցի արժեքները

t, °C	$\alpha, \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
50	16,4
100	16,6
150	16,8
200	17
250	17,2
268	17,272
298	17,388
350	17,6

Աղյուսակ 3-ում բերված են ընտրված տեղամասերի երկարությունները:

Ընտրված տեղամասերի երկարությունները	
Տեղամաս	Երկարություն, մմ
AB	5183
CD	4633
FG	7549
GH	3045
DE	4050

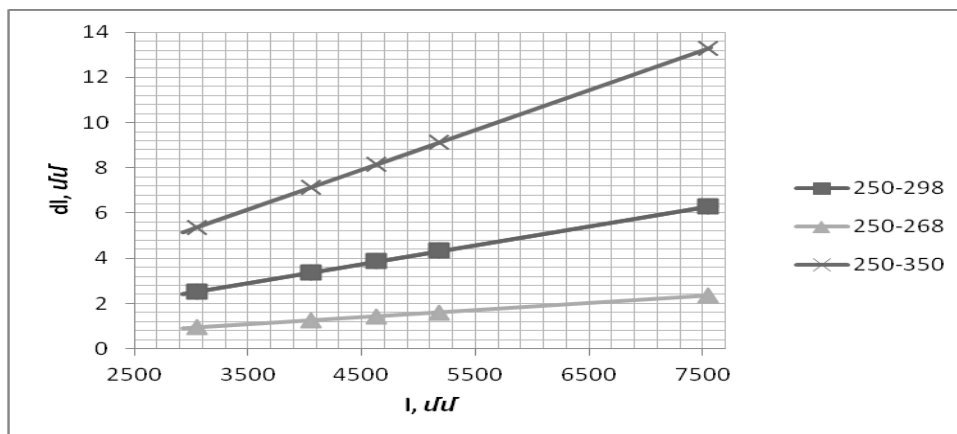
Խողովակաշարի «սառը գիծ» անցուղու ՄՌ-ՇԳ տեղամասի առավելագույն երկարացումը xy հարթության մեջ կլինի՝

$$I_{xy}^{\max} = \sqrt{(I_x^{\max})^2 + (I_y^{\max})^2} = 61,67 \text{ մմ:}$$

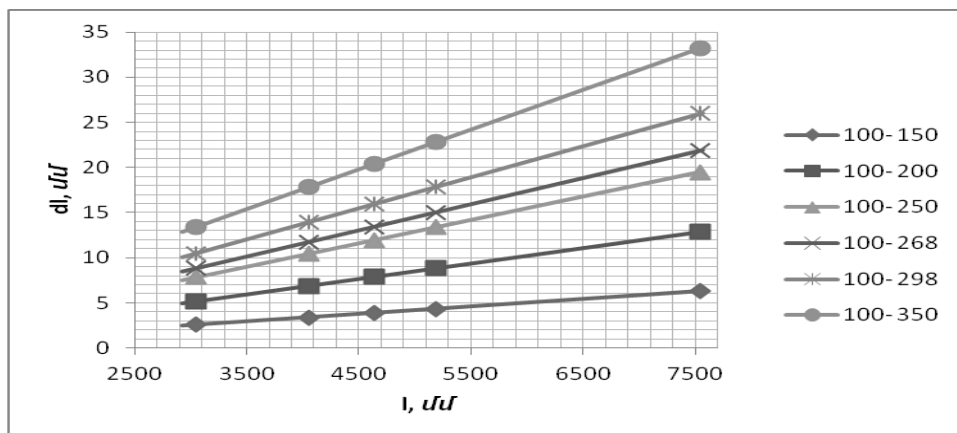
Կոնտուրի առավելագույն երկարացումը հավասար է դրա առանձին տարրերի երկարացումների գումարին՝ 142,06 մմ (20...350 °C):

«Սառը գիծ» և «տաք գիծ» անցուղիների գումարի երկարացումը (թվաբանական գումար) համապատասխանաբար 268 °C և 298 °C աշխատանքային ջերմաստիճանների դեպքում ստացվել է 110,61 մմ (20...268 °C, 20...298 °C):

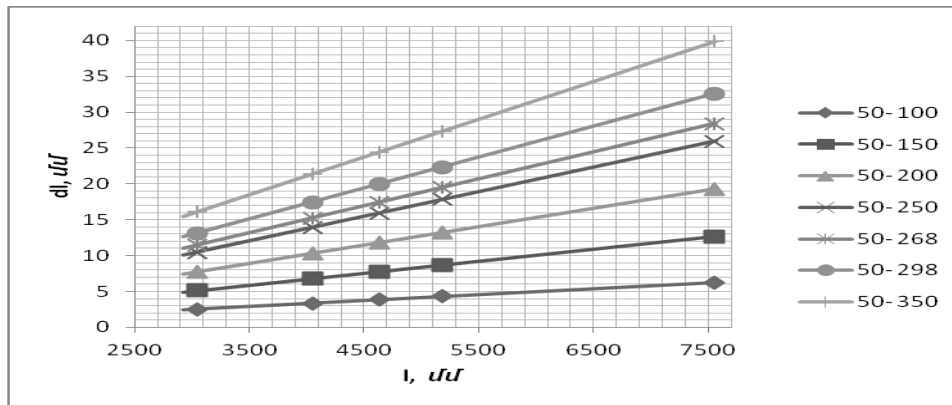
Նկ.3-5-ում բերված են մետաղական տարրի ջերմային երկարացման չափն արտահայտող գրաֆիկները, որտեղ հորիզոնական առանցքը ներկայացնում է դիտարկվող տեղամասի սկզբնական զծային չափը (մմ), ուղղահիգ առանցքը զծային երկարացման չափն է (մմ), իսկ նկարների աջ մասում տրված է յուրաքանչյուր ֆունկցիային համապատասխանող ջերմաստիճանային փոփոխությունը (°C):



Նկ.3. Ջերմային երկարացման արժեքները 250...350 °C տիրույթում



Նկ.4. Ջերմային երկարացման արժեքները 100...350 °C տիրույթում



Նկ.5. Ջերմային երկարացման արժեքները 50...350 °C տիրույթում

Եզրակացություն: Մշակվել է ՀԱԷԿ 2-րդ էներգաբլոկի ԳՇԽ տարրերի ջերմային ընդարձակման առավելագույն չափերը որոշելու նպատակով հաշվարկային մոդել և գնահատվել են ԳՇԽ-ի տարրերի ջերմային երկարացումները:

Առաջարկվում է գծային տեղաշարժերը չափող գործիքներ կիրառել խողովակաշարի «տաք գիծ» անցուղու ՄՌ-ԳՓՄ հատվածի ԳՓՄ-ին կից տիրույթներում և խողովակաշարի «սառը գիծ» անցուղու ՄՌ-ԳՇՊ հատվածի ԳՇՊ-ին կից տեղամասերում:

Ստացված թվային գնահատականները կարող են օգտագործվել ՀԱԷԿ 2-րդ էներգաբլոկի ԳՇԽ տարրերի ջերմային ընդարձակման մոնիտորինգի համակարգի և ջերմային տեղաշարժերի հսկման տեխնիկական մեթոդների մշակումներում:

Աշխատանքը իրականացվել է ՀՀ ԿԳՆ գիտության կոմիտեի ֆինանսավորմամբ:

Գրականություն

1. Будов В.М., Фарафонов В.А. Конструирование основного оборудования АЭС. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 264с.
 2. Конструкционное материаловедение Металлы и сплавы / В.К. Борисевич, А.Ф. Виноградский, Я.С. Карпов и др. – Харьков: Нац. аэрокосмический ун-т, 2001. – 456 с.
- 18.09.2018.

Վ.Գ. Սետրոսյան, Դ.Օ. Օվակիմյան, Գ.Գ. Մարտյան

ОЦЕНКА ЛИНЕЙНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ, ОБУСЛОВЛЕННЫХ ТЕРМИЧЕСКИМИ РАСШИРЕНИЯМИ ЭЛЕМЕНТОВ ГЦТ ЭНЕРГОБЛОКА №2 ААЭС

Проведено исследование тепловых расширений элементов главного циркуляционного трубопровода (ГЦТ) энергоблока №2 Армянской атомной электростанции (ААЭС). Разработана расчетная модель для оценки максимальных величин тепловых расширений элементов ГЦТ энергоблока №2 ААЭС и получены оценки величин тепловых расширений элементов ГЦТ.

Ключевые слова: атомная электростанция, главный циркуляционный трубопровод, тепловое расширение, механические напряжения, деформация.

V.G. Petrosyan, T.H. Hovakimyan, G.H. Martoyan

THE LINEAR DISPLACEMENT VALUES ESTIMATION OF MCP ELEMENTS OF THE ARMENIAN NPP UNIT 2 CAUSED BY THERMAL EXPANSIONS

The thermal expansion study of the main circulation pipeline (MCP) elements of the Armenian NPP unit 2 has been carried out. The calculation model for the maximum values estimation of the MCP elements thermal expansion of the Armenian NPP unit 2 has been developed and the estimations of the MCP elements thermal expansions values have been calculated.

Keywords: nuclear power plant, main circulation pipeline, thermal expansion, mechanical stresses, deformation.

Պետրոսյան Վահրամ Գասպարի – տ.գ.դ., պրոֆեսոր («Հայատոմ» ԳՀԻ ՓԲԸ)

Հովակիմյան Տեղեմակ Հովհաննեսի – ֆ.-մ.գ.թ. («Հայատոմ» ԳՀԻ ՓԲԸ)

Մարտյան Գևորգ Համլետի – տ.գ.թ. («Հայատոմ» ԳՀԻ ՓԲԸ)

ՀՏԴ 621.311

ԷՆԵՐԳԵՏԻԿԱ

Մ.Ֆ. Էլբակյան, Գ.Ք. Բաղդամյան

ՇՈԳԵԳԱԶԱՏՈՒՐԲԻՆԱՅԻՆ ՏԵՂԱԿԱՅԱՆՔԻ ՏԵԽՆԻԿԱՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐԻ ՈՐՈՇՈՒՄԸ

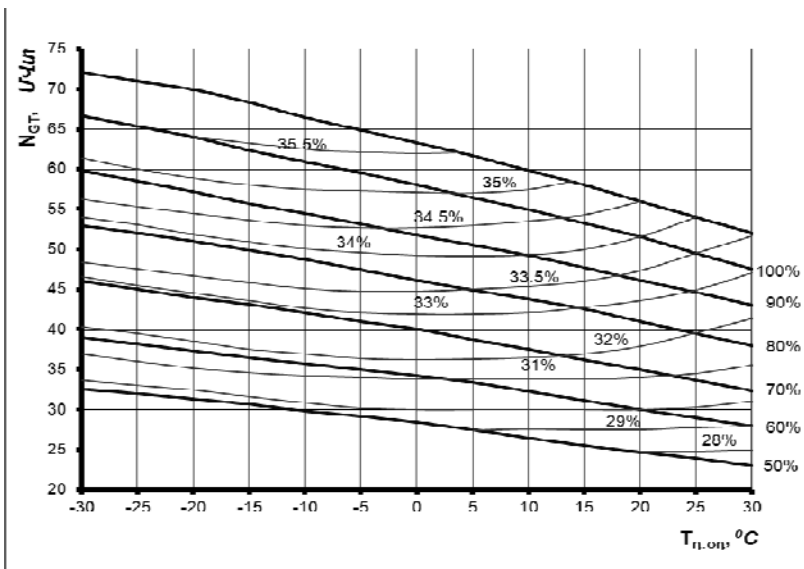
Բերված են GT8C գազատուրբինով և K-50-90 շոգետուրբինով կահավորված շոգեգազատուրբինային տեղակայանքի աշխատանքային ռեժիմների դիագնոստիկա, որոշված են տեխնիկատնտեսական ցուցանիշները և էներգետիկական բնութագրերը՝ հաշվի առնելով դրսի օդի ջերմաստիճանի ազդեցությունը:

Առանցքային բառեր. էներգետիկա, գազատուրբինային տեղակայանք, վառելիքի ծախսի հարաբերական աճ, պայմանական վառելիքի ծախս, դրսի օդի ջերմաստիճան, տեխնիկատնտեսական ցուցանիշներ:

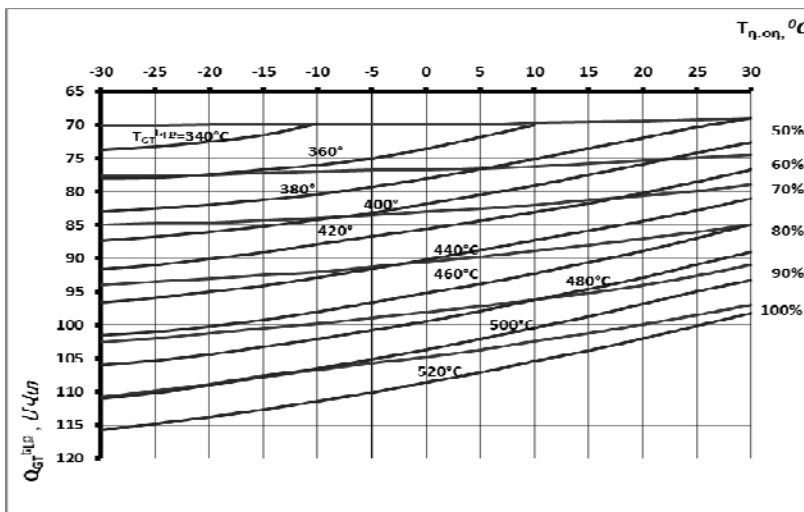
Էներգահամակարգի առջև դրված հիմնախնդիրներից մեկը Էլեկտրաէներգետիկական համակարգի Էլեկտրական բեռնվածքի գրաֆիկի փոփոխական մասի ծածկումն է: Էլեկտրաէներգետիկական համակարգերում մանրային հզորության անհրաժեշտությունը հետզհետե մեծանում է: Էլեկտրական բեռնվածքի օրական գրաֆիկի գազաթնակետային մասի կարգավորում կարելի է կատարել գազատուրբինային տեղակայանքների միջոցով: Էներգետիկայի զարգացումը որոշ էներգահամակարգերում պայմանավորված է գազատուրբինային Էլեկտրակայանների կառուցմամբ: Վերջին տարիներին կատարելագործվել են գազատուրբինների ջերմային սխեմաները և տարրերը: Ներկայումս կարևոր է համարվում գազատուրբինային տեղակայանքների այրման խցերում վառելիքի այրման տեխնոլոգիական առաջընթացը և տեղակայանքների էկոլոգիական ցուցանիշների լավացումը: Գազատուրբինների ստեղծման համար օգտագործվում են նոր նյութեր, կատարելագործվում են դրանց տարրերի հովացման համակարգերը: Գազատուրբինային տեղակայանքների շինարարության գործընթացը մեծապես պայմանավորված է գազատուրբինից առաջ գազերի նախնական ջերմաստիճանով, որոնք վերջին ժամանակներում աճել են: Բանող մարմնի տեսակարար ծախսը 1 կՎտ.ժ արտադրված Էլեկտրական էներգիայի համար ժամանակակից գազատուրբինային տեղակայանքներում կախված է գազատուրբինի հզորությունից և բանող մարմնի նախնական պարամետրերից: Գազատուրբինի հզորության 50...70%-ը օգտագործվում է կոմպրեսորում, որի տեխնոլոգիական գործընթացի կատարելագործման անհրաժեշտությունը ակնհայտ է:

Գազատուրբինային տեղակայանքի կոմպրեսոր ներծծվող օդի ջերմաստիճանի բարձրացման դեպքում նվազում է սեղմման ենթարկվող օդի ելակետային խտությունը, և այդպիսով, կրճատվում է վերջինիս զանգվածային ծախսը: Արդյունքում՝ նվազում է գազատուրբինում բանած գազերի էներգիան, որն ուղղվում է շոգեգազատուրբինային տեղակայանքի օգտահանիչ կաթսա: Որպես նշվածի հետևանք՝ օգտահանիչ կաթսայում գեներացվող շոգու քանակը նույնպես նվազում է [1]:

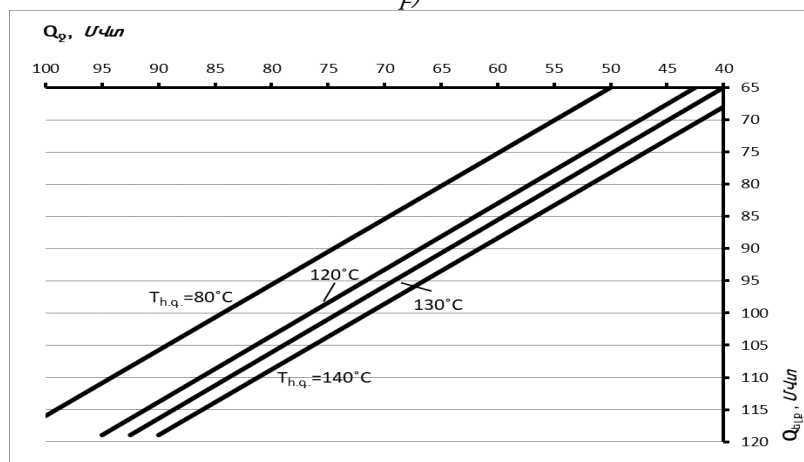
GT8C տիպի գազատուրբինային տեղակայանք – օգտահանիչ կաթսայի աշխատանքային ռեժիմների դիագնոստիկա բերված է նկ. 1-ում [2]:



u)



p)



q)

Նկ. 1. GT8C գազատուրքինային տեղակայանք – օգտահանիչ կաթսայի աշխատանքային ռեժիմների դիագրամ

Օգտվելով GT8C գազատուրբինային տեղակայանք – օգտահանիչ կաթսայի աշխատանքային ռեժիմների դիագրամից (ա)՝ դրսի օդի ջերմաստիճանի տարբեր արժեքների համար կարելի է ստանալ գազատուրբինային տեղակայանքի օգտակար գործողության գործակցի կախումը էլեկտրական հզորությունից հավասարումները [3], որոնք բերված են աղյուսակ 1-ում՝

Աղյուսակ 1

GT8C գազատուրբինի ՕԳԳ-ի կախումը էլեկտրական հզորությունից դրսի օդի ջերմաստիճանի տարբեր արժեքների դեպքում

Դրսի օդի ջերմաստիճան °C	$\eta = a_0 N_{GT}^2 + b_0 N_{GT} + c_0$		
	a_0	b_0	c_0
-30	-0,0039	0,5434	16,219
-25	-0,0040	0,5477	16,403
-20	-0,0035	0,4999	17,633
-15	-0,0043	0,5671	16,539
-10	-0,0036	0,5029	18,079
-5	-0,0035	0,4915	18,513
0	-0,0035	0,4885	18,658

Դրսի օդի ջերմաստիճան °C	$\eta = a_0 N_{GT}^2 + b_0 N_{GT} + c_0$		
	a_0	b_0	c_0
+5	-0,0040	0,5352	17,502
+10	-0,0048	0,5982	16,284
+15	-0,0044	0,5594	17,069
+20	-0,0050	0,6025	16,230
+25	-0,0045	0,5519	17,337
+30	-0,0045	0,5503	17,158

Օգտվելով աղ. 1-ից՝ դրսի օդի ջերմաստիճանի տարբեր արժեքների համար կարելի է ստանալ գազատուրբինային տեղակայանքի ծախսային բնութագրերի հավասարումները [4], հետևաբար նաև պայմանական վառելիքի ծախսի հարաբերական աճի բնութագրերի հավասարումները (աղ. 2):

Աղյուսակ 2

GT8C գազատուրբինի էներգետիկական բնութագրերի հավասարումները

Դրսի օդի ջերմաստիճան °C	$B = a_1 N_{GT}^2 + b_1 N_{GT} + c_1$		
	a_1	b_1	c_1
-30	0,0010	0,1861	6,3597
-25	0,0010	0,1888	6,1620
-20	0,0006	0,2290	5,1928
-15	0,0010	0,1938	5,7761
-10	0,0005	0,2432	4,6497
-5	0,0003	0,2562	4,2865
0	0,0002	0,2658	4,0372
+5	0,0003	0,2558	4,3208
+10	0,0006	0,2360	4,6804
+15	0,0004	0,2569	4,2491
+20	0,0005	0,2506	4,3572
+25	0,0001	0,2868	3,6111
+30	0,000005	0,3022	3,4153

Դրսի օդի ջերմաստիճան °C	$b = a_2 N_{GT} + b_2$	
	a_2	b_2
-30	0,0020	0,1861
-25	0,0020	0,1888
-20	0,0012	0,2290
-15	0,0020	0,1938
-10	0,0010	0,2432
-5	0,0006	0,2562
0	0,0004	0,2658
+5	0,0006	0,2558
+10	0,0012	0,2360
+15	0,0008	0,2569
+20	0,0010	0,2506
+25	0,0002	0,2868
+30	0,00001	0,3022

Օգտվելով GT8C գազատուրբինային տեղակայանք – օգտահանիչ կաթսայի աշխատանքային ռեժիմների դիագրամից (ա)՝ դրսի օդի ջերմաստիճանի տարբեր արժեքների համար կարելի է ստանալ գազատուրբինային տեղակայանքի հարաբերական հզորության կախումը բացարձակ հզորությունից՝ $N_{GT}^h = f(N_{GT})$, որոնց հավասարումները բերված են աղյուսակ 3-ում:

Աղյուսակ 3

GT8C գազատուրբինի հարաբերական հզորության կախումը բացարձակ հզորությունից դրսի օդի ջերմաստիճանի տարբեր արժեքների դեպքում

Դրսի օդի ջերմաստիճան °C	$N_{GT}^h = a_3 N_{GT}^2 + b_3 N_{GT} + c_3$			Դրսի օդի ջերմաստիճան °C	$N_{GT}^h = a_3 N_{GT}^2 + b_3 N_{GT} + c_3$		
	a_3	b_3	c_3		a_3	b_3	c_3
-30	0,0025	1,2283	7,8984	+5	0,0009	1,6683	3,5178
-25	0,0014	1,3666	5,2765	+10	0,0025	1,5668	6,8882
-20	0,0006	1,4728	3,6518	+15	0,0032	1,5530	8,5670
-15	0,0006	1,5165	3,3118	+20	0,0030	1,6500	7,7482
-10	0,0015	1,4751	4,9295	+25	0,0033	1,7102	7,6152
-5	0,0024	1,4437	6,0374	+30	0,0034	1,7964	7,1912
0	0,0008	1,6379	2,9744				

Օգտվելով GT8C գազատուրբինային տեղակայանք – օգտահանիչ կաթսայի աշխատանքային ռեժիմների դիագրամից (բ)՝ դրսի օդի ջերմաստիճանի տարբեր արժեքների համար կարելի է ստանալ գազատուրբինային տեղակայանքի ելքում գազերի ջերմաքանակը և ջերմաստիճանը, որոնց հավասարումները բերված են աղյուսակ 4-ում՝

$$Q_{GT}^{bp} = f(N_{GT}^h),$$

$$T_{GT}^{bp} = f(Q_{GT}^{bp}):$$

Աղյուսակ 4

GT8C գազատուրբինի ելքում գազերի ջերմաքանակը և ջերմաստիճանը դրսի օդի ջերմաստիճանի տարբեր արժեքների դեպքում

Դրսի օդի ջերմաստիճան °C	$Q_{GT}^{bp} = a_4 (N_{GT}^h)^2 + b_4 N_{GT}^h + c_4$			Դրսի օդի ջերմաստիճան °C	$T_{GT}^{bp} = a_5 (Q_{GT}^{bp})^2 + b_5 Q_{GT}^{bp} + c_5$		
	a_4	b_4	c_4		a_5	b_5	c_5
-30	0,0017	0,5698	37,243	-30	-0,0059	5,387	-25,496
-25	0,00155	0,5661	37,793	-25	-0,0037	5,0427	-9,8078
-20	0,0010	0,6298	35,871	-20	-0,0078	5,8459	-45,211
-15	0,0007	0,6542	35,540	-15	-0,0085	6,021	-51,187
-10	0,0005	0,6702	35,129	-10	-0,0096	6,3694	-68,362
-5	0,0006	0,6327	36,865	-5	-0,011	6,588	-71,863
0	0,00093	0,5601	39,621	0	-0,0077	6,0984	-49,007
+5	0,00095	0,5371	40,671	+5	-0,0073	5,8934	-27,246
+10	0,0009	0,5258	41,200	+10	-0,0087	6,111	-27,503
+15	0,0011	0,4695	43,329	+15	-0,0108	6,4634	-36,365
+20	0,0017	0,3613	47,079	+20	-0,0092	6,2609	-25,496
+25	0,0013	0,3895	46,486	+25	-0,0105	6,4935	-9,8078
+30	0,0016	0,3199	49,171	+30	-0,0131	7,0316	-45,211

Օգտվելով GT8C գազատուրբինային տեղակայանք – օգտահանիչ կաթսայի աշխատանքային ռեժիմների դիագրամից (գ)՝ կարելի է ստանալ օգտահանիչ կաթսայի ջերմարտադրողականությունը և հեռացող գազերի ջերմաստիճանը:

$$Q_p = (0,000004 (T_{n.օդ.})^2 + 0,0011 T_{n.օդ.} + 0,5134) \frac{7000B}{860},$$

$$T_{h.q.} = 18,43291 - 4,70862 Q_p + 4,595483 Q_{GT}^{bp}:$$

Դիտարկվող օրինակում օգտահանիչ կաթսայի արտադրած շոգին տրվում է K-50-90 շոգետուրբինային տեղակայանք: K-50-90 շոգետուրբինային տեղակայանքի բնութագրերը բերված են աղյուսակ 5-ում [5]:

Աղյուսակ 5

K-50-90 շոգետուրբինային տեղակայանքի բնութագրերը

N_K , ՄՎտ	D_0 , տ/ժ	Q_0 , Քկալ/ժ
30	107	67,7
40	146	90,3
50	186	112,2
55	206	122,8

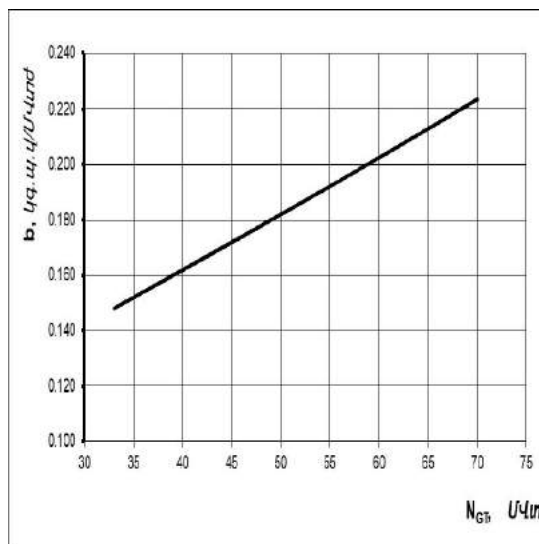
Օգտվելով վերը բերված աղյուսակների տվյալներից՝ լրացնենք աղյուսակ 6-ը, երբ դրսի օդի ջերմաստիճանը -25°C է:

Աղյուսակ 6

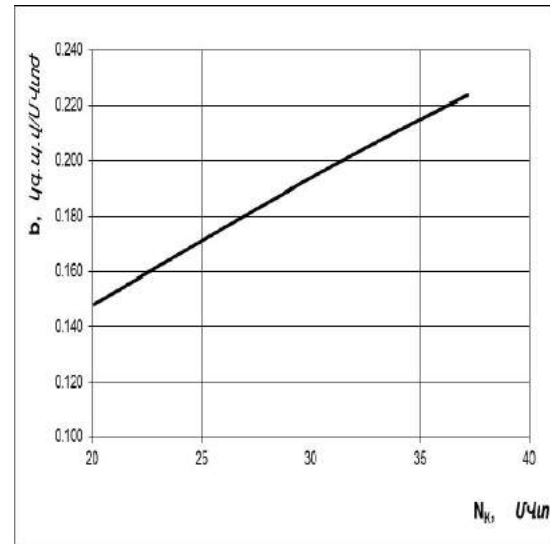
Շոգեգազատուրբինային տեղակայանքի տեխնիկատնտեսական ցուցանիշները
դրսի օդի -25°C ջերմաստիճանի դեպքում

$T_{\text{դ.օդ}},$ $^{\circ}\text{C}$	$N_{GT},$ ՄՎտ	$\eta,$ %	$B,$ տպվ	$b,$ տպվ/ՄՎտ	$N_{GT}^h,$ %	$Q_{GT}^{\text{նր}},$ ՄՎտ	$T_{GT}^{\text{նր}},$ $^{\circ}\text{C}$	$Q_p,$ ՄՎտ	$T_{h.q.},$ $^{\circ}\text{C}$	$N_K,$ ՄՎտ
-25	33	30,1	13,5	0,255	52	71,3	331	53,6	94,1	20,1
-25	35	30,7	14,0	0,259	55	73,5	341	55,8	93,4	21,0
-25	40	31,9	15,4	0,269	62	79,0	365	61,3	92,8	23,1
-25	45	32,9	16,8	0,279	70	84,7	391	66,8	93,3	25,2
-25	50	33,8	18,2	0,289	77	90,7	417	72,4	94,3	27,4
-25	55	34,4	19,7	0,299	85	96,8	444	78,1	95,6	29,7
-25	60	34,9	21,2	0,309	92	103,3	471	84,1	96,7	32,0
-25	65	35,1	22,8	0,319	100	109,9	500	90,5	97,3	34,5
-25	70	35,1	24,5	0,329	108	116,8	529	97,4	96,7	37,2

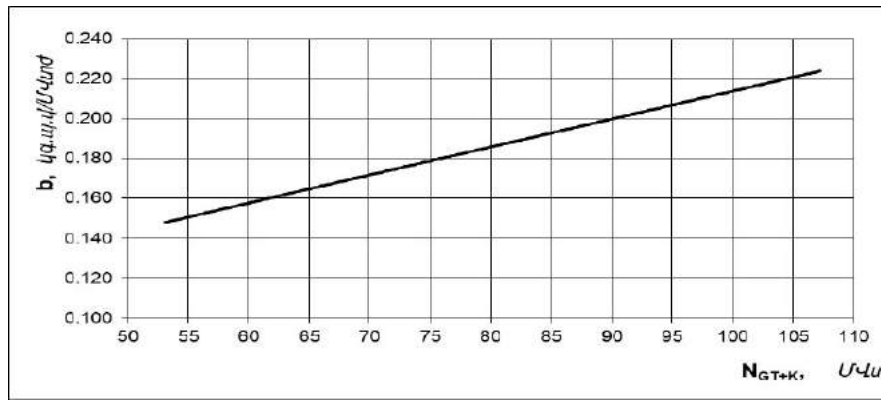
Աղյուսակ 6-ից կարելի է ստանալ GT8C գազատուրբինով և K-50-90 շոգետուրբինով կահավորված շոգեգազատուրբինային տեղակայանքի էներգետիկական բնութագրերը:



ա)



բ)



q)

Նկ. 2. GT8C գազատուրբինով (ա) և K-50-90 շոգեատուրբինով (բ) կահավորված շոգեգազատուրբինային տեղակայանքի (գ) էներգետիկական բնութագրերը

Աղյուսակ 6-ի և նկ. 2-ի օգնությամբ կարելի է որոշել դիտարկված շոգեգազատուրբինային տեղակայանքի տեխնիկատնտեսական ցուցանիշները և դյուրինացնել էլեկտրական բեռնվածքի օպտիմալ բաշխման խնդիրների լուծումը:

Գրականություն

1. Մարուխյան Ռ.Զ., Ռաֆյան Ռ.Ա. Բնակլիմայական պայմանների ազդեցությունը Երևանի ՋԷԿ-ի համակցված էներգաբովի աշխատանքի վրա // ՀՀ ԳԱԱ և ՀՊՃՀ Տեղեկագիր. Տեխն. գիտ. սերիա. -2013. - Հատ. 66, №2. - էջ 120-126:
2. Цанев С.В., Буров В.Д., Ремезов А.Н. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций.-М.: Издательский дом МЭИ, 2006.-279с.
3. Օհանջանյան Վ. Թվային մեթոդներ. - Երևան: Երևանի պետական համալսարանի հրատարակչություն, 2007. - 339 էջ:
4. Արշակյան Դ.Թ. Ջերմային էլեկտրական կայաններ. - Երևան: Լույս հրատարակչություն, 1981. - 596 էջ:
5. Шляхин П.Н., Бершадский М.Л. Краткий справочник по паротурбинным установкам.-М.: Энергия, 1970. - 216 с.

26.06.2018.

М.Ф. Элбакян, Г.К. Баграмян

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПАРОГАЗОТУРБИННОЙ УСТАНОВКИ

Приведены диаграммы рабочих режимов парогазовой установки, где установлены газотурбина GT8C и паротурбина K-50-90. Определены технико-экономические показатели и энергетические характеристики с учетом влияния температуры наружного воздуха.

Ключевые слова: энергетика, газотурбинная установка, относительный прирост расхода топлива, расход условного топлива, температура наружного воздуха, технико-экономические показатели.

M.F. Elbakyan, G.Q. Baghrmryan

DEFINITION OF TECHNICAL - ECONOMIC INDICATORS OF STEAM AND GAS TURBINE INSTALLATION

Diagrams of operating conditions of steam-gas installation are presented, where GT8C gas-turbine and K-50-90 steam turbine are established. Technical-economic indicators and energetic characteristics considering the influence of temperature external air are defined.

Keywords: energetics, gas-turbine installation, relative gain of the expense of fuel, expense of conditional fuel, temperature of external air, technical-economic indicators.

Էլբակյան Մարիա Ֆրունզեյի – տ. գ. թ., ՀՀ հանրային ծառայությունները կարգավորող հանձնաժողով
Բաղդամյան Գարեգին Քաջիկի – տ. գ. թ., ՀՀ էներգետիկ ենթակառուցվածքների և բնական պաշարների նախարարություն

Հ.Զ. Ծատրյան

ԿԱՇԵՆԻ ՊՂԻՆՁ-ՄՈԼԻԲԴԵՆԱՅԻՆ ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԻ ՇԱՀԱԳՈՐԾՄԱՆ ՊԱՐԱՄԵՏՐԵՐԻ ՕՊՏԻՄԱԼԱՑՈՒՄ

Ներկայացված են Կաշենի պղինձ-մոլիբդենային հանքավայրի շահագործման պարամետրերի օպտիմալացման արդյունքները. պղնձի եզրագծային պարունակության որոշումը, պղնձի եզրագծային պարունակությունից կախված մակաբացման եզրագծային գործակցի փոփոխման օրինաչափությունը, օպտիմալ տարեկան արտադրողականության որոշումը, ինչպես նաև բացահանքի օպտիմալ սահմանների հիմնավորումը:

Առանցքային բառեր. հանքավայր, բացահանք, գին, մակաբացման գործակից, պղինձ:

Ներածություն: Կաշենի հանքավայրը պղնձամոլիբդենային տիպի խոշոր շտոկվերկ է, որի կախված կողի անկման անկյունը կազմում է 35...55°: Հանքավայրը գտնվում է Արցախի Հանրապետությունում և ներկայացված է օքսիդացած, փոփոխված և երկրորդային օքսիդացած (սուպերգեն) գոտիներով [1]:

Ընդհանուր առմամբ, Կաշենի պղինձ-մոլիբդենային հանքավայրում հանքաքարի հաշվեկշռային պաշարները կազմում են 55,7 մլն տ՝ պղնձի 0,49% և մոլիբդենի 0,006% միջին պարունակություններով:

Դիտարկվող հանքավայրի օգտակար հանածոների հաշվեկշռային պաշարների հենքի վրա ներկայումս գործում է Կաշենի լեռնահարստացուցիչ կոմբինատը (ԼՀԿ), որտեղ հանքաքարի արդյունահանումն իրականացվում է բաց եղանակով՝ տարեկան 6 մլն տ արտադրական հզորությամբ:

Խնդրի դրվածքը և հետազոտությունների մեթոդիկան: Կաշենի պղինձ-մոլիբդենային հանքավայրի՝ բաց եղանակով շահագործման պարամետրերի օպտիմալացումը հանգում է հետևյալ խնդիրների լուծմանը.

- պղնձի եզրագծային պարունակության որոշում,
- մակաբացման եզրագծային գործակցի որոշում,
- բացահանքի օպտիմալ արտադրողականության որոշում,
- բացահանքի օպտիմալ սահմանների հիմնավորում:

Վերը նշված խնդիրների լուծման համար՝ որպես օպտիմալության միասնական չափանիշ, ընդունվում է հանքավայրի մշակման ողջ ընթացքում ստացվող առավելագույն շահույթը, որն արտահայտվում է հետևյալ նպատակային ֆունկցիայով [2].

$$(U_{q_i} - \sigma_{q_i}) Q_i \frac{k_{q_i}}{k_{m_i}} \rightarrow \max, \quad (1)$$

որտեղ ըստ i -րդ տարբերակի U_{q_i} -ն 1 տ հանքաքարի կորզվող արժողությունն է, \$/տ, σ_{q_i} -ն՝ 1 տ հանքաքարի արդյունահանման և վերամշակման լրիվ ծախսերը, \$/տ, Q_i -ն՝ ընդերքում հանքաքարի պաշարները, տ, k_{q_i} -ն՝ ընդերքից հանքաքարի կորզման գործակիցը, k_{m_i} -ն՝ հանքաքարի որակի փոփոխման գործակիցը, տ-ն՝ պաշարների շահագործման ժամկետը, տարի:

$$\alpha_k = \frac{T_k(\beta - b) + b Q_{juz}}{Q_{juz}(1 - \alpha) + a T_k}, \quad (2)$$

որտեղ α_k -ն պղնձի եզրագծային պարունակությունն է, %, T_k -ն՝ օգտակար բաղադրիչի եզրագծային պարունակության դրամական արտահայտությունը, \$/տ, β -ն՝ խտանյութում օգտակար բաղադրիչի պարունակությունը, $\beta=28\%$, Q_{juz} -ն՝ 1 տ խտանյութի գինը, $Q_{juz}=1647,55$ \$/տ, a -ն և b -ն՝ հանքաքարում օգտակար բաղադրիչների պարունակությունների՝ պոչանքներում օգտակար բաղադրիչների պարունակություններից կախվածության հավասարումներում հանդես եկող հաստատուն թվային գործակիցները, $a=0,11$, $b=0,04$:

Բաց եղանակով մշակման դեպքում T_k -ն որոշվում է հետևյալ բանաձևով.

$$T_k = \sigma_h + \sigma_{uz} - \sigma_{\omega} \quad (3)$$

որտեղ σ_h -ն 1 m հանքաքարի հարստացման ինքնարժեքն է, $\sigma_h=6,8$ \$/m, $\sigma_{ա.տ.}$ -ն 1 m հանքաքարի արդյունահանման և տեղափոխման ծախսերը, $\sigma_{ա.տ.}=2$ \$/m, $\sigma_{վ}$ -ն 1 m մակաբացման ապարների հեռացման ծախսերը, $\sigma_{վ}=0,95$ \$/m:

$$k_k = \frac{S_{\nu}}{S_h}, \quad (4)$$

որտեղ k_k -ն մակաբացման եզրագծային գործակիցն է, S_{ν} -ն՝ բացահանքի վերջնական եզրագծերում մակաբացման ապարների արտաքին եզրագծի՝ հորիզոնական հարթության վրա պրոյեկցիայի մակերեսը, $S_{\nu}=566766$ m^2 , S_h -ն՝ բացահանքի վերջնական եզրագծերում հանքային մարմնի արտաքին եզրագծի՝ հորիզոնական հարթության վրա պրոյեկցիայի մակերեսը, $S_h=122982$ m^2 [3]:

Բացահանքի օպտիմալ տարեկան արտադրողականությունը (A_o , $մլն$ $տ/տարի$) որոշվում է Թեյլորի մեթոդով [4].

$$A_o = \frac{Q\eta_o}{(1-\eta_o)T_o}, \quad (5)$$

որտեղ Q -ն ընդերքում հանքաքարի պաշարներն են, $մլն$ $տ$, η_o -ն՝ ընդերքից հանքաքարի կորզման գործակիցը, $\eta_o=0,98$, T_o -ն՝ շահագործական պաշարների մշակման ժամկետը, $տարի$.

$$T_o = 6,5 \sqrt[4]{\frac{Q\eta_o}{(1-\eta_o)}}: \quad (6)$$

Հետազոտության արդյունքները: Սույն աշխատանքում 1 $տ$ ռաֆինացված պղնձի համաշխարհային գինն ընդունվում է 7000 \$/m:

Բացահայտվել են 1 $տ$ ռաֆինացված պղնձի գնից պղնձի եզրագծային պարունակության և վերջինիցս ընդերքում հանքաքարի պաշարների փոփոխման օրինաչափությունները.

$$\alpha_k = \frac{11,2 \cdot 10^{-3} Q_{\nu} + 207}{249,2 \cdot 10^{-3} Q_{\nu} - 277,2}, \quad (7)$$

$$Q = 78,045 - 82,373\alpha_k^2 - 65,999\alpha_k: \quad (8)$$

Հաշվարկվել և հիմնավորվել է պղնձի եզրագծային պարունակությունը՝ կախված 1 $տ$ ռաֆինացված պղնձի գնից [5]: Արդյունքում ստացվել է, որ $\alpha_k=0,20\%$:

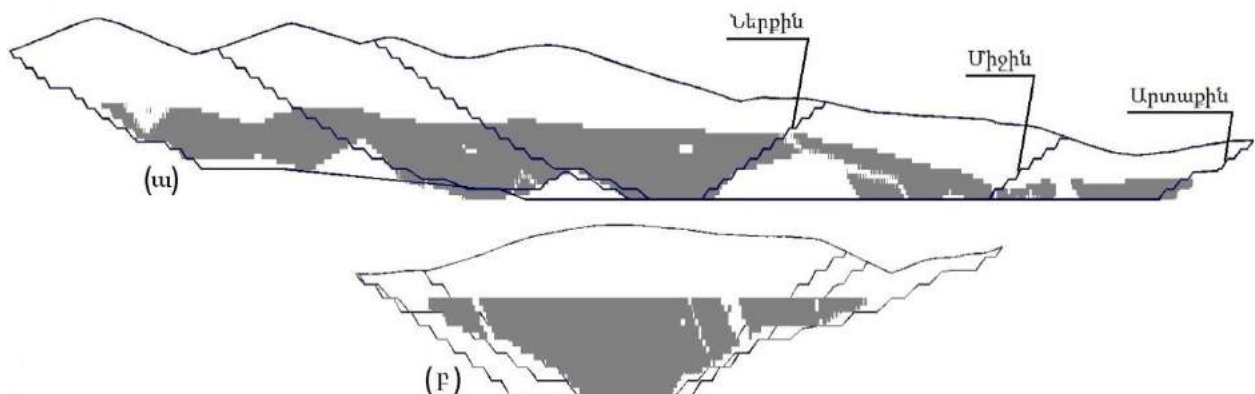
Կաշենի բացահանքի համար, համաձայն տեխնոլոգիական նախագծման նորմերի, բացահայտվել է պղնձի եզրագծային պարունակությունից մակաբացման եզրագծային գործակցի փոփոխման օրինաչափությունը.

$$K_k = 19,8920\alpha_k^2 - 6,3495\alpha_k + 5,0842: \quad (9)$$

(7) բանաձևի թվային արժեքը տեղադրելով (8) բանաձևում, իսկ (8) բանաձևի թվային արժեքը՝ (6) ու (5)-ում, և կատարելով համապատասխան փոփոխություններ՝ կստանանք պղնձի եզրագծային պարունակությունից կախված՝ Կաշենի բացահանքի օպտիմալ տարեկան արտադրողականության որոշման բանաձևը.

$$A_o = 0,162 \sqrt[4]{(78,045 - 82,373\alpha_k^2 - 65,999\alpha_k)^3}: \quad (10)$$

Եզրագծային պարունակության հաշվարկված մեծության օգտագործմամբ եզրագծված և հաշվարկված հանքաքարի պաշարների մշակման համար կառուցվել են բացահանքի երեք վերջնական դիրքեր (տարբերակներ). արտաքին կողավորմամբ, ներքին կողավորմամբ և միջին տարբերակ (նկ.):



Նկ. ա) երկայնական կտրվածք, բ) լայնական կտրվածք

(1) նպատակային ֆունկցիայի մեջ տեղադրելով U_{fi} , σ_{fi} , Q_i , k_{fi} և k_{ni} մեծությունները և կատարելով համապատասխան գործողություններ՝ կստանանք տնտեսամաթեմատիկական մոդելը.

$$14,70 \frac{Q^2}{Q_{hi}} (4,02 \alpha_{\varphi_i} - 1) - 0,95 Q_{\varphi_i} \rightarrow \max, \quad (11)$$

որտեղ Q_{hi} -ն ընդերքում հանքաքարի հիմնական պաշարներն են՝ ըստ i -րդ սցենարի, α_{φ_i} -ն՝ հանքաքարում օգտակար բաղադրիչի փաստացի պարունակությունը, %, Q_{φ_i} -ն՝ հեռացվող մակաբացման ապարների ծավալը՝ ըստ i -րդ տարբերակի, m :

Ստացված տվյալները վկայում են, որ, այլ հավասար պայմանների դեպքում, բացահանքի հատակի մեծացումը հանգեցնում է հանքաքարի շահագործական պաշարների մեծացմանը:

Արդյունքում բացահայտվել է հանքաքարի շահագործական պաշարների (Q_2 , m) կախվածությունը բացահանքի հատակի մակերեսից (S_{ph} , u^2) և մակաբացման շահագործական գործակցի (k_2) կախվածությունը հանքաքարի շահագործական պաշարներից.

$$Q_2 = 0,000994 S_{ph}^2 + 0,014027 S_{ph} + 2,503621, \quad (12)$$

$$k_2 = 0,001069 Q_2^2 - 0,052488 Q_2 + 2,606798: \quad (13)$$

Ստացված տվյալների վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ երբ 1 m ռաֆինացված պղնձի համաշխարհային գինը կազմում է 7000 \$/տ, ապա դիտարկվող հանքավայրի շահագործումը տնտեսապես նպատակահարմար չէ իրականացնել ներքին կողավորմամբ բացահանքով:

Եզրակացություն: Իրականացված հետազոտությունների արդյունքում, երբ 1 m ռաֆինացված պղնձի համաշխարհային գինը կազմում է 7000 \$/տ, արվել են հետևյալ եզրակացությունները.

- 1) Կաշենի բացահանքի համար, այլ հավասար պայմանների դեպքում, պղնձի եզրագծային պարունակությունը կախված է 1 m ռաֆինացված պղնձի համաշխարհային գնից. այն կազմում է 0,20 %:
- 2) Կաշենի պղինձ-մոլիբդենային բացահանքի եզրագծային մակաբացման գործակիցը կախված է ընդերքում հանքաքարի պաշարներից, որը եզրագծվում է պղնձի եզրագծային պարունակությամբ: Արդյունքում մակաբացման եզրագծային գործակիցը կազմում է 4,61 u^3/u^2 :
- 3) Կաշենի բացահանքի տարեկան արտադրողականությունը փոփոխական մեծություն է. այն կախված է ընդերքում հանքաքարի պաշարներից և կազմում 3,6 u և m /տարի:
- 4) Հաստատվել է, որ բացահանքի օպտիմալ սահմանները, այլ հավասար պայմանների դեպքում, կախված են հանքային զանգվածում օգտակար բաղադրիչի փաստացի պարունակությունից, ընդերքից օգտակար հանածոյի կորզման գործակցից և մակաբացման շահագործական գործակցից: Հետևաբար, Կաշենի պղինձ-մոլիբդենային հանքավայրի յուրացումը նպատակահարմար է իրականացնել արտաքին կողավորմամբ բացահանքով, քանի որ բացահանքի հատակի մակերեսի մեծացումից հանքաքարի շահագործական պաշարներն աճում են ավելի մեծ չափով, քան աճում է մակաբացման շահագործական գործակիցը:

Գրականություն

1. **Հովհաննիսյան Ա.Հ., Մատթյան Հ.Զ.** Կաշենի պղինձ-մոլիբդենային հանքավայրի բնական պայմանները և մշակման առանձնահատկությունները // ՀԱՊՀ Լրաբեր. – 2016. – Մաս 2. Ընդերքօգտագործում. – էջ 662-666:
2. **Агабян Ю.А.** Общая теория оптимального освоения недр (твердые полезные ископаемые). – Saarbrücken, Германия: Palmarium Academic Publishing, 2015. – 288 с.
3. **Нормы технологического проектирования** горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки. – М.: Минцветмет СССР, 1986. – 109 с.
4. **Taylor H.K.** Rates of working of mines – a simple rule of thumb // Trans. Institution Mining Metall. –1986.-V. 95, sec. A-P. – A203–204.
5. **Цатрян А.З.** Выявление зависимости производственной мощности Кашенского горно-обогатительного комбината от цены меди // Вестник НПУА: Металлургия, материаловедение, недропользование. – 2017. – №2. – С. 85-92.

18.09.2018.

А.З. Цатрян

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ КАШЕНСКОГО МЕДНО-МОЛИБДЕНОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Представлены результаты оптимизации параметров при эксплуатации Кашенского медно-молибденового месторождения: определение бортового содержания меди, закономерность изменения контурного коэффициента вскрыши в зависимости от бортового содержания меди, определение оптимальной годовой производительности, а также обоснование оптимальных границ карьера.

Ключевые слова: месторождение, карьер, цена, коэффициент вскрыши, медь.

H.Z. Tsatryan

THE OPTIMIZATION OF PARAMETERS IN THE EXPLOITATION OF KASHEN COPPER-MOLYBDENUM DEPOSIT

The results of the optimization of parameters in the exploitation of Kashen copper-molybdenum deposit are presented: the determination of the copper cutoff-grade, the regularities of contour stripping ratio change dependent on the copper cutoff-grade, the determination of the optimal annual productivity, as well as the justification of the optimal boundaries of the open pit.

Keywords: deposit, open pit, price, stripping ratio, copper.

Ծառրյան Հայկ Զավենի – ասպիրանտ (ՀԱՊՀ)

ՀՏԴ 622.273

ՃԱՐՏԱՐԱՊԵՏՈՒԹՅՈՒՆ, ՔԱՂԱՔԱՇԻՆՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ ՇԻՆԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ

Ա.Մ. Սաֆարյան, Տ.Ա. Փայտյան, Թ.Մ. Սարգսյան

ԼՂՀ ՄԻՆԻ ԳՈՐԾԱՐԱՆՈՒՄ ՅԵՄԵՆՏԻ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ՄՈՏԱՎՈՐ ՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆՔԸ

ԼՂՀ-ում գեմենտի արտադրության համար միակ հնարավոր տարբերակը գեմենտի ժամանակակից մինի գործարանի կառուցումն է: Ցեմենտի մինի գործարանում արտադրության կազմակերպման դեպքում չորացման և թրծման վրա ջերմության տեսակարար ծախսը չոր եղանակի դեպքում կազմում է 3766...4184 կՋ/կգ կլինկերի համար (թրծման ջերմաստիճանը 1300 °C), այսինքն՝ տնտեսվում է 627,6...920,5 կՋ/կգ ջերմություն կամ 0,018...0,021 մ³ գազ: Միջինը 1տ գեմենտի հաշվով տնտեսվում է 20 մ³ գազ, 100000 տ/տարի գեմենտի արտադրության դեպքում գազի տնտեսումը կազմում է 20000000 մ³:

Առանցքային բառեր. մինի գործարան, գեմենտ, հումքային խառնուրդ, թափոններ, արտադրություն, տեխնոլոգիա:

Տնտեսության վերակառուցման պայմաններում գեմենտի արտադրությունը, ինչպես և արդյունաբերության մյուս ճյուղերը, էական դժվարությունների հանդիպեց: Նյութական պաշարների գների և տրանսպորտային սակագների աճը հանգեցնում են արտադրության արդյունավետության նվազման, ուստի անհրաժեշտ է փոփոխել գեմենտի գործարանների կառավարման համակարգը, հիմնավորել նոր սկզբունքներով գեմենտի արտադրության տեղաբաշխումը՝ նպատակ ունենալով արտադրությունը մոտեցնել սպառողներին, օգտագործել փոխադրման ավելի էժան եղանակներ:

Հաշվի առնելով գեմենտի արտադրության բարձր նյութատարությունը (այդ թվում վառելիքատարությունը և էներգատարությունը)՝ անհրաժեշտ է հատուկ ուշադրություն դարձնել նյութական պաշարների խնայողությանը, մշակել ռեսուրսախնայողության նոր մեթոդներ, առաջին հերթին՝ օգտագործել գեմենտի ձեռնարկությունների սեփական հնարավորություններն ու պաշարները, օգտագործելով նոր, ավելի էժան նյութեր և վառելիքի տեսակներ, տարբեր արտադրությունների թափոններ՝ գեմենտի արտադրության ծախսերը կրճատելու համար [1-7]:

Շուկայական հարաբերությունների պայմաններում էներգախնայողության գործընթացը տնտեսական մեծ նշանակություն ունի, մասնավորապես՝ գեմենտի արտադրությունում: Սակայն դեռևս լիարժեք մշակված չեն այդ խնդիրները, որոնք պահանջում են արագ լուծումներ:

Ավելի լայն կիրառություն է գտնում «տեխնաձին հումք» եզրույթը: Այդ խմբին են պատկանում ձեռնարկությունների տեխնիկական գործունեության արդյունքում գոյացող թափոնները, որոնք հետաքրքրություն են ներկայացնում որպես հումքային նյութ: Տեխնաձին հումքը հաճախ մի շարք տեխնիկատնտեսական առավելություններ է ունենում սովորական հումքի համեմատ: Այն կարող է տեխնոլոգիապես ավելի պատրաստ լինել, քան բնական հումքը (մասամբ թրծված, մանրացված և այլն) [1-7]:

Տեխնաձին հումքի համալիր օգտագործման հաշվին հումքային բազայի փոփոխումը գեմենտի արտադրության վերակառուցման հիմքն է: Ներկայումս անգամ ամենաառաջավոր արտասահմանյան ֆիրմաները, նախագծելով գեմենտի նոր արտադրություններ, ավելի հաճախ կողմնորոշվում են դեպի արդյունաբերական թափոնների օգտագործում: Տեխնոլոգիայում կիրառվող հիմնական արտադրական սարքավորման բավական բարձր տեխնիկական մակարդակը այսօրվա դրությամբ դեռևս հնարավորություն չի տալիս էներգախնայողության մեջ կտրուկ թռիչք կատարել: Մինևույն ժամանակ հումքային բովանդակությունից բաղադրության ճշտումը հնարավորություն է տալիս հասնել այնպիսի արդյունքի, որը մի շարք դեպքերում համեմատելի է սարքավորման նոր նմուշների շահագործման հետ [1-7]:

Ածխի վերամշակման արդյունաբերական ձեռնարկություններում կենտրոնացվում են թափոններ, որոնք իրենց քիմիկամիներալոգիական և հրաֆիզիկական հատկություններով նախադրյալներ են ստեղծում դրանք օգտագործելու գեմենտի հումքային խառնուրդների բաղադրությունը արմատապես փոփոխելու համար: Դա հնարավորություն կտա հասնել տեխնիկական բարձր արդյունքի [1-7]:

Ցեմենտի արտադրությունում վառելիքի ծախսերը շատ մեծ են: Դրանք կազմում են կլինկերի ինքնարժեքի մինչև 40%-ը: Ցեմենտի արտադրությունում օգտագործում են պինդ, հեղուկ և գազային վառելիք: Կախված գազը մատակարարող հանքավայրի տեսակից՝ մեթանի պարունակությունը բնական գազերում կազմում է 80...99%, այրման ջերմությունը՝ 34...43 ՄՋ/մ³, խտությունը՝ 0,72...0,85 կգ/մ³ [8]:

Որպես հեղուկ վառելիք ցեմենտի արդյունաբերությունում օգտագործում են մագնիզիտը: Մագնիզիտ տեսակները՝ 40, 100, 200, սահմանում են ըստ նրա մածուցիկության: Մագնիզիտ մոխրայնությունը պետք է լինի ոչ ավելի քան 0,15...0,2%, ջրի պարունակությունը՝ 1...2%, այրման ջերմությունը՝ 40,1...40,6 Uq_{Σ}/q [9]:

Որպես պինդ վառելիք՝ ցեմենտի արդյունաբերությունում օգտագործում են քարածուխը, կիսասանթրացիտը, այրվող թերթաքարերը, գորշ ածուխները, կոքսի մանրուքը: Ցանկալի է օգտագործել 20 Uq_{Σ}/q -ից ոչ պակաս այրման ջերմությամբ պինդ վառելիք, 10...12%-ից ոչ բարձր մոխրայնությամբ, 10...30% ցնդող նյութերի պարունակությամբ: Պինդ վառելիքի ընտրությունը որոշվում է վառարանային ագրեգատի տիպով: Հորանային վառարաններին անհրաժեշտ են առավել գործածվող տեսակների կոքս և անթրացիտ՝ AM, AC, APIII, AIII մինչև 7% ցնդող նյութերի և մինչև 9...16% մոխրի պարունակությամբ [10]:

Տարբեր տեսակի ածուխների ջերմատվությունը, q_{Σ}/q	
կոքս	7 7823,6...30961,6
ածուխ-անթրացիտ	32426...33890,4
քարածուխ	14853,2...2698,6
գորշ ածուխ, լիգնիտ	16317,6...25522,8
ածուխ-կիսասանթրացիտ	26568,4...32426
բնական գազ	34936,4...42886 q_{Σ}/u^B [8-10]:

Չոր եղանակով կլինկեր արտադրելիս ջերմության տեսակարար ծախսը կազմում է միջինը 4686...4812 q_{Σ}/q (թրծման ջերմաստիճանը՝ 1450°C) [11-14]:

Քանի որ ավտոտրանսպորտով ցեմենտի փոխադրման համար պահանջվում են մեծ ծախսեր, և Հայաստանի Հանրապետության ցեմենտի արտադրողները ԼՂՀ-ից տարածքային առումով հեռու են գտնվում, ուստի մինի գործարանի կառուցման միջոցով արդիական է դառնում ԼՂՀ-ի տարածքում ցեմենտի արտադրության հնարավորության հարցը: Այդ նպատակով կատարվել են ԼՂՀ-ի հումքային բազայի հետազոտություններ: ԼՂՀ տարածքում ցեմենտի մինի գործարանի կառուցումը հնարավորություն է տալիս լուծել ցեմենտի տեղային պակասի խնդիրը, տարածաշրջանում կբացվեն նոր աշխատատեղեր, և ցեմենտի մշտական բարձր պահանջարկը նպաստում է շահավետ ներդրում իրականացնելուն:

Ցեմենտի արտադրության մինի գործարանը (նկ.) ներառում է հետևյալ տեխնոլոգիական փուլերը՝ չարդում, հումքային աղաց, խառնում, հատիկավորում և պահպանում, ուղղաձիգ հորանային վառարան, ցեմենտաղաց, ցեմենտի պահպանում և փաթեթավորում:

Ցեմենտի մինի գործարանում հաշվարկված հումքային խառնուրդով, հումքային խառնուրդի բաղադրության մեջ ածխի հարստացման «պոչերի» ներմուծմամբ արտադրություն կազմակերպելիս չորացման և չոր եղանակով թրծման համար ջերմության տեսակարար ծախսը կազմում է 3766...4184 q_{Σ}/q կլինկերի (թրծման ջերմաստիճանը 1300°C), այսինքն՝ խնայվում է ջերմության 627,6...920,5 q_{Σ}/q կամ 0,018...0,021 u^B գազ, կամ 0,023...0,030 q_{Σ} կոքս (ածուխ): 1 տ ցեմենտի հաշվով միջինը խնայվում է 20 u^B գազ, 1 u^B գազի արժեքը 136 $դրամ$ կազմելու դեպքում ստացվում է 2720 $դրամ$ խնայողություն: Տարեկան 100000 տ ցեմենտի արտադրության դեպքում միայն գազի հաշվին խնայողությունը կկազմի 27200000 $դրամ$:

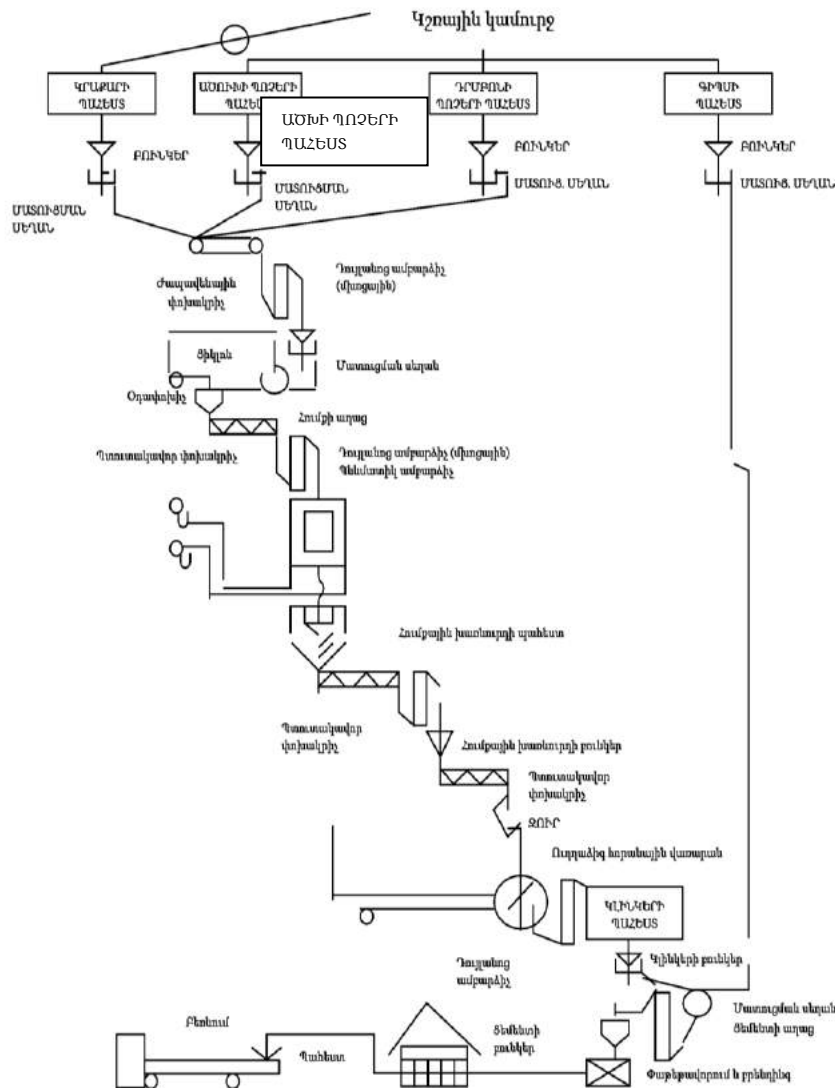
Հորանային վառարաններով ցեմենտի մինի գործարաններում որպես վառելիք կարելի է օգտագործել հարստացված ածուխ: Այրման ժամանակ առաջացող մոխիրը կարող է լցանյութ հանդիսանալ ցեմենտ ստանալու համար [15-17]:

Շուկայում առաջարկվող մինի գործարանների լուծումների մեծ մասը բլոկամոդուլային կառուցվածք ունի:

Բացի այդ, բլոկամոդուլային լուծումներն էապես բարձրացնում են ողջ արտադրության հուսալիությունը՝ ցանկացած մոդուլի կանգառի դեպքում մյուսները շարունակում են արտադրանք թողարկել:

Մոդուլայնությունը կիրառվող կոմպակտ համալիր է, որտեղ բարձրորակ տեխնիկական սարքավորումները հավաքվում են որպես տեխնոլոգիական մոդուլներ, որոնցից կարելի է ստեղծել ցեմենտի գործարաններ՝ ցանկացած պահանջվող արտադրողականությամբ (100000-ից մինչև 300000 տ/տարի), ինչը հեշտացնում է ներդրումների իրականացումը և բարձրացնում է գործարանի հուսալիությունը [15-17]:

Վերլուծելով զարգացող երկրներում մոդուլային տիպի ցեմենտի մինի գործարանների կիրառման նպատակահարմարությունը՝ հարկավոր է պարզել այն պատճառները, որոնք ստիպում են կառուցել նմանատիպ գործարաններ: Այսպիսով, մոդուլային տիպի մինի գործարաններում ցեմենտի արտադրության կազմակերպումը թույլ կտա լուծել որոշակի տարածաշրջանների՝ ցեմենտի պակասի խնդիրը, տարածաշրջանը կապահովվի բազմաթիվ նոր աշխատատեղերով, զգալիորեն կնվազեն տրանսպորտային ծախսերը հումքային աղբյուրին կամ պատրաստի արտադրանքի սպառողին մոտ գտնվելու շնորհիվ և այլն [15-17]:



Նկ. Մինի գործարանում ցեմենտի արտադրության տեխնոլոգիական սխեմա

Արտադրական թափոնների օգտահանման առավել ռացիոնալ եղանակը դրանք որպես տեխնածին հումք օգտագործելն է:

Արդյունաբերական թափոնների խնդրի արդյունավետ լուծում է համարվում անթափոն տեխնոլոգիայի արմատավորումը: Անթափոն արտադրությունները հիմնված են տեխնոլոգիական գործընթացների սկզբունքային փոփոխության, փակ ցիկլով համակարգերի մշակման վրա: Հումքային նյութերի համալիր օգտագործման դեպքում որոշ արտադրությունների արդյունաբերական թափոնները դառնում են հումք մյուսների համար: Հումքի նման օգտագործումը պայմանավորված է ժամանակակից փուլում տնտեսության զարգացման կարիքներով: Հումքի համալիր օգտագործման կարևորությունը կարելի է դիտարկել մի քանի տեսանկյունից: Առաջինը՝ թափոնների օգտահանմամբ հնարավոր է պահպանել շրջակա միջավայրը, ազատել վարելահողերը: Երկրորդը՝ արդյունաբերական թափոններով մի շարք վերամշակող ոլորտներ ապահովվում են հումքով՝ ընդ որում, հիմնականում այդ հումքը շատ բարձրորակ է և արտադրվելու ընթացքում ենթարկվել է տեխնոլոգիական մշակման (փշրեցման, թրծման և այլն): Երրորդը՝ հումքի համալիր օգտագործման դեպքում պակասում են արտադրանքի միավորի վրա ծախսված տեսակարար կապիտալ ծախսերը, և նվազում է դրանց փոխհատուցվելիության ժամկետը, պակասում են նաև հիմնական արտադրության ակամա ծախսերը, որոնք կապված են թափոնների պահեստավորման և դրանց համար պահեստների, շինարարության և շահագործման հետ, պակասում են ջերմության և էլեկտրաէներգիայի ծախսերը, թափոնների տեխնոլոգիական պատրաստվածության հաշվին ավելանում է սարքավորումների արտադրողականությունը:

Թափոնների օգտահանմամբ հնարավոր է պահպանել շրջակա միջավայրը և ազատել վարելահողերը, պակասեցնել ջերմության և էլեկտրաէներգիայի ծախսերը: Թափոնների տեխնոլոգիական պատրաստվածության հաշվին ավելանում է սարքավորումների արտադրողականությունը:

Գրականություն

1. **Авдеев В.Е.** Состояние и основные положения концепции развития цементной промышленности России // Экономические проблемы развития цементной промышленности на современном этапе.-М.: Концерн “Цемент”, 1997.-С. 5-13.
2. **Юнг О.** Снижение производственных затрат путем использования альтернативного топлива и энергосберегающих мельниц // Цемент и его применение.-2004.-№ 4.-С. 31–35.
3. **Бухтин М.Р.** Применение в цементной промышленности отходов и побочных продуктов - важный фактор экономии сырьевых и энергетических ресурсов // Цемент.-1982.-№2.-С. 47.
4. Энергосберегающая технология производства портландцементного клинкера / **А.В. Брыжик** и др. // Сб. докл. Междунар. конф. “Энерго- и ресурсосберегающие технологии в промышленности строительных материалов”.- Белгород, 2000.-Ч.1.-С. 67-70.
5. **Копелиович В.М., Здоров А.И., Златковский А.Б.** Утилизация промышленных отходов при производстве цемента//Цемент.-1998.-№3.-С. 35-39.
6. **Альбац Б.С., Шенин А.Л.** Малоэнергоемкий портландцемент из низкоосновной сырьевой смеси // Цемент.-1998.-№ 3.-С. 20-22.
7. **Бернштейн В.Л., Дегтярь Е.В., Криулин В.Н., Деменко В.В.** Теоретические аспекты использования техногенных материалов в составе портландцементной сырьевой смеси // Цемент-инновация.-Харьков, 1998.-№1.-С. 18-21.
8. **Краткая химическая энциклопедия:** Энциклопедии, словари, справочники. Т.1, А-Е/Ред.: И.Л. Кнунянц, Г.Я. Бахаровский, А.И. Бусев.-М.: Советская энциклопедия, 1961.-1263с.
9. **Краткая химическая энциклопедия:** Энциклопедии, словари, справочники. Т.2, Ж-М/Ред.: И.Л. Кнунянц, Г.Я. Бахаровский, А.И.Бусев.-М.: Советская энциклопедия, 1963.-1088с.
10. **Краткая химическая энциклопедия:** энциклопедии, словари, справочники. Т.3, М-П/Ред.: И.Л. Кнунянц, Г.Я. Бахаровский, А.И. Бусев.-М.: Советская энциклопедия, 1964.-1112с.
11. **Бутт Ю.М.** Технология цемента и других вяжущих материалов.-М.: Стройиздат, 1976.-407с.
12. **Бутт Ю.М., Сычёв М.М., Тимашев В.В.** Химическая технология вяжущих материалов: Учебник для вузов/Под ред. В.В. Тимашева.-М.: Высш. школа, 1980.-472с.
13. **Волженский А.В.** Минеральные вяжущие вещества.-М.: Стройиздат, 1986.-464с.
14. **Бутт Ю.М., Тимашев В.В.** Портландцементный клинкер.-М.: Стройиздат, 1967.-304с.
15. www.ntds.ru
16. www.eu-loris.ru
17. **Синха С.** Цементные мини-заводы. Обзор опыта, накопленного Индией в области эксплуатации малых цементных заводов/Пер. с англ. И.Б. Палееса.-М.: Стройиздат, 1996.-64с.
20.11.2017.

А.М. Сафарян, Т.А. Пайтян, Т.М. Саркисян **ОРИЕНТИРОВОЧНЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЦЕМЕНТА НА** **МИНИ-ЗАВОДЕ В НАГОРНО-КАРАБАХСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ**

Для производства цемента в Нагорно-Карабахской Республике единственным возможным вариантом является строительство современного цементного мини-завода. При организации производства на мини-цементном заводе по рассчитанной сырьевой смеси удельный расход тепла на сушку и обжиг сухим способом составляет 3766...4184 кДж/кг для клинкера (температура обжига 1300⁰С), т.е. экономия составляет 627,6...920,5 кДж/кг тепла или 0,018...0,021 м³ газа. В среднем на 1 т цемента экономится 20 м³ газа, при производстве цемента 100000 т/г экономия газа составит 20000000 м³.

Ключевые слова: мини-завод, цемент, сырьевая смесь, отходы, производство, технология.

A.M. Safaryan, T.A. Paytyan, T.M. Sargsyan **INDICATIVE ECONOMIC EFFECT IN THE MANUFACTURE OF CEMENT** **AT THE MINIPLANT IN NAGORNO-KARABAKH REPUBLIC**

For the production of cement in Nagorno-Karabakh Republic, the only option is the construction of a modern cement miniplant. Organizing the production at a mini cement plant for the calculated raw meal, the specific heat consumption for drying and roasting by dry method is at the level of 3766...4184 kJ / kg of clinker (roasting temperature is 1300⁰С), i.e. saving is 627,6...920,5 kJ / kg of heat or 0,018...0,021 m³ of gas. On average, 20 m³ of gas is saved per 1 ton of cement, while the production of cement is 100000 t / y, the saving of gas will be 20000000 m³.

Keywords: miniplant, cement, raw mix, waste, production, technology.

Մաֆարյան Արծրունի Մարտիրոսի - տ.գ.դ., պրոֆեսոր (ՃՀՀԱՀ)

Փայտյան Տարևիկ Աշոտի - ասիստենտ (ՃՀՀԱՀ)

Մարգարյան Թամարա Մերուժանի - տ.գ.թ., ասիստենտ (ՃՀՀԱՀ)

ՀՏԴ 62-52+513.1

ՃԱՐՏԱՐԱՊԵՏՈՒԹՅՈՒՆ, ՔԱՂԱՔԱՇԻՆՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ ՇԻՆԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ

Հ.Ս. Չախալյան, Ա.Գ. Մարմոյան

ԺԱՄԱՆՑԱՅԻՆ ԿԵՆՏՐՈՆՆԵՐՈՒՄ ՕԳՏԱԳՈՐԾՎՈՂ ԲԻԼԻԱՐԴԻ ԽԱՂԱՍԵՆՅԱԿԻ ԳԵՂԱՐՎԵՍՏԱԿԱՆ ՁԵՎԱՎՈՐՈՒՄ

Սողեղավորվել է ժամանցային կենտրոններում օգտագործվող նոր կառուցվածքի բիլիարդի խաղասենյակ: Բիլիարդի սենյակի խաղահրապարակի համար օգտագործվել է 3 սեղան, որոնք իրենց դիզայնով տարբերվում են ստանդարտ բիլիարդի սեղաններից: Բիլիարդի սեղանի խաղահրապարակի սալիկների փոխարեն օգտագործվել է բարձրորակ մոնոլիտ ապակի, իսկ մահուղի փոխարեն՝ վիտրիկ ծածկանյութ, որն ապակու արտաքին մակերևույթին քսվում է 1,5 սմ հաստությամբ և ունի մահուղին համարժեք հատկություն:

Առանցքային բառեր. բիլիարդ, ինտերիեր, սեղան, մահուղ, խաղասենյակ:

Հայաստանում կան բիլիարդի շատ ակումբներ, որտեղ մարդիկ գնում են իրենց ժամանակն անցկացնելու: Կատարվել է բիլիարդի ակումբների գործունեության և դիզայնի ուսումնասիրություն, որի արդյունքում սողեղավորվել է նոր միջավայր [1,2]:

Բիլիարդի խաղասենյակը ձևավորվել է լոֆտ ոճով:

Միջավայրը բաղկացած է 3 գոտուց՝ հանգստի գոտի, սպասարկման գոտի և խաղահրապարակ (նկ.1): Հանգստի գոտու կից պատի և միջավայրի մի քանի պատերի համար օգտագործվել է մոխրագույն երանգի ներկ (RAL 060 50 10), իսկ մյուս պատերին օգտագործվել է աղյուսե ֆակտուրա ունեցող պաստառ: Հանգստի գոտու համար օգտագործվել է 6 բազմոց, որոնք ունեն ոճին բնորոշ ոչ սովորական կառուցվածք: Բազմոցների համար օգտագործվել են փափուկ պուֆիկներ, որոնք պատված են մուգ կարմիր երանգ ունեցող կտորով, որի շնորհիվ միջավայրը ավելի ակտիվ է դառնում: Բազմոցները պատրաստված են փայտից և ունեն շագանակագույն երանգ: Սպասարկման գոտու համար օգտագործվել են 4 բարնի աթոռ և բարնի սեղան:

Բիլիարդի սենյակի խաղահրապարակի համար օգտագործվել է 3 բիլիարդի սեղան, որոնք իրենց դիզայնով տարբերվում են ստանդարտ բիլիարդի սեղաններից:

Այս սեղանը նախագծելիս ուսումնասիրվել են ժամանակակից բիլիարդի սեղաններ, որոնք բավականաչափ թանկարժեք են: Ուսումնասիրություններից հետո ընտրվել է մի տարբերակ, որը ժամանակակից է, և ոչ այդքան թանկ. դա G1 ապակեպատ բիլիարդի սեղանն է, որի դիզայները եղել է Գրեգ Նոդեթը: Սովորաբար բիլիարդի սեղանների խաղադաշտը հավաքվում է սալաքարերով, այնուհետև այն պատվում է մահուղով, որն ունի իրեն բնորոշ խավոտություն: Նախագծած բիլիարդի սեղանի խաղահրապարակի համար սալիկների փոխարեն՝ օգտագործվել է բարձրորակ մոնոլիտ ապակի, իսկ մահուղի փոխարեն օգտագործվել է վիտրիկ ծածկանյութ, որն ապակու արտաքին մակերևույթին քսվում է 1,5 սմ հաստությամբ և ունի նույն հատկությունը, ինչ որ մահուղը: Իսկ բիլիարդի սեղանի խաղադաշտին կանաչ երանգ տալու համար օգտագործվել են լուսադիֆուզային լամպեր:

Բիլիարդի սեղանն ունի բարդ կառուցվածք: Այն պետք է լինի կայուն, որ դիմանա գնդակների հարվածներին և դեֆորմացիաներին: Դաշտի մակերեսը պետք է լինի հարթ, որ գնդակը զլորվի առանց խոչընդոտների: Այն բարձր ճշտությամբ հավաքվում է սալաքարերով, այն պետք է լինի կարծր և ճկուն որպեսզի 290 գրամանոց գնդակի վայրէջքը սեղանի վրա 1,5 մ բարձրությունից հետքեր չթողնի: Մակերեսը հավաքելուց հետո այն ծածկում են մահուղով, որն ունի իր հատուկ հաստությունը, խտությունը և խավոտությունը: Բիլիարդի սեղանի կարևոր մասերից են կողերը, քանի որ դրանք ենթարկվում են գնդակի բազմակի հարվածներին, ուստի դրանք պատրաստվում են կոշտ և բարձրորակ փայտից: Քանի որ կողերի փայտերը մեծածավալ են, դրանց ամրության համար օգտագործում են հատուկ բարձրորակ սոսիս:

Կողերն ամուր ամրացվում են սալաքարերին: Կողերի ռետինը պետք է լինի բավականաչափ առաձգական: Կարևոր է, որ ռետինը տեղադրվի անհրաժեշտ անկյան տակ և սեղանի մակերևույթից որոշակի բարձրության վրա: Եթե ռետինի որակը, բարձրությունը, թեքությունը և ձևն ունենան որոշակի թերություններ, ապա դա խախտում է գնդակի հետադարձ հետագծի ուղղությունը:

Բոլոր տեսակի բիլիարդների գնդակները հիմնականում պատրաստված են ֆենոլֆորմալդեհիդային նյութից (նկ.2), որն արտադրում է բելգիական ընկերությունը՝ «Aramith» ֆիրմայի անվան տակ: Բելգիական ընկերությունը բազմիցս ապացուցել է, որ այդ նյութից պատրաստված գնդակը 400000 հարվածից հետո կարելի է օգտագործել: Երբեմն բիլիարդի գնդակները պատրաստվում են նաև էգ փղի ատամներից: Մի փղի ատամներից կարելի է պատրաստել 4...5 գնդակ: Բիլիարդի գնդակներն ունեն տարբեր տրամագծեր, որոնք կախված են բիլիարդի խաղի տեսակից (նկ.3) [3, 4]:

Բիլիարդի սեղանի տարածքը պետք է լինի բիլիարդի սեղանից մեծ և գումարած բիլիարդի խաղաձողի երկարությունը: Այս կանոնները չպահպանելու դեպքում այս կանոնները ապա գնդակին ուղղահայաց հարվածելը հարմար չի լինի, կամ էլ այդ դեպքում պետք է օգտագործել կարճեցված բիլիարդի կարճեցված խաղաձողեր: Սեղանի յուրաքանչյուր կողմից պետք է ունենանք ազատ տարածություն՝ կախված բիլիարդի խաղաձողի երկարությունից: Սենյակի ջերմաստիճանը պետք է լինի մոտավորապես 18...20°C, որ խաղալու ընթացքում անհարմարություններ չառաջանան: Բիլիարդի սենյակում հատուկ ուշադրություն են դարձնում կառուցվածքին, քանի որ բիլիարդի սեղանը շատ ծանր է, և այդ ամբողջ ծանրությունն ընկնում է հատակի վրա: Հետևաբար ավելի հարմար է օգտագործել գորգային ծածկույթ, փայտից հատակ կամ էլ ամուր անփայլ գրանիտ: Հատակին չեն օգտագործվել սալիկներ, քանի որ բիլիարդի գնդակը շատ ծանր է և հատակին ընկնելով կարող է կոտրել սալիկը:



Նկ.1. Բիլիարդի խաղասենյակ

Բիլիարդի խաղասրահի համար օգտագործվել են մետաղական ծակոտկեն կախովի առաստաղներ, քանի որ այդ տիպի առաստաղներն ունեն մի շարք առավելություններ.

- բարձր տեխնոլոգիաների այս մետաղական ցանցավոր առաստաղն իր շողշողացող ծակոտկեն վանդակներով միջավայրում ձևավորում է բաց հարթ մակերևույթ,
- այն հարմար միջոց է օդափոխության և այլ սարքավորումների օգտագործման համար, որի մեջ մտնում է նաև հակահրդեհային համակարգը,
- միջավայրում առկա բոլոր սարքավորումները տեղադրվում են առաստաղի ներսում,
- առաստաղը հավաքվում է շատ արագ և հեշտ,

- գեղեցիկ է, ամուր, ոչ այնքան թանկ, անվտանգ է նույնիսկ հրդեհի ժամանակ:



Նկ.2. Ֆենոլֆորմալդեհիդային նյութից բիլյարդի գնդակ



Նկ. 3. Բիլիարդի գնդակների տրամագծերը

Հատակի համար ընտրվել է մուգ կանաչ երանգ ունեցող գորգ: Բիլիարդի սենյակում չկա բնական լուսավորություն, իսկ արհեստական լուսավորության համար օգտագործվել են ցերեկային և հալոգենային լամպեր:

Գրականություն

1. <https://bgforum.ru>
2. <https://sportschools.ru>
3. <http://www.ruptur.com>
4. <http://бильярдтюмень.рф>

27.06.2018.

Ա.Տ. Կախալյան, Ա.Գ. Մարմոյան

ХУДОЖЕСТВЕННОЕ ОФОРМЛЕНИЕ БИЛЬЯРДНОЙ КОМНАТЫ В РАЗВЛЕКАТЕЛЬНЫХ ЦЕНТРАХ

Смоделирована новая бильярдная комната для развлекательных центров. Для бильярдных игровых площадок использованы 3 стола, которые отличаются от стандартных бильярдных столов. Вместо плиток для бильярдных столов используется высококачественное монолитное стекло, а вместо раствора - шовное резиновое покрытие толщиной 1,5 см на внешней поверхности стекла, имеющее эквивалент тканей.

Ключевые слова: бильярд, интерьер, стол, дорожка, игровая комната.

H.S. Chakhalyan, A.G. Marmoyan

ARTISTIC DESIGN OF THE BILLIARD ROOM IN ENTERTAINMENT CENTERS

A new billiard room has been modelled for entertainment centers. 3 tables are used for billiard room playgrounds that differ from the standard billiard tables. Instead of tiles for billiard tables, a high-quality monolithic glass is used, and instead of mortar, a seam rubber coating, which is 1.5 cm thick, on the exterior surface of the glass and has the equivalent of a walkway.

Keywords: billiard, interior, table, walkway, playroom.

Զախալյան Հայաստան Սեյրանի - տ. գ. թ., դոցենտ, ՀԱՊՀ ԳՄ
Մարմոյան Աննա Գագիկի – դասախոս, ՀԱՊՀ ԳՄ

ՀՏԴ 550.34.016

ՃԱՐՏԱՐԱՊԵՏՈՒԹՅՈՒՆ, ՔԱՂԱՔԱՇԻՆՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ ՇԻՆԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ

Հ.Յ. Հայրապետյան

ՀԻՄՆԱՏԱԿԻ ՄԻԵՎՆՈՒՅՆ ՏԵՍԱԿԻ ԳՐՈՒՆՏԻ ՎՐԱ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾ ՏԱՐԲԵՐ ՍԵՐԻԱՆԵՐԻ ՏԻՊԱՅԻՆ ԽՈՇՈՐԱՊԱՆԵԼ ԲՆԱԿԵԼԻ ՇԵՆՔԵՐԻ ԴԻՆԱՄԻԿ ԲՆՈՒԹԱԳՐԵՐԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒՄԸ ԲՆԱՊԱՅՄԱՆ ՓՈՐՁԱՐԿՈՒՄՆԵՐԻ ԵՂԱՆԱԿՈՎ

Դիտարկվում է միևնույն գրունտային պայմաններում գտնվող տիպային A1-451-KII և 129 սերիաների շենքերի սեփական տատանումների առանձնահատկությունների ուսումնասիրման խնդիրը: Ուսումնասիրված շենքերի և հիմնատակի գրունտների վրա միկրոսեյսմների գրանցումներից կատարվել է սպեկտրային վերլուծություն: Համեմատվել են նշված երկու տարբեր տիպային սերիաներով խոշորապանել շենքերի հիմնական փաստացի դինամիկական բնութագրերը և բացահայտվել են դրանց կոնստրուկտիվ լուծումներով պայմանավորված դինամիկ առանձնահատկությունները:

Առանցքային բառեր. խոշորապանել շենքեր, դինամիկական առանձնահատկություններ, տատանումների պարբերություն, տատանումների մարման լոգարիթմական դեկրեմենտ, սպեկտրային վերլուծություն, Ֆուրյեի սպեկտր:

Հայաստանում բնապայման փորձարկումներով 3...4 հարկանի խոշորապանել շենքերի տատանումների փորձնական ուսումնասիրմամբ զբաղվել է Բ.Կ. Կարապետյանը [1]: Փորձարկումները կատարվել են միկրոսեյսմների ազդեցության և պայթեցման եղանակներով: Շենքերը կառուցված են կոպձախառն և բազալտե գրունտների վրա: Կոպձախառն գրունտների վրա կառուցված 3 հարկանի խոշորապանել շենքերի համար ստացվել է 8,7 Հց (0,115 մ) սեփական տատանումների հաճախականություն, իսկ 4 հարկանի շենքերի համար՝ 6,4 Հց հաճախականություն (0,156 մ): Բազալտե գրունտների դեպքում 4 հարկանի շենքի համար ստացվել է 6,0 Հց (0,167 մ) [1]: Ընդհանուր առմամբ փորձարկված տարբեր կոնստրուկտիվ համակարգի թվով 50 շենքերի համար ստացվել են դրանց սեփական տատանումների հաճախականությունները: Բ.Կ. Կարապետյանի կողմից առաջարկվում է շենքերի սեփական տատանումները որոշել հետևյալ բանաձևով՝

$$T_1 = k \frac{H}{\sqrt{b}}, \quad (1)$$

որտեղ H -ը շենքի բարձրությունն է, b -ն՝ նրա փոքր չափը հատակագծում, իսկ k -ն գործակից է, որը կախված է շենքի կոնստրուկցիայից և հիմնատակի գրունտի տեսակից: Ստացված են k գործակցի արժեքները: Օրինակ, խոշորապանել շենքերի համար կոպձախառն գրունտների դեպքում k -ի արժեքը կազմել է 0,04 [1]:

Հայաստանում ամենից շատ տարածում գտած՝ A1-451 KII սերիայի խոշորապանել 9, ինչպես նաև 5 հարկանի շենքերը հիմնադրվել են 1988թ. Սպիտակի երկրաշարժին, ոչ մի վնասվածք չստացան և հիմա էլ շահագործվում են Գյումրիում և Վանաձորում [2,3]: Նշենք, որ A1-451 KII սերիայի շենքերը հատակագծում ունեն քառակուսի (կետային) կամ ուղղանկյուն (սեկցիոն) տեսք:

Երկրաշարժից հետո կրկին փորձարկումներ են իրականացվել նաև տարբեր տիպային սերիայի շենքերի վրա, և ստացված արդյունքների մեծությունները խոշորապանել շենքերի համար հիմնականում չեն փոխվել: Խոշորապանել շենքերը 1988թ. Սպիտակի երկրաշարժին դիմակայել են, քանի որ իրենց կոնստրուկտիվ և հատակագծային լուծումների շնորհիվ ունեն բարձր սեյսմակայունություն: Բացի դրանից, դրանց սեփական տատանման պարբերությունները գտնվում են գրունտների գերակշռող պարբերությունների արժեքների սահմաններից դուրս (Գյումրիում՝ 0,5...0,6 մ) [3]: Երկրաշարժից հետո նշված տիպային սերիայի շենքերի կառուցումը թույլատրվեց շարունակել, որոնցից կառուցել են Երևանում, ընդ որում, հիմնականում դրանց կետային տարբերակով:

Նպատակ է դրվել ԵԻՄԻ-ի կողմից մշակված գերզգայուն սեյսմիկ տվիչների և գրանցող սարքի կիրառությամբ միկրոսեյսմների ազդեցությամբ իրականացված բնապայման փորձարկումների արդյունքների հիման վրա ուսումնասիրել միևնույն տեսակի գրունտների վրա կառուցված տարբեր հատակագծային լուծումներ ունեցող տիպային A1-451 KII և 129 սերիաների թվով երկու բնակելի 9

հարկանի խոշորապանել շենքերի դինամիկական վարքի առանձնահատկությունները, ստանալ դրանց հիմնական փաստացի դինամիկական բնութագրերը, հետագոտել ըստ կոնստրուկտիվ տարրերի ազատ տատանումների ամպլիտուդների գազաթնակետային արժեքների բաշխումը, բացահայտել շենքի և գրունտի համատեղ աշխատանքի առանձնահատկությունները:

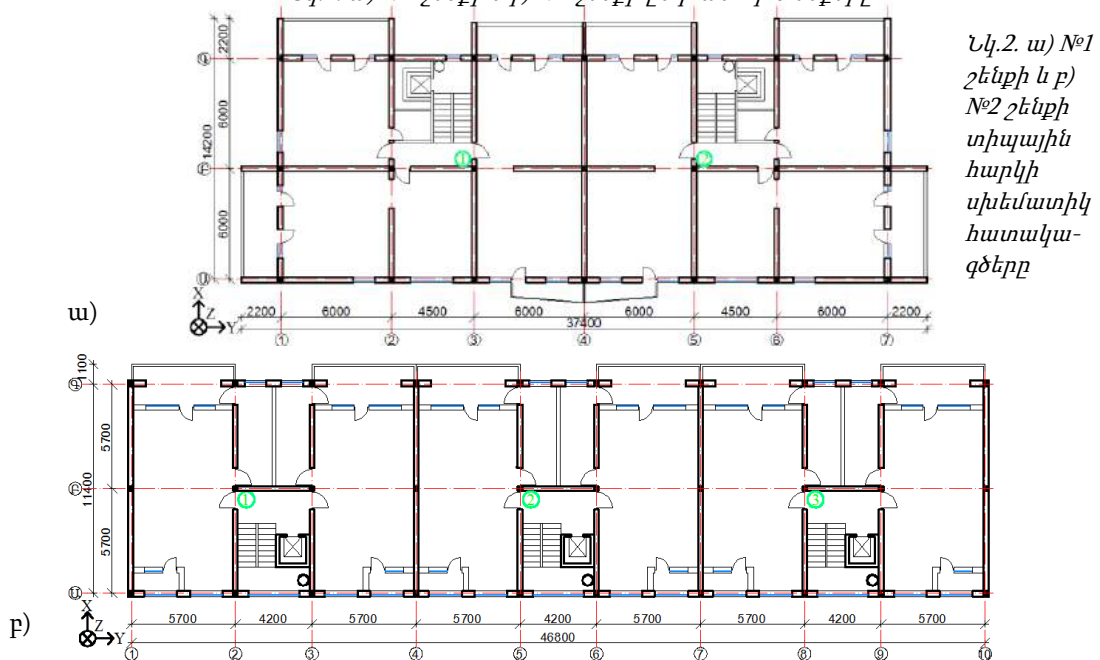
Փորձարկված շենքերը, որոնք մշակված են 7 բալանոց սեյսմիկության գոտու համար, գտնվում են Մալաթիա-Սեբաստիա վարչական շրջանի Բ1 թաղամասում և կառուցված են 1984 թվականին բազալտե գրունտների վրա: Շենքերի միջև հեռավորությունը կազմում է 60 մ: №1 շենքը գտնվում է Բաբաջանյան 39 հասցեում (նկ.1ա), այն տիպային А1-451 КП սերիայի շենք է՝ կրող պատի պանելներով՝ արտադրված «Երևանի Տնաշինական կոմբինատում»:

Շենքը հատակագծում ուղղանկյուն-ձևավոր տեսք ունեցող 37,4×14,2 մ չափերով (նկ.2ա), նկուղային և վերգետնյա 9 հարկերով, ինչպես նաև ձեղնահարկով, 29,2 մ բարձրությամբ կառույց է. հարկի բարձրությունը կազմում է 3 մ: Շենքը երկու մուտքանի է, համաչափ է երկու սեկցիաները բաժանող առանցքի նկատմամբ. երկու սեկցիաներն էլ եզրային են:

Շենքը խոշորապանել կոնստրուկտիվ համակարգի է՝ կրող երկաթբետոնե պատի պանելներով: Հիմքերը ժապավենային են՝ հավաքովի երկաթբետոնից: Նկուղի պատերը երկաթբետոնից են: Շենքի արտաքին պատի պանելների հաստությունը 300 մմ է, որոնք երեսապատված են տուֆե սալիկներով: Ներքին պատերը՝ երկաթբետոնե կլորանցքավոր սնամեջ պանելներ են: Ծածկի սալերը լուծված են երկաթբետոնե կլորանցքավոր պանելների կիրառմամբ, առանց դրանց միջև միաձույլ երկաթբետոնի առկայության: Աստիճանավանդակը բաղկացած է հավաքովի երկաթբետոնե տարրերից: Ներքին միջնորմային պատերն իրականացված են սնամեջ խարամաբետոնե բլոկների շարվածքով: Տանիքը հարթ է՝ կազմակերպված ներքին ջրահեռացմամբ, պատված է փաթեռնաթերթային ջրամեկուսիչ ծածկույթով, առկա է բաց ձեղնահարկ:



Նկ.1. ա) №1 շենքի և բ) №2 շենքի ընդհանուր տեսքերը



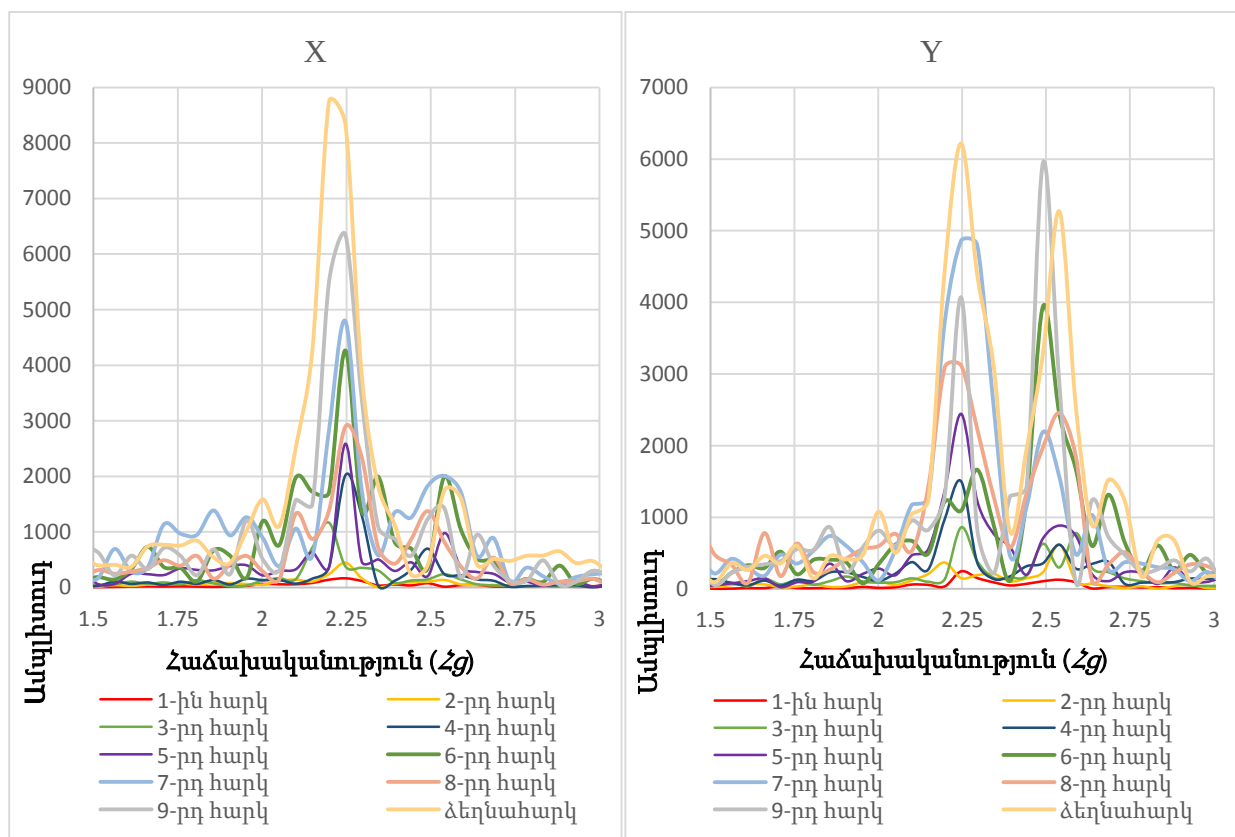
Նկ.2. ա) №1 շենքի և բ) №2 շենքի տիպային հարկի սխեմատիկ հատակագծերը

№2 շենքը գտնվում է Անդրանիկի 138 հասցեում (նկ.1բ), այն տիպային 129 սերիայի շենք է՝ կրող պատի պանելներով: Շենքը հատակագծում ուղղանկյուն տեսք ունեցող 47,2×12,7 մ չափերով (նկ.2բ), նկուղային և վերգետնյա 9 հարկերով, 28,2 մ բարձրությամբ կառույց է. հարկի բարձրությունը կազմում է 3 մ: Շենքը երեք մուտքանի է, բոլոր մուտքերը միևնույն հատակագծային լուծումներով շարքային սեկցիաներ են:

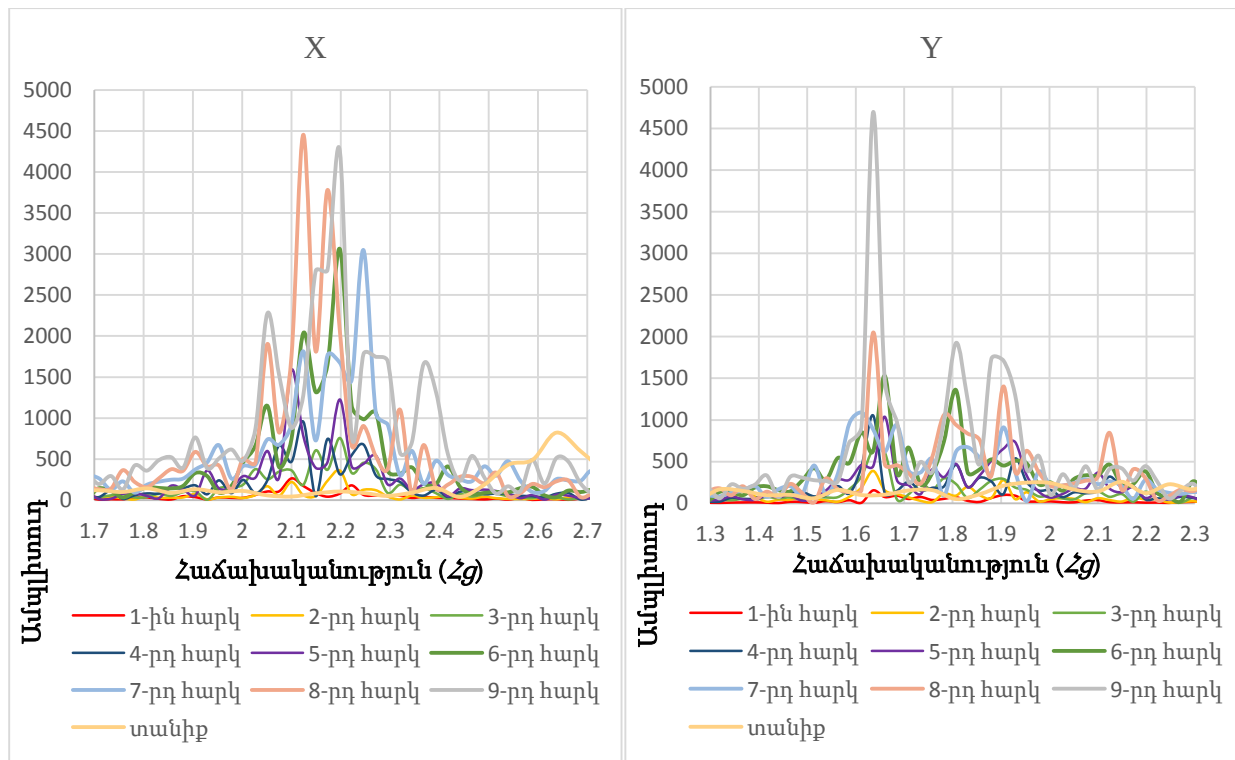
Շենքը խոշորապանել կոնստրուկտիվ համակարգի է՝ լայնական կրող երկաթբետոնե պատի պանելներով: Հիմքերը ժապավենային են՝ հավաքովի երկաթբետոնից: Նկուղի պատերը երկաթբետոնից են: Շենքի արտաքին պատի պանելների հաստությունը 300 մմ է, որոնք երեսապատված են տուֆե սալիկներով: Ծածկի սալերը լուծված են երկաթբետոնե կլորանցքավոր պանելների կիրառմամբ, առանց նրանց միջև միաձուլ երկաթբետոնի առկայության: Աստիճանավանդակը բաղկացած է հավաքովի երկաթբետոնե տարրերից: Ներքին միջնորմային պատերն իրականացված են սնամեջ խարամաբետոնե բլոկների շարվածքով: Տանիքը հարթ է՝ կազմակերպված ներքին ջրահեռացմամբ, պատված է փաթեթացաթերթային ջրամեկուսիչ ծածկույթով. այս շենքը ձեղնահարկ չունի:

Բնապայման փորձարկման եղանակով որոշվել են շենքերի և նրանց հիմնատակի գրունտների դինամիկ բնութագրերը: Չափումները կատարվել են երեք ընդունիչներից բաղկացած շարժական սեյսմակայանի միջոցով՝ CM-3 սեյսմիկ տվիչներ (երկու հորիզոնական (H) – N-S, E-W և մեկ ուղղաձիգ բաղադրիչ (V) – Z), 8 մուտքով գրանցող սարք (լոգեր)՝ արտադրված ԵԻՄԻ-ի կողմից, հագեցած անլար ցանցով, որն ապահովում է կապը նոտիթուքի հետ: Օգտագործելով հատուկ մշակված ծրագիր՝ այդ սարքով հնարավորություն է ընձեռնվում առցանց դիտել գրանցումները, որոնք ցուցադրվում են նոտիթուքի մոնիտորի վրա: Գրանցման հաճախականությունը մեկ վայրկյանում 200 նմուշ է [4]:

Կառուցվածքի և հիմնատակի գրունտների դինամիկ բնութագրերի ուսումնասիրության համար՝ շենքերի յուրաքանչյուր մուտքի ամեն հարկերում, ինչպես նաև դրանցից դուրս, շրջակա տարածքում հիմնատակի գրունտների վրա կատարվել են գործիքային դիտարկումներ, չափումներ և միկրոսեյսմների գրանցումներ: Գործիքային գրանցումներից ստացված տվյալների հիման վրա կատարվել է սպեկտրային վերլուծություն և կառուցվել են Ֆուրյեի սպեկտրները (թվով 162 հատ) և արդյունքում որոշվել են տատանման գերակշռող պարբերությունները (նկ.3 և նկ.4):



Նկ.3. №1 շենքի բոլոր հարկերի X և Y բաղադրիչների Ֆուրյեի սպեկտրների համեմատությունը



Նկ. 4. №2 շենքի բոլոր հարկերի X և Y բաղադրիչների Ֆուրյեի սպեկտրների համեմատությունը

Աղյուսակ
Ուսումնասիրված շենքերի և դրանց հիմնատակի գրունտների փաստացի
դինամիկական բնութագրերը

Դիրք	X			Y			Z		
	Հաճախ. (Հց)	Պարբ. (վ)	Լոգար. դեկրետ.	Հաճախ. (Հց)	Պարբ. (վ)	Լոգար. դեկրետ.	Հաճախ. (Հց)	Պարբ. (վ)	Լոգար. դեկրետ.
№1 շենք									
Գրունտ	8,254	0,121	0,046	8,303	0,12	0,049	8,303	0,12	0,045
I մուտք	2,242	0,446	0,144	2,325	0,433	0,151	8,279	0,121	0,03
II մուտք	2,20	0,453	0,096	2,332	0,432	0,084	8,268	0,121	0,23
№2 շենք									
Գրունտ	8,253	0,121	0,01	8,253	0,121	0,01	8,253	0,121	0,011
I մուտք	2,165	0,462	0,068	1,639	0,61	0,101	1,639	0,10	0,03
II մուտք	2,132	0,47	0,093	1,642	0,611	0,125	2,105	0,475	0,096
III մուտք	2,108	0,475	0,093	1,658	0,599	0,11	1,804	0,565	0,087

Ուսումնասիրված երկու շենքի համար ստացված փորձարարական արժեքների համեմատությունից հետևում է, որ դրանց սեփական տատանումների պարբերությունները էապես տարբերվում են գրունտների գերակշռող պարբերություններից՝ ավելի քան 1,5 անգամ: Հետևաբար, ՀՀՇՆ II-2.02-2006 Սեյսմակայուն շինարարություն. Նախագծման նորմեր 7.1.8-ի պայմանը բավարարված է [5]:

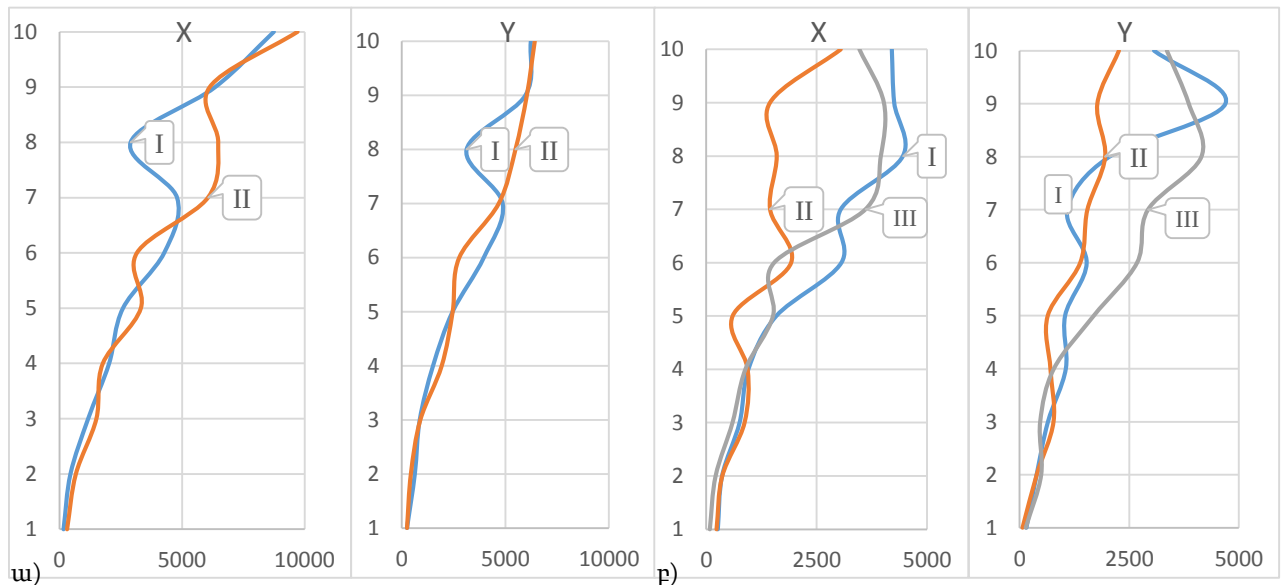
Համաձայն նորմատիվային փաստաթղթերի՝ խոշորապանել և միաձույլ երկաթբետոնե շենքերի համար [2]՝ հորիզոնական տատանումների առաջին ձևի T_1 պարբերության հաշվարկային մեծությունը՝

$$T_1 = 0,045n, \quad (2)$$

№1 շենքի համար կազմում է $0,045 \times 10 = 0,45$ (վ), իսկ №2 շենքի համար՝ $0,045 \times 9 = 0,405$ (վ):

Փորձնականորեն հաստատված վերը նշված փաստերը կարող են պիտանի լինել գիտական և գործնական բնույթի մի շարք խնդիրներ լուծելիս [6-8]: Նշենք, որ կիրառված մեթոդի առավելություններն են՝ պարզությունը, արդյունավետությունը, մատչելիությունը և աշխատանքի ցածր գնային արժեքը [7]: Շենքերի և դրանց հիմնատակերի գրունտների հիմնական տոնի փաստացի

դիմադրական բնութագրերը՝ շենքերի սեփական տատանումների պարբերությունների և տատանումների մարման լոգարիթմական դեկրեմենտի արժեքները՝ ըստ X, Y, Z բաղադրիչների, կարող են օգտագործվել մեր կողմից ուսումնասիրված շենքերի տեղեկաթերթեր շնորհելու համար (պասպորտիզացիա):



Նկ.5. ա) №1 շենքի և բ) №2 շենքի ազատ տատանումների ամպլիտուդների գագաթնակետային արժեքների բաշխման էպյուրներ ըստ հարկերի (I՝ 1-ին մուտք, II՝ 2-րդ մուտք, III՝ 3-րդ մուտք)

Եզրակացություն

- Բնապայման փորձարկումների միջոցով ուսումնասիրվել են հիմնատակի միևնույն տեսակի գրունտի վրա կառուցված A1-451 КП և 129 սերիաների երկու բնակելի 9 հարկանի խոշորապանել շենքերի դիմադրական վարքի առանձնահատկությունները:
- Ուսումնասիրված №1 շենքի ստացված տվյալների վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ շենքի սեփական տատանումների պարբերությունների մեծությունները հավասար են լինում նորմատիվային արժեքին (ըստ (2) հավասարման), իսկ Y-ի ուղղությամբ մոտավորապես հավասար չնչին տարբերությամբ:
- Մեյսմավտանգ գոտիներում նախագծվելու և կառուցվելու համար №1 շենքի տիպային սերիայի նախագիծն ունի բավարար կոնստրուկտիվ և հատակագծային լուծումներ: Ուստի 1988թ. Մպիտակի երկրաշարժից հետո թույլատրվեց այս տիպի շենքերի կառուցումը Հայաստանում, և այդ տիպի շենքեր՝ իրենց տարբերակային լուծումներով, հիմնականում՝ կետային, այժմ կառուցված են Երևան քաղաքում:
- Ուսումնասիրված №2 շենքի ստացված տվյալների վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ շենքի սեփական տատանումների պարբերությունների մեծությունները մոտ 15%-ով ավել են ստացվում նորմատիվային արժեքից (ըստ (2) հավասարման), իսկ Y-ի ուղղությամբ մոտավորապես 50%-ով է ավել ստացվում, ինչը վկայում է շենքի չափազանց ճկուն լինելու մասին խոշորապանել շենքերի համեմատ:
- №2 շենքի երկայնական պատերում առկա մեծ բացվածքների պատճառով այդ ուղղությամբ ստացվում են ավելի մեծ սեփական տատանումների պարբերություններ, քան լայնական ուղղությամբ: Այդ բացվածքները խոշորապանել շենքի համար մեծ են և թուլացնում են կրող պատերով համակարգի շենքի կոշտությունը, ինչպես նաև լայնական պատերում անմիջապես հանգույցների մոտ առկա բացվածքները, որոնք թուլացնում են պատի պանելների փոխկապակցումը: 1988 թվականի Մպիտակի երկրաշարժից հետո վերանայվել են տիպային 129 սերիայի նախագծային լուծումները և նոր նախագծով կառուցված են շենքեր Երևանում:
- Ստացված արդյունքները համեմատելով՝ կարելի է եզրակացնել, որ բազալտե գրունտների վրա կառուցված ուսումնասիրված բնակելի 9 հարկանի խոշորապանել շենքերի համար ռեզոնանսային երևույթի տեղի ունենալու հավանականությունը չնչին է:

- Հետազոտվել է ազատ տատանումների ամպլիտուդների գագաթնակետային արժեքների բաշխումը՝ ըստ կոնստրուկտիվ տարրերի (նկ.5): Հստ հարկերի ստացված էպյուրներից երևում է, որ մինչև 4-րդ հարկը շենքերն ունեն տատանման առաջին ձևին համապատասխանող տեսք, իսկ բարձր հարկերում առաջ են գալիս տատանման մի քանի ձևեր:

Գրականություն

1. **Կարապետյան Բ.Կ.** Колебание сооружений, возведенных в Армении. – Ереван: Айастан, 1967. – 170с.
2. **Խաչիյան Է.Ե.** Շիրառական երկրաշարժագիտություն. – Երևան: Գիտություն, 2001. – 310 էջ:
3. **Хачиян Э.Е.** Трагедия Спитака не должна повториться (к 10-летию Спитакского землетрясения). – Ереван: Изд. «Воскан Ереванци», 1998. – 264 с.
4. **Կարապետյան Դ.Կ., Մխիտարյան Դ.Ա., Այրապետյան Օ.Ե.** Инструментальное обследование зданий и сооружений в натурных условиях и оценка их технического состояния // Геология и геофизика Кавказа: современные вызовы и методы исследований / ГФИ ВНИЦ РАН. – Владикавказ, 2017. – С. 442-452.
5. ՀՀՇՆ II-2.02–2006 Մեխանական շինարարություն. Նախագծման նորմեր, ՀՀ Քաղաքաշինության նախարարություն. – Երևան, 2006. – 54 էջ:
6. **Савин С.Н., Демишин С.В., Ситников И.В.** Мониторинг уникальных объектов с использованием динамических параметров по ГОСТ Р 53778-2010 // Инженерно-строительный журнал. – СПб., 2011. – №7. – С. 33-39.
7. **Хачиян Э.Е.** Сейсмические воздействия и прогноз поведения сооружений. – Ереван: Изд. «Гитутюн» НАН РА, 2015. – 555с.
8. **Nakamura Yu.** A Method for Dynamic Characteristics Estimation of Subsurface using Microtremor on the Ground Surface // Quarterly Report of RTRI. – 1989. – 30:1. – P. 25-33.

22.10.2018.

Օ.Ե. Այրապետյան

ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТИПОВЫХ КРУПНОПАНЕЛЬНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ РАЗЛИЧНЫХ СЕРИЙ, ПОСТРОЕННЫХ НА ОДНОМ И ТОМ ЖЕ ТИПЕ ГРУНТОВ ОСНОВАНИЙ, СПОСОБОМ НАТУРНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Рассматриваются вопросы изучения колебаний зданий А1-451-КП и 129 типовых серий в одинаковых грунтовых условиях. Средством записей микросейсм выполнен спектральный анализ, определены динамические особенности зданий и грунтов. Проведено сравнение основных фактических динамических характеристик двух крупнопанельных зданий различных типовых серий. Выявлены динамические особенности, обусловленные их конструктивными решениями.

Ключевые слова: крупнопанельные здания, динамические особенности, период колебаний, логарифмический декремент затухания колебаний, спектральный анализ, спектр Фурье.

Н.Ես. Նայրապետյան

THE STUDY OF DYNAMIC CHARACTERISTICS OF TYPICAL RESIDENTIAL LARGE PANEL SYSTEM-BUILDINGS OF DIFFERENT SERIES BUILT ON THE SAME TYPE OF SOIL USING FIELD TESTS

The issues of the study of the vibration of buildings A1-451-KP and 129 typical series in the same ground conditions are considered. By means of microtremor records, spectral analysis was performed, dynamical features of buildings and soils have been determined. The main actual dynamic characteristics of two large-panel system-buildings of different typical series have been compared and the dynamic features determined by their design solutions have been revealed.

Keywords: large panel system-buildings, dynamic features, period of vibrations, logarithmic decrement, spectral analysis, Fourier spectrum.

Հայրապետյան Հովհաննես Յուրայի – ասպիրանտ, ԵՃՄԻ ՀՀ ԳԱԱ (Գյումրի)

V.V. Vardanyan, V. Sh. Avagyan

ALUMINA TO METAL MATERIALS BRAZING FOR UHV SYSTEMS

High purity alumina and stainless steel have been brazed for ultra-high vacuum (UHV) systems based on moly-manganese brazing method in high vacuum and high temperature conditions. The temperature regimes and fixation methods for ceramic and metal components have been investigated and developed. The main technologies, advantages and disadvantages, as well as experimental results of brazed process and received joints are described and presented.

Keywords: vacuum brazing, vacuum tight systems, high purity ceramics.

Introduction. Fabrication of vacuum tight metal-ceramic joints is sequence of difficult technological process [1]. The brazing process is one of the crucial process of fabrication and it defines the future quality of joints.

One of the important characteristics of brazed materials is compatibility of materials. Clear ceramic and some metal materials are impossible to braze as next high quality joints. For increasing the materials brazeability have been developed different technologies. One of the effective and reliable technology is moly-manganese techniques, that gives possibility to receive a high quality and reliable vacuum tight ceramic-metal joints. The sequence of moly-manganese technics is as follows: activation of precise machined ceramic surface by Mo-Mn powder mixture, after that follows Ni plating and final process is brazing based on solders [2].

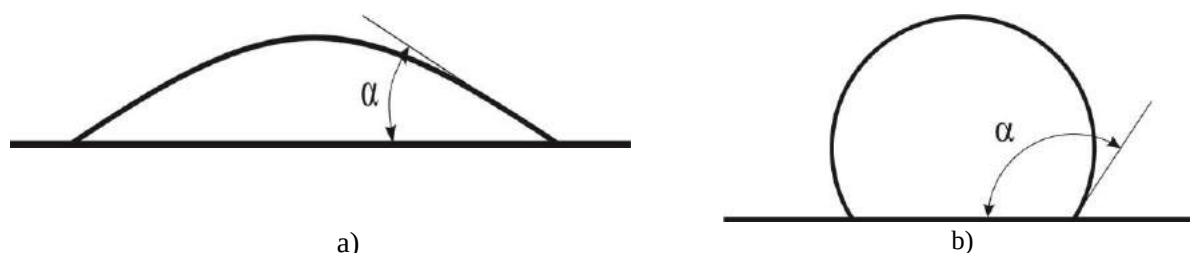


Fig.1. Contact angle of solder

One of the important features of solders is wettability. The wettability property of solder is described by contact angle of solder and material in melting conditions of solder (Fig. 1). In case if contact angle is high (Fig.1-b) then the wettability is low and if contact angle is low then the solder wettability is high (Fig.1-a). The solders with higher wettability can significantly increase the quality of brazed joints.

Metallization of alumina ceramic surfaces. 99.7% alumina have been metallized by molybdenum-manganese technology in high vacuum condition. The metallization process has been done under high temperature and high vacuum conditions by 80%-Mo and 20% -Mn powder mixture. Some percentage of Si and Ti have been added to mixture for increasing bonding ability of Mn-Mo to ceramic. The metallization process is realized in 1500 °C temperature conditions. The time dependence on temperature of metallization process is shown in Fig. 2. The heating up and especially cooling down processes must be realized as much as slowly for decreasing mechanical stresses in brazed zone and increasing quality of joints. The effective cooling down speed is 3...20 °C/min.

Re-W high temperature measuring sensors are used for measuring and for control temperature regimes during brazing process. This kind of temperature sensors are sensitive, reliable and give possibility to measure temperatures up to 2300 °C with high accuracy. The temperature sensors are fixed near samples as much as possible for more sensitivity and control the process.

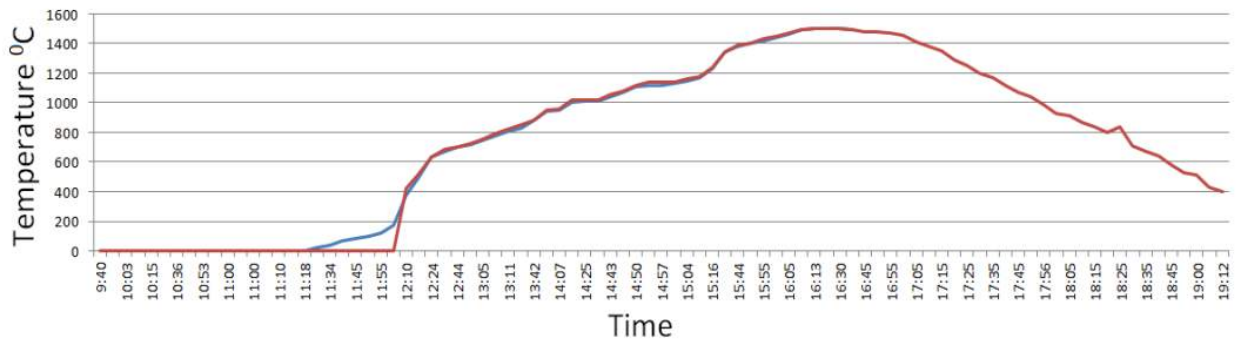


Fig.2. Time dependence on temperature for metallization process

During heating up process the outgassing level from ceramic and metal materials and in general from vacuum chamber is increasing. The brazing process must be done as much as possible in clean conditions and for that the outgassing level must be kept in the lowest level. There are several methods for decreasing the outgassing level: keeping of high clearance in vacuum chamber before brazing process, decreasing of heating up speed by considering brazing process specifications and outgassing level during brazing process.

The time dependence on vacuum variation during metallization process is shown in Fig. 3.

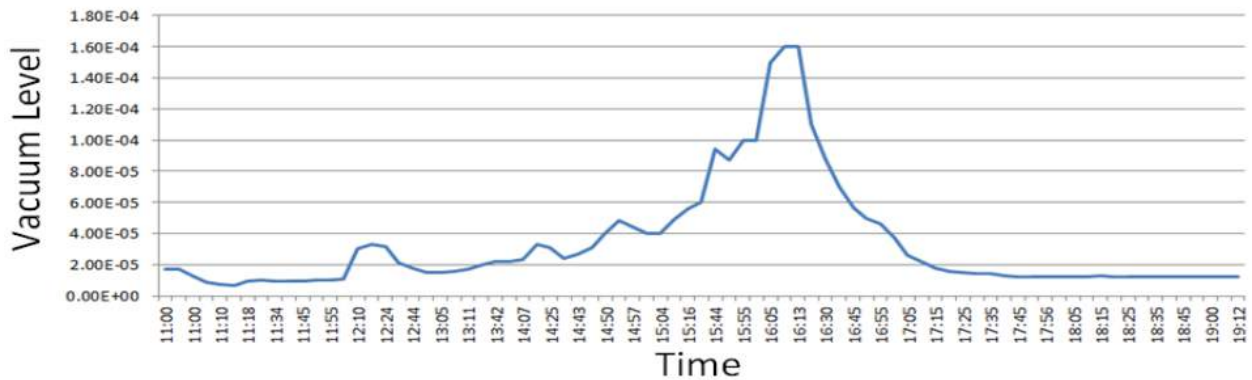


Fig.3. Time dependence on vacuum variations during brazing process

The metallization process has been implemented in high vacuum 10^{-5} Torr conditions. The vacuum level during the highest outgassing conditions was 1.6×10^{-4} Torr.

The outgassing level from materials varied from materials natures, specifications, cleaning level, environmental conditions (vacuum, inert gasses) and temperature conditions. The outgassing level of material is significantly increasing if temperature is increasing in case of high vacuum conditions. For decreasing outgassing level, the special cleaning procedure has been developed. Materials under high temperature and in high vacuum conditions are cleaning from different impurities, oxidation layers, detergents and many undesirable gases. The cleaning level of ultra-high vacuum materials is very crucial.

The final metallized ceramic components are shown in the Fig. 4 - a. After metallization procedure visually checked the quality of received layer. The thickness of metallization layer must be not so thin and not so thick. The thickness of received metallized layer is app. $5 \mu m$. The metallized layer thickness can be regulated by spreading technics of Mo-Mn powder before metallization process.

Ni plating. After careful metallization process follows Ni plating procedure. Ni plating procedure was implemented chemically by special liquids.

Ni layer is a very important step for avoiding or reducing intermetallic zones between metals and ceramic. Ni layer must be as much as possible thin. After Ni plating in chemical liquids follows annealing procedure in high vacuum and high temperature conditions.

The received Ni plated sample is shown in Fig. 4-b.



a)



b)

Fig.4. Metallized (a) and Ni plated (b) ceramic components

Alumina to stainless steel brazing. After Ni plating procedure follows the brazing of alumina to stainless steel components.

Before brazing procedure the ceramic and stainless steel items are prepared and fixed. The fixation scheme of ceramic and stainless steel is presented in Fig. 5.

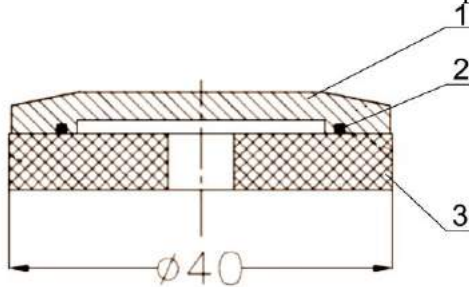


Fig.5. Brazing scheme of Ni plated ceramic and metal components

Ni plated ceramic and stainless steel have been brazed in high vacuum conditions. The brazing scheme consists of stainless steel (1) item, solder (2) and metallized ceramic (3).

The brazing process has been done by silver solder.

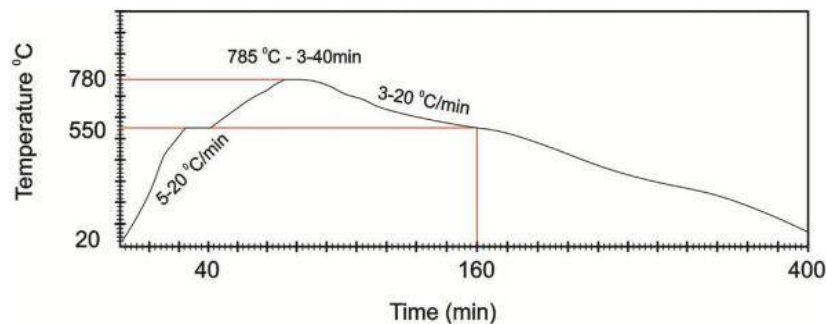


Fig. 6. Brazing diagram for ceramic-metal joints

The temperature regimes for brazing of alumina to stainless steel by silver solder is presented in Fig. 6. The cooling down process is implemented 3...8 °C/min velocity. The final brazed joint is shown in Fig. 7.



Fig. 7. Final brazed joint

The brazed joint has high mechanical strength. the vacuum tightness measurements will be the next step for evaluation of quality of developed technologies and joints.

The fixation of ceramic and metal parts during brazing process is important for receiving high quality joints [3].

The ceramic and metal items can move their derestriction relatively each other (S) under high temperature and mass influences (F) as shown in Fig. 8-a (1-fixing mass, 2-stainless steel, 3-metallized ceramic, 4-support, F-fixing force, S-displacement force).

The special fixation ring (5) has been developed for fixing ceramic and metal components during brazing process under high temperature conditions (Fig. 8-b).

The material and inner diameter of fixation ring depends on brazing temperature and brazed materials.

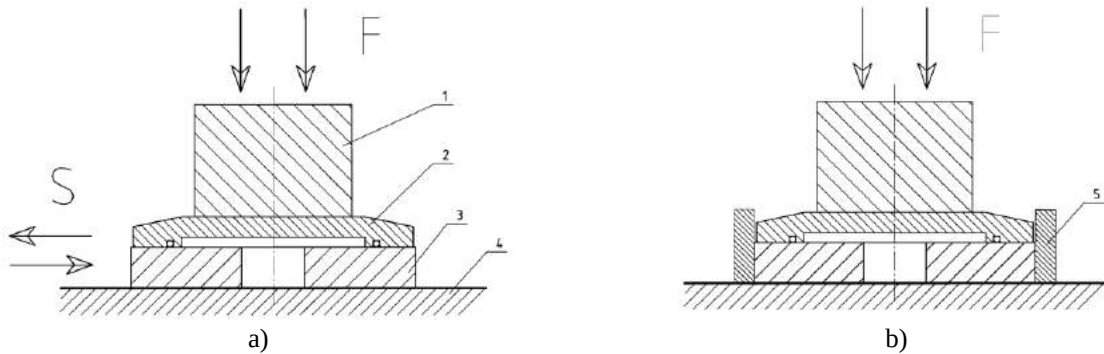


Fig.8. Fixation system for ceramic and metal materials

Conclusion

- High purity alumina ceramic and stainless steel has been brazed in high temperature and high vacuum conditions by moly-manganese technologies.
- Temperature regimes and components fixation technics for effective brazing of ceramic to metal components with high mechanical strength are investigated and developed.

References

1. **Kazakov N.F.** Diffusion Welding of Materials.- Handbook, 1981. - 271 p.
2. **Batygin V.N., Metelkin I.I., Reshetnikov A.M.** Vacuum tight ceramics and its brazing with metals. - M.: Energia, 1973. - 408 p.
3. Գյուտի արտոնագիր 2883 А. Բարդ երկրաչափական ձև ունեցող տարասեռ դետալների դիֆուզիոն զոդման եղանակ / **Վ. Վարդանյան, Վ. Ավագյան**. - 2014. - էջ 5-8: 03.09.2018.

Վ.Վ. Վարդանյան, Վ.Շ. Ավագյան

ԿԵՐԱՄԻԿԱՅԻ ԵՎ ՄԵՏԱԼՆԵՐԻ ԶՈՂՈՒՄԸ ԳԵՐԲԱՐՁՐ ՎԱԿՈՒՈՒՄԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ՀԱՄԱՐ

Ձողվել են բարձր մաքրության պլուտինի օքսիդի կերամիկան և չժանգոտվող պողպատը գերբարձր-վակուումային համակարգերի համար՝ մոլիբդեն-մանգան տեխնոլոգիայի հիման վրա բարձր վակուումային և բարձր ջերմաստիճանային պայմաններում: Հետազոտվել և լավարկվել են մետաղ և կերամիկա բաղադրիչների (կոմպոնենտների) ջերմաստիճանային ռեժիմները և ֆիքսման եղանակները: Ներկայացվել և նկարագրվել են զոդման պրոցեսների հիմնական տեխնոլոգիաները, առավելությունները և թերությունները, ինչպես նաև փորձարարական արդյունքները և ստացված միացությունը:

Առանցքային բառեր. վակուումային զոդում, վակուումափերմետիկ համակարգ, բարձր մաքրության կերամիկա:

В.В. Варданян, В.Ш. Авакян

ПАЙКА КЕРАМИКИ С МЕТАЛЛАМИ ДЛЯ СВЕРХВЫСОКОВАКУУМНЫХ СИСТЕМ

Спаяны высокочистый оксид алюминия и нержавеющей сталь для систем сверхвысокого вакуума (UHV) на основе метода пайки молибден-марганец в условиях высокого вакуума и высокой температуры. Исследованы и разработаны температурные режимы и методы фиксации керамических и металлических компонентов. Описаны и представлены основные технологии, преимущества и недостатки, а также экспериментальные результаты процесса пайки и полученных соединений.

Ключевые слова: вакуумная пайка, вакуумно-герметичная система, керамика высокой чистоты.

Vardanyan Vahagn – PhD, CANDLE Synchrotron Research Institute - Foundation

Avagyan Vardan – Doctor of Technical Sciences, CANDLE Synchrotron Research Institute – Foundation

Г.А. Арутюнян

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛУБИНЫ НАКЛЕПА ОБРАБОТАННОЙ ПОВЕРХНОСТИ
ПРИ РЕЗАНИИ

Построена пластическая область в зоне резания с использованием метода линий скольжения, характеризующего плоскую деформацию, и с учетом концепции жесткопластического тела. Выведены аналитические формулы для определения глубины наклепа обработанной поверхности. Сравнение экспериментальных и расчетных значений глубины наклепа показывает удовлетворительное совпадение. Полученные формулы рекомендуются для практического использования.

Ключевые слова: плоская деформация, метод линий скольжения, экспериментальные и расчетные значения глубины наклепа.

В [1] на базе разработанной схемы пластической области, охватывающей предрезцовую и подрезцовую зоны, выведены формулы для аналитического определения глубины наклепа обработанной поверхности детали. Схема построена с использованием метода линии скольжения и концепции жесткопластического тела. Как известно, в состоянии пластической деформации линиями скольжения называются два ортогональных семейства кривых, направления которых в каждой точке совпадают с направлениями максимальной скорости деформации сдвига. Траектории главных нормальных напряжений и линий скольжения пересекаются под углом $\pi/4$. При решении задачи методом линий скольжения принималось, что режущий инструмент абсолютно жесткий, а обрабатываемый материал однородный, изотропный и абсолютно пластичный и неупрочняющийся в пластическом состоянии.

В данной работе метод линий скольжения с учетом концепции жесткопластического тела нами использован совершенно с иных позиций, чем в [1], а именно - с позиции построения пластической области в предрезцовой зоне. На рис. 1 приведена пластическая область в предрезцовой зоне при отсутствии пластической деформации у задней поверхности резца. Как видно, вся пластическая зона покрыта двумя семействами ортогональных линий - сеткой линий скольжения. Согласно приведенной схеме, во время периодически образованных элементов стружки формируются две зоны линий скольжения, тесно связанных между собой и составляющих одно целое: выше и ниже линии сдвига АВ. Верхняя зона поля линий скольжения разработана Ли И. и Шеффером Б. и состоит из двух семейств параллельных прямых [2]. Ими установлено, что напряжения равномерно распределены в этой зоне, ограниченной плоскостью сдвига, передней поверхностью резца и воображаемой границей ВЕ (под углом 45° относительно плоскости сдвига), через которую не передаются никакие напряжения. Нижняя зона поля линий скольжения (т.е. ниже линий сдвига) построена нами и охватывает определенную область за линией резца. Из рисунка видно, что пластическая область вдоль линии CD граничит с жестким материалом, и линия раздела пластической и жесткой областей является линией скольжения. Линия АЕ представляет длину пластического контакта стружки с передней поверхностью резца,

В отличие от [1], где зона стружкообразования характеризуется центрированным веером линий скольжения, в данной работе эта зона представлена параллельными границами. Рядом исследователей установлено, что если обрабатываемый материал имеет свойство жесткопластической среды, особенно при обработке с большими скоростями резания, то в зоне стружкообразования наблюдается пластическая область, состоящая из параллельных границ линий скольжения.

Согласно принятой схеме деформации металла в предрезцовой зоне (рис.), нами получена формула для определения глубины наклепа обработанной поверхности при свободном резании:

$$h_c = a \left[\frac{\sin(45^\circ + \beta)}{1,41 \sin \beta} - 1 \right], \text{ мм.} \quad (1)$$

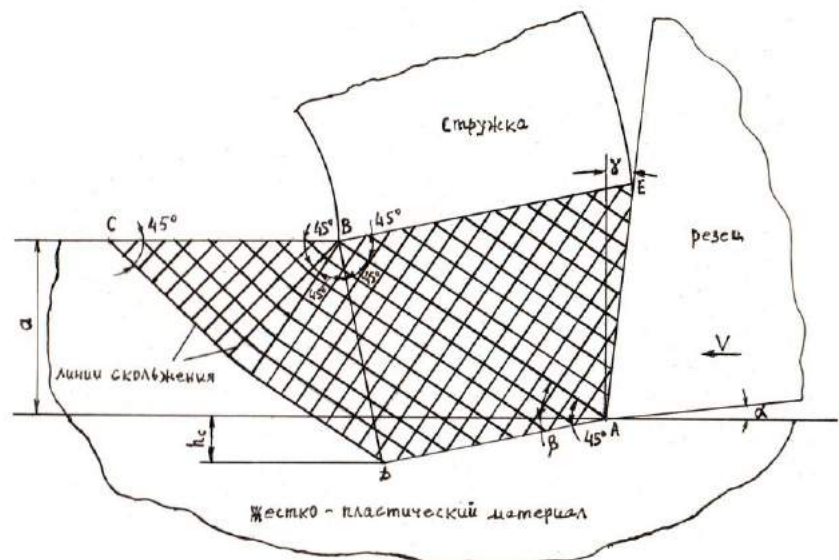


Рис. Пластическая область в подрезцовой зоне, состоящая из сетки ортогональных линий скольжения

Для определения глубины наклепа при несвободном резании $h_{нс}$ принимается, что схема деформации металла в главной секущей плоскости аналогична свободному резанию. Исходя из этого, глубину наклепа $h_{нс}$ обработанной поверхности можно рассчитать по формуле

$$h_{нс} = a \left[\frac{\sin(45^\circ + \beta)}{1,41 \sin \beta} - 1 \right] \frac{\cos \eta}{\cos(\varphi - \eta)}, \text{ мм.} \quad (2)$$

При выводе (2) учитывается, что в направлении действительного схода стружки по передней поверхности резца пластическая деформация за линией среза имеет наибольшее распространение.

В формуле (2): a – толщина среза, φ – главный угол в плане резца, η – угол схода стружки и β – угол сдвига. Известно, что β связан с усадкой стружки K_ϵ . Следовательно, усадка K_ϵ включает влияние остальных условий резания (физико-механические свойства обрабатываемой детали и резца, скорости V и глубины резания t , переднего угла γ и т.д.) на величину $h_{нс}$. Таким образом, зависимости (1) и (2) связывают глубину наклепа с технологическими факторами, участвующими в процессе резания.

В приведенных формулах толщина среза a и угол схода стружки η определяются известными в литературе зависимостями. Угол сдвига β определяется зависимостью Тиме, поскольку деформация образования стружки плоская и обрабатываемый металл – несжимаемое тело. При изменении режимов резания постоянными оставались угол $\gamma = +10^\circ$, задние углы $\alpha = \alpha_1 = 6^\circ$, вспомогательный угол в плане φ_1 . Применялись резцы с режущей частью Т5К10.

В таблице приведены экспериментальные и расчетные значения глубины наклепа $h_{экс}$ и $h_{нс}$ (в таблице h_s и h_p). Величины h_p определялись по формуле (2).

Анализ приведенных в таблице данных показывает, что результаты эксперимента и расчёта, на наш взгляд, в большинстве случаев совпадают удовлетворительно. Хорошее совпадение h_s и h_p наблюдается во время точения при изменении скорости резания и подачи (табл. А, Б, В).

Как видно из таблицы, при изменении условий резания, кроме скорости резания при строгании (табл. Г.), наблюдается идентичный характер изменения h_s и h_p . Неидентичность изменения исследуемых h_s и h_p в зависимости от скорости при строгании связана с появлением фаски износа на задней поверхности резца вследствие его удара об обрабатываемый металл.

Таблица

Экспериментальные и расчетные значения глубины наклепа обработанной поверхности h_3 и h_p
в зависимости от режимов резания

V, м/с	А. Точение. S=0,52 мм/об, t=1,0 мм, φ=60°, γ=+10°							
	Исследуемый материал							
	сталь 45				сталь 40X			
	K_ℓ	$\beta, ^\circ$	$h_3 \cdot 10^{-6},$ м	$h_p \cdot 10^{-6},$ м	K_ℓ	$\beta, ^\circ$	$h_3 \cdot 10^{-6},$ м	$h_p \cdot 10^{-6},$ м
0,6	1,8	31°18'	123	114,3	1,7	32°48'	109	97,7
0,78	1,7	32°48'	111	97,7	1,7	32°48'	106	97,7
1,13	1,6	34°30'	91	80,9	1,5	36°30'	74	62,5
1,43	1,5	36°30'	74	62,5	1,4	38°36'	59	45
1,78	1,4	38°36'	59	45	1,35	39°48'	44	34,9
2,25	1,4	38°36'	54	45	1,3	41°12'	36	25,5
3,0	1,35	39°48'	43	34,9	1,3	41°12'	32	25,5
4,1	1,3	41°12'	33	25,5	1,3	41°12'	29	25,5

Станок модели 1K62, a =0,4503 мм, η=42°18', cosη/cos(φ-η)=0,7763

S, мм /об	Б. Точение. V=1,13 м/с, t=1,0 мм, φ=45°, γ=+10°. Станок модели 1K62										
	Исследуемый материал										
				сталь 45				сталь 40X			
	a, мм	η, °	$\frac{\cos \eta}{\cos(\varphi - \eta)}$	K_ℓ	$\beta, ^\circ$	$h_3 \cdot 10^{-6},$ м	$h_p \cdot 10^{-6},$ м	K_ℓ	$\beta, ^\circ$	$h_3 \cdot 10^{-6},$ м	$h_p \cdot 10^{-6},$ м
0,07	0,0495	43°6'	0,7306	4,1	14°6'	51	54	3,9	14°48'	48	50,7
0,096	0,0686	42°24'	0,7392	3,7	15°36'	73	65,8	3,5	16°30'	67	60,7
0,13	0,0919	41°30'	0,7504	3,3	17°30'	85	75,3	3,1	18°36'	78	68,4
0,195	0,1379	39°54'	0,7703	2,8	20°36'	93	88,8	2,7	21°18'	90	83,6
0,26	0,1838	38°24'	0,7789	2,5	22°54'	106	98,5	2,4	23°48'	101	91,4

S, мм /об	В. Точение. $t=1,0$ мм, $\gamma=+10^\circ$. Станок модели 1K62										
	Исследуемый материал										
	сталь У8А										
	K_ℓ	$\beta,^\circ$	$h_3 \cdot 10^{-6},$ $м$	$h_p \cdot 10^{-6},$ $м$	$a,$ $м$	$\eta,^\circ$	$\frac{\cos \eta}{\cos(\varphi - \eta)}$	K_ℓ	$\beta,^\circ$	$h_3 \cdot 10^{-6},$ $м$	$h_p \cdot 10^{-6},$ $м$
0,07	4,8	12°	64	67,3	0,0606	57°6′	0,5439	4,5	12°48′	53	56,3
0,096	4,1	14°6′	82	76,1	0,084	55°54′	0,5621	4,5	12°48′	75	81
0,13	3,5	16°30′	95	82,7	0,1126	54°42′	0,5804	3,8	15°12′	75	88
0,195	2,9	19°48′	102	95,1	0,1689	52°18′	0,6164	3,2	18°	93	109
0,26	2,5	22°54′	108	100	0,2252	50°6′	0,6511	2,7	21°18′	110	119
$V=1,13$ м/с, $t=1,0$ мм, $\varphi=45^\circ$					$V=0,13$ м/с, $t=1,0$ мм, $\varphi=60^\circ$						

V, м/с	Г. Стругание. S=0,5 мм/дв.х, t=1,0 мм, φ=60°, γ=+10°											
	Исследуемый материал											
	сталь У8А				сталь 45				сталь 40X			
	K_ℓ	$\beta, ^\circ$	$h_3 \cdot 10^{-6},$ м	$h_p \cdot 10^{-6},$ м	K_ℓ	$\beta, ^\circ$	$h_3 \cdot 10^{-6},$ м	$h_p \cdot 10^{-6},$ м	K_ℓ	$\beta, ^\circ$	$h_3 \cdot 10^{-6},$ м	$h_p \cdot 10^{-6},$ м
0,05	2,4	23°54'	140	210	2,2	25°54'	127	177	1,8	31°18'	62	108
0,13	2,3	24°48'	127	195	2,1	27°6'	121	160	1,7	32°48'	54	93
0,22	2,2	25°54'	155	177	1,9	29°42'	135	126	1,7	32°48'	68	93
0,28	2,0	28°18'	162	144	1,9	29°42'	143	126	1,8	31°18'	74	108
0,33	1,9	29°42'	168	126	1,85	30°24'	160	118	1,7	32°48'	83	93
0,40	1,9	29°42'	190	126	1,80	31°18'	165	108	1,7	32°48'	89	93
0,60	1,8	31°18'	205	108	1,70	32°48'	180	93	1,7	32°48'	96	93
0,78	1,8	31°18'	190	108	1,70	32°48'	160	93	1,7	32°48'	88	93

Станок модели 7M36, a =0,433 мм, η=42°54', cosη/cos(φ-η)=0,7664

Вследствие этого, начиная с определенных значений скорости резания, h_p увеличивается. Поскольку характер изменения h_p и характер усадки стружки K_ϵ идентичны, то с увеличением скорости h_p либо уменьшается (сталь У8А, сталь 45), либо почти не изменяется (сталь 40Х). Так или иначе, при высоких значениях скорости и низких значениях подачи h_p и h_p меньше отличаются друг от друга, чем те же величины при расчете h_p по формуле, приведенной в [1]. Отметим, что на h_p оказывает влияние точность определения угла сдвига β . Если передний угол γ значительно отличается от нуля, то при определении угла β по формуле Тиме необходимо брать передний угол, который образуется в плоскости схода стружки.

Следует также отметить, что на точность расчета h_p оказывает влияние динамическое изменение угла сдвига. Этот угол изменяется при колебаниях резца и наклона поверхности резания. Динамическое изменение угла сдвига, в свою очередь, приводит к изменению толщины среза. Таким образом, величина усадки стружки K_ϵ за время работы резца не остается постоянной.

Резюмируя вышеизложенное, отметим одно важное обстоятельство.

Общеизвестно, что резание металлов является сложным процессом с разнообразным взаимодействием различных факторов. На формирование физико-механического состояния поверхности обработанной детали большое влияние оказывают сложность и неустойчивость самого процесса стружкообразования, нестабильные свойства материалов обрабатываемых заготовок и режущего инструмента. Не меньшее влияние оказывают также нарастание износа и пластическая деформация самого режущего инструмента за время его работы, неравномерный припуск на обработку. Учет этих факторов при разработке аналитических методов определения глубины наклепа (упрочнения) – нелегкая задача. Ведь пластическая деформация (и при резании также) – результат зарождения, накопления и движения в поверхностном слое обрабатываемой детали большого количества различных дислокаций, вакансий и других дефектов кристаллического строения.

Можно сказать, что математическая теория процесса деформации металла вообще и механизма формирования обработанной поверхности детали при резании еще не создана.

В заключение отметим, что в условиях высоких скоростей резания и низких (средних) значений подачи ($t/s \geq 4$) при обработке конструкционных металлов можно с достаточной точностью для практики определить глубину наклепа обработанной поверхности с помощью выведенных выше аналитических формул.

Литература

1. Арутюнян Г.А. Аналитический способ определения глубины наклепа обработанной поверхности при резании // Вестник Инженерной академии Армении (ВИАА). – 2015. – Т.12, N 4. – С. 682-687.
2. Ли И. и Шеффер Б. Применение теории пластичности к проблеме механической обработки металлов // Механика. – 1952. – N 5. – С. 162-179.

10.09.2018.

Հ.Հ. Հարությունյան

ԿՏՐՈՒՄՈՎ ՄՇԱԿՎԱԾ ՄԱԿԵՐԵՎՈՒՅԹԻ ՄԱԿԱԿՈՓՎԱԾՔԻ ԽՈՐՈՒԹՅԱՆ ՈՐՈՇՈՒՄԸ

Կտրման գոտում կառուցված է պլաստիկ տիրույթ՝ օգտագործելով հարթ դեֆորմացիան բնութագրող սահքի գծերի մեթոդը և կոշտ - պլաստիկ մարմնի կոնցեպցիան: Դուրս են բերվել վերլուծական բանաձևեր՝ մշակված մակերևույթի մակակոփվածքի խորության որոշման համար: Վերջինիս փորձարարական և հաշվարկային մեծությունները բավարար չափով համընկնում են: Ստացված բանաձևերը առաջարկվում են գործնական օգտագործման համար:

Առանցքային բառեր. հարթ դեֆորմացիա, սահքի գծերի մեթոդ, մակակոփվածքի խորության փորձարարական և հաշվարկային մեծություններ:

Н.Н. Harutyunyan

THE DEFINITION OF THE DEPTH HARDENING OF SURFACE IN CUTTING PROCESS

Plastic district is built in the region of cutting, using the method of displacement line at plane deformation and conception of hard-plastic body. The analytical formulas are received for defining depth hardening of surface. The comparison of experimental and calculation values of depth hardening shows satisfactory coincidence. The formulas received are recommended for practical use up.

Keywords: plane deformation, method of displacement lines, experimental and calculation values of depth hardening.

Арутюнян Генрик Акопович – канд. техн. наук, доцент (НПУА)

ՀՏԴ 621.825 (031)

ՄԵՔԵՆԱՇԽՆՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ ՄԵՏԱԼՈՒՐԳԻԱ

Հ.Շ. Մկրտչյան

ԴԻՆԱՄԻԿԱԿԱՆ ԲԵՌՆՎԱԾՔՆԵՐԸ ՇԱՐԺԱԲԵՐՆԵՐԻ ԱՌԱՋԳԱԿԱՆ ԱԶԴԱՋԵՐԾՈՂ ԿՑՈՐԴԻՉՆԵՐՈՒՄ

Դիտարկվում են նշված կցորդիչներում դինամիկական բեռնվածքների ազդազերծման հարցերը: Դրանք տեղակայվում են մեքենաների և տեխնոլոգիական սարքավորումների ուժային սխեմաներում և աշխատում են հարվածային եւ անկայուն բեռնվածության ռեժիմներում: Ճշտված է մեքենայի անվանական մոմենտի մեծությունը կցորդիչի կառուցվածքի առաձգական տարրերի կոշտության բնութագրերի հաշվառմամբ: Տրված են երաշխավորություններ նշված տեսակի կցորդիչների համար՝ հաշվի առնելով մեքենայի և շարժաբերային կայանքի տեսակը:

Առանցքային բառեր. առաձգական ազդազերծող կցորդիչ, դինամիկության գործակից, բեռնվածության ռեժիմ, կառուցվածքի տարրերի կոշտություն:

Համաշխարհային լավագույն նվաճումներն իրենց տեխնիկատնտեսական ցուցանիշներով գերազանցող նոր աշխատանքային գործիքների, տեխնոլոգիական և տրանսպորտային մեքենաների, նյութերի ստեղծումը մեծ մասամբ կախված է մեքենաների մասերի և հանգույցների երկարակեցության բարձրացումից:

Մեքենաներում և մեխանիզմներում կիրառվող կցորդիչները կարևոր հանգույցներ են, քանի որ կցորդիչի տիպի (տեսակի) և պարամետրերի ընտրությունից է կախված մեքենաների մասերի բեռնվածության մակարդակը և բնույթը [1, 2]:

Կցորդիչների կիրառմամբ լուծվող խնդիրների բազմազանությունը և մեքենաների շահագործման պայմաններին համապատասխան կցորդիչներին ներկայացվող պահանջները առաջադրեցին տարբեր տեսակների կցորդիչների ստեղծման անհրաժեշտություն [3, 4]:

Կցորդիչների առկա կառուցվածքների բազմազանությունը դժվարացնում է դրանց խիստ դասակարգման իրականացումը:

Ընդունված է կցորդիչների գործնականում կիրառման հարմար դասակարգում. հաստատուն կցորդիչներ (կոշտ, հարմարվող, առաձգական-հարմարվող), կառավարվող կցորդման (շղթայակցման) կցորդիչներ (բոնցքավոր, շփական), ինքնակառավարվող կցորդման կցորդիչներ (ազատ ընթացք, ապահովիչ, կենտրոնախույս), համակցված կցորդիչներ:

Սովորաբար կցորդիչների չափերի որոշման ժամանակ ելքային է համարվում պտտող մոմենտը: Առանձին դեպքերում այդ մոմենտը կարող է որոշվել հաշվարկով՝ մեքենայի աշխատանքային օրգանի և շարժիչի կողմից բեռնվածքի բնույթի և թափային զանգվածների մեծությունների հաշվառմամբ: Մոտավոր հաշվարկներով առավելագույն պտտող մոմենտը որոշվում է շարժիչի, աշխատանքային մեքենայի տեսակը և թափառքի զանգվածների մեծությունը հաշվի առնող և աշխատանքի գործակցի ու անվանական պտտող մոմենտի արտադրյալով: Սովորաբար աշխատանքի ռեժիմի գործակցի արժեքները սահմանվում են մեքենաների շահագործման փորձի հիման վրա:

Դիտարկենք առաձգական ազդազերծող կցորդիչները:

Այս կցորդիչներն առանձնանում են առաձգական տարրի առկայությամբ (մեկ կամ մի քանի), որի դեֆորմացման ժամանակ կատարվում է կիսահաղորդիչների փոխադարձ տեղաշարժ (փոխատեղում), որն անհրաժեշտ է մեքենայի շարժաբերին դյուրին ոլորում հաղորդելու և կցորդիչներով միացված լիսեռների առանցքների շեղումների ազդազերծման համար:

Առաձգական կցորդիչները կարող են իրականացնել հետևյալը.

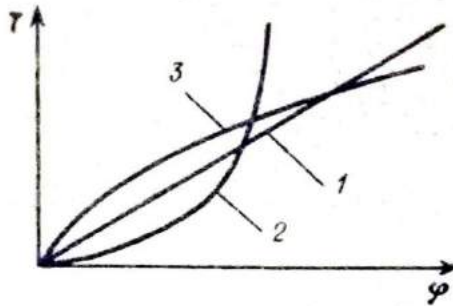
ա) մեղմել հրումները և զարկերը, ընդ որում հարվածի կինետիկ էներգիան մասնակիորեն կուտակվում է առաձգական տարրերի միջոցով՝ վերածվելով դեֆորմացիայի պոտենցիալ էներգիայի, մասամբ էլ կլանվում է և վերածվում ջերմության,

բ) ծառայել որպես պաշտպանական միջոց պտտման և անհամաչափության հետևանքով առաջացած ռեզոնանսային ոլորման տատանումներից,

գ) թույլատրել փոխադարձաբար միացվող լիսեռների առանցքների համեմատաբար ավելի մեծ շեղում լիսեռների և հենարանների վրա փոքր բեռնվածքների դեպքում:

Առաձգական կցորդիչները բնութագրվում են.

- 1) ոլորման ժամանակ կոշտությամբ (կամ դյուրաթեքությամբ՝ հասկապես մեծությամբ), որը պտտող T մոմենտից φ կիսակցորդիչներից շրջադարձի հարաբերական անկյան կախումն է (նկ.1),
- 2) տատանամեղմամբ, այսինքն՝ առաձգական տարրի տատանամեղման ժամանակ մեխանիկական էներգիան անդարձելի կլանման ունակությամբ,
- 3) թերէներգատարողությամբ, որը պտտվող մոմենտի գործողության ժամանակ առաձգական դեֆորմացիայի աշխատանքն է, էներգատարողությունը այդ կցորդիչների համեմատական բնութագիրն է և չի կարող բացահայտ եղանակով (տեսքով) օգտագործվել առաձգական կցորդիչ ունեցող մեքենաների դինամիկ հաշվարկների ժամանակ:



Նկ.1. Կցորդիչի բնութագրերը. 1 – գծային, 2,3 – ոչ գծային

Կցորդիչի տեսակի ճիշտ ընտրության հիմնախնդիրը և հետագայում ըստ պտտական մոմենտի առավելագույն արժեքի՝ չափերի որոշումը, ինչպես նաև հիմնական բնութագրիչի՝ ոլորման կոշտության, հակազդման և ազդագրեծման ունակության, աշխատաժամանակի և այլ ցուցանիշների հաշվարկումը բավական բարդ խնդիր է:

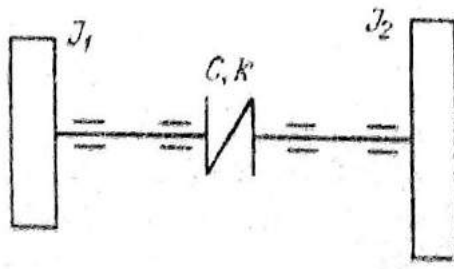
Սովորաբար կցորդիչի չափերը որոշում են ամրության հաշվարկով կամ ընտրում են կատարվող ըստ հիմնական ուժային ցուցանիշի՝ պտտական մոմենտով: Կցորդիչի ընտրության ճշտությունը այդ դեպքում կախված է $T_{\max}$ առավելագույն պտտական մոմենտի որոշումից: Վերջինս մոտավորապես գտնում են հետևյալ բանաձևով՝

$$T_{\max} = T_{\text{հոմ}} k_{\text{օււի}}: \quad (1)$$

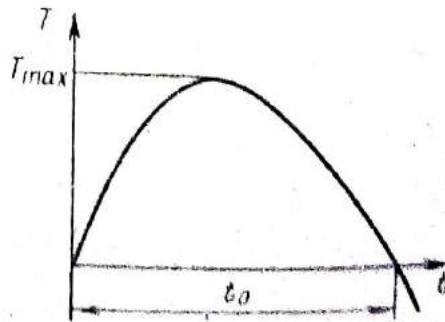
Դինամիկ բեռնվածության $k_{\text{օււի}}$ գործակիցը մոտավոր եղանակով որոշվում է՝ կախված էլեկտրաշարժիչի և աշխատանքային մեքենայի տեսակից: Առավել ճիշտ $k_{\text{օււի}}$ -ը որոշվում է դինամիկական հաշվարկներով՝ զանգվածների իներցիայի մոմենտների, մեքենաների կոշտության և հակազդման ունակության հաշվառմամբ [3]:

J_2 բերված իներցիայի մոմենտով հիմնական մեքենան J_1 իներցիայի մոմենտ ունեցող էլեկտրաշարժիչի հետ կոշտ կցորդիչով միացնելու դեպքում (նկ.2) կցոչիչի վրա ազդող պտտական մոմենտը առանց բեռնվածքի մեքենայի նախնական գործարկման դեպքում

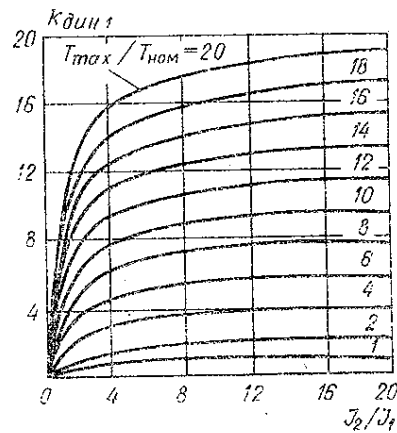
$$T_1 = T_{\text{հոմ}} \frac{T_{\max}}{T_{\text{հոմ}}} \frac{J_2}{J_1 + J_3} = T_{\text{հոմ}} k_{\text{օււի1}}, \quad (2)$$



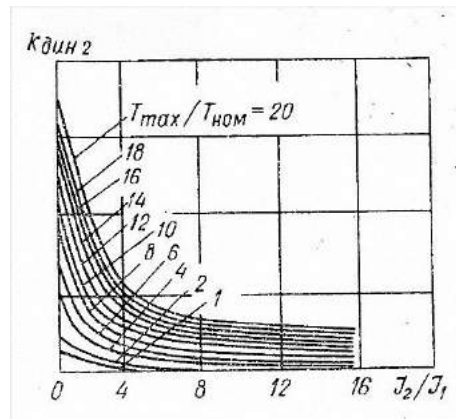
Նկ. 2. Կցորդիչի բնութագրերը.
1 – զծային, 2,3 – ոչ զծային



Նկ. 3. Փոփոխական պտտող մոմենտի փոփոխման բնույթը



Նկ. 4. k_{η} -ի և ղինամիկության գործակցի փոփոխության բնույթը՝
կախված տարվող և տանող զանգվածների առնչությունից



Նկ.5. $k_{\theta u H 2}$ դինամիկության գործակցի փոփոխության բնույթը՝ կախված տարվող և տանող զանգվածների առնչությունից

որտեղ $T_{\max}$ - քաղաքի պատող մոմենտն է (նկ. 3), իսկ $T_{\text{հոմ}}$ - անվանական պատող մոմենտը, որը որոշվում է ըստ քաղաքի պատման հաճախության:

Շարժիչի արգելակման ժամանակ կցորդիչին բեռնավորող մոմենտը՝

$$T_3 = T_{\text{հոմ}} \frac{T_{\max}}{T_{\text{հոմ}}} \frac{J_1}{J_3 + J_1} = T_{\text{հոմ}} k_{\theta u H 1} : \quad (3)$$

Նախապես $T_{\text{հոմ}}$ հաստատուն մոմենտով բեռնված մեքենայի թափառքի կոշտ կցորդիչի վրա ազդում է T_3 մոմենտը՝

$$T_3 = T_{\text{հոմ}} \left[1 + \left(\frac{T_{\max}}{T_{\text{հոմ}}} - 1 \right) \frac{J_3}{J_1 + J_2} \right] = T_{\text{հոմ}} k_{\theta u H 2} : \quad (4)$$

Նկ. 4 և 5-ում ցույց է տրված $K_{\theta H 1}$ և $K_{\theta H 2}$ գործակիցների փոփոխության բնույթը՝ կախված J_2/J_1 -ից, $T_{\max}/T_{\text{հոմ}}$ -ի տարբեր առնչությունների դեպքում: Երևում է, որ մեքենայի տարվող մասի իներցիայի մոմենտի աճին զուգընթաց կցորդիչի վրա բեռնվածքն աճում է:

Մեքենաների շարժաբեռներում հնարավոր է նշանակալի դինամիկ բեռնվածքների առաջացում այնպիսի ասինքրոն էլեկտրաշարժիչների հակամիացմամբ գործարկման կամ արգելակման ժամանակ, որոնք լայնորեն օգտագործվում են մեքենաշինության տարբեր բնագավառներում՝ դրանց պարզության շնորհիվ: Այդ բեռնվածքները հաշվի չառնելու դեպքում, որոնք երբեմն գերազանցում են անվանական բեռնվածքները 8...10 անգամ, որոշվում են ըստ շարժիչի հզորության և անվանական հաճախության, հանգեցնում է նշանակալի սխալների՝ շարժաբեռների մասերի ըստ ամրության հաշվարկներում:

Մտող էլեկտրաշարժիչի ստատորի փաթույթների միացման ժամանակ ստատորի և ռոտորի փաթույթներում առաջանում են անցման գործընթացի հոսանքներ, իսկ մագնիսահաղորդչում սկսում են գործել անցումային մագնիսական հոսքեր, որոնք փոխգործության արդյունքում էլեկտրաշարժիչի ռոտորին կցվում է սնող ցանցի հաճախությամբ ժամանակի ընթացքում փոփոխվող փոփոխական էլեկտրամագնիսական պատող մոմենտ:

Ստատորի և ռոտորի փաթույթներում լարումների արտապատկերող կապերի փաթույթների մագնիսական հոսքերի, ստատորի և ռոտորի դաշտի անկյունային արագությունների և շարժիչի լիսեռի վրայի մոմենտի միջև կապերն արտապատկերող վեկտորական հավասարումների վերլուծությունը հնարավորություն տվեց T_n շարժիչ մոմենտը և S սողքը կապել առաջին կարգի դիֆերենցիալ հավասարումների համակարգի տեսքով

$$\begin{cases} \frac{dT_\delta}{dt} = (\omega_0 - p\Omega)\psi^* - \frac{1}{T_g} T_\delta, \\ \frac{d\psi^*}{dt} = \frac{2}{T_g} T_\kappa - \frac{1}{T_g} \psi^* - (\omega_0 - p\Omega)T_\delta, \\ \frac{d\Omega}{dt} = \frac{1}{J_1} T_\delta - \frac{1}{J} T_c, \end{cases} \quad (5)$$

որտեղ $s = (\Omega_0 - \Omega) / \Omega_0 = (\omega_0 - p\Omega) / \omega_0$, Ω_0 -ն ստատորի էլեկտրամագնիսական դաշտի պտտման սինքրոն հաճախությունն է, ω_0 -ն՝ սնող ցանցի շրջանային հաճախությունը, p -ն՝ բևեռների զույգերի թիվը, Ω - ն՝ շարժիչի լիսեռի անկյունային արագությունը, ψ^* - ն՝ օժանդակ փոփոխականը, H_M , T_g -ն՝ շարժիչի ժամանակի էլեկտրամագնիսական հաստատունը, $T_g = 1/(\omega_0 s_K)$, T_H և s_K -ն՝ շարժիչ մոմենտի և սողքի կրիտիկական արժեքները, J_1 -ը՝ էլեկտրաշարժիչի ռոտորի իներցիայի մոմենտը, T_c -ը՝ շարժիչի լիսեռին կցվող դիմադրության ուժերի մոմենտը: .

Բնութագրական է, որ (5) համակարգի գործակիցները պարունակում են էլեկտրաշարժիչի միայն տեղեկաթերթային և կատալոգային տվյալները, այսինքն՝ տալիս են դյուրին հասանելի տեղեկատվություն:

Եթե այս համակարգով T_δ և s , փոփոխականների բոլոր անհանգստությունները հավասարեցվեն զրոյի, կստանանք ասինքրոն շարժիչի ստատիկ բնութագրի հայտնի հավասարումը

$$T_\delta = \frac{2T_H}{(s/s_K) + (s_K/s)}: \quad (6)$$

Մեքենայի հուսալի աշխատանքն ապահովող առաձգական ազդագերծող կցորդիչի կառուցվածքի և չափերի ճիշտ ընտրությունը որոշվում է որոշակի մեքենայում ստատորի աշխատանքի պայմաններով, որոնք կարող են էապես փոփոխվել [5]:

Կցորդիչի ճիշտ ընտրությունը ներառում է հետևյալը.

1. Կցորդիչի կառուցվածքի նշանակությունը:
2. Պտտող մոմենտի անվանական հաստատուն ժամանակի մեծությամբ կցորդիչի չափի նախնական ընտրությունը:
3. Ընտրված կցորդիչը պետք է ունենա որոշակի ոլորող կոշտություն (դյուրաթեքություն), որը որոշվել է «շարժիչ-կցորդիչ-փոխանցում-մեքենայի աշխատանքային օրգան» տատանողական համակարգի դինամիկ հաշվարկներում:
4. Պետք է ստուգել, կարո՞ղ է արդյոք ընտրված կցորդիչը փոխանցել (առանց քայքայման) կարճաժամկետ գործարկման և արգելակման ժամանակ գործող կարճաժամկետ գազաթնակետային բեռնվածքը:

Գրականություն

1. Детали машин и основы конструирования / Под ред. Г.И. Рощина и Е.А. Самойлова. – М.: Изд-во “Дрофа”, 2006. – 415 с.
2. Детали машин и основы конструирования / Под ред. М.Н. Ерохина. – М.: Изд-во “Колос С”, 2005. – 462 с.
3. Справочник по муфтам / Под ред. В.С. Полякова. – Л.: Машиностроение, 1989. – 344 с.
4. Варданян А.В., Стакян М.Г. Расчет и конструирование муфт приводов: Мет. указ. - Ереван: Изд-во ЕрПИ, 1981. – 46 с.
5. Մտակյան Մ.Գ., Բախլանյան Ն.Ս. Նախագծման հիմունքներ. – Երևան: Ճարտարագետ, 2014. – 118 էջ:

18.04.2018.

Գ.Ս. Մկրտչյան

ДИНАМИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ В УПРУГИХ КОМПЕНСИРУЮЩИХ МУФТАХ ПРИВОДОВ

Рассматриваются вопросы компенсации динамического нагружения в указанных видах муфт, которые установлены в силовых схемах машин и технологического оборудования, работающих в условиях ударного и нестационарного режимов нагружения. Уточнена величина номинального момента с учетом характеристик жесткости упругих элементов конструкции муфты. Даны рекомендации по подбору данного типа муфт приводов с учетом характера работы машины и вида приводного устройства.

Ключевые слова: упругая компенсирующая муфта, коэффициент динамичности, режим нагружения, жесткость элементов конструкции.

H.Sh. Mkrtchyan

DYNAMIC LOADS IN ELASTIC COMPENSATOR COUPLINGS OF ACTUATORS

The problems of compensation of dynamic loading in the above types of couplings are considered. They are installed in power circuits of machines and technological equipment operating under shock and unsteady and nonstationary loading regimes. The value of the rated torque has been specified taking into account the stiffness characteristics of the elastic elements of the coupling design. Recommendations are given on the selection of this type of actuator couplings, taking into account the nature of the machine operation and the type of drive device.

Keywords: elastic compensating coupling, dynamic coefficient, loading regime, stiffness of structural elements.

Մկրտչյան Հրաչյա Շմավոնի – ՄՄ ՏՀ եւ Դ ինստիտուտի ուսանող, ՀԱՊՀ

УДК 664.143(088.8)

ТЕХНОЛОГИЯ ПИЩЕВОЙ И
ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В.М. Аветисян, А.А. Мкртчян

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ШОКОЛАДА
ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОТХОДОВ
ПРОИЗВОДСТВА ФРУКТОВЫХ ВИН

Приведены результаты исследования содержания пищевых волокон в выжимках фруктовых пюре абрикоса и сливы. Анализ полученных данных показал возможность их применения при разработанной технологии производства шоколада функционального назначения без сахарозы. Разработаны также рецептура и поточно-механизированная линия для приготовления шоколадной массы.

Ключевые слова: пищевые волокна, функциональное назначение, какао-продукты, подсластитель, порошковая смесь.

Шоколадная масса представляет собой тонко измельченный полуфабрикат, полученный смешением сахарной пудры с какао-тертым и какао-маслом. Качество шоколадных масс определяется дисперсностью. Под дисперсностью понимается доля частиц размером до 20 мкм в общем количестве твердых частиц, выраженная обычно в процентах. Определение дисперсности производится методом Реутова [1].

Для использования отходов производства фруктовых вин, которые представляют собой мякотные выжимки, полученные при отделении жидкой фазы фруктового пюре, необходимо произвести их сушку до содержания сухих веществ 98 %. Для сушки отходов до указанной влажности (2 %), потребной для производства шоколадных масс, применяется сублимационный метод, который одновременно с сушкой материала позволяет получить порошкообразную массу с дисперсностью до 20 мкм.

Полученная порошкообразная масса, применение которой позволяет производить шоколад с функциональными свойствами, содержит, в основном, пищевые волокна [2].

Показатели пищевой и энергетической ценности фруктовых пищевых волокон (двух видов абрикоса и сливы) приведены в табл. 1.

Таблица 1

Пищевая и энергетическая ценность пищевых волокон, полученных в качестве отходов производства абрикосовых и сливовых фруктовых вин

Наименование	Значения		
	абрикос “Шалах”	абрикос “Ахджанабад”	слива
Массовая доля сухих веществ, %, не менее	82,0	81,0	81,0
Массовая доля влаги, %, не более	18,0	19,0	19,0
Массовая доля клетчатки, %	20,0...22,0	22,0...23,0	23,0...25,0
Пектин-целлюлозный комплекс (галактуроин - гемицеллюлоза, целлюлоза, белок экстенсин), %	38,0...41,0	39,0...40,0	39,0...42,0
Суммарное количество пищевых волокон, %	68,0...70,0	70,0...72,0	70,0...72,0
Массовая доля белков, %	6,0...8,0	6,0...8,0	5,5...7,0
Массовая доля минеральных веществ, %	3,50...5,0	3,5...5,0	3,5...5,0
Аминокислоты: аланин, валин, лейцин	следы	следы	следы
Микроэлементы: барий, бор, марганец и др.	следы	следы	следы
Энергетическая ценность, ккал	238,5	239,6	228,8

Как видно из таблицы, суммарное количество пищевых волокон находится в пределах 68...72%. Это позволяет получить шоколад без сахарозы и с большим количеством веществ, полезных для организма человека. Для производства шоколада, в рецептуре которого взамен сахарной пудры использована двухкомпонентная порошковая смесь, применена обычная технология производства шоколада. При составлении рецептуры шоколада функционального назначения использованы компоненты, состоящие из отходов производства фруктовых вин, содержащих пищевые волокна и высушенных методом сублимации, и подсластителя - эритритола в виде белого порошка [3].

Разработанная рецептура шоколада приведена в табл. 2.

Таблица 2

Рецептура шоколада функционального назначения без сахара с использованием отходов производства фруктовых вин

Наименование	Содержание сухих веществ, %	Расход сырья по сумме фаз, кг		Общий расход сырья на 1т незавернутого шоколада, кг	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Порошкообразная масса высушенных отходов (абрикос, слива) производства фруктовых вин	98,0	378,9	371,3	382,43	374,8
Эритритол	98,0	162,43	159,18	163,9	160,61
Какао-тертое	97,0	287,6	278,97	287,6	278,97
Какао-масло	100,0	178,6	178,6	178,6	178,6
Лецитин	100,0	3,0	3,0	3,0	3,
Ванилин	-	0,3	0,3	0,3	0,3
Итого	-	1010,3	991,35	1015,83	996,28
Выход	99,0	1000,0	990,0	1000,0	990,0

Влажность - $1,0\% \pm 0,2\%$

Жир - $32,62\% \pm 2,0\%$

Разработанный шоколад производят в виде плиток прямоугольной формы весом 100, 50, 20 г. Вырабатывается из какао-бобов, порошкообразной смеси отходов производства фруктовых вин и эритритола. Выпускается завернутым.

Для производства шоколада, в рецептуре которого взамен сахарной пудры применена порошкообразная смесь, разработана механизированная поточная линия, которая показана на рисунке.

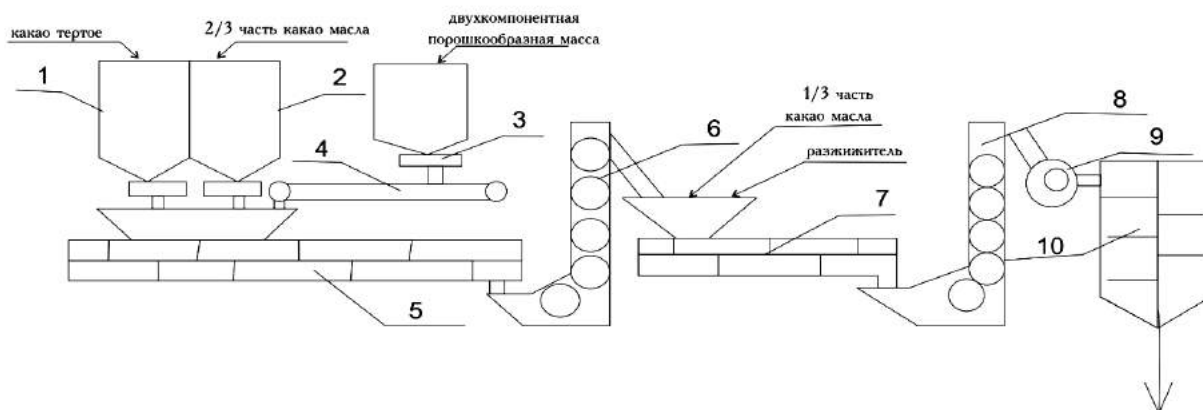


Рис. Технологическая схема производства шоколадной массы функционального назначения без сахарозы с использованием отходов производства фруктовых вин

Из бункеров 1,2 соответствующими плунжерными насосами-дозаторами в первый смеситель 5 подают какао-тертое и 2/3 части какао-масла, туда же из специального бункера дозатора 3 ленточным транспортёром 4 подают двухкомпонентную порошкообразную смесь. В смесителе 5 компоненты тщательно перемешиваются при температуре 40 °С, образуя однородную тестообразную массу с жирностью до 28 %, которая поступает в первую пятивалковую мельницу 6.

Из первой пятивалковой мельницы обработанная однородная пастообразная масса поступает во второй смеситель 7, где подают оставшуюся 1/3 часть какао-масла и разжижитель. Массу перемешивают в повышенных оборотах смесителя при температуре до 60 °С.

Обработанная масса поступает во вторую пятивалковую мельницу 8 для окончательного измельчения и приготовления шоколадной массы. Полученная шоколадная масса через насос 9 поступает в темперировующую машину 10. Затем ее подают на формование.

Таким образом, в результате проведенных исследований создается возможность производить шоколад, который не содержит сахарозу, за счет применения отходов производства фруктовых вин, высушенных методом сублимации в виде порошкообразных масс.

Литература

1. Технология кондитерских изделий / Г.А. Маршалкин и др. - М.: Пищевая промышленность, 1978. - 444 с.
2. Екутеч Р.И. Разработка технологий получения инулина и пищевых волокон из клубней топинамбура: Дис. ... канд. наук. - Краснодар, 2010.
3. Рецептуры шоколада, какао-порошка и шоколадных изделий. - М.: Промиздат, 1982. - 109 с.

27.08.2018.

Վ.Մ. Ավետիսյան, Ա.Ա. Մկրտչյան

**ՊՏՂԱՅԻՆ ԳԻՆԻՆԵՐԻ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ԹԱՓՈՆՆԵՐԻ ՕԳՏԱԳՈՐԾՄԱՄԲ
ՖՈՒՆԿՑԻՈՆԱԼ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՇՈԿՈԼԱԴԻ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅԱՆ
ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՅԻ ՄՇԱԿՈՒՄ**

Բերված են ծիրանի և սալորի պտղային խլուսերի մզվածքում պարունակվող սննդային թելքերի հետազոտման արդյունքները: Ստացված տվյալները հնարավորություն են տվել դրանք օգտագործել ֆունկցիոնալ նշանակության առանց սախարոզի շոկոլադային զանգվածների արտադրությունում: Մշակվել են այդ շոկոլադի արտադրության բաղադրագիրն ու հոսքային արտադրության կայանքը:

Առանցքային բառեր. սննդային թելքեր, ֆունկցիոնալ նշանակություն, կակաո մթերքներ, քաղցրացուցիչ, փոշենման խառնուրդ:

V.M. Avetisyan, A.A. Mkrtchyan

**DEVELOPMENT OF THE TECHNOLOGY AND TECHNIQUES OF THE
PRODUCTION OF CHOCOLATE WITH FUNCTIONAL PURPOSE USING THE
WASTE FROM FRUIT-WINE PRODUCTION**

The results of the study of nutritional fibers contained in the extracts of apricot and plum mashes are presented. The analysis of the received data showed the possibility to use them in the production of the chocolate masses with functional purpose without sucrose. The receipt and the production line of the chocolate have been developed.

Keywords: food fibers, functional purpose, cocoa products, sweetener, powdery mixture.

Аветисян Варсеник Марликовна - действительный член ИАА, канд. техн. наук кафедры ТПП Национального аграрного университета Армении (НАУА)

Մկրտչյան Արամիս Արմենովիչ – аспирант НАУА

С.О. Симонян, Г.В. Адамян, А.В. Меликян

**МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ОДНОПАРАМЕТРИЧЕСКИХ МАТРИЧНЫХ
УРАВНЕНИЙ ЧЕТВЕРТОЙ СТЕПЕНИ (IV)
(Декомпозиционный подход)**

Рассмотрены однопараметрические матричные уравнения четвертой степени, для решения которых предложены аналитический, а также последовательный и параллельный численно-аналитические методы. Численно-аналитические методы основаны на аналитическом методе и дифференциальных преобразованиях. Приведены условия разрешимости задачи.

Ключевые слова: однопараметрические матричные уравнения четвертой степени, декомпозиционные аналитический, а также последовательный и параллельный численно-аналитические методы решения, условия разрешимости задачи, современные средства информационных технологий.

Введение. В [1-4] предложены методы решения однопараметрических квадратных матричных уравнений, в [5-8] - методы решения однопараметрических кубических матричных уравнений, в [9-11] - методы решения однопараметрических матричных уравнений четвертой степени. В настоящей работе предлагаются декомпозиционные методы, соответствующие прямым методам, предложенным в [10].

Математический аппарат. Итак, рассмотрим однопараметрические матричные уравнения четвертой степени

$$A_0(t) \cdot X^4(t) + A_1(t) \cdot X^3(t) + A_2(t) \cdot X^2(t) + A_3(t) \cdot X(t) + A_4(t) = [0], \quad (1)$$

где $A_i(t)$, $i = \overline{0,4}$ - однопараметрические квадратные матрицы порядка m , а $X(t)$ - неизвестная однопараметрическая квадратная матрица порядка m , подлежащая определению.

Далее, по аналогии с работой [11] матричное уравнение (1) представим в виде другой эквивалентной матричной системы второго порядка, т.е. в виде

$$\begin{cases} A_0(t) \cdot Y^2(t) + A_1(t) \cdot Y(t) \cdot X(t) + A_2(t) \cdot Y(t) + A_3(t) \cdot X(t) + A_4(t) = [0], \\ X^2(t) - Y(t) = [0], \end{cases} \quad (2)$$

где $Y(t)$ - неизвестная матрица порядка m , также подлежащая определению наряду с матрицей $X(t)$.

1. Аналитический метод решения. Предположим, что все матрицы, входящие в систему (2), комплексные, т.е.

$$A_0(t) = B_0(t) + j \cdot C_0(t), \quad (3)$$

$$A_1(t) = B_1(t) + j \cdot C_1(t), \quad (4)$$

$$A_2(t) = B_2(t) + j \cdot C_2(t), \quad (5)$$

$$A_3(t) = B_3(t) + j \cdot C_3(t), \quad (6)$$

$$A_4(t) = B_4(t) + j \cdot C_4(t), \quad (7)$$

$$X(t) = M(t) + j \cdot N(t), \quad (8)$$

$$Y(t) = P(t) + j \cdot Q(t). \quad (9)$$

Тогда в соответствии с (2) получим

$$\begin{aligned}
A_0(t) \cdot Y^2(t) &= [B_0(t) + j \cdot C_0(t)] \cdot [P(t) + j \cdot Q(t)]^2 = \\
&= [B_0(t) + j \cdot C_0(t)] \cdot [P^2(t) - Q^2(t) + j \cdot [P(t) \cdot Q(t) + Q(t) \cdot P(t)]] = \\
&= [B_0(t) \cdot P(t) \cdot P(t) - B_0(t) \cdot Q(t) \cdot Q(t) - C_0(t) \cdot P(t) \cdot Q(t) - C_0(t) \cdot Q(t) \cdot P(t)] + \\
&\quad + j \cdot [C_0(t) \cdot P(t) \cdot P(t) - C_0(t) \cdot Q(t) \cdot Q(t) - B_0(t) \cdot P(t) \cdot Q(t) - B_0(t) \cdot Q(t) \cdot P(t)] , \quad (10)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
A_1(t) \cdot X(t) \cdot Y(t) &= [B_1(t) + j \cdot C_1(t)] \cdot [M(t) + j \cdot N(t)] \cdot [P(t) + j \cdot Q(t)] = \\
&= [B_1(t) \cdot M(t) + j \cdot C_1(t) \cdot M(t) + j \cdot B_1(t) \cdot N(t) - C_1(t) \cdot N(t)] \cdot [P(t) + j \cdot Q(t)] = \\
&= B_1(t) \cdot M(t) \cdot P(t) + j \cdot B_1(t) \cdot M(t) \cdot Q(t) + j \cdot C_1(t) \cdot M(t) \cdot P(t) - C_1(t) \cdot M(t) \cdot Q(t) + \\
&\quad + j \cdot B_1(t) \cdot N(t) \cdot P(t) - B_1(t) \cdot N(t) \cdot Q(t) - C_1(t) \cdot N(t) \cdot P(t) - j \cdot C_1(t) \cdot N(t) \cdot Q(t) = \\
&= [B_1(t) \cdot M(t) \cdot P(t) - C_1(t) \cdot M(t) \cdot Q(t) - B_1(t) \cdot N(t) \cdot Q(t) - C_1(t) \cdot N(t) \cdot P(t)] + \\
&\quad + j \cdot [B_1(t) \cdot M(t) \cdot Q(t) + C_1(t) \cdot M(t) \cdot P(t) + B_1(t) \cdot N(t) \cdot P(t) - C_1(t) \cdot N(t) \cdot Q(t)] , \quad (11)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
A_2(t) \cdot Y(t) &= [B_2(t) + j \cdot C_2(t)] \cdot [P(t) + j \cdot Q(t)] = \\
&= [B_2(t) \cdot P(t) - C_2(t) \cdot Q(t)] + j \cdot [B_2(t) \cdot Q(t) - C_2(t) \cdot P(t)] , \quad (12)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
A_3(t) \cdot X(t) &= [B_3(t) + j \cdot C_3(t)] \cdot [M(t) + j \cdot N(t)] = \\
&= [B_3(t) \cdot M(t) - C_3(t) \cdot N(t)] + j \cdot [C_3(t) \cdot M(t) + B_3(t) \cdot N(t)] . \quad (13)
\end{aligned}$$

Следовательно, с учетом (10)-(13) матричная система (2) приобретает вид

$$\left\{ \begin{aligned}
&B_0(t) \cdot P(t) \cdot P(t) - B_0(t) \cdot Q(t) \cdot Q(t) - C_0(t) \cdot P(t) \cdot Q(t) - C_0(t) \cdot Q(t) \cdot P(t) + \\
&+ B_1(t) \cdot M(t) \cdot P(t) - C_1(t) \cdot M(t) \cdot Q(t) - B_1(t) \cdot N(t) \cdot Q(t) - C_1(t) \cdot N(t) \cdot P(t) + \\
&+ B_2(t) \cdot P(t) - C_2(t) \cdot Q(t) + B_3(t) \cdot M(t) - C_3(t) \cdot N(t) + B_4(t) = [0] , \\
&B_0(t) \cdot P(t) \cdot Q(t) + B_0(t) \cdot Q(t) \cdot P(t) + C_0(t) \cdot P(t) \cdot P(t) - C_0(t) \cdot Q(t) \cdot Q(t) + \\
&+ B_1(t) \cdot M(t) \cdot Q(t) + C_1(t) \cdot M(t) \cdot P(t) + B_1(t) \cdot N(t) \cdot P(t) - C_1(t) \cdot N(t) \cdot Q(t) + \\
&+ B_2(t) \cdot Q(t) + C_2(t) \cdot P(t) + B_3(t) \cdot N(t) + C_3(t) \cdot M(t) + C_4(t) = [0] , \\
&M^2(t) - N^2(t) - P(t) = [0] , \\
&M(t) \cdot N(t) + N(t) \cdot M(t) - Q(t) = [0] ,
\end{aligned} \right. \quad (14)$$

или в гиперматрично-гипервекторно-блочном представлении:

$$\left[\begin{array}{c|c|c} B_3(t) & -C_3(t) & B_0(t) \cdot P(t) - C_0(t) \cdot Q(t) - B_1(t) \cdot M(t) - C_1(t) \cdot N(t) + B_2(t) \\ \hline C_3(t) & B_3(t) & B_0(t) \cdot Q(t) + C_0(t) \cdot P(t) + B_1(t) \cdot N(t) + C_1(t) \cdot M(t) + C_2(t) \\ \hline M(t) & -N(t) & -E \\ \hline N(t) & M(t) & 0 \end{array} \right]$$

$$\left[\begin{array}{c} -B_0(t) \cdot Q(t) - C_0(t) \cdot P(t) - B_1(t) \cdot N(t) - C_1(t) \cdot M(t) - C_2(t) \\ \hline B_0(t) \cdot P(t) - C_0(t) \cdot Q(t) + B_1(t) \cdot M(t) - C_1(t) \cdot N(t) + B_2(t) \\ \hline 0 \\ \hline -E \end{array} \right] \cdot \begin{bmatrix} M(t) \\ N(t) \\ P(t) \\ Q(t) \end{bmatrix} = - \begin{bmatrix} B_4(t) \\ C_4(t) \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}, \quad (15)$$

где E – единичные матрицы порядка m .

Последнюю гиперматрично-гипервекторно-блочную систему представим также в компактной записи:

$$D(R(t)) \cdot R(t) = -S(t), \quad (16)$$

$4m \times 4m \quad 4m \times m \quad 4m \times m$

откуда при условии однозначной разрешимости задачи (условии регулярности)

$$\det D(R(t)) \neq 0 \Leftrightarrow \exists D^{-1}(R(t)) \quad (17)$$

получим итерационную вычислительную схему

$$R(t)_{(q+1)} = -D^{-1}(R(t)_{(q)}) \cdot S(t), \quad (18)$$

где однопараметрические гипервекторы-матрицы:

$$R(t) = [M(t) \vdots N(t) \mid P(t) \vdots Q(t)]^T, \quad (19)$$

$$S(t) = [B_4(t) \vdots C_4(t) \mid 0 \vdots 0]^T, \quad (20)$$

а q – номер итераций.

Замечание 1. Соотношения (16)-(20), очевидно, повторяют соотношения (22)-(26) из работы [11], естественно, с точностью до матричных блоков матрицы $D(R(t))$ в (16).

2. Численно-аналитические методы решения. Допустим, что для всех матричных элементов гиперматрично-гипервекторно-блочной системы (17) имеют место следующие дифференциальные преобразования:

$$B_0(K) = \frac{H^K}{K!} \cdot \frac{d^K B_0(t)}{dt^K} \Big|_{t=t_v} \quad \overline{\cdot} \quad B_0(t) = \xi_0(t, t_v, H, B_0(K)), \quad K = \overline{0, \infty}, \quad (21)$$

$$C_0(K) = \frac{H^K}{K!} \cdot \frac{d^K C_0(t)}{dt^K} \Big|_{t=t_v} \quad \overline{\cdot} \quad C_0(t) = \eta_0(t, t_v, H, C_0(K)), \quad K = \overline{0, \infty}, \quad (22)$$

$$B_1(K) = \frac{H^K}{K!} \cdot \frac{d^K B_1(t)}{dt^K} \Big|_{t=t_v} \quad \overline{\cdot} \quad B_1(t) = \xi_1(t, t_v, H, B_1(K)), \quad K = \overline{0, \infty}, \quad (23)$$

$$C_1(K) = \frac{H^K}{K!} \cdot \frac{d^K C_1(t)}{dt^K} \Big|_{t=t_v} \quad \overline{\cdot} \quad C_1(t) = \eta_1(t, t_v, H, C_1(K)), \quad K = \overline{0, \infty}, \quad (24)$$

$$B_2(K) = \frac{H^K}{K!} \cdot \frac{d^K B_2(t)}{dt^K} \Big|_{t=t_v} \quad \overline{\cdot} \quad B_2(t) = \xi_2(t, t_v, H, B_2(K)), \quad K = \overline{0, \infty}, \quad (25)$$

$$C_2(K) = \frac{H^K}{K!} \cdot \frac{d^K C_2(t)}{dt^K} \Big|_{t=t_v} \quad \overline{\cdot} \quad C_2(t) = \eta_2(t, t_v, H, C_2(K)), \quad K = \overline{0, \infty}, \quad (26)$$

$$B_3(K) = \frac{H^K}{K!} \cdot \frac{d^K B_3(t)}{dt^K} \Big|_{t=t_v} \quad \overline{\cdot} \quad B_3(t) = \xi_3(t, t_v, H, B_3(K)), \quad K = \overline{0, \infty}, \quad (27)$$

$$C_3(K) = \frac{H^K}{K!} \cdot \frac{d^K C_3(t)}{dt^K} \Big|_{t=t_v} \quad \overline{\cdot} \quad C_3(t) = \eta_3(t, t_v, H, C_3(K)), \quad K = \overline{0, \infty}, \quad (28)$$

$$B_4(K) = \frac{H^K}{K!} \cdot \frac{d^K B_4(t)}{dt^K} \Big|_{t=t_v} \quad \overline{\cdot} \quad B_4(t) = \xi_4(t, t_v, H, B_4(K)), \quad K = \overline{0, \infty}, \quad (29)$$

$$C_4(K) = \frac{H^K}{K!} \cdot \frac{d^K C_4(t)}{dt^K} \Big|_{t=t_v} \quad \overline{\cdot} \quad C_4(t) = \eta_4(t, t_v, H, C_4(K)), \quad K = \overline{0, \infty}, \quad (30)$$

$$M(K) = \frac{H^K}{K!} \cdot \frac{d^K M(t)}{dt^K} \Big|_{t=t_v} \quad \overline{\cdot} \quad M(t) = \xi_5(t, t_v, H, M(K)), \quad K = \overline{0, \infty}, \quad (31)$$

$$N(K) = \frac{H^K}{K!} \cdot \frac{d^K N(t)}{dt^K} \Big|_{t=t_v} \quad \overline{\cdot} \quad N(t) = \eta_5(t, t_v, H, N(K)), \quad K = \overline{0, \infty}, \quad (32)$$

$$P(K) = \frac{H^K}{K!} \cdot \frac{d^K P(t)}{dt^K} \Big|_{t=t_v} \quad \overline{\cdot} \quad P(t) = \xi_6(t, t_v, H, P(K)), \quad K = \overline{0, \infty}, \quad (33)$$

$$Q(K) = \frac{H^K}{K!} \cdot \frac{d^K Q(t)}{dt^K} \Big|_{t=t_v} \quad \overline{\cdot} \quad Q(t) = \eta_6(t, t_v, H, Q(K)), \quad K = \overline{0, \infty}, \quad (34)$$

где $B_0(K)$, $C_0(K)$; $B_1(K)$, $C_1(K)$; $B_2(K)$, $C_2(K)$; $B_3(K)$, $C_3(K)$; $B_4(K)$, $C_4(K)$; $M(K)$, $N(K)$; $P(K)$, $Q(K)$ - матричные дискреты однопараметрических матриц $B_0(t)$, $C_0(t)$; $B_1(t)$, $C_1(t)$; $B_2(t)$, $C_2(t)$; $B_3(t)$, $C_3(t)$; $B_4(t)$, $C_4(t)$; $M(t)$, $N(t)$; $P(t)$, $Q(t)$ соответственно; H - масштабный коэффициент; $K = \overline{0, \infty}$ - целочисленный аргумент; t_v - центр аппроксимации; $\xi_0(\bullet) \div \xi_6(\bullet)$ и $\eta_0(\bullet) \div \eta_6(\bullet)$ - аппроксимирующие функции, восстанавливающие матрицы-оригиналы $B_0(t) \div B_4(t)$, $M(t)$, $P(t)$ и $C_0(t) \div C_4(t)$, $N(t)$, $Q(t)$ соответственно.

Последовательный численно-аналитический метод решения. Используя дифференциальные преобразования (21)-(34), переведем нелинейную гиперматрично-гипервекторно-блочную систему (16) из области оригиналов в область дифференциальных изображений, имея в виду, что гиперматрицы

$$D(l, 0; l-1, 1; \dots; 1, l-1; 0, l) = \begin{bmatrix} d_{11} & d_{12} & d_{13} & d_{14} \\ d_{21} & d_{22} & d_{23} & d_{24} \\ d_{31} & d_{32} & d_{33} & d_{34} \\ d_{41} & d_{42} & d_{43} & d_{44} \end{bmatrix} =$$

$$= \left[\begin{array}{c|c} \begin{matrix} B_3(l) & -C_3(l) \\ C_3(l) & B_3(l) \end{matrix} & \begin{bmatrix} \sum_{v=0}^l B_0(v) \cdot P(l-v) - \sum_{v=0}^K C_0(v) \cdot Q(l-v) + \sum_{v=0}^K B_1(v) \cdot M(l-v) - \sum_{v=0}^K C_1(v) \cdot N(l-v) + B_2(l) \\ \sum_{v=0}^K B_0(v) \cdot Q(l-v) + \sum_{v=0}^K C_0(v) \cdot P(l-v) + \sum_{v=0}^K B_1(v) \cdot N(l-v) + \sum_{v=0}^K C_1(v) \cdot M(l-v) + C_2(l) \end{bmatrix} \\ \hline \begin{matrix} M(l) & -N(l) \\ N(l) & M(l) \end{matrix} & \begin{matrix} -E \cdot \delta(l) \\ 0 \end{matrix} \end{array} \right]$$

$$\left[\begin{array}{c|c} \begin{bmatrix} \sum_{v=0}^l B_0(v) \cdot Q(l-v) - \sum_{v=0}^l C_0(v) \cdot P(l-v) - \sum_{v=0}^l B_1(v) \cdot N(l-v) - \sum_{v=0}^K C_1(v) \cdot M(l-v) - C_2(l) \\ \sum_{v=0}^l B_0(v) \cdot P(l-v) - \sum_{v=0}^l C_0(v) \cdot Q(l-v) + \sum_{v=0}^l B_1(v) \cdot M(l-v) - \sum_{v=0}^l C_1(v) \cdot N(l-v) + B_2(l) \end{bmatrix} & \begin{matrix} 0 \\ -E \cdot \delta(l) \end{matrix} \end{array} \right], \quad (35)$$

где $\delta(l)$ - тейлоровская единица [12]:

$$\delta(l) = \begin{cases} 1 & \text{при } l = 0 \\ 0 & \text{при } l \geq 1, \infty \end{cases}, \quad l = \overline{0, K}, \quad (36)$$

а числовые гипервекторы-матрицы:

$$R(l) = [M(l) \mid N(l) \mid P(l) \mid Q(l)]^T, \quad l = \overline{0, K}, \quad (37)$$

$$S(l) = [B_4(l) \mid C_4(l) \mid 0 \mid 0]^T, \quad l = \overline{0, K}. \quad (38)$$

Замечание 2. Очевидно, что в (35):

$$\begin{aligned} d_{11} &\equiv d_{22}, & d_{21} &\equiv -d_{12}, \\ d_{13} &\equiv d_{24}, & d_{23} &\equiv -d_{14}, \\ d_{31} &\equiv d_{42}, & d_{41} &\equiv -d_{32}, \\ d_{33} &\equiv d_{44}, & d_{43} &\equiv d_{34} = 0. \end{aligned}$$

Замечание 3. Что касается дальнейших выкладок по представлению последовательного и параллельного численно-аналитических методов, то, естественно, они повторяют соотношения (45)-(57) из работы [11], конечно, с точностью до матричных дискретов (35) настоящей работы.

Вывод. Таким образом, основные вычислительные операции по решению рассмотренной задачи при декомпозиционном подходе также сводятся к рекуррентным численным процедурам и к операции суммирования по восстановлению матричных оригиналов-решений (8), (9). При этом широко могут быть использованы возможности средств современных информационных технологий [13].

Литература

1. **Симонян С.О.** К решению однопараметрических квадратных матричных уравнений // Вестник ИАА. – 2016. - Т. 13, №4. – С.463 - 471.
2. **Симонян С.О.** Гиперматрично-блочный численно-аналитический метод решения однопараметрических квадратных матричных уравнений // Известия НАН РА и НПУА. Сер. ТН. – 2016.-Т. LXIX, №4. – С. 422-430.
3. **Симонян С.О.** Метод решения однопараметрических обобщённых квадратных матричных уравнений // Вестник НПУА: Информационные технологии, электроника, радиотехника.-2016. - №2. -С. 12-23.
4. **Симонян С.О.** Декомпозиционные гиперматрично-блочные численно-аналитические методы решения однопараметрических квадратных матричных уравнений // Известия НАН РА и НПУА. Сер. ТН. - 2017.- Т. LXX, №1. – С. 95-108.
5. **Симонян С.О., Адамян Г.В., Меликян А.В.** Методы решения однопараметрических кубических матричных уравнений (I) (Прямой подход) // Известия НАН РА и НПУА. Сер. ТН.- 2017. - Т. LXXI, №4. – С. 482 – 490.
6. **Симонян С.О., Адамян Г.В., Меликян А.В.** Методы решения однопараметрических кубических матричных уравнений (II) (Декомпозиционный подход) // Известия НАН РА и НПУА. Сер. ТН.- 2018. - Т. LXXI, №1. – С.71 –79.
7. **Симонян С.О., Адамян Г.В., Меликян А.В.** Методы решения однопараметрических кубических матричных уравнений (III) // Вестник НПУА: Сборник научных статей. Ч.1.- 2018. – С. 103-108.
8. **Симонян С.О., Адамян Г.В., Меликян А.В.** Методы решения однопараметрических кубических матричных уравнений (IV) // Вестник НПУА: Сборник научных статей. Ч.1. - 2018. – С. 108-113.
9. **Симонян С.О., Адамян Г.В., Меликян А.В., Симонян А.С.** Методы решения однопараметрических матричных уравнений четвертой степени (I) (Прямой подход) // Вестник ИАА. –2017. - Т. 14, №4. – С.622 - 625.
10. **Симонян С.О., Адамян Г.В., Меликян А.В., Симонян А.С.** Методы решения однопараметрических матричных уравнений четвертой степени (II) (Прямой подход) // Вестник ИАА. –2018. - Т. 15, №1. – С. 122 – 126.
11. **Симонян С.О., Адамян Г.В., Меликян А.В.** Методы решения однопараметрических матричных уравнений четвертой степени (III) (Декомпозиционный подход) // Вестник ИАА. –2018. - Т. 15, №2. – С. 281- 286.
12. **Пухов Г.Е.** Дифференциальные преобразования функций и уравнений. - Киев: Наукова думка, 1984.- 420 с.
13. **Strastrup B.** The C++ Programming Language. - 4th Edition. - Boston: Addison – Wesleg professional, 2013. – 1368 p.

03.04.2018.

Ս.Հ. Սիմոնյան, Գ.Վ. Ադամյան, Ա.Վ. Մելիքյան

**ՉՈՐՐՈՐԴ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ՄԻԱՊԱՐԱՄԵՏՐԱԿԱՆ ՄԱՏՐԻՑԱՅԻՆ
ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ԼՈՒԾՄԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐ (IV)
(Դեկոմպոզիցիոն մոտեցում)**

Դիտարկվել են չորրորդ աստիճանի միապարամետրական մատրիցային հավասարումները, որոնց լուծման համար առաջարկվել են անալիտիկ, ինչպես նաև հաջորդական և զուգահեռ թվաանալիտիկ մեթոդներ: Թվաանալիտիկ մեթոդները հիմնված են անալիտիկ մեթոդի և դիֆերենցիալ ձևափոխությունների վրա: Բերվել են խնդրի լուծելիության համապատասխան պայմանները:

Առանցքային բառեր. *չորրորդ աստիճանի միապարամետրական մատրիցային հավասարումներ, լուծման դեկոմպոզիցիոն անալիտիկ, ինչպես նաև հաջորդական ու զուգահեռ թվաանալիտիկ մեթոդներ, խնդրի լուծելիության պայմաններ, տեղեկատվական տեխնոլոգիաների ժամանակակից միջոցներ:*

S.H. Simonyan, G.V. Adamyan, A.V. Melikyan

**METHODS OF SOLUTIONS OF ONE-PARAMETER MATRIX
EQUATIONS OF THE FOURTH DEGREE (IV)
(Decomposition approach)**

One-parameter matrix equations of the fourth degree have been considered, for solving of which analytical, as well as serial and parallel numerical-analytical methods have been offered. Numerical-analytical methods are based on the analytical method and differential transformations. Conditions for solvability of the problem are given.

Keywords: *one-parameter matrix equations of the fourth degree, decomposition analytical and serial and parallel numerical-analytical methods of solutions, conditions for solvability of the problem, modern means of information technologies.*

Симонян Саргис Оганесович – д.т.н., профессор, НПУА

Адамян Гагик Варданович - к.т.н., доцент, НПУА

Меликян Ануш Вазгеновна – к.т.н., доцент, НПУА

Հ.Ս. Սիմոնյան, Ա.Ա. Դոնոյան, Ժ.Ռ. Փանոսյան

**ԹԱՂԱՆԹԱՅԻՆ CdS/CdTe ԼՈՒՍԱԷԼԵԿՏՐԱԿԱՆ ԱՐԵՎԱՅԻՆ
ԿԵՐՊԱՓՈԽԻՉԻ ՎՈԼՏԱՄՊԵՐԱՅԻՆ ԲՆՈՒԹԱԳՐԵՐԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒՄ**

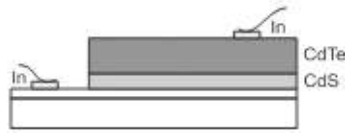
Ապակու մակերեսին ծածկապատված $\text{In}_2\text{O}_3:\text{Sn}$ (ITO) հաղորդիչ և լուսաթափանց թաղանթի վրա քիմիական մեթոդով նստեցվել է 0,2 մկմ հաստությամբ CdS թաղանթ, որի վրա այնուհետև էլեկտրաքիմիական մեթոդով աճեցվել է մինչև 3 մկմ հաստությամբ CdTe: Առաջացած CdS / CdTe հետերոանցման համար չափվել են մթնային և լուսային վոլտամպերային բնութագրերը: $P_0 = 0,1$ Վտ/սմ² լույսի ինտենսիվության դեպքում չափվել է ստացված թաղանթային արևային կերպափոխիչի լուսային վոլտամպերային բնութագիրը և ՕԳԳ-ն, որը կազմել է 5%:

Առանցքային բառեր. CdS և CdTe կիսահաղորդիչներ, թաղանթային արևային էներգիայի կերպափոխիչ, լուսային վոլտամպերային բնութագիր, տանիքին տեղադրվող լուսաէլեկտրական մոդուլ, լուսաէլեկտրական ինքնավար էլեկտրակայան:

Նախաբան. Արևային մարտկոցները անցյալ դարի 50-ական թվականներից մշակվել էին միաբյուրեղային կառուցվածք ունեցող Si-ային կիսահաղորդիչի հիման վրա: Վերջին տարիներին արագ տեմպերով այդ մշակումները տարվում են նաև ցածր ինքնարժեք ունեցող բազմաբյուրեղային և բարակ թաղանթային, քիչ նյութատար կառուցվածքով կերպափոխիչներից ստացված արևային էներգիան Երկրի կարիքներին ծառայող բազմապատակ էլեկտրական էներգիայի կերպափոխման համար [1]: Բարակ թաղանթային արևային մարտկոցների տեխնոլոգիան ունի բացահայտ առավելություններ, օրինակ՝ նյութի քիչ քանակ ծախսելով հնարավոր է բարակ թաղանթային տարրերում օգտագործել բարձր կլանելու կարողություն և համեմատաբար բարձր ՕԳԳ ունեցող (մինչև 21%) կիսահաղորդիչներ [2]: Բյուրեղային կառուցվածքով Si-ային արևային մարտկոցներում կիսահաղորդիչի կլանման գործակիցը և այդ շերտի անհրաժեշտ հաստությունը կազմում են 10^3 սմ² և 300 մկմ, այն դեպքում, երբ թաղանթային մարտկոցներում կլանող շերտի հաստությունը է 0,5...3 մկմ է: Հուսալի և մատչելի մեթոդներով բարակ թաղանթային CdS / CdTe հետերոկառուցվածքի պատրաստումը թույլ է տալիս լայնորեն օգտագործել դրանք մի շարք ավանդական ֆոտոէլեմենտների հետ միասին [3]: Այսօր հիմնական խնդիրներից մեկը արևային էներգիայի ցածր ինքնարժեքով և բարձր արդյունավետությամբ մարտկոցների պատրաստումն է, որոնց մեջ զգալի մասն են զբաղեցնում հալկոգենիդային թաղանթային կառուցվածքի երկրորդ սերնդի արևային մարտկոցները CdTe կիսահաղորդիչի հիման վրա [4]: Հայտնի է, որ արևի սպեկտրի ավելի արդյունավետ օգտագործում ապահովում են մոտ 1,5 էՎ արգելված գոտու լայնություն ունեցող կիսահաղորդիչները, ինչպիսին CdTe-ն է, որի կլանման գործակիցը հասնում է $5 \cdot 10^4$ սմ² արժեքի [5]:

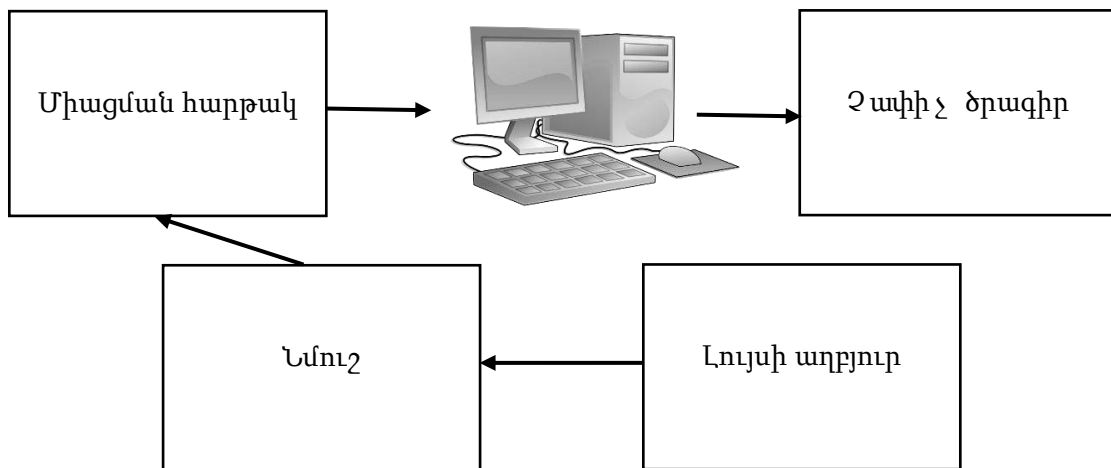
Փորձարարական մաս: CdS/CdTe հետերոանցումային բարակ թաղանթային արևային լուսաէլեկտրական էլեմենտները պատրաստվել են ՀԱՊՀ-ի Հելիոտեխնիկա լաբորատորիայում էլեկտրաքիմիական նստեցման տեխնոլոգիայով և կատարվել են ռենտգենյան դիֆրակցիոն սպեկտրերի չափումները ստացված կիսահաղորդիչների համար, որոնք 0,15418 մկմ ռենտգենյան ալիքի երկարությամբ CuK α ճառագայթած գծի օգտագործմամբ ցույց են տրվել CdTe բազային նյութի համար ստրուկտուրային օրինակացված բազմաբյուրեղային կառուցվածք [6]:

Նկ. 1-ում պատկերված է պատրաստված լուսաէլեկտրական տարրի վերջնական կառուցվածքը: CdS/CdTe հետերոանցման վոլտամպերային բնութագրերի չափման համար In մետաղի կոնտակներից մեկը տեղադրվում է թրծված CdTe շերտի վրա, իսկ մյուս կոնտակտը տեղադրվում է ITO հաղորդիչ և լուսաթափանց շերտի վրա: Չափման սարքի բոլոր-սխեման բերված է նկ. 2-ում:



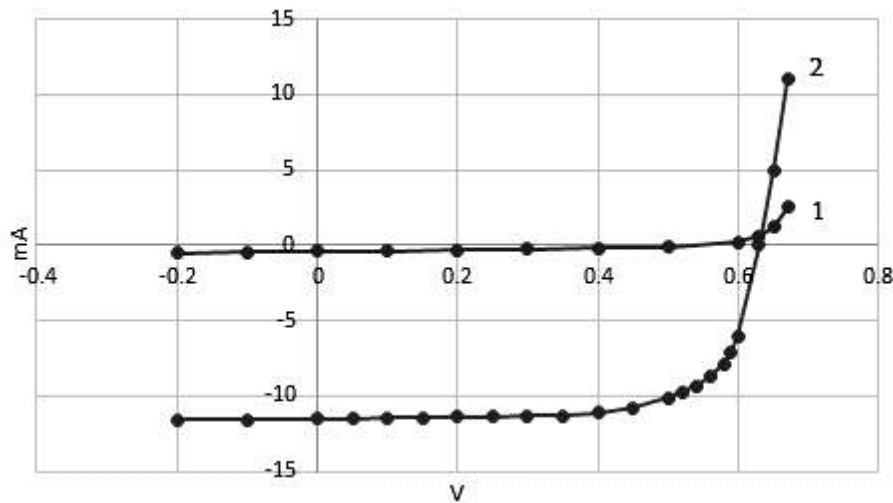
Նկ. 1. Արևային կերպավորիչ տարրի կառուցվածքի կտրվածքը

Ստացված նմուշի վոլտամպերային բնութագիրը ստանալու համար օգտվել ենք նկ. 2-ի սխեմայից: Նմուշը տեղադրվում է լույսի աղբյուրի տակ, իսկ նրա երկու կոնտակտը միացվում է միացման հարթակի երկու հաղորդիչ լարերին: Համակարգչի ծրագրի միջոցով աշխատեցվել է սխեման և չափվել նմուշի երկու կոնտակտների միջով անցած հոսանքը ըստ լարման արժեքի: Ստացված չափման արդյունքները միացման հարթակից փոխանցվում են համակարգչին, որի հատուկ չափիչ ծրագրի միջոցով գծվում է նմուշի վոլտամպերային բնութագիծը: Չափումները միջինացվում են 100-ից 1000 անգամ:



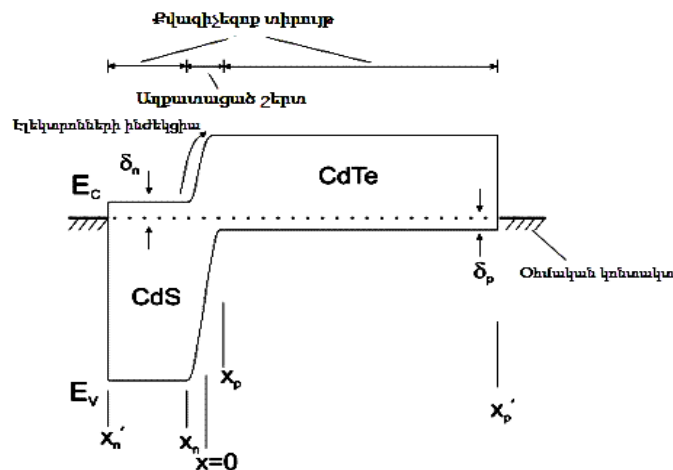
Նկ. 2. CdS/CdTe հետերոանցման վոլտամպերային բնութագրերի չափման սարքի բլոկ-սխեման

Ստացված արդյունքների մշակում: Նկ. 3-ում ներկայացված են լուսային և մթնային վոլտամպերային բնութագծերը $-0,5$ -ից 2 Վ/ՄՄ լարման տիրույթում: 1 կորը (D220) նմուշի վոլտամպերային բնութագիծն է մթնային ռեժիմում: 2 (D220) նմուշի վոլտամպերային բնութագիծն է՝ $P_0 = 0,1$ Վտ/սմ² լույսի ինտենսիվության դեպքում: $I_{կո} = 11,5$ մԱ, $U_{պլ} = 0,63$ Վ, լրացման գործակիցը՝ $F = 69\%$: Այսպիսով ՕԳԳ-ն կազմել է 5% :



Նկ.3. Արևային կերպափոխիչի վոլտամպերային բնութագրերը. 1- մթնային, 2- լուսային ռեժիմներում

CdS-CdTe հետերոանցման ֆրոնտալ կառուցվածքը մթնային ռեժիմում սխեմատիկորեն կարելի է ներկայացնել հետևյալ կերպ (նկ. 4). ու p - հաղորդականություններով կիսահաղորդիչների ջերմային հավասարակշռության դեպքում Ֆերմիի մակարդակը գտնվում է վալենտային գոտու առաստաղից δ_p -ով վերև, իսկ n հաղորդականության կիսահաղորդիչի մասում δ_n -ով ներքև հաղորդականության գոտու հատակից, որպեսզի n - և p հաղորդականության կիսահաղորդիչի մասերում մթնային դեպքում Ֆերմիի մակարդակը լինի նույնը և ապահովի գոտիների ծովածությունը: Արտաքին ուղիղ շեղման կիրառման դեպքում փոքրանում է պոտենցիալային պատնեշի բարձրությունը (ծովածությունը), և մեծանում է դիոդային հոսանքի խտությունը: x_p , x_n մեծությունները համապատասխանում են հետերոանցման արտաքին մակերևույթների կոորդինատներին, իսկ $x=x_p$ և $x=x_n$ համապատասխանում են անցման աղբատացած շերտի մակերևույթներին, որը կիսահաղորդիչների ջերմային հավասարակշռության դեպքում թափանցիկ է ինժեկտված էլեկտրոնների համար [7]: CdS և CdTe օհմական հպակների միջոցով էլեկտրոնները ինժեկտվում են քվադիչեզոք տիրույթ և ստեղծում համապատասխան մթնային հոսանք:



Նկ. 4. ՓԾ CdS-CdTe հետերոանցման ֆրոնտալ կառուցվածքը մթնային ռեժիմում

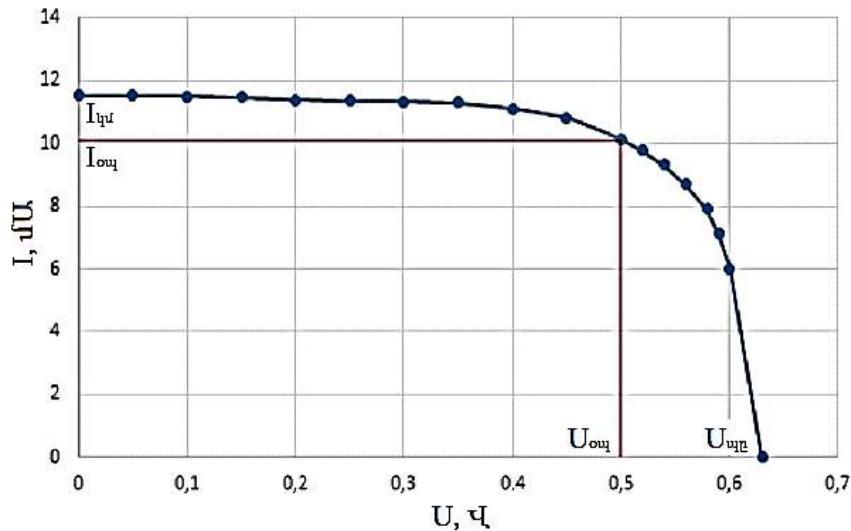
Նկ. 5-ում (D220) $S = 1 \text{ սմ}^2$ մակերեսով նմուշի վոլտամպերային բնութագիրն է $P_0=0,1 \text{ Վտ/սմ}^2$ բերված լույսի ինտենսիվության դեպքում, իսկ $I_{0\text{պ}}=10,14 \text{ մԱ}$, $I_{կլմ}=11,5 \text{ մԱ}$, $U_{0\text{պ}}=0,5 \text{ Վ}$, $U_{պը}=0,63 \text{ Վ}$ տվյալները վերցված են նկ.5-ից, որոնց միջոցով հաշվել ենք՝

$$F(\%) = \frac{P_{0\text{պ}}}{U_{պը} \times I_{կլմ}} \times 100\% = 69\%,$$

և ՕԳԳ-ն՝

$$\eta = \frac{F \times U_{\text{ար}} \times I_{\text{ար}}}{P_0 \times S} = 5\%$$

Այսպիսով, ՕԳԳ-ն կազմեց 5%:



Նկ.5. Արևային կերպափոխիչի վոլտամպերային բնութագիրը արևի լույսի տակ

Եզրակացություն: Թափանցիկ և էլեկտրահաղորդիչ $\text{In}_2\text{O}_3:\text{Sn}$ (ITO) թաղանթը պատրաստվել է մագնետրոնային պլազմաքիմիական եղանակով, որի վրա քիմիական ճանապարհով նստեցվել է CdS 0,2 մկմ հաստությամբ և էլեկտրաքիմիական եղանակով CdTe 3 մկմ հաստությամբ, որոնք ենթարկվել են քլորիդային ջերմամշակման: Ստացված նմուշի վոլտամպերային բնութագրերի չափման համար նրա վրա տեղադրվել են In-ի մետաղյա հպակներ՝ CdTe և ITO շերտերի վրա: Չափման սարքի բոկ-սխեմայի օգտագործմամբ տեղադրված կոնտակտների միջոցով կատարվել են նմուշի վոլտամպերային բնութագրերի չափումներ մթնային և լուսային ռեժիմներում: $P_0 = 0,1 \text{ Վտ/սմ}^2$ լույսի ինտենսիվության դեպքում չափվել է ստացված թաղանթային արևային կերպափոխիչի լուսային վոլտամպերային բնութագիրը և ՕԳԳ-ն, որը կազմել է 5%:

Գրականություն

1. Whiley Handbook of Photovoltaic Science and Engineering / Ed. A. Lique, S. Hegedus. - 2002. - 1138 p.
2. Solar cell efficiency tables / M.A. Green, K. Emery, Y. Hishikawa, et al // J. Progress in Photovoltaics.- 2016.- P 48.
3. Dharmadase I.M., Samatilleke A.P., Chaure N.B., Young J. New ways developing Glass/CdS/CdTe/Metal thin film solar cells based on a new model // Semicond, Sci. Technol.-2002.-V. 17, №7.-P. 1238-1248.
4. Получение и изучение халькогенидных полупроводниковых пленок для изготовления солнечных фотоэлементов / Ж.Р. Паносян, А.Н. Кочарян, С.С. Восканян и др. // Вестник НПУА: Сборник научных статей.-2017.- Ч.1.-С. 38-44.
5. Паносян Ж.Р. Излучательная рекомбинация в кристаллах CdTe//Труды ФИАН им. П.Н. Лебедева.- 1973.-Т. 68.-С. 147-202.
6. Получение полупроводниковых пленок теллурида кадмия электрохимическим методом на поверхности меди и их исследование / Ж.Р. Паносян, А.Н. Кочарян, Г.Г. Торосян и др // Вестник НПУА: Сборник научных статей.-2017.-Ч.1.-С. 46-53.
7. Фаренбрух А., Бьюб. Р. Солнечные элементы: Теория и эксперимент.-М.: Энергоатомиздат, 1987.- 280 с.

16.07.2018.

А.С. Симонян, А.А. Дрноян, Ж.Р. Паносян

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЛЬТ-АМПЕРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЛЕНОЧНЫХ CdS / CdTe ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЛНЕЧНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Проведено исследование вольт-амперных характеристик пленочных CdS-CdTe фотоэлектрических солнечных преобразователей. На стеклянную поверхность, покрытую проводящей и прозрачной пленкой $\text{In}_2\text{O}_3:\text{Sn}$ (ITO), химическим способом наносится CdS пленка толщиной 0,2 мкм, на которой затем электрохимическим методом выращивается CdTe толщиной до 3 мкм. Для созданного гетероперехода CdS/CdTe измерены темновые и световые вольт-амперные характеристики и коэффициент полезного действия пленочных фотоэлектрических солнечных преобразователей при интенсивности света $P_0=0.1 \text{ Вт/см}^2$, который составлял 5%.

Ключевые слова: CdS и CdTe полупроводники, пленочные преобразователи солнечной энергии, световая вольт-амперная характеристика, фотоэлектрический модуль, устанавливаемый на крыше, автономная фотоэлектрическая электростанция.

H.S. Simonyan, A.A. Drnoyan, Zh.R. Panosyan

INVESTIGATION OF VOLT-AMPERE CHARACTERISTICS OF THIN-FILM CdS / CdTe SOLAR PHOTOVOLTAIC CELLS

On a glass surface coated with a conductive and transparent film $\text{In}_2\text{O}_3:\text{Sn}$ (ITO), a CdS film with a thickness of 0.2 μm is applied chemically, after which a CdTe with a thickness of 3 μm is grown by an electrochemical method. For the created heterojunction CdS / CdTe, dark and light Volt-Ampere characteristics were measured. At a light intensity $P_0 = 0.1 \text{ W / cm}^2$, the Volt-Ampere characteristic and efficiency of thin-film photovoltaic solar cells were measured. The efficiency was 5%.

Keywords: CdS and CdTe semiconductors, thin films solar cells, light Volt-Ampere characteristics, photovoltaic module, installed on the roof, Off-Grid solar station of photovoltaic modules.

Սիմոնյան Հայկ Սամվելի – բակալավր, Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական համալսարան (ՀԱՊՀ)

Դրոնյան Ալեքսանդր Արտաշեսի – մագիստրանտ, Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական համալսարան (ՀԱՊՀ)

Փանոսյան Ժողեֆ Ռեթևուսի – ֆ-մ.գ.դ., պրոֆեսոր, <<Հելիոտեխնիկա>> լաբորատորիայի ղեկավար (ՀԱՊՀ)

ՀՏԴ 681.3.002

ԻՆՖՈՐՄԱՏԻԿԱ, ԷԼԵԿՏՐՈՆԻԿԱ ԵՎ
ԳԻՏԱԿԱՆ ՍԱՐՔԱՇԽՆՈՒԹՅՈՒՆ

Դ.Մ. Ալեքսանյան, Դ.Հ. Հուսիկյան

ԻՆՏԵԳՐԱԼ ՍԽԵՄԱՅԻ ԵՎ ՏՊԱՍԱԼԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԻ ՄՈՆՏԱԺԱՅԻՆ
ԴԱՇՏԻ ՏԱՐՐԵՐԻ ԵՎ ՀԱՂՈՐԴԱՇԵՐՏԵՐԻ ՔԱՆԱԿՆԵՐԻ ՀԱՄԱԴՐՈՒՄԸ

Առաջարկվում է արդարացի փոխգիջման մեթոդը, որով որոշվում են ԻՄ-ի և ԲՏ-ի հարթակի մոնտաժային դաշտի հաղորդաչւերտերի և տարրերի քանակները: Մշակված է C++ ալգորիթմական լեզվով և Wolfram-Mathematica կիրառական ծրագրով ծրագրերի համակարգ, որը հնարավորություն է տալիս նախագծման վաղ փուլում ավտոմատացված եղանակով որոշել ԻՄ-ի և ԲՏ-ի հարթակի մոնտաժային դաշտի հաղորդաչւերտերի քանակի և տարրերի քանակի լավագույն փոխհարաբերակցությունը՝ ըստ մոնտաժային դաշտի նվազագույն մակերեսի և առավելագույն լցման գործակցի:

Առանցքային բառեր. ինտեգրալ սխեմա, հարթակ, մոնտաժային դաշտ, հաղորդաչւերտերի քանակ:

Ինտեգրալ սխեմայի (ԻՄ) և բազմաշերտ տպասալերի (ԲՏ) կոնստրուկցիայի նախագծման վաղ փուլերում, երբ դեռևս գաղափար չունենք կառուցվածքի մասին, անհրաժեշտ են նախագծվող ԻՄ-ի և ԲՏ-ի հարթակի մոնտաժային դաշտի հաղորդաչւերտերի միջին քանակը գնահատելու մոտավոր մեթոդներ [1-6]: Ինչպես և կարելի էր սպասել, գնահատանքի նախնական մեթոդները սկզբում նպատակատուղված էին ստուգելու այս կամ այն կառուցվածքի նախագծային լուծումները՝ ֆիզիկական իրագործելիության տեսանկյունից:

Ընդհանուր առմամբ, կառուցվածքի նախագծման ընթացքում նախնական գնահատանքի մեթոդների մշակումը անհրաժեշտ էր նախ՝ սարքավորումների մշակման ժամկետների կրճատման համար՝ ելնելով տեխնիկական պարամետրերի նկատմամբ անընդհատ աճող բարձր պահանջներից:

Այս աշխատանքի հիմնական խնդիրները ավտոմատացված նախագծման համակարգերի շրջանակներում ինտեգրալ սխեմայի և տպասալի մոնտաժային դաշտի հաղորդաչւերտերի քանակի և տարրերի քանակի լավագույն փոխհարաբերության որոշումն է, որն ապահովում է լցման գործակցի առավելագույն և նվազագույն մոնտաժային դաշտի մակերեսի արժեքներ:

Մաթեմատիկական մոդելի միջոցով [7,8] որոշվել է ԻՄ-ի և ԲՏ-ի հարթակի մոնտաժային դաշտի հաղորդաչւերտերի քանակը՝

$$\bar{\gamma} = \frac{\sum S_{\text{մեռ.}}}{K S} = \frac{d_{\min} \bar{L}}{K abN} = \frac{tm_0 d_{\min} (1-p)(N+N^p)N^{0,5(p-1)}}{K \sqrt{ab}(1+p)(N^{0,5} - N^{0,5p})}, \quad (1)$$

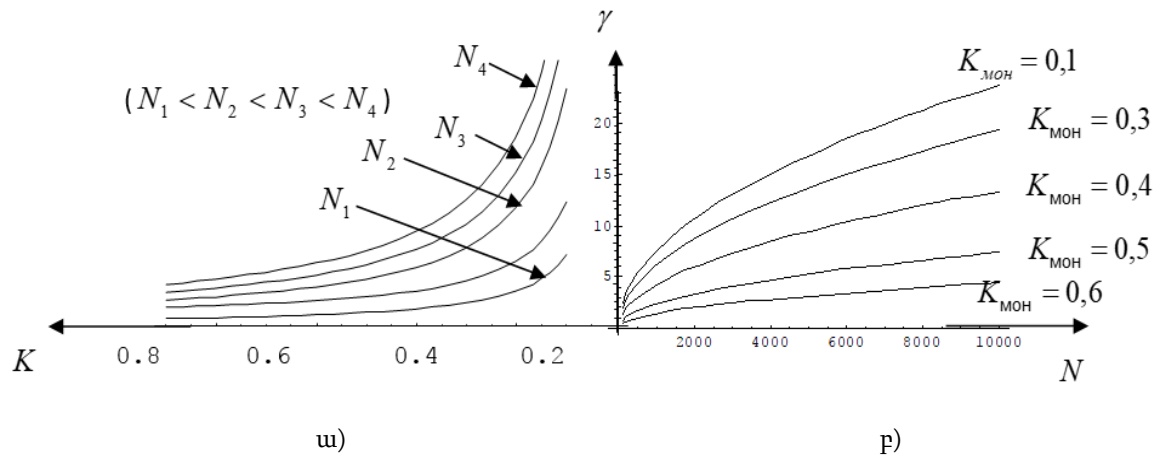
որտեղ $\bar{\gamma}$ – ԻՄ-ի և ԲՏ-ի հարթակի մոնտաժային դաշտի հաղորդաչւերտերի քանակն է, $(\sum S_{\text{մեռ.}} = d_{\min} \bar{L})$ – Ելեկտրական միացումների լարային երկարությունների ընդհանուր մակերեսը, K – ն՝ հաղորդաչւերտի հաղորդալարերի խտության գործակիցը, S – Ելեկտրական մոնտաժային դաշտի ամբողջ մակերեսը, $d_{\min}$ – ն՝ հաղորդալարերի լայնությունը, $\bar{L}$ – Ելեկտրական մոնտաժային դաշտի ելեկտրական միացումների լարերի երկարությունների գումարը, $a \times b$ – ն՝ համապատասխանաբար տարրերի միջև եղած հեռավորությունը հորիզոնական և ուղղահայաց ուղղություններով, N – Ելեկտրական մոնտաժային դաշտի քանակը ԻՄ-ում, t – ն՝ շղթաների ճյուղավորման գործակիցը ($0,5 \leq t < 1$), m_0 – ն՝ տարրերի ելքերի միջին քանակը, p – ն՝ միջտարրային կապերի խտության գործակիցը ($0,1 \leq p \leq 1$):

(1) կախվածությունը թույլ է տալիս լուծել սինթեզի մի շարք խնդիրներ:

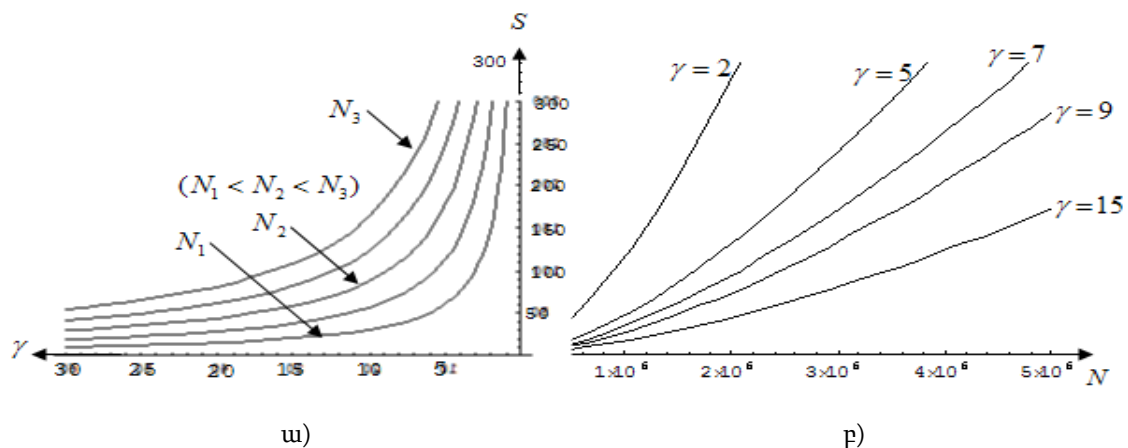
Դիտարկենք $\gamma = f(N)$, երբ $K = \text{const}$, $\gamma = f(k)$, երբ $N = \text{const}$, $S = f(N)$, երբ $\gamma = \text{const}$ և $s = f(\gamma)$, երբ $N = \text{const}$ կորերի համակարգը (նկ.1,2): Ստացված $\gamma = f(N)$ և $s = f(N)$ հաստատունության կորերը համընկնում են [7-8] աշխատանքների արդյունքների հետ: Հայտնի է, որ տարրեր մակերեսներ ունեն տարրեր մոնտաժային բնութագրեր: Օգտվելով նշված կախվածություններից՝ կարող ենք ուսումնասիրել ԻՄ և ԲՏ-ի հարթակի միևնույն N ինտեգրացման աստիճանի կախումը մակերեսներից և հաղորդաչւերտերից (նկ. 2):

Դիտարկված սինթեզի մասնավոր խնդիրներն իրենց բնութագրով սկայար են: Ըստ ընտրված ցուցանիշների՝ կառուցվածքների սինթեզի վեկտորական խնդիր դրվածքի դեպքում պետք է հաշվի առնել, որ

այդպիսի բազմաչափանիշային խնդրի լուծումը չի կարող միակը լինել ԻՍ-ի և ԲՏ-ի նախագծման բոլոր դեպքերի համար:



Նկ. 1. Ինտեգրալ սխեմայի հարթակի հաղորդաչերտերի γ քանակի կախումը մոնտաժային դաշտի հաղորդալարերի խտության K գործակցի (ա) և ինտեգրալ սխեմայի տարրերի N քանակից (բ)



Նկ. 2. ԻՍ-ի հարթակի S մակերեսի կախումը մոնտաժային դաշտի հաղորդաչերտերի γ քանակից և տարրերի N քանակից

Միայն նախագծման տեխնիկական առաջադրանքն է որոշում կառուցվածքային պահանջները, որոնց համապատասխան կարելի է սինթեզի խնդիրը ձևակերպել որպես վեկտորային և ընտրել նրա լուծման մեթոդը: Այստեղ պետք է նշել, որ ԻՍ-ի և ԲՏ-ի կառուցվածքների՝ ըստ մի քանի ցուցանիշների սինթեզի ժամանակ բազմաչափանիշային օպտիմալացման մեթոդները հարմար է կիրառել՝ լուծմանը երկրաչափական մեկնաբանություն տալով: Այս հարմարությունն առաջին հերթին պայմանավորված է այն հանգամանքներով, որ ստացված արտահայտությունների հիման վրա կառուցված հաստատունության կորերը բավականին դիտողական են և ի ցույց են դնում հնարավոր լուծումները թույլատրելի լուծումներով տիրույթում (ԹԼՏ)[8,9]:

Հաստատունության (նկ.1,2) կորերը այն հիմքն են, որոնց վրա հիմնվում են ըստ ԻՍ-ի և ԲՏ-ի հարթակի հաղորդաչերտերի քանակը և տարրերի քանակի պարամետրերի կառուցվածքների վեկտորական սինթեզման խնդրի լուծումը [8,9]:

Լուծումները որոշվում են երկչափ դեկարտյան կոորդինատների համակարգում, որտեղ օրդինատային առանցքի վրա դրված են ինտեգրալ սխեմայի հաղորդաչերտերի γ քանակը, իսկ աբսցիսների առանցքի վրա՝ տարրերի N քանակը: Վեկտորային սինթեզի խնդիրների լուծման մեջ հաստատունության կորերի օգտագործման մեթոդիկայի լուսաբանման համար քննարկենք մի օրինակ[8,9]:

Ընդունենք, որ պահանջվում է լուծել ԻՍ-ի և ԲՏ-ի կառուցվածքի սինթեզի խնդիրն ըստ երկու չափանիշի՝

1. ԻՍ-ի և ԲՏ-ի հարթակի մոնտաժային դաշտի մակերեսի մինիմումի,

2. ԻՄ-ի և ԲՏ-ի հարթակի մոնտաժային դաշտի հաղորդաշերտի հաղորդալարերի խտության գործակցի K մաքսիմումի:

Առաջինը նախագծման հիմնական չափանիշներից մեկն է, երկրորդը որոշվում է հարթակի վրա չօգտագործված մակերեսների փոքրացման պահանջով, ինչը հանգեցնում է ոչ անհրաժեշտ մոնտաժային դաշտի նվազեցմանը: Սինթեզի խնդրի լուծման համար սկզբնական տվյալներն են նախագծվող ԻՄ-ի և ԲՏ-ի սկզբունքային էլեկտրական սխեման, ինտեգրալ սխեմայի հարթակի մոնտաժային դաշտի S, K, N և γ պարամետրերի սահմանափակումները, ընտրված ցուցանիշների սահմանափակումները, ինտեգրալ սխեմայի մեկ տիպաչափի վրա կառուցվածքի կառուցման պահանջը՝ ինտեգրալ սխեմայի տրված երկրաչափական չափերի դեպքում նրա հարթակի մոնտաժային դաշտի մակերեսը:

Եթե ԻՄ-ի և ԲՏ-ի նվազագույն երկրաչափական չափերի, մասնավորապես՝ մակերեսի վրա սահմանափակում դրված չէ, ապա դրանց սահմանափակումները կարող են որոշվել խնդրի լուծման ընթացքում:

Ինչպես հայտնի է, ԻՄ-ի և ԲՏ-ի զաբարիտային չափերից ավելի փոքրացումը սահմանափակվում է ներքևից՝ ջերմային ռեժիմի ապահովման պահանջով և հարթակի մոնտաժային դաշտի հաղորդաշերտերի γ քանակով:

Խնդրի լուծումը՝ γ և N ցուցանիշների վրա $S_{\min}$ և $K_{\max}$ սահմանափակումների առկայության դեպքում: Առաջին հերթին խնդրի լուծման համար անհրաժեշտ է որոշել թույլատրելի լուծումների տիրույթը (ԹՄՏ). ԻՄ-ի γ և N պարամետրերի սահմանափակումները թույլատրելի լուծումների որոշ տիրույթ են հաստատում (որոշում), որի սահմաններում անհրաժեշտ է որոշել N, S, K և γ պարամետրերի օպտիմալ արժեքները: Այդ տիրույթը ներկայացնում է ABCD ուղղանկյունը (Պարետոյի տիրույթ) [8,9]:

ԹՄՏ սահմանափակված է՝ ըստ ԻՄ-ի հարթակի $S_{\min}(\gamma, N)$ մակերեսով և մոնտաժային դաշտի հարթակի հաղորդաշերտերի խտության $K_{\max}(\gamma, N)$ գործակցով $\gamma(N)$ դաշտում (նկ. 3):

ԻՄ-ի հարթակի հաղորդաշերտերի քանակը վերևից սահմանափակված է $\gamma_{\text{վ}}$ առավելագույն արժեքով՝ հարթակի հաղորդաշերտերի քանակը եղած անվանացանկից և ներքևից $\gamma_{\text{չ}}$ մինիմալ հաշորդաշերտեր՝ մույն անվանացանկից: Տարրերի քանակի սահմանափակումները դրվում են ԻՄ-ի ֆունկցիոնալ ծավալի ընտրության վրա՝ ներգործող գործոնները հաշվի առնելով վերևից՝ $N_{\text{վ}}$, իսկ ներքևից՝ $N_{\text{չ}}$ (նկ. 3):

γ և K ցուցանիշների փորձնական արժեքների որոշման համար և ԹՄՏ-ի որոշման համար վերլուծենք այդ ցուցանիշների (կամ նրանց հաստատության կորերի) վարքը $\gamma(N)$ կոորդինատային համակարգի առաջին քառորդում:

Նկ. 1-ի բ-ից երևում է, որ $K = \text{const.}$ հաստատունության կորը աճող $\gamma(N)$ կախվածություն է ներկայացնում:

Ըստ որում, որքան ցածր է հաստատունության կորը, այնքան մեծ է լցման խտության գործակցի արժեքը: Դրանում դժվար չէ համոզվել՝ համեմատելով K -ի երկու տարբեր հաստատունության կորերի վրա գտնվող, բայց միևնույն արքսիսն ունեցող կետերը: Վերին կորի վրա գտնվող կետին կհամապատասխանեն ԻՄ-ի հարթակի ավելի մեծ թվով հաղորդաշերտեր, քան ներքևի կորի վրա գտնվողին, ինչը ինտեգրալ սխեմայի հարթակի վրա տարրերի տեղակայման տեղերի միևնույն N քանակի դեպքում կապահովի հարթակի մոնտաժային տարածքի ավելի ամբողջական լրացում: Այսպիսով, K - ի առավելագույն արժեքը ABCD ուղղանկյան մեջ կլինի D կետում:

(1) արտահայտության համակարգչային վերլուծությունները ցույց տվեցին, որ γ -ի հաստատունության կորը K -ից γ -ի $[\gamma(K)]$ նվազող կախվածություն է (նկ.1 ա): Ըստ որում, K -ի աճի հետ γ նվազումը հետզհետե դանդաղում է, և սկսած ինչ-որ պահից՝ N -ի հաստատունության կորը գործնականորեն վերածվում է K առանցքին զուգահեռ ուղու: $N = N_1, N = N_2, N = N_3, N = N_4$ չորս հաստատունության կոր է պատկերված նկ. 1 ա-ում:

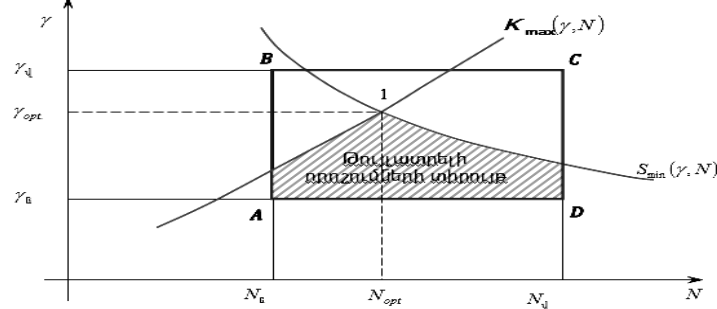
K պարամետրի երկու հաստատունության կորերի համեմատության դեպքում ստացված դատողությունների մամուլամբ այստեղ ևս կարելի է եզրակացնել. որքան ցածր է N -ի հաստատունության կորը, այնքան կառուցվածքի տարրերի փոքր քանակի է այն համապատասխանում: Այստեղից հետևում է, որ ABCD ուղղանկյան մեջ տարրերի նվազագույն քանակը կլինի A կետում: ԹՄՏ-ի որոշման համար պետք է կառուցել $N = N_{\min}$ և $K = K_{\max}$ հաստատունության կորերը՝ յուրաքանչյուր

ցուցանիշի համար որպես թույլատրելի լուծումներ առանձնացնելով համապատասխան հաստատունության էքստրեմալային կորից ցածր գտնվող տիրույթը:

Խնդրի հնարավոր լուծումները կախված են ստացված հաստատունության սահմանափակող կորերի և ABCD ուղղանկյան փոխադարձ դիրքից կամ դասավորությունից [8,9]:

1. Դիտարկենք լուծման մեթոդների այն բոլոր հնարավոր տարբերակները, երբ ըստ երկու ցուցանիշի գոյություն ունի միայն մեկ օպտիմալ լուծում:

2. Կմիավորենք այն բոլոր տարբերակները, որոնց լուծման ժամանակ պահանջվում է փոխզիջման որոշ սխեմայի օգտագործում: Առաջին հերթին այս դասին են պատկանում այն բոլոր դեպքերը, երբ $S_{\min}(\gamma, N)$ և $K_{\max}(\gamma, N)$ հաստատունության կորերը հատվում են ABCD ուղղանկյան ներսում: Այս դեպքում 1 հատման (N_{opt}, γ_{opt}) կետում (նկ. 3) N, γ պարամետրերի ընտրությամբ կարելի է կառուցվածքում ապահովել երկու ցուցանիշի օպտիմալ արժեքները:



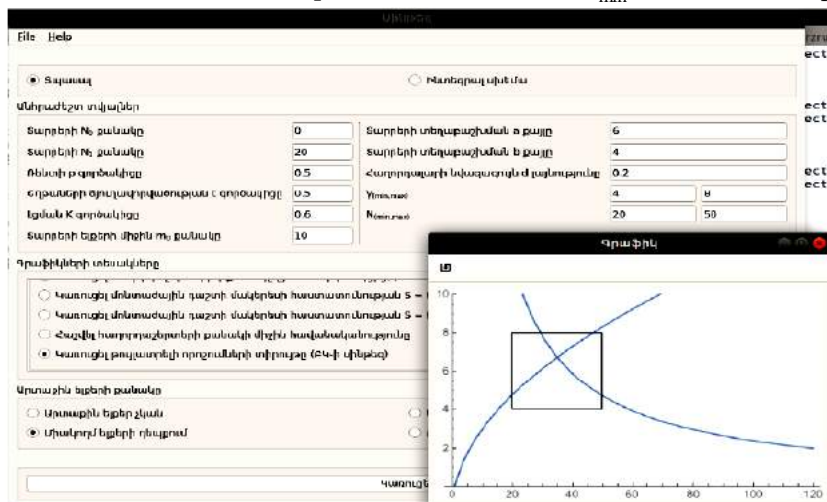
Նկ. 3. Մոնոտոնային դաշտի մակերեսի $S(\gamma, N)$ և հաղորդաչների հաղորդականության $K(\gamma, N)$ գործակցի կորերի (հաստատունության կորերի) հատումը ABCD թույլատրելի որոշումների դաշտում

Այլ դեպքերի դիտարկման դեպքում պետք է անմիջապես դիտարկումից դուրս թողնել այն տարբերակները, որոնց համար $S = S_{\min}$ կորը կանցնի A կետից ներքև կամ $K = K_{\max}$ կորը կանցնի D կետից ներքև: Այս դեպքում օպտիմալ լուծումը չկա, և ԹԼՏ գոյություն չունի:

Չանազան տարբերակների դիտարկման դեպքում պետք է հաշվի առնել, որ ըստ երկու ցուցանիշի միակ օպտիմալ լուծում գոյություն ունի, երբ $S_{\min}$ կորն անցնում է B կետից ներքև և A կետից վերև: Նկ. 3-ում պատկերված է մի հնարավոր տարբերակ, երբ $S_{\min}$ և $K_{\max}$ կորերը երկուսն են՝ ըստ երկու ցուցանիշի օպտիմալը (հատվում են $1(\gamma_{opt}, N_{opt})$ կետում) [8,9]:

Օգտվելով «Սինթեզե» ծրագրերի փաթեթից՝ որոշվում է տպասալի կամ ինտեգրալ սխեմայի մոնոտոնային դաշտի հաղորդաչների քանակի և տարրերի քանակի լավագույն փոխհարաբերակ-ցությունը՝ ըստ մոնոտոնային դաշտի նվազագույն մակերեսի և առավելագույն լցման գործակցի:

«Սինթեզե» ծրագրերի փաթեթի գործարկումից հետո Սինթեզե պատուհանում ընտրվում է տպասալ կամ ինտեգրալ սխեմա հետազոտվող դաշտը (նկ. 4), որից հետո մուտքագրվում են անհրաժեշտ տվյալների համար նախատեսված արժեքները: Այստեղ պետք է հաշվի առնել, որ ունենք տարբեր տեխնոլոգիական հնարավորություններ, որոնք արտահայտվում են $d_{\min}$, a, b և N մեծություններով [1-8]:



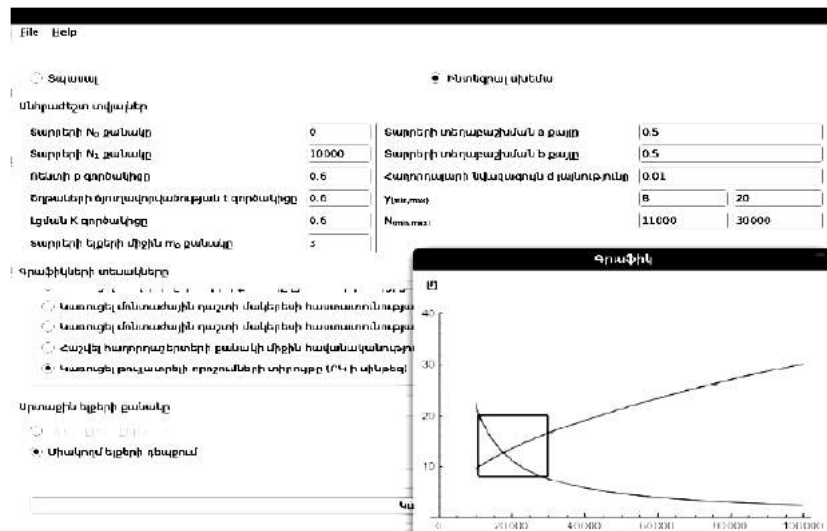
Նկ.4. Տպասալի մոնոտոնային դաշտի նվազագույն մակերեսի և հաղորդաչների հաղորդականության գործակցի հաստատունության կորերի հատումը

$$\gamma_{\min} = 4, \quad \gamma_{\max} = 8,$$

$$N_{\min} = 20, \quad N_{\max} = 50$$

թույլատրելի որոշումների տիրույթում

«Գրաֆիկների տեսակներ» դաշտից ընտրվում է՝ կառուցել թույլատրելի որոշումների տիրույթը (ԲԿ սինթեզ) դաշտը և «Կառուցել» կոճակով կառուցվում են ընտրված տվյալներով գրաֆիկները (նկ.4, 5):

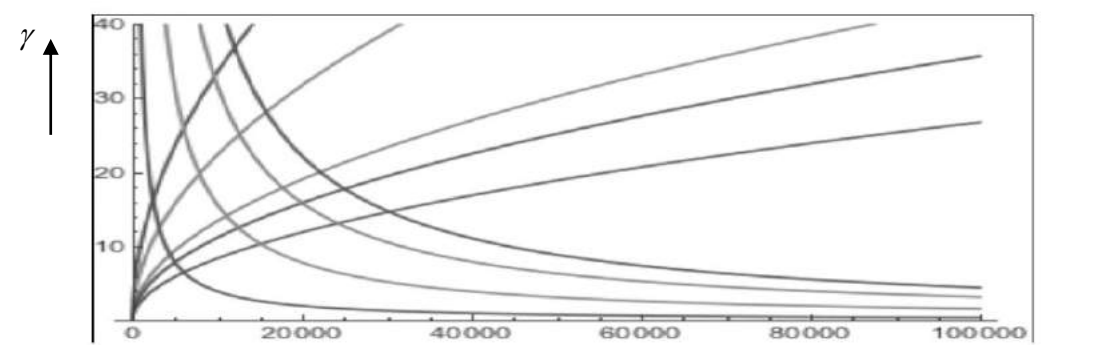


Նկ.5. Ինտեգրալ սխեմայի մոնտաժային դաշտի նվազագույն մակերեսի և հաղորդաշերտի հաղորդալարերի խտության գործակցի հաստատունության կորերի հատումը

$$\gamma_{\min} = 8, \gamma_{\max} = 20, N_{\min} = 11000, N_{\max} = 30000 \text{ թույլատրելի որոշումների տիրույթում}$$

Տպասալի կամ ինտեգրալ սխեմայի հարթակի հաղորդաշերտերի քանակը վերևից սահմանափակված է $\gamma_{\text{վ}}$ առավելագույն արժեքով և ներքևից՝ $\gamma_{\text{հ}}$ նվազագույն արժեքով քանակը եղած անվանացանկից: Տարրերի քանակի սահմանափակումները դրվում են տպասալի կամ ինտեգրալ սխեմայի ֆունկցիոնալ ծավալի ընտրության վրա՝ ազդող գործոնները հաշվի առնելով, վերևից՝ $N_{\text{վ}}$, իսկ ներքևից՝ $N_{\text{հ}}$ (նկ.4,5): Այդ տիրույթը ներկայացնում է (γ, N) դաշտում Պարետոյի տիրույթ[9]՝ ըստ տպասալի կամ ինտեգրալ սխեմայի հարթակի $S_{\min}(\gamma, N)$ մակերեսով և մոնտաժային դաշտի հարթակի հաղորդաշերտերի խտության $K_{\max}(\gamma, N)$ գործակցով (նկ.4, 5):

Երբ $S_{\min}(\gamma, N)$ և $K_{\max}(\gamma, N)$ հաստատունության կորերը հատվում են Պարետոյի տիրույթում, այդ դեպքում հատման $(N_{\text{opt}}, \gamma_{\text{opt}})$ կետում (նկ. 4,5):



Նկ.6. ԻՍ-ի մոնտաժային դաշտի հաղորդաշերտի հաղորդալարերի խտության գործակցի և մակերեսի հաստատունության կորերի հատումը (γ, N) դաշտում

N, γ պարամետրերի ընտրությամբ կարելի է կառուցվածքում ապահովել երկու ցուցանիշի օպտիմալ արժեքները $S(\gamma, N)$ և $K(\gamma, N)$ հաստատունության կորերի հատման կետում (նկ. 6):

Եզրակացություն: Մշակվել է ինտեգրալ սխեմայի հաղորդաշերտերի գնահատման երկպարամետրական մոդել:

Օգտվելով ինտեգրալ սխեմայի կառուցվածքային պարամետրերի անալիտիկ կախվածությունից՝ հաղորդաչերտերի քանակից, մոնտաժային դաշտի մակերեսից, տարրերի քանակից, հարթակի մոնտաժային դաշտի խտության գործակցից և հաստատունության կորերից՝ նախագծման վաղ փուլերում գնահատվել են ԻՍ-ի և ԲՏ-ի մի շարք կառուցվածքային պարամետրեր: Յուրյ է տրված, որ Պարետոյի տիրույթի որոշումից հետո ամենամալատակահարմար արդարացի փոխզիջման մեթոդի կիրառումն է՝ ԻՍ-ի կառուցվածքների բազմաչափանիշային սինթեզման դեպքում:

Գրականություն

1. **Routing Density Analysis of ASICs, Structured ASICs, and FPGAs** Programmable Logic Design Line (0/19/2005) <http://www.soccentral.com/results.asp?CategoryID=563&EntryID=16716>
2. **Theis T.N.** The Future of Interconnection Technology// IBM J.Res. Develop.-May, 2000.- Vol. 44, No 3. -P. 379-390.
3. **Файзулаев Б.Н., Шагурин И.И.** Быстродействующие матричные БИС и СБИС.-М.: Радио и связь,1989.-304 с.
4. **Барсегян П.Л.** Математические основы конструирования микроэлектронной аппаратуры: Учебное пособие:- М.: Изд-во МАИ,1990.- 144 с.
5. **Husikyan D.H., Aharonyan A.K.** The New Definition Method of the Conduction Printed Layers, Quantity, Area and Elements Putting Step in the Large Integral Scheme Platform of Basic Crystal // Proceedings of the Sixth International Symposium on CSNDSP. -23-25 July, Graz University of Technology.- Graz, Austria, 2008. - P. 606-608.
6. **Husikyan D.L., Aleksanyan D.M., Husikyan L.D.** Defining the Conducting Layers Number of a Circuit Field of a Basic Construction Board by the Probability Model // 8th IEEE, IET International Symposium on Communication Systems, Networks and Digital Signal Processing Poznan University of Technology.- Poznan, Poland, 18-20 July, 2012. 10.1109/CSNDSP.2012.6292714.
7. **Усикян Д.О., Александян Д.М., Аветисян К.Г., Матевосян О.Т.** Определение числа слоев проводников монтажного поля ИС// Труды Восьмой Международной научно-практической конференции “Современные информационные и электронные технологии “СИЕТ”-2014. -Одесса, Украина, 2014. - С. 252.
8. **Ալեքսանյան Դ.Մ., Հուսիկյան Դ.Հ.** Ինտեգրալ սխեմայի կառուցվածքի սինթեզումը՝ ըստ հարթակի մոնտաժային դաշտի տարրերի և հաղորդաչերտերի քանակների // Հայաստանի Գիտությունների Ազգային Ակադեմիայի և Հայաստանի Ազգային Պոլիտեխնիկական Համալսարանի ՏԵԴԵԿԱԳԻՐ. Տեխնիկական գիտությունների սերիա. - Երևան, 2016. - Հատոր LXIX, N2. - էջ 161-168:
9. **Борисов В.И.** Проблемы векторной оптимизации. – В кн.: Исследование операций / Отв. ред. А.А. Ляпунов. – М.: Наука, 1972.- 136 с.

10.09.2018.

Դ.Մ. Александян, Д.О. Усикян СИНТЕЗ ИНТЕГРАЛЬНОЙ СХЕМЫ, ЭЛЕМЕНТОВ МОНТАЖНОГО ПОЛЯ ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ И КОЛИЧЕСТВА ПРОВОДЯЩИХ СЛОЕВ

Предлагается метод справедливого компромисса, посредством которого определяются количества проводящих слоев и элементов интегральной схемы (ИС) и многослойной платы (МП). Разработана система программ с помощью прикладной программы ‘Wolfram-Mathematica’ и алгоритмического языка C++, которая позволяет автоматически определить количество проводящих слоев монтажного поля ИС и МП на ранней стадии проектирования, а также оптимальное соотношение минимальной площади монтажного поля и максимального коэффициента заполнения.

Ключевые слова: интегральная схема, плата, монтажное поле, количество слоев.

D.M. Aleksanyan, D.H. Husikyan THE SYNTHESIS OF AN INTEGRAL CHIP, THE PASTEBOARD OF A PRINTED BOARD ELEMENTS AND THE CHANNEL NUMBER

A fair compromise method is offered by which the quantities of channels and elements of an integrated chip (IC) and a pasteboard (PB) are defined. A system of program is worked out by the ‘Wolfram-Mathematica’ application program and C++ algorithmic language, which makes possible automatic defining of the channel element numbers of the IC and PB, as well as their best ratio in regard to the minimum area of the pasteboard and the maximum fill factor, still in the early stage of designing.

Keywords: integrated chip, pasteboard, number of channels, algorithmic language.

Ալեքսանյան Դավիթ Մնացականի - հայցվոր (ՀՀ ՊՆ մարշալ Ա Խանդերյանցի անվան ռազմական ավիացիոն համալսարան)

Հուսիկյան Դավիթ Հովսեփի - տ.գ.թ., դոցենտ (ՀԱՊՀ)

Գ.Հ. Սարգսյան

ՍԵՐՎԵՐԻ ՀԱՄԱՐ ՀԵՌԱՎԱՐ ԿԱՌԱՎԱՐՄԱՆ
ԻՆՏԵՐԱԿՏԻՎ ԳՈՐԾԻՔԱՄԻՋՈՑԻ ՄՇԱԿՈՒՄ

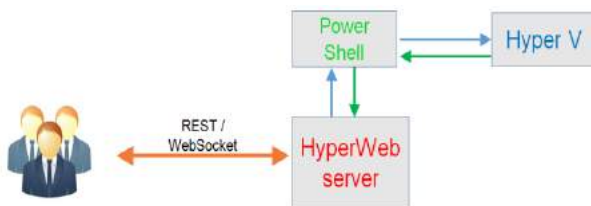
Հետազոտվել են Microsoft Windows սերվերի ապարատային վիրտուալիզացիայի Hyper-V տեխնոլոգիայի գործառնությունները, հեռակառավարման և մշտադիտարկման ծրագրային միջոցների, անվտանգության և կառավարման խնդիրների ստեղծման համար: Հետազոտման հիման վրա մշակվել է Hyper-Web ծրագիրը, որի միջոցով ցանցի կառավարիչը հնարավորություն կունենա հեռակառավարելու Hyper-V սերվերը, ստանալու վիրտուալ մեքենաներին մուտքի թույլտվություն, կապի մեջ լինելու օգտատերերի հետ:

Առանցքային բաղեր. Hyper-V, սերվեր, Hyper-Web, կառավարում, վիրտուալ մեքենա (ՎՄ), ցանցի կառավարիչ:

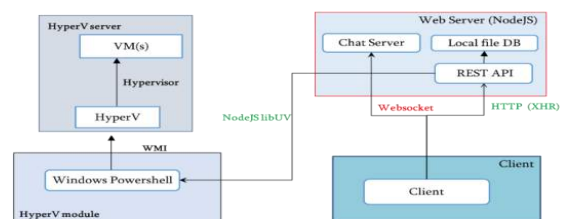
Ներածություն: Տեղեկատվական, ամպային տեխնոլոգիաների առկա զարգացումները խթանել են հեռակառավարման հնարավորությունների զարգացմանը և հսկողությունը դարձրել ավելի աննկատ: Microsoft Hyper-V հիպերվիզորի վրա հիմնված ապարատային վիզուալիզացիայի տեխնոլոգիան հնարավորություն է ստեղծում իրականացնել կազմակերպությունների տեղեկատվության անվտանգության և մշտահսկման նոր մեթոդներ՝ կիրառելով VDI առանձնահատկությունները: Կառավարիչները խնդիրներ են ունենում սերվերների հեռակառավարման, տվյալների փոխանակման անվտանգության, միջավայրաֆորմային համակարգերում աշխատանքի, իրական ժամանակում մշտադիտարկման ժամանակ: Նշված խնդիրներն ունեն կամ պլատֆորմային կախվածություն, կամ տվյալների փոխանակման անվտանգության, կամ հեռավար կառավարման հնարավորության բացակայություն: HyperV-ն տեղադրվելով Windows Server-ի վրա ապահովում է մեծ քանակությամբ վիրտուալ մեքենաների (ՎՄ) միաժամանակյա օգտագործում, սակայն հաճախ հեռակառավարման համար պահանջում է որևէ այլ համակարգ, այսինքն՝ առաջանում է լրացուցիչ ծրագրամիջոցի կիրառման անհրաժեշտություն: VirtualBox-ը և VMWare-ը ավելի տարածված փաթեթներն են նշված խնդրի լուծման համար [1-3]: Կիրառվում են նաև CITRIX կողմից մշակված VDI փաթեթներ, սակայն այստեղ ևս պահանջվում է տեղադրում օգտատիրոջ համակարգչի վրա: Հետազոտման արդյունքում պարզ դարձավ, որ օգտատիրոջ հեռակառավարման համար պլատֆորմից անկախ, անվտանգ ծրագրային միջոցի բացակայությունը արդիական խնդիր է [3, 5]:

Խնդրի դրվածքը: Դիտարկելով ժամանակակից սերվերի կառավարման հիմնախնդիրները, համադրելով առկա լուծումները [3-5] և ինտերակտիվ ծրագրային գործիքները՝ մշակել և ստեղծել ծրագրային գործիքամիջոց սերվերի և օգտատերերի հեռակառավարման, մշտահսկման համար՝ ապահովելով մատչում մեկ կամ մի քանի կառավարիչների կողմից:

Հետազոտվող նյութը: Հետազոտվել են Microsoft-ի սերվերները՝ ցանցի կառավարման տեսանկյունից և Web սերվերների կազմակերպման առանձնահատկությունները [3, 5]: Հետազոտվել է HyperV-ն, որն ունի կառավարման երկու միջավայր՝ գրաֆիկական ինտերֆեյս և հատուկ PowerShell: PowerShell-ն ապահովում է HyperV-ի բոլոր գործառնությունները և իրագործում այն ամենը, ինչ գրաֆիկական ինտերֆեյսը: PowerShell-ն աջակցում է նաև ծրագրավորման լեզուներին և հատուկ գրադարանային ֆայլերին: Ներկայացնենք HyperVeb սերվերի աշխատանքի սկզբունքը (նկ. 1,2):



Նկ. 1. Կառուցվածքային բլոկ սխեմա



Նկ.2. Աշխատանքային բլոկ սխեմա

Սերվերը մշակում է օգտատերերից եկած HTTP հարցումները, վերածում PowerShell-ի հրամանի և արդյունքը փոխանցում սերվերին, որը ձևավորված պատասխանն ուղարկում է օգտատիրոջը, կապն իրագործելով REST API-ի օգնությամբ՝ հեշտացնելով աշխատանքային մոդելը: Կախված իրավիճակից, սերվերը կարող է աշխատել և սինքրոն, և ասինքրոն հարցումներով: Նկ.2-ում ներկայացված է HyperWeb ծրագրային փաթեթի աշխատանքի պարզեցված ալգորիթմը: Ծրագրային փաթեթը բաժանել ենք մի քանի տրամաբանական մասերի՝ Web Server, HyperV Server, Powershell HyperV module (նկ. 2):

Օգտատերը վեբ-դիտարկիչով դիմում է WebServer-ն: Հարցմանը պատասխանում է Backend-մասը, որն ըստ հարցման տեսակի վերադարձնում է FrontEnd-ի համապատասխան էջը (html), օրինակ՝ աուտենտիֆիկացիայի կամ կառավարիչի: Դրանից հետո FrontEnd-ը համագործակցում է Backend-ի REST api-ի հետ ասինքրոն (ajax) հարցումներով, այստեղ FrontEnd-ը Javascript-կոդ է (օգտատիրոջ կողմում աշխատող): Backend-ը մշակում է հարցումները՝ համագործակցելով Powershell-ի հետ, HyperV սերվերի հետ կապվելու համար: Երբ Backend-ը հարցում է ստանում FrontEnd-ից HyperV-ից տվյալներ (ՎՄ-ների ՕՏ) ստանալու համար, դիմում է Powershell-ին (ներկառուցված մոդուլների շնորհիվ), որն էլ իր հերթին WMI -ի ինտերֆեյսի միջոցով կապվում է HyperV-սերվերի հետ: Պատասխանը ստացվում է նույն փուլերով՝ հակառակ հաջորդականությամբ: HyperWeb սերվերը վեբ-ինտերֆեյսով (HTTP/WebSocket) աշխատող ծրագիր է, որը նախատեսված է կամայական օգտատիրոջ հեռակառավարման համար: Այն ունի REST ինտերֆեյս, որի միջոցով ստանում է հրամանները և իրագործում դրանք: Հնարավորություն ունի՝ միացնել (turn on), անջատել (turn off), ավելացնել նոր ՎՄ, փոփոխել ՎՄ-ի տվյալները, անմիջական կառավարել ՎՄ-ի օպերացիոն համակարգերը [4, 5]:

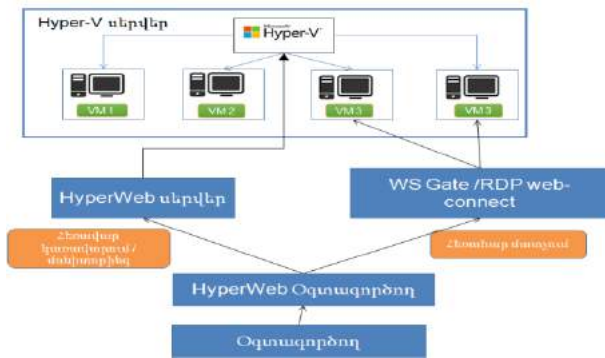
HyperWeb ծրագրային փաթեթը տեղադրվում է HyperV-սերվերի վրա, HyperV workstation հետ միասին, այսպիսով օգտատերը սեփական համակարգչում որևէ ծրագրային փաթեթ տեղադրելու կարիք չունի: Ծրագիրը սերվեր է՝ գրված JavaScript սկրիպտային լեզվով, NodeJS պլատֆորմի վրա: Կիրառել ենք RDP webconnect (WsGate)-ը ծրագրային փաթեթը, որը հնարավորություն է տալիս հեռավար հասանելիություն ստանալ ցանցում գտնվող կամայական համակարգչի աշխատանքային էկրանին: Ծրագրի աշխատանքի համար պահանջվում են նվազագույն կարգավորումներ: Տեղադրվում է սերվերի վրա HyperV և HyperWeb սերվերների հետ միասին:

HyperWeb սերվերի աշխատանքի սկզբունքը:

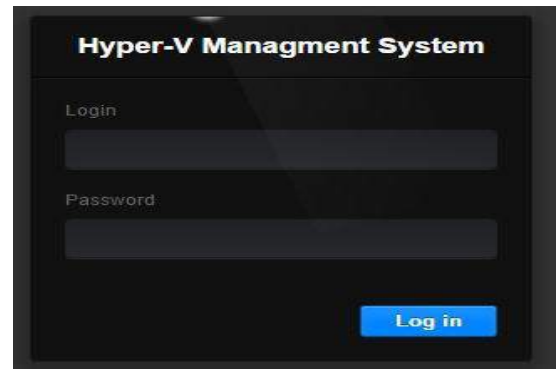
Մշակված HyperWeb ծրագրային փաթեթը տեղադրվում է HyperV-սերվերի վրա: Սերվերը գործարկվելուց հետո աշխատում է որոշակի բնիկով (լռելյայն 8000) և ընդունում օգտատերերից եկած հարցումները: Օգտատերը դիտարկիչում հավաքելով `http://localhost:8000/` հասցեն՝ ստանում է պատասխան՝ համակարգ մուտք գործելու համար html ֆորմատով: Օգտատիրոջ մուտքանուն-ծածկագիր տվյալները պահվում են .json ֆայլերում, www-ում գտնվում է FrontEnd ծրագիրը, DB-ի մեջ՝ սեփական տվյալների հենքի հետ աշխատելու համար գրադարանը: Հենքում յուրաքանչյուր ՎՄ ունի հետևյալ դաշտերը՝ `vmname`, `active`, `host` - վիրտուալ մեքենայի IP կամ դոմենային հասցեն, որն օգտագործվում է RDP-հասանելիություն ստանալու համար, `login` և `password` - HyperWeb-ում RDP-ում աուտենտիֆիկացիա անցնելու համար: `Node_modules` գրադարանը նախատեսված է Powershell-ի մեջ WindowsPowershell-ի հետ աշխատելու համար: Ծրագիրը գործարկելու համար անհրաժեշտ է հրամանային տողում (կամ այլ console-ային համակարգում) հավաքել `"node index"` կամ `"node index.js"` հրամանը, որից հետո կգործարկվեն վեբ-սերվերը և վեբ-դիտարկիչը, որն արդեն ավտոմատ կերպով կկանչի սերվերի հասցեն:

HyperWeb-ը լռելյայն առաջարկում է օգտատերերին HyperV մոդուլի կառավարման վահանակ՝ հնարավորություն տալով ստեղծել, ջնջել, փոփոխել ՎՄ-ները, անջատել/միացվել և այլն: Տվյալ միջավայրը ընդլայնելու համար մշակվել է API համակարգ, որը թույլ տվեց HyperV-ի գործառնություններ իրականացնող արդեն ստեղծված ծրագրերն իրականացնել հեռավար: Սովորաբար HyperV-ի գործառնությունները կատարվում են powershell հրամանային տողով, իսկ HyperWeb-ի գործառնությունները կարելի է ընդլայնել՝ փոփոխելով `commands.json` ֆայլը:

HyperWeb սերվերի REST ինտերֆեյսը յուրաքանչյուր հարցում ընդունելուց հետո, կատարվում է մշակում, այսինքն՝ հարցման տեսակից կախված կատարում է համապատասխան գործառնություններ, և ձևավորում պատասխան: Nodejs-ը հնարավորություն ունի աշխատել SSL/TLS արձանագրությամբ: Node-js-ում HTTPS -ը իրականացվում է որպես առանձին մոդուլ:



Նկ.3. Հեռակառավարման սխեման



Նկ.4. Աշխատանքային սեղան

```
const https = require('https');
http.request(options):
```

Կատարում է հարցում պաշտպանված սերվերին: options-պարամետր կարող է լինել տող կամ օբյեկտ: Եթե տող է, ապա ավտոմատ վերլուծվելու է `url.parse()` -ի միջոցով:

Օգտատեր ծրագրի ընդհանրացված գործառնություններն են՝ HyperV մոնիտորինգ - HyperWeb սերվերի միջոցով, ՎՄ-ների կառավարում - HyperWeb սերվերի միջոցով, հասանելիություն ՎՄ-ների աշխատանքային էկրանին WsGate-ի միջոցով:

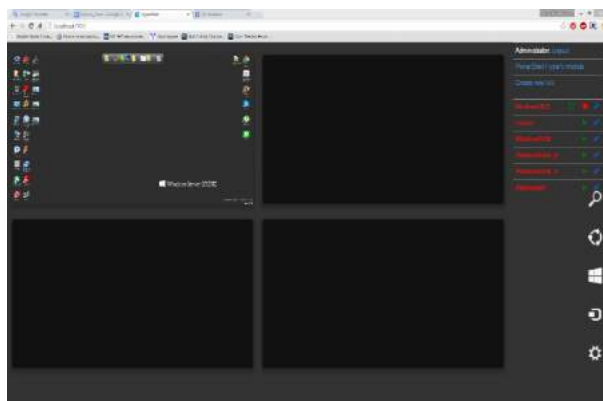
Սխեմայում (նկ.3) ներկայացված է HyperWeb ծրագրային փաթեթի աշխատանքի պարզեցված ալգորիթմը: Ծրագրային փաթեթը կարելի է բաժանել մի քանի տրամաբանական մասերի՝ Web Server, RDP server, HyperV Server, Powershell HyperV module:

Ծրագիրը գործարկելիս բացվում է նույնականացման էջը: Օգտատերը պարտավոր է անցնել աուտենտիֆիկացիա (նկ.4), որից հետո բացվում է աշխատանքային էջ: Ստեղծված է 2 տիպի աշխատանքային էջ՝ կառավարչի և օգտատիրոջ:

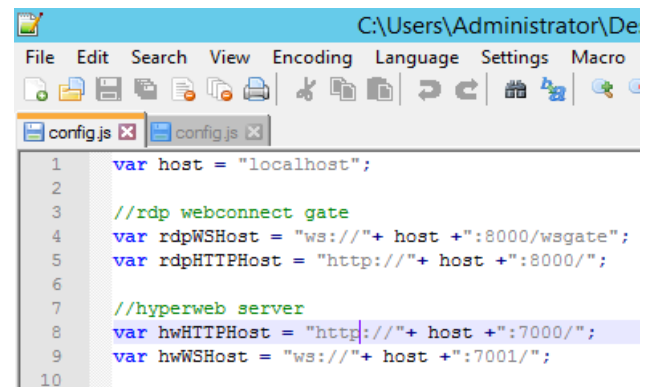
Կառավարչի աշխատանքային էջում կա 4 պատուհան, այսինքն՝ կառավարիչը հնարավորություն ունի միաժամանակ կառավարելու 4 ՎՄ: Այս թիվը կարելի է մեծացնել մինչև 32-ի՝ կախված օգտատերերի, ինչպես նաև HyperV սերվերի հնարավորություններից (նկ.5):

Աջ կողմում (նկ.5) ներկայացված է սերվերում գտնվող ՎՄ-ների ցանկը: Հնարավորություն կա միացնել, անջատել, ստեղծել նոր ՎՄ, փոփոխել յուրաքանչյուր ՎՄ-ին մատչելի պարամետրերը:

Բոլոր դեպքերում հարցումները կատարվում են (Ajax) BackEnd-ին ասինքրոն՝ REST api-ի միջոցով: Օգտատիրոջ էջ կարելի է մուտք գործել, նույնականացման ժամանակ օգտագործելով՝ ՎՄ-ի տվյալները (VMName + Password): Այստեղ կարելի է կառավարել այն ՎՄ-ն, որի տվյալներով մուտք է կատարվել դեպի աշխատանքային էջ:



Նկ.5. ՎՄ ստեղծման /փոփոխման պատուհաններ ֆայլը



Նկ.6. HyperWeb-ի ծրագրի կարգաբերման

ՎՄ-ները կառավարելու համար ՎՄ-ի աշխատանքային էկրանը տեղադրվում է 4 դաշտերից մեկում: Աշխատում է WSGate, որը RDP-արձանագրության միջոցով կառավարում է ՎՄ-ի աշխատանքային էկրանը: WSGate-ն աշխատում է մի կողմից՝ WebSocket-ի, մյուս կողմից՝ RDP -

արձանագրությամբ, այսինքն՝ ծրագիրը WSGate-ին միանում է WebSocket-արձանագրությամբ WebSocket-ն էլ երկկողմանի (full-duplex) կապի հնարավորություն է տալիս վեբ-դիտարկիչի և WSGate-ի միջև:

HyperWeb-ի տեղակայումը և կարգաբերումը: HyperWeb-ը տեղադրվում է միայն սերվերի վրա, օգտագործողի կողմից որևէ ծրագրային փաթեթ տեղադրելու անհրաժեշտություն չկա (նկ.6):

Տեղադրվում է WSGate(FreeRDP-WebConnect) սերվերային ծրագիրը, Http-բնիկ նշանակելով՝ 8000:

Կարգաբերում ենք օգտատիրոջ ծրագիրը hyperweb/www/config.js ֆայլում՝

host – HyperV/HyperWeb սերվերի հասցե,

hwHTTPHost - HyperWeb սերվերի հասցե/բնիկ,

hwWSHost - HyperWeb chat սերվերի հասցե/բնիկ:

Գործարկում ենք HyperWeb-ն սերվերը: Դիտարկիչում հավաքելով [“http://address.com:7000”](http://address.com:7000) կամ [“http://IPaddress:7000”](http://IPaddress:7000) հասցեն, որտեղ address-ը HyperV- սերվերի դոմենն է, իսկ IPaddress-ը՝ IP-հասցեն, գործարկում: Պարզ է դառնում, որ HyperWeb-ը տեղադրվելով միայն սերվերի վրա, օգտատիրոջ կողմից որևէ ծրագրային փաթեթ տեղադրելու անհրաժեշտություն չկա:

Եզրակացություն: Հետազոտելով ցանցի հեռակառավարման հիմնախնդիրները, Hyper-V վիրտուալ մեքենաների կառավարման առանձնահատկությունները և սերվերի հետ համագործակցության միջոցները՝ մշակվել և իրականացվել է HyperWeb ծրագրային գործիքամիջոցը, որը վեբ-սերվերի կառավարման ինտերակտիվ գործիք է, պարզ և հարմար ինտերֆեյս՝ կառավարիչի համար, որը հնարավորություն է տալիս հետևել, հսկել և կառավարել:

Գրականություն

1. <http://www.apache.org/foundation>.
2. <http://www.ibm.com/developerworks/ru/library>.
3. Steve Silva. Web Server Administration (1st Edition) – 2012.
4. <http://www.ibm.com/developerworks/ru/library/wa-reverseajax2> - ajax.
5. **Aidan Finn.** Windows Server 2012 Hyper-V Installation & Configuration Guide, 2013. 09.07.2018.

Г.О. Саргсян

РАЗРАБОТКА ИНТЕРАКТИВНОГО ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ УДАЛЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ СЕРВЕРОМ

Разработан интерактивный инструмент - панель администратора с простым и удобным интерфейсом. Изучена технология Hyper-V для виртуализации аппаратного обеспечения сервера Microsoft Windows с целью удаленного управления и мониторинга программного обеспечения, безопасности и управления. Разработана программа Hyper-Web для администратора, который может в интерактивном режиме удаленно управлять сервером Hyper-V, получать доступ к виртуальным машинам, общаться с пользователями.

Ключевые слова: программное обеспечение Hyper-V, сервер, Hyper-Web, управление, виртуальные машины (VM), администратор.

G.H. Sargsyan

DEVELOPMENT OF AN INTERACTIVE TOOL FOR REMOTE SERVER MANAGEMENT

An interactive tool for remote control of the server - the administrator's panel with a simple and user-friendly interface is developed. The technology of Hyper-V for virtualization of Microsoft Windows server hardware for remote management and monitoring of software, security and management is studied. Hyper-Web programme is developed for administrator who interactively remotely can manage a Hyper-V server, access virtual machines, communicate with users.

Keywords: Hyper-V, server, Hyper-Web, management, virtual machine (VM), administrator.

Սարգսյան Գոհար Հոգսենի – տ.գ.թ., դոցենտ (ՀԱՊՀ)

ՀՏԴ 621.382.13

ԻՆՖՈՐՄԱՏԻԿԱ, ԷԼԵԿՏՐՈՆԻԿԱ ԵՎ
ԳԻՏԱԿԱՆ ՍԱՐՔԱՇԻՆՈՒԹՅՈՒՆՕ.Հ. Պետրոսյան, Ա.Ա. Մարտիրոսյան, Ա.Ս. Տրդատյան, Ա.Ս. Պետրոսյան,
Մ.Կ. Մարտիրոսյան

ԴԻՄԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՀԱՄԱՁԱՅՆՑՄԱՆ ՄԵԹՈԴ

Խառը ազդանշանային մուտք/ելք հանգույցներում հաղորդչից ընդունիչ տվյալների փաթեթը հաղորդվում է հոսքուղով: Ազդանշանի անդրադարձումներից խուսափելու նպատակով անհրաժեշտ է հաղորդչի ելքային և ընդունիչի մուտքային դիմադրությունները համաձայնեցնել հոսքուղու դիմադրության հետ: Ներկայացված է դիմադրությունների համաձայնեցման մեթոդ: Առաջարկվող մեթոդի կիրառման դեպքում էապես փոքրանում է վերջինիս զբաղեցրած մակերեսը հայտնի մեթոդների համեմատ:

Առանցքային բառեր. ինտեգրալ սխեմա, մուտք/ելք հանգույց, անդրադարձումներ, դիմադրությունների համաձայնեցում, աչքի դիագրամ:

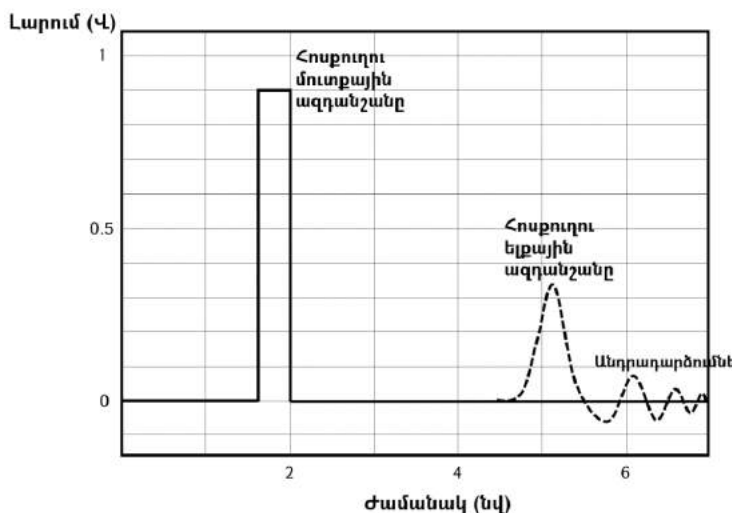
Ներածություն: Արագագործ հաջորդական տվյալները հոսքուղով անցնելիս աղավաղվում են, քանի որ ազդանշանն անդրադառնում է և վերադրվելով օգտակար բաղադրիչին՝ առաջացնում է խնդիրներ հուսալի ընթերցման համար (նկ. 1):

Անդրադարձումներից խուսափելու համար անհրաժեշտ է հաղորդչի ելքային և ընդունիչի մուտքային դիմադրությունները համաձայնեցնել հոսքուղու դիմադրության հետ [1]:

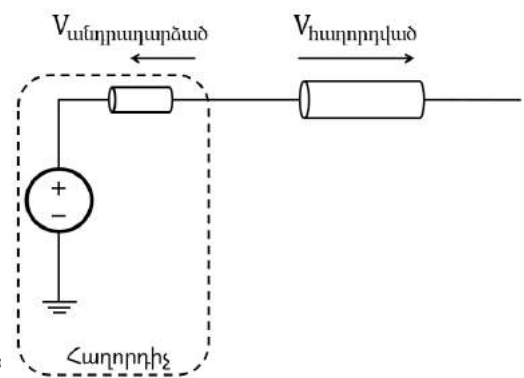
1-ում ներկայացված է հաղորդված ազդանշանի անդրադարձման չափի որոշման եղանակը:

$$\frac{V_w}{V_h} = \frac{R_h - Z_w}{R_h + Z_w}, \quad (1)$$

որտեղ V_h -ն հաղորդող և V_w -ն անդրադարձած ազդանշանների պոտենցիալներն են, R_h -ն և R_w -ն համապատասխանաբար հաղորդչի ելքային և հոսքուղու ալիքային դիմադրություններն են: Հաղորդող և անդրադարձած պոտենցիալների հարաբերության չափով տեղի կունենա անդրադարձում (նկ. 2):

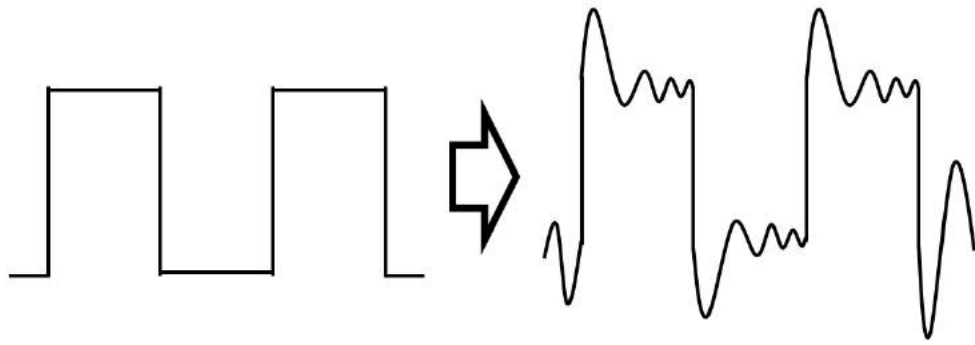


Նկ.1. Հոսքուղու առաջացրած աղավաղումները



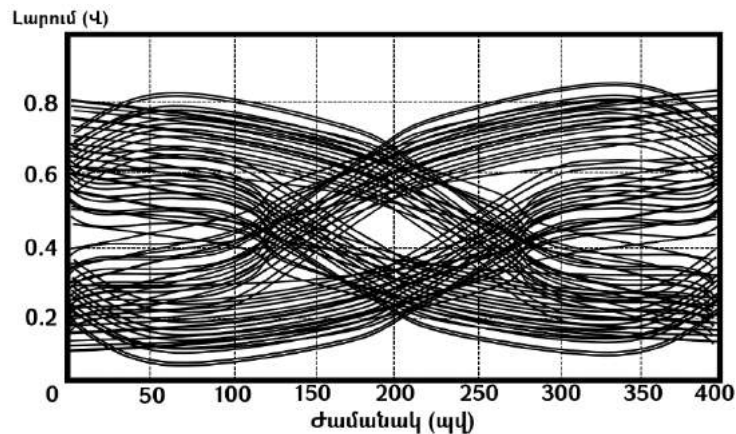
Նկ.2. Ազդանշանի անդրադարձման մեխանիզմը

(1)-ից ակնհայտ է, որ անդրադարձում չի լինի, եթե հաղորդչի ելքային և հոսքուղու ալիքային դիմադրությունները իրար հավասար լինեն, հակառակ դեպքում՝ հաղորդվող ազդանշանը անդրադառնալով և վերադրվելով աղավաղվում է (նկ. 3):



Նկ.3. Ազդանշանի անդրադարձում

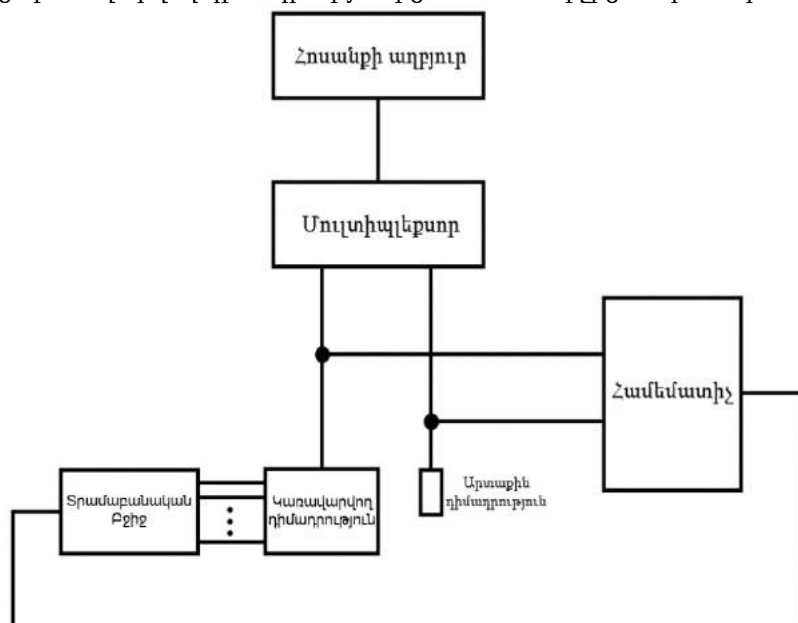
Վերոնշյալ բոլոր երևույթները հանգեցնում են ընդունիչի մուտքում աչքի դիագրամի փակման (նկ. 4): Եթե տվյալների ազդանշանի աչքի դիագրամը փակ է, նշանակում է, որ տվյալների կորուստն անխուսափելի է [2]:



Նկ.4. Փակված աչքի դիագրամ

Դիմադրությունների համաձայնեցման համակարգի հայտնի ճարտարապետության աշխատանքը հիմնված է արտաքին դիմադրության վրա: Արտաքին դիմադրությունն անկախ է գործընթացային շեղումներից, ջերմաստիճանային և սնուցման լարման տատանումներից, ուստի դրա նմանակը ստանալով հաղորդչի ելքում և ընդունիչի մուտքում՝ կարող ենք հաղորդիչ հոսքուղի ընդունիչ համակարգը համարել համասեռ [3]:

Դիմադրությունների համաձայնեցման համակարգը բաղկացած է հոսանքի աղբյուրից, մուլտիպլեքսորից, կառավարվող դիմադրությունից, համեմատիչից և տրամաբանական բջջից (նկ. 5):

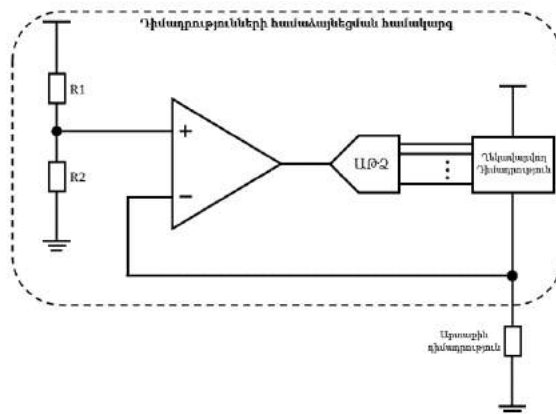


Նկ.5. Դիմադրությունների համաձայնեցման մեխանիզմը

Հոսանքի աղբյուրը 3 կասկադից բաղկացած համակարգ է, որի առաջին կասկադը օպերացիոն ուժեղարար է, երկրորդը՝ ընդհանուր ակունքով ուժեղարար է, իսկ երրորդը՝ ակունքային կրկնիչ, որպեսզի ապահովի հոսանքի մեծ հոսք: Մուլտիպլեքսորի օգնությամբ հոսանքն անցնում է դեպի արտաքին, այնուհետև՝ դեպի կառավարվող դիմադրությունները, որի արդյունքում ձևավորվում են համեմատիչի մուտքային լարումները: Համեմատիչը համեմատելով լարումները՝ արդյունքը փոխանցում է տրամաբանական բջջին, որն էլ ձևավորում է զուգահեռ դիմադրության կառավարող ազդանշանը: Գործողությունների նշված հաջորդականությունը կրկնվում է այնքան, քանի դեռ դիմադրությունների ձևավորած լարումները չեն հավասարվել: Երբ լարումները հավասարվում են, նշանակում է, որ դիմադրությունները նույնպես հավասարվել են, քանի որ 2 դեպքում էլ լարումները ձևավորվում են նույն հոսանքի դեպքում:

Վերոնշյալ ճարտարապետությունը ապահովում է բավարար ճշտություն, սակայն զբաղեցնում է մեծ մակերես:

Դիմադրությունների համաձայնեցման համակարգի առաջարկվող մեթոդի աշխատանքը նույնպես հիմնված է արտաքին և ճշգրիտ դիմադրության վրա, սակայն այն բաղկացած է ավելի քիչ ենթահանգույցներից (նկ. 6):



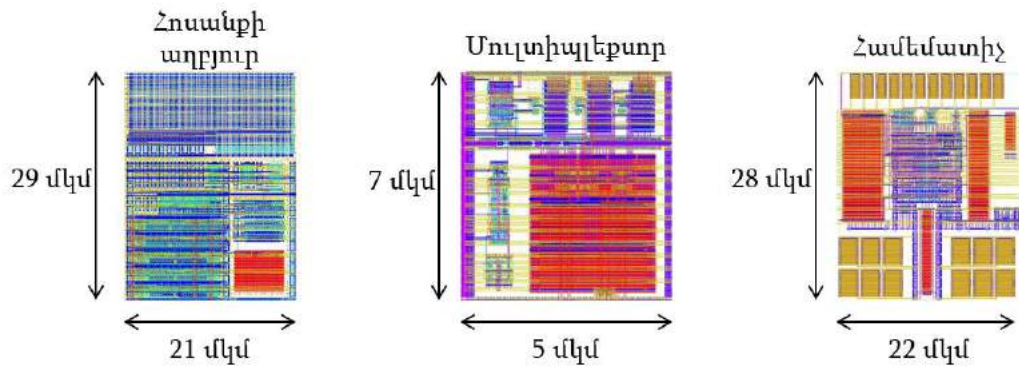
Նկ.6. Դիմադրությունների համաձայնեցման առաջարկվող մեխանիզմը

Դիմադրությունների համաձայնեցման համակարգի առաջարկվող ճարտարապետությունը բաղկացած է կրկնիչից, անալոգաթվային ձևափոխիչից (ԱԹՁ), կառավարվող և ներքին դիմադրություններից:

Կրկնիչը բաղկացած է 2 կասկադից, որոնցից առաջինը օպերացիոն, իսկ երկրորդը՝ ընդհանուր ակունքով ուժեղարարներ են: Կրկնիչը մուտքային լարումների տարբերությունը մոտեցնում է 0-ի՝ իր ունեցած մեծ ուժեղացման գործակցի շնորհիվ: ԱԹՁ-ն ուժեղարարի ելքային անալոգային լարումը փոխակերպում է թվային կոդի, որն էլ կառավարում է կառավարվող դիմադրությունը: R1 և R2 դիմադրություններն ընտրվում են իրար հավասար, որպեսզի ուժեղարարի մուտքը հավասար լինի սնման լարման կեսին:

Այսպիսով կրկնիչի ելքային ազդանշանը փոփոխվում է՝ փորձելով հավասարացնել մուտքային լարումները: ԱԹՁ-ն ձևավորում է թվային կոդ՝ համապատասխան կրկնիչի ելքային լարման: Ստացված թվային կոդը կառավարում է կառավարվող դիմադրությունը: Համակարգը հաստատվում է միայն այն դեպքում, երբ մուտքային լարումները հավասարվում են, և քանի որ դրական մուտքին կիրառվում է սնման լարման կեսին հավասար լարում, ուստի կառավարվող և արտաքին դիմադրությունների մեջտեղում նույնպես ձևավորվում է այդ լարումը: Դա հնարավոր է միայն այն դեպքում, երբ կառավարվող և արտաքին դիմադրությունները հավասար են:

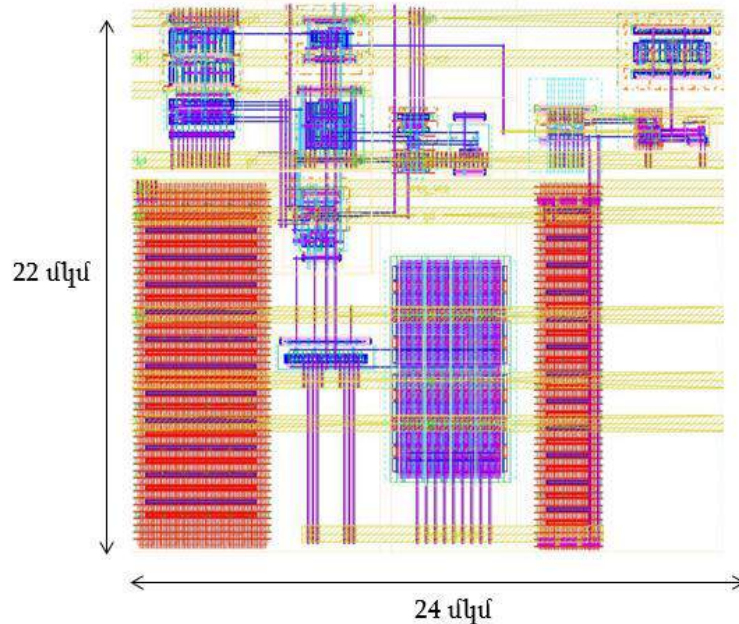
Մոդելավորման արդյունքները: HSPICE [4] նմանակման գործիքով մոդելավորվել են արդեն գոյություն ունեցող և առաջարկվող ճարտարապետությունները: Նմանակումն իրագործելիս հաշվի են առնվել գործընթացային հնարավոր շեղումները, ինչպես նաև ջերմաստիճանային և սնուցման լարման տատանումները: Կատարվել է նաև ֆիզիկական նախագծի գնահատում (նկ. 7):



Նկ.7. Ենթահանգույցների զբաղեցրած մակերեսները

Առաջարկվող մեթոդում առկա ԱԹՁ-ի զբաղեցրած մակերեսը համեմատական է գոյություն ունեցող ճարտարապետության մեջ առկա տրամաբանական բջջին և կազմում է ընդհանուր համակարգի զբաղեցրած մակերեսի 5...7%-ը, այդ պատճառով համակարգի մակերեսը հաշվելիս այն կարող է անտեսվել:

Համեմատելով 2 ճարտարապետությունների ֆիզիկական նախագծերը՝ ստացվում է, որ առկա մեթոդից դուրս են եկել հոսանքի աղբյուրը, մուլտիպլեքսորը, համեմատիչը, և ավելացել է կրկնիչը: Դուրս եկած ենթահանգույցների գումարային մակերեսը կազմում է ավելի քան 1200 մկմ², իսկ առաջարկվող կրկնիչի մակերեսը՝ մոտ 520 մկմ² է (նկ. 8):



Նկ.8. Առաջարկվող կրկնիչի ֆիզիկական նախագիծը

Այսպիսով, առաջարկվող մեթոդի կիրառման դեպքում ամբողջ համակարգի ֆիզիկական նախագիծը փոքրանում է ավելի քան 2 անգամ, չվատացնելով ճշտությունը: Մոդելավորման ժամանակ արտաքին դիմադրությունը ընտրվել է 50 Օհմ: Արդյունքներն ամփոփված են աղյուսակում:

Պարամետր	Աղյուսակ					
	Գոյություն ունեցող			Առաջարկվող		
	Նվ.	Տիպ.	Առ.	Նվ.	Տիպ.	Առ.
Դիմադրություն, Օհմ	48,31	50,02	52,43	48,41	49,97	52,62
Մակերես, մկմ ²	1354			638		

Եզրակացություն: Ներկայացված է դիմադրությունների համաձայնեցման մեթոդ, որի զբաղեցրած մակերեսը փոքր է ավելի քան 2 անգամ դասական մեթոդի համեմատ: Առաջարկված մեթոդի կիրառման դեպքում համակարգի ճշտությունը չի փոխվում:

Առաջարկվող ճարտարապետությունը կարող է օգտագործվել արագագործ մուտք/ելք այնպիսի ստանդարտում, ինչպիսին է ունիվերսալ հաջորդական դողը (USB):

References

1. **Samuel P.** High-Speed Serial I/O Design for Channel-Limited and Power-Constrained Systems / Texas A&M University. - 2010. - 57p.
2. Precise analytical eye-diagram estimation method for non-ideal high-speed channels / **Ch. Jeonghyeon, S. Eakhwan, Sh. Jongjoo, et al** // IEEE Electrical Performance of Electronic Packaging and Systems (EPEPS). - 2009. - P. 159-162.
3. **Melikyan V.Sh., Balabanyan A.H., Hayrapetyan A.G., Melikyan N.V.** Receiver/Transmitter Input/Output Termination Resistance Calibration Method // 2013 IEEE XXXIII International Scientific Conference Electronics and Nanotechnology (ELNANO). - Kiev, April 2013. - P. 126-130.
4. Hspice Reference Manual, Synopsys Inc.- 2017. - 846 p.

19.10.2018.

О.А. Петросян, А.А. Мартиросян, А.С. Трдатын, А.С. Петросян, М.К. Мартиросян

МЕТОД КАЛИБРОВКИ СОПРОТИВЛЕНИЙ

В узлах ввода-вывода смешанных сигналов данные передаются по каналу от передатчика к приемнику. Чтобы избежать отражений сигнала, сопротивления выходного сигнала передатчика и вход приемника должны быть откалиброваны с каналом. Представлен метод калибровки сопротивлений. При использовании указанного метода площадь значительно уменьшается по сравнению с известными методами.

Ключевые слова: интегральная схема, узел ввода-вывода, отражения, калибровка сопротивлений, диаграмма-глаз.

O.H. Petrosyan, A.A. Martirosyan, A.S. Trdatyan, A.S. Petrosyan, M.K. Martirosyan

THE METHOD OF RESISTANCE CALIBRATION

In mixed signal input/output systems data transmits from transmitter to receiver through channel. In order to avoid signal reflections resistances of transmitter's output and receiver's input should be equalized with channel. Resistance calibration method is presented. By using the mentioned method, the area is significantly decreasing compared with known methods.

Keywords: integrated circuit, input/output node, reflections, resistance calibration, eye-diagram.

Պետրոսյան Օլեգ Հարությունի – տ.գ.դ. պրոֆ., ՀԱՊՀ

Մարտիրոսյան Արմեն Արայիկի – ՀԱՊՀ ասպիրանտ, «Մինոփսիս Արմենիա» ՓԲԸ

Տրդատյան Արման Ստեփանի – ՀԱՊՀ ասպիրանտ, «Մինոփսիս Արմենիա» ՓԲԸ

Պետրոսյան Արման Սերգոյի – ՀԱՊՀ ասպիրանտ, «Մինոփսիս Արմենիա» ՓԲԸ

Մարտիրոսյան Մերուժան Կարապետի – ՀԱՊՀ ասպիրանտ, «Մինոփսիս Արմենիա» ՓԲԸ

УДК 620.9: 504.06

ХИМИЧЕСКИЕ, БИОЛОГИЧЕСКИЕ И
ПРИРОДООХРАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Л.В. Массель, С.А. Минасян, Т.Г. Зорина, А.Р. Барсегян

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЭНЕРГЕТИКИ НА ГЕОЭКОЛОГИЮ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Представлены подходы адекватной оценки влияния энергетики на геоэкологию с использованием информационных технологий. Приведена онтология влияния энергетики на окружающую среду, а также описана архитектура Web-ориентированной информационной системы. Предлагается для реализации информационной системы применять принцип ситуационного анализа.

Ключевые слова: энергетика, геоэкология, онтология, ситуационный анализ, Web-ориентированная информационная система.

В последние годы проблема влияния энергетики на окружающую среду получила широкое распространение в научном мире. Предприятия электроэнергетики, теплоэнергетики и добычи топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) оказывают разнонаправленное воздействие на качество жизни населения и окружающую среду. Во многом это зависит от географического расположения страны, ее климатических условий, вида и характера энергетических объектов.

Данная проблема особенно важна для Республики Армения, где самая большая доля производимой электроэнергии приходится на ТЭС (Ереванская и Разданская) - 41%, затем идут ГЭС - 28% и Армянская АЭС - 31% [1]. ТЭС и Армянская АЭС оказывают вредное влияние на окружающую среду из-за сброса в водоемы горячей воды после конденсаторов турбин. Это приводит к недопустимому температурному режиму, нарушающему экологическое равновесие, установившееся в естественных условиях в реках и озерах, что неблагоприятно влияет на флору и фауну. Эксплуатация ГЭС сопровождается затоплением земель, переносом населенных пунктов, повышением давления на сушу от веса воды в водохранилище, изменением экологического равновесия в водоемах. Согласно отчету Национального кадастра антропогенных выбросов и абсорбции парниковых газов, самая большая доля вредных выбросов в атмосферу приходится сегодня именно на долю энергетической сферы - 72,8 % [2].

Различные ученые пытаются исследовать негативные последствия функционирования энергетических предприятий для геоэкологии и определить зоны вредного влияния. В настоящее время оценка влияния энергетики на геоэкологию Армении, Беларуси и Байкальской природной территории России ведется в рамках международного многостороннего проекта ЕАРИ2017-027. Основным оценочным методом является онтологический инжиниринг проблемы с использованием ситуационного анализа, предложенный российским партнером [3]. Задачей такого анализа является выявление основных параметров и существенных факторов, определяющих ситуацию, взаимосвязей между факторами и степени их взаимовлияния. С применением данного метода нами проведены предварительные оценки перечня нежелательных рек для строительства малых ГЭС в Армении [4]. Однако следует отметить, что наличие многочисленных факторов и их неопределенность усложняют адекватную оценку состояния объекта и среды. Решение проблемы состоит в применении современных инструментальных средств и технологий.

Предлагаемая статья посвящена вопросам разработки, интеграции и использования информационных технологий для оценки влияния энергетики на геоэкологию методом онтологического инжиниринга.

На рис. 1 представлена онтология влияния энергетики на окружающую среду. Видно, что предприятия энергетики могут загрязнять воду, воздух и почву. Негативное влияние на качество жизни человека может быть как прямым, так и опосредованным (через растительный и животный мир, т.е. через пищевую цепочку).

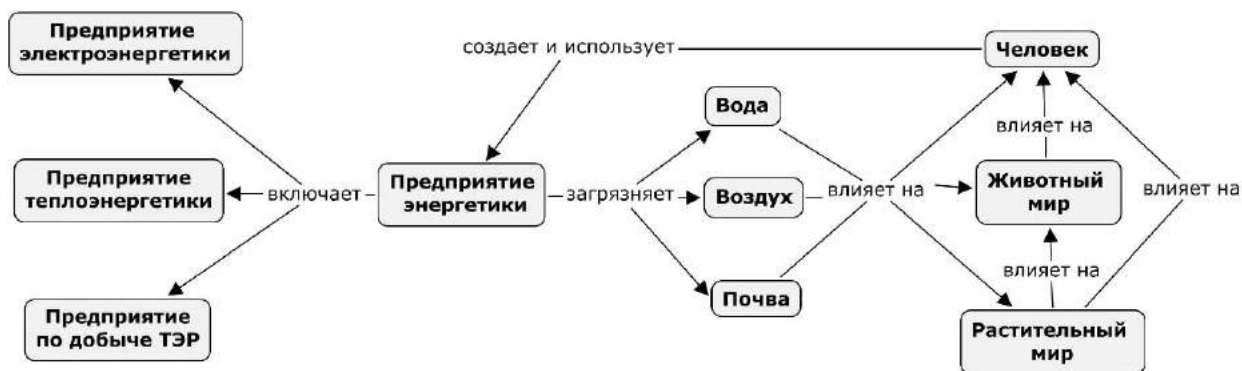


Рис. 1. Онтология влияния энергетики на окружающую среду

Для практической реализации метода онтологического инжиниринга предлагается разработка Web-ориентированной информационной системы (WIS), интегрирующей математические и семантические методы, инструментальные средства, базы данных и знаний, а также геоинформационную систему (ГИС).

Предложенная архитектура WIS представлена на рис. 2. В архитектуре выделяются четыре уровня:

1) уровень математических методов, моделей и программ, включающий разработанные на основе выбранных методов и моделей программы расчета объемов загрязняющих веществ и их влияния на качество жизни населения с учетом мощности энергетических объектов (обеспеченность энергоресурсами) и заселенности (плотности населения) на рассматриваемой территории;

2) уровень семантического моделирования, включающий семантические (в первую очередь когнитивные) модели для описания взаимосвязи факторов, определяющих качество жизни, с учетом антропогенных факторов: обеспеченность энергоресурсами и влияние загрязняющих веществ от предприятий энергетики на экологию;

3) уровень представления знаний, объединяющий базу знаний, хранящую описание знаний для построения семантических моделей, и систему онтологий для описания знаний предметной области. Последняя может использоваться как при построении базы знаний, так и при проектировании базы данных;

4) уровень представления данных, интегрирующий ГИС и базу данных, включающую в том числе географические координаты объектов энергетики. ГИС может использоваться как для иллюстрации результатов расчетов, так и для наглядной интерпретации семантических моделей.



Рис. 2. Архитектура Web-ориентированной информационной системы

Метаописание информации, представленной на всех четырех уровнях, хранятся в *Репозитории*. При реализации *Интерфейса* пользователя предполагается применить ситуационное исчисление и компоненты языка ситуационного управления - CML (Contingency Management Language) [5].

Исчисление ситуаций рассматривается как одно из средств формализации ситуации в динамике, позволяющее фиксировать совокупность фактов и свойств объектов и среды, в которой эти объекты функционируют. Исчисление ситуаций является формальной системой, базирующейся на логике предикатов первого порядка. Ситуационное управление основано на следующем положении: каждому классу ситуаций, возникновение которых считается допустимым в процессе функционирования системы, ставится в соответствие некоторое решение по управлению. Ситуационное управление в контексте энергетической безопасности рассматривается как управление в условиях экстремальных ситуаций в энергетике.

Метаонтология CML представлена на рис. 3. Она включает две составляющие: средства описания знаний $D(X,Y,Z)$ (для описания ситуаций, сценариев, управляющих воздействий), реализующие совокупность отношений, и средства манипулирования знаниями $M(A,O)$ (для вызова инструментальных средств и использования семантических моделей и моделей знаний, в т.ч. ГИС и расчетных программ). Отметим, что состав отношений в первой подсистеме может быть ограничен или изменен в соответствии с конкретными задачами исследования.

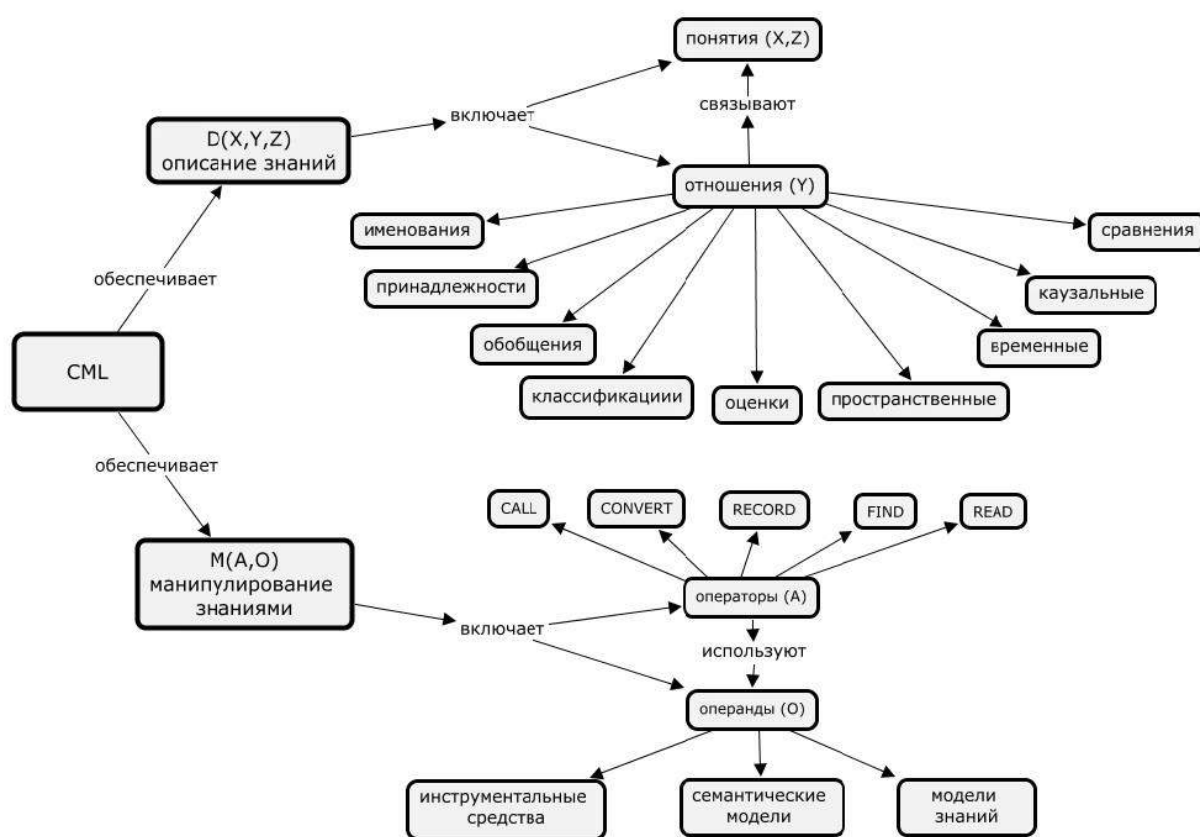


Рис. 3. Метаонтология языка CML

Разработка предложенного программного продукта позволит адекватно оценить влияние энергетики на геоэкологию, моделировать влияние критически важных объектов на качество жизни населения и принять решения по повышению качества жизни с учетом требований геоэкологии, включающих усовершенствованный аналитический инструментарий для оценки выбросов энергетических объектов и распространения загрязнений.

Исследование выполнено при финансовой поддержке ГКН МОН РА в рамках многосторонней научной программы EAPI2017-027.

Литература

1. **Минасян С.А.** Энергетическая политика РА // Вестник Инженерной академии Армении (ВИАА). – 2014.- Т. 11, № 1.- С. 452-454.
2. Հայաստանի Հանրապետության ջերմոցային գազերի ազդային կադաստրի հաշվետվություն. - Եր., 2017.- 131 էջ:
3. **Массель Л.В., Ворожцова Т.Н., Пяткова Н.И.** Онтологический инжиниринг для поддержки принятия стратегических решений в энергетике // Онтология проектирования. – 2017. – Т. 7, №1 (23). – С. 66-76.
4. **Մինասյան Ս.Ա., Եղիազարյան Գ.Մ., Բարսեղյան Ա.Ռ., Մասսել Ա.Գ.** Հայաստանում հիդրոէներգետիկայի գեոէկոլոգիական հետևանքները և խնդիրները // ՀՃԱ-ի Լրաբեր. - 2018.- Հ. 15, № 2.- Էջ 307-312:
5. **Массель Л.В., Кузьмин В.Р.** Ситуационное исчисление как развитие семиотического подхода к построению интеллектуальной системы поддержки принятия решений // Вестник НГУ. Серия: Информационные технологии.- 2017. - Т. 15, № 4. - С. 43–52.

17.10.2018.

Լ.Վ. Մասսել, Ս.Ա. Մինասյան, Տ.Գ. Զորինա, Ա.Ռ. Բարսեղյան

ՏԵՂԵԿԱՏՎԱԿԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆԵՐԻ ԿԻՐԱՌՄԱՄԲ ԳԵՈԷԿՈԼՈԳԻԱՅԻ ՎՐԱ ԷՆԵՐԳԵՏԻԿԱՅԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄԸ

Ներկայացվել են տեղեկատվական տեխնոլոգիաների կիրառմամբ գեոէկոլոգիայի վրա էներգետիկայի ազդեցության ադեկվատ գնահատման մոտեցումները: Տրված է շրջակա միջավայրի վրա էներգետիկայի ազդեցության օնթոլոգիան, ինչպես նաև նկարագրված է Web-կողմնորոշմամբ տեղեկատվական համակարգի ճարտարապետությունը: Առաջարկվում է տեղեկատվական համակարգի իրագործման համար կիրառել իրավիճակային վերլուծության սկզբունքը:

Առանցքային բառեր. էներգետիկա, գեոէկոլոգիա, օնթոլոգիա, իրավիճակային վերլուծություն, Web-կողմնորոշմամբ տեղեկատվական համակարգ:

L.V. Massel, S.A. Minasyan, T.G. Zorina, A.R. Barseghyan

ESTIMATION OF ENERGY IMPACT ON GEOECOLOGY USING INFORMATION TECHNOLOGIES

The approaches to an adequate assessment of energy impact on geoecology using information technologies are presented. Ontology of energy impact on the environment is given, as well as the architecture of a Web-oriented information system is described. It is proposed to apply the principle of situational analysis for the implementation of the information system.

Keywords: energy, geoecology, ontology, situational analysis, Web-based information system.

Массель Людмила Васильевна - доктор технических наук, профессор (Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН)

Минасян Сергей Ашотович - доктор технических наук, профессор (НПУА)

Зорина Татьяна Геннадьевна – доктор экономических наук, ведущий научный сотрудник (Институт энергетики НАН Беларуси)

Барсегян Артак Размикович – кандидат химических наук (НПУА)

ՀՏԴ 504.064

ՔԻՄԻԱԿԱՆ, ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ԵՎ
ԲՆԱՊԱՀՊԱՆԱԿԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆԵՐ

Լ.Ռ. Խաչատրյան

ԾԱՆՐ ՄԵՏԱՂՆԵՐԻ ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՍԵՋՈՆԱՅԻՆ ԴԻՆԱՄԻԿԱՆ
ՀԱՅԵՆԻ ՍՈՎՈՐԱԿԱՆԻ ՏԵՐԵՎՆԵՐՈՒՄ

Հետազոտության նպատակն է եղել ուսումնասիրել ծանր մետաղների պարունակությունների սեզոնային դինամիկան Երևանի պայմաններում աճող Հացենի սովորականի տերևներում: Նմուշառումը կատարվել է 2015թ. - ի մայիս և սեպտեմբեր ամիսներին՝ քաղաքի 20 կետերում: Տերևների նմուշներում ատոմաբաղադրությունը եղանակով որոշվել է 4 ծանր մետաղների՝ Pb, Hg, Ni, Mo պարունակությունները: Պարզվել է, որ Pb, Hg և Mo տարրերը բույսերում հիմնականում առավել շատ կուտակվել են վեգետացիայի վերջում, իսկ Ni-ը՝ վեգետացիայի սկզբում: Տարրերի առավելագույն պարունակություններ հայտնաբերվել են Երևանի հարավային և հարավարևմտյան հատվածներում:

Առանցքային բառեր. Հացենի սովորական, ծանր մետաղներ, սեզոնային դինամիկա:

Ներածություն: Ծանր մետաղները (ԾՄ) քաղաքային միջավայրի ամենավտանգավոր և ամենատարածված աղտոտիչներից են: Բազմաթիվ հետազոտություններ վկայում են, որ ԾՄ տոքսիկ դոզաները կենդանի օրգանիզմների, այդ թվում և բույսերի վրա թողնում են բացասական հետևանքներ: Մարդկանց մոտ ԾՄ տոքսիկ դոզաները առաջ են բերում գլխուղեղի, թոքերի, երիկամների, լյարդի և այլ օրգանների լուրջ ախտահարումներ, պատճառ են հանդիսանում անպտղության, մուտագենների և քաղցկեղի առաջացման: Այս փաստը խիստ հրատապ է դարձնում քաղաքներում այդ տոքսիկանտների պարունակությունների նվազեցման անհրաժեշտությունը: Ներկայումս այդ նպատակով քաղաքներում մեծ հաջողությամբ կիրառվում է ֆիտոռեմեդիացիոն մեթոդը, որի հիմքում ընկած է բարձր ֆիտոֆիտրային հատկություններով օժտված և էկոլոգիապես կայուն բույսերի օգտագործումը: Քաղաքներում առկա բուսատեսակներից նման հատկությունների ամենաարդյունավետ դրսևորումը նկատվում է ծառատեսակների մոտ [1]:

Շրջակա միջավայրից ծանր մետաղների կլանումը համարվում է քաղաքային ծառատեսակների ամենակարևոր էկոհամակարգային ծառայություններից մեկը: Ծառերը շրջակա միջավայրի բաղադրիչներից կլանում են ԾՄ արմատների և տերևների օգնությամբ: Ծանր մետաղների կլանման և կուտակման առանձնահատկությունները տարբեր ծառատեսակների մոտ տարբեր են: Դա պայմանավորված է տարբեր տեսակների անատոմիական, ֆիզիոլոգիական և կենսաքիմիական առանձնահատկություններով:

Այս հետազոտության նպատակն է եղել ուսումնասիրել ծանր մետաղների պարունակությունների սեզոնային դինամիկան Երևանում ամենատարածված ծառատեսակներից մեկի՝ Հացենի սովորականի (*Fraxinus excelsior*) տերևներում: Նման հետազոտությունը հնարավորություն կտա բացահայտելու հացենու ծանր մետաղներ կլանելու էկոհամակարգային ծառայության արդյունավետության բարձրացման և կառավարման ուղիներ, ինչպես նաև կնպաստի ծանր մետաղների հետ կապված առողջական ռիսկի նվազեցմանը:

Նյութը և մեթոդները: Հետազոտության տարածք է հանդիսացել ՀՀ մայրաքաղաք Երևանը: Այն զբաղեցնում է 223 կմ² տարածք: Տեղակայված է Արարատյան միջլեռնային գոգավորության կենտրոնական մասում և շրջապատված է լեռնաշղթաներով: Քաղաքի ռելիեֆը խիստ կտրտված է, ինչը կարևոր դեր է խաղում կլիմագոյացման գործընթացում: Քաղաքին բնորոշ է խիստ ցամաքային կլիման՝ շոգ երկարատև ամառ, կարճ ցրտաշունչ ձմեռ, կարճատև զարուն և երկարատև աշուն: Տեղումների տարեկան միջին ծավալը կազմում է 250 ...370 մմ:

Երևանը համարվում է Հայաստանի խոշորագույն արդյունաբերական և տնտեսական կենտրոնը: Այստեղ է կենտրոնացած արդյունաբերական ձեռնարկությունների գրեթե 41%-ը և Հայաստանի բնակչության 36%-ը [2]: Հայաստանի քաղաքների մեջ այն առանձնանում է նաև տրանսպորտային բարձր ծանրաբեռնվածությամբ: Քաղաքի աղտոտվածության բարձր մակարդակը մեծ չափով կախված է նաև քաղաքի տեղադիրքից: Այն տեղակայված է լեռնային իջվածքներում, որտեղ

հաճախ տեղի են ունենում ջերմաստիճանային տատանումներ, քամու ուժգնացումներ և փոշու կուտակումներ:

Հետազոտության նյութը: Հետազոտության համար նյութ են ծառայել Երևանի տարածքից նմուշառված Հացենի սովորականի (*Fraxinus excelsior*) տերևները: Սովորական հացենին համարվում է աբորիգեն ծառատեսակ: Սովորաբար այն ունենում է 25...40 մ բարձրություն և բնի մինչև 1 մ տրամագիծ: Բավականաչափ ցրտադիմացկուն և չորադիմացկուն է, ապրում է 250 ... 300 տարի, առատ պտղաբերում է 3...4 տարին մեկ անգամ [3]: Ծառատեսակի ընտրությունը հիմնավորվում է նրանով, որ այն Երևանում համարվում է ամենատարածված և էկոլոգիապես կայուն ծառատեսակներից մեկը:

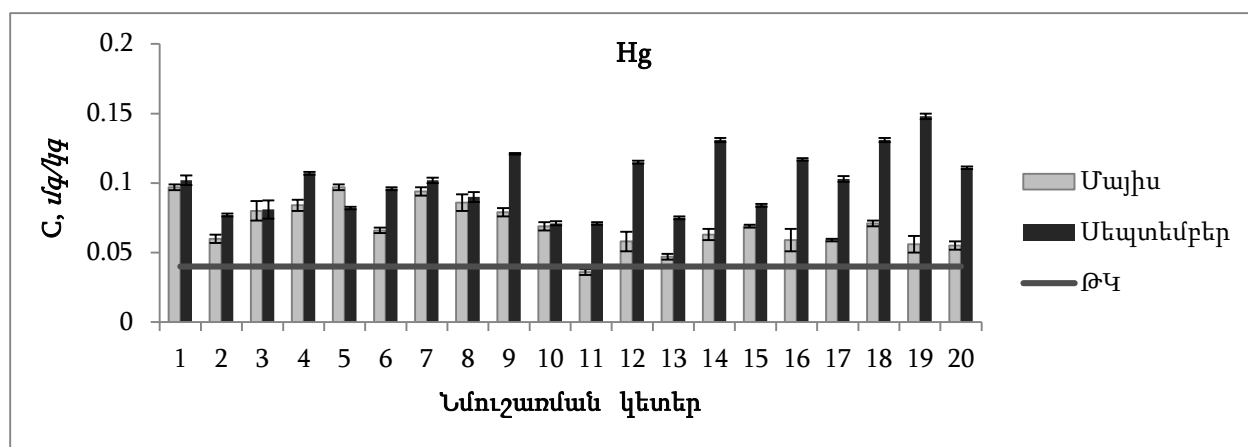
Նմուշառում: Նմուշառումը կատարվել է 2015թ-ի մայիս և սեպտեմբեր ամիսներին: Նմուշառման համար Երևանի ամբողջ տարածքից ընտրվել է 20 կետ: Յուրաքանչյուր կետում ընտրել ենք 2...3 ծառ, որոնց սաղարթի միջին հատվածից վերցրել ենք թարմ, ամբողջությամբ ձևավորված և չվնասված 20...25 տերև և խառնելով ստացել 1 միջին նմուշ: Տերևները տեղավորել ենք համարակալված թղթե տոպրակների մեջ և տեղափոխել ՀՀ ԳԱԱ Էկոկենտրոնի Կենտրոնական անալիտիկ լաբորատորիա:

Քիմիական անալիզ: Վերցված տերևների նմուշները ենթարկվել են քիմիական տարրալուծման: Նախնական մշակումից հետո նմուշներում ատոմաբաբարձրացիոն (Aanalyst-800 PE, USA) եղանակով որոշվել է 4 ծանր մետաղների՝ Pb, Hg, Ni, Mo պարունակությունները: Տոքսիկանտների ընտրությունը պայմանավորված է նրանով, որ վերջին տարիներին իրականացված հետազոտությունների արդյունքում հայտնաբերվել են նշված 4 ծանր մետաղների բարձր պարունակություններ [4]:

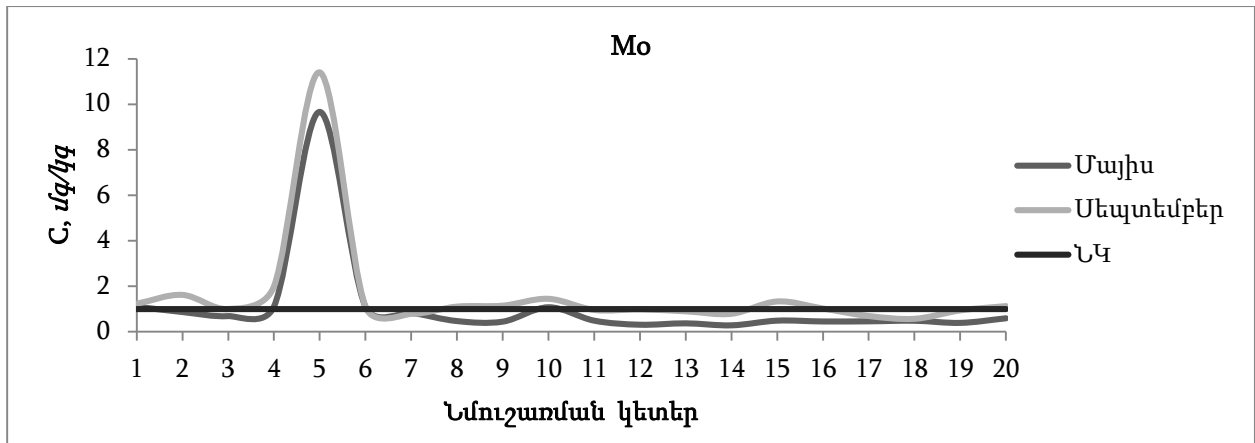
Արդյունքներ և քննարկում: Նմուշների քիմիական անալիզը ցույց է տվել, որ տերևներում առավելապես կուտակվել են Hg, Ni, Mo, որոնց միջին պարունակությունները մի քանի անգամ գերազանցել են ընդունված նորմալ կոնցենտրացիաների (ՆԿ) վերին շեմը [5]: Hg-ի միջին պարունակությունները ընդունված ՆԿ վերին շեմը գերազանցել են 5,3...10,2 անգամ, իսկ Mo-ի և Ni-ի պարունակությունները՝ համապատասխանաբար 1,1...10,5 և 1,8...3 անգամ:

Ինչպես երևում է նկար 1-ից, 20 նմուշառման կետերից 19-ում սնդիկի պարունակությունները բարձր են եղել սեպտեմբեր ամսին: Բոլոր տեղամասերի ծառերի տերևներում սնդիկի պարունակությունները գերազանցել են ինչպես ընդունված նորմալ (ՆԿ – 0,01 մգ/կգ), այնպես էլ թունավոր (ԹԿ – 0,04 մգ/կգ) կոնցենտրացիաները: Այս վտանգավոր տարրի առավել բարձր կոնցենտրացիաներ (ԹԿ-ից 2,1...2,5 անգամ բարձր) հայտնաբերվել են սեպտեմբեր ամսին N9, N12, N14, N16, N18 և N19 տեղամասերում, որոնք համապատասխանաբար տեղակայված են քաղաքի հարավ-արևմտյան, կենտրոնական և հյուսիսարևելյան հատվածներում (նկ. 1):

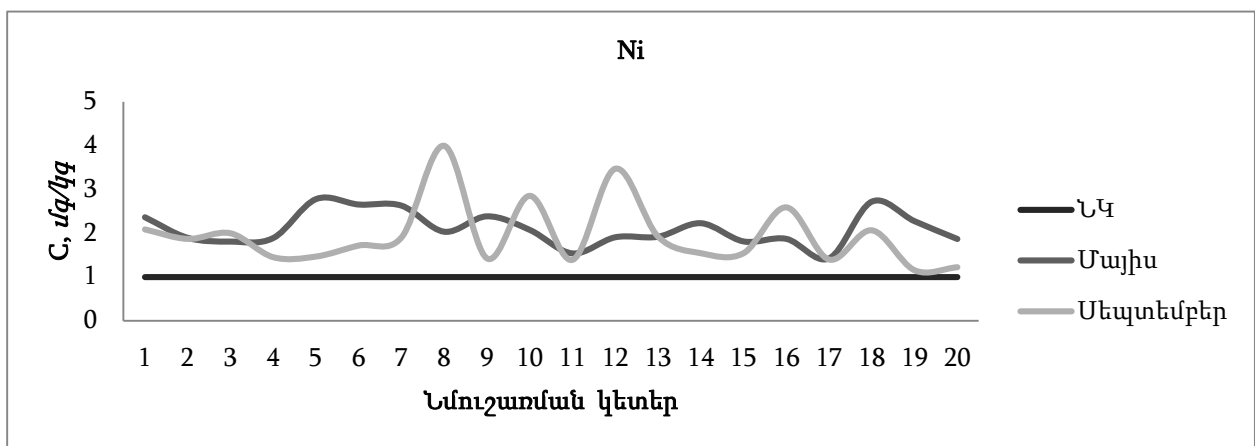
Մոլիբդենի պարունակությունները ևս առավել բարձր են եղել վեգետացիայի վերջում (նկ. 2): Սեպտեմբեր ամսին հետազոտված կետերից 10-ում գերազանցել են ընդունված նորմալ կոնցենտրացիաները (1 մգ/կգ) 1,1...11,4 անգամ: Հետազոտված տեղամասերից 1-ում (N5) աճող ծառերի տերևներում գրանցվել են տարրի մաքսիմալ կուտակում: Տվյալ կետը գտնվում է արդյունաբերական գոտում, որտեղ գտնվում են Երևանի ՋԷԿ-ը, <<Մաքուր երկաթ>> և <<Նաիրիտ>> գործարանները, ինչպես նաև “Molibden production” գործարանը՝ քաղաքի մոլիբդենով աղտոտման հիմնական աղբյուրը:



Նկ. 1. Մոլիբդենի պարունակությունների սեզոնային դինամիկան Հացենի սովորականի տերևներում



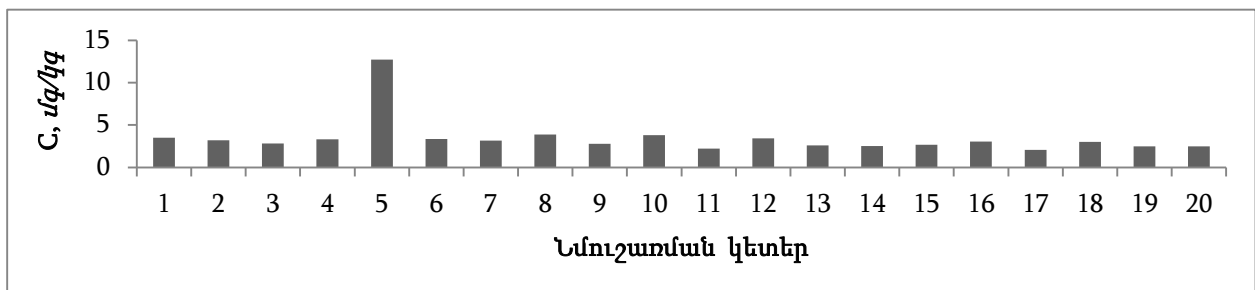
Նկ. 2. Մոլիբդենի պարունակությունների սեզոնային դինամիկան Հացենի սովորականի տերևներում



Նկ. 3. Նիկելի պարունակությունների սեզոնային դինամիկան Հացենի սովորականի տերևներում

Նիկելի պարունակությունները հետազոտված բոլոր տեղամասերի ծառերի տերևներում գերազանցում էին ընդունված նորմալ կոնցենտրացիաների վերին շեմը (1 $\mu\text{g/kg}$): Առավելագույն գերազանցումները (3,4...3,9 անգամ) գրանցվել են համապատասխանաբար N12 և N8 կետերում՝ քաղաքի հարավարևմտյան և կենտրոնական հատվածներում: Սակայն ի տարբերություն վերը քննարկված տարրերի, սեպտեմբեր ամսին նիկելի պարունակությունները հետազոտված տեղամասերից 14-ում նվազել են (նկ. 3):

Pb-ը տերևներում մեծամասամբ կուտակվել է սեպտեմբերին, սակայն դրա պարունակությունները անգամ չեն գերազանցել ընդունված ՆԿ վերին շեմը (5 $\mu\text{g/kg}$):



Նկ. 4. Hg-ի, Ni և Mo-ի գումարային կոնցենտրացիաները Հացենի սովորականի տերևներում

Նկար 4-ում ներկայացված են նմուշառման տեղամասերում Hg-ի, Ni-ի և Mo-ի միջին գումարային պարունակությունները ծառերի տերևներում: Ինչպես երևում է գրաֆիկից, առավել բարձր աղտոտվածություն է գրանցվել N5 (գտնվում է քաղաքի հարավում, արդյունաբերական գոտում), N8 և

N10-րդ տեղամասերում: Վերջիններս տեղակայված են քաղաքի հարավային և հարավարևմտյան հատվածներում:

Եզրակացություններ: Այսպիսով, հետազոտության արդյունքները ցույց են տվել, որ.

- Pb, Hg և Mo տարրերը բույսերում հիմնականում առավել շատ կուտակվել են սեպտեմբեր ամսվա վերջում, իսկ Ni-ի պարունակությունները սեպտեմբեր ամսին նվազել են:
- Տերներում առավելապես կուտակվել են Hg, Mo, Ni տարրերը, որոնց պարունակությունները գերազանցել են ընդունված նորմալ կոնցենտրացիաների վերին շեմը մի քանի անգամ:
- Տարրերի առավելագույն պարունակություններ հայտնաբերվել են Երևան քաղաքի հարավային և հարավարևմտյան հատվածներում աճող Հացենի սովորականի տերներում:

Գրականություն

1. **Hovhannisyan H.A., Nersisyan G.S., Khachatryan L.R.** Greening as one of efficient urban environment pollution management methods for the city of Yerevan, Armenia // Book of proceedings of the 6th International Conference on Biotechniques for air pollution control: Biotechniques Ghent Congress, 2 - 4 September 2015.- Ghent, Belgium, 2015.- P. 377 - 384.
2. <http://www.armstat.am/am/?nid=586&year=2017> ՀՀ վիճակագրական տարեգիրք 2017թ.
3. **Վարդանյան Ժ.Հ.** Ծառագիտություն.- Երևան: Հայաստանի Գյուղատնտեսական Ակադեմիա, 2005.- 370 էջ:
4. **Nersisyan G.S., Hovhannisyan H.A.** Peculiarities of heavy metals absorption and accumulation by arboreous species growing in the city of Yerevan // Annals of Agrarian Sciences.- 2010.- Vol. 8, no. 3.- P. 140 – 142.
5. Metal hyperaccumulator plants: A review of the ecology and physiology of a biological resource for phytoremediation of metal-polluted soils / **A.J.M. Baker, S.P. McGrath et al** // Phytoremediation of Contaminated Soil and Water.- Lewis Publishers, London, 2000.- P. 85-107.

13.09.2018.

Л.Р. Хачатрян

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА КОНЦЕНТРАЦИЙ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ЛИСТЬЯХ ЯСЕНЯ ОБЫКНОВЕННОГО

Изучена сезонная динамика концентраций тяжелых металлов в листьях Ясеня обыкновенного, произрастающего в условиях г. Еревана. Пробоотбор растительного материала был проведен в мае и сентябре 2015 года в 20-ти точках города. В пробах листьев атомно-абсорбционным методом определены концентрации четырех элементов: Pb, Hg, Ni, Mo. Выявлено, что свинец, ртуть и молибден больше накапливались в основном в конце, а никель – в начале вегетации. Наиболее высокие концентрации элементов обнаружены в растениях южной и юго-западной частей г. Еревана.

Ключевые слова: Ясень обыкновенный, тяжелые металлы, сезонная динамика.

L.R. Khachatryan

SEASONAL DYNAMICS OF HEAVY METAL CONCENTRATIONS IN LEAVES OF FRAXINUS EXCELSIOR

Seasonal dynamics of heavy metal concentrations in leaves of Fraxinus excelsior growing in conditions of Yerevan is studied. Leaf sampling was done in May and September 2015 in 20 points of the city. Pb, Hg, Ni, Mo concentrations in pretreated samples were measured by atomic absorption method. As indicated, concentrations of Pb, Hg, Mo are higher in the end of vegetation period, then for Ni at the beginning of vegetation. The maximum concentrations of elements were found in the southern and southwestern parts of Yerevan.

Keywords: Fraxinus excelsior, heavy metals, seasonal dynamics.

Խաչատրյան Լիլիթ Ռոբերտի – հայցորդ, ՀՀ ԳԱԱ Էկոլոգանոսոֆերային հետազոտությունների կենտրոն

ПРЕДАННОСТЬ НАУКЕ И СВОЕЙ РОДИНЕ (1922-2018)



На 96-ом году ушел из жизни всемирно известный, выдающийся ученый и педагог, бесконечно преданный своей Родине гражданин, пользующийся огромным авторитетом не только в Армении, но и далеко за ее пределами, общественный деятель, один из создателей школы механики в Армении, основоположник ряда новейших направлений теории оболочек и пластин, академик Национальной академии наук РА, Иностраннный член Российской академии наук (РАН), почетный президент Инженерной академии Армении, заслуженный деятель науки, доктор технических наук, профессор Сергей Александрович Амбарцумян.

Биография его проста. По существу, это его семья, любимые люди, опубликованные научные и публицистические книги, статьи, письма, а также публичные выступления на различных форумах мира.

Сергей Амбарцумян родился 17 марта 1922г. в Александрополе (Гюмри) в семье юриста, еще до революции окончившего Лозаннский (Швейцария) университет. Потеряв в 1937 году отца, ставшего жертвой массовых репрессий, С. Амбарцумян всю свою дальнейшую жизнь пробивался самостоятельно, преодолевая многие препятствия.

В 1942г. он успешно кончает строительный факультет Ереванского политехнического института. Трудовую деятельность он начал еще в студенческие годы, сначала электриком на авторемонтном заводе, затем преподавателем в профтехучилище. Очевидно, этот судьбоносный выбор профессий и направил восемнадцатилетнего юношу на путь точных наук и педагогики, выводя его на широкую дорогу знаний и мудрости.

Со стремительной скоростью и одновременно колоссальной трудоспособностью пройден путь ученого, организатора науки, главными вехами которого стали – 1946 год, когда С. Амбарцумян, успешно защитив диссертацию, стал кандидатом технических наук; 1952 год – блестящая защита докторской диссертации; 1953 год – получение звания профессора; 1956 год – избрание членом-корреспондентом Академии наук Армении; наконец, 1965г. – избрание академиком.

Сергей Амбарцумян – ученый, признанный и высоко оцененный мировой наукой. Об этом убедительно свидетельствует его избрание почетным академиком Международной инженерной академии, академиком Международной академии астронавтики, почетным членом Союза механиков Словацкой академии наук, академиком и почетным президентом Инженерной академии Армении, академиком Международной академии науки, образования, технологии и искусства, почетным академиком Философской академии Армении, членом Национального комитета механиков России, почетным доктором Братиславского университета, почетным профессором Пенинсультского института информатики и технологии, доктором многих других университетов мира.

Этих научных высот С. Амбарцумян достиг, пройдя большой и плодотворный путь ученого, педагога, организатора науки и высшего образования. Сразу же по окончании института он остается там на педагогической работе ассистентом, затем старшим преподавателем. С 1945г.

он уже зам. директора Института строительных конструкций Академии наук Армении, в дальнейшем – руководитель сектора механики Института механики АН, а с 1959 по 1977г. директор этого института и одновременно зав. отделением теории оболочек и пластин.

С 1971г. С. Амбарцумян стал первым академиком-секретарем вновь созданного в АН Отделения физико-технических наук и механики, а с 1974 по 1977 год – вице-президентом Академии.

В течение 14 лет, с 1977 по 1991 год, академик С. Амбарцумян был ректором первого вуза Армении – Ереванского государственного университета. За этот период Ереванский госуниверситет стал не только одним из самых известных и передовых вузов СССР, готовящих высококвалифицированных специалистов, но и крупным научно-исследовательским центром. Благодаря целеустремленной активной деятельности ректора-академика С. Амбарцумяна, в системе университета был создан первый в республике вузовский научно-исследовательский институт лазерной техники, открыты новые факультеты механики, математической кибернетики и автоматизации исследований, информатики и вычислительной математики, философии и социологии.

К чести С. Амбарцумяна необходимо отметить, что в этот период в университете активно проводились глубокие исследования в области арменоведения. При его содействии отдельными новыми изданиями вышли в свет созданные в течение веков капитальные труды по армянскому языку и литературе, армянской историографии и в целом арменоведению. По его инициативе на всех факультетах университета было введено преподавание истории армянского народа.

Академик С. Амбарцумян - основатель ряда новейших научных направлений в области исследований механики деформируемых твердых тел.

Научные открытия и исследования академика ознакомили с существенным прогрессом в современной науке и технике. Имя С. Амбарцумяна неразрывно связано с научными исследованиями в области механики анизотропных слоистых пластин и оболочек, электромагнитной механики тонких тел, пластичности, разработкой основных направлений анализа тонкостенных конструкций, изготовленных из композиционных материалов, разработкой и применением математических методов исследований.

В своих более чем 300 научных трудах, изданных в Армении, России, США, Германии, Франции, Японии, Китае, Польше, Чехословакии и других странах, академик С. Амбарцумян развил и актуализировал новые направления в области механики деформируемых твердых тел, в том числе классической теории анизотропных слоистых оболочек, уточненной теории пластин и оболочек, магнитоупругости тонких тел, разномодульной теории упругости.

Сергей Александрович Амбарцумян обосновал эффект взаимовлияния разнородных элементарных деформаций, что позволяет оптимально конструировать слоистые оболочки с наперед заданными характеристиками; доказал эквивалентность некоторых геометрических и статических гипотез, на основе которых были построены различные приближенные теории оболочек; показал возможность создания прикладной теории оболочек; обосновал принципы определения оптимальных ориентаций анизотропии материалов оболочки и указал пути оптимального конструирования анизотропных слоистых оболочек.

С. Амбарцумян - автор классической теории термоупругости слоистых анизотропных пластин и оболочек. Он разработал общую теорию термоупругости слоистых анизотропных пластин и оболочек с учетом термоупругих характеристик материала оболочки.

Не менее важен вклад С. Амбарцумяна в проблему свободных колебаний пластин и оболочек в нестационарном температурном поле. Он выявил природу изменения амплитуды и частоты колебаний, зависящего от характера изменения температуры, вывел формулу для определения критической скорости флаттера ортотропных цилиндрических оболочек и прямоугольных пластин в переменном температурном поле с учетом зависимости физических и механических характеристик материала от температуры.

Для современной науки исключительно важны исследования С. Амбарцумяна по построению уточненной теории анизотропных пластин и оболочек, создателем которой он

является. Эта теория служит основой для определения области применимости классической теории, а также для разработки корректных методов проектирования пластин и оболочек из композитных материалов и выявления новых подходов к решению задач оптимального проектирования и расчета тонкостенных конструкций современной техники.

С.А. Амбарцумян вкладывал огромные силы в подготовку научных кадров, оставаясь всегда хорошим другом и советником молодых ученых. Он воспитал поколения ученых, передал своим ученикам священные реликвии и заповеди своей души и мысли. Под его непосредственным руководством защищены более чем четыре десятка кандидатских и докторских диссертаций, авторы которых работают в научно-исследовательских институтах и вузах Армении, России, Украины, США, Вьетнама и других государств.

Параллельно с научно-педагогической работой С.А. Амбарцумян занимал ряд ответственных должностей в Армении и за ее пределами, всегда выделяясь как личность, наделенная большими организаторскими способностями.

Сергей Амбарцумян увлекался живописью. Иногда он даже жалел, что не стал художником.

Академик С.А. Амбарцумян, несомненно, также и выдающийся национальный общественный деятель. Человек – Гражданин, защитник и ревнитель интересов армянского народа. В те незабываемые годы армянского пробуждения, будучи депутатом и членом Президиума Верховного Совета СССР, он всегда был рядом с честными и самоотверженными сыновьями нашего народа.

Высоко оценены заслуги академика С.А. Амбарцумяна. Он был удостоен многих высших наград, в том числе орденов “Тигран Мец”, “Месроп Маштоц” НКР, Ленина, Трудового Красного Знамени, Октябрьской революции, “Дружба народов”, Знака почета, ряда медалей. За выдающиеся научные достижения Академией наук СССР был награжден медалью имени С.И. Вавилова, а также почетными медалями Ереванского госуниверситета, Международной инженерной академии и др.

Плодотворные научно-исследовательские работы и открытия именитого ученого существенно обогатили главные направления и отрасли современной механики. В результате Армения стала одним из ведущих научных центров мира в области теории оболочек и пластин, магнитоупругости тонких тел, разномодульной упругости. И в этом деле, несомненно, огромен вклад академика НАН РА С.А. Амбарцумяна.

Девизом его жизни было: “Живи так, как будто это последнее мгновение твоей жизни, но не забывай, что впереди еще сто лет”.

Совершенная, без остатка преданность науке и своей Родине – вот самое правильное определение мудрой жизни выдающегося ученого.

*Президиум Национальной академии наук Республики Армения
Президиум Международной и Российской инженерных академий
Президиум Инженерной академии Армении
Ректорат Национального политехнического университета Армении
Ректорат Ереванского государственного университета
Ректорат Национального университета архитектуры и строительства Армении
Редакционный совет Вестника Инженерной академии Армении*

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Գևորգյան Ա.Գ., Առաքելյան Ա.Հ., Գևորգյան Ն.Գ.	
ԱՌԵՎՏՐԱՅԻՆ ԲԱՆԿԻ ՎԱՐԿԱՅԻՆ ԳՈՐԾԸՆԹԱՅԻ ԿԱՐԳԱՎՈՐՄԱՆ ՔԱՂԱՔԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ	345
Ջրբաշյան Ն.Մ., Զիլֆիմյան Լ.Հ.	
ԴՐԱՄԱԿԱՆ ՓՈԽԱՆՑՈՒՄՆԵՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ԱՃԻ ՎՐԱ	349
Հակոբջանյան Ա., Նաքաշյան Ս.	
ՁԵՌՆԱՐԿԱՏԻՐՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԿՈՂՄՆՈՐՈՇՄԱՆ՝ ԱՆՀԱՏԱԿԱՆ ԵՎ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊԱԿԱՆ ՀԱՋՈՂՈՒԹՅԱՆ ՀԵՏ ՀԱՐԱԲԵՐԱԿՑՈՒԹՅԱՆ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄ	355
Կոսեմյան Ս.Է.	
ԲՈՒՀԵՐԻ ՈՐԱԿԻ ԿԱՌԱՎԱՐՄԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ԿԱՏԱՐԵԼԱԳՈՐԾՈՒՄ ԲԻԶՆԵՍ ԳՈՐԾԸՆԹԱՅՆԵՐԻ ՄՈԴԵԼԻ ՆԵՐԴՐՄԱՆ ՀԻՄԱՆ ՎՐԱ	363
Տոնիկյան Ա.Տ.	
ՀՀ ԿԱՅՈՒՆ ԶԱՐԳԱՅՄԱՆ, ՌԱԶՄԱՎԱՐԱԿԱՆ ԾՐԱԳՐԵՐԻ ԻՐԱԿԱՆԱՅՄԱՆ ԱՐԴԻ ՊԱՀԱՆՋՆԵՐՆ ՈՒ ՀԱՄԱԶԱՓ ԼՈՒԾՄՈՒՆՔՆԵՐԻ ՄԱՐՏԱՎԱՐՈՒԹՅՈՒՆԸ	368
Մկոյան Ս.Ն., Սարգսյան Լ.Ս., Գևորգյան Ն.Ն.	
ԱՆՈՐՈՇՈՒԹՅԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ ԵՐԱՇԽԱՎՈՐՎԱԾ ԱՐԴՅՈՒՆՔԻ ԵՎ ԵՐԱՇԽԱՎՈՐՎԱԾ ԿՈՐՈՒՍՏՆԵՐԻ ՍԿԶԲՈՒՆՔՆԵՐԻ ԿԻՐԱՌՈՒՄԸ ՕՊՏԻՄԱԼ ԻՆՈՎԱՑԻՈՆ ԼՈՒԾՈՒՄՆԵՐԻ ԸՆՏՐՈՒԹՅԱՆ ՆՊԱՏԱԿՈՎ	375
Խառատյան Դ.Ա	
ՀՀ ԲԱՆԿԱՅԻՆ ՈԼՈՐՏԻ ՖԻՆԱՆՍԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅԱՆ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄԸ ԵՎ ԿԱՐԳԱՎՈՐՈՒՄԸ ԴՅՈՒՊՈՆ ՄԵԹՈԴԻ ԿԻՐԱՌՈՒԹՅԱՄԲ	378
Հակոբյան Ե.Բ.	
ՓՈՐՁԱԳԵՏՆԵՐԻ ԿԱՐԾԻՔԻ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄԸ ՈՉ ՀՍՏԱԿ ԲԱԶՄՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԿԻՐԱՌՄԱՄԲ	382
Նակաշյան Ս.Հ.	
ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՈՒԹՅԱՆ ՁԵՌՆԱՐԿԱՏԻՐԱԿԱՆ ԳՈՐԾԸՆԹԱՅՆԵՐԻ ԲՆՈՒԹԱԳՐՄԱՆ ՎԱՐԿԱԾՆԵՐԻ ԷՄՊԻՐԻԿ ՍՏՈՒԳՄԱՆ ՄՈԴԵԼ.....	387
Գևորգյան Ն.Գ.	
ԱՌԵՎՏՐԱՅԻՆ ԲԱՆԿԻ ՀԱՃԱԽՈՐԴՆԵՐԻ ՍՊԱՍԱՐԿՄԱՆ ՈՐԱԿԻ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐՆ ՈՒ ԱՌԱՋԱՐԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ	395
Դավթյան Դ.Վ.	
ՀԱՆՔԱՔԱՐԻ ՄԱՆՐԱՅՄԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԳՈՐԾԸՆԹԱՅՈՒՄ ԾԱԽՍՎՈՂ ԷԼԵԿՏՐԱԷՆԵՐԳԻԱՅԻ ՏՆՏԵՍՄԱՆ ՀԱՅՏՆԻ ՄԵԹՈԴՆԵՐԻ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆ	399
Սիմոնյան Դ.Ա.	
ԷԼԵԿՏՐԱԲԱՆԵՅՄԱՆ ՇԱՐԺԻՉՆԵՐԻ ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ՎՐԱ ԷԼԵԿՏՐԱԷՆԵՐԳԻԱՅԻ ԼԱՐՄԱՆ ՈՐԱԿԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ՈՐՈՇ ՀԱՐՑԵՐ	405
Պետրոսյան Վ.Գ., Հովակիմյան Տ.Հ., Մարտոյան Գ.Հ.	
ՀԱԷԿ 2-ՐԴ ԷՆԵՐԳԱԲԼՈԿԻ ԳՇԽ ՏԱՐԻՐԵԻ ԶԵՐՄԱՅԻՆ ԸՆԴԱՐՁԱԿՄԱՄԲ ՊԱՅՄԱՆԱՎՈՐՎԱԾ ԳԾԱՅԻՆ ՏԵՂԱՇԱՐԺԵՐԻ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄ	409
Էլբակյան Մ.Ֆ., Բաղրամյան Գ.Ք.	
ՇՈԳԵԳԱԶԱՏՈՒՐԲԻՆԱՅԻՆ ՏԵՂԱԿԱՅԱՆՔԻ ՏԵԽՆԻԿԱՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐԻ ՈՐՈՇՈՒՄԸ	413
Ծատրյան Հ.Զ.	
ԿԱՇԵՆԻ ՊՂԻՆՁ-ՄՈԼԻԲԴԵՆԱՅԻՆ ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԻ ՇԱՀԱԳՈՐԾՄԱՆ ՊԱՐԱՄԵՏՐԵՐԻ ՕՊՏԻՄԱԼԱՅՈՒՄ	419

Սաֆարյան Ա.Մ., Փայտյան Տ.Ա., Սարգսյան Թ.Մ.	
ԼՂՀ ՄԻՆԻ ԳՈՐԾԱՐԱՆՈՒՄ ՑԵՄԵՆՏԻ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ՄՈՏԱՎՈՐ ՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆՔԸ	423
Զախալյան Հ.Ս., Մարմոյան Ա.Գ.	
ԺԱՄԱՆՑԱՅԻՆ ԿԵՆՏՐՈՆՆԵՐՈՒՄ ՕԳՏԱԳՈՐԾՎՈՂ ԲԻԼԻԱՐԴԻ ԽԱՂԱՍԵՆՅԱԿԻ ԳԵՂԱՐՎԵՍԱԿԱՆ ՁԵՎԱՎՈՐՈՒՄ	427
Հայրապետյան Հ.Յ.	
ՀԻՄՆԱՏԱԿԻ ՄԻԵՎՆՈՒՅՆ ՏԵՍԱԿԻ ԳՐՈՒՆՏԻ ՎՐԱ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾ ՏԱՐԲԵՐ ՍԵՐԻԱՆԵՐԻ ՏԻՊԱՅԻՆ ԽՈՇՈՐԱՊԱՆԵԼ ԲՆԱԿԵԼԻ ՇԵՆՔԵՐԻ ԴԻՆԱՄԻԿ ԲՆՈՒԹԱԳՐԵՐԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒՄԸ ԲՆԱՊԱՅՄԱՆ ՓՈՐՁԱՐԿՈՒՄՆԵՐԻ ԵՂԱՆԱԿՈՎ	430
Վարդանյան Վ.Վ., Ավագյան Վ.Շ.	
ԿԵՐԱՄԻԿԱՅԻ ԵՎ ՄԵՏԱՂՆԵՐԻ ԶՈՂՈՒՄԸ ԳԵՐԲԱՐՁՐ ՎԱԿՈՒՈՒՄԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ՀԱՄԱՐ	436
Հարությունյան Հ.Հ.	
ԿՏՐՈՒՄՈՎ ՄՇԱԿՎԱԾ ՄԱԿԵՐԵՎՈՒՅԹԻ ՄԱԿԱԿՈՓՎԱԾՔԻ ԽՈՐՈՒԹՅԱՆ ՈՐՈՇՈՒՄԸ ..	440
Մկրտչյան Հ.Շ.	
ԴԻՆԱՄԻԿԱԿԱՆ ԲԵՌՆՎԱԾՔՆԵՐԸ ՇԱՐԺԱԲԵՐՆԵՐԻ ԱՌԱՋԳԱԿԱՆ ԱԶԴԱՋԵՐԾՈՂ ԿՑՈՐԴԻՉՆԵՐՈՒՄ	444
Ավետիսյան Վ.Մ., Մկրտչյան Ա.Ա.	
ՊՏՂԱՅԻՆ ԳԻՆԻՆԵՐԻ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ԹԱՓՈՆՆԵՐԻ ՕԳՏԱԳՈՐԾՄԱՄԲ ՖՈՒՆԿՑԻՈՆԱԼ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՇՈԿՈԼԱԴԻ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՅԻ ՄՇԱԿՈՒՄ	450
Սիմոնյան Ս.Հ., Ադամյան Գ.Վ., Մելիքյան Ա.Վ.	
ԶՈՐՐՈՐԴ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ՄԻԱՊԱՐԱՄԵՏՐԱԿԱՆ ՄԱՏՐԻՑԱՅԻՆ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ԼՈՒԾՄԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐ (IV) (Դեկոմպոզիցիոն մոտեցում)	454
Սիմոնյան Հ.Ս., Դռնոյան Ա.Ա., Փանոսյան Ժ.Ո.	
ԹԱՂԱՆԹԱՅԻՆ CdS/CdTe ԼՈՒՍԱԷԼԵԿՏՐՈՎԱԿԱՆ ԱՐԵՎԱՅԻՆ ԿԵՐՊԱՓՈԽԻՉԻ ՎՈԼՏԱՄՊԵՐԱՅԻՆ ԲՆՈՒԹԱԳՐԵՐԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒՄ	460
Ալեքսանյան Դ.Մ., Հուսիկյան Դ.Հ.	
ԻՆՏԵԳՐԱԼ ՍԽԵՄԱՅԻ ԵՎ ՏՊԱՍԱԼԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԻ ՄՈՆՏԱԺԱՅԻՆ ԴԱՇՏԻ ՏԱՐՐԵՐԻ ԵՎ ՀԱՂՈՐԴԱՇԵՐՏԵՐԻ ՔԱՆԱԿՆԵՐԻ ՀԱՄԱԴՐՈՒՄԸ	465
Սարգսյան Գ.Հ.	
ՍԵՐՎԵՐԻ ՀԱՄԱՐ ՀԵՌԱՎԱՐ ԿԱՌԱՎԱՐՄԱՆ ԻՆՏԵՐԱԿՏԻՎ ԳՈՐԾԻՔԱՄԻՋՈՑԻ ՄՇԱԿՈՒՄ	471
Պետրոսյան Օ.Հ., Մարտիրոսյան Ա.Ա., Տրդատյան Ա.Ս., Պետրոսյան Ա.Ս., Մարտիրոսյան Մ.Կ.	
ԴԻՄԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՀԱՄԱՁԱՅՆԵՑՄԱՆ ՄԵԹՈԴ	475
Մասսեյ Լ.Վ., Մինասյան Ս.Ա., Զորինա Տ.Գ., Բարսեղյան Ա.Ո.	
ՏԵՂԵԿԱՏՎԱԿԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆԵՐԻ ԿԻՐԱՌՄԱՄԲ ԳԵՌԵԿՈԼՈԳԻԱՅԻ ՎՐԱ ԷՆԵՐԳԵՏԻԿԱՅԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄԸ	480
Խաչատրյան Լ.Ո.	
ԾԱՆՐ ՄԵՏԱՂՆԵՐԻ ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՍԵՂՈՆԱՅԻՆ ԴԻՆԱՄԻԿԱՆ ՀԱՅԵՆԻ ՍՈՎՈՐԱԿԱՆԻ ՏԵՐԵՎՆԵՐՈՒՄ	484
Սերգեյ Ալեքսանդրի Համբարձումյան	
ՆՎԻՐՎԱԾՈՒԹՅՈՒՆ ԳԻՏՈՒԹՅԱՆԸ ԵՎ ՀԱՅՐԵՆԻՔԻՆ (1922-2018)	488

СОДЕРЖАНИЕ

Геворгян А.Г., Аракелян А.А., Геворгян Н.Г.	
ПОЛИТИКА РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА КРЕДИТОВАНИЯ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА ...	345
Джрбашян Н.М., Зилфимян Л.А.	
ВЛИЯНИЕ ДЕНЕЖНЫХ ПЕРЕВОДОВ НА ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ	349
Акопджанян А., Накашян С.	
ОЦЕНКА СООТНОШЕНИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ И ЗАНЯТОСТИ С ИНДИВИДУАЛЬНЫМ И ОРГАНИЗАЦИОННЫМ УСПЕХАМИ	355
Косемян С.Э.	
УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВУЗАМИ НА ОСНОВЕ ВНЕДРЕНИЯ МОДЕЛИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ	363
Тоникян А.Т.	
СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ СТРАТЕГИЧЕСКИХ ПРОГРАММ РАЗВИТИЯ РА И ТАКТИКА РАВНОЗНАЧНЫХ РЕШЕНИЙ	368
Мкоян С.Н., Саргсян Л.С., Геворгян Н.Н.	
ПРИМЕНЕНИЕ ПРИНЦИПОВ ГАРАНТИРОВАННОГО РЕЗУЛЬТАТА И ГАРАНТИРОВАННЫХ ПОТЕРЬ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ С ЦЕЛЬЮ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНЫХ ИННОВАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ	375
Харатян Д.А.	
ОЦЕНКА И УРЕГУЛИРОВАНИЕ ФИНАНСОВОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ БАНКОВСКОГО СЕКТОРА АРМЕНИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДА ДЮПОНА	378
Акопян Е.Б.	
ОЦЕНКА МНЕНИЯ ЭКСПЕРТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ	382
Накашян С.Г.	
МОДЕЛЬ ЭМПИРИЧЕСКОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ГИПОТЕЗ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИЕ ПРОЦЕССЫ ОРГАНИЗАЦИИ	387
Геворгян Н.Г.	
ИССЛЕДОВАНИЯ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБСЛУЖИВАНИЯ КЛИЕНТОВ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА	395
Давтян Д.В.	
АНАЛИЗ ИЗВЕСТНЫХ МЕТОДОВ ЭКОНОМИИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, ПОТРЕБЛЯЕМОЙ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ РУДЫ	399
Симонян Д.А.	
НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ВЛИЯНИЯ КАЧЕСТВА НАПРЯЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА РАБОТУ ДВИГАТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ	405
Петросян В.Г., Овакимян Т.О., Мартоян Г.Г.	
ОЦЕНКА ЛИНЕЙНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ, ОБУСЛОВЛЕННЫХ ТЕРМИЧЕСКИМИ РАСШИРЕНИЯМИ ЭЛЕМЕНТОВ ГЦТ ЭНЕРГБЛОКА №2 ААЭС	409
Элбакян М.Ф., Баграмян Г.К.	
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПАРОГАЗОТУРБИННОЙ УСТАНОВКИ	413
Цатрян А.З.	
ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ КАШЕНСКОГО МЕДНО-МОЛИБДЕНОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ	419
Сафарян А.М., Пайтян Т.А., Саркисян Т.М.	
ОРИЕНТИРОВОЧНЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЦЕМЕНТА НА МИНИ-ЗАВОДЕ В НАГОРНО-КАРАБАХСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ	423
Чахалян А.С., Мармоян А.Г.	
ХУДОЖЕСТВЕННОЕ ОФОРМЛЕНИЕ БИЛЬЯРДНОЙ КОМНАТЫ В РАЗВЛЕКАТЕЛЬНЫХ ЦЕНТРАХ	427

Айрапетян О.Ю.	
ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТИПОВЫХ КРУПНОПАНЕЛЬНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ РАЗЛИЧНЫХ СЕРИЙ, ПОСТРОЕННЫХ НА ОДНОМ И ТОМ ЖЕ ТИПЕ ГРУНТОВ ОСНОВАНИЙ, СПОСОБОМ НАТУРНЫХ ИСПЫТАНИЙ	430
Варданян В.В., Авакян В.Ш.	
ПАЙКА КЕРАМИКИ С МЕТАЛЛАМИ ДЛЯ СВЕРХВЫСОКОВАКУУМНЫХ СИСТЕМ	436
Арутюнян Г.А.	
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛУБИНЫ НАКЛЕПА ОБРАБОТАННОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПРИ РЕЗАНИИ	440
Мкртчян Г.Ш.	
ДИНАМИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ В УПРУГИХ КОМПЕНСИРУЮЩИХ МУФТАХ ПРИВОДОВ	444
Аветисян В.М., Мкртчян А.А.	
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ШОКОЛАДА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ФРУКТОВЫХ ВИН	450
Симонян С.О., Адамян Г.В., Меликян А.В.	
МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ОДНОПАРАМЕТРИЧЕСКИХ МАТРИЧНЫХ УРАВНЕНИЙ ЧЕТВЕРТОЙ СТЕПЕНИ (IV) (Декомпозиционный подход)	454
Симонян А.С., Дросян А.А., Паносян Ж.Р.	
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЛЬТ-АМПЕРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЛЕНОЧНЫХ CdS / CdTe ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЛНЕЧНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ	460
Алексанян Д.М., Усикян Д.О.	
СИНТЕЗ ИНТЕГРАЛЬНОЙ СХЕМЫ, ЭЛЕМЕНТОВ МОНТАЖНОГО ПОЛЯ ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ И КОЛИЧЕСТВА ПРОВОДЯЩИХ СЛОЕВ	465
Саргсян Г.О.	
РАЗРАБОТКА ИНТЕРАКТИВНОГО ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ УДАЛЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ СЕРВЕРОМ	471
Петросян О.А., Мартиросян А.А., Трдатян А.С., Петросян А.С., Мартиросян М.К.	
МЕТОД КАЛИБРОВКИ СОПРОТИВЛЕНИЙ	475
Массель Л.В., Минасян С.А., Зорина Т.Г., Барсегян А.Р.	
ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЭНЕРГЕТИКИ НА ГЕОЭКОЛОГИЮ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	480
Хачатрян Л.Р.	
СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА КОНЦЕНТРАЦИЙ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ЛИСТЬЯХ ЯСЕНЯ ОБЫКНОВЕННОГО	484
Амбарцумян Сергей Александрович	
ПРЕДАННОСТЬ НАУКЕ И СВОЕЙ РОДИНЕ (1922-2018)	488

CONTENTS

Gevorgyan A.G., Arakelyan A.H., Gevorgyan N.G.	
THE POLICY OF THE CREDIT PROCESS SETTLEMENT OF THE COMMERCIAL BANK	345
Jrbashyan N.M., Zilfimian L.H.	
THE IMPACT OF REMITTANCES ON ECONOMIC GROWTH OF THE REPUBLIC OF ARMENIA ...	349
Hakobjanyan A.H., Nakashian S.H.	
THE ENTREPRENEURIAL ORIENTATION AND EMPLOYABILITY RELATIONS TO INDIVIDUAL AND ORGANIZATION SUCCESS MEASUREMENT	355
Kosemyan S.E.	
IMPROVEMENT OF THE QUALITY MANAGEMENT SYSTEM OF HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS BASED ON IMPLEMENTATION OF THE BUSINESS PROCESS MODEL	363
Tonikyan A.T.	
MODERN REQUIREMENTS TO THE IMPLEMENTATION OF STRATEGIC PROGRAMS OF RA DEVELOPMENT AND THE TACTICS OF UNIFORM SOLUTIONS	368
Mkoyan S.N., Sargsyan L.S., Gevorgyan N.N.	
THE APPLICATION OF THE PRINCIPLES OF GUARANTEED RESULT AND GUARANTEED LOSSES IN CONDITIONS OF UNCERTAINTY TO SELECT THE BEST INNOVATIVE SOLUTIONS	375
Kharatyan D.A.	
THE ASSESSMENT AND REGULATION OF FINANCIAL EFFICIENCY OF THE BANKING SECTOR OF ARMENIA USING THE DUPONT METHOD	378
Hakobyan Ye.B.	
ASSESSING EXPERTS' OPINIONS USING FUZZY LOGIC	382
Nakashian S.H.	
MODEL FOR THE EMPIRICAL CHACKING OF THE HYPOTHESIS STATED FOR ENTREPRENEURIAL PROCESSES OF THE COMPANY	387
Gevorgyan N.G.	
RESEARCHES AND PROPOSALS OF CUSTOMERS' SERVICE QUALITY OF THE COMMERCIAL BANK	395
Davtyan D.V.	
ANALYSIS OF WELL-KNOWN POWER SAVING METHODS PROVIDED IN THE ORE-GRINDING TECHNOLOGICAL PROCESS	399
Simonyan D.A.	
SOME QUESTIONS OF AFFECT OF ELECTRICAL ENERGY'S VOLTAGE QUALITY ON OPERATION OF APPARATUS WITH MOTORS	405
Petrosyan V.G., Hovakimyan T.H., Martoyan G.H.	
THE LINEAR DISPLACEMENT VALUES ESTIMATION OF MCP ELEMENTS OF THE ARMENIAN NPP UNIT 2 CAUSED BY THERMAL EXPANSIONS	409
Elbakyan M.F., Baghranyan G.Q.	
DEFINITION OF TECHNICAL - ECONOMIC INDICATORS OF STEAM AND GAS TURBINE INSTALLATION	413
Tsatryan H.Z.	
THE OPTIMIZATION OF PARAMETERS IN THE EXPLOITATION OF KASHEN COPPER-MOLYBDENUM DEPOSIT	419
Safaryan A.M., Paytyan T.A., Sargsyan T.M.	
INDICATIVE ECONOMIC EFFECT IN THE MANUFACTURE OF CEMENT AT THE MINIPANT IN NAGORNO-KARABAKH REPUBLIC	423
Chakhalyan H.S., Marmoyan A.G.	
ARTISTIC DESIGN OF THE BILLIARD ROOM IN ENTERTAINMENT CENTERS	427
Hayrapetyan H.Yu.	
THE STUDY OF DYNAMIC CHARACTERISTICS OF TYPICAL RESIDENTIAL LARGE PANEL SYSTEM-BUILDINGS OF DIFFERENT SERIES BUILT ON THE SAME TYPE OF SOIL USING FIELD TESTS	430

Vardanyan V.V., Avagyan V. Sh.	
ALUMINA TO METAL MATERIALS BRAZING FOR UHV SYSTEMS	436
Harutyunyan H.H.	
THE DEFINITION OF THE DEPTH HARDENING OF SURFACE IN CUTTING PROCESS	440
Mkrtchyan H.Sh.	
DYNAMIC LOADS IN ELASTIC COMPENSATOR COUPLINGS OF ACTUATORS	444
Avetisyan V.M., Mkrtchyan A.A.	
DEVELOPMENT OF THE TECHNOLOGY AND TECHNIQUES OF THE PRODUCTION OF CHOCOLATE WITH FUNCTIONAL PURPOSE USING THE WASTE FROM FRUIT-WINE PRODUCTION	450
Simonyan S.H., Adamyan G.V., Melikyan A.V.	
METHODS OF SOLUTIONS OF ONE-PARAMETER MATRIX EQUATIONS OF THE FOURTH DEGREE (IV) (Decomposition approach)	454
Simonyan H.S., Drnoyan A.A., Panosyan Zh.R.	
INVESTIGATION OF VOLT-AMPERE CHARACTERISTICS OF THIN-FILM CdS / CdTe SOLAR PHOTOVOLTAIC CELLS	460
Aleksanyan D.M., Husikyan D.H.	
THE SYNTHESIS OF AN INTEGRAL CHIP, THE PASTEBOARD OF A PRINTED BOARD ELEMENTS AND THE CHANNEL NUMBER	465
Sargsyan G.H.	
DEVELOPMENT OF AN INTERACTIVE TOOL FOR REMOTE SERVER MANAGEMENT	471
Petrosyan O.H., Martirosyan A.A., Trdatyan A.S., Petrosyan A.S., Martirosyan M.K.	
THE METHOD OF RESISTANCE CALIBRATION	475
Massel L.V., Minasyan S.A., Zorina T.G., Barseghyan A.R.	
ESTIMATION OF ENERGY IMPACT ON GEOECOLOGY USING INFORMATION TECHNOLOGIES	480
Khachatryan L.R.	
SEASONAL DYNAMICS OF HEAVY METAL CONCENTRATIONS IN LEAVES OF FRAXINUS EXCELSIOR	484
Sergey Aleksander Hambardzumyan	
THE DEVOTION TO SCIENCE AND HIS MOTHERLAND (1922-2018)	488

Հոդվածներին ներկայացվող պահանջները

Հոդվածները կարելի է ներկայացնել հայերենով, ռուսերենով և անգլերենով: Տեքստի տառատեսակը. հայերենը՝ **Sylfaen** (տառաչափը 10), ռուսերենը և անգլերենը՝ **Times New Roman** (տառաչափը 11), տողերի հեռավորությունը՝ 1, էջի ֆորմատը՝ **A4 (210x297 մմ)**, աշխատանքային դաշտը՝ **165x252 մմ**, լուսանցքները. ձախից՝ **25 մմ**, վերևից՝ **20 մմ**, աջից՝ **20 մմ**, ներքևից՝ **25 մմ**:

1-ին էջի վերին տողում գլխատառերով և սովորապատված, հոդվածի տեքստի լեզվով նշվում են՝ միջազգային դասիչը, հանդեսի լրիվ անվանումը, հապավումը (փակագծերում), տարեթիվը, հատորը և համարը (ամբողջ տողը՝ հաստ **(bold)** 9 տառաչափով): Մեկ տող ներքև, ձախ անկյունում տրվում է **ՀՏԴ**-ն (**ՕՂԵ**)՝ ըստ ընդունված ստանդարտի, առնվազն վեցանիշ թվով, իսկ աջ անկյունում՝ հոդվածի բաժինը՝ գլխատառերով (ամբողջ տողը՝ **bold**, 11 տառաչափով):

Մեկ տող ներքև, տողի մեջտեղում տրվում են հեղինակի(ների) **Ա.Հ. Ազգաբնուն(ներ)** (փոքրատառ, **bold**, 11 տառաչափով): Երկու տող ներքև, տողի մեջտեղում տրվում է հոդվածի վերնագիրը (գլխատառերով, **bold**, 12 տառաչափով), իսկ 2 տող ներքև, հոդվածի տեքստի լեզվով՝ համառոտագիրը (**à l'î ò ò ò ò ò**), 5 հատ **առանցքային բառերով** (բոլորը՝ մինչև 8 տող ծավալով, շեղատառերով (*Italic*), 10 տառաչափով): Համառոտագրից 2 տող ներքև: Պարբերությունները սկսվում են նոր տողից՝ 10 մմ ներսից:

Նկարները և աղյուսակները տեղադրվում են տեքստում այդ մասին նշում կատարելուց հետո, նույն կամ հաջորդ էջում և ունեն միջանցիկ համարակալում: Նկարի գրաֆիկական դաշտը հնարավորին չափ անհրաժեշտ է բեռնաթափել ավելորդ նշանակումներից և բացատրություններից, որոնք տեղափոխվում են նկարատակ արտահայտություն (*Italic*, 9 տառաչափով): Կտորդինատային առանցքների վրա պարտադիր է հԼ համակարգով ընդունված՝ մեծությունների չափողականությունների ներկայացումը (բացի տեսական կորեր կամ հարաբերական մեծություններ պարունակող գրաֆիկական նյութերից):

Աղյուսակները պետք է ունենան վերնագրային բացատրություններ և համարակալում, որոնք տրվում են *Italic*, 9 տառաչափով, իսկ աղյուսակի գլխամասի սյունակները՝ մեծությունների չափողականություններով: **Աղյուսակի թվային տվյալները չպետք է կրկնեն հոդվածի գրաֆիկական նյութերը:** Աղյուսակի մի հատվածը հաջորդ էջ տեղափոխելու դեպքում պարտադիր է պնդակների համարակալումը, որը կրկնվում է տեղափոխված աղյուսակի հատվածի գլխամասում: Հաջորդ էջը կամ ներքև տեղափոխված աղյուսակի հատվածի վրա նշվում է՝ ... *Աղյ. ...-ի շարունակությունը...* (*Italic*, 9 տառաչափով):

Բոլոր տեղերում (համառոտագիր, տեքստ, նկար, աղյուսակ) չափողականությունները տրվում են *Italic*, 10 տառաչափով:

Բանաձևերը և մաթեմատիկական արտահայտությունները տրվում են *Microsoft Equation, Italic, 11 տառաչափով*: Բանաձևերը ներկայացվում են առանձին տողով և մեջտեղում, իսկ հիմնականները՝ նաև համարակալվում են նույն էջի աջ անկյունում՝ փակագծերի մեջ: Ցանկալի է բանաձևերում կոտորակային արտահայտությունները ձևավորել a/b կամ ab^{-1} տիպի սիմվոլներով:

Հոդվածում օգտագործված գրական աղբյուրները, ըստ օգտագործման հերթականության, պետք է ունենան միջանցիկ համարակալում և տեքստում նշվեն՝ [1], [2],... տեսքով:

Հոդվածի վերջնամասից երկու տող ներքև, մեջտեղում նշվում է **Գրականություն** արտահայտությունը (փոքրատառ, **bold**, 11 տառաչափով) և ըստ ընդունված ստանդարտի, 10 տառաչափով տրվում է գրականության ցանկը, որում հեղինակի(ների) **Ազգաբնուն Ա.Հ.-ն** կամ **առաջին բառը** ձևավորվում է **bold**, 10 տառաչափով: Ցանկալի է գրականության ցանկում ընդգրկել 6-8 անվանումից ոչ ավելի արդի հրատարակումներ:

Մեկ տող ներքև տրվում են հոդվածի ներկայացման ամսաթիվը և տարեթիվը:

Տեքստի վերջում, երկու տող ներքև հոդվածի տեքստի հետ չհամընկնող երկու այլ լեզուներով նույն ձևով կրկնվում է հոդվածի գլխամասը՝ հեղինակի(ների) **Ա.Հ. Ազգաբնուն, հոդվածի վերնագիրը** և համառոտագիրը:

Մեկ տող ներքև տրվում են հոդվածի հեղինակի(ների) **Ազգաբնուն(ներ), Անուն, Հայրանուն**, գիտ, աստիճանը, գիտ. կոչումը, կազմակերպության համառոտ անվանումը (փակագծերում) և հեռախոսների համարները:

Հոդվածը պարտադիր գրախոսվում և ներկայացվում է բնագավառի հայտնի մասնագետի կողմից, որը ձևակերպվում է խմբագրության մշակված ձևաթղթի համաձայն:

Հոդվածի ընդհանուր ծավալը չպետք է գերազանցի 8 էջը: Ժողովածուի ձևավորումը և հավաքումը հեշտացնելու նպատակով հեղինակներին առաջարկվում է լրիվ օգտագործել հոդվածի վերջին էջի դաշտը:

Վերոհիշյալ պահանջները բավարարելուց հետո հոդվածը՝ A4 ֆորմատի վրա, տպված 2 օրինակով և գրված 3.5 ֆորմատի սկավառակով ներկայացվում է Ժողովածուի պատասխանատու քարտուղարին: Հոդվածի վերջնական խմբագրումը հեշտացնելու նպատակով առաջարկվում է ներկայացվող օրինակներից մեկի տեքստը տպագրել 12 տառաչափով և տողերի 1.5 հեռավորությամբ:

Խմբագրական խորհուրդն իրավունք ունի պահպանել տեքստի և ներմիջադասական ընդունված նորմերը, կրճատել պարզունակ, կրկնվող և հանրահայտ նյութերը և վերջնական խմբագրել հոդվածները: Խորհրդի կողմից հրատարակման չնրաշխարհելու դեպքում հոդվածի մեկ օրինակը մնում է խմբագրությունում:

Խմբագրական խորհուրդ

Правила представления статей

Статьи представляют на армянском, русском и английском языках. Шрифты: армянский – **Sylfaen** (размер 10), русский и английский – **Times New Roman** (размер 11) межстрочный интервал – 1; формат страницы – А4, рабочее поле - 165×252 мм; поля слева – 25 мм, сверху – 20 мм, справа – 20 мм, снизу – 25 мм.

В верхней строке 1 – го листа в левом углу указывают **УДК** согласно стандарту (минимум 6 цифр), а в правом – раздел сборника заглавными буквами (вся строка – **bold**, размер 11). Строкой ниже, в середине, указывается **И.О. Фамилия** автор(ов) (строчными буквами, **bold**, размер 11). На две строки ниже – в середине, заглавными буквами название статьи (**bold**, размер 12), еще на две строки ниже – **аннотация** на языке статьи с **ключевыми словами** (размер 10, *Italic*). Через две строки дается основной текст статьи. Новая строка дается отступом – 10 мм.

Формулы и математические выражения оформляются в *Microsoft Equation, Italic*, размер 11. Формулы представляют на отдельной строке, в середине, а при необходимости – нумеруют в правом углу той же строки, в скобках. Дробные выражения рекомендуется оформить в виде a/b или ab^{-1} и использовать символ exp.

Литературные источники в тексте указываются после статьи и представляются в сквозной последовательности: [1],[2],

На одну строку ниже дается дата представления статьи.

Далее приводятся аннотации на двух языках, не совпадающих с языком текста.

На одну строку ниже даются: **Фамилия, Имя, Отчество** автора(ов), уч. степень, звание, сокращенное название организации, где работает автор, № телефона.

Статья обязательно рецензируется известным специалистом или научным работником данной области и представляется на рассмотрение редакционного совета сборника. Общий объем статьи не должен превышать 8 стр.

Статью, напечатанную на формате А4, в 2 экземплярах, а также на диске формата 3,5, представляют ответственному секретарю сборника. Для облегчения процесса окончательного редактирования рекомендуется один экземпляр статьи напечатать размером шрифта 12 и межстрочным интервалом 1,5.

Редакционный совет имеет право производить окончательное редактирование.

В случае отказа в опубликовании один экземпляр статьи остается в редакции.

Редакционный совет

Rules for presenting articles

The articles can be presented in Armenian, Russian and English. The fonts are for Armenian – **Sylfaen** (font size 10), Russian and English – **Times New Roman** (font size 11); spacing – 1; page format – A4, working field - 166×252 mm; the margins: left – 25 mm, top 20 mm, right – 2 mm, bottom 25 mm.

In the above line of the first page on the left angle **UDC** must be written, according to the standard (minimum 6 digits), on the right angle – the section of the collection with capital letters (the whole line in **bold typeface** size 11).

With a line below in the middle of the page – **Name, Patronymic, Surname** of the author(s) with small letters in **bold typeface** (size 11).

Two lines below, in the centre of the page with capital letters – the title of the article (**bold typeface**, size 12) and two lines below – the abstract in the language of the article with **keywords** (size 10, *Italic*).

Two lines below the main text of the article is given. The new line is given with indentation – 10 mm..

The formulas and mathematical expressions have the form of *Microsoft Equation, Italic*, size 11.

The formulas are submitted on a separate line, and, if necessary, they must be numbered on the right angle of the same line, in brackets. The fractions are recommended in the form a/b or ab^{-1} and the symbol exp must be used.

The references in the text are written after the article and submitted sequentially [1],[2]...

One line below the date of submitting the article is given.

Afterwards the abstracts in two languages not coinciding with the language of the text.

One line below are written: **Surname, Name, Patronymic** of the author(s), scientific degree, title, the name of the organization in short, the working place of the author, the phone number.

The article should be reviewed by a well known specialist or scientific worker in the given field and submitted for examining to the editorial board of the collection. The total volume of the article must not exceed 8 pages.

The article must be typed by format A4, in two copies, as well as on a disk in format 3,5 and submitted to the executive secretary of the collection. To facilitate the process of final editing, it is recommended to type one copy with typeface 12 and in-between spacing 1,5.

The editorial board has the right to make the final editing.

In case of rejection to publish one copy of the article must be kept in the editorial office.

Editorial board