



ԿԱՃԱՌ  
ԳԻՏԱԿԱՆ ՊԱՐԲԵՐԱԿԱՆ



КАЧАР

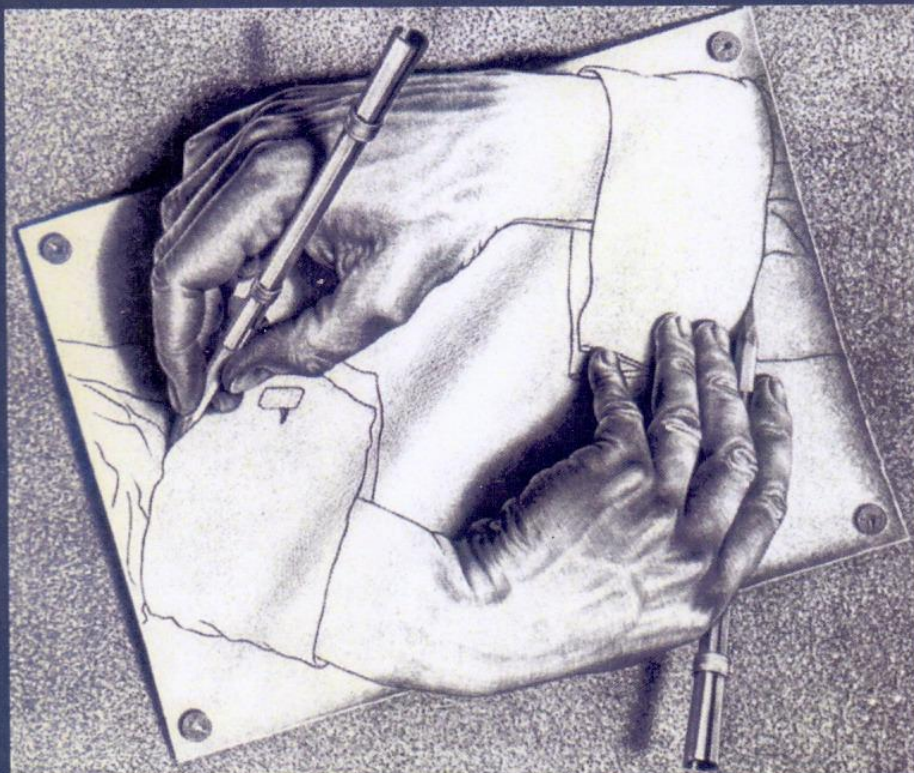
НАУЧНОЕ ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ИЗДАНИЕ



KATCHAR

SCIENTIFIC PERIODICAL

2







ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ԱԿԱԴԵՄԻԱ  
НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ  
NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF  
ARMENIA

ԳԻՏԱԿՐԹԱԿԱՆ ՄԻՋԱԶԳԱՅԻՆ ԿԵՆՏՐՈՆ  
МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
INTERNATIONAL SCIENTIFIC-EDUCATIONAL CENTER



**ՇԱՃԱՌ**  
**ԳԻՏԱԿԱՆ ՊԱՐԲԵՐԱԿԱՆ**  
•  
**КАЧАР**  
**НАУЧНОЕ ПЕРИОДИЧЕСКОЕ**  
**ИЗДАНИЕ**  
•  
**KATCHAR**  
**SCIENTIFIC PERIODICAL**

2

ԵՐԵՎԱՆ-2020

Երաշխավորվել է տպագրության ՀՀ գիտությունների ազգային ակադեմիայի  
գիտակրթական միջազգային կենտրոնի գիտական խորհրդի կողմից

Рекомендовано к печати Ученым советом Международного научно-  
образовательного центра Национальной Академии наук РА

Recommended by the Scientific Council of the International  
Scientific–Educational Center of NAS RA

© ՀՀ գիտությունների ազգային ակադեմիա,  
Գիտակրթական միջազգային կենտրոն, 2020

© «Նաիրի» հրատարակչություն ՓԲԸ, 2020

<b>Խմբագրական խորհրդի նախագահ՝</b>	Ալբերտ Սարգսյան ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր
<b>Գլխավոր խմբագիր՝</b>	Նահրա Հակոբյան հոգեբանական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր
<b>Պատասխանատու քարտուղար՝</b>	Նարինե Վարդանյան բանասիրական գիտությունների թեկնածու, դոցենտ
<b>Տեխնիկական խմբագիր՝</b>	Քրիստինե Հովհաննիսյան

**ԽՍՔԱԳՐԱԳԱՆ ԽՈՂՇՈՒՄ՝**

**Ալբերտ Կիրակոսյան** – ՀՀ ԳԱԱ թղթակից անդամ, ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր

**Սանուկ Հարությունյան** – փիլիսոփայական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր

**Կարեն Խաչատրյան** – պատմական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր

**Հայկ Ռետրոսյան** – մանկավարժական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր

**Վարդան Դևրիկյան** – բանասիրական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր

**Աստղիկ Փեպոյան** – կենսաբանական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր

**Նահրա Արվազյան** – կենսաբանական գիտությունների դոկտոր

**Ղազար Գալստյան** – երկրաբանական գիտությունների թեկնածու, Տիեզերքի մասին գիտությունների դոկտոր (Ֆրանսիա)

**Աննա Մարիա Թամաթյան** – տեղեկատվական գիտությունների թեկնածու (Բուալիա)

**Նիկոլո Մերենդինո** – գիտությունների թեկնածու սննդի կենսատեխնոլոգիայի ոլորտում (Բուալիա)

**Զիակուն Բրանկա** – գիտությունների թեկնածու գյուղատնտեսության քաղաքականության ոլորտում (Բուալիա)

**Սամվել Ճշմարիտյան** – հոգեբանական գիտությունների դոկտոր (ԱՄՆ)

**Անի Քալաջիան** – գիտությունների դոկտոր հոգեկան առողջության ոլորտում (ԱՄՆ)

**Հայկ Ուտիջիան** – երաժշտական գիտությունների թեկնածու (Չեխական Հանրապետություն)

**Ղալիթ Պիպոյան** – սննդագիտության դոկտոր (Բուալիա)

**Գոհար Գրիգորյան** – բանասիրական գիտությունների թեկնածու, դոցենտ

**Տիգրան Զարգարյան** – տեխնիկական գիտությունների թեկնածու, դոցենտ

**Կարեն Սարգսյան** – տնտեսագիտության թեկնածու, դոցենտ

**Մարիաննա Ավետիսյան** – հոգեբանական գիտությունների թեկնածու, դոցենտ

**Աննա Խաչատրյան** – հոգեբանական գիտությունների թեկնածու

**Կարինե Ավետիսյան** – քիմիական գիտությունների թեկնածու, դոցենտ

**Հրաչյա Ասցատրյան** – տեխնիկական գիտությունների թեկնածու

**Լիլիթ Սահակյան** – աշխարհագրական գիտությունների թեկնածու

**Լիլիթ Ղազանչյան** – իրավաբանական գիտությունների թեկնածու

**Արուսյակ Հարությունյան** – հետազոտող կրթության ոլորտում

**Преседатель редакционной коллегии** – Альберт Саргсян, доктор физико-математических наук, профессор

**Главный редактор** – Наира Акопян, доктор психологических наук, профессор

**Ответственный секретарь** – Нарине Варданян, кандидат филологических наук, доцент

**Технический редактор** – Кристине Оганесян

**Редакционная коллегия**

**Альберт Киракосян** – член-корреспондент НАН РА, доктор физико-математических наук, профессор

**Манук Арутюнян** – доктор философских наук, профессор

**Карен Хачатрян** – доктор исторических наук, профессор

**Гайк Петросян** – доктор педагогических наук, профессор

**Варган Деврикиян** – доктор филологических наук, профессор

**Астхик Пепоян** – доктор биологических наук, профессор

**Наира Айвазян** – доктор биологических наук

**Казар Галоян** – кандидат геологических наук, доктор наук о космосе (Франция)

**Анна Мария Таммаро** – кандидат наук об информации (Италия)

**Николо Мерендино** – кандидат наук по пищевым биотехнологиям (Италия)

**Джиакомо Бранка** – кандидат наук по сельскохозяйственной политике (Италия)

**Самвел Чшмаридян** – доктор психологических наук (США)

**Ани Каладжиан** – доктор наук о психологическом здоровье (США)

**Аик Утиджиян** – кандидат наук о музыке (Чешская Республика)

**Давид Пипоян** – доктор пищевых наук (Италия)

**Гоар Григорян** – кандидат филологических наук, доцент

**Тигран Заргарян** – кандидат технических наук, доцент  
**Карен Саргсян** – кандидат экономических наук, доцент  
**Марианна Аветисян** – кандидат психологических наук, доцент  
**Анна Хачатрян** – кандидат психологических наук  
**Каринэ Аветисян** – кандидат химических наук, доцент  
**Грация Асцатрян** – кандидат технических наук  
**Лилит Саакян** – кандидат географических наук  
**Лилит Казанчян** – кандидат юридических наук  
**Арусяк Арутюнян** – исследователь в области образования

**Chief of the Editorial Board**

**Albert Sargsyan** – Doctor of Physics and Mathematics, Professor

**Editor-in-Chief** – Naira Hakobyan – Doctor of Psychology, Professor

**Executive Secretary** – Narine Vardanyan-PhD in Philological Sciences, Associate Professor

**Technical Editor** – Kristine Hovhannisyana

**Editorial Board**

**Albert Kirakosyan** – Correspondent Member of NAS RA, Doctor of Physics and Mathematics, Professor

**Manuk Harutyunyan** – Doctor of Philosophy, Professor

**Karen Khachatryan** – Doctor of History, Professor

**Hayk Petrosyan** – Doctor of Pedagogy, Professor

**Vardan Devrikyan** – Doctor of Philology, Professor

**Astghik Pepoyan** – Doctor of Biology, Professor

**Naira Ayzvazyan** – Doctor of Biology

**Ghazar Galoyan** – PhD in Geological Sciences, Doctor of Sciences of the Universe (France)

**Anna Maria Tammara** – PhD in Information Science (Italy)

**Nicolo Merendino** – PhD in Food Biotechnology (Italy)

**Giacomo Branca** – PhD in Agricultural Policy (Italy)

**Samvel Jeshmaridian** – Doctor of Psychology (USA)

**Ani Kalayjian** – Doctor of Mental Health (USA)

**Haig Utidjian** – PhD in Musicology (Czech Republic)

**Davit Pipoyan** – Doctor of Food Science (Italy)

**Gohar Grigoryan** – PhD in Philological Sciences, Associate Professor

**Tigran Zargaryan** – PhD in Technical Sciences, Associate Professor

**Karen Sargsyan** – PhD in Economics, Associate Professor

**Marianna Avetisyan** – PhD in Psychological Sciences, Associate Professor

**Anna Khachatryan** – PhD in Psychological Sciences, Associate Professor

**Karine Avetisyan** – PhD in Chemical Sciences, Associate Professor

**Hrachya Astsatryan** – PhD in Technical Sciences

**Lilit Sahakyan** – PhD in Geographical Sciences

**Lilit Ghazanchyan** – PhD in Juridical Sciences

**Arusyak Harutyunyan** – Researcher in Education

«Կաճառ» գիտական պարբերականը, որը լույս է տեսնում տարին երկու անգամյա պարբերականությամբ, միտված է նպաստելու գիտության և կրթության հիմնախնդիրների վերհանմանը, բարելավմանն ու առաջընթացին: Պարբերականում կգետեղվեն գիտական ու գիտամեթոդական ուղղվածության հոդվածներ, որոնք կօժանդակեն գիտության տարբեր բնագավառների առջև ծառայած հիմնախնդիրների վերհանմանը, լուսաբանմանն ու հանգուցալուծմանը, համաշխարհային փորձի ուսումնասիրմանն ու տեղայնացմանը: «Կաճառ» գիտական պարբերականը ներառում է բնական գիտությունների և հումանիտար ու հասարակական գիտությունների բաժիններ: Այն նախատեսված է նշյալ բնագավառների հիմնախնդիրներով շահագրգիռ յուրաքանչյուրի համար:

Научное периодическое издание “Качар” (“Академия”), выходящее в свет 2 раза в год, посвящено актуальным проблемам науки и образования. Главная задача журнала – выявление и анализ современного состояния научных и научно – методических исследований, изучение международного опыта с целью содействия прогрессу указанных отраслей в Республике Армения. Научный журнал “Качар” включает в себя рубрики “Естественные науки” и “Общественные и гуманитарные науки”. Он предназначен для широкой читательской аудитории, интересующейся указанными проблемами.

The scientific periodical “Katchar” (“Academy”), published 2 times a year, is devoted to current problems of science and education. The main task of the journal is to reveal and analyze the current state of scientific and scientific-methodological research, to study the international experience in order to promote the progress of these industries in the Republic of Armenia. The scientific periodical “Katchar” includes the headings “Natural Sciences” and “Social Sciences and Humanities”. It is intended for a wide readership interested in these problems.

**ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ**

***Բնական գիտություններ***

**Հասմիկ Հովհաննիսյան, Աստղիկ Գևորգյան**  
Թեղի ծառատեսակի էկոլոգիական գնահատումը Երևանում (Հայաստան) .....7

**Լուիզա Կարապետյան, Սոֆի Աճեմյան, Ռոքսանա Զախարյան**  
Օրսիդատիվ պթեաի և սուպերօքսիդիսմուտազի դերը շիզոֆրենիայի ժամանակ .....19

**Մերգեյ Նիկողոսյան, Ալբերտ Սարգսյան, Երջանիկ Զարգարյան**  
Ջերմամշակմամբ իլթանված էլեկտրատրանսպորտային երևույթների էվոլյուցիան  $YBa_2Cu_3O_x$   
բարձր ջերմաստիճանային գերհաղորդիչներում .....25

***Հումանիտար և հասարակական գիտություններ***

**Անժելա Սարգսյան, Արմինե Խաչատրյան**  
Շախմատի ուսուցիչների դասավանդման «լավագույն փորձի» հոգեբանական  
ուսումնասիրություններ .....36

**Բենիկ Յերիբեկյան**  
«Ֆեյք»-ային տեղեկատվության և հիմնական հոետորաբանության ուսումնասիրությունը  
Covid-19 համավարակի պայմաններում .....44

**Կարեն Սարգսյան**  
Կորոնավիրուսով պայմանավորված տնտեսական ճգնաժամը հաղթահարելու հիմնախնդիր-  
ները ՀՀ-ում .....52

**Նաիրա Հակոբյան, Աննա Խաչատրյան**  
Անձի ինքնության ուսումնասիրության մեթոդաբանական  
մոտեցումները .....60

**Տիգրան Զարգարյան, Հրայր Ասցատրյան, Սաթևուգ Սաթևա**  
Հայկական հետազոտությունների և ակադեմիական շտեմարանների գործառնությունը 21-րդ  
դարի մարտահրավերներին ընդառաջ .....67

**СОДЕРЖАНИЕ**

***Естественные науки***

**Ասմիկ Օգանեսյան, Աստիկ Գևորգյան**  
Экологическая оценка деревьев вяза в Ереване (Армения) .....7

**Луиза Карапетян, Софи Аджемян, Роксана Захарян**  
Роль окислительного стресса и супероксиддисмутазы  
при шизофрении .....19

**Сергей Никогосян, Альберт Саркисян, Ерджаник Заргарян**  
Эволюция электротранспортных явлений в высокотемпературных сверхпроводниках  
 $YBa_2Cu_3O_x$ , стимулированных термообработкой .....25

***Общественные и гуманитарные науки***

**Անջելա Սարգսյան, Արմինե Խաչատրյան**  
Психологические исследования «наилучшего опыта» учителей шахмат .....36

**Բենիկ Երիբեկյան**  
Исследование фейковой информации и основных риторических практик в период пандемии...44

**Կարեն Սարկисяն**  
Проблемы преодоления экономического кризиса, вызванного пандемией коронавируса в  
РА .....52

<b>Наира Акопян, Анна Хачатрян</b>	
Методологические подходы к изучению идентичности личности.....	60
<b>Тигран Заргарян, Грачья Асатрян, Матеуз Матела</b>	
Армянский исследовательский и академический репозиторий в действии: к вызовам XXI века.....	67

## CONTENTS

### *Natural Sciences*

<b>Hasmik Hovhannisyan, Astghik Gevorgyan</b>	
Ecological Assessment Of Elm Species In Yerevan, Armenia .....	7
<b>Luiza Karapetyan, Sofi Atshemyan, Roksana Zakharyan</b>	
The Role Of Oxidative Stress And Superoxide Dismutase In Schizophrenia .....	19
<b>Hrant Gharabekyan, Armen Poghosyan</b>	
Lateral and Normal Diffusion in Popc/Sopc/Sape/Pope Mixed Bilayer: A Molecular Dynamics Study.....	25

### *Social and Humanitarian Sciences*

<b>Anzhela Sargsyan, Armine Khachatryan</b>	
Psychological Studies Of The “Best Practice” Of Chess Teachers.....	36
<b>Benik Yeribekyan</b>	
Research Of The Formation Of Fake Information And The Main Types Of Rhetorical Practices During The Pandemic.....	44
<b>Karen Sargsyan</b>	
The Issue Of Overcoming Economic Crisis Caused By Coronavirus Pandemic In Armenia.....	52
<b>Naira Hakobyan, Anna Khachatryan</b>	
Methodological Approaches To The Study Of Person’s Identity.....	60
<b>Tigran Zargaryan, Hrachya Asatsryan, Mateusz Matela</b>	
Armenian Research & Academic Repository In Action: Towards Challenges Of The 21 <sup>st</sup> Century.....	67

ECOLOGICAL ASSESSMENT OF ELM SPECIES IN YEREVAN, ARMENIA

**HASMIK HOVHANNISYAN**

PhD in Biology te Ecology, Leading Researcher  
Center for Ecological-Noosphere Studies National Academy of Sciences, RA  
[hovhannisyan.hasmik@cens.am](mailto:hovhannisyan.hasmik@cens.am)

**ASTGHIK GEVORGYAN**

Laboratory Researcher  
Center for Ecological-Noosphere Studies National Academy of Sciences, RA  
[astghik.gevorgyan@cens.am](mailto:astghik.gevorgyan@cens.am)

**Abstract**

The goal of this research was to provide an ecological assessment of one of the most widespread trees in Yerevan - elm tree (*Ulmus minor* Mill) and to investigate the contents of some heavy metals in its leaves. The state of the trees was assessed and the concentrations of the metals in the leaves were determined by atomic absorption analysis. Our studies have shown that 65.4% of the total studied plants were in poor condition and infected with pests. However, *Ulmus minor* has the ability to accumulate metals from the environment, especially Mo, Hg and Cu. It was revealed that elm green spaces on the streets of Yerevan need renovating and thorough sanitary care. The research results are presented to the city hall for the further development of measures to improve them.

**Keywords and phrases**

*Ulmus minor*, heavy metals, pollution, ecological assessment.

**ԹԵՂԻ ԾԱՌԱՏԵՍԱԿԻ ԷԿՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԳՆԱՀՍՏՈՒՄԸ ԵՐԵՎԱՆՈՒՄ (ՀԱՅԱՍՏԱՆ)**

**ՀԱՍՄԻԿ ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ**

Կենսաբանական գիտությունների թեկնածու  
ՀՀ ԳԱԱ Էկոլոգանոոսֆերային հետազոտությունների կենտրոն  
[hovhannisyan.hasmik@cens.am](mailto:hovhannisyan.hasmik@cens.am)

**ԱՍՏԴԻԿ ԳԵՎՈՐԳՅԱՆ**

ՀՀ ԳԱԱ Էկոլոգանոոսֆերային հետազոտությունների կենտրոն  
[astghik.gevorgyan@cens.am](mailto:astghik.gevorgyan@cens.am)

**Համառոտագիր**

Այս հետազոտության նպատակն է Երևանի ամենատարածված ծառատեսակներից մեկի՝ թեղի տերևաշատի էկոլոգիական գնահատումը և տերևներում պարունակվող որոշ ծանր մետաղների պարունակությունը ուսումնասիրությունը: Գնահատվել է ծառերի վիճակը և որոշվել տերևներում մետաղների պարունակությունը ատոմաբսորբցիոն եղանակով: Մեր ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ ընդհանուր առմամբ, բույսերի 65.4%-ը գտնվում է անխիթար վիճակում և վարակված է վնասատուներով: Այնուամենայնիվ թեղին օժտված է շրջակա միջավայրից մետաղներ՝ հատկապես Mo, Hg և Cu կլանելու հատկությամբ: Բացահայտվել է, որ Երևանի փողոցներում թեղու կանաչ տարածքները թարմացման և սանիտարական



Խնամքի կարիք ունեն: Հետազոտության արդյունքները ներկայացվել են քաղաքապետարան՝ դրանց բարելավմանն ուղղված հետագա միջոցառումների մշակման համար:

**Բանալի բառեր և բառակապակցություններ**

Թեղի տերևաշատ, ծանր մետաղներ, աղտոտում, էկոլոգիական գնահատական:

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ДЕРЕВЬЕВ ВЯЗА В ЕРЕВАНЕ(АРМЕНИЯ)

**АСМИК ОГАНЕСЯН**

кандидат биологических наук

Центр эколого-ноосферных исследований НАН РА

[hovhannisyan.hasmik@cens.am](mailto:hovhannisyan.hasmik@cens.am)

**АСТГИК ГЕВОРКЯН**

Центр эколого-ноосферных исследований НАН РА

[astghik.gevorgyan@cens.am](mailto:astghik.gevorgyan@cens.am)

### **Аннотация**

Целью исследования является экологическая оценка одного из самых распространенных в Ереване деревьев – вяза мелколистого (*Ulmus minor* Mill) и изучение содержания некоторых тяжелых металлов в листьях. Оценено состояние деревьев и определены концентрации металлов в листьях методом атомно-абсорбционного анализа. Наши исследования показали, что 65,4% из общего числа изученных растений находились в плохом состоянии и были заражены вредителями. Тем не менее, вяз обладает способностью поглощать металлы из окружающей среды, особенно Мо, Нг и Си. Выявлено, что зеленые насаждения вяза на улицах Еревана нуждаются в обновлении и тщательном санитарном уходе. Результаты исследования представлены в мэрию для разработки дальнейших мероприятий по их улучшению.

### **Ключевые слова и фразы**

Вяз мелколистый, тяжелые металлы, загрязнение, экологическая оценка.

## **1. Introduction**

Urban trees play an essential role in improving the environmental quality of cities and urban dwellers (Livesley et al.,2015; Nowak,2006). They provide a variety of environmental values, including the reduction of air pollution and greenhouse gas emissions, sequester carbon, regulation of air temperature, mitigation of stormwater runoff, reduction of noise, as well as the provision of recreational, social, psychological and aesthetic benefits (Roeland et al.,.2019). It is most important, especially for urban areas, because the urban environment is characterized by high levels of pollution by various toxicants. The main and particularly dangerous pollutants of cities are heavy metals due to their cytotoxic and mutagenic effect on all living organisms, including plants (Baker et al., 1975; Kabata-Pendias,2011; Sanesi et al. 2007). Therefore, researchers have shown an increased interest in indirect monitoring methods such as the response of living organisms to pollutants during recent years (Boquete et al., 2014).

Plant organisms are sensitive to the composition of the environment and actively react to changes in their condition. Trees can reflect the cumulative impacts of heavy

metals contamination on ambient air and soil because transported pollutants through their roots and leaves can be accumulated during the time (Tomasevic et al.,2004; Sawidis et al., 2012). There is some evidence that trees play a crucial role in air pollution control through air filtering and can be considered as useful and cost-effective mitigation plan to protect vulnerable urban areas and to reduce human exposure to the anthropogenic pollutants (Escobedo et al. ,2008; Roloff et al.,2009; Dzierzanowski et al., 2011; Speak et al., 2012; Zhan et al., 2014; Liu et al., 2012, 2017). Therefore, using plant leaves primarily as accumulative biomonitors of heavy metals pollution has great ecological importance (WHO, 2000). Different plant species have different ability to accumulate pollutants, including heavy metals, and some species can be used as promising phytoremediants to reduce anthropogenic pollution (Calpafietra,2015; Sawidis et al. 2011). *Ulmus* (Elm) species are often used for urban greening according to their ecological features. It is important for Armenia's capital – Yerevan, which is characterized by a high, steadily increasing level of traffic induced and dust load. For many years dominant pollutants of all environmental compartments of the city have been heavy metals. (Saghatelyan A.K., 2005, Saghatelyan et al.,2013, Tepanosyan G.H.et al,2016).

Elm contains 20–45 species, mostly north temperate, concentrated in Eurasia and the mountains of tropical Asia. *Ulmus* species require moderately warm to moderately cold climatic condition and favour moist and fertile soils (Seneta 1991). Elm is tolerant of exposure to atmospheric pollution, restricted growing conditions and pollarding, all commonly found in urban areas (Thomas et al., 2018). *U. minor* (field elm) was once widely cultivated across Europe in town and country, but owing to its susceptibility to Dutch elm disease (Sinclair and Lyon, 2005), *U. minor* is now uncommon in cultivation. However, several thousand surviving field elms have been tested for innate resistance by national research institutes in the EU, to return field elm to cultivation (Solla et al.,2005). It is the species most tolerant of drought and shade (Seneta 1991). The elm (*Ulmus minor*), which is widespread in Armenia, was selected as the object of our research: it is bred as a forest, anti-erosion and park breed, and is widely used in green areas, especially in streets plantations of Yerevan (Vardanyan et al.,2015). Over the centuries, the introduction of plants into the territory of Armenia continued with varying intensity. It has remarkably been intensified since the end of the 18th century when construction of private and public gardens started in different regions of Armenia. During this period, numerous exotic plants were brought to Armenia, some of them, among which is *Ulmus minor Mill* (old name *U.foleacea*), have survived to these days at the age of more than 200 years (Vardanyan, 2012). *U. minor* better tolerates droughts and severe winter frosts, but the negative side of elms is their susceptibility to many insects and fungal diseases. (Mittempergher, L.,2000; Zalapa et al., 2008; Urban J., Dvorak M.,2014, Zavyalov A.A., Iozus A.P, 2019; Thomas et al., 2018).

The goal of this research was providing an ecological assessment of one of the most widespread trees in Yerevan - elm tree (*Ulmus minor Mill*) and investigating the contents of some heavy metals in the leaves to identify management options, to

increase the efficiency of phytoremediation and to limit the associated risk of the spread of heavy metals.

## 2. Material and methods

### 2.1. Study site

Studies were conducted in the green areas of Yerevan, the capital of Armenia. Yerevan covers an area of 223 km<sup>2</sup> (approximately 0.8% of the total area of the republic) and is a large industrial and administrative center. 40.9% of all the industrial enterprises and 37% of the total population of Armenia is concentrated here. The city is characterized by a high degree of traffic load and large-scale construction work. The relief of Yerevan is strongly dissected, largely influencing the process of the local climate formation. The city enjoys a sharply continental climate: long warm summers, short cold winters, short springs and long falls. Averaged annual precipitation ranges from 250 to 370 mm (National Statistical Service of RA, 2015). For recent decades the area of green spaces of Yerevan has been reduced dramatically in the result of intense construction works across the city followed by extensive cutouts, increasing levels of environmental pollution induced mainly by heavy traffic and lots of different-profile industries, and unmanaged garbage dumping. Finally, this affects both the quantity and quality of plants included in Yerevan green infrastructure to fulfil a recreational, aesthetic and vitally essential sanitary and hygienic role (Hovhannisyan, Nersisyan, 2017). Today, the city faces an imperative to increase the amount of its green cover. This may be reached through the improvement and maintenance of the quality of the existing street and park tree species.

### 2.2. Research Methods

#### 2.2.1. Assessing the condition of the study tree

Assessment of the general condition of *U. Minor* was based on visual observations. It took into account visual injuries of assimilatory apparatus of the trees, the amount of dried out branches, crown and trunk deformation, and other diagnostic indicators and was realised using a 5-point assessment scale (Alekseev, 1989): the 1st class – normal, the 2nd class – weakened, 3rd class - severely weakened, 4th class – drying, 5th class - dried out. A significant indicator of the condition of the trees was the degree of damage to the foliage, which was assessed in a 3-point scale: 1st - 10-20% damage of the foliage, 2nd- 30-50%, 3rd- more than 50%.

#### 2.2.2. Sampling

For the determination of heavy metals quantity on the foliage, the plant leaves were sampling in the mid of vegetation period (July) 2014 from 23 locations (21 streets plantation and 2 parks) scattered throughout Yerevan. (Fig.1). The study street sites were moderately polluted, located in the area of Yerevan, but with relatively heavy traffic resulting from a large number of cars and public transport during the study period.

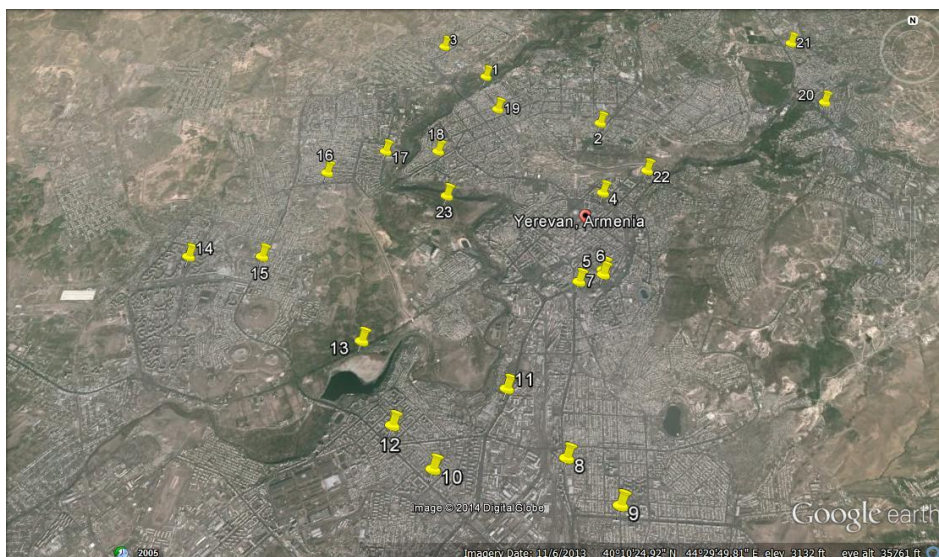


Fig. 1. Position of sampling locations in Yerevan

The samples were collected from four plants (biological replications) at 1.5–1.7 m above the ground level. The distance between the sampled trees was 5–7 m, depending on the number of trees at a location. Each sample was composed of 20–25 leaves.

After mixing the sampled leaves, we obtained a single averaged sample; then the samples were placed in paper bags labelled with numbers and transported to the Central Analytical Laboratory CENS.

### 2.2.3. Chemical analysis

In order to determine the concentration of the metal in plant tissue, the dry ashing method was applied. The samples were washed with distilled water, chopped into small pieces, air-dried at room temperature and weighed accurately. The subsamples of 0.2–2.0 g of the dry plant material were ground in a laboratory mill, and 0.5–1 g of ground dried plant sample was placed in a porcelain crucible. Then, the porcelain crucible was placed in a cool muffle furnace, and the samples were ashed at 500 °C overnight. The ash residues were cooled down to room temperature and dissolved in 5 mL of 20% HCl. The obtained solution was filtered through acid-washed filter paper into a 50-mL volumetric flask, diluted with distilled water and mixed. The concentrations of the selected five heavy metals (Cu, Pb, Hg, Ni, Mo) were measured through the atomic-absorption method (AAnalyst 800, Perkin Elmer, USA). All findings were calculated on a dry weight basis (mg/kg-1 dry weight).

## 3. Results and discussion

### 3.1. Tree condition assessment results

In 23 polling stations of the city, the general condition of the small-leaved tree was assessed, the degree of infection with pests. 65.4% of the total studied plants were in poor condition and infected with *Xanthogaleruca luteola* beetles. The worst situation was in the area of Khanjyan Street (location 5) and Leningradyan Street (location 16),

which were drying plants, making up 17.4% of the total. The main part of the studied trees, 48%, were very weak (3rd class) plants. Trees growing in two parks: New Arabkir (loc.1) and Tsitsernakaberd Park (loc.23), were also most infected with pests in large orchards. These results evidence that it is necessary to spend special events in Yerevan elm plantation for improvements the tree conditions.

### 3.2. Chemical assessment

Due to physiological and morphological characteristics and to the intrinsic tolerance to several stress factors, some species seem particularly promising as an indicator of the environmental state of an urban environment and to lower the number of specific pollutants. It must also be pointed out that intrinsic species properties (e.g., tolerance and/or bioindication capacity for a specific contaminant) can help planners to create an effective monitoring net in strategic points of a city, or to detect single contaminants representative of a specific anthropogenic impact (Dadea et al., 2017). The leaves of the tree have a large surface area and can act as a natural filter to remove a substantial amount of airborne particles and subsequently enhance the quality of air in polluted areas (Fourati et al., 2017). Elm species do not have a large size of leaves but are able to absorb trace elements from soil and air. Aghaei et al. (2017) indicate that *Ulmus boissieri* does not function well as a bioindicator of heavy metals under the conditions in Isfahan, especially where the two other species of *Platanus orientalis* and *Morus alba* are available in this city, and the reason for this might be the small leaf surface area of this species. On the other hand, Liu et al. (2017) reported that *Ulmus pumila* have dust accumulation rate above the mean concentration and suggested to be considered in future green belt planning in Beijing. Hajizadeh et al. (2019) noted that *Ulmus umbraculifera* have low air pollution tolerance index; thus, it is a sensitive plant and has been suggested to use as a bioindicator of air pollutants. According to our obtained results, mean concentrations of studied elements were not excessive standard values (Kabata-Pendias, 2011). In our research the ranges of metal concentrations for *U. minor* are Pb 0.44 - 2.53, Hg 0.03-0.102, Ni 1.62-3.55, Mo 1.18-7.97, Cu 5.63-50.0 mg kg<sup>-1</sup> dry weight respectively, with a mean and median values are similar in Mo (3.477 and 3.03 mg kg<sup>-1</sup>), Hg (0.065 and 0.0690 mg kg<sup>-1</sup>), Pb (0.946 and 0.84 mg kg<sup>-1</sup>), Ni (2.573 and 2.37 mg kg<sup>-1</sup>) and a little bit difference in Cu (16.62 and 17.18 mg kg<sup>-1</sup>) (Table 1).

Table 1. Heavy metal contents in *Ulmus minor* leaves sampled from the city of Yerevan(mg/kg)

Elements	Mo	Hg	Pb	Ni	Cu
Mean	3.48	0.07	0.95	2.57	16.63
Minimum	1.18	0.03	0.44	1.62	5.63
Maximum	7.50	0.10	2.53	3.55	50.0

<b>Median</b>	3.03	0.07	0.84	2.37	17.18
<b>Std. Deviation</b>	1.66	0.02	0.46	0.50	10.07

The standard deviation is the statistics that measures the dispersion of a dataset relative to its mean and is calculated as the square root of the variance. It is calculated as the square root of variance by determining the variation between each data point relative to the mean. If the data points are further from the mean, there is a higher deviation within the data set; thus, the more spread out are the data, the higher is the standard deviation. The coefficient of variation represents the ratio of the standard deviation to the mean, and it is a useful statistics for comparing the degree of variation from one data series to another, even if the means are drastically different from one another. Table 1 shows that the coefficient of variation in some elements is high, for example in Copper, Lead and Molybdenum, respectively 60.6%, 48.5%, whereas 47.6%. Nickel (19.6%) and Mercury (29.6%) have a smaller coefficient of variation as compared with Copper, Lead, and Molybdenum.

The tolerance to Hg in higher plants also was reported. Although the mechanism of the physiological barrier is not known, it is most probably related to the inactivation of Hg at the membrane sites (Kabata-Pendias,2011). However, according to some researchers (Baker D.E., Chestin L.,1975) Hg maximal concentration in plants foliage was  $0.04 \text{ mg kg}^{-1}$  dry weight. As we mentioned, according to results of our research mean and maximal concentrations of Hg in plants are  $0.065$  and  $0.10 \text{ mg kg}^{-1}$  respectively and, in this case, they were excessive critical value ( $0.04 \text{ mg kg}^{-1}$ ) more than 1.5 and 2.5 times. (tab.1).

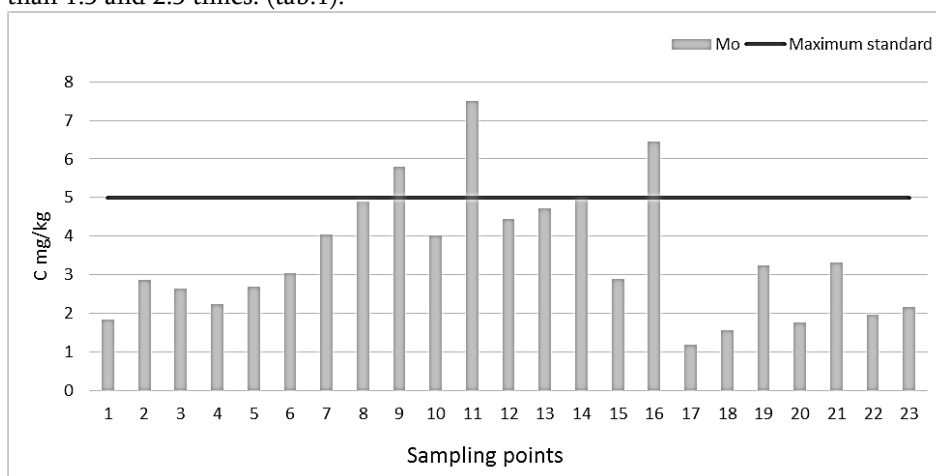


Fig.2. Mo concentrations in the leaves of *U. minor* in Yerevan.

Maximal levels of all observed metals in plant material were not excessive normal range of elements in plants too, except Mo, Cu and Hg. For example, Pb maximal value in plants leaves was  $2.53 \text{ mg kg}^{-1}$ , while normal concentrations of this element



in leaf foliage are 5-10 mg kg<sup>-1</sup> dry weight (Kabata-Pendias,2011). According to Liu et al. (2017), elm could remove atmospheric dust efficiently, accumulated much larger amounts of Cu and Zn, but lower Pb. Authors noted that metal reduction of this species might be considered based on MAI values for leaf dust (Liu et al.,2017).

Mo concentration in tree leaves was higher than the critical value of 5 mg kg<sup>-1</sup>. For *U. Minor* it was 7.97 mg kg<sup>-1</sup> and exceeded critical value more than 1.5 times. Maximal levels of Mo accumulate in the leaves of plants, growing in the south (locations 11, 9 and 8) and the southwest (loc.16) of the city (fig.2). There are immediate pollution sources in the south of the city: two metallurgical plants: “Pure Iron” and Armenian Molybdenum Production, the latter being the major molybdenum pollution source to Yerevan. At point 16, apparently, there was local pollution, besides, as indicated above (see 3.1.), an assessment of the state of elms revealed that the trees were in poor condition: rarefaction of the crown, dry branches and leaf damage were recorded pests.

The heavy metal concentration in plants tissues as well as in the soil is affected by atmospheric trace metal concentrations. According to Onete et al. (2010) in Bucharest the heavy metal concentration in *Ulmus minor* tissues and respective in aerial depositions is high on Zn, also a high concentration of that metal in plants tissues present (Onete et al.,2010). In our previous research, we determined high values of Mo in leaves of other plant species too in the south of the city (Hovhannisyan et al.,2014). In our study, Cu maximal concentration in plants was 50.0 mg kg<sup>-1</sup> vs critical value of Cu in plants 30 mg kg<sup>-1</sup> (Kabata-Pendias,2011) only in one sampling point (loc.20). (fig.3). That point is located on-site with heavy traffic, and besides, we have concluded that it is a local polluted zone.

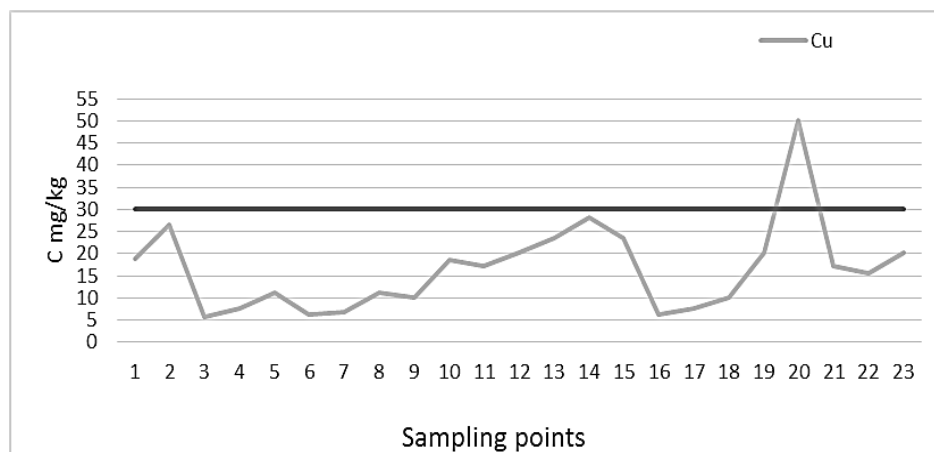
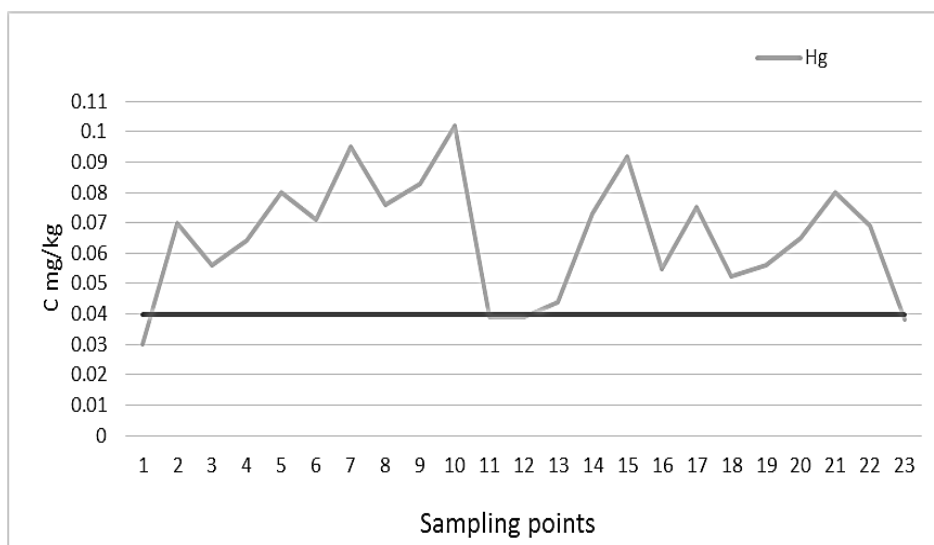


Fig.3. Cu concentrations in the leaves of *U. minor* in Yerevan.

The absorption of heavy metals by elm species leaves has been reported often. *U. pumila* has a significant absorption capacity for Pb, Cd, Cr and Hg as pollutants in the atmosphere (Mu Li et al., 2004). Saba, G. et al. (2015) reported that *Ulmus pumila* accumulated Zn and Pb in leaves in industrial zones of Iran. Some researchers (Dukic et al.,2014) results could mark a step forward in defining the tolerance of *U. pumila*

to the presence of Cd and Pb, and to the possibility of using this fast-growing tree which is resistant to different abiotic and biotic stresses, for phytoremediation or soil reclamation purposes. *Ulmus carpinifolia* tree leaves, which is in great supply in Iran, were evaluated for removal of Pb, Cd and Cu from aqueous solution (Sangi et al.,2008).



**Note:** \*Maximum Standard Concentration of Hg in plants foliage according to Baker et al. (Baker D.E., Chestin L.,1975) is 0.04 mg/kg

Fig.4. Hg concentrations in the leaves of *U. minor* in Yerevan.

In recent years, attention has been paid to Hg uptake from the atmosphere. In some cases, the major part of Hg in the above-ground parts of trees seems to be associated mainly with its atmospheric deposition (Ericksen et al., 2003). In the present study, we determined high rate of Hg concentration in tree leaves from all studied locations, except two parks (loc.1 and 23) and two points in the city (loc.11 and 12). Maximal levels of Hg discovered in samples of trees in the south of the city (loc.10), and they were excessive critical value ( $0.04 \text{ mg kg}^{-1}$ ) more than 2.5 times.(fig.4). As we mentioned above, the south part of the city is an industrial zone, and there are immediate pollution sources.

Thus, elm species have not a large leaf surface area but can act as a natural filter to remove pollutants and subsequently enhance the quality of air in polluted areas. According to some researchers. (Pourkhabbaz et al.,2010) the decrease in leaf surface range and length of petiole causes less contact with natural toxins, notably air pollution and enhances resistance of plants against pollution. Elm species have dust accumulation rate above the mean concentration, it is a sensitive plant and has been suggested to use as a bioindicator of air pollutants in urban areas (Liu et al.,2017; Aghaei et al.,2017; Hajizadeh et al.,2019; Dukic et al.,2014; Onete et al.,2010). In the same time, the negative side of elms is their susceptibility to many insects and fungal diseases (Urban J., Dvorak M.,2014; Thomas et al.,2018).

## CONCLUSIONS

Our present studies have shown that 65.4% of the total studied plants were in poor condition and infected with pests, but only 48% of the studied trees were very weak plants. However, *Ulmus minor* has the ability to absorb and accumulate metals from the environment. The elm leaves most accumulated Mo, Hg and Cu. Although the average content of elements (except for Hg) did not exceed the accepted normal concentrations in plants, however, in some parts of the city, especially in the south, high concentrations of metals were recorded. According to the results of our research mean and maximal concentrations of Hg in plants were excessive critical value more than 1.5 and 2.5 times. Our results indicate that although the *U. minor* has the ability to absorb metals from the environment; however, this species is quickly affected by pests in the conditions of Yerevan.

Given all of the above, we can conclude that elm green spaces in Yerevan need updating and thorough sanitary care. The research results are presented to the city hall for the further development of measures to improve them.

## REFERENCES

1. **Aghaei A., Khademi H., Eslamian S.** (2017) Comparison of Three Tree Leaves as Biomonitors of Heavy Metals Contamination in Dust, A Case Study of Isfahan, *Helix* Vol. 7(5): 1873-1887, DOI 10.29042/2017-1873-1887
2. **Alekseev, V.** (1989) Diagnosing the biological condition of trees and tree stands', *Forestry*, vol. 4, pp. 51-57(in Russian)
3. **Baker D.E., Chestin L.** (1975) Chemical monitoring of soil for environmental quality and animal and human health, *Advances in Agronomy*, №27, p. 306-360
4. **Boquete, M., Aboal, J., Carballeira, A., Fernandez, J.** (2014) Effect of age on the heavy metal concentration in segments of *Pseudoscleropodium purum* and the biomonitoring of atmospheric deposition of metals. *Atmos. Environ.* 86, 28-34
5. **Calfapietra C, Niinemets U, Pen˘uelas J.** (2015) Urban plant physiology: adaptation-mitigation strategies under permanent stress, *Trends Plant Sci* 20:72–75
6. **Dadea C., Russo A., Tagliavini M., et al.** (2017) Tree species as tools for biomonitoring and phytoremediation in urban environments: A review with special regard to heavy metals, *Arboric Urban For* 43:155–167
7. **Dzierzanowski, K., Poppek, R., Gawrońska, H., Sæbø, A. and Gawroński, S.W.** (2011) Deposition of particulate matter of different size fractions on leaf surfaces and in waxes of urban forest species. *Int. J. Phytorem.* 13: 1037–1046
8. **Dukic M., Dunisijevic-Bojovic D. and Samuilov S.** (2014) The influence of cadmium and lead on *Ulmus pumila* L seed germination and early seedling growth, *Arch. Biol. Sci., Belgrade*, 66 (1), 253-259, DOI:10.2298/ABS1401253D
9. **Ericksen J.A., Gustin M.S., Schorran D.E., et al.** (2003) Accumulation of atmospheric mercury in forest foliage. *Atmos. Environ.* 37:1613–1622
10. **Escobedo, F.J., Wagner, J.E., Nowak, D.J., De la Maza, C.L., Rodriguez, M. and Crane, D.E.** (2008) Analyzing the cost-effectiveness of Santiago, Chile's policy of using urban forests to improve air quality. *J. Environ. Manage.* 86: 148–157
11. **Fourati, R., Scopa, A., Ben Ahmed, C., Ben Abdallah, F., Terzano, R., Gattullo, C.E., Allegretta, I., Galgano, F., Caruso, M.C., Sofo, A.** (2017) Leaf biochemical responses and fruit oil quality parameters in olive plants subjected to airborne metal

pollution. *Chemosphere* 168, 514-522 **Hajizadeh Y., Mokhtari M., Farajic M., Abdolahnejad A., Mohammadi A.** (2019) Biomonitoring of airborne metals using tree leaves: Protocol for biomonitor selection and spatial trend, *MethodsX* 6, 1694–1700, <https://doi.org/10.1016/j.mex.2019.07.019>

12. **Hovhannisyan H, Nersisyan G.** (2017) A Complex Approach to the Development of Green Infrastructure of Armenia's Cities, *Procedia Environ Sci* 37:474–482., doi: 10.1016/j.proenv.2017.03.020 **Kabata-Pendias, A.** (2011) Trace elements in soils and plants, 4<sup>th</sup> edition, Taylor and Francis Group, USA

13. **Livesley S. J., McPherson E. G. and Calfapietra C.** (2016) The Urban Forest and Ecosystem Services: Impacts on Urban Water, Heat, and Pollution Cycles at the Tree, Street, and City Scale, *J. Environ. Qual.* 45:119–124, doi:10.2134/jeq2015.11.0567

14. **Liu, B.X., Wang, Z.G., Liang, H.Y. and M.S. Yang.** (2012) Effects of salt stress on physiological characters and salt-tolerance of *Ulmus pumila* in different habitats. *The Journal of Applied Ecology*, 23, 6, 1481-9

15. **Liu Y., Yang Z, Zhu M., Yin J.** (2017) Role of Plant Leaves in Removing Airborne Dust and Associated Metals on Beijing Roadsides, *Aerosol and Air Quality Research*, 17: 2566–2584, doi: 10.4209/aaqr.2016.11.0474

16. **Mittepergher, L.,** Elm Yellows in Europe. In Dunn, C.P. (2000) (ed.): *The Elms, Breeding, Conservation, & Disease Management.* 104–105. Boston: Kluwer Academic Publishing

17. **Mu Li Q, Sun H.Y. and N. Zhu.** (2004) Absorption Capacity of Major Urban Afforestation Species in Northeastern China to Heavy Metal Pollutants in the Atmosphere. *Journal of Forestry Res.*, 15 (1), 73-76,

18. National Statistical Service of the Republic of Armenia 2015, *Yerevan RA capital in figures 2015*, viewed 30 Mar 2016, <http://www.armstat.am/en/?nid=594>.

19. **Nersisyan G, Hovhannisyan H.** (2014) The impact of man-made pollution upon arboreous plants of Yerevan. *Electron J Nat Sci NAS RA* N1(22):33–38

20. **Nowak D, Crane D, Stevens J.** (2006) Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States. *Urban For Urban Green* 4:115–123, DOI: 10.1016/j.ufug.2006.01.007

21. **Onete M., Pop O.G., Gruia R.** (2010) Plants as indicators of environmental conditions of urban spaces from central parks of Bucharest, *Environmental Engineering and Management Journal*, Vol.9, No. 12, 1637-1645, <http://omicron.ch.tuiasi.ro/EEMJ/>

22. **Pourkhabbaz, A., Rastin, N., Oibrich, A., Langenfeld-Heyser, R., Polle, A.** (2010) Influence of environmental pollution on leaf properties of urban plane trees, *Platanus orientalis L.*, *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, vol. 85, issue 3, pp. 251-255

23. **Roeland S, Moretti M, Amorim JH,** et al. (2019) Towards an integrative approach to evaluate the environmental ecosystem services provided by an urban forest. *J For Res* 30:1981–1996, DOI: 10.1007/s11676-019-00916-x

24. **Roloff A., Korn S., Gillner S.** (2009) The Climate-Species-Matrix to select tree species for urban habitats considering climate change, *Urban Forestry & Urban Greening* 8(4):295-308, DOI:10.1016/j.ufug.2009.08.002

25. **Saba, G., Parizanganeh, A. H., Zamani, A. and Saba, J.** (2015) Phytoremediation of Heavy Metals Contaminated Environments: Screening for Native Accumulator Plants in Zanjan-Iran, *Int. J. Environ. Res.*, 9(1):309-316

26. **Saghatelyan A.** (2004) The Peculiarities of heavy metal distribution on Armenia's territory. *Publ H CENS NAS RA*, 157pp.

27. **Saghatelyan A, Sahakyan L, Belyaeva O, Tepanosyan G.** (2013) Dust and Stream of Heavy Metals in the City of Yerevan. *Electron J Nat Sci NAS RA* 1:38–44
28. **Sanesi G, Laforteza R, Marziliano PA,** et al. (2007) Assessing the current status of urban forest resources in the context of Parco Nord, Milan, Italy. *Landsc Ecol Eng* 3:187–198, DOI: 10.1007/s11355-007-0031-2
29. **Sangi M. R, Shahmoradi A., Zolgharnein J., Azimi G., Ghorbandoost M.** (2008) Removal and recovery of heavy metals from aqueous solution using *Ulmus carpinifolia* and *Fraxinus excelsior* tree leaves, *Journal of Hazardous Materials*, 155(3):513-22, DOI:10.1016/j.jhazmat.2007.11.110
30. **Sawidis T, Breuste J, Mitrovic M.** et al. (2011) Trees as bioindicator of heavy metal pollution in three European cities. *Environ Pollut* 159:3560–3570, DOI: 10.1016/j.envpol.2011.08.008
31. **Sawidis, T., Krystallidis, P., Veros, D., Chettri, M.** (2012) A study of air pollution with heavy metals in Athens city and Attica basin using evergreen trees as biological indicators. *Biol. Trace Elem. Res.* 148, 396-408
32. **Seneta W.** (1991) *Dendrologia cz. 2.* PWN, Warszawa, Poland
33. **Sinclair, W.A. and H.H. Lyon** (2005) *Diseases of Trees and Shrubs*, Second Edition, Cornell University Press, Ithaca, NY
34. **Solla, A., Bohnens, J., Collin, E., Diamandis, S., Franke, A., Gil, L., Burón, M., Santini, A., Mittempergher, L., Pinon, J., Vanden Broeck, A..** (2005) Screening European elms for resistance to *Ophiostoma novo-ulmi*. *Forest Science*, 51(2), 134-141
35. **Speak, A., Rothwell, J., Lindley, S., Smith, C.** (2012) Urban particulate pollution reduction by four species of green roof vegetation in a UK city. *Atmos. Environ.* 61, 283-293
36. **Sulaiman FR, Hamzah HA,** (2018), Heavy metals accumulation in suburban roadside plants of a tropical area (Jengka, Malaysia). *Ecol Process* 7: DOI: 10.1186/s13717-018-0139-3
37. **Tepanosyan G, Sahakyan L, Belyaeva O, Saghatelyan A.** (2016) Origin identification and potential ecological risk assessment of potentially toxic inorganic elements in the topsoil of the city of Yerevan, Armenia. *J Geochemical Explor* 167:1–11. DOI: 10.1016/j.gexplo.2016.04.006
38. **Thomas P., Stone D., La Porta N.** (2018) Biological Flora of the British Isles: *Ulmus glabra*, *Journal of Ecology*. Biological flora of the British Isles, No. 288, 106:1724–1766, DOI: 10.1111/1365-2745.12994
39. **Tomasevic, M., Rajsic, S., ĐorCevic, D., Tasic, M., Krstic, J., Novakovic, V.** (2004) Heavy metals accumulation in tree leaves from urban areas. *Environ. Chem. Lett.* 2, 151-154 United Nations Department of Economic and Social Affairs, World Urbanization Prospects: the 2014 Revision. (2018) <https://population.un.org/wup/Country-Profiles/Default.aspx>. Accessed 12 Oct 2018,
40. **Urban J., Dvorak M.** (2014) Sap flow-based quantitative indication of the progression of Dutch elm disease after inoculation with *Ophiostoma novo-ulmi*, *Trees* 28:1599–1605, DOI 10.1007/s00468-014-1068-0
41. **Vardanyan Zh.H.** (2012) Scientific basis of introduction of wood plants in Armenia, Yerevan: NAS RA, 400p.
42. **Vardanyan Zh., Gatrchyan G., Grigoryan M., Paytyan Y.** (2015) Decorative trees and shrubs for landscaping. - Yerevan, Institute of Botany NAS RA, 362 p.
43. WHO (2000) Air hygiene report no 10. Biomonitoring of air quality using plants, Geneva

44. **Zalapa, J. E. and P. G. Raymond.** (2008) Genetic diversity and relationships among Dutch Elm Disease tolerant *Ulmus pumila* L. accessions from China. *Genome* 1, 51 (7), 492- 500
45. **Zavyalov A.A., Iozus A.P.** (2019) Some results of elm breeding in the dry steppe of the south-east of Europe and Russia, *International journal of applied and fundamental research*, № 3, 66-70
46. **Zhan, H., Jiang, Y., Yuan, J., Hu, X., Nartey, O.D., Wang, B.** (2014) Trace metal pollution in soil and wild plants from lead-zinc smelting areas in Huixian County, Northwest China. *J. Geochem. Explor.* 147, 182-188

Հոդվածը ներկայացվել է տպագրության 15.07.2020 թ.,  
 ուղարկվել է գրախոսության 19.08.2020 թ., ընդունվել է տպագրության 19.10.2020 թ.:

616.125

## РОЛЬ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА И СУПЕРОКСИДДИСМУТАЗЫ ПРИ ШИЗОФРЕНИИ

**ЛУИЗА КАРАПЕТЯН**

Российско-Армянский Университет  
 аспирант

[luizakarapetyan29@gmail.com](mailto:luizakarapetyan29@gmail.com)

**СОФИ АДЖЕМЯН**

Институт молекулярной биологии НАН РА  
 младший научный сотрудник

[s\\_atshemyan@sci.am](mailto:s_atshemyan@sci.am)

**РОКСАНА ЗАХАРЯН**

кандидат биологических наук  
 Российско-Армянский Университет  
 Институт молекулярной биологии НАН РА

[r\\_zakharyan@mb.sci.am](mailto:r_zakharyan@mb.sci.am)

### Аннотация

Шизофрения тяжелое психическое заболевание с частично описанным патогенезом. Ряд исследований свидетельствует о нарушениях окислительного стресса при психотрических заболеваниях, включая больных шизофренией. Тем не менее, до настоящего времени данные относительно характера изменений уровней и активности ферментов этой системы при шизофрении противоречивы. Цель данной работы - оценить активность антиоксидантного фермента супероксиддисмутаза у больных шизофренией.

### Ключевые слова и фразы

Шизофрения, окислительный стресс, супероксиддисмутаза, ферментативная активность.

## ՕՔՍԻԴԱՏԻՎ ԱԹՐԵՍԻ ԵՎ ՍՈՒՊԵՐՕՔՍԻԴԻՍՄԱՆԻՏԱՆԻՏԱԶԻ ԴԵՐՐ ՇԻԶՈՖՐԵՆԻԱՅԻ ԺԱՍԱՆԱԿ

**ԼՈՒԻԶԱ ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ**

Հայ-բուսական համալսարան  
 ասպիրանտ

[luizakarapetyan29@gmail.com](mailto:luizakarapetyan29@gmail.com)



***ՄՈՏԻ ԱՃԵՄՅԱՆ***

ՀՀ ԳԱԱ մոլեկուլային կենսաբանության ինստիտուտ  
կրտսեր գիտաշխատող  
[s\\_atshemyan@sci.am](mailto:s_atshemyan@sci.am)

***ՌՈՔՍԱՆԱ ՉԱԽԱՐՅԱՆ***

կենսաբանական գիտությունների թեկնածու  
Հայ-ռուսական համալսարան  
ՀՀ ԳԱԱ մոլեկուլային կենսաբանության ինստիտուտ  
[r\\_zakharyan@mb.sci.am](mailto:r_zakharyan@mb.sci.am)

**Համառոտագիր**

Շիզոֆրենիան հոգեկան ծանր հիվանդություն է՝ մասնակիորեն նկարագրված պաթոգենեզով: Մի շարք ուսումնասիրություններ ցույց են տալիս, որ հոգեկան հիվանդությամբ տառապողները՝ մասնավորապես շիզոֆրենիայով հիվանդներն ունեն օքսիդատիվ սթրեսի խաթարումներ: Այնուամենայնիվ շիզոֆրենիայի ժամանակ այս համակարգի ֆերմենտների մակարդակների և ակտիվության փոփոխության բնույթի վերաբերյալ տվյալները դեռևս հակասական են: Մույն աշխատանքի նպատակն է գնահատել շիզոֆրենիայով հիվանդների մոտ հակաօքսիդանտային համակարգի սուպերօքսիդիսմուտազ ֆերմենտի ակտիվությունը:

**Բանալի բառեր և բառակապակցություններ**

Շիզոֆրենիա, օքսիդատիվ սթրես, սուպերօքսիդիսմուտազ, ֆերմենտային ակտիվություն:

**THE ROLE OF OXIDATIVE STRESS AND SUPEROXIDE DISMUTASE  
IN SCHIZOPHRENIA**

***LUIZA KARAPETYAN***

Russian-Armenian University  
PhD student  
[luizakarapetyan29@gmail.com](mailto:luizakarapetyan29@gmail.com)

***SOFI ATSHEMYAN***

Institute of Molecular Biology NAS RA  
Junior Researcher  
[s\\_atshemyan@sci.am](mailto:s_atshemyan@sci.am)

***ROKSANA ZAKHARYAN***

PhD in Biological Sciences  
Russian-Armenian University  
Institute of Molecular Biology NAS RA  
[r\\_zakharyan@mb.sci.am](mailto:r_zakharyan@mb.sci.am)

**Abstract**

Schizophrenia is a severe mental illness with a partially described pathogenesis. A number of studies indicate impaired oxidative stress in several psychiatric diseases, including schizophrenia. However, data, so far, regarding the nature of changes in levels and activity of these enzymes in terms of schizophrenia are contradictory. The aim of this study is to evaluate the activity of superoxide dismutase in patients with schizophrenia.

**1. Введение**

Шизофрения – это эндогенное психическое заболевание, возраст манифестации которого 17-25 лет, тем не менее, шизофрения может проявиться

также и у детей, и в зрелом возрасте. Несмотря на полиморфность симптоматики, при шизофрении можно выделить главные, стержневые, сквозные психопатологические расстройства, которые проявляются в начале заболевания. Это дискордантность психических функций, т.е. дисгармоничность и диссоциация мышления, эмоций и волевой активности [1].

Расстройства ассоциативных процессов проявляются в том, что они теряют связь с явлениями внешнего мира и приобретают характер отвлеченных, абстрактных, нереальных представлений, не вытекающих из личного опыта больного. Мышление теряет конкретный характер, формируется бесплодное мудрствование, резонерство. Все больше прогрессирует нарушение контакта с окружающей действительностью [2].

Окислительный стресс стал интересной областью исследований шизофрении и предоставляет широкие возможности и надежду на лучшее понимание его патофизиологии, что может привести к новым стратегиям лечения [3,4]. Окислительный стресс представляет биологическую важность в области биохимии, молекулярной биологии и генетики, но следует отметить, что участие этого каскада показано при ряде патологических состояний, включая гипертензию, старение и ряд других заболеваний [5,6].

Известно, что потенциальным нейробиологическим фактором развития шизофрении и когнитивных нарушений при этом заболевании является окислительный стресс [3,4]. Воздействие на нейроны свободных радикалов и активных форм кислорода (АФК) может привести к фрагментации ДНК, перекисному окислению липидов и повреждению клеточных белков [7]. Это, в свою очередь, приводит к дисфункции клеток и их последующему некрозу. Стресс-индуцированная гибель клеток в префронтальной и передней лобной области мозга приводит к нарушению когнитивных и исполнительных функций при шизофрении, особенно на ранних этапах болезни [8,9].

Отмечено, что у пациентов с шизофренией степень нарушения исполнительной функции коррелирует с более высокими уровнями АФК и меньшими уровнями антиоксидантов [10], что позволяет непосредственно связывать редокс-дисбаланс с когнитивной дисфункцией [11].

Супероксиддисмутаза (СОД, КФ 1.15.1.1.) принадлежит к группе металлоферментов, катализирующих реакцию дисмутации супероксидных анион-радикалов [12,13], поддерживают концентрацию этих радикалов в клетке на низком уровне [14]. Показано, что СОД также уменьшает вероятность образования синглетного кислорода, активность которого на 3-4 порядка выше активности супероксидных анион-радикалов [15]. Константа скорости реакции ферментативной дисмутации при рН 7.0 и температуре 20-25°C составляет  $(1.8-2.3) \times 10^9 \text{ M}^{-1} \text{ сек}^{-1}$  [16] и мало зависит от величины рН в интервале 4.8-9.7 [17]. Константа скорости спонтанного дисмутирования уменьшается с увеличением рН: при рН 4.8 ее величина составляет  $8.5 \times 10^7 \text{ M}^{-1} \text{ сек}^{-1}$ , при рН 7.4 –  $1.2 \times 10^5 \text{ M}^{-1} \text{ сек}^{-1}$  [16]. Среди изоформ наибольшей активностью обладает Cu-, Zn-содержащая супероксиддисмутаза. Различают 3 типа СОД - СОД1

(цитоплазматическая Zn), СОД2 (митохондриальная Cu) и СОД3 (экстраклеточная, Zn).

Механизм функционирования СОД включает последовательное восстановление и окисление ионов металла переменной валентности в активном центре фермента. Фермент относится к группе антиоксидантов катализаторов прямого действия. Содержание и активность изоферментов в органах и тканях различно. У человека общее количество Cu-, Zn-СОД может достигать до 3900 мг [18].

Тем не менее, до настоящего времени данные относительно характера изменений уровней и активности ферментов этой системы при шизофрении и ряде психиатрических заболеваний противоречивы [19,20]. Исходя из этого целью данного исследования являлась оценка активности СОД при различных психических заболеваниях. Для этого были поставлены следующие задачи: провести анализ данных экспрессии/активности СОД в имеющихся базах данных и выявить различия в уровне СОД между психическими патологиями.

## 2. Материалы и методы

В работе были использованы данные, доступные в базе данных Невропатологического консорциума STANLEY (The Stanley Neuropathology Consortium Integrative Database, <http://sncid.stanleyresearch.org/>) и GEO (Gene Expression Omnibus, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/geo/>).

В STANLEY хранится информация о данных экспрессии в различных участках мозга больных шизофренией, биполярным расстройством, депрессией и здоровых лиц. Основная цель данной базы данных: 1. предоставить инструмент для поиска и интерпретации данных, полученных Невропатологическим консорциумом, 2. идентифицировать биомаркеры шизофрении и биполярного расстройства, 3. выявить молекулярные механизмы, характерные для большого расстройства и связанные с цитоархитектурными аномалиями и дефицитом нейротрансмиттеров, 4. способствовать идентификации новых мишеней или валидировать уже имеющиеся для лечения шизофрении, биполярного расстройства и депрессии. Общая схема представлена на рис. 1.

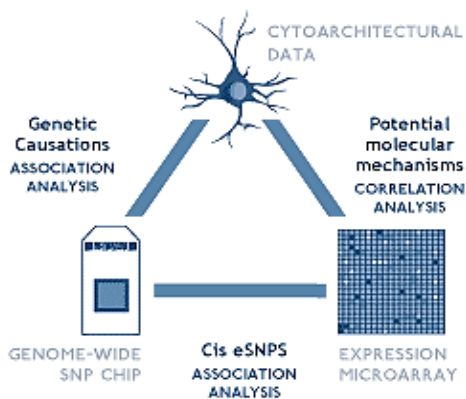


Рис. 1. Основные цели базы данных невропатологического консорциума.

В GEO хранятся данные по функциональной геномике, основанные на экспериментах с использованием чипов и технологиях секвенирования. Приведенная в базе данных информация нормирована на возрастной фактор, пол и т.д. Имеется свободный доступ к профилям экспрессии для различных патологий и здоровых лиц. Обработку полученных данных проводили с применением адекватных статистических тестов.

## 2. Результаты

Нами был проведен поиск данных экспрессии и активности супероксиддисмутазы в базах данных Стейнли и GEO для больных с психическими заболеваниями. Данные, доступные в Стенли по активности СОД в височной доле по трем приведенным психиатрическим патологиям не выявили достоверных различий в активности СОД по сравнению со здоровыми лицами ( $p=0.09$ ).

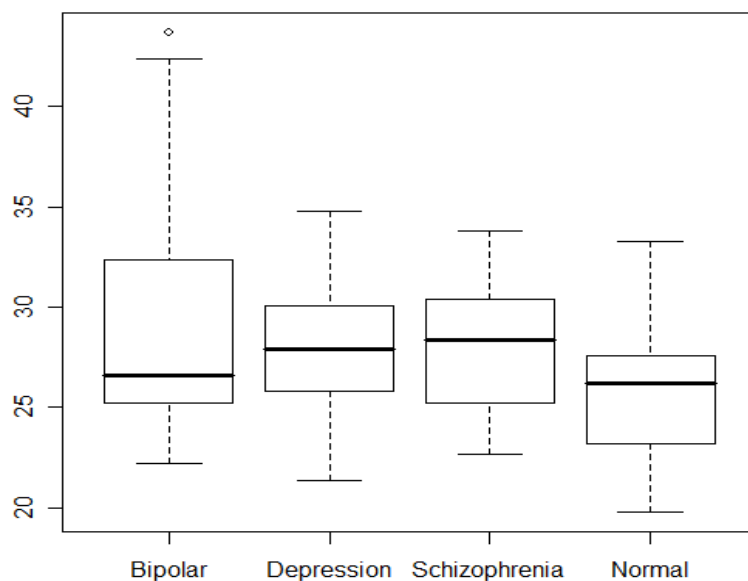


Рис. 2. Зависимость активности СОД при биполярном расстройстве (bipolar, БР), депрессии (depression, ДР), шизофрении (schizophrenia, ШФ) и у здоровых лиц (normal).

Анализ данных GEO позволил найти (1) набор данных (ID - номер этого набора - GDS3345) по экспрессии, в котором была и интересующая нас супероксиддисмутаза в коре головного мозга. Сравнение трех патологий (БР, ДР, ШФ) с контролем не выявило достоверных различий в исследованном параметре. Сравнительный анализ более 22-х тысяч транскриптов мРНК в дорсолатеральной коре мозга позволил выявить различия в экспрессии генов, связанных с синаптической активностью.

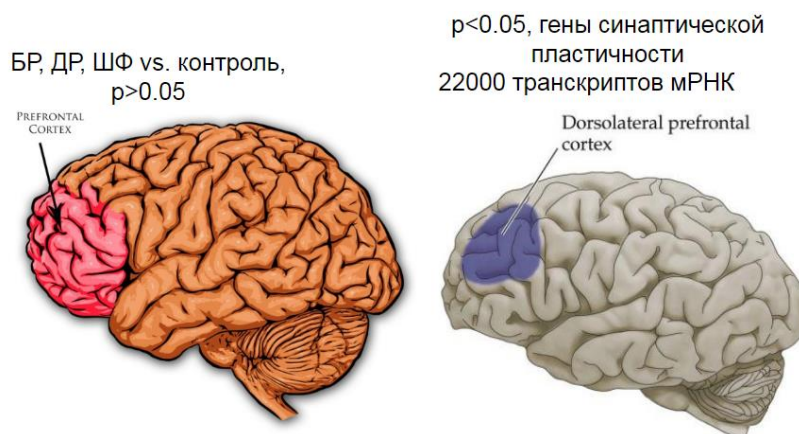


Рис. 2. Участки экспрессии СОД в коре головного мозга.

Таким образом, изученные нами данные активности СОД в мозгу больных ШФ, биполярным расстройством, депрессией по сравнению с контролями с помощью доступных баз данных не выявил достоверных различий. Нами планируется провести оценку экспрессии СОД на эритроцитах больных шизофренией экспериментальным путем. Это позволит составить представление о вовлечении СОД в развитие ШФ и прояснит роль оксидативного стресса при данном заболевании.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. World Health Organization. The international statistical classification of diseases and related health problems. Geneva 1992.
2. Мелик-Пашаян А.Э. – Учебное пособие Ереван: Изд-во ЕГМУ им. М.Гераци, 2011 – с.180.
3. Ranjekar PK, Hinge A, Hegde MV, Ghate M, Kale A, Sitasawad S, et al. Decreased antioxidant enzymes and membrane essential polyunsaturated fatty acids in schizophrenic and bipolar mood disorder patients. *Psychiatry Res* 2003;121(2): 109-122.
4. Newton DF, Naiberg MR, Goldstein BL. Oxidative stress and cognition amongst adults without dementia or stroke: implications for mechanistic and therapeutic research in psychiatric disorders. *Psychiatry Res* 2015;227(2–3):127–34.
5. Sinha N, Dabla PK. Oxidative stress and antioxidants in hypertension: a current review. *Curr Hypertens Rev* 2015;11(2): 132-142.
6. Cabello-Verrugio C, Simon F, Trollet C, Santibanez JF. Oxidative stress in disease and aging: mechanisms and therapies 2016. *Oxid Med Cell Longev* 2017;2017:4310469. doi: 10.1155/2017/4310469.
7. Higuchi Y. Chromosomal DNA fragmentation in apoptosis and necrosis induced by oxidative stress. *Biochem Pharmacol.* 2003;66(8):1527-1535.
8. Talarowska M, Galecki P, Maes M, Gardner A, Chamielec M, et al. Malondialdehyde plasma concentration correlates with declarative and working memory in patients with recurrent depressive disorder. *Mol Biol Rep* 2012;39(5): 5359-5366.
9. Maas DA, Valles A. and Martens GJM. Oxidative stress, prefrontal cortex hypomyelination and cognitive symptoms in schizophrenia. *Translational Psychiatry* 2017;7(7):e1171.

10. **Gonzalez-Liencres C, Tas C, Brown EC, Erdin S, Onur E, et al.** Oxidative stress in schizophrenia: a case-control study on the effects on social cognition and neurocognition. *BioMed Central* 2014;14: 268-288.
11. **Zhang XY, Chen DC, Tan YL, Tan SP, Wang ZR, Yang FD, et al.** The interplay between BDNF and oxidative stress in chronic schizophrenia. *Psychoneuroendocrinology* 2015;51:201-208.
12. **Zelko IN, Mariani TJ.** Superoxide dismutase multigene family: a comparison of the Cu, Zn-SOD (SOD1), Mn-SOD (SOD2), and EC-SOD (SOD3) gene structures, evolution, and expression. *Free Radic. Biol. Med.* 2002;33(3):337-349.
13. **Landis GN.** Superoxide dismutase evolution and life span regulation. *Mech. Ageing Dev.* 2005;126(3):365-379.
14. **Gregogy EM.** Superoxide dismutase and oxygen toxicity in a eukaryote. *J. Bacteriol.* 1974;117(2):456-460.
15. **Мерзляк МН.** Роль супероксидных анион-радикалов и синглетного кислорода в патологии мембран. Молекулярная патология мембранных структур. *Биофизика* 1975;5(72):165.
16. **Rotilio G.** A pulse radiolysis study of superoxide dismutase. *Biochim. et Biophys. Acta* 1972;268(2):605-609.
17. **Forman HJ.** On the stability to bovine superoxide dismutase. *J Biol Chem* 1973;248(8):2645-2649.
18. **Вольхина ВЕ, Шафрановская ЕВ.** Супероксиддисмутазы: структура и свойства. *Вестник ВГМУ* 2009;4:5-8
19. **Tuncel OK, Sarisoy G, Bilgici B, Pavantoglu O, Cetin E.** Oxidative stress in bipolar and schizophrenia patients. *Psychiatry Res* 2015;228(3):688-694.
20. **Pandya CD, Howell KR, Pillai A.** Antioxidants as potential therapeutics for neuropsychiatric disorders. *Prog Neuropharmacol Biol Psychiatry* 2013;46:214-223.

Հոդվածը ներկայացվել է տպագրության 26.08.2020 թ.,  
 ուղարկվել է գրախոսության 08.09.2020 թ., ընդունվել է տպագրության 09.10.2020 թ.:

666.3

**ՋԵՆՄԱՍՇՇԱԿՄԱՄԲ ԽԹԱՆՎԱԾ ԷԼԵԿՏՐԱՏՐԱՆՍՊՈՐՏԱՅԻՆ  
 ԵՐԵՎՈՒՅԹՆԵՐԻ ԷՎՈԼՅՈՒՑԻԱՆ ԿԵՆՏՐՈՆԻ ԿԵՆՏՐՈՆԻ ԳԵՆԶԱՂՈՐԴԻՉՆԵՐՈՒՄ**

***ՄԵՐԳԵՅ ՆԻՎՈՂՈՍՅԱՆ***

Ֆիզիկամաթեմաթիկական գիտությունների թեկնածու  
 Ա. Ալիխանյանի անվ. Ազգային Գիտական Լաբորատորիա (Երևանի Ֆիզիկայի Ինստիտուտ)  
 հիմնադրամ  
[nick@mail.yerphi.am](mailto:nick@mail.yerphi.am)

***ԱԼԲԵՐՏ ՄԱՐԳՍԵՅԱՆ***

Ֆիզիկամաթեմաթիկական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր  
 ՀՀ ԳԱԱ գիտակրթական միջազգային կենտրոն  
[isec@sci.am](mailto:isec@sci.am)

***ԵՐՋԱՆԻԿ ՋԱՐԳԱՐՅԱՆ***

Ֆիզիկամաթեմաթիկական գիտությունների թեկնածու  
 ՀՀ ԳԱԱ գիտակրթական միջազգային կենտրոն  
[yerjanikzargaryan@gmail.com](mailto:yerjanikzargaryan@gmail.com)



### **Համառոտագիր**

Ուսումնասիրվել է էլեկտրատրանսպորտային հատկությունների ժամանակային էվոլյուցիան  $YBa_2Cu_3O_x$  բարձրջերմաստիճանային գերհաղորդիչ բազմաբյուրեղներում հեղուկ ազոտի ջերմաստիճանում հաշվի առնելով (եկելով) տեսակարար դիմադրության տրանսպորտային հոսանքից կախվածությունը  $0.1 \div 300$  mA միջակայքում: Հաստատվել է, որ ինչպես գերհաղորդիչ վիճակի անցման սկզբի  $T_c^{on}$  ջերմաստիճանը, այնպես էլ տեսակարար դիմադրությունը  $r(78K)$  ջերմամշակումից հետո անցած 2 տարվա ընթացքում ժամանակից կախված դրսևորում են ոչ մոնոտոն վարքագիծ, և ոչ միշտ են ընթանում համափուլ: Պարզվել է, որ այդ ընթացքում նմուշում դիտվել է տրանսպորտային հոսանքի մագնիսական դաշտով պայմանավորված դրական մագնիսադիմադրության: Սակայն ջերմամշակումից մեկ տարի անց, հոսանքների  $22 \text{ mA} < I < 25 \text{ mA}$  միջանկյալ տիրույթում, դիտվել է նաև բացասական մագնիսադիմադրություն: Ստացված արդյունքները մեկնաբանվել են էլակետային նմուշներում միկրոսկոպիկ մակարդակով առկա և ջերմամշակումից հետո առաջացած անհամասեռ բաշխված գերհաղորդիչ և ոչ գերհաղորդիչ գոյացությունների վերաբաշխման մոդելի սահմաններում:

### **Բանալի բառեր և բառակապակցություններ**

Բարձրջերմաստիճանային գերհաղորդիչ (ԲՋԳՀ), գերհաղորդչային (ԳՀ) անցում, ԳՀ անցման սկզբի ջերմաստիճան ( $T_c^{on}$ ), տեսակարար դիմադրություն, մագնիսադիմադրություն:

## **ЭВОЛЮЦИЯ ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТНЫХ ЯВЛЕНИЙ В ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ СВЕРХПРОВОДНИКАХ $YBa_2Cu_3O_x$ , СТИМУЛИРОВАННЫХ ТЕРМООБРАБОТКОЙ**

### ***СЕРГЕЙ НИКОГОСЯН***

кандидат физико-математических наук

Фонд Национальная научная лаборатория им. А. Алиханяна (Ереванский Институт физики)

[nick@mail.yerphi.am](mailto:nick@mail.yerphi.am)

### ***АЛЬБЕРТ САРКИСЯН***

доктор физико-математических наук, профессор

Международный научно-образовательный центр НАН РА

[isec@sci.am](mailto:isec@sci.am)

### ***ЕРДЖАНИК ЗАРГАРЯН***

кандидат физико-математических наук

Международный научно-образовательный центр НАН РА

[yerjanikzargaryan@gmail.com](mailto:yerjanikzargaryan@gmail.com)

### **Аннотация**

Изучена временная эволюция электротранспортных особенностей в высокотемпературных сверхпроводящих кристаллах  $YBa_2Cu_3O_x$  при температуре жидкого азота с учетом зависимости удельного сопротивления от транспортного потока в диапазоне  $0.1 \div 300$  mA. Установлено, что как температура начала перехода в сверхпроводящее состояние  $T_c^{on}$ , так и удельное сопротивление  $r(78K)$  в течение двух лет после термообработки в зависимости от времени проявляют немонотонное поведение и не всегда наблюдаются в той же фазе. Выяснилось, что за это время в образце наблюдалось положительное магнитное сопротивление, обусловленное магнитным полем транспортного потока. Однако через год после термообработки в промежуточном диапазоне потоков  $22 \text{ mA} < I < 25 \text{ mA}$  наблюдалось отрицательное магнитное сопротивление. Полученные результаты прокомментированы в рамках модели перераспределения неоднородно

распределенных сверхпроводимых и несверхпроводимых образований, имеющих в исходных образцах на микроскопическом уровне и возникающих после термообработки.

**Ключевые слова и фразы**

Высокотемпературный сверхпроводник (ВТСП), сверхпроводящий (СП) переход, начало температуры СП перехода ( $T_c^{on}$ ), удельное сопротивление, магнитосопротивление.

**EVOLUTION OF ELECTRICAL TRANSPORTS PHENOMENA IN HIGH TEMPERATURE  $YBa_2Cu_3O_x$  SUPERCONDUCTORS STIMULATED BY HEAT TREATMENT**

***SERGEY NIKOGHOSYAN***

PhD in Physical and Mathematical Sciences  
Yerevan Physics Institute  
[nick@mail.yerphi.am](mailto:nick@mail.yerphi.am)

***ALBERT SARGSYAN***

Doctor of Physics and Mathematics  
International Scientific-Educational Center of the National Academy of Sciences of the Republic of Armenia  
[isec@sci.am](mailto:isec@sci.am)

***YERJANIK ZARGARYAN***

PhD in Physical and Mathematical Sciences  
International Scientific-Educational Center of NAS RA, Head of the Education Department

**Abstract**

Research has been conducted about the temporal evolution of the electric transport features of high-temperature superconducting polycrystals  $YBa_2Cu_3O_x$  at liquid nitrogen temperature, taking into account the dependence of the resistivity on the transport current in the range 0.1 300 mA. It is stated that, as the temperature of the onset of the transition to the superconducting state  $T_{con}$ , the resistivity  $r(78k)$  for two years after heat treatment, depending on time, show non-monotonic behavior and are not always observed in phase. It revealed that during this time, a positive magnetic resistance was observed in the sample due to the magnetic field of the transport current. However a year after heat treatment in the intermediate range of currents  $22 \text{ mA} < I < 25 \text{ mA}$  negative magnetic resistance was observed. The results obtained are interpreted in the framework of the model for the redistribution of inhomogeneously distributed superconducting and non-superconducting formations, which is present in the initial samples at the microscopic level and arises after heat treatment.

**Keywords and phrase**

High-temperature superconductor (HTSC), superconducting (SC) transition, SC onset transition temperature ( $T_c^{on}$ ), resistivity, magnetoresistivity.

**Նախաբան**

Բարձր ջերմաստիճանային գերհաղորդիչներում (ԲՋԳՀ) միկրոսկոպիկ մակարդակով գործող գերհաղորդականության մեխանիզմը դեռևս լիովին բացահայտված չէ [1]: Պարզվել է, որ համարյա բոլոր ԲՋԳՀ-ներում միկրոսկոպիկ մակարդակով առկա է կառուցվածքային դեֆեկտների անհամասեռ բաշխում [2]: Այդ բաշխումը զգայուն է խառնուրդային ատոմների տեղակայման, տարբեր ռեժիմներով ջերմամշակման, ինչպես նաև նրանցում թթվածնային ստեխիոմետրայի և բազմաբյուրեղի հատիկների չափերի

նկատմամբ [3-7]: Միկրոսկոպիկ անհամասեռությունների առկայությամբ է մեծապես պայմանավորված գերհաղորդիչներում այնպիսի երևույթների դրսևորումը, ինչպես օրինակ, ֆլուկտուացիոն հաղորդականությունը, փսևոգոտին և Մեյսների պարամագնիսականությունը [1,7,8]: Ընդ որում ԲՋԳՀ շատ բնութագրեր վերոհիշյալ ազդակների հետևանքով դրսևոտում են խիստ անկայուն ժամանակային վարքագիծ [4-6]: Այդ վարքագծի առանձնահատկությունների ուսումնասիրությունը ինչպես կիրառված արտաքին, այնպես էլ՝ սեփական մագնիսական դաշտում (տրանսպորտային հոսանքով պայմանավորված) կարող է լրացնել միկրոսկոպիկ մակարդակով գերհաղորդականության մեխանիզմի ձևավորման և կայունության մասին մեր ունեցած պատկերացումները [9-14]: Ցույց է տրվել, որ սինթեզից հետո սենյակային պայմաններում իտրիումային բազմաբյուրեղների երկարատև պահպանման ժամանակ, օդում եղած ջրային գոլորշիների հետ փոխազդեցության հետևանքով գերհաղորդչային հատիկների մերձակերևութային տիրույթում առաջանում է մինչև 20 nm հաստությամբ ամորֆ շերտ, ինչը բերում է գերհաղորդչային հատիկների չափերի նվազման և, հետևաբար, միջհատիկային տարածության հատկությունների փոփոխության [9-15]: Կատարված հետազոտությունները կարևոր են ինչպես նմուշների բնութագրերի սեփական և արտաքին դաշտերի նկատմամբ կայունության պարզաբանման, այնպես էլ նրանց նախնական արժեքների վերականգնման կամ բարելավման ուղիների հայտնաբերման առումով: Մեր կողմից հետազոտվել էր սինթեզումից հետո 30 տարի սենյակային պայմաններում պահված  $YBa_2Cu_3O_x$  ԲՋԳՀ բազմաբյուրեղներում դիտվող փսևոգոտիական ռեժիմների ձևավորման, ինչպես նաև նրանց գերհաղորդչային և նորմալ բնութագրերի վրա  $400^\circ\text{C}$ -ում կարճատև կրկնակի ջերմամշակման ազդեցությունը [7]: Ներկա աշխատանքի նպատակն է այդ ջերմամշակումից հետո անցած երկու տարվա ընթացքում  $YBa_2Cu_3O_x$  նմուշներում խթանված էլեկտրատրանսպորտային և կրիտիկական բնութագրերի ժամանակային էվոլյուցիայի առանձնահատկությունների ուսումնասիրությունը հեղուկ ազոտի ջերմաստիճանում լայն տիրույթում փոփոխվող տրանսպորտային հոսանքի դեպքում:

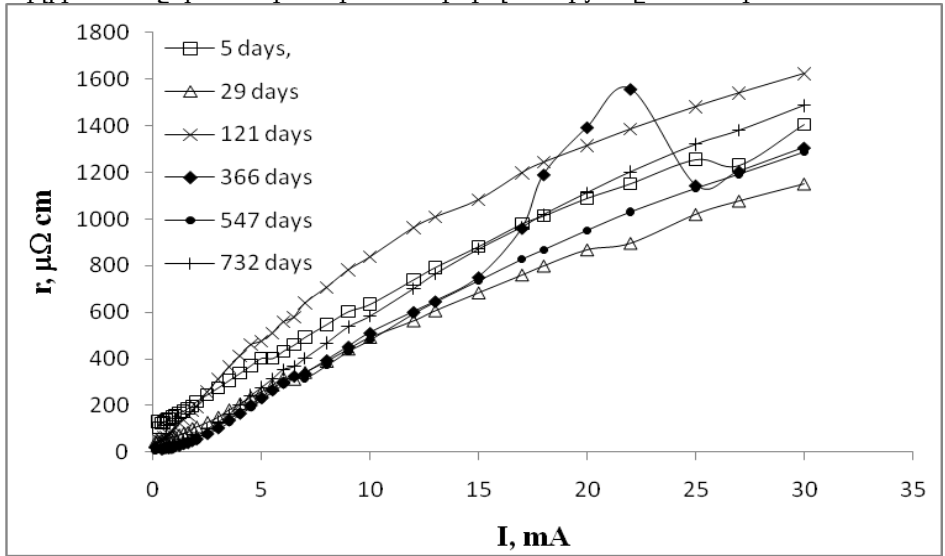
### **Փորձի իրականացման մանրամասներ**

Հետազոտության համար ընտրվել են բազմաբյուրեղային  $YBa_2Cu_3O_x$  նմուշները, որոնք սինթեզվել են սովորական ճանապարհով  $10$  ժամ  $960^\circ\text{C}$ -ում օդում տաքացնելու ճանապարհով [16,17] և սենյակային պայմաններում պահվել մոտ  $30$  տարի: Ռենտգենյան ֆլուորեսցենցիայի չափումները ցույց են տվել, որ այդ նմուշների մեջ բարիումի ատոմների կոնցենտրացիան ըստ կշռի մոտ  $3-4$  տոկոսով փոքր է  $950^\circ\text{C}$ -ում նախկինում սինթեզված նմուշների համեմատությամբ [16,17]: Այդ նմուշները  $30$  րոպե  $400^\circ\text{C}$ -ում օդում մեկանգամյա ջերմամշակումից հետո դանդաղ ( $3-4$  աստիճան/րոպե) սառեցվել են մինչև սենյակային ջերմաստիճան և ստացվել են վոլտամպերային բնութագրերը: Որոշումից հետո այդ նմուշները կրկնակի ջերմամշակման ենթարկելուց հետո արագ ( $150-200$  աստիճան /րոպե) սառեցվել են մինչև սենյակային ջերմաստիճան և պահվել մինչև  $2$  տարի: Պահպանման ժամանակների **ե**

Ֆիքսված արժեքների համար (5, 7, 29, 121, 366, 547 և 732 օր) ջերմաստիճանի (78-290)K միջակայքում որոշվել է նուշների տեսակարար դիմադրության ջերմաստիճանային կախվածության  $r(T)$  կորերի ընտանիքը 10mA հաստատուն տրանսպորտային հոսանքի կիրառմամբ [7,16,17]: Հեղուկ ազոտի ջերմաստիճանում տրանսպորտային հոսանքների  $I$  (0.1-300)mA միջակայքում նշված  $t_a$  ժամանակների համար որոշվել է տեսակարար դիմադրության տրանսպորտային հոսանքից կախվածության կորերի ընտանիքը Երկրի մագնիսական դաշտում: Ստացված  $r(T)$  կորերից որոշվել են  $T_c^{on}$  և տեսակարար դիմադրությունը կախված պահման  $t_a$  ժամանակից: Նշենք նաև, որ ուսումնասիրվող նուշները ունեցել են ուղղանկյուն զուգահեռանիստի տեսք հետևյալ չափերով՝  $4.7 \times 1 \times 1.2$  մմ<sup>3</sup>:

**Ստացված արդյունքների քննարկումը**

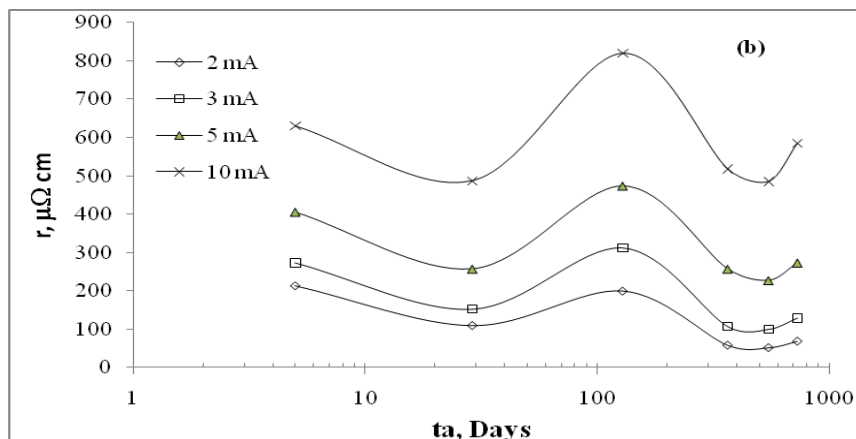
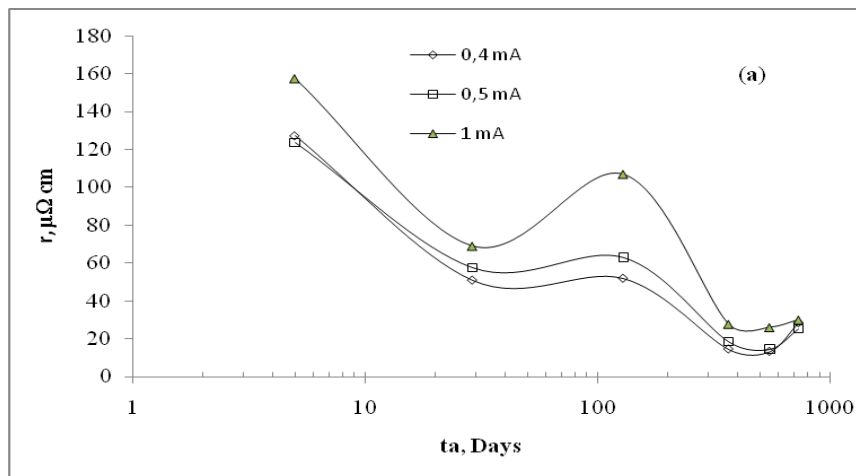
Նկ.1.-ում բերված է հեղուկ ազոտի ջերմաստիճանում տեսակարար դիմադրության  $r(78K)$  տրանսպորտային հոսանքից կախվածության կորերի ընտանիքը՝ ջերմամշակումից հետո պահպանման տարբեր  $t_a$  ժամանակների համար 5-ից մինչև 732 օր միջակայքում: Այդ կորերը բերված են հոսանքի (0.1-30) mA միջակայքի համար, քանի որ այդ դեպքում կորերի  $t_a$  -ից ոչ մոնոտոն կախվածության պատճառով փոխադարձաբար հատումները համեմատաբար քիչ են և նրանց տարբերակելն ու միմյանց հետ համեմատելը հեշտ է: Նկ.2-ում կիսալոգարիթմական մասշտաբով ներկայացված է ժամանակային փոփոխության  $r(t_a)$  կորերի ընտանիքը, որը ստացվել է (Նկ.1)-ում բերված կորերից տրանսպորտային հոսանքների 0.4 մինչև 250 մԱ միջակայքի որոշ ֆիքսված արժեքների համար: Նկ. 3-ում պատկերված է նաև ցածր ջերմաստիճանային տեսակարար դիմադրության և  $Q_2$  անցման սկզբի ջերմաստիճանի կախվածությունը պահման  $t_a$



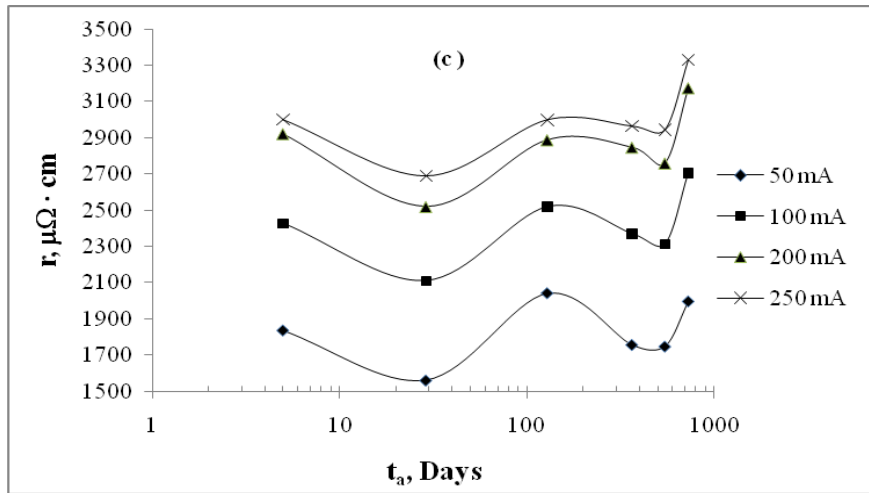
Նկ.1. Տրանսպորտային հոսանքից  $r(78K)$ -I կախվածության կորերի ընտանիքը պահպանման տարբեր  $t_a$  ժամանակների համար

ժամանակից: Ինչպես պարզվում է (Նկ.1), ցանկացած ֆիքսված  $t_a$  արժեքի դեպքում, հոսանքի մեծացումը ուղեկցվում է  $r(78K)$ -ի աճով, ինչը համանման է [9,11,13] աշխատանքներում դիտված դրական մագնիսադիմադրության երևույթին և պայմանավորված է նմուշի միջով անցնող հաստատուն հոսանքի սեփական մագնիսական դաշտով [9]: Նույն նկարից (Նկ.1) երևում է նաև, որ ֆիքսված  $t_a$ -ի համար դիտվող մագնիսադիմադրությունը հոսանքի փոքր արժեքների տիրույթում ավելի մեծ արագությամբ է աճում և հոսանքի մեծացմանը զուգընթաց այդ աճի արագությունը  $r(I)$ -ը կախվածության կորի ածանցյալը, աստիճանաբար նվազում է դրսևորելով հագեցման միտում: Ֆիքսված հոսանքի շատ փոքր արժեքների դեպքում ( $I < 1 \text{ mA}$ ) պահպանման  $t_a$  ժամանակից կախված տեսակարար դիմադրությունը հիմնականում նվազում է (Նկ.2a): Իսկ ավելի մեծ հոսանքների դեպքում առանձնանում են ժամանակային տիրույթներ, որտեղ դիտվում է ինչպես նվազում, այնպես էլ՝ աճ (տես նկ. 2): Հոսանքի մեծացմանը զուգընթաց  $r(t_a)$  կորերը դրսևորում են հստակ արտահայտված տատանողական վարքագիծ, որի ամպլիտուդը բավականաչափ մեծ հոսանքների դեպքում նվազում է (նկ.2c), իսկ դանդաղ պրոցեսների տիրույթում, այսինքն՝ ավելի մեծ  $t_a$  արժեքների համար, դիտվում է տեսակարար դիմադրության հետագա աճ: Այս արդյունքը կարելի է բացատրել հետևյալ կերպ: Մեր նախորդ աշխատանքում ցույց ենք տվել, որ այս նմուշներում կրկնակի ջերմամշակումից հետո նույնիսկ հեղուկ ազոտում չի դիտվում 0-ական դիմադրություն, քանի որ արագ սառեցման հետևանքով առաջացած դեֆորմացիոն լարվածությունների պատճառով միջհատիկային կապերից շատերը խզվում են: Իդեալական վիճակում տարածական ցանցի դատարկ O5 թթվածնային հանգույցները ջերմամշակումից հետո զբաղեցվում են O1 դիրքում իրենց տեղը լքած թույլ կապված շարժունակ թթվածնի ատոմների կողմից [7]: Դրանից հետո նմուշը անցնում է փերքոլյացիոն (percolation) վիճակի նրանում առաջացած տարբեր չափերի գերհաղորդիչ և նորմալ կլաստերային գոյացությունների պատճառով: Այդ վիճակում գերհաղորչային կլաստերների միջև եղած հաղորդակցման ճանապարհները շատ քիչ են, իսկ նրանց չափերը և նրանց միջև եղած հեռավորությունները զգայուն են տրանսպոտային հոսանքի նկատմամբ: Ուստի նույնիսկ ամենափոքր հոսանքների ( $I < 1 \text{ mA}$ ) դեպքում լրիվ գերհաղորդականության վիճակ (0-ական դիմադրություն) չի դիտվում նույնիսկ հեղուկ ազոտում (Նկ.2a): Երկարատև ծերացած ելակետային նմուշներում Y-ի և Ba-ի ենթացանցներում առաջացած մեծ քանակությամբ դեֆեկտների առկայությունը բերում է նրան, որ ջերմամշակումից հետո  $T_c^{on}$  դանդաղ է նվազում (նկ.3) [7,18,19]: Այսպես,  $T_c^{on}$  մեկ ամսից հետո 84,5K-ից նվազում է ընդամենը 1K-ով, իսկ 1,5 տարի հետո (547 օր) անընդհատ աճելով, հասնում է 91K և 2 տարի հետո նվազում է մինչև 88,3K: Հայտնի է, որ բազմաբյուրեղային նմուշներում հատիկների միջին չափերի նվազումը խթանում է նրանցում անհամասեռությունների դրսևորումը [18]: Հայտնի է նաև, որ օդում իտրիումային միաբյուրեղների երկարատև ծերացումը կամ նրանց ցածր ջերմաստիճանային ջերմամշակումը նույնպես բերում է համանման երևույթի՝ տարբեր համաչափությամբ և կրիտիկական ջերմաստիճաններով միմյանց

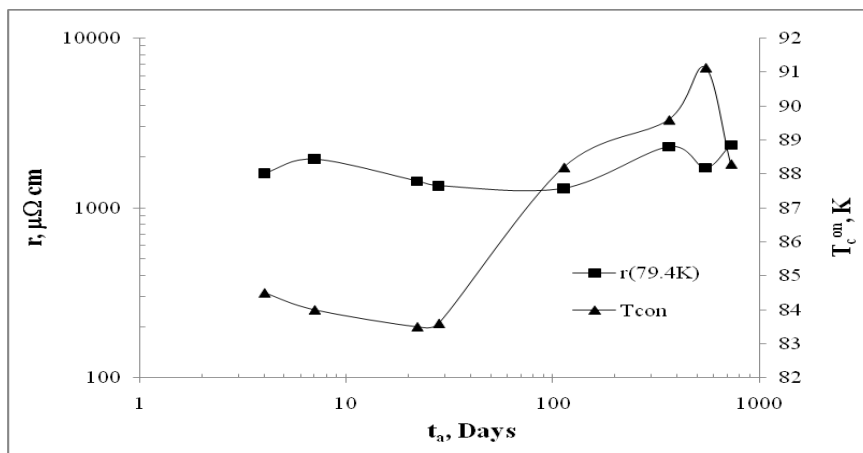
շատ մոտ գերհաղորդչային փուլերի առաջացման [7,18-20]: Այսպիսի փուլերի համաժամանակյա գոյակցությունը պայմանավորում է նմուշում տրանսպորտային հոսանքի անհամասեռ բաշխվածություն [21-22], որն իր հերթին, կարող է հարուցել, ինչպես կարգավորման, այնպես էլ ապակարգավորման պրոցեսներ [11-13]: Այսպես, իտրիումային միաբյուրեղներում հեղուկ ազոտի ջերմաստիճանում դիտվել է այնպիսի անոմալ երևույթ, ինչպիսին սեփական մագնիսական դաշտով ստեղծված մրրկային ցանցի անցումն է ապակարգավորման վիճակից կարգավորված վիճակի, ինչը բնութագրվում է տրանսպորտային հոսանքից տեսակարար դիմադրության կախվածության կորի վրա պիկի դրսևորմամբ [12]: Այդ պիկի առաջացումը կապում են նմուշում առկա կետային դեֆեկտներով պայմանավորված պինինգի ուժի փոփոխության հետ [12]: Մեր նմուշներում մեկ տարի (366 օր) հետո  $r(I)$  կորի վրա 22մԱ հոսանքի դեպքում ի հայտ եկած լոկալ պիկը, հավանաբար, նույնպես կարելի է կապել դեֆեկտների նոր վերադասավորմամբ (Նկ.1):







Նկ. 2.  $r(78K)$ -ի կախվածությունը ջերմամշակումից հետո անցած  $t_a$  ժամանակից



Նկ. 3.  $r(79.4K)$ -ի և  $T_{c^{on}}$ -ի կախվածությունը ջերմամշակումից հետո անցած  $t_a$  ժամանակից

Մակայն մեր դեպքում այդ պիկը դիտվում է հոսանքի շատ ավելի փոքր արժեքների դեպքում, քանի որ բազմաբյուրեղային գերհաղորդիչները, ի տարբերություն միաբյուրեղայինի, պարունակում են շատ ավելի մեծ կոնցենտրացիայով դեֆեկտներ և անհամասեռություններ, ինչը նրանց դարձնում է ավելի զգայուն արտաքին ազդակների նկատմամբ, որը բերում է այդ պիկի շեղման դեպի սեփական մագնիսական դաշտերի ցածր արժեքների տիրույթ: Մյուս կողմից հոսանքի 22 mA <math><I< 25\text{ mA}</math> տիրույթում (նկ.1, մեկ տարի անց) պիկից հետո դիտվող  $r(78K)$ -ի զգալի նվազումը վկայում է նմուշում նաև բացասական մագնիսադիմադրության դրսևորման մասին [9,11,13] (Նկ.1): Վերջերս ստացված արդյունքները վկայում են այն մասին, որ բազմաբյուրեղային  $FQZ$  միացությունները իրականում կարելի է դիտել ոչ թե իբրև երկաստիճան, այլ բազմաստիճան համակարգեր, այսինքն՝ նրանցում գերհաղորդչային և

Էլեկտրատրանսպորտային բնութագրերը կիրառված արտաքին դաշտերից կախված կարող են դրսևորել բազմաստիճան անցումներ [14]: Քանի որ միկրոսկոպիկ մակարդակով առկա դեֆեկտների անհամասեռ բաշխումը պայմանավորում է կրիտիկան ջերմաստիճաններով միմյանց շատ մոտ ցածր ջերմաստիճանային գերհաղորդիչ փուլերի ձևավորումը, ապա մեր նմուշներում այդ փուլերից յուրաքանչյուրը կարող է դրսևորել իրեն հատուկ ժամանակային էվոլյուցիա՝ կախված տրանսպորտային հոսանքից [1,14]: Այսպիսի ենթադրությունը կարող է պայմանավորել մեր նմուշներում էլեկտրատրանսպորտային և կրիտիկական բնութագրերի ժամանակային փոփոխության դիտվող ոչ մոնոտոն և ոչ միշտ համափուլ վարքագիծը (Նկ.1-3): Նշենք նաև, որ էլեկտրատրանսպորտային և գերհաղորդչային հատկությունները պայմանավորված են տարածական ցանցի O1, O4 և O5 հանգույցներում գտնվող թթվածնի ատոմների կարգավորվածության աստիճանով [7]: Ընդ որում  $T_c^{on}$ -ն որոշվում է հիմնականում O4 հանգույցներում զբաղվածության չափով, իսկ հաղորդականությունը՝ բոլոր երեք հանգույցներում նրանց առկայությունից: Այդ պատճառով ջերմամշակումից հետո  $T_c^{on}$ -ի և  $r$ -ի ժամանակային փոփոխությունները կարող են ընթանալ ոչ համափուլ (Նկ.3):  $T_c^{on}$ -ի ժամանակային փոփոխության մեջ դիտվող արագ և դանդաղ բաղադրիչների առկայությունը կարելի է վերագրել նմուշում առկա, համապատասխանաբար, կարճ և երկար կլաստերային գոյացություններում ընթացող թթվածնային ատոմների դիֆուզիոն պրոցեսներին:

Ստացված երևույթների իրական պատճառների բացահայտման համար անհրաժեշտ է կատարել հետագա հետազոտություններ, որոնք կիրականացվեն ինչպես առանձին- առանձին տարբեր մեծության արտաքին և սեփական մագնիսական դաշտերի, այնպես էլ՝ դրանց միաժամանակյա կիրառմամբ:

#### **Եզրահանգում**

Ցույց է տրված, ԳՀ նմուշներում առաջանում են միկրոսկոպիկ մակարդակով անհամասեռ բաշխված գերհաղորդչային [10] և նորմալ վիճակի մետաստաբիլ դեֆեկտներ, որոնք խիստ զգայուն են կիրառված տրանսպորտային հոսանքների նկատմամբ և ժամանակի ընթացքում վերադասավորվելով, առաջացնում են տարբեր երևույթներ: Մասնավորապես դիտվում է տեսակարար դիմադրության և կրիտիկական ջերմաստիճանի ոչ մոնոտոն ժամանակային կախվածություն: Այդ երկու բնութագրերի ժամանակային փոփոխությունները ոչ միշտ են համափուլ ընթանում: Տեսակարար դիմադրությունը կիրառված տրանսպորտային հոսանքների համեմատաբար մեծ արժեքների դեպքում դրսևորում է հստակ արտահայտված տատանողական վարքագիծ: Կիրառված տրանսպորտային հոսանքի ազդեցության տակ դիտվում է նաև անոմալ մի երևույթ՝ մրրկային ցանցի անցում անկարգավորվածից կարգավորված վիճակի:

Ջերմամշակումից հետո նշված բնութագրերի ( $T_c^{on}$ ,  $r$ ) ժամանակային փոփոխությունների դրսևորած առանձնահատկությունները, հավանաբար, պայմանավորված են նրանով, որ օգտագործված են երկարատև ձեռացած գերհաղորդչային նմուշներ, որոնցում միկրոսկոպիկ մակարդակով առկա են

մեծ քանակությամբ տարբեր գերհաղորդչային և նորմալ փուլեր: Այդպիսի նմուշները կարելի է դիտարկել իբրև միկրոկառուցվածքային անհամասեռությունների վարքագծի ուսումնասիրության համար մեծ հետաքրքրություն ներկայացնող օբյեկտներ: Ստացված երույթների հետագա մանրամասն ուսումնասիրությունը կնպաստի արտաքին դաշտերի նկատմամբ ավելի կայուն և կատարյալ բնութագրեր ունեցող գերհաղորդչային նյութեր սինթեզելու համար ուղիված աշխատանքներին:

#### ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. **Vovk R.V., Vovk N.R. and Dobrovolskiy O.V.** Aging effect on electrical conductivity of pure and Al-doped  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$  single crystals with a given topology of planar defects. *Advances in Condensed Matter Physics*, v. 2013, Article ID 931726, 7 pages. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/931726>.
2. **J C Phillips, A Saxena and A R Bishop**, Pseudogaps, dopants, and strong disorder in cuprate high-temperature superconductors, *Rep. Prog. Phys.* 66 (2003) 2111–2182.
3. **Самойлов М.И., Сухов В.А, Рахманов А.Л.** Метастабильные фазы в пленках  $\text{YBCO}$ , создаваемые кратковременными отжигами, *ФТТ*, 2003, т. 45, вып. 1, с. 17-21.
4. **Veal B.W., Paulikas A.P., Hao Shi, Fang Y., and Downey J. W.** Observation of temperature-dependent site disorder in  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$  below  $150^\circ\text{C}$ , *Phys. Rev. B*, 1990, v. 42, 6305-6316.
5. **Jorgensen J.D., Pei Shiyou, Lightfoot P., Shi Hao, Paulikas A.P. and Veal B.W.** Time-dependent structural phenomena at room temperature in quenched  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{6.41}$  local oxygen ordering and superconductivity, *Physica C*, 1990, v.167, pp. 571-578.
6. **Shaked H., Jorgensen J.D., Hunter B.A., Hitterman R.L., Paulikas A.P. and Veal B.W.** Local ordering and charge transfer during room-temperature annealing of quenched tetragonal  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{6.25}$ , *Physical Review B*, 1995, v.51, N1, pp.547-552.
7. **S.K. Nikoghosyan, E.G. Zargaryan, A.G. Sargsyan**, Features of Electric Transport Properties Stimulated by Short-Term Heat Treatment in High-Temperature  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_x$  Superconductors After Their Long Storage, *National Academy of Sciences of the Republic of Armenia, International Scientific-Educational Centre, Kachar Scientific Periodical, Yerevan, "Nairi"*, 2019, 7-18
8. **A.K. Gaim, S.V. Dubonos, J.G.S.Lok et.al.**, Paramagnetical Meissner effect in small superconductors, *Nature*, 1998, v. 396, pp. 144-146
9. **M. T. Gonza'lez, S. R. Curra's, J. Maza, and F. Vidal**, Voltage asymmetry in the current-voltage characteristics of granular  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-d}$  at very low magnetic fields, *PHYSICAL REVIEW B*, VOLUME 63, 224511 (2001)
10. **Ю.И. Кузьмин**, Электрическое поле, индуцируемое транспортом вихрей в перколяционных сверхпроводниках, *ФТТ*, 2016, т.58, в.10, сс. 1879-1885
11. **Dos Santos C.A., da Luz M.S., Ferreira, Machado A.J.S.** On the transport properties in granular or weakly coupled superconductors, *Physica C*, 2003, v. 391, pp. 345-349.
12. **Ю.Т. Петрусенко**, Статистический и динамический переход порядок-беспорядок вихревой решетки в кристаллах  $\text{YBaCuO}$ : влияние точечных дефектов, анизотропии, температуры и магнитного поля, *Физика низких температур*, 2010, т.36, N1, с. 131-136.
13. **Т.В. Сухарева, В.А. Финкель**, Вклад сверхпроводящих и межгранульных границ в магнитосопротивление керамических ВТСП  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$  в слабых магнитных полях, *ФТТ*, 2010, т. 52, в. 8, с.1479-1485.

14. **Х.Р. Ростами**, Физические процессы в высокотемпературных сверхпроводниках на границе раздела вихревых и мейснеровских областей, ФТТ, 2013, т. 55, в.9, с.1677-1690.
15. **Zhaor Rupeng, M. J. Goringe, S. Myhra and P. S. Turner**, Transmission electron microscopy and high-resolution transmission electron microscopy studies of the early stages in the degradation of  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$  superconductor in water vapour, Philosophical Magazine, 1992, Vol.66, No. 4, 491-506
16. **S.K. Nikoghosyan, V.V. Harutunyan, V.S. Baghdasaryan, E.A. Mughnetsyan, E.G. Zargaryan and A.G. Sarkisyan**, Effect of direct transport current and heat treatment on resistive properties of bismuth-based ceramic high-temperature superconductor oxide materials of various compositions, Solid State Phenomena Vol. 200 (2013) pp 267-271.
17. **S.K. Nikoghosyan et al**, The effect of aging on the superconducting transition temperature and resistivity of Y-Ba-Cu-O ceramics after high temperature treatment, IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 49 (2013) 012042, doi:10.1088/1757-899X/49/1/012042
18. **Мамсурова Л.Г., Пигальский К.С., Трусевич Н.Г.** и др. Усиление псевдощелевых аномалий в ВТСП  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{6.93}$  под влиянием наномасштабной структурной неоднородности, Письма в ЖЭТФ, 2015, т. 102, вып. 10, с.752-758.
19. **L. G. Mamsurova, N. G. Trusevich, S. Yu. Gavrilkin, A. A. Vishnev, L. I. Trakhtenberg**, Peculiarities in the low-temperature specific heat related to nanoscale structural inhomogeneity in fine-crystalline  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{6.93}$  high- $T_c$  superconductors, JETP Letters, 2017, V. 105, Issue 4, pp 241-245.
20. **Блинова Ю.В., Титова С.Г., Сударева С.В., Романов Е.П.** Механизм термического распада нестехиометрического соединения  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{6.8}$ , Физика твердого тела, 2009, том 51, вып. 6, с.1041-1045
21. **Прокофьев Д.Д.**, Распределение магнитного поля, созданного током, протекающим по пластине, находящейся в сверхпроводящем и нормальном состоянии, ФТТ, 2006, т. 76, вып.6, с. 1-8.
22. **М.Ю. Kupriyanov et al**, Anisotropic distributions of electrical currents in high- $T_c$  grain-boundary junctions, Pis'ma v ZhETF, 2012, v.95, N6, pp.317-322

Հոդվածը ներկայացվել է տպագրության 01.07.2020 թ.,  
 ուղարկվել է գրախոսության 17.09.2020 թ., ընդունվել է տպագրության 09.10.2020 թ.:

**ՀՈՒՄԱՆԻՏԱՐ ԵՎ ՀԱՍԱՐԱԿԱԳԻՏԱԿԱՆ  
ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ**

373.31

**ՇԱԽՄԱՏԻ ՈՒՍՈՒՑԻՉՆԵՐԻ ԴԱՍԱՎԱՆԴՄԱՆ «ԼԱՎԱԳՈՒՅՆ ՓՈՐՁԻ»  
ՀՈԳԵԲԱՆԱԿԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ**

***ԱՆԺԵԼԱ ՄԱՐԳՍՅԱՆ***

Խ. Արթուրյանի անվան հայկական պետական մանկավարժական համալսարան  
«Շախմատ» գիտահետազոտական ինստիտուտի գիտաշխատող  
[sargsyananzhela54@aspu.am](mailto:sargsyananzhela54@aspu.am)

***ԱՐՄԻՆԵ ԽԱՉԱՏՐՅԱՆ***

հոգեբանական գիտությունների թեկնածու, դոցենտ  
Խ. Արթուրյանի անվան հայկական պետական մանկավարժական համալսարան  
«Շախմատ» գիտահետազոտական ինստիտուտի գիտաշխատող  
[khachatryanarmine54@aspu.am](mailto:khachatryanarmine54@aspu.am)

**Համառոտագիր**

Հոդվածում ներկայացվում են շախմատ դասավանդելու «լավագույն փորձ» ունեցող ուսուցիչների քննադատական մտածողության և դրա բաղադրիչների առկա մակարդակը, աշխատանքային մոտիվացիայի մակարդակը: Հետազոտության հիմքում ընկած են «Քննադատական մտածողության» հարցարանը (հեղինակային մշակում) և Ֆ.Հերցբերգի «Մոտիվացիոն կառուցվածքի թեստ»-ի արդյունքների վերլուծությունը: Հետազոտական տվյալներից պարզ է դառնում, որ «Քննադատական մտածողության» հարցարանը կիրառելիս հետազոտվող 45 շախմատի ուսուցիչների 62 %-ն առավելապես դրսևորել է քննադատական մտածողություն: Ֆ. Հերցբերգի մոտիվացիոն կառուցվածքի թեստը կիրառելիս հետազոտվող 45 շախմատի ուսուցիչների 75 %-ի դեպքում աշխատանքային գործունեության ընթացքում գերիշխել են ներքին, իսկ 25 %-ի դեպքում՝ արտաքին մոտիվները:

**Բանալի բառեր և բառակապակցություններ**

«Շախմատ» ուսումնական առարկա, քննադատական մտածողություն, մոտիվացիա, հմտություններ:

**ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ «НАИЛУЧШЕГО ОПЫТА»  
УЧИТЕЛЕЙ ШАХМАТ**

***АНЖЕЛА САРГСЯН***

Армянский государственный педагогический университет имени Хачатура Абовяна  
научный сотрудник Научно-исследовательского института «Шахматы»  
[sargsyananzhela54@aspu.am](mailto:sargsyananzhela54@aspu.am)

***АРМИНЕ ХАЧАТРЯН***

кандидат психологических наук, доцент  
научный сотрудник Научно-исследовательского института «Шахматы»  
Армянский государственный педагогический университет имени Хачатура Абовяна  
[khachatryanarmine54@aspu.am](mailto:khachatryanarmine54@aspu.am)

**Аннотация**

В статье представлен уровень критического мышления и мотивации работы учителей шахмат с «наилучшим опытом». Во время экспериментальных психологических

исследований были использованы анкета для критического мышления (авторская разработка) и «Тест мотивационной структуры» Герцберга. Опрос показал, что у 62% из 45 опрошенных учителей шахмат доминирует критическое мышление. В результате применения теста мотивационной структуры Герцберга 75% из 45 опрошенных учителей шахмат доминировали внутренние мотивы во время трудовой деятельности, а 25% - внешние.

Таким образом, наличие вышеупомянутых профессиональных компетенций учителей с «наилучшим опытом» в преподавании шахмат способствует эффективности образовательного процесса.

**Ключевые слова и фразы**

Учебный предмет «Шахматы» критическое мышление, мотивация, компетентность.

**PSYCHOLOGICAL STUDIES OF THE “BEST PRACTICE” OF CHESS TEACHERS**

***ANZHELA SARGSYAN***

Armenian State Pedagogical University after Kh.Abovyan  
"Chess" Scientific Research Institute, Researcher  
[sargsyananzhela54@aspu.am](mailto:sargsyananzhela54@aspu.am)

***ARMINE KHACHATRYAN***

PhD in Psychology, Associate Professor  
"Chess" Scientific Research Institute, Researcher  
Armenian State Pedagogical University after Kh. Abovyan,  
[khachatryanarmine54@aspu.am](mailto:khachatryanarmine54@aspu.am)

**Abstract**

The article presents the level of critical thinking and work motivation of chess teachers with “best experience”. During experimental psychological research, a critical thinking questionnaire (authoring) and Herzberg's Motivational Structure Test were used. The survey showed that 62% out of the 45 surveyed chess teachers had critical thinking. As a result of applying the Herzberg motivational structure test, 75% of the surveyed 45 chess teachers interviewed dominated the internal motives during their working life, while 25 per cent dominated the external ones.

Thus, the presence of the aforementioned professional competencies of teachers with the “best experience” in chess teaching contributes to the effectiveness of the educational process.

**Keywords and phrases**

Subject “Chess”, critical thinking, motivation, competence.

2016 թվականի Դավոսի Համաշխարհային տնտեսական ֆորումը նշանավորվեց կրթության զարգացման հիմնահարցերի առաջադրմամբ: Քննարկելով կրթության ոլորտի մասնագետների կարողություններն ու հմտությունները՝ 2020 թվականի համար առանձնացվեցին առավել արդիական հետևյալ հմտությունները՝ գտնել առաջադրված խնդիրների համալիր լուծումներ, ընդունել դատողություններին համապատասխան որոշումներ, իրականացնել համատեղ գործունեություն, բանակցություններ վարել, ցուցաբերել քննադատական մտածողություն, ստեղծագործականություն, մարդկային ռեսուրսների կառավարում, հուզական կայունություն, իմացական ճկունություն (Davos, 2016): Ապագայի մասնագետների համար մասնավորապես կարևորվում են քննադատական մտածողության և հուզական ինտելեկտի առկայությունը:

Հայ գիտնականներն իրենց տեսական ենթադրությունների ու էմպիրիկ հետազոտությունների համապատասխան՝ առանձնացնում են շախմատի ուսուցիչների հետևյալ հմտությունները՝ առարկայի իմացություն, շփում և հաղորդակցում, ուսուցման ռազմավարության և մեթոդների ընտրություն, մտածական կարողություններ, նպատակների պլանավորում և առաջադրում, ուսուցման հմտություններ՝ սովորողների պահանջմունքների գիտակցում, դասարանի կառավարում և մոտիվացում, գնահատում (Սարգսյան, Խաչատրյան, 2019, էջ 12): Վ. Սարգսյանը և Հ. Խաչատրյանը մասնավորապես ընդգծում են շախմատի ուսուցչի «քննադատաբար մտածելու» կարողության անհրաժեշտությունը: Ըստ հեղինակների՝ «քննադատաբար մտածել» նշանակում է տեղեկատվությունը, գիտելիքը քննարկել բազմակողմանիորեն, վերլուծել, համեմատել, ձևափոխել, որպես արդյունք՝ հանգել որոշակի դիրքորոշման, այն ընդունել կամ ժխտել: Ընդ որում, նման ուսուցիչը ոչ միայն ինքն է դրսևորում այդ որակները, այլև զարգացնում է դրանք իր սաների մեջ» (Սարգսյան, Խաչատրյան, 2019, էջ 15):

Ս. Խաչատրյանը դիտարկում է «Շախմատ» առարկայի այն առանձնահատկությունները, որոնցում դրսևորվում է դրա հանրակրթական արժեքը: Մասնավորապես, հեղինակի կարծիքով, շախմատը նպաստում է սովորողների ուշադրության կենտրոնացմանը, կազմակերպական որակների ձևավորմանը, դիմացինի քայլերը հաշվի առնելու կարողության և քննադատական մտածողության զարգացմանը: Ըստ Ս. Խաչատրյանի՝ շախմատի ուսուցիչը պետք է քննադատական մտածողությունը դիտարկի որպես վերջնանպատակ (Խաչատրյան, 2019, էջ 12):

Քննադատական մտածողության վերջնանպատակն է իրադրությունը վերլուծելու, որոշումներ կայացնելու և խնդիրներ լուծելու հմտությունների ձևավորումը: Քննադատաբար մտածող անձինք իրենց եզրակացությունները կառուցում են ավելի շատ փաստերի, քան զգացմունքների վրա: Նրանք կարողանում են վերլուծել սեփական դատողությունները, հայտնաբերել բացթողումներն ու կանխատեսել հետևանքները՝ ընդհանուր առմամբ կատարելագործելով իրենց գաղափարները (Murawski, 2014, Lundquist, 1999):

21-րդ դարում մրցակցային աշխատաշուկան իրապես կարևորում է քննադական մտածողությամբ օժտված ուսուցիչների դերը սերնդի կրթության և դաստիարակության գործում: Մակայն կրթական համակարգում քննորեն մտածող ուսուցիչներին «պահելու» և մոտիվացնելու պահանջը մեծացել է, և գործատուները գիտակցում են նաև դրա կարևորությունը:

Վերջին տասնամյակում մշակվել են աշխատանքային մոտիվացիայի բնութագրման բազմաթիվ տեսություններ, որոնք մեծամասամբ ուսումնասիրում են անձի պահանջմունքները, դրանց ազդեցությունը և դերը աշխատանքային գործունեության մոտիվացիոն ոլորտի վրա:

**Նպատակ ունենալով** արձանագրել և բացահայտել դպրոցում դասավանդման «լավագույն փորձ» ունեցող շախմատի ուսուցիչների քննադատական մտածողության և դրա բաղադրիչների, ինչպես նաև աշխատանքային մոտիվացիայի մակարդակը՝ 2019 թվականին «Շախմատ» գիտահետազոտական

ինստիտուտի հոգեբանների թիմն իրականացրել է **փորձարարական հետազոտություն**։

Փորձարարական հետազոտությունն իրականացվել է հետևյալ **հաջորդական փուլերով**։

1. Հետազոտության տեսամեթոդաբանական հիմքերի մշակում
2. Հետազոտության մեթոդների ընտրություն, փորձնական կիրառում, հարմարում
3. Գիտահետազոտական աշխատանքի իրականացում
4. Ստացված տվյալների վերլուծություն, եզրակացությունների և գործնական առաջարկությունների ձևակերպում

**Հետազոտության տեսամեթոդաբանական հիմքերն են.**

1. Լ. Մուրաուսկու և Ռ. Լանդքուիսթի քննադատական մտածողության մասին տեսական դրույթները (Murawski, 2014, Lundquist, 1999)
2. Ֆ. Հերցբերգի աշխատանքային մոտիվացիայի տեսությունը (Herzberg, 2010)

**Հետազոտության ընտրակազմը**

Փորձարարական հետազոտությունն անցկացվել է Կոտայքի մարզում՝ ընդհանուր թվով շախմատի 45 ուսուցչի շրջանում։ Կոտայքի մարզի տարբեր դպրոցներից փորձարկվողներն ընտրվել են ըստ հետևյալ չափանիշների՝

1. փորձագիտական գնահատական
2. հավատարմագրման արդյունքներ

**Փորձարարական հետազոտության մեթոդներն են.**

1. «Քննադատական մտածողության» հարցարան (հեղինակային մշակում)՝ Քննադատական մտածողության հեղինակային հարցարանը կազմելիս հիմնվել ենք Լ. Մուրաուսկու և Ռ. Լանդքուիսթի քննադատական մտածողության մասին տեսական դրույթների վրա (Murawski, 2014, Lundquist, 1999)։

2. Ֆ. Հերցբերգի «Մոտիվացիոն կառուցվածքի թեստ» (Herzberg, 2010)։

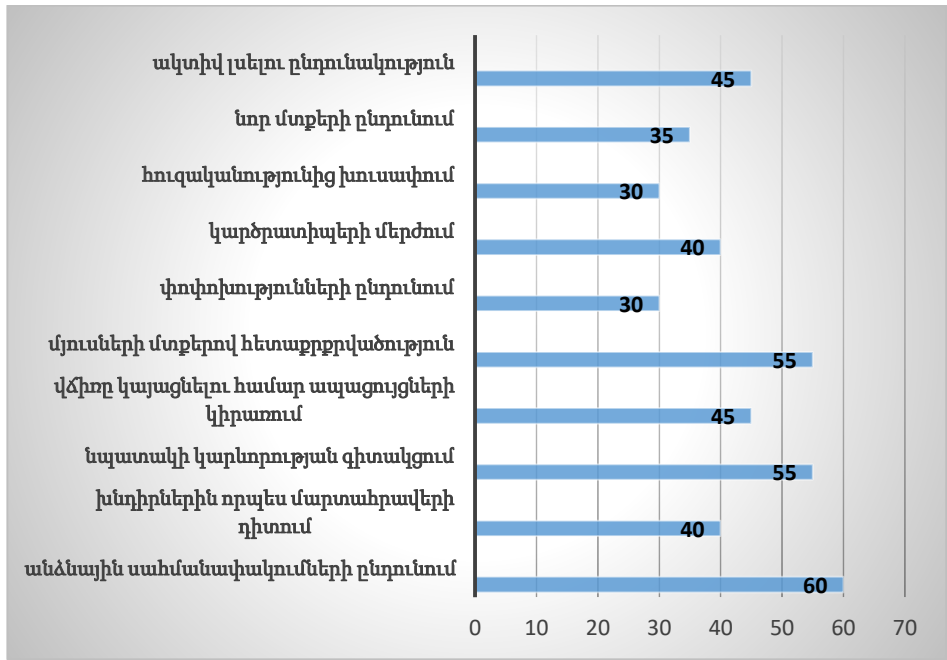
**Ձեռք բերված գիտական արդյունքները**

Ստորև ներկայացնենք մասնագիտական գործունեության ընթացքում շախմատի ուսուցիչների քննադատական մտածողության բաղադրիչներից յուրաքանչյուրի դրսևորման առկա մակարդակը՝ ըստ միջինացված տվյալների.

1. անձնային սահմանափակումների ընդունում՝ 60 %,
2. խնդիրներին՝ որպես մարտահրավերի դիտում՝ 40 %,
3. նպատակի կարևորության գիտակցում՝ 55 %,
4. վճիռը կայացնելու համար ապացույցների կիրառում՝ 45 %,
5. մյուսների մտքերով հետաքրքրվածություն՝ 55 %,
6. փոփոխությունների ընդունում՝ 30 %,
7. կարծրատիպերի մերժում՝ 40 %,
8. հուզականությունից խուսափում՝ 30 %,
9. նոր մտքերի ընդունում՝ 35 %,
10. ակտիվ լսելու ընդունակություն՝ 45 %:

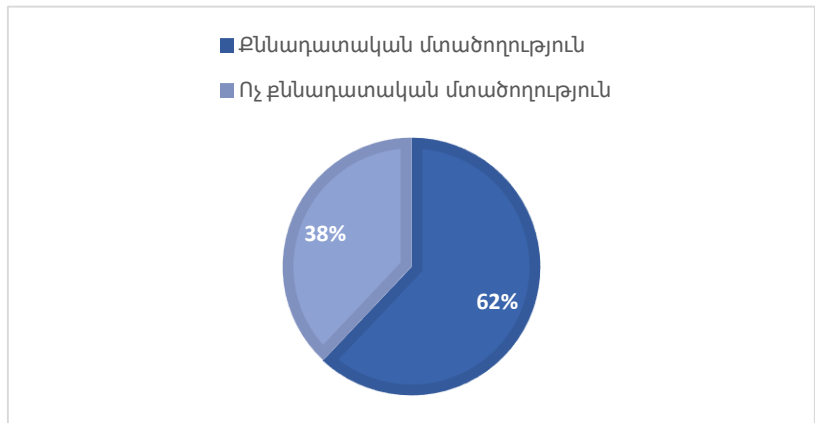


Քննադատական մտածողության բաղադրիչների ցուցանիշներն ավելի տեսանելի դարձնելու նպատակով՝ ներկայացնենք դրանք գծապատկերով (Տե՛ս Գծապատկեր 1):



Գծապատկեր 1. Ծախմատի ուսուցիչների քննադատական մտածողության բաղադրիչների առկա մակարդակ

Հետազոտական տվյալներից պարզ է դառնում, որ «Քննադատական մտածողության» հարցարանի կիրառման արդյունքում հետազոտվող շախմատի 45 ուսուցիչներից 62 %-ն առավելապես դրսևորում է քննադատական մտածողություն (Տե՛ս Գծապատկեր 2.):



Գծապատկեր 2. «Քննադատական մտածողության» հարցարանի կիրառման արդյունքների վերլուծություն

Հետազոտական աշխատանքը պլանավորելուց և իրականացնելուց առաջ մեր հետազոտական թիմի համար կարևոր էր նաև հետևյալ հարցադրումը որքանո՞վ են դասավանդման լավագույն փորձ ունեցող շախմատի ուսուցիչները մոտիվացված, և աշխատանքային գործունեության ընթացքում հատկապես ո՞ր մոտիվներն են գերիշխում: **Նպատակ ունենալով** բացահայտել դպրոցում դասավանդման «լավագույն փորձ» ունեցող շախմատի ուսուցիչների աշխատանքային մոտիվացիայի մակարդակը՝ կիրառել ենք Ֆ. Հերցբերգի «Մոտիվացիոն կառուցվածքի թեստ»-ը, որն ուղղված է բացահայտելու աշխատանքային մոտիվացիայի կառուցվածքում գերիշխող մոտիվների համախումբը (Herzberg, 2010):

Ֆ. Հերցբերգի երկգործոնային տեսության հիմքում ընկած է պահանջմունքների երկու մեծ խումբ. արտաքին և ներքին: Արտաքին գործոնները կապված են շրջապատող այն միջավայրի հետ, որտեղ իրականացվում է աշխատանքային գործունեությունը, իսկ ներքին գործոնները պայմանավորված են աշխատանքի բնույթի հետ:

Ֆ. Հերցբերգը պահանջմունքների առաջին խումբն անվանել է հիգիենիկ՝ օգտագործելով «հիգիենա» (նախազգուշացում) բառի բժշկական իմաստը: Նրա կարծիքով՝ այս գործոնները բնորոշում են աշխատանքային միջավայրը և կարող են աշխատանքից բավարարված չլինելու առաջնային գործառնություն եննալ: Պահանջմունքների երկրորդ խումբը Հերցբերգն անվանել է մոտիվացնող կամ նպաստող, որոնք դրդում են աշխատանքային գործունեության լավագույն կատարմանը: Նշենք, որ Հերցբերգն իր ուսումնասիրությունների արդյունքում եզրակացրել է, որ աշխատավարձը աշխատանքային գործունեության մոտիվացնող գործոն չէ և գտնվում է առաջին խմբում (Herzberg, 2010):

*Աղյուսակ 1. Աշխատանքային մոտիվացիայի Կառուցվածքն՝ ըստ Ֆ. Հերցբերգի*

Արտաքին մոտիվներ	Ներքին դրդող մոտիվներ
Ղեկավարության քաղաքականություն	Հաջողություն
Աշխատանքային պայմաններ	Կարիերայում առաջընթաց
Աշխատավարձի չափ և սոցիալական ստատուս	Աշխատանքի արդյունքների ընդունում և խրախուսանք
Ղեկավարության հետ միջանձնային հարաբերություններ	Պատասխանատվություն
Թիմային համագործակցություն	Ստեղծագործական և մասնագիտական աճի հնարավորություն

Հետազոտական արդյունքների վերլուծությունից պարզվում է, որ շախմատի ուսուցիչների աշխատանքային մոտիվացիայում ներքին, դրդող մոտիվները գերիշխում են արտաքինին: Հետաքրքրական է, որ արտաքին մոտիվները՝ ղեկավարության քաղաքականությունը, աշխատանքի պայմանները, ղեկավարության հետ միջանձնային հարաբերությունները, աշխատավարձի չափը և սոցիալական ստատուսը քիչ տոկոս են կազմում՝ 25 %:

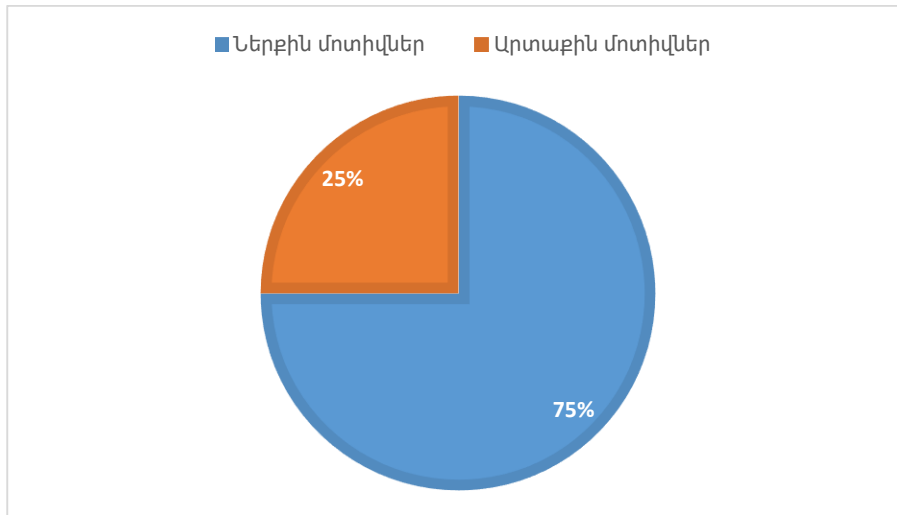
Արդյունքներն ավելի տեսանելի դարձնելու նպատակով՝ դրանք ներկայացնենք աղյուսակի տեսքով (Տե՛ս Աղյուսակ 2. ):

Աղյուսակ 2. Ֆ. Հերցբերգի մոտիվացիոն կառուցվածքի թեստի բաղադրիչների առկա մակարդակ

Ներքին մոտիվներ		Արտաքին մոտիվներ	
Գործոններ	Միջինացված միավորներ	Գործոններ	Միջինացված միավորներ
Աշխատանքի բովանդակություն	19,8	Թիմային համագործակցություն	16,2667
Անձնային ձեռքբերումներ	18,93333	Ղեկավարության հետ հարաբերություններ	11,7333
Կարիերա, առաջընթաց աշխատանքում	18	Հասարակական ճանաչում	17,3333
Աշխատանքի պատասխանատվություն	17,46667	Ֆինանսական մոտիվներ	15,4667

Այսպիսով, կարող ենք եզրակացնել, որ Ֆ. Հերցբերգի մոտիվացիոն կառուցվածքի թեստի կիրառման արդյունքում ընդհանուր թվով հետազոտվող շախմատի 45 ուսուցիչներից 75 %-ի մոտ աշխատանքային գործունեության ընթացքում գերիշխում են ներքին, իսկ 25 %-ի մոտ՝ արտաքին մոտիվները (Տե՛ս Գծապատկեր 2. ):

Գծապատկեր 3. Շախմատի ուսուցիչների աշխատանքային մոտիվացիայի կառուցվածքն ըստ Ֆ. Հերցբերգի: «Մոտիվացիոն կառուցվածքի թեստի կիրառման արդյունքների վերլուծություն»



Հաշվի առնելով փորձարարական հետազոտության արդյունքները՝ եզրակացնում ենք, որ շախմատի դասավանդման լավագույն փորձ ունեցող ուսուցիչները մասնագիտական գործունեության ընթացքում ընդունում են իրենց անձնային սահմանափակումները, գիտակցում նպատակի կարևորությունը, հետաքրքրված են մյուսների մտքերով և ցուցաբերում են ակտիվ լսելու ընդունակություն: Սա վկայում է նրանց քննորեն մտածելու կարողության մասին. միևնույն ժամանակ բացահայտվեց նաև, որ շախմատի դասավանդման լավագույն փորձ ունեցող ուսուցիչները մասնագիտական գործունեության ընթացքում հատկապես կարևորում են առաջընթացը կարիերայում, հաջողությունը, աշխատանքի արդյունքների ընդունումն ու խրախուսանքը, պատասխանատվությունը, ստեղծագործական և մասնագիտական աճի հնարավորությունը: Սա վկայում է այն մասին, որ անկախ աշխատավարձի չափից և սոցիալական ստատուսից, ուսուցիչները հատկապես առաջնորդվում են ներքին մոտիվներով:

Մեր խորին համոզմամբ՝ շախմատի դասավանդման «լավագույն փորձով» ուսուցիչների մասնագիտական վերոնշյալ հմտությունների առկայությունն էլ նպաստում է ուսումնական գործընթացի կազմակերպման արդյունավետությանը:

Ուստի, կարևորելով շախմատի դասավանդման «լավագույն փորձ»-ի տարածումը՝ ներկայումս մեր հետազոտական խմբի կողմից մշակվում է «Շախմատ»-ի ուսուցիչների դասավանդման «Լավագույն փորձի» մոդել՝ ուղղված 21-րդ դարի ուսուցչի հիմնարար հմտությունների ձևավորմանն ու բաղադրիչների զարգացմանը:

#### ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. **Խաչատրյան Ս.** (2019) Շախմատը զարգացնում է հիմնային որակներ, Շախմատային կրթության արդի վիճակը և զարգացման միտումները: Միջազգային գիտաժողով: Ծաղկաձոր 2019. -Եր: Քոփի Փրինթ, 2019. -144 էջ, էջ 11-13
2. **Սարգսյան Վ. , Խաչատրյան Հ. ,** (2019) Շախմատի ուսուցչի մասնագիտական կարողությունները, ՇԱԽՄԱՍ. ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ ԿՐԹՈՒԹՅՈՒՆ, գիտամեթոդական ամսագիր (N 2019). - 64 էջ, էջ 11-18
3. **Herzberg F., Mausner B., Snyderman B.B.** (2010) The Motivation To Work
4. **Linda M.** EdD (2014), Critical Thinking in the Classroom...and Beyond. *Journal of Learning in Higher Education, Spring 2014 (Volume 10 Issue 1), 25-30*
5. **Lundquist, R.** (1999). Critical thinking and the art of making good mistakes. *Teaching in Higher Education, 4(4), 523–530.*
6. The 10 skills you need to thrive in the Fourth Industrial Revolution. Retrieved May 10, 2020 from: <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-10-skills-you-need-to-thrive-in-the-fourth-industrial-revolution/>

Հոդվածը ներկայացվել է տպագրության 13.03.2020 թ., ուղարկվել է գրախոսության 17.04.2020 թ., ընդունվել է տպագրության 09.09.2020 թ.:

## RESEARCH OF THE FORMATION OF FAKE INFORMATION AND THE MAIN TYPES OF RHETORICAL PRACTICES DURING THE PANDEMIC

**BENIK YERIBEKYAN**

Applicant at Armenian State Pedagogical University after KH. Abovyan  
byeribekyan@bk.ru

### Abstract

At present, we are forced to encounter many uncertainties and challenges which we did not have in the past. In this context, special attention is paid to fake information. The latter, combined with the relevant rhetoric practices becomes a serious tool in terms of influencing the public consciousness. Furthermore, the flow of information that we receive needs to be recycled and harnessed competently. Taking into consideration the fact that nowadays we have too much manipulative information in social media and network, we need to be more attentive and careful. The theme of coronavirus is exponential. In the current article, the manipulative informational process around coronavirus is discussed. The article also touches upon the issue of its possible impact on human and public consciousness and the kind of behavioural reactions it may raise in connection with this influence.

### Keywords and phrases:

Covid-19, manipulative process, fake, information, rhetorical idioms.

**«ՖԵԻՔ» ԱՅԻՆ ՏԵՂԵԿԱՏՎՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ՀՈՒՏՈՐԱԲԱՆՈՒԹՅԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱԱՒՐՈՒԹՅՈՒՆԸ COVID-19 ՀԱՄԱՎԱՐԱԿԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ**

**ԲԵՆԻԿ ԵՐԻԲԵԿՅԱՆ**

Խ. Աբովյանի անվան հայկական պետական մանկավարժական համալսարան  
byeribekyan@bk.ru

### Համառոտագիր

Ներկա ժամանակահատվածը ստիպում է մեզ բախվել բազմաթիվ անորոշությունների և մարտահրավերների, որոնք նախկինում մենք չենք ունեցել: Տեղեկատվական հոսքը, որը մենք ստանում ենք, անհրաժեշտություն ունի վերանշակման և գրագետ օգտագործման: Հաշվի առնելով, որ սոցիալական ցանցերում և կայքերում մեր օրերում չափազանց շատ են մանիպուլյատիվ տեղեկությունները՝ անհրաժեշտ է լինել զգույշ և ուշադիր: Այս համատեքստում առանձնահատուկ ուշադրության է արժանանում «ֆեյք»-ային տեղեկատվությունը: Վերջինս, համակցվելով համապատասխան հոետորաբանության հետ, լուրջ միջոց է դառնում հանրային գիտակցության վրա ներազդելու տեսանկյունից: Կորոնավարակի թեման սրա վառ ապացույցն է: Հոդվածում դիտարկվում է կորոնավարակի վերաբերյալ մանիպուլյատիվ տեղեկատվական գործընթացը: Ներկայացվում է նաև մարդկային և հասարակական գիտակցության վրա ազդեցության գործընթացը, ինչպես նաև այն, թե վարքային ինչ ռեակցիաներ կարող են առաջանալ այդ ազդեցությամբ:

### Բանալի բառեր և բառակապակցություններ

Տեղեկատվական հոսք, սոցիալական ցանցեր, կորոնավարակ, մանիպուլյատիվ տեղեկատվություն, հասարակական գիտակցություն, վարքային ռեակցիաներ:

**ИССЛЕДОВАНИЕ ФЕЙКОВОЙ ИНФОРМАЦИИ И ОСНОВНЫХ ТИПОВ РИТОРИЧЕСКИХ ПРАКТИК В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ COVID-19**

**БЕНИК ЕРИБЕКЯН**

Армянский государственный педагогический университет имени Хачатуря Абовяна  
byeribekyan@bk.ru

### **Аннотация**

Современная жизнь и реальность сталкивает нас со многими вызовами и неопределённостью, которых мы до этого не встречали. Информационный поток, который мы получаем, нуждается в грамотной переработке и использовании. В этом контексте отдельное место занимает фейковая информация. В сочетании с отдельными риторическими практиками последняя преобразовывается и становится отдельным средством воздействия на общественное сознание. Тема коронавируса является показательным примером. В статье рассматривается манипулятивный информационный процесс в связи с темой коронавируса, основное влияние, которое оказывается на индивидуальное и общественное сознание. Рассматриваются поведенческие реакции, которые возникают в ответ на данное влияние.

### **Ключевые слова и фразы**

Covid-19, манипулятивный процесс, фейк, информация, риторические идиомы.

### **Introduction**

Modern life is impossible to predict or define. Uncertainty has filled almost all areas of human life. In this uncertainty, it is difficult for a person to find correct and proven answers to his questions. And the solutions which are found, in its turn, are not accurate and plausible. This kind of information may generate anxieties and panic.

Especially, modern TV and media programs widely and very commonly use some tactics when they start to refer to the unidentified and unknown speakers and people. The audience in this case, is mainly manipulated by the visual modality, and the conversation it is fulfilled with is very enjoyable and consequential. Various archival videos are often used in such programs. The summary of all these videos is essential for defining the phenomenon called “fake journalism”<sup>1</sup>(8).

In general, “fake” information is essentially similar to real and credible information. Components of similarity include, for example, sensational title, the main part, the conclusion. However, in the case of fake information, some discursive reconstructions are carried out by individual newspapers and websites. It is obvious that every news item is based on certain specific facts, but very often, the relevant role and significance are played by voluntary comments with the appropriate direction. The above mentioned comments are often constructed with the help of certain tricks and means, which are based on manipulative techniques<sup>2</sup> (9). Having this in mind, it should be mentioned that in modern reality, without any doubt, it is difficult to underestimate life speed in general. As for the face of that speed and haste, particularly when the flow of information is increasing, it becomes necessary for the media to coordinate quickly and provide ready-made information to the public as a final result.

---

<sup>1</sup> Ильченко С., Пучков Д., Как нас обманывают СМИ. «Манипуляция информацией»: ООО Издательство «Питер»; Санкт-Петербург; 2018, стр. 66.

<sup>2</sup> Ключникова Кристина Александровна. (Пермский государственный национальный университет), Век информации (сетевое издание, Феномен fake news в современных СМИ США/Fake news phenomenon in modern USA media, from <https://age-info.com/>

At this stage, we face a significant point. Understandably, any individual journalist or news channel (or publishing house) is not able to actually "endure" and "bare" the speed and frequency of current life and to analyze and select the relevant credible and real material or information.

As a result, we have an obvious fact that in many situations, there is a wide range of informational sources which are used for manipulative purposes. The trouble with pandemics is a typical example of using various types of fake news and information.

The following article discusses the process of creating fake information on an example of virus COVID-19.

The aim is to show the peculiarities and mechanisms of fake information formation based on the analysis of various informational sources.

The objects of the current research are the features of a manipulative process on the example of fake information.

The subject of the paper is to explore the basic mechanisms of creating fake information on the example of virus COVID-19.

As for the methodology used for implementing detailed research, it is mainly based on Ibarra and Kitsuse's ideas. According to the authors, the concept of rhetorical idiom should be highlighted and analyzed. There are five main idioms—the rhetoric of loss, the rhetoric of empowerment, the rhetoric of danger, the rhetoric of unreason, and the rhetoric of disaster. The authors also highlight certain words that are used in accordance with certain rhetoric<sup>3</sup> (Ibarra P., Kitsuse J. 2007).

#### **The primary mechanism of formation and distribution of fake information**

In general, there are certain motivations for the creation or emergence of any fake information or news. The main types of motives are either political or financial. Very often, fake news in politics is created to develop a certain attitude or position towards a particular political side (whether it is positive or negative). Moreover, social websites are more often used for this purpose, rather than the media. (Fake news, как создаются фейковые новости и можно ли их распознать, <https://habr.com/>).

As a financial incentive to create fake news, we should present the following example. With the help of various fakes, a group of relevant visitors can be involved. For example. "Only three constellation signs will prevail in 2020". It is obvious that such a manipulative trick will easily and quickly secure a large number of visitors. It should be added that competition is one of the motivations for creating fake information and news. The latter is mainly used to devalue or discredit the competitor<sup>4</sup> (2).

Summarizing the ideas mentioned above, we may conclude that these three presented motivations provide a relatively straightforward explanation of the primary purpose of the fake information creation and mission in general. But one thing is exact: if we are going to understand the real peculiarities of such information, it is

---

<sup>3</sup> Ibarra P., Kitsuse J. 2007, Ясавеев И., Риторика контролируемого бедствия: специфика конструирования ФСКН проблемы потребления наркотиков, <https://cyberleninka.ru/>

<sup>4</sup> Fake news, Как создаются фейковые новости и можно ли их распознать, <https://habr.com>

necessary to discover and to study the deeper structural basis of fake news and information.

We consider it essential and useful to present the process of creating and structuring fake information in general. As for its main stages, we believe that the analysis of this topic will allow us to develop a more objective and thoughtful attitude and behavioral response. It will help us to avoid or at least to minimize the manipulative process and keep us away from being involved in some tricks.

Let's see the main stages in the creation and construction of fake information.

In the initial stage, we talk about target group exploration. In this context, the manipulator must mainly answer three questions: who should be cheated on, what is the purpose of cheating and what should be cheated. Here the worldview and positions of the above-mentioned target groups are analyzed in detail. In the second stage, we talk about the elaboration and creation of fake information. By the way, it is said that the specific event here is fake and such components as the number of participants, time and place are real. It may be that we are talking about some fake news where, for example, one fake information enlarges and expands the main topic of the second one. It should be mentioned that in the second stage talks about the selection of the agents of disseminating fake information or the corresponding channels. In the modern world, this "function" can be performed by certain popular social networks and channels (Facebook, Twitter, etc.)<sup>5</sup> (2).

The process of spreading fake information or news needs some special attention. Usually, some fake information appears in the domain of a similar fake platform, which is not generally controlled. Then any authoritative blogger appears who installs and after spreads the news. Next, the "shift" of distribution is taken by real users or so-called "robots" who, in addition to distributing the material, perform one of the most important functions: they neutralize the critics who in turn remain in a passive position because there is no serious resistance which can be shown by those fakes. At the next stage, users start using and sharing the news. There is unique information which, in turn, already catches the attention of a large audience. And we are talking about professional journalists and, in general, about wide media network<sup>6</sup>.(2).

Let's bring an example of such fake news. On the 65th birthday of the President of the Russian Federation Vladimir Putin, Russian television was reporting that a burger with five cutlets was being served in one of the New York restaurants in honour of the President. Reference was made to the video of "Rutley" agency. In particular, the employee of the restaurant said that the weight of the burger was 1952 grams which corresponded to Putin's birth year. This original information was refuted later. One of the employees of the restaurant confirmed that it was her initiative for which she was fired<sup>7</sup> (13).

The following procedure distinguishes the fifth stage. Here long-term goals are generally pursued: there is a need to bring about rather profound changes in the

---

<sup>5</sup> Fake news, Как создаются фейковые новости и можно ли их распознать, <https://habr.com>

<sup>6</sup> Там же.

<sup>7</sup> Самые популярные "фейковые новости" в российских медиа в 2017-м, <https://rus.azattyq.org/>



attitudes of the audience. For this purpose, several fake news items are launched at once, which aim to present a specific targeted event from different angles. In many cases, new "heroes" are also involved. It is necessary to mention one important feature. The fact is that in many cases, when it comes to the particular devaluation of an organization or company in the discrediting message often adds certain positive characteristics. It is done for one main purpose-not to allow the audience to guess about the manipulation process. The final action of this whole process is that immediately after the previously presented fake news the next one is covered or posted the first one which mainly aims to divert the audience's attention excluding the occurrence of any critical analysis. One important feature-the new created fake news must be completely different from the previous one<sup>8</sup>. (13).

### **Fake news in connection with the origin of coronavirus COVID-19**

Of course, in recent times, it has been difficult to underestimate the crucial role of fake news in creating different moods in public and society in general. In particular, various posts on COVID-19 and fake manipulative information have become relevant and familiar at this stage.

We have just talked about the basic principles and features of fake news creation and construction. Now, we would like to present some fake information and facts around COVID-19 and introduce some specific examples.

One of the most popular theories is that Americans have invented COVID-19. It was mentioned to have been created by a secret extra-governmental group whose primary mission was the current US authorities. The dissemination and distribution of this information were facilitated by US President Donald Trump's Twitter post. In particular, on February 26 Donald Trump announced that COVID-19 was deliberately created as a political struggle and fight against him<sup>9</sup> (14),<sup>10</sup> (1).

Here we can see an attempt of using certain manipulative information which tries to form and create some position and attitude and gives the corresponding counterattack.

The second fake information about COVID-19 is that it is the invention of Chinese scientists. It should be noted that this theory has been prevalent in the media for a long time, but the interpretations of motives were different. According to the opinion, as mentioned earlier, the distribution and spread of COVID-19 were necessary to the Chinese government to rectify their demographic problems. As an argument for this theory, it was mentioned that there were some facts about artificial cloning of a child registered in China which was considered as a danger of fast population growth<sup>11</sup> (14).

There is another point of vision that has become widespread, particularly on British social networks. The main idea was that 5G Internet affects the immune

---

<sup>8</sup> Там же.

<sup>9</sup> Топ-5 фейков о коронавирусе, <https://www.interfax.ru/>, 07.04.2020р

<sup>10</sup> Facts or fake news: Revealing patterns in the COVID-19 tweets of Trudeau and Trump, <https://theconversation.com/>

<sup>11</sup> Топ-5 фейков о коронавирусе, <https://www.interfax.ru/>, 07.04.2020

system of the human body, which increases the risk of COVID-19. It was also mentioned that the infection was distributed by the opponents of the English "Liverpool" football club, as "Liverpool" had most excellent chances of winning the championship during the season<sup>12</sup> (14).

The next popular fake news about COVID-19 was that it has a cosmic origin. This one, however, did not get enough popularity. Another popular viewpoint related to the creation of the infection was connected with the name of Bill Gates (founder of Microsoft). According to the rumours, it was he who created this disease intending to control the whole planet<sup>13</sup> (14).

It should be noted here that in addition to the "known" theories of COVID-19's origin and spread, there are still many others which have not been presented in this paper. One of those theories is that coronavirus has spread through "ibuprofen" or African bananas. Another one is that the virus has been distributed by the feminist movement to deprive men of the opportunity to go to their active recreation areas<sup>14</sup> (14).

Apparently, in modern reality, new "fuel" is ready for the preparation of fake information which is actively used for the dissemination of manipulative information. Here we need to talk not so much about changing attitudes or views but more about increasing the mark and level of anxiety in society or humanity.

Although, as we have seen the current situation is "skillfully" used to obtain certain political dividends and advantages (particularly in the example of Donald Trump).

#### **Analysis of the use of rhetorical idioms on the example of official statements of the British Prime Minister Boris Johnson**

In General, almost every manipulative process is composed and built up using certain phrases and language techniques (for example, NLP programming). And in combination with the impact on the process of human perception, these speech-language manipulative techniques and tools become a serious "weapon" for specific manipulators.

In General, there are several similar tricks.

For example, the use of any information or message that causes horror or fear. In general, information constructed in this way is highly productive and effective, since fear mainly helps to unite a particular group of people or society (for example, against an external enemy)<sup>15</sup> (7).

In this context (the situation in the modern world is connected with COVID-19) the external enemy looks like this infection. Such rhetoric can be seen in the words of the heads of many countries. And here they often do not avoid using manipulative tricks.

---

<sup>12</sup> Там же.

<sup>13</sup> Там же.

<sup>14</sup> Топ-5 фейков о коронавирусе, <https://www.interfax.ru/>, 07.04.2020

<sup>15</sup> Дзялошинский И. М., Манипулятивные технологии в масс-медиа, <https://cyberleninka.ru/>

In previous parts, we talked about the primary mechanisms for constructing, creating and distributing fake information, as well as about the main fake news that was an actual part of the topic COVID-19. Now we would like to show and analyze the basic principles and sequence of constructing fake information as well as show the mechanisms for announcing such news.

The methodology of this paper is based on ideas proposed by Ibarra and Kitsuse, which highlighted and mentioned the concept of the rhetorical idiom. There are five main idioms—the rhetoric of loss, the rhetoric of empowerment, the rhetoric of danger, the rhetoric of unreason, and the rhetoric of disaster. The authors also highlight specific words that are used in accordance with certain rhetoric<sup>16</sup> (3),<sup>17</sup> (11).

Now let's try to show the use of specific rhetorical idioms used in certain examples, analyze the consequences which affect social behaviour and the result of using these idioms. In parallel, we will also try to show the words and expressions used in these idioms.

In our research, we will touch upon the statements of British Prime Minister Boris Johnson, related to COVID-19.

We will start with the statement that the Prime Minister of Great Britain made on March 12, 2020. “*Many families will lose their loved ones before the epidemic ends,*”<sup>18</sup>(4),<sup>19</sup>(6).

Here we can talk about using two rhetorical practices: first—the rhetoric of danger and the rhetoric of disaster. In particular, in speech practices of hazard rhetoric, expressions such as *disease, pathology, preferences, risk, infection, health threat, and prevention* are often used. The rhetoric of disaster is mostly about individual causal relationships that action can lead to<sup>20</sup> (3),<sup>21</sup>(11).

In this expression, the speech practice of hazard rhetoric is the expression epidemic. And the rhetoric of disaster is presented here in the construction “*Many families will lose their loved ones...*”.

In this regard, we would like to say that, in general, these rhetorical practices can be used very often and skillfully and are used for manipulative purposes. We are talking about manipulation in a negative sense.

But also we would like to show what impact such speech practices can have on social consciousness.

In this context, we consider it necessary to note that in the modern world, the Covid-19 controller is the embodiment of such an external "enemy". As an example, we would like to mention, in particular, the statement of British Prime Minister Boris Johnson addressed to his nation. In this statement, he describes the current situation

---

<sup>16</sup> Ibarra P., Kitsuse J., Claims-Making Discourse and Vernacular Resources, (2007)

<sup>17</sup> Ясавеев И., Риторика контролируемого бедствия: специфика конструирования ФСКН проблемы потребления наркотиков, <https://cyberleninka.ru/>

<sup>18</sup> In Britain, announced new measures to combat coronavirus, <https://www.corona24.news/>

<sup>19</sup> В Британии объявлены новые меры борьбы с коронавирусом, <https://www.bbc.com/>

<sup>20</sup> Ibarra P., Kitsuse J., Claims-Making Discourse and Vernacular Resources, (2007)

<sup>21</sup> Ясавеев И., Риторика контролируемого бедствия: специфика конструирования ФСКН проблемы потребления наркотиков, <https://cyberleninka.ru/>

as the greatest challenge since the war. He also notes that the risks of infection are very high<sup>22</sup> (12).

In continuation of this topic, we would like to show and analyze another statement by British Prime Minister Boris Johnson:

*"Yes this enemy can be deadly, but it is also beatable-and we know how to beat it, and we know that if as a country we follow the scientific advice that is now being given we know that we will beat it"*<sup>23</sup> (5).

Here we can also observe the use of two rhetorical idioms-the rhetoric of danger and the rhetoric of disaster<sup>24</sup> (3),<sup>25</sup> (11).

The rhetoric of danger here is observed in the phrase *"Yes, this enemy can be deadly..."*. Using these two words-the enemy and the deadly, British Prime Minister is trying to marshal and focus the attention of the British society.

The rhetoric of disaster is presented here in the phrase *"...if as a country we follow the scientific advice that is now being given we know that we will beat it"*. Here, the British Prime Minister indirectly hints what will happen if you do not follow scientific research and advice.

Far from wishing to delve into the moral and humanistic concepts and criteria of this manipulative trick, we will only note the following.

The above-mentioned announcement was made in April 2020. According to some sources in the UK, in May 2020, there was a decrease in the total number of deaths due to the epidemic.

### Conclusion

In conclusion, I would like to mention that the modern world, with its rapid and up to date information flow is becoming a problem for preserving and maintaining social stability. It seemed that numerous information sources would enrich public life. Whereas, we got almost the opposite effect.

In the modern world, various types of information manipulation are beginning to play an increasing role. It is especially true for creating fake information and news. In this article, we attempted to present and analyze the features of the construction and further distribution of the marked fake news.

Recently, pandemic COVID-19 has become the primary source and reason for the creation and dissemination of various kinds of fake information and news. First of all, this concerned the question of the causes of this pandemic COVID-19. We saw and demonstrated different versions of this topic.

We were able to see that in the process of creating fake information, various manipulative speech constructions and phrases are often used. These speech constructions and phrases are different depending on the specific goal.

In the practical part, we have shown and analyzed the use of certain manipulative technologies, as well as the use of specific rhetorical idioms for this purpose. We also demonstrated the impact of these practices on the transformation of public attitudes.

---

<sup>22</sup> Премьер Британии после Covid-19 обратился к нации <https://korrespondent.net/>, 27.04.2020

<sup>23</sup> 'This enemy can be deadly': Boris Johnson invokes wartime language, <https://www.theguardian.com/>

<sup>24</sup> **Ibarra P., Kitsuse J.**, Claims-Making Discourse and Vernacular Resources, (2007)

<sup>25</sup> **Ясавеев И.**, Риторика контролируемого бедствия: специфика конструирования ФСКН проблемы потребления наркотиков, <https://cyberleninka.ru/>

## REFERENCES

1. Facts or fake news: Revealing patterns in the COVID-19 tweets of Trudeau and Trump, from <https://theconversation.com/>.
2. Fake news, Как создаются фейковые новости и можно ли их распознать, <https://habr.com/>.
3. **Ibarra P., Kitsuse J.** (2007), Claims-Making Discourse and Vernacular Resources
4. In Britain, announced new measures to combat coronavirus, from <https://www.corona24.news/>.
5. This enemy can be deadly': Boris Johnson invokes wartime language, from <https://www.theguardian.com/>.
6. “В Британии объявлены новые меры борьбы с коронавирусом”, from <https://www.bbc.com/>
7. **Дзялошинский И. М.**, (2005), Манипулятивные технологии в масс-медиа, <https://cyberleninka.ru/>.
8. **Ильченко С., Пучков Д.**, Как нас обманывают СМИ. Манипуляция информацией: ООО Издательство «Питер»; Санкт-Петербург; 2018, стр. 66.
9. **Ключникова Кристина Александровна**, (Пермский государственный национальный университет), Век информации (сетевое издание, Феномен fake news в современных СМИ США/Fake news phenomenon in modern USA media, from <https://age-info.com/>.
10. Сост. Ясаева И. Г., Социальные проблемы: конструкционистское прочтение. – Казань: Изд.-во Казанск. Ун.-та, 2007, 276 с.
11. **Ясавеева И.**, Риторика контролируемого бедствия: специфика конструирования ФСКН проблемы потребления наркотиков, from <https://cyberleninka.ru/>.
12. “Премьер Британии после Covid-19 обратился к нации”, from <https://korrespondent.net/>. 27.04.2020.
13. Самые популярные “фейковые новости” в российских медиа в 2017-м, from <https://rus.azattyq.org/> 15.05.2020
14. Топ-5 фейков о коронавирусе, from <https://www.interfax.ru/>, 07.04.2020.

Հոդվածը ներկայացվել է տպագրության 25.08.2020 թ.,  
ուղարկվել է գրախոսության 11.09.2020 թ., ընդունվել է տպագրության 19.10.2020 թ.:

339.9

## THE ISSUE OF OVERCOMING ECONOMIC CRISIS CAUSED BY CORONAVIRUS PANDEMIC IN ARMENIA

**KAREN SARGSYAN**

PhD in Economic Sciences, Associate Professor

International Scientific-Educational Center of the National Academy of Sciences of the Republic of Armenia

[kssargsyan@yahoo.com](mailto:kssargsyan@yahoo.com)

### Abstract

The economic crisis caused by the coronavirus epidemic is unique since its consequences are difficult to predict. Governments in almost every country in the world have tried, and are still trying to find the right balance between saving lives and saving national economies.

The most effective way to overcome the current economic crisis is to inject sufficient liquidity into the economy, which will help to avoid a sharp decline in both supply and aggregate demand; otherwise, the economy will inevitably end up in a long period of decline.

To overcome the economic crisis, the Government of the Republic of Armenia developed and implemented several anti-crisis measures, which were not highly efficient due to small allocations for anti-crisis measures, as well as due to narrow range of beneficiaries.

In order to overcome the effects of the economic crisis caused by Covid-19 and to increase the effectiveness of state anti-crisis measures, the article presents clear criteria for selecting the main directions of anti-crisis actions, that can be used in developing current and future anti-crisis policies.

**Keywords and phrases**

Economic crisis, Coronavirus pandemic, financial support, government, anti-crisis measures.

**ԿՈՐՈՆԱՎԻՐՈՒՍՈՎ ՊԱՅՄԱՆԱՎՈՐՎԱԾ ՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ՃԳՆԱԺԱՄԸ  
ՀԱՂԹԱՀԱՐԵԼՈՒ ՀԻՄՆԱԽՆԴԻՐՆԵՐԸ ՀՀ-ՈՒՄ**

**ԿԱՐԵՆ ՄԱՐԳՍԵԱՆ**

տնտեսագիտության թեկնածու, դոցենտ  
ՀՀ ԳԱԱ գիտակրթական միջազգային կենտրոն  
[kssargsyan@yahoo.com](mailto:kssargsyan@yahoo.com)

**Համառոտագիր**

Կորոնավիրուսային համավարակով պայմանավորված տնտեսական ճգնաժամը բավական եզակի է իր բնույթով, և դժվար է կանխատեսել դրա հնարավոր խորությունը: Աշխարհի գրեթե բոլոր երկրների կառավարությունները փորձել են և շարունակում են փորձել գտնել ճիշտ հավասարակշռություն՝ մարդկային կյանքերի և ազգային տնտեսությունները փրկելու միջև:

Ներկայիս տնտեսական ճգնաժամը հաղթահարելու ամենակարևոր միջոցը տնտեսության մեջ բավարար իրացվելիության ներարկումն է, ինչը կօգնի խուսափել ինչպես առաջարկի, այնպես էլ համախառն պահանջարկի կտրուկ անկումից. հակառակ դեպքում տնտեսությունն անխուսափելիորեն կհայտնվի անկման երկարատև ժամանակահատվածում:

Տնտեսական ճգնաժամը հաղթահարելու ուղղությամբ ՀՀ կառավարությունը մշակեց և իրականացրեց հակաճգնաժամային մի շարք միջոցառումներ, որոնք աչքի չընկան բարձր արդյունավետությամբ՝ հակաճգնաժամային միջոցառումներին ուղղված ոչ մեծ հատկացումների, ինչպես նաև դրանց շահառուների ոչ շատ լայն շրջանակի պատճառով:

Covid-19-ի պատճառած տնտեսական ճգնաժամի հետևանքները հաղթահարելու և պետական հակաճգնաժամային միջոցառումների արդյունավետությունը բարձրացնելու համար հողվածում ներկայացվում են հակաճգնաժամային միջոցառումների հիմնական ուղղությունների ընտրության հստակ չափորոշիչներ, որոնք կարող են կիրառվել ներկայիս և հետագա ճգնաժամերը հաղթահարելուն ուղղված հակաճգնաժամային քաղաքականության մշակման ժամանակ:

**Բանալի բառեր և բառակապակցություններ**

Տնտեսական ճգնաժամ, կորոնավիրուսային համավարակ, ֆինանսական աջակցություն, կառավարություն, հակաճգնաժամային միջոցառումներ:

# ПРОБЛЕМЫ ПРЕОДОЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО КРИЗИСА, ВЫЗВАННОГО ПАНДЕМИЕЙ КОРОНАВИРУСА В РА

**КАРЕН САРКИСЯН**

кандидат экономических наук, доцент  
Международный научно-образовательный центр НАН РА  
[kssargsyan@yahoo.com](mailto:kssargsyan@yahoo.com)

## **Аннотация**

Экономический кризис, вызванный эпидемией коронавируса, носит достаточно уникальный характер и сложно предсказать его возможную глубину. Правительства почти всех стран мира пытались и продолжают пытаться найти правильный баланс между спасением жизней и спасением национальных экономик.

Самый эффективный способ преодоления текущего экономического кризиса - это вливание в экономику достаточной ликвидности, которая поможет избежать резкого падения как совокупного предложения, так и совокупного спроса, в противном случае экономика неизбежно окажется в длительном периоде спада.

Для преодоления экономического кризиса правительством Республики Армения разработан и реализован ряд антикризисных мер, которые не отличались высокой эффективностью из-за небольших ассигнований на антикризисные меры, а также из-за узкого круга бенефициаров этих мер.

В целях преодоления последствий экономического кризиса, вызванного Covid-19, и повышения эффективности государственных антикризисных мер в статье представлены четкие критерии выбора основных направлений антикризисных мер, которые могут быть использованы при разработке антикризисной политики в текущем и будущих периодах.

## **Ключевые слова и фразы**

Экономический кризис, эпидемия коронавируса, финансовая поддержка, правительство, антикризисные меры.

## **1. Introduction**

The history of the development of economic relations shows that repeated at regular intervals economic ups and downs occur in any socio-economic system, regardless of the nature and character of regulations. Based on the statements mentioned above, it can be argued that the activity of the socio-economic system is a cyclical process, and the crises are an integral part of social-economic development. As to the economic crisis it can be treated as an unstable state of the socio-economic system which emerges as a result of the irresistible influence of disorganizing and synergistic factors in the social or economic integrity and not prevented by balancing factors. In the professional literature, the term "crisis" is defined as "a turning point in the development of the structure of the system during its transition to a qualitatively different state" [Mim, 2009]. It is characterized by a significant instability and nonlinearity of the parameters of the system. The coincidence of the time of external influences can cause the imposition of these unaccounted weak influences and lead to strategic changes or a complete system restructuring [Acemoglu, Robinson, 2012].

Crises are considered as multidimensional phenomena, the information about which is mostly contradictory and not sufficiently structured. An enormous amount of literature and various long-term studies have been conducted to analyze the

characteristics of the crises. As to the contemporary ideas about the crises, it should be mentioned that they are still incomplete and very limited. Moreover, according to Marsh and Smirnov, there are still many scientists who continue to claim that crisis is not a phase of the economic cycle and scientifically justify the stability of sustainable economic growth in a market economy [Marsh, 2012; Smirnov, 2013].

## **2. The essence and peculiarities of anti-crisis regulation of the economy**

The last financial crisis shows that the self-regulating market mechanisms are not able to overcome the economic crises effectively, and the regular activity of the modern economy cannot be imagined without the state's macroeconomic regulatory mechanisms. Currently, in the process of working out and implementing the economic policy, each state must depart from the idea that crises have always accompanied economies and they always will. The openness of national economies and the globalization of capital markets contributed to the fact that in the shortest possible time any manifestation can rapidly spread financial instability in one country and around the world, and taking more and more complex forms, turn into a global financial and economic crisis. Their seriousness and the negative consequences of the crises on each national economy largely depends on the economic policy conducted by the given state and the anti-crisis policy efficiency. Having explored the considerably rich experience in handling economic crises, it has become evident that the crucial role in soothing the negative impacts of economic crises and in successfully overcoming them should be ascribed to the state authorities, who, due to their anti-crisis economic policy bring the economy back to balance.

Anti-crisis regulation constitutes a system of regulative measures on diagnosis, anticipation, neutralization and overcoming the crisis and their reasons at every level of the economy. State anti-crisis regulation presupposes state targeted policy on the elaboration and realization of the unique system of forms, methods, tools of state regulation, which are directed toward the analysis and prediction of critical situations and developments; soothing the negative impacts for all the parties of economic relations; analysis and application of relevant experience for the economic development. In stable economic situations, state anti-crisis measures include the monitoring of economic activities and the improvement of legislation and the system of state economic government. In unstable conditions, when there are real risks of crisis, the state begins to interfere with economic activities more seriously by regulating the operation of several companies, separate branches of economy, regulating the prices of some products and services, controlling and regulating the volumes of production. In the state of crisis, the macroeconomic regulation of production, prices and profits is realized by more rigorous and administrative-imperative methods which results in a more directed control of economic activities.

Moreover, foundations aimed at stabilizing and supporting the most vulnerable sectors of the economy are established. The mainline of state anti-crisis policy should be the formulation of effective links between state and economy which will ensure quick response to crises arising at micro and macro levels of the state economy. In the



process of anti-crisis regulation, the state plays a dual role, which is conditioned by the two essential functions carried out by the state in the civil-legal and social-legal spheres [Kovan et al., 2009].

The significance, coverage and impact of the global financial crisis in 2007-2009 on the world economy is considered as an unprecedented crisis of the post-war years, which revealed the internal structural imbalances of the modern economic system which stands out from the previous ones by its measures. It has affected the majority of the world countries. In this respect, it has even surpassed the Great Depression of 1929-1933 (Eichengreen, Rourke, 2010). The similarities between economic crises, including the Great Depression, reveal that economic policies have not fully taken into account the lessons taught. This is explained by the economic theories, which began to be attributed as fashionable over the last three decades [Stiglitz, 2010]. The crisis revealed the incompleteness of the state anti-crisis policy, which led to the fact that at the initial stage, the crisis manifestations were mostly spontaneous. At the same time, the government's response to the economic recession was much more expeditious than in 1929 [Romer, 2009].

It should be noted that the mechanism and the toolkit of state regulation have undergone significant changes during the entire history of the development of economic relations. In earlier periods of the market economy until the end of the 19th century, the role of governments in the economy was mainly limited to the definition of "the general rules of the game", without any serious intervention in economic processes. However, since the end of the 19th century, directions and methods of state economic policy underwent significant changes which accounted for more frequent and complex manifestations of cycles and crises in the market economy. The objective conditions which contributed to the emergence of the latter are as follows:

- imperfection of self - regulatory market economy,
- disproportion in the branch structure of the economy,
- the peculiarity of motility of the main capital,
- the nature of the dynamics of the cost of capital [Sargsyan 2012].

It should be emphasized that, in accordance with changes in nature and the specifics of crises, in due course, it is necessary to change the nature and direction of state anti-crisis regulation. Through the development and implementation of effective anti-crisis policies on a global scale, it might be possible, to avoid, or at least make future potential financial crises more predictable and manageable. Therefore, national governments and international structures, first of all, should accumulate experience from the last financial situation so that in the future, anti-crisis policy measures become more effective and targeted.

### **3. The peculiarities of the present economic crisis caused by Coronavirus Pandemic**

Due to the Coronavirus pandemic, the world economy has entered a phase of another crisis at a reasonably rapid pace since March 2020. Earlier, in February, the International Monetary Fund announced that in 2020, a global recession is likely to occur, and it may be even more severe than the global financial crisis of 2008. The

current global economic crisis caused by the pandemic is unique, and it is quite challenging to predict its possible depth. Governments in almost every country in the world have tried, and are still trying, to find the right balance between saving lives and national economies.

It should be noted that the coronavirus itself is not as terrible for the economy, as the steps that almost all countries in the world have to take to protect themselves from it. It is already clear that in 2020 the world economy is expected to experience a sharp decline due to the severe quarantine and severe economic restrictions imposed by many countries to prevent the spread of the epidemic.

Obviously, a number of sectors in the world economy will suffer the most. In particular, tourism and aviation are the two areas that are most likely to become the main "victims" of the coronavirus. According to new research from the World Travel & Tourism Council (WTTC), more than 197 million jobs could be lost in the global Travel & Tourism sector if barriers to global travel, such as blanket anti-travel advisories and quarantine measures remain in place. The devastating figure comes from WTTC economic modelling, which looks at the impact faced by the Travel and Tourism sector amid local and global travel restrictions as a result of COVID-19. In the worst-case scenario, where restrictions were lifted after the summer, the impact would be more significant, putting a total of 197.5m million jobs at risk. This represents an alarming 96 per cent rise from the most recent 100.8 million jobs WTTC had previously estimated to be under threat from the coronavirus pandemic. The impact of prolonged travel restrictions could also wipe out \$5,543 billion in the sector's contribution to global GDP, equating to a 62% per cent drop compared with 2019. Meanwhile, in the worst-case scenario, global international arrivals will suffer a sharp decline of 73% and 64% for domestic arrivals<sup>26</sup>.

The International Civil Aviation Organization (ICAO) estimates that during the first half of 2020, compared to their original forecast, there will be an overall reduction of 47% to 58% of seats offered by airlines, 503 to 607 million passengers, and a potential loss of gross of operating revenues of airlines of 112 to 135 billion USD<sup>27</sup>. According to preliminary estimates the latter has already suffered a loss of more than 200 billion dollars due to the sharp reduction of flights due to the closure of air corridors in many countries around the world<sup>28</sup>. The energy-exporting countries also felt the full depth of the crisis. In almost all countries of the world, large industrial companies are forced to close down due to the epidemic, as a result of which the demand for energy carriers in the world market has sharply decreased and the countries that produce them suffer significant financial losses.

The world financial markets also suffer significant losses. In particular, according to the data published by the IMF, Investors have already removed 83 billion dollars

---

<sup>26</sup><https://wttc.org/News-Article/More-than-197m-Travel-Tourism-jobs-will-be-lost-due-to-prolonged-travel-restrictions>

<sup>27</sup> ICAO Effects of Novel Coronavirus (Covid-19) on Civil Aviation: Economic Impact Analysis, 15 April 2020. [https://www.icao.int/sustainability/Documents/COVID-19/ICAO\\_Coronavirus\\_Econ\\_Impact.pdf](https://www.icao.int/sustainability/Documents/COVID-19/ICAO_Coronavirus_Econ_Impact.pdf) URL.

<sup>28</sup> <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7269949/#bb0140>

from emerging markets since the beginning of the crisis, the largest capital outflow ever recorded and this process is still actively going on<sup>29</sup>.

As for the labor market, it is estimated, that at least 25 million people may become unemployed<sup>30</sup>.

However, in reality, we should not think that the epidemic is the only cause of the current economic crisis. Despite the outbreak of the coronavirus, the world economy has already accumulated many negative factors and various serious challenges, which would sooner or later lead to more serious economic shocks. In particular, we can mention the trade confrontation between China and the United States, Brexit, the exit of Great Britain from the European Union, the oil conflict between Russia and Saudi Arabia, the deepening of the debt crisis in the world financial markets. In this regard, it should be noted that the global gross debt is currently growing at a rapid rate, several trillion dollars more than in 2008, which is already a matter of serious concern. Of course, in addition to the above stated, other factors have already significantly weakened the economies of major countries in the run-up to 2020, so there is no doubt that the COVID-19 pandemic will become the "black swan", which smoothly will push the world economy into a deep recession.

#### **4. The impact of Coronavirus Pandemic on the macroeconomic situation in Armenia and anti-crisis measures of the Government of RA**

According to the summary data of the socio-economic situation of the first half of 2020 published by the Statistical Committee of the Republic of Armenia, the economic decline in Armenia in the mentioned period amounted 4.7%. According to the same source, the decline in the main sectors of the economy is still continuing: the decrease in the construction sector was 23.4%, trade turnover decreased by 11.1%, the volume of services (excluding trade) decreased by 6.4%, exports decreased by 6.5% and imports decreased by 12.9%<sup>31</sup>.

Of course, giving a concrete numerical assessment of the damage to the Armenian economy will be conditional. Still, based on official figures, it is more than 300 billion drams for 1-st half of 2020.

To overcome the global financial and economic crisis, the Government of the Republic of Armenia has elaborated and implemented several anti-crisis measures as were the case in many countries around the world. Taking into account the impact of the economic consequences of pandemic and restrictions on the Armenian economy, the response of the anti-crisis policy of the Government of Armenia was directed to the financial support of economic entities and population, as well as maintaining financial liquidity of the business.

---

<sup>29</sup> <https://www.imf.org/en/News/Articles/2020/03/23/pr2098-imf-managing-director-statement-following-a-g20-ministerial-call-on-the-coronavirus-emergency>.

<sup>30</sup> [https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS\\_738742/lang--en/index.htm](https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_738742/lang--en/index.htm).

<sup>31</sup> [https://www.armstat.am/file/article/sv\\_06\\_20a\\_03.pdf](https://www.armstat.am/file/article/sv_06_20a_03.pdf).

Governments around the world have allocated significant financial resources, averaging between 7% and 15% of their GDP to support national economies in overcoming the economic effects of the pandemic. In particular, 10% of GDP in the USA, 15% in Great Britain, 18% in Italy, 15% in Spain, 21% in France, 6.5% in Switzerland, 10% in Poland, 8% in Estonia, 6% in Georgia 4.7%, etc.

In March 2020, when the pandemic started to spread in Armenia, the government announced about 150 billion AMD allocation as economic and social assistance measures, which is about 2.3% of Armenia's GDP. Comparing this figure with the other countries data, it becomes apparent that it is a very low indicator to ensure high efficiency.

It should also be noted that the range of beneficiaries of support measures is relatively narrow. Although the government has gradually expanded it to some extent, many businesses and social groups are still left out of that range, which, of course, might harm the socio-economic situation of the country.

In order to face furthermore serious challenges, it is necessary to review the amount of anti-crisis measures, the allocations and the scope of their beneficiaries. Taking into account the above, we can not speak about the high efficiency of those measures.

One of the most important measures to overcome the current economic crisis is to inject sufficient liquidity into the economy, which will help to avoid a sharp decline in both aggregate supply and aggregate demand; otherwise, the economy will inevitably find itself in a long period of decline. As we see, it is not sufficient in Armenia at the moment.

During any economic crisis, governments are encouraged to expand the financing of the economy, both through support for various sectors and through increased budget spending. Of course, this will lead to an increase of the state budget deficit, but if we do not take such steps, in the future, it will take more resources and a long time to get the economy out of deep depression. Therefore, it is not accidental that the representatives of the International Monetary Fund and other international economic organizations repeatedly urge governments to expand the injection of financial resources into the economy.

Besides, it is necessary to reopen all the economic activities which are under "lockdown" as soon as possible, since it is essential for preventing the pandemic.

This will allow the economy to be somewhat more active, certainly not to its full potential, as there are areas in which economic activity will be low for an indefinite period: tourism, hotel industry, transportation, etc.

## **5. Conclusion**

Taking into account the above mentioned, it is quite evident that to handle the consequences of economic crises caused by Covid-19 and enhance the effectiveness of measures taken, first of all, the fundamental goals that should be aimed at during the implementation of the state's anti-crisis measures should be accurately defined.

We believe that in order to handle the economic crisis effectively, it is necessary to develop a set of clear criteria and guidelines for selecting the key directions of anti-crisis measures that can be applied in the development of anti-crisis policy aimed at overcoming crises. Those standards may be the following:

- Stimulation of the real sector of the economy,
- Promoting the aggregate demand;
- Financial assistance to crisis-affected companies,
- Protection of the domestic market and national producers;
- Social orientation;
- Orientation to the development of scientific, technical and human potential;
- Ensuring access to credit resources;
- Enhancing the system of state guarantees;
- Effective distribution and redistribution of state resources.

#### REFERENCES

1. **Acemoglu, D., J. Robinson** (2012). *Why Nations Fail: The origins of Power, Prosperity and Poverty* First Edition. New York: Crown Business.
2. **Agiyar, M., Gh. Ghopenhat** (2007). *Economic Crisis: Indonesia: Indonesia Agrees to Revised IMF Economic Plan; Political and Economic Upheaval Continues* – *Journal of Economics*, 9, p. 60-69.
3. **Kovan, S., L. Mokrova, A. Ryakhovskaya** (2009). *The theory of anti-crisis management of the enterprise*. Moscow: Knorus (in Russian).
4. **Mim, S.** (2009). *Disadvantages of Capitalism – Thought*, N 3 (39), [www.idea-magazine.com.ua](http://www.idea-magazine.com.ua) (in Russian).
5. **Marsh, P.** (2012). *The New Industrial Revolution: Consumers, Globalization and the End of Mass Production*. London: New Haven, CT: Yale U Press.
6. **Sargsyan K.** (2012). *The Economic Cycles on Economic System Development, and the Causes of Their Emergence, Current Issues on Social and Economic Development in the Republic of Armenia*. Materials of the Republican Conference, Vol. 2,(in Armenian) Yerevan, p. 312-317.
7. **Smirnov A.** (2013). *A simple model for predicting crises*. *Economic Journal of the Higher School of Economics*, N 2, pp. 179-211 /in Russian/.
8. **Romer, C.** (2009). *Lessons from the Great Depression for Economic Recovery*. Washington. Brookling Institute (last accessed on 9 January 2013).

Հոդվածը ներկայացվել է տպագրության 15.05.2020 թ.,  
ուղարկվել է գրախոսության 11.06.2020 թ., ընդունվել է տպագրության 19.08.2020 թ.:

378.147

#### METHODOLOGICAL APPROACHES TO THE STUDY OF PERSON'S IDENTITY

***NAIRA HAKOBYAN***

Doctor of Psychological Sciences, Professor  
International Scientific-Educational Center of the National Academy of Sciences of the Republic of  
Armenia  
[nhakobyan@mail.ru](mailto:nhakobyan@mail.ru)

**ANNA KHACHATRYAN**

PhD in Psychology

International Scientific-Educational Center of the National Academy of Sciences of the Republic of Armenia

[anna.khachatryan@cba.am](mailto:anna.khachatryan@cba.am)

**Abstract**

This article indicates some methodological approaches to the study of a person's identity. The issues of a person's identity are discussed in the context of the identification of a person with the outside world. Therefore, these questions are of both scientific and practical importance. The phenomenon of "identity" acts as a powerful lever of socio-psychological development, integration and self-realization of the individual (Lebedeva, 1996, p.25-26). Reflecting on the socio-psychological characteristics of the personality, numerous questions are raised on the study of ethnic and religious I-images of the personality. The semantic parallels of the research are especially emphasized.

**Keywords and phrases:**

Identity, sign system, I-image, ethnic identity, religious identity.

**ԱՆՁԻ ԻՆՔՆՈՒԹՅԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅԱՆ ՄԵԹՈԴԱԲԱՆԱԿԱՆ  
ՄՈՏԵՑՈՒՄՆԵՐԸ**

**ՆԱԻՐԱ ՀԱԿՈԲՅԱՆ**

հոգեբանական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր  
ՀՀ ԳԱԱ գիտակրթական միջազգային կենտրոն  
[nhakobyan@mail.ru](mailto:nhakobyan@mail.ru)

**ԱՆՆԱ ԽԱՉԱՏՐՅԱՆ**

հոգեբանական գիտությունների թեկնածու  
ՀՀ ԳԱԱ գիտակրթական միջազգային կենտրոն  
[anna.khachatryan@cba.am](mailto:anna.khachatryan@cba.am)

**Համառոտագիր**

Այս հոդվածում բացահայտվում են անձի ինքնության ուսումնասիրության մեթոդաբանական որոշ մոտեցումներ: Անձի ինքնության հարցադրումները քննարկվում են շրջապատող աշխարհի հետ անձի նույնականացման համատեքստում: Ուստի դրանք ունեն գիտական և կիրառական մեծ նշանակություն: Անձի ինքնության ֆենոմենը հանդես է գալիս որպես անհատի ինտեգրման, ինքնակազմակերպման և սոցիալ-հոգեբանական զարգացման հզոր լծակ (Лебедева, 1996, с. 25-26): Անդրադառնալով անձի ինքնության սոցիալ-հոգեբանական մանրամասներին՝ վեր են հանվում անձի կրոնական և էթնիկական Ես-պատկերները հետազոտելու բազմաթիվ խնդիրներ: Հատուկ ընդգծված են ուսումնասիրության սեմանտիկ զուգահեռները:

**Բանալի բառեր և բառակապակցություններ**

Ինքնություն, նշանային համակարգ, Ես-պատկեր, էթնիկական ինքնություն, կրոնական ինքնություն:

**МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ  
ИДЕНТИЧНОСТИ ЛИЧНОСТИ**

**НАИРА АКОПЯН**

доктор психологических наук, профессор  
Международный научно-образовательный центр НАН РА  
[nhakobyan@mail.ru](mailto:nhakobyan@mail.ru)

## **АННА ХАЧАТРЯН**

кандидат психологических наук  
Международный научно-образовательный центр НАН РА  
[anna.khachatryan@cba.am](mailto:anna.khachatryan@cba.am)

### **Аннотация**

В данной статье указаны некоторые методологические подходы к изучению идентичности личности. Вопросы идентичности личности обсуждаются в контексте отождествления личности с окружающим миром. Поэтому данные вопросы имеют как научное, так и огромное прикладное значение. Феномен идентичности выступает мощным рычагом социально-психологического развития, интеграции и самореализации личности (Лебедева, 1996, с. 25-26). Размышляя о социально-психологических особенностях личности, выдвигаются многочисленные вопросы по исследованию этнических и религиозных Я-образов личности. Особенно подчеркиваются семантические параллели исследования.

### **Ключевые слова и фразы**

Идентичность, знаковая система, Я-образ, этническая идентичность, религиозная идентичность.

### **Introduction**

The study of a person's identity is of great interest in modern scientific psychological literature. The phenomenon of a person's identity is becoming a subject of study both in various areas of psychological science and in the areas of scientific knowledge adjacent to psychology. Interest in this problem is caused by globalization processes that shape the self-perception of an individual and the world around him. Let us especially note the relevance of the study of religious and ethnic self-images of personality, which are often perceived as traditional expressions of personal identity that are not subject to change. However, in the conditions of the formation of modern transformational societies, it is necessary to pay special attention to the above-mentioned manifestations of personal identity, which will create a complete picture of a person's self-perception in the modern society.

Therefore, the current article will consider a number of well-known theoretical and methodological approaches, on the basis of which a comparative study of ethnic and religious self-images of the personality has been carried out.

### **Results and discussion**

In the study of a person's ethno-religious identity, the theory of the sign system occupies a special place, since ethno-religious forms of human activity are often determined by the content of religious beliefs. So let's get acquainted with the models of different authors about the nature and meaning of the symbol. I. Yablokov sees in the symbol the unity of two qualities - words and meanings (Yablokov, 1972).

In a broader sense, T. Dridze expresses the opinion that a sign is an elementary unit of semiotics (Dridze, 1984). It does not exist, regardless of the activity and behavior of a person. The symbol is communicative both in nature and in function, which is a feature of the sign. It is no coincidence that semiology is known as the science that studies the "signs of life in society." Considering the structure of an individual's ethnic and religious identity, one cannot ignore the sign system. It can have different means of expression: material, verbal, non-verbal, etc. The theory of signs in the process of its development has acquired clear outlines. There are two directions in its formulation. The first is the tendency to create a general theory, the roots of which go back to the theory of the "universal algorithm of relations" proposed by P. Pierce (Pierce, 1958). The second one is a trend identified in social psychology, which considers the sign in terms of its involvement in activities and behavioral structures. This point of view was repeatedly expressed by L. Vygotsky, A. N. Leont'ev, A. A. Leontiev, C. Morris, J. Klaus and many others (Garfinkel, 2007, p. 5-48).

According to L. Vygotsky, a sign implies both an active, explicit response and an internal one (Vygotsky, 1956). Chris Morris paid special attention to the social and personal significance of the sign. (Morris, 1946, p. 60-91).

Under the notion of sign, A.A. Leontiev understands three different concepts. 1. Sign as a true component of activity; 2. Sign as an ideal image, a synonym for "real sign" in everyday consciousness; 3. Sign as a scientific explanation of the structure and function of the first concept (Leontiev, 1974).

Signs contribute to the creation of the entire system of religious identity which, with its own allegorical interpretation, certainly requires the symbols to be as clear for the society as possible. Therefore, religious consciousness, in particular, the religious identification of a person, can be expressed not only in the richness of cult attempts and the functioning of religious institutions but also in the form of an ethnic I-image of a person. Moreover, through symbols, the ethno-religious identity of a person is formed in society. The sign system takes on ethno-religious features that form a common "semantic field" in a person's perception of himself and those around him (see Luria, 1979, p.41).

Related to the methodological approaches, they can be divided into different categories depending on the objectives of the study and conceptual stereotypes for their solution.

The concept of a religious image of a person contains many methodological possibilities that allow one to interpret various social relations between people. When included in the term of social identity, it defines a person in terms of group concepts, so that a person through a religious self-image can describe himself as a member of a group. The study of interpersonal and interdisciplinary expressions leads, in its turn, to the observation of religious attitudes as a methodological principle for the study of ethnic identity.

The same assumption can be made by observing the ethnic self-image of the person as a methodological principle for the study of religious identity.



The corresponding point of view is formed by choosing the appropriate methods.

On the one hand, quantitative formal research methods limit the registration and study of judgments and concepts about ethnic and religious I-images, but on the other hand, data processing which uses statistical methods is very simple. Qualitative methods have the ability to reveal subjective attitudes of a person but are unlikely to be subject to their structural interpretation.

The main methodological basis of this research is informal research methods, the reliability of which is checked using statistical data.

It should be noted that qualitative methods are based on a phenomenological approach to the study of social phenomena. The theoretical basis for a qualitative study of the problem is the phenomenology of Guserl (see Tavrizyan, 1968, p.66-77), the ethnomethodology of G. Garfinkel (Garfinkel, 2007), as well as the theory of interaction by J. Mid and others (Mid, 2009).

### **Methods**

In the course of developing the research results, a sequential analysis of the data obtained was carried out. The following methods were used to achieve the respective goals.

The method "Personalized characteristics of a personality" involves the collection of data both by gender and by ethnicity and religion. To adapt this method to our research goals, we also included parameters for the perception of ethnic and religious images of a person.

The purpose of the method "Types of ethnic identity" is to study the tendencies of national self-awareness. Among the parameters of the perception of the ethnic image of a person, there is ethnic identity, ethno nihilism, ethnic apathy, normal or positive ethnic identity, ethnic isolation, national fanaticism (Arzumanyan, 2002, p. 24-215).

The Ethnicity method supplements the application of the previous method since it is aimed at identifying ethnic-affiliation tendencies (Arzumanyan, 2002, p. 216-217) and is reflected using the corresponding indicators of the questionnaire, describing a high or low level of a person's ethnicity.

The methodology of D. Cats and C. Brailey (Cats D., & Brailey C.) was created in the 30s of the XX century. Modified questionnaires "Diagnostics of ethnic and religious identity" based on this methodology and "Methods of differentiation of cultural values" (Arzumanyan, 2002, p. 218-219) were used to supplement the results of the methodological developments mentioned above. The study participants were asked to evaluate 20 ethnic characteristics and then select from them the most characteristic features of their religion. The proposed contrasting semantic twin attributes express the self-esteem of the individual, as well as the severity of the ethnic and religious self-image.

The same problem was also used in the test "Ethnometric diagnosis through open-ended questions" created by the authors of this article, in which research

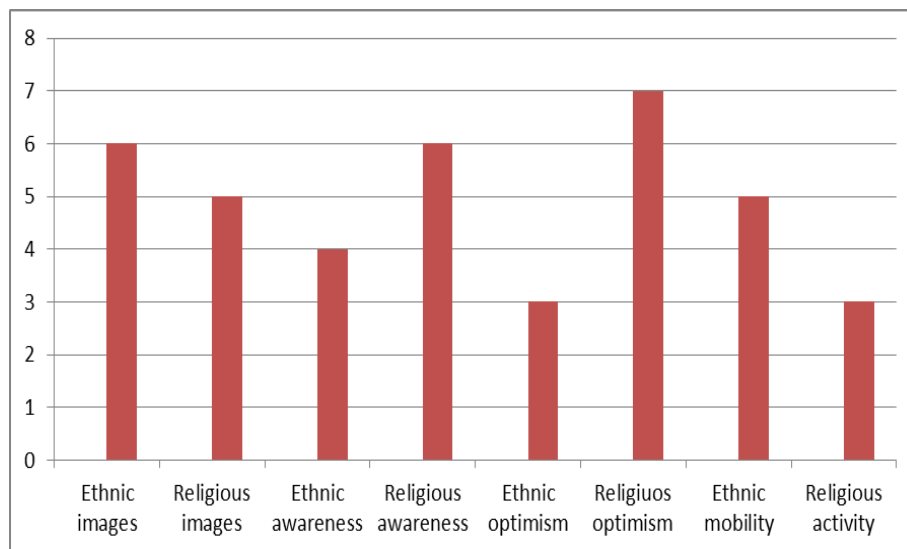
participants described ethnic and religious images that reflect contemporary interpersonal relationships. The advantage of the test was that it allowed researchers to emphasize the importance of these questions and the functioning of the institution of socialization in assessing them.

The following technique was developed by F. Goodinuff on the basis of "Methodological guidelines for projective techniques of self-portrait" (see Teylor, 2005), which shed light on various manifestations of a person's ethno-religious identity. The projective technique of "psychological identification of ethnic and religious images" was built on a combination of the average values of the parameters of ethnic images, ethnic communication, ethnic awareness, optimism and mobility, with the average values of the parameters of religious images, religious awareness, optimism and activity.

### Conclusion

Thus, the methodological approaches made it possible to clarify the conceptual framework of the term "religious and ethnic identity" (Figure 1).

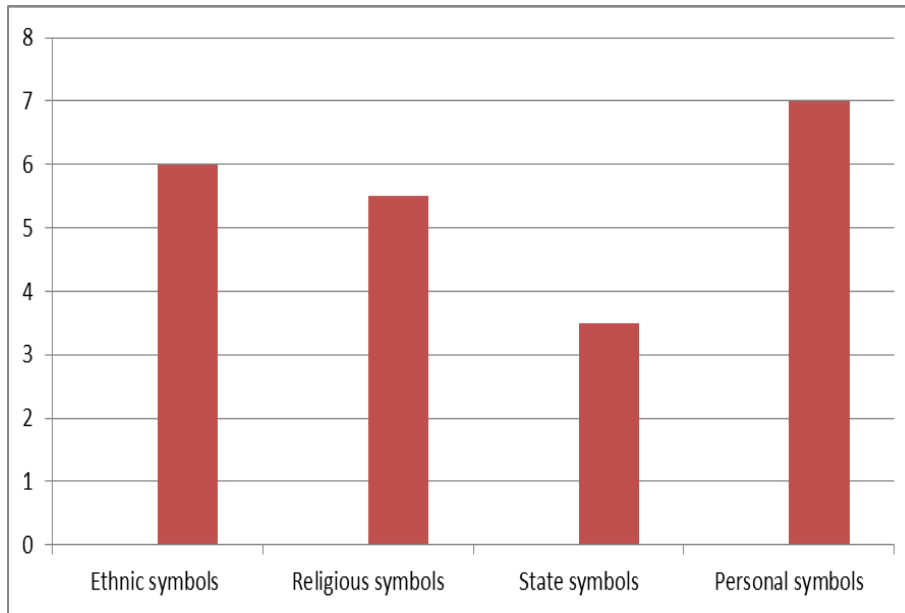
Figure 1



The research was carried out in the Armenian environment among the adult population of the Republic of Armenia. The study involved 108 women and 112 men.

As can be seen from Figure 1, the levels of ethnic and religious optimism on the one hand, and ethnic mobility and religious activity, on the other hand, express an extreme discrepancy in the general picture of ethno-religious images. These data become important for the manifestation of a person's social identity, which in certain social-age groups is formed mainly due to religious identity. In this case, one form of identity (religious) is replaced by another (ethnic).

Figure 2



As can be seen from Figure 2, the indicators of ethnic and religious symbols are closer than those of state and personal symbols. These data once again confirm the position that an integrated approach is needed to understand a person's identity, involving the study of various symbols as key indicators.

Summarizing the listed methodological approaches, we can talk about the gradual development of the psychological scientific concept of human identity. The term identity, formed within the framework of general human psychology, first found expression in the psychology of intergroup relations, then developed through the study of an altered state of consciousness and is now included in the framework of socio-psychological research in the context of social, in particular ethnic and religious identity.

Further research on the individual's personality in the context of the results obtained involves the study of the interchangeability of various forms of social identity, for example, ethnic, religious or state. Another topic for further research is the question of the possibility of studying a person's social identity through personification symbols and defining the role of ethnoreligious images in the general structure of a person's social identity.

#### REFERENCES

1. **Cats, D., & Brailey, C.**, <http://oldhobbit.ru/index.php/statii/108-sotsializatsiya-kak-sotsialno-pedagogicheskie-yavleniya-mekhanizmy-i-factory-sotsializatsii>
1. **Morris, Ch.W.** (1946). Signs, language and behavior, N.Y.
2. **Pierce, C.S.** (1958). Selected writings,- Dover Publication.

3. **Выготский, Л.С.** (1956). Избранные психологические исследования, Москва. (Vygotzky, L. (1956). Selected psychological studies, Moscow.)
4. **Гарфинкель, Г.** (2007). Исследования по этнометодологии, СПб. (Garfinkel, G. (2007). Issues on ethno-methodology, S. Petersburg.)
5. **Дридзе, Т. М.** (1984). Текстовая деятельность в структуре социальной коммуникации. Проблемы семиосоциопсихологии, М. (Dridze, T. (1984). Text activity in the structure of social communication. The problems of semio-socio-psychology, Moscow.)
6. **Лебедева, Н.М.** (1996). Русская диаспора: диалог цивилизаций и кризис социальной идентичности, – Психол. журн., 1996, т. 17, №4. (Lebedeva, N.M. (1996). Russian diaspora: dialogue of civilization and a crisis of social identity, Psychological Journal, v.17, №4.)
7. **Леонтьев, А.А.** (1974). Психология общения, Тарту. (Leontiev, A. (1974). Psychology of communication, Tartu.)
8. **Лурья, А.Р.** (1979). Язык и сознание, Москва. (Luria, A. (1979). Language and conciosness, Moscow.)
9. **Мид, Дж. Г.** (2009). Избранное, М. (Mid, J.G. (2009). Selected works).
10. **Тавризян, Г. М.** (1968). Феноменология Э. Гуссерля и французский экзистенциализм // Вопросы философии, 1968, № 1, 160 с. (Tavrizyan, G. M. (1968). Fenomenology of Gusserl and French existentialism)
11. **Тейлор, К.** (2005). Психологические тесты и упражнения для детей. Книга для родителей и воспитателей, М. (Teylor K. (2005). Psychological tests for children, M.)
12. **Яблоков, И.Н.** (1972). Методологические проблемы социологии религии, Москва. (Yablokov, I. (1972). Methodological problems of sociology of religion, Moscow.)
13. **Արզումանյան, Ս., Մկրտչյան, Ս., Սարգսյան, Վ.** (2002). Կիրառական հոգեբանության պրակտիկոս, Եր. (Arzumanyan, S., & Mkrtychyan, S.,& Sargsyan, V. (2002).Practicum on applied psychology, Yerevan.)

Հոդվածը ներկայացվել է տպագրության 15.05.2020 թ.,  
 ուղարկվել է գրախոսության 11.08.2020 թ., ընդունվել է տպագրության 19.10.2020 թ.:

025.5

### ARMENIAN RESEARCH & ACADEMIC REPOSITORY IN ACTION: TOWARDS CHALLENGES OF THE 21ST CENTURY

***TIGRAN ZARGARYAN***

PhD in Technical Sciences  
 Fundamental Scientific Library of NAS RA  
[tigran@flib.sci.am](mailto:tigran@flib.sci.am)

***HRACHYA ASTSATRYAN***

PhD in Technical Sciences  
 Institute for Informatics and Automation Problems of NAS RA  
[hrach@sci.am](mailto:hrach@sci.am)

***MATEUSZ MATELA***

Poznan Supercomputing and Networking Center of the Institute of Bioorganic Chemistry,  
 Polish Academy of Sciences  
 Researcher  
[mmatela@man.poznan.pl](mailto:mmatela@man.poznan.pl)

**Abstract**

The history of automation and computerization of Armenian libraries fulfilled its 30 years – a time with many achievements, also failures, and a time for opening new horizons for international cooperation. During this period, Armenia moved from the centralized economy management system to the market- based economy. Libraries are also in a renovation and cardinal reconstruction process. This article presents the current state in the field of library automation in Armenia, describes the evolution and challenges faced by the library community on its difficult way to the digitization. Activities of the Fundamental Scientific Library of the National Academy of Sciences of Armenia on implementing innovative ICT technologies and introducing R&D outputs to foster and improve digitization and long term preservation of fragile printed materials is provided.

**Keywords and phrases**

Digital libraries, cultural heritage, mass digitization, preservation.

**ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԵՎ ԱԿԱԴԵՄԻԱԿԱՆ ՇՏԵՄԱՐԱՆՆԵՐԻ  
ԳՈՐԾԱՌՆՈՒԹՅՈՒՆԸ 21-ԻՂ ԴԱՐԻ  
ՄԱՐՏԱՀՐԱՎԵՐՆԵՐԻՆ ԸՆԴԱՌԱՋ**

***ՏԻԳՐԱՆ ԶԱՐԳԱՐՅԱՆ***

տեխնիկական գիտությունների թեկնածու  
ՀՀ ԳԱԱ հիմնարար գիտական գրադարան  
[tigran@flib.sci.am](mailto:tigran@flib.sci.am)

***ՀՐԱԶՅԱ ԱՍՅԱՏՐՅԱՆ***

տեխնիկական գիտությունների թեկնածու  
ՀՀ ԳԱԱ հինգորմատիկայի և ավտոմատացման պրոբլեմների ինստիտուտ  
[hrach@sci.am](mailto:hrach@sci.am)

***ՄԱԹԵՈՒՋ ՄԱԹԵԼԱ***

Կենսաբանական օրգանական քիմիայի ինստիտուտի Պոզնանի գերհամակարգչային և  
ցանցային կենտրոն,  
Լեհաստանի գիտությունների ակադեմիա  
հետազոտող  
[mmatela@man.poznan.pl](mailto:mmatela@man.poznan.pl)

**Համառոտագիր**

Հայաստանի գրադարանների ավտոմատացման և համակարգչայնացման պատմությունը բոլորեց իր 30 տարին, ժամանակաշրջան՝ լի բազում նվաճումներով, նաև ձախողումներով, ինչպես նաև ժամանակ միջազգային համագործակցության նոր հորիզոններ բացահայտելու համար: Այս ժամանակահատվածում Հայաստանը տնտեսության կենտրոնացված կառավարման համակարգից անցում կատարեց շուկայական տնտեսության: Գրադարանները նույնպես գտնվում են վերականգնման և արմատական վերակառուցման գործընթացում: Հողվածում ներկայացվում է գրադարանների ավտոմատացման ոլորտում առկա իրավիճակը Հայաստանում, նկարագրվում են թվանշայնացման դժվարին ճանապարհին գրադարանային համայնքի առջև ծառայած մարտահրավերները և թվանշայնացման զարգացումը: Բնութագրվում է ՀՀ ԳԱԱ հիմնարար գիտական գրադարանի գործունեությունը ՏՀՏ նորարարական տեխնոլոգիաների ներդրման և հետազոտական-փորձարարական արդյունքների ներկայացման ուղղությամբ՝ թվանշայնացումը խթանելու և վտանգված տպագիր նյութերի երկարաժամկետ պահպանությունը կազմակերպելու համար:

**Բանալի բառեր և բառակապակցություններ**  
Թվային գրադարաններ, մշակութային ժառանգություն, զանգվածային թվայնացում, պահպանություն:

**АРМЯНСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И АКАДЕМИЧЕСКИЙ РЕПОЗИТОРИЙ В  
ДЕЙСТВИИ: К ВЫЗОВАМ XXI ВЕКА**

***ТИГРАН ЗАРГАРЯН***

кандидат технических наук  
Фундаментальная научная библиотека НАН РА  
[tigran@flib.sci.am](mailto:tigran@flib.sci.am)

***ГРАЧЬЯ АСЦАТРЯН***

кандидат технических наук  
Институт проблем информатики и автоматизации НАН РА  
[hrach@sci.am](mailto:hrach@sci.am)

***МАТЕУЗ МАТЕЛА***

Познаньский суперкомпьютерный и сетевой центр Института биоорганической химии  
Польская Академия Наук  
Исследователь  
[mmatela@man.poznan.pl](mailto:mmatela@man.poznan.pl)

**Аннотация**

Истории автоматизации и компьютеризации библиотек Армении исполнилось 30 лет - время многих достижений, а также неудач, время для открытия новых горизонтов для международного сотрудничества. За это время Армения перешла от централизованной системы управления экономикой к рыночной экономике. Библиотеки также находятся в процессе обновления и кардинальной реконструкции. Эта статья представляет текущее состояние в области автоматизации библиотек в Армении, описывает эволюцию и проблемы, с которыми сталкивается библиотечное сообщество на его трудном пути к оцифровке. Описывается деятельность Фундаментальной научной библиотеки Национальной академии наук Армении по внедрению инновационных ИКТ-технологий и внедрению результатов НИОКР для стимулирования и улучшения оцифровки и долгосрочного хранения хрупких печатных материалов.

**Ключевые слова и фразы**

Электронные библиотеки, культурное наследие, массовая оцифровка, сохранение.

**Introduction**

Each nation's political, cultural, and economic life is connected with the geographic place which carries the name of that nationality, with the place where during centuries the majority of that ethnic structure resides and flourishes transforming 2.into the next generations. 1. its unique cultural values.

As for the Armenians, the situation is a bit different. During its centuries-old history, even though they lacked statehood, Armenian merchants and intellectuals established communities, built churches, opened schools and printing houses

worldwide. They created and passed on to the future generations a vast number of treasures and masterpieces, including manuscripts, rare and early prints preserved in the different libraries, Armenological centers, museums, private and family collections in many countries.

This resulted in the creation of the trans-territorial network under the name "Spiritual Armenia": from Singapore to Constantinople and Smyrna (Izmir), from New Julfa to Saint-Petersburg and Theodosia, from Amsterdam to Tiflis and Baku, from Paris and Marseille to Lviv, Krakow and Transylvania, all the centers of "Spiritual Armenia" were interconnected and had one common goal – to protect the Armenian language and to re-establish statehood.

The Armenian National Council declared the independence of Armenia on 28 May 1918. One of the first decrees of the Government was about the National Library of Armenia (NLA), which was established on 5 June, 1919. The Fundamental Scientific Library (FSL) of the National Academy of Sciences (NAS) of the Republic of Armenia was founded in 1935. FSL is the second biggest Armenian library for the capacity of its collections and is the main and most extensive repository of scientific publications. It is a powerful information and bibliographical services centre for the whole National Academy of Sciences of Armenia with all of its 39 subordinate scientific research institutions, as well as scientists and specialists in all fields of physical, mathematical, natural sciences, and the humanities.

These two libraries, NLA and FSL, being the largest repositories of the Armenian language publications in the world, have become the central nodes of the "Spiritual Armenia" network, and as a significant cultural hub, are actively bridging Diasporas with each other and with Motherland. The Repository of Ancient Manuscripts – Matenadaran, Mother See of Holy Echmiadzin library, Mechitarist Congregation (Vienna, Venice), Ormanean Library of the Armenian Patriarchate of Constantinople, the Gulbenkian Library of the Armenian Patriarchate of Jerusalem, the Library of the Armenian Catholicosate of Cilicia, Holy Savior Cathedral library in New Julfa, Bibliothèque Nubar (Paris), The Association for the Research and the Archiving of Armenian Memory (Marseille), Armenian Library and Museum of America function as important centres of the "Spiritual Armenia" network.

Scholars must access the primary sources, including historical and legal documents, eyewitness accounts, statistical data, pieces of creative writing, audio and video recordings, speeches, and artefacts. It is the responsibility of librarians and archivists to find and catalog all such treasures, prepare bibliographies, and make these collections accessible worldwide. Understanding weaknesses of the printed bibliographies, being aware of the fact that information technologies and the Internet are key supporters of the knowledge bridging process combining it/ besides providing a good theoretical basis for developing digital repositories, when implementing "Open Access" publishing models and "Creative Commons" licensing schemas as well as having well-prepared library staff to apply to maintain and use Free/Open Source Software products, the librarians of FSL have initiated the development of the Digital Library modules since 2008.

When *Information Development* was launched in 1984, library automation was considered very much in its infancy from today's perspective. The largest libraries in the world, such as the Library of Congress and the British Library, had sizeable databases of catalogue records. University library catalogues were available online within their institutional four walls, and library circulation was also automated. Still, data was generally confined to the institution that held it since there was no network resembling the Internet (Hopkinson, 2009, p. 304).

In the 21<sup>st</sup> century, Information Technologies and the Internet are acting as key supporters in the bridging process. Development of digital libraries, "Open Access" publishing models, Free/Open Source Software solutions for building online heritage institutions, Artificial Intelligence, "Creative Commons" licensing schemas are new challenges for the librarians. They are opening new horizons for cultural exchange.

According to these challenges in 2008, FSL developed its digital agenda, stating:

**OUR MOTTO is:** Digitization of Armenian Cultural Heritage is a key solution for the cross-cultural interactions, for the long term preservation of printed heritage, and Knowledge Mobilization and Public Dissemination in large.

**OUR MISSION is:** To develop bibliographic databases, subject-oriented datasets, and statistical datasheets, to support research and education. Where applicable to link the bibliographic records with full-text materials.

**OUR VISION is:** All solutions should be based (if possible) on **Free/Open Source Software** products. All content should be stored in **Open Access Domain**. The Copyright model should be based on the "**Creative Commons**" licensing scheme.

**I. The beginnings .** After a difficult period in the 1990s (the collapse of the Soviet Union, economic and social problems, due to transition to a market economy), Armenia faced the challenges posed by independence. Deterioration of the social and economic situation of the country has considerably affected the entire academic and educational systems. State budget allocations were curtailed; the renovation and maintenance of the NAS institutions were drawn to a minimum; the academic publishing system was in financial straits. Although scientific work in the institutions is active nowadays and there are collaborative partners in different EU and US-funded projects, researchers are not satisfied with the existing scholarly communication system which is mainly based on the approaches and managerial mechanisms dating back to the 1970s. The main reasons for such a situation could be ascribed to: (i) miserable state allocations to the Sciences, (ii) academic institutions are not well prepared for the challenges of the Knowledge Society; (iii) scientists and publishers are not familiar with modern trends in using ICT tools for scholarly communication; (iv) paper-based publication mechanisms are becoming obsolete and must be replaced by electronic ones (Zargaryan & Hopkinson, 2009, pp. 43-44). During 2008-2015 due to the grants from the international organizations introduced and implemented



scholarly communication mechanisms, digital library services, and library management tools to the Armenian academic and library communities<sup>32,33,34,35,36,37,38</sup>.

All these projects intend:

- to help Armenian stakeholders to construct and implement digital library modules;
- to support NAS institutions on connecting to the European scientific research area which is increasingly driven by digital technologies; and
- to introduce modern scientific communication mechanisms to the Armenian scholars and academic publishers.

**II. From paper based publishing models to hybrid solutions.** Starting from the 2000s, the academic publishing system in Armenia was searching for new publishing mechanisms and information dissemination tools. Due to the financial problems, journals were being published with significant delays; dissemination took a long time; library users were surprised that these journals are not available as an electronic version. Besides these factors, the present system of scholarly communication (commercial peer-reviewed academic journals) was far from ideal; modern technology offers enormous possibilities for improvement. In 2008 FSL was awarded a grant from the Open Society Institute Assistance Foundation to introduce the open access (OA) publishing model to the Armenian academic community. Two OA journals, namely ‘Armenian Journal of Mathematics<sup>39</sup>’ and ‘Armenian Journal of Physics<sup>40</sup>’ are already online, both were registered in the Directory of Open Access Journals, Google, and other Internet search engines index repositories. NAS institutions expressed interest in producing their own OA journals and have asked FSL for technical support and advice. Thanks to these activities, the OA movement found more and more supporters in Armenia, and FSL continues advocating the OA philosophy amongst the academics.

One of the largest collections of rare Armenian books (printed during 1512-1800) and 18<sup>th</sup> and early 20<sup>th</sup> centuries Armenian periodicals are held in FSL which is a unique source for scholars from multiple disciplines. All collections are fragile, and actually, the intensive usage of the FSL rare books is accelerating the paper destruction

---

<sup>32</sup> ISOC Community Grants Programme ‘Establishing a Content Creation Centre in the Fundamental Scientific Library of the National Academy of Sciences of Armenia’.

<sup>33</sup> NATO ESC(SPS)(2011)0265 ICS EAP.NIG 984285 projects ‘Building Networked Content Creation Centre for Distance Learning Programmes’.

<sup>34</sup> European Union Tempus Programme JEP-14502 I-TEMPUS-2008-UK-JPCR ‘NEW MASTERS PROGRAMME ON LIBRARY AND INFORMATION SCIENCE’.

<sup>35</sup> ‘Introducing Free/Open Source Software Library Automation Tools to the Armenian Library Community’. 2010. Grant # 16518 from OSI Assistance Foundation.

<sup>36</sup> ‘Introduction of the new scholarly communication mechanism to the Armenian academic community’ 2008. Grant 15591 from OSI Assistance Foundation.

<sup>37</sup> NATO PDD(CP)(EAP.NIG 983118) project ‘Harmonization of the Academy of Sciences Network Infrastructure for Connecting to GÉANT’.

<sup>38</sup> The British Library Endangered Archives Programme EAP180 ‘Preservation through digitisation of endangered Armenian rare books and making them accessible on the Web’.

<sup>39</sup> <http://www.flib.sci.am/eng/journal/Math> (accessed 20 August 2020).

<sup>40</sup> <http://www.flib.sci.am/eng/journal/Phys/index.html> (accessed 20 August 2020).

process. Through the British Library 'Endangered Archives Programme'-the library started digitizing fragile collections, which opened new horizons for better preservation conditions for the originals to make these collections accessible to the world academic community via their surrogates. Later the digitization of NAS academic journal publications was initiated, including the first issues as well.

Electronic publishing models are already successfully introduced to the Armenian academic community. This is a continuous process, and ~~shortly~~, more and more publishers will be able to produce research papers in an electronic format.

The main results for this phase apply to

- establishing a digitization centre in the Fundamental Scientific Library;
- implementing a modern scanning and conservation centre for the care of vulnerable resources.
- creating high-quality digital copies from the original materials for preservation purposes;
- making the metadata and images of digitized materials freely available via the Web to researchers, students and educators all over the world.

**III. Changes in thinking: from the isolated solutions to the collaborative survival models.** In the year 2010, the Open Society Institute Assistance Foundation decided to support the FSL initiative and grant the project 'Introducing Free/Open Source Software (FOSS) Library Automation Tools to the Armenian Library Community'. The purpose of the project was to:

- Introduce alternative software solutions versus the commercial products for the libraries.
- Assist Armenian libraries to become leading digital resource centres.
- Improve Armenian and international users' access to the information resources; via an Integrated Library Systems and Digital Libraries solutions.
- Support the production of local content and share Armenia's cultural heritage with the world.
- Promote the use of international standards and best practices in library and information science.

An undeniable trend in library automation involves a movement toward the vendor-supplied systems and away from the locally developed ones. Libraries large and small admit that they do not have the resources to develop and maintain library automation systems. Our experience of automation demonstrates that Armenia will also begin to use turnkey systems. Different commercial vendors suggested a wide variety of solutions with good support and maintenance mechanisms. This contrasts with "in house" library products, which require an extended period for their development and are far from internationally approved standards, besides the maintenance fees are too low for keeping the system alive during its expected lifespan. Our vision for Armenia is that FOSS can be used in parallel with commercial products, as an alternative solution. The FOSS library products market is growing fast, and for the next few years, we plan to implement systems from the FOSS family (Breeding, 2002). At present, there are several FOSS products with reliable support mechanisms

and large open source communities in the software market. Different libraries actively use such products. Areas covered by the FOSS products, which we are planning to explore for Armenian library needs are (but not limited to) the following: **Integrated Library Systems; Collections - Repositories management systems; Open Source Electronic Course Reserve systems; Federated Searching Tools; Link Resolvers.**

The change from the commercial systems to the FOSS products is going to be complex. It will require the libraries adopted new skills, new working styles and thinking, the ability to operate in a new technological environment. For the next few years, the most vulnerable element for the digitization projects in Armenia will be the human component. Library and information work change rapidly, and librarians should always be attuned to the events and developments in their subject areas (Zargaryan, 2009, pp. 8-11).

**IV. Innovation and International Cooperation: key elements for success.** As a leading organisation in Armenia on creating digital library modules FSL, for the sake 'connecting Diasporas and bridging the Knowledge', suggests carrying activities in 4 main directions.

1. To develop strategic partnerships across the libraries sphere and build stronger relationships with Armenological centers.

2. To provide end-users with high-value collections and services flexibly and effectively as well as supporting librarians with the necessary systems based on advancements in Information Science and Librarianship.

3. To establish a scientific-educational portal "ARAR @" (Armenian Research and Academic Repository) and embed the library services within international research and learning communities.

4. To implement a first-class infrastructure that continues to innovate based on broadband data transfer network between libraries, Big Data technologies and cloud computing capabilities.

**PILLAR 1. DEVELOPING STRATEGIC PARTNERSHIPS ACROSS THE LIBRARY SPHERES.** We are trying to establish cooperation schemes with Armenian research centres all over the world. In our joint digitisation activities, we have partners from Armenia and abroad (Zargaryan & Ghazaryan, 2017, pp. 289-300).

**Participants from Armenia:** National Library of Armenia, Fundamental Scientific Library, Repository of Ancient Manuscripts, the library of Mother See of Holy Etchmiadzin, municipal libraries.

**Participants from Abroad:** Catholicosate of Cilicia (Antelias) Library, the Holy Saviour Monastery of New Julfa Library (Isfahan), The Armenian Patriarchate of Constantinople – Ormanean library.

We do also have invisible contributors, such as "the Europeana" project, "Hathi Trust" initiative of US Universities, Book Archive program of UNESCO, "Google Books" online service, Association for Research of Armenian Memory - "ARAM" portal. You can find digitized Armenian prints in these digital libraries, with "Full View" future embedded. For such books or periodicals, we are just creating direct links to the full-text materials.

Such cooperation could be ascribed as "A STEP TOWARD TOMORROW'S LIBRARY."

**PILLAR 2. PROVIDE END-USERS WITH COLLECTIONS AND SERVICES OF HIGH VALUE FLEXIBLY AND EFFECTIVELY BY ALSO PROVIDING LIBRARIANS WITH THE NECESSARY SYSTEMS BASED ON ADVANCEMENTS IN INFORMATION SCIENCE, ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND LIBRARIANSHIP.** "Armenian Research and Academic Repository" is more than a digital library. It is also a:

- **laboratory** for testing Open Access publishing models;
- **a community** of Free/Open Source Software developers and contributors, who are piloting and suggesting solutions for the library community;
- **learning classroom** for the Master Degree students from the School of Library and Information Science;
- **research centre** to explore the Semantic Web, Cloud Computing, Artificial Intelligence, Mobile APPs futures for the libraries.

Products developed or piloted in the Fundamental Scientific Library are in use in the National Library of Armenia, Mother See of Holy Echmiadzin library, in the State Linguistic University library, in the Armenian National Agrarian Academy, in the National Academy institutions libraries, in Armenian regional libraries.

**PILLAR 3: ESTABLISH SCIENTIFIC-EDUCATIONAL PORTAL "ARAR@" AND EMBED THE LIBRARY SERVICES WITHIN INTERNATIONAL RESEARCH AND LEARNING COMMUNITIES.** Starting from 2008, FSL using FOSS solutions has developed different subject-oriented databases<sup>41</sup>, such as: "Armenian Book" in 4 sequences – "The Armenian Book in 1512-1800", "The Armenian Book in 1801-1850", "The Armenian Book in 1851-1900", "The Armenian Book in 1900-1920" (the "Greenstone"<sup>42</sup> FOSS product is in use); "Online portal of academic series publications" and "Continuous publications of NAS" (the "Internet Archive BookReader"<sup>43</sup> FOSS product is in use); an online portal for NAS journals articles ("Eprints"<sup>44</sup> FOSS product is in use), and more. Having in mind the great success of several brand digital library initiatives, such as "the Europeana"<sup>45</sup>, "World Digital Library"<sup>46</sup>, "Hathi Trust"<sup>47</sup>, in 2016 FSL started preparation activities for its new digital library project - development of the "Armenian Research and Academic Repository". The main idea was to merge all the databases mentioned above into one, to develop multilingual "Subject Headings" and "Authority Records" datasets, to offer end users many powerful possibilities such as searching the content of the collected resources, searching bibliographic descriptions using multilingual synonyms dictionary, grouping digital publications and navigating their structure or precise and extensive ability to define rules for access to resources. The end users also

---

<sup>41</sup> <http://www.flib.sci.am/eng/node/2> (accessed 20 August 2020).

<sup>42</sup> <http://www.greenstone.org/> (accessed 20 August 2020).

<sup>43</sup> <https://openlibrary.org/dev/docs/bookreader> (accessed 20 August 2020).

<sup>44</sup> <https://www.eprints.org/> (accessed 20 August 2020).

<sup>45</sup> <https://www.europeana.eu/> (accessed 20 August 2020).

<sup>46</sup> <https://www.wdl.org/> (accessed 20 August 2020).

<sup>47</sup> <https://www.hathitrust.org/> (accessed 20 August 2020).

can navigate through the content using Eastern Armenian or Western Armenian interfaces.

The “Armenian Research and Academic Repository (ARAR)” digital library has been created with support from the Academic Scientific Research Computer Network of Armenia (ASNET-AM) and the EU-funded EaPConnect project<sup>48</sup>, in collaboration with the Polish NREN, Poznan Supercomputing & Networking Center (PSNC), Institute for Informatics and Automation Problems (IIAP) of NAS and FSL in a range of the EU funded by “Enlighten Your Research” program ‘Digitisation of Cultural Heritage’ project, awarded to the Fundamental Scientific Library in 2017<sup>49</sup>. Thanks to the collaboration, ARAR was built using the dLibra Digital Library Framework<sup>50</sup> (Mazurek, 2013). dLibra is a tool for creating professional repositories of digital documents for the purpose of sharing them with other people and systems over the Internet. It's the most widely used software of this kind in Polish institutions, and it starts to expand to other countries. It has been developed by PSNC since 1999 and in 2002 it became a part of the DInGO software suite that supports many more aspects of managing a digital library, from mass digitization of physical objects and further processing to long term preservation. Apart from the aforementioned features targeted at end-users, dLibra offers rich features for the content creators. Digital objects can be grouped into distinct multi-level groups (e.g., years, months and issues of periodicals) and at the same time organized into hierarchical collections (for example, by content theme or by organizational units). The metadata scheme (such as titles, authors, keywords) is flexible with either open or controlled attribute dictionaries and can be mapped to various standards like Dublin Core, RIS, Bibtex. Object data can be imported into and exported out of dLibra based on generally accepted standards and protocols such as RSS, RDF, MARC, Z39.50 or OAI-PMH. The access rights to the resources can be controlled precisely per each object and user or by whole groups. The system is operating using the cloud facilities provided by ASNET-AM (Astsatryan et al. 2015). The specialists from PSNC and IIAP provide technical support and maintenance of the system. The web address of the portal is <https://arar.sci.am>.

**PILLAR 4: IMPLEMENT A FIRST-CLASS INFRASTRUCTURE THAT CONTINUES TO INNOVATE, BASED ON BROADBAND DATA TRANSFER NETWORK BETWEEN LIBRARIES, BIG DATA TECHNOLOGIES AND CLOUD COMPUTING CAPABILITIES.** FSL and IIAP carry out joint activities.

- These organizations are sharing computational resources, digitising equipment and human resources.
- e-Content is being mounted in the ‘ARAR @’ public domain for free reading and downloads.

---

<sup>48</sup> <https://www.eapconnect.eu/> (accessed 20 August 2020).

<sup>49</sup> <https://www.eapconnect.eu/?s=Zargaryan+T> (accessed 20 August 2020).

<sup>50</sup> <https://dingo.psnc.pl/> (accessed 20 August 2020).

For the success of such an endeavour, it is important to have qualified IT staff, broadband data transfer network, complex computation and data facilities, like the federated Cloud platform, which requires not only high-performance computing and large volumes of data storage resources-but also skills in data analytics, cloud computing and service provisioning. The FSL alone can't solve such a complicated task.

Only in close cooperation with ASNET-AM – providing with broadband data transfer network and high skilled techies; IIAP – providing industrial-grade server solutions, HPC and distributed computing infrastructures; PSNC - sharing knowledge and technological solutions flowing from and with European partners on the development and use of digital libraries, can FSL succeed in developing a modern digital library system in Armenia.

As closing remarks, we want to emphasize the fact of creating synergies by combining knowledge and experience provided by these three organizations. A considerable amount of dataflow was organized from subject-oriented databases into the "ARAR" repository. Systems librarians from FSL, "ARAR " digital library administrators from IIAP, Data&AI specialists from PSNC during two months were involved in the data migration process. See figure 1 for details. Intensive 3-day F2F training sessions were organized for "ARAR" digital library administrators and Armenian systems librarians by PSNC staff. FSL librarians did testing of "ARAR" digital library stability, consistency of indexes, Search & Retrieval functionality for the Armenian language.

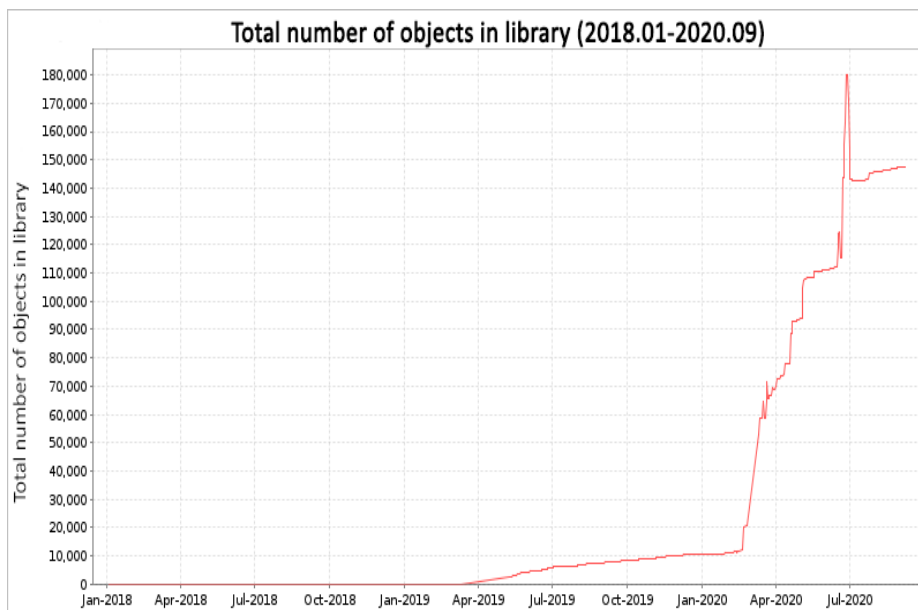


Figure 1. Total number of uploaded objects

Statistical picture (see figure 2) demonstrates that the newly constructed digital library is having a high demand amongst the end-users, and we are confident that these numbers will grow.

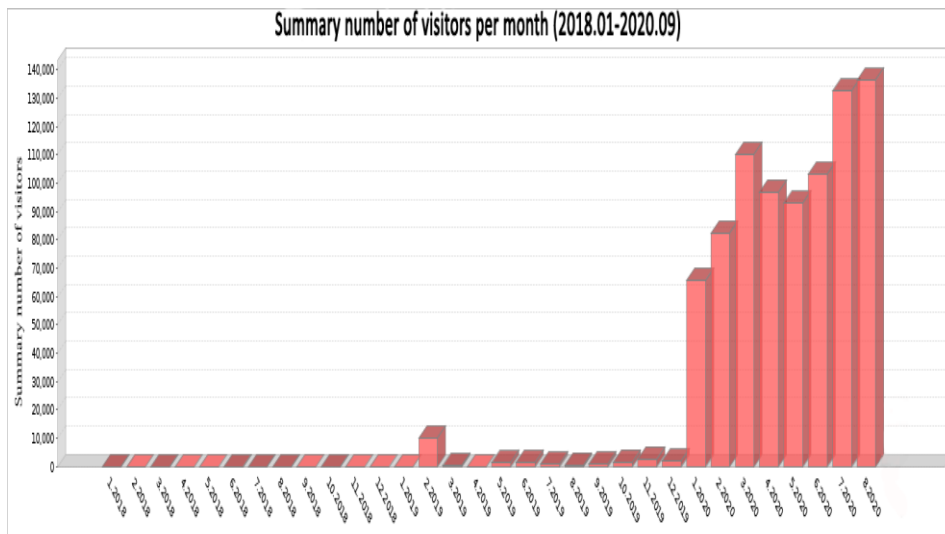


Figure 2. Number of visitors per month

After fine-tuning, the "Armenian Research and Academic Repository" will become one of the constant elements of the national computing infrastructure, and this will open research articles produced in Armenia to the world by increasing the visibility of Armenian scientists worldwide.

#### REFERENCES

1. **Hopkinson, Alan** (2009). Library Automation in Developing Countries: the last 25 years. *Information Development - INF DEV*. 25(4), 304-312. DOI: 10.1177/0266666909349678.
2. **Tigran Zargaryan, Alan Hopkinson** (2009). Scientific publishing in Armenia. *European Science Editing*. 35(2), May. Pp. 43-44. Retrieved: 20 August 2020
3. From: [http://www.ease.org.uk/sites/default/files/may\\_2009\\_352.pdf](http://www.ease.org.uk/sites/default/files/may_2009_352.pdf)
4. **Breeding, Marshall** (2002). "The open-source ILS: still only a distant possibility. (Integrated Library System)." *Information Technology and Libraries* 21(1), pp.16-18.
5. **Tigran Zargaryan** (2007). "Armenian libraries on the Threshold of a Digital Era: Fifteen Years of Library Automation in Armenia". *International Cataloguing and Bibliographic Control*. 36(1). pp. 8-11
6. **Ջարգարյան Տ. Վ., Ղազարյան Հ. Վ.** (2017) «Հայկական շարունակական հրատարակությունների համահավաք գրացուցակը». *Լրաբեր հասարակական գիտությունների*, № 3, էջ 289-300. ISSN 0320-8117
7. [Zargaryan T.K., Ghazaryan H.K. (2017) "Haykakan sharunakakan hratarakutyunneri hamahavak gratsutsak". *Lraber hasarakakan gitutyunneri*, № 3, pp. 289-300. ISSN 0320-8117]
8. From: <http://lraber.asj-oa.am/6751/1/289-300.pdf>

9. **Cezary Mazurek, Parkoła Tomasz, Marcin Werla** (2013). “Tools for Mass Digitization and  
10. Long-Term Preservation in Cultural Heritage Institutions.” Pregled Nacionalnog  
Centra Za  
11. Digitalization, no. 22: pp. 75–80.  
12. From: <http://elib.mi.sanu.ac.rs/files/journals/ncd/22/ncd22075.pdf>  
13. **Hrachya Astsatryan, Vladimir Sahakyan, Yuri Shoukourian, Pierre-Henri Cros, Michel Dayde, Jack Dongarra, Per Oster**, Strengthening Compute and Data-intensive Capacities of Armenia, IEEE Proceedings of 14th RoEduNet International Conference - Networking in Education and Research (NER'2015), Craiova, Romania, pp. 28-33, September 24-26 2015, DOI: 10.1109/RoEduNet.2015.7311823.

Հոդվածը ներկայացվել է տպագրության 15.08.2020 թ.,  
ուղարկվել է գրախոսության 11.09.2020 թ., ընդունվել է տպագրության 19.10.2020 թ.:



ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ԱԿԱԴԵՄԻԱ  
НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ  
NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE  
REPUBLIC OF ARMENIA

ԳԻՏԱԿՐԹԱԿԱՆ ՄԻՋԱԶԳԱՅԻՆ ԿԵՆՏՐՈՆ  
МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
INTERNATIONAL SCIENTIFIC-EDUCATIONAL CENTER

---

**ԿԱՃԱՌ**  
**ԳԻՏԱԿԱՆ ՊԱՐԲԵՐԱԿԱՆ**  
•  
**КАЧАР**  
**НАУЧНОЕ ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ИЗДАНИЕ**  
•  
**KATCHAR**  
**SCIENTIFIC PERIODICAL**

2

*Համարի թողարկման պատասխանատու և գլխավոր խմբագիր՝  
ՆԱԻՐԱ ՀԱԿՈԲՅԱՆ  
Համակարգչային ձևավորումը՝ ՄԱՐԻՆԵ ԸԱՆՃԱՊԱՆՅԱՆԻ*

Չափսը՝ 70x100 1/16:  
Պատվեր՝ 3: Տպաքանակ՝ 100: Գինը՝ պայմանագրային:

«Նաիրի» հրատարակչություն» ՓԲԸ  
Երևան-9, Տերյան 91