



აკაკი წერეთლის სახელმწიფო
უნივერსიტეტის

მოამბე



BULLETIN

OF AKAKI
TSERETELI
STATE
UNIVERSITY

№ 2 (6)

ქუთაისი
KUTAISI

2015

ISSN 2233-3711

მთავარი რედაქტორი: **ნესტან კუტივაძე**
პასუხისმგებელი მდივანი: **ოთარ ნიკოლეიშვილი**
ელექტრონული
გამოცემის რედაქტორი: **გიორგი ჭიჭინაძე**

სარედაქციო კოლეგია:

იმერ ბასილაძე, ომარ კიკვიძე, შოთა ლომინაშვილი, ავთანდილ ნიკოლე-
იშვილი, გიორგი ონიანი, ივანე სალინაძე, ვახტანგ ქობალაია, გიორგი ლავთაძე,
თემურ ლვინიანიძე, გულნარა შელია, გიორგი ჩირაძე, ნინო ჩინლაძე.

სარედაქციო კოლეგიის საპატიო უცხოელი წევრები:

რუბენ ენოხი (ისრაელი), **ვლადიმერ მენშიკოვი** (ლატვია), **საიდ მულიანი** (ირანის
ისლამური რესპუბლიკა), **ფოლკმან ჰანზენი** (გერმანია).

ინგლისურენოვან ტექსტზე პასუხისმგებელი: **თამარ გრიგალაშვილი**

კომპიუტერული უზრუნველყოფა: **შორენა ხუნდაძე**



© აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის გამომცემლობა

ქუთაისი, 4600, თამარ მეფის 59. ტელ.: 24 00 21
E-mail: atsugamomcemloba@gmail.com

Editor: **Nestan Kutivadze**

Executive Secretary: **Otar Nikoleishvili**

Electronic Journal Editor: **Giorgi Chichinadze**

Editorial Board:

Imer Basiladze, Omar Kikvidze, Shota Lominashvili, Avtandil Nikoleishvili, Giorgi Oniani, Ivane Saghinadze, Vakhtang Kobalia, Giorgi Ghavtadze, Temur Ghvinianidze, Gulnara Shelia, Giorgi Chiradze, Nino Chikhladze.

Honourable Foreign Members of the Editorial Board

Ruben Enokh (Israel), **Vladimer Menshikov** (Latvia), **Sayd Mulian** (Islamic Republic of Iran), **Folkman Hanzen** (Germany).

Responsible for English Text: **Tamar Grigalashvili**

Computing: **Shorena Khundadze**



© Printed by Akaki Tsereteli State University

59 Tamar Mepe Str. Kutaisi 4600, Tel: 24 00 21
E-mail: atsugamomcemloba@gmail.com

ნომერი ეძღვნება ქუთაისის სახელმწიფო პედაგოგიური
ინსტიტუტის უნივერსიტეტად გარდაქმნის 25-ე წლისთავს.

The issue is dedicated to the 25- the anniversary of Kutaisi state
Pedagogical Institute transformation into university.

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი 25 წლისაა

მიმდინარე სასწავლო წელს ჩვენს უმაღლეს სასწავლებელს უნივერსიტეტად გარდაქმნიდან 25 წელი შეუსრულდა. ეს არ იყო ფორმალური პროცესი. მას შედეგად მოჰყვა არსებითი ცვლილებები როგორც სასწავლო პროცესში, ისე სტრუქტურული რეორგანიზაციის თვალსაზრისით. უნდა ითქვას ისიც, რომ ამ მოვლენამ მნიშვნელოვანი გავლენა მოახდინა ქუთაისის, იმერეთის მხარისა და, ზოგადად, ქვეყნის, საზოგადოების ინტელექტუალურ ცხოვრებაზე.

საუნივერსიტეტო განათლებაზე გადასვლას შედეგად მოჰყვა შესაბამისი საგანმანათლებლო პროცესის ორგანიზება, აკადემიური საქმიანობის გამრავალფეროვნება, ახალი კათედრების, ფაკულტეტებისა და სპეციალობების ჩამოყალიბება და ა.შ. რაც მთავარია, გარდა პედაგოგიური კადრებისა, უნივერსიტეტმა დაიწყო მაღალკვალიფიციური სპეციალისტების მომზადება სხვა არაერთი მიმართულებით და საფუძველი ჩაეყარა მეცნიერ-მკვლევრების მომზადებას საკუთარ კედლებში.

მთელი ამ პერიოდის განმავლობაში უნივერსიტეტმა ღირსეულად გაართვა თავი არაერთ გამოწვევას. იგი ყოველთვის ერთ-ერთი მოწინავე იყო უმაღლესი განათლების სისტემაში მიმდინარე ცვლილებების, სიახლეების დანერგვის, ახალ გარემოში ადაპტაციისა და სწორი სამომავლო ხედვების ფორმირების კუთხით. საუნივერსიტეტო ცხოვრება არსებითად შეიცვალა და რეფორმების ინტენსივობა მნიშვნელოვნად ამაღლდა მას შემდეგ, რაც საქართველო ბოლონის პროცესს მიუერთდა. სწორედ საერთოევროპული სტრუქტურული და ხარისხობრივი სტანდარტების დამკვიდრება გახდა უნივერსიტეტის უმთავრესი ამოცანა უკანასკნელი ათწლეულის განმავლობაში, რაც წარმატებით ხორციელდება კიდევ. ამ პერიოდიდან მოკიდებული კიდევ უფრო ინტენსიურად დაიწყო სწავლებისა და შეფასების ახალი მეთოდების დანერგვა. სწავლება/სწავლის პროცესი ორიენტირებული გახდა სტუდენტზე და არა პედაგოგზე, რაც პრინციპულად ახალი მიდგომა გახლდათ.

2005-2011 წლებში, საქართველოს უმაღლესი განათლების სისტემაში მიმდინარე ორგანიზაციული ხასიათის ცვლილებები შეეხო ჩვენს სასწავლებელსაც. ჯერ კიდევ 2006 წელს განხორციელდა საჯარო სამართლის იურიდიული პირების – ქუთაისის აკაკი წერეთლის სახელობის სახელმწიფო უნივერსიტეტისა და ქუთაისის ნიკო მუსხელიშვილის სახელობის სახელმწიფო უნივერსიტეტის რეორგანიზაცია მათი გაერთიანების გზით, ხოლო მოგვიანებით, 2010 წელს, საჯარო სამართლის იურიდიული პირი - სუბტროპიკული მეურნეობის სოხუმის სახელმწიფო უნივერსიტეტი მიუერთდა აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტს. ამ ცვლილებებმა უნივერსიტეტი მრავალპროფილური და სწრაფად მზარდი გახადა. სწორი მართვის პირობებში, ამჟამად სინერგიული ეფექტი, რის შედეგადაც საგრძნობლად გაფართოვდა სასწავლებლის შესაძლებლობები და პერსპექტივები.

არსებული გარემო ვითარებიდან გამომდინარე, უნივერსიტეტის საქმიანობის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან მიმართულებად იქცა მისი საერთაშორისო ურთიერთობანი. უკანასკნელ რამდენიმე წელიწადში სულ უფრო ინტენსიური გახდა საზღვარგარეთის ქვეყნების უმაღლეს სასწავლებლებსა და სამეცნიერო-კულტურულ ცენტრებთან თანამშრომლობა,

რის შედეგადაც ყოველწლიურად უფროდაუფრო მეტი სტუდენტი, ლექტორი და ადმინისტრაციის წარმომადგენელი მიემგზავრება სტაჟირებაზე და იმაღლებს კვალიფიკაციას უცხოეთის წამყვან უმაღლეს სასწავლებლებსა თუ საერთაშორისო ორგანიზაციებში. ამ პროცესის თანმდევია ისიც, რომ დღეს უნივერსიტეტში ლექციებს კითხულობენ უცხოელი პროფესორები, თანამშრომლობენ სხვადასხვა დარგის ექსპერტები და სწავლობენ უცხოელი სტუდენტები, ფუნქციონირებს უცხოენოვანი პროგრამები, რომელთა რაოდენობა ახლო მომავალში კიდევ უფრო მეტი გახდება.

საქართველოსა და უცხოეთის არაერთი წარმატებული უნივერსიტეტის მსგავსად, ჩვენი ერთ-ერთი პრიორიტეტია თანამედროვე ინოვაციური ტექნოლოგიების ინტეგრირება აკადემიურ პროცესსა თუ მმართველობით საქმიანობაში, უნივერსიტეტის კადრების გადამზადება და მათი კომპეტენციების შესაბამისობაში მოყვანა თანამედროვე მოთხოვნებთან, რასაც ვაღწევთ ჩვენი პარტნიორების დახმარებით, რომელთა შორის არაერთი მსოფლიო მნიშვნელობის კომპანია და ორგანიზაციაა.

უნივერსიტეტის ცხოვრებაში ერთ-ერთ მნიშვნელოვან მიღწევად უნდა ჩაითვალოს 1993 წლიდან ორენოვანი (ქართულ-ინგლისური) ჟურნალის „უნივერსიტეტის მოამბის“ გამოცემა, გარკვეული წყვეტის შემდგომ კვლავ რომ განახლდა და წარმატებით გრძელდება. მნიშვნელოვანი იყო გაზეთ „ქუთაისის უნივერსიტეტის“, ამჟამად „აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის“ დაარსებაც.

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი ღირსეულად პასუხობს მუდმივად ცვალებადი ეპოქის გამოწვევებსა და გარემო პირობებს. ეფუძნება რა ფაზისისა და გელათის აკადემიების ტრადიციებსა და „უნივერსიტეტების დიდი ქარტიის“ პრინციპებს, როგორც კავკასიის ერთ-ერთი უძველესი, მრავალპროფილური უმაღლესი აკადემიური დაწესებულება, საგანმანათლებლო, კვლევითი და ბიზნესპროცესების ერთიანობისა და ხარისხის უზრუნველყოფით ისწრაფვის აღზარდოს პროფესიონალები და ლიდერები, რომლებიც ცოდნის შექმნის, დაგროვებისა და გავრცელების გზით საკუთარ წვლილს შეიტანენ ქვეყნისა და მსოფლიოს განვითარებაში. ვიმედოვნებ, ეს პროცესი კიდევ უფრო დინამიკური და შეუქცევადი იქნება. სტუდენტთა და პროფესორთა შემდგომი თაობები თვისებრივად განსხვავებულად დაინახავენ ახალი ცოდნის შექმნის აუცილებლობას და ამ პროცესში მათი ძალისხმევა შთამბეჭდავი და ეფექტიანი იქნება ტრადიციებით გამორჩეული უმაღლესი სკოლის განვითარების ახალ ეტაპზე გადასაყვანად.

ვულოცავ ჩვენს უნივერსიტეტს ამ საიუბილეო თარიღს. ვუსურვებ წინსვლასა და გამდიერებას, გამორჩეული ყოფილიყოს მისი როლი დემოკრატიული საქართველოს მშენებლობაში, საქვეყნო წარმატებებში.

პროფესორი გიორგი ღავთაძე
უნივერსიტეტის რექტორი

Akaki Tsereteli State University – 25

This year our university celebrates its 25th anniversary. Becoming a university was not a formal process. It resulted in substantial changes in the educational process as well as the structural reorganization. It should also be noted that these developments had a significant impact on the intellectual life of the society of Kutaisi, Imereti region and the whole country.

University education resulted in the organization of the educational process, enrichment of academic activities, establishment of new departments, faculties, specialties, etc. Most importantly, in addition to teachers, the university started to prepare a number of highly qualified specialists from other fields, scientists and researchers.

Throughout this period, the university has successfully met many challenges. It has always been one of the leading institutions with regard to the changes in the higher education system, innovations, adaptation to the new environment and formation of proper future visions. University life has changed substantially and the intensity of the reforms has significantly increased since Georgia joined the Bologna process. During the last decade the introduction of the common European structural and qualitative standards has become the university's main task, which is being fulfilled successfully. Since that period the introduction of new teaching and assessment methods has become even more intensive. The teaching / learning process is centered on the student, not the teacher, which is a fundamentally new approach.

In 2005-2011 the university experienced the organizational changes in the higher education system of Georgia. In 2006 legal entities - Akaki Tsereteli State University and Kutaisi Niko Muskhelishvili State University were reorganized in order to unite them, and later, in 2010, the legal entity - Sukhumi State University of Subtropical Agriculture joined Akaki Tsereteli State University. These changes have made the university multi-profile and fastest-growing. Proper management has led to the obvious synergistic effect resulting in greatly expanded educational opportunities and prospects.

Proceeding from the existing situation, international links have become one of the important aspects of the university activities. In the last few years the cooperation with foreign universities and scientific and cultural centers has become increasingly intensive. Consequently, every year more and more students, teachers and administration representatives raise their qualification in leading foreign universities and international organizations. In addition, there are foreign professors delivering lectures, experts of various fields cooperating with the university and foreign students studying here. The university offers foreign language programs the amount of which will increase in the near future.

Like many successful Georgian and foreign universities, one of our priorities is integrating modern innovative technologies into the academic process or administrative activities, training the university staff and ensuring the conformity of their competences to modern requirements. We have achieved this goal with the help of our partners, including a number of worldly famous companies and organizations.

One of the significant achievements of the university life was the bilingual (Georgian-English) journal "The Bulletin of University," first published in 1993.

After a temporary gap the journal was published again. It was also important to start the newspaper “Kutaisi University” (present –day “Akaki Tsereteli State University”).

Akaki Tsereteli State University successfully meets the challenges and standards of the constantly changing epoch. Based on the traditions of the Fazisi and Gelati Academies and principles of the “Magna Charta of the Universities”, Akaki Tsereteli State University - one of the oldest Caucasian multi-profile higher academic institutions, which ensures the unity and high quality of educational, research and business processes - aims at preparing professionals and leaders who will contribute to the development of their country and the world by creating, accumulating and spreading knowledge. Hopefully, this process will be even more dynamic and irreversible. Future generations of students and professors will see the need for the creation of new knowledge from a different perspective. Their endeavor in this process will be impressive and effective to let the university, famous for its traditions, move to a new stage of development.

I congratulate our university on the 25th anniversary with the best wishes for its progress and distinctive role in the development and success of democratic Georgia.

Professor Giorgi Gvartadze
Rector of University

შინაარსი
CONTENTS

აგრარული მეცნიერებანი
Agrarian Sciences

გრიგოლ თოქმაჯიშვილი, რამაზ კილაძე
აჯამეთის ალკვეთილის ბიომრავალფეროვნება.....14
Grigol Tokmajishvili, Ramaz Kiladze
Biodiversity of Ajameti Nature Reserve.....19

განათლება
Education

იმერი ბასილაძე
„ექსპერიმენტული პედაგოგიკის“ საკითხები
ვილჰელმ ლაის პედაგოგიკურ ნააზრევში22
Imeri Basiladze
The Issues of “Experimental Pedagogy” in
Wilhelm Lay’s Pedagogical Thoughts.....28

ინჟინერია
Engineering

Мясоедова М.А., Мясоедова З.П., Петухова Н.В. (Россия)
Визуальное восприятие устной речи на основе мультимедийной
обучающей программы.....32
Myasoedova M.A., Myasoedova Z.P., Petukhova N.V. (Russia)
Multimedia Training Program for Learning Speechreading.....43
მ.ა. მياسოედოვა, ზ.პ. მياسოედოვა, ნ.ვ. პეტუხოვა (რუსეთი)
მეტყველების ვიზუალური აღქმა მულტიმედიური
სასწავლო პროგრამის მეშვეობით.....53

ავთანდილ ბარდაველიძე, ირაკლი ბაშელეიშვილი,
ხათუნა ბარდაველიძე
წყალმომარაგების სისტემის ავტომატიზაცია.....55
Avtandil Bardavelidze, Irakli Bacheleishvili, Khatuna Bardavelidze
Automation of Water Supply System60

ემირ ბაკურაძე, ბადრი ზივზივაძე, კახაბერ ბაკურაძე, ზინაიდა ვადაჩკორია, ნანული აბესაძე საწარმოო ნარჩენებისაგან ბოჭკოს წარმომქმნელი მინის მიღება და თვისებების კვლევა.....	66
Emir Bakuradze, Badri Zivzivadze, Kakhaber Bakuradze, Zinaida Vadachkoria, Nanuli Abesadze Producing Fiber-Forming Glass from Industrial Waste and Investigation of its Properties.....	73
ირინა უგრეხელიძე, ნინო დოლიძე, მერაბ დათუაშვილი ქალის ტანსაცმლის კონსტრუქციული პარამეტრების განსაზღვრის ანალიზი კონსტრუქციების სხვადასხვა მეთოდის მიხედვით.....	75
Irine Ugrehelidze, Nino Dolidze, Merab Datuashvili Clothing Fit Preferences of Female Consumers based on Various Methods of Apparel Construction.....	80
ომარ ფურცხვანიძე, ანზორ გვეტაძე ახალი ტექნოლოგიით კომბინირებული აბრეშუმისნართისფორმირების კვლევა.....	81
Omar Purtskhvanidze; Anzor Gvetadze New Technologies in the Silk Formation.....	86
თეონა ღვინიანიძე, ალექო კალანდია, თემურ ღვინიანიძე სამკურნალო მცენარეების ჰიდროფილური ექსტრაქტების კომპოზიცია.....	87
Teona Gvinianidze, Aleko Kalandia, Temur Gvinianidze Composition of Hydrophilic Extracts from Therapeutic Plants.....	93
ალბერტ სამადალაშვილი, ტარიელ მოდებაძე, ალექსანდრე ლომიძე, გიორგი სამადალაშვილი ზოლურად მოხნულში ბოსტნეული კულტურების მოყვანის ინდუსტრიული ტექნოლოგია.....	98
Albert Samadalashvili, Tariel Modebadze, Aleksandre Lomidze, Giorgi Samadalashvili Industrial Technology of Vegetable Cultures Growing in a Strip-Tilled Field.....	103
 საბუნებისმეტყველო მეცნიერებები Natural Sciences	
გიგლა ონიანი, გიორგი თეთვაძე, ლამარა ციბაძე სივრცის ფუნქციების წარმოდგენისა და ნულოვანი სიმრავლეების შესახებ.....	106

Gigla Oniani, Giorgi Tetvazde, Lamara Tsibadze Representation of functions of the space A^p and zero sets.....	113
რაჟდენ ხაბურძანია ოთხგანზომილებიან ბადესთან დაკავშირებულ ზედაპირთა განზომილებების კლების შესახებ არასაკუთრივ ჰიპერსიბრტყეში.....	120
Razhden Khaburzania Decrease of Dimentions of the Surfaces of Four - Dimensional Net in the Non-proper Hyperplane E^*_4	129
აკაკი გირგვლიანი წყლის ნაკადების დინამიკური მახასიათებლების რიცხვითი მოდელირება “ბრტყელი“ წყალსაცავებისათვის.....	132
Akaki Girgvliani The Numerical Modeling of the Dynamic Characteristics of the Water Currents in Flat Reservoirs.....	138
აბელ მახარაძე საქართველოს მაიკოპის სერიის კაჟიანი ქანების სედიმენტოგენუზის გეოქიმია.....	139
Abel Makharadze Geochemistry of Sedimentary Flint Rocks in the Maykop Series (Oligocene-Lower Miocene) of Georgia.....	147
ჰუმანიტარული მეცნიერებები Humanities	
ნესტან კუტივაძე ქართველი ქალის ისტორიული როლის რეცეფცია თამარ და აკაკი პაპაძეების ლიტერატურულ მემკვიდრეობაში.....	152
Nestan Kutivadze The Reception of Historic Role of a Georgian Woman in the Literary Heritage of Tamar and Akaki Papava.....	161
ავთანდილ ნიკოლეიშვილი გალაკტიონ ტაბიძის პოემა „კლასობრივი ბრძოლა“ ავტორის კრიტიკულ-ოპოზიციური თვალთახედვის კონტექსტში.....	165
Avtandil Nikoleishvili Galaktion Tabidze's Poem 'Class Struggle' In the Context of the Author's Critical-Oppositional Viewpoint.....	174

ნინო ჩიხლაძე	
ლათინური როგორც სამედიცინო ტერმინოლოგიის ენა.....	176
Nino Chikhladze	
Latin as the Language of Medical Terminology.....	182
მარიამ ნემსაძე	
შიშის ძირითადი ფორმები ძველბერძნულ ტრაგედიაში.....	186
Mariam Nemsadze	
The Main Forms of Fear in Ancient Greek Tragedy.....	193
მიმართულებათშორისი დარგები	
Interdisciplinary fields	
Nina Krakhmalyova (Украина)	
Communications in higher Education of Ukraine.....	200
ნინა კრახმალიოვა (უკრაინა)	
კომუნიკაციები უკრაინის უმაღლესი განათლების სისტემაში.....	208

აგრარული მეცნიერებანი

Agrarian Sciences

დარგი: აგრონომია

გრიგოლ თოქმაჯიშვილი, რამაზ კილაძე

აჯამეტის აღკვეტილის ბიომრავალფეროვნება

აჯამეტის აღკვეტილი მეტად საინტერესო სარეკრეაციო ობიექტია ქალაქგარეთ ქუთაისელი მაცხოვრებლების დასვენებისათვის. ამისათვის მას ყველა პირობა გააჩნია. იგი მეტად მრავალფეროვანია და ამასთან საინტერესო განსხვავებული სახეობის კორომებით, ტყის ტიპებით და წითელ ნუსხაში შეტანილი ფლორის და ფაუნის სახეობებით. აღკვეტილის მდებარეობიდან გამომდინარე და ლანდშაფტებში შესაბამისი ცვლილებების ჩატარების შემთხვევაში, შესაძლებელია მისი ჩაყენება ხალხის კომფორტული დასვენების სამსახურში. საჭიროა მხოლოდ სწორი ლანდშაფტურ-ეკოლოგიური შეფასება, საინტერესო კუთხეების და დასვენების ზონების მოძიება, რის საფუძველზეც შეიქმნება სათანადო საპროექტო ვერსია.

საკვანძო სიტყვები: აჯამეტის აღკვეტილი, სარეკრეაციო, დაცული ტერიტორიები, ლანდშაფტი, ეკოლოგია, წითელი ნუსხა.

საქართველოს დაცული ტერიტორიები აუცილებლად საჭიროებენ ლანდშაფტურ-ეკოლოგიურ კვლევებს. ტრადიციულად კვლევისას გამოიყენება როგორც ჩვეულებრივი ტრადიციული მეთოდები, ასევე ხდება ისეთი მეთოდების შერჩევა, რომლებიც უზრუნველყოფენ ბუნებრივ-ტერიტორიული კომპლექსების გამოვლენას, მათ დაჯგუფება-დიფერენციას, თანამედროვე მდგომარეობის დაფიქსირებას და განვითარების პროგნოზირებას ძირითადად რეკრეაციული თვალსაზრისით (დავითაია, სეფერთელაძე 2014).

ქვეყნის დაცული ტერიტორიების დაახლოებით 75% ტყითაა დაფარული და გავრცელებული მცენარეების 4 130 სახეობიდან დაცული ტერიტორიების მცირე ფართობზე ხარობს 3 000-ზე მეტი. მათ შორის 300-მდე კავკასიისა და საქართველოსენდემია. ენდემების მხრივ გამორჩეულია აჯამეტის აღკვეტილი, რომლის უნიკალურობა მდგომარეობს სუბტროპიკული შერეული ტყის პირვანდელი სახით არსებობაში. მესამეული პერიოდის იშვიათი რელიქტების თავდაპირველი სახით შემორჩენილია იმერული მუხისა და ძელქვის ძველი კორომები. ზოგიერთი ხის ასაკი 250 წელზე მეტია, ხოლო ასწლიანი მუხები აქ საკმაოდ ხშირადია. დენდროფლორა 60 სახეობითაა წარმოდგენილი. აღკვეტილში ხარობს ჯაგრცხილა და ნეკერჩხალი. ქვეტყე თხელია და შქერით, ზღმარტლით, ასკილითა და კუნელით არის წარმოდგენილი. აჯამეტის დაცულ ტერიტორიაზე ასევე მრავლადაა: პასტუხოვის სურო, დათვისთხილა, თელა, თელამუში, ლაფანი, კაკალი და სხვა.

გრ. თოქმაჯიშვილი, რ. კილაძე

აჯამეთის აღკვეთილი თბილისიდან 256-ე კმ-ზე მდებარეობს, ხოლო ქუთაისიდან მე-15 კმ-ზე. საერთო ფართობი შეადგენს 4 848 ჰა-ს და 97,7% (4 738 ჰა) ტყითაა დაფარული. მასში მუხნარს უჭირავს 4 723 ჰა, რცხილნარებს -93 ჰა. აღკვეთილი აღმოსავლეთიდან დასავლეთისაკენ 13 კმ-ზეა გადაჭიმული, მისი საშუალო სიგანე 3 კმ-ია, თუმცა არის ადგილები, სადაც სიფართოე 5 კმ-ს აღწევს.

აღკვეთილი ორი რაიონის - ბაღდათისა და ზესტაფონის ტერიტორიებზე მდ. რიონის ვაკეზე მდებარეობს; შედგება აჯამეთის, მუხნარის, ვარციხის, სატყეო მეურნეობის და სვირის უბნისაგან. აქედან, აჯამეთის მუხნარი მდინარე რიონის მარცხენა შენაკადების - მდინარე ყვირილასა და მდინარე ხანისწყალს შორისაა განლაგებული.

აჯამეთის ტყე ოდითგანვე ქართველ მეფეთა საყვარელი სანადირო ადგილი იყო. ტყეების გარდა აჯამეთის მიმდებარე (სოფლები) კუთხეები ისტორიული ძეგლებითაა ცნობილი. ნაკრძალიდან კილომეტრნახევარზე მდებარეობს დაბა ვარციხე, რომელიც ანტიკური ქალაქის როდოპოლისის ნანგრევებზეა აშენებული. მე-6 საუკუნის ბიზანტიული ისტორიკოსი პროკოფი კესარიელის ცნობით, როდოპოლისი ძალიან ლამაზი ქალაქი ყოფილა. ნაქალაქარიდან 4 კმ-შია მე-11 საუკუნეში სოფელ გეგუთში აგებული ქართველ მეფეთა ზამთრის სანადირო სასახლის ნანგრევები.

აღკვეთილის ტერიტორიაზე არის მიოცენის, ოლიგოცენის და ეოცენის ასაკის ნალექი ნიადაგები. თუმცა, არის ადგილები, სადაც ტბიურ-ალუვიური წარმოშობის მეოთხეული ასაკის მკვრივი და ბლანტი თიხებია.

აჯამეთის აღკვეთილი დღეს უკვე ვერ დაიკვებნის ცხოველთა და ფრინველთა იმ მრავალფეროვნებით, რომელსაც საუკუნეების მანძილზე ხაზს უსვამდნენ ქართველი მემკვიდრეები. თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ სავარაუდოდ ოდესღაც იგი დაფარული იყო მუხნარით, მუხნარ-რცხილნარით და ძელქვნარით.

კორომების ისტორიიდან და წარმოშობიდან გამომდინარე აღსანიშნავია, რომ აჯამეთის აღკვეთილის მთლიანი ტერიტორია დაფარულია იმერული და ქართული მუხების ეკოსისტემებით. თუმცა არანაკლებ საყურადღებოა წიფელისა და ძელქვის ჰაბიტატები. აღსანიშნავია ასევე, ჰართვისის მუხის არსებობა ტყის ზოგიერთ მონაკვეთზე.

აჯამეთის აღკვეთილისათვის იშვიათობას არ წარმოადგენს კორომები. მაგ., სატყეო უბანში არის აღმოსავლური წიფელის (*Fagus orientalis*) კორომი დაახლოებით 2 ჰა ფართობი. ძელქვის წმინდა კორომებია მდინარე ხანისწყლის სანაპიროზე, რაც მოულოდნელობას არ წარმოადგენს, რადგან ძელქვის ხეების ერთეული ეგზემპლიარები ასევე მრავლადაა აღკვეთილის მთელ ტერიტორიაზე.

მიუხედავად იმისა, რომ აღკვეთილში იმერულ მუხას (*Quercus imeretina*) დომინანტური მდგომარეობა უჭირავს, ასევე მრავლადაა სხვა სახეობებიც, რომელთაგან ზოგიერთი მათგანი განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია

ბიომრავალფეროვნების თვალსაზრისით. მაგ., ძელქვა (*Zelkova carpinifolia*), თამელი (*Sorbus torminalis*), ზალამწარა (*Cerasus silvestris*), ჰართვისის მუხა (*Quercus hartwissiana*), იმერული მუხა (*Quercus imeretina*) და სხვა. აღკვეთილში ასევე ხარობს მურყანი ანუ თხმელა (*Alnus barbata*) და კავკასიური რცხილა (*Carpinus caucasica*). შემოტანილია ეგზოტური სახეობები: გლედირია (*Gleditchia triacanthos*), ევკალიპტები (*Eucalyptus*) და კორპის მუხა (*Quercus suber*). აღნიშული ხეები ითვლება არა ინვაზიურად, არამედ ბუნებრივი ჰაბიტატისათვის უცხო სახეობად. ინვენტარიზაციების მასალების თანახმად აღკვეთილში 550-ზე მეტი სახეობის მცენარე იზრდება, რომელთაგან 470-ზე მეტი ბალახოვანია.

აჯამეთის აღკვეთილის დიდი ნაწილი ბერნის კონვენციით მიახლოებულია ჭყორის ქვეტყიან მუხნარის დაცულ ტიპთან, სადაც დომინირებს კლდის მუხა (*Acidophilous oak woodland – Quercus petraea – Ilex aquifolium*). აჯამეთის აღკვეთილში წარმოდგენილია შემდეგი ტყის ტიპები: 1) მუხნარი იელის ქვეტყით; 2) მუხნარი ბუჩქნარის ქვეტყით; 3) მუხნარი გვიმრის და მაყვლის საფარით; 4) მუხნარ-რცხილნარი მკვდარი საფარით; 5) მუხნარი წივანასა და თაგვისარას საფარით.

აჯამეთის აღკვეთილში იზრდება საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი ოთხი სახეობა: 1). იმერული მუხა (*Quercus imeretina*); 2). ძელქვა (*Zelkova caprinifolia*); 3). ევროპული უთხოვარი (*Taxus baccata*); 4) პონტოს ძმერხლი (*Ruscus ponticus*).

გარდა ზემოთ დასახელებული ფლორის წარმომადგენლებისა, აჯამეთის აღკვეთილის ტერიტორიაზე ხარობს: კოლხური ბზა, კავკასიური აკაკი, ბალი, ლედვი, ივანი, სურო კოლხური, ბაძგი (ჭყორი), წყავი, თუთა, ხარისთვალა, ოფი, ტყემალი, პანტა, იელი, პონტური შქერი, ხეჭრელი, დამსკოს (კაზანლიკური) ვარდი, მაყვალი, თაგვისარა, ეკალიპტა და ძახველი. მრავლადაა ასევე სოკოების წარმომადგენლები, რომელთა სახეობრივი რაოდენობა ლიტერატურული მონაცემებით თითქმის ასამდეა.

1985 წლის ტყის ინვენტარიზაციის და 1996 წელს ზოოლოგების მ. სიხარულიძის და გ. გიორგობიანის მიერ განხორციელებული საველე სამუშაოების მასალები არის საფუძველი აჯამეთის აღკვეთილის ფაუნის ზოგადი მიმოხილვისათვის. არსებობს საკმაო რაოდენობის მასალა აღკვეთილში არსებული ფაუნის სახეობების შესახებ, თუმცა გამოკვეთილად და აშკარად გაბატონებული ცხოველის სახეობა არ არსებობს კონსერვაციული საქმიანობისათვის.

უკანასკნელ წლებში საქართველოს მთელ ტერიტორიაზე, და რა თქმა უნდა, აღკვეთილშიც შემცირდა ევროპული წავის (*Lutra lutra*) რაოდენობა. ამიტომ მასზე აუცილებელია განხორციელდეს ინტენსიური მონიტორინგი და საკონსერვაციო ღონისძიებები. ფაუნის 83 სახეობიდან ოთხი შეტანილია საქართველოს წითელ ნუსხაში: ბუკიოტი (*Aegolius funereus*), შავი ყარყატი (*Ciconia nigra*), რომლებიც აღკვეთილისათვის რეზიდენტებია, ხოლო სტეპის

გრ. თოქმაჯიშვილი, რ. კილაძე

კირკიტა (Folco naumanni) და რუხი წერო (Grus grus) მიგრანტი სახეობებია.

ძუძუმწოვრებიდან ნაკრძალში ბინადრობენ კურდღელი, მელა, ტურა, ციყვი, დედოფალა, კვერნა, ძილგუდა და მაჩვი. მკვიდრი ცხოველებიდან, გარდა შველისა, აღსანიშნავია მცირე მეღამურის, კავკასიური ციყვის, ძილგუდას, ღნავის და კავკასიური წავის არსებობა.

ფაუნის წარმომადგენლების ზემოთ დასახელებულ სიას ემატება ფართოკბილა თაგვი, სტეპის თაგვი, ევროპული მაჩქათელა, ირემი, რობერტის მემინდვრია, მცირე კბილთეთრა, თეთრმუცელა კბილთეთრა, ჩვეულებრივი მეგვიანე, სამხრეთული თეთრგულა ზღარბი, ჩრდილოური თეთრგულა ზღარბი, გარეული კატა, დიდი ძილგუდა, ფოცხვერი, ქვის კვერნა, ბუჩქნარის მემინდვრია, ჩვეულებრივი ფრთაგრძელი, სახლის თაგვი, გრძელყურა მღამიობი, წვეტყურა მღამიობი, ბრანდტის მღამიობი, სამფერა მღამიობი, ნატერერის მღამიობი, ამიერკავკასიური წყლის ბიგა, გიგანტური მეღამურა, მცირე მეღამურა, წითელი მეღამურა, ტყის ღამორი, ჯუჯა ღამორი, სავის ღამორი, რუხი ყურა, კავკასიური ყურა, ენოტი, პრომეთეს მემინდვრია, რუხი ვირთაგვა, შავი ვირთაგვა, სამხრეთული ცხვირნალა, მცირე ცხვირნალა, მეჭელის ცხვირნალა, წითელი ციყვი, რადეს ბიგა, პატარა ბიგა, კავკასიური თხუნელა.

აჯამეთის ნაკრძალში ფრინველთა სამოცხემეტი სახეობაა დაფიქსირებული. აქედან უშუალოდ ნაკრძალში მუხნარის ტერიტორიაზე მხოლოდ ოცდაერთი ბუდობს, დანარჩენი აჯამეთის დანარჩენ ტერიტორიაზე ან გადაფრენის პერიოდში ჩნდება ან იზამთრებს. ფრინველებიდან ფართოდაა გავრცელებული სხვადასხვა ტოროლა, რუხი ყვავი, ჭილყვავი, შოშია, კვირიონი, მეფეტვია, ბუ, შავი კოდალა, ბელურა, რუხი ღაჟო, კაჭკაჭი, ჩხიკვი, ოფოფი, წრიპა შაშვი, ბულბული, ქორი, ძერა და სხვა. ადრე მრავლად იყო კოლხური ხოხობიც, მაგრამ ტყეების გაჩეხვისა და უწყესრიგო ნადირობის შედეგად აღარ ბინადრობს. ამ სიას ფრინველებიდან ემატება მიმინო, მეზორნე, ბუკიოტი, თოხიტარა, წერო ტურფა, მინდვრის მწყერჩიტა, ტყის მწყერჩიტა, ნამგალა, რუხი ყანჩა, ქარცი ყანჩა, დიდი თეთრი ყანჩა, ოლოლი, ჭოტი, ჩვეულებრივი კაკაჩა, უფეხურა (ბოლოკარკაზი) ჩიტბატონა, მწვანულა, ჩვეულებრივი მგლინავა, შავი ყარყატი, კულუმბერი, გარეული მტრედი, გულიო, ქედანი, ყაპყაპი, დალლა, ჩვეულებრივი გუგული, ქალაქის მერცხალი, საშუალო ჭრელი კოდალა, მცირე ჭრელი კოდალა, მცირე თეთრი ყანჩა, მოყვითალო გრატა, გულწითელი, ველის კირკიტა, მარჯანი, კირკიტა, მცირე მემატლია, ნიბლია, რუხი წერო, ჩია არწივი, სოფლის მერცხალი, მაქცია, ჩვეულებრივი ღაჟო, წყალწყალა მზეწვია (რუხი ბოლოქანქარა), ყვითელი ბოლოქანქარა, ჭრელი მემატლია, მოლალური, წყრომი, შავი წივწივა, წიწკანა, დიდი წივწივა, კრაზანაჭამია, შავი ბოლოცეცხლა, ჩვეულებრივი ბოლოცეცხლა, ჭედია ყარანა, ჭივჭავი, მწვანე კოდალა, ტყის ჭვინტაკა, სტვენია მდელოს ოვსადი, ტყის ქათამი, წითელთავა მთიულა, ჩვეულებრივი ცოცია, გვრიტი, შავთავა ასპუჯაკა, დიდი თეთრყელა ჭინჭრაქა, რუხთავა შაშვი, თეთრგულა შაშვი და ჩხართვი.

ამფიბიებიდან ბინადრობს ტრიტონის ერთი სახეობა, ტბის ბაყაყი (ვასაკა), ჩვეულებრივი და მწვანე გომბეშოები, რეპტილიებიდან 19 სახეობაა. მათ შორის ჩვეულებრივი და წყლის ანკარა, ხვლიკი, გველხოკერა, ყვითელმუცელა, მცურავი გველი და სხვა. თუმცა ისინი მცირე რაოდენობითაა გავრცელებული დაცულ ტერიტორიაზე, რასაც ადასტურებენ ჰერპეტოლოგები და ადგილობრივი მოსახლეობა.

მდინარეებში და რუბში ბინადრობს 12-მდე სახეობის თევზი. აღკვეთილის ფაუნა განსაკუთრებით მრავალფეროვანია მწერებით, სადაც მრავლადაა კალიები, კუტკალიები, ხოჭოები, ბუზები, პეპლები და სხვა. აღკვეთილში ასევე ბინადრობს უხერხემლოების 24 სახეობა.

აღკვეთილის მდებარეობა კოლხეთის დაბლობის პერიფერიულ ნაწილში - ვაკის, გორაკ-ბორცვებისა და დაბალმთიანი ოკრიბას მიჯნაზე - განაპირობებს ქ. ქუთაისის მიმდებარე მიდამოებში ლანდშაფტების მრავალფეროვნებას. ბუნებრივი პირობების, ფლორისა და ფაუნის შესაბამისი ცვლილებების შემთხვევაში სრულიად დასაშვებია აჯამეთის აღკვეთილის რეკრეაციული მიმართულებით მაქსიმალურად ხალხის სამსახურში გამოყენება.

აჯამეთს და მის შემოგარენს საკმაოდ კარგი ტურისტული პოტენციალი გააჩნია. კულტურული და არქეოლოგიური ტურების გარდა, აქ შესაძლებელია წარმატებით განხორციელდეს სამანქანო-სათავგადასავლო ტურები საირმის და ზეკარის უღელტეხილის მიმართულებით. შესაძლებელია აგრეთვე, საცხენოსნო, ფოტო, ვიდეო და ეკოლოგიური ტურების ჩატარება, ფრინველზე დაკვირვების ტურები (ალასანია... 2011). აჯამეთის და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე აუცილებელია დამატებით ტურისტული სასტუმროების მშენებლობა.

ლიტერატურა:

ალასანია ... 2011: ალასანია ნ., ლომთაძე ნ., ნაკაშიძე ნ. ბუნებათსარგებლობა და გარემოს მდგრადი განვითარება. ბათუმი: გამომცემლობა „ბათუმის რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი“, 2011.

დავითაია, სეფერთელაძე 2014: დავითაია ე., სეფერთელაძე ზ. ლანდშაფტმცოდნეობა და ლანდშაფტურ-ეკოლოგიური პრობლემები. თბილისი: გამომცემლობა „მერიდიანი“, 2014.

Field: Agronomy

Grigol Tokmajishvili, Ramaz Kiladze

Biodiversity of Ajameti Nature Reserve

Georgia is home to several protected areas, which receive protection because of their environmental, cultural or similar value. Protected areas in Georgia necessitate researches on landscape ecology. Traditionally, apart from conservative methods some additional methods are resorted to as well to promote ascertainment of natural-territorial complex, grouping explaining the similarities and differences, demonstrating current conditions and predicting future perspectives in terms of recreation.

In this respect Ajameti Managed Reserve which is located 230 km away from Tbilisi and 15 km away from Kutaisi gains topicality. The total area is 4 848 hectares and 97.7% (4 738 ha) is covered with forests. Oak trees occupy 4 723 hectares of forest area, Hornbeam groves -93 ha. The reserve is in the flatland of Rioni in the districts of Baghdati and Zestaponi. It involves parts of Ajameti, Mukhnari, Vartsikhe and Sviri.

Ajameti forest massif is located between the rivers of Kvirila and Khanistskali, which are left tributaries of the river Rioni.

Due to its remarkable origin of groves the whole territory of Ajameti reserve is covered with oak ecosystems. Its outstanding for habitats beech and *Zelkova carpinifolia*. It's noteworthy that in some areas we can come across with Hartvisi Oak. Groves are not the only reason that makes the Ajameti reserve rare, there are groves of *Fagus orientalis* on two hectares. Unsurprisingly there are groves of *Zelkova carpinifolia* on the banks of the river Khanistskali since Ajameti nature reserve is home to many unique habitats of *Zelkova carpinifolia*.

Despite the fact that Imeretian oak *Quercus imeretina* plays the dominant role among other species, there are those which are highlighted from the point of biodiversity. They are as follows: *Zelkova carpinifolia*, *Sorbus torminalis*, *Cerasus silvestris*, *Quercus hartwissiana*, *Quercus imeretina*, *Alnus barbata*. They have evolved in this area and are adapted to the growing season, local climate and soils. There are also introduced, exotic, non-indigenous, i.e. non-native species such as *Gleditsia triacanthos*, *Eucalyptus*, *Quercus suber*.

Ajameti Nature Reserve is close to Winterberry oak subforest within the Berne Convention the most common species are rock oak *Acidophilous oak woodland* – *Quercus petraea* – *Ilex aquifolium*. There are several types of forests: yale oak sub forest, scrub oaks subforest, fern and blackberry covering oak sub forest, oak-hornbeam forests with dead vegetation, oak trees with fescue and ruscus ground cover.

There are four species that grow in Ajameti reserve which are considered to be endangered and are included in the red list of Georgia: They are as follows: 1) *Quercus imeretina* 2) *Zelkova caprinifolia*, 3) *Taxus baccata*, 4) *Ruscus ponticus*).

Based on Inventories in 1985, exploration of the fieldwork of expeditions by Georgian Zoologists M Sikharulidze and G Giorgobiani made it possible to study fieldwork materials as the basis for a general overview of the fauna. There is sufficient information regarding the species of fauna but there is no exceptionally outlined dominant animal species for the purpose of conservation.

A number of *Lutra lutra* has drastically decreased not all over the country but also in Ajameti Reserve in recent years. Therefore it is necessary to carry out extensive monitoring and conservation measures. It is home to various species of native animals, whereas 4 out of 83 species are included in the red list of Georgia for instance *Aegolius funereus*, *Ciconia nigra* that are residents of Ajameti reserve and *Falco naumanni* and *Grus grus* which are attributed to Migrant species. As for mammals we come across rabbits, foxes, jackals, squirrels, Weasels, martens, dormice and badgers. There are over 60 species of birds in Ajameti reserve 21 out of which build nests inside the territory, but others might remain there during migration or during wintertime.

As for Amphibians, the only species of newts such as Marsh frog (European tree frog), ordina and green toads inhabit Ajameti. There are 19 kinds of reptiles.

We can come across with 12 species of fish in the rivers and streams. Insect fauna is especially rich in reserve, various species of insects have been described such as Locusts, Grasshoppers, beetles, flies, butterflies etc. The reserve is also inhabited by 24 species of Invertebrates.

Ajameti nature reserve and its surroundings have great touristic potential. In addition to the cultural and archeological tours, it's possible to make adventure tour toward the health resort Sairme in the direction of Zekari pass available. Also it will be a great success if we promote Birding and Bird Photography Tour, Eco-Travel, Bird watching or horseback riding.

განათლება
Education

დარგი: განათლების მეცნიერებები

იმერი ბასილაძე

**„ექსპერიმენტული პედაგოგიკის“ საკითხები
ვილჰელმ ლაის პედაგოგიკურ ნაზრებში**

მე-19 საუკუნის ბოლოდან ექსპერიმენტი ბუნებისმეტყველებიდან გავრცელდა მეცნიერების თითქმის ყველა დარგზე და, მათ შორის, ფსიქოლოგიაზე. ფსიქოლოგიიდან იგი გადავიდა პედაგოგიკაში. პედაგოგიკაში ექსპერიმენტის, როგორც კვლევის მეთოდის, ერთ-ერთი აქტიური დამფუძნებელი იყო გერმანელი პედაგოგი პროფ. ვილჰელმ ლაი (1862-1926). ლაის აზრით, ექსპერიმენტული პედაგოგიკას სწავლებისა და აღზრდის საკითხები უნდა გადაეწყვიტა ბიოლოგიური და სოციოლოგიური მეცნიერებების კანონებისა და ნორმების საფუძველზე ცდის მეშვეობით, სტატისტიკისა და სისტემატური დაკვირვების დახმარებით. მას მიაჩნდა, რომ ძნელია ზღვარი იქნა გავლებული პედაგოგიკურსა და ექსპერიმენტულ-პედაგოგიკურ გამოკვლევებს შორის. ერთიცა და მეორეც დაფუძნებულია ექსპერიმენტზე და ეხება განვითარების პროცესში მყოფ ნორმ ადამიანს, ბავშვს, მოსწავლეს. პედოლოგიური გამოკვლევა, ვ.ლაის აზრით, ეყრდნობა თეორიულ თვალსაზრისს, ხოლო „ექსპერიმენტული პედაგოგიკა“ ითვალისწინებს სწავლებისა და აღზრდის პრაქტიკულ საკითხებს.

საკვანძო სიტყვები: ექსპერიმენტი, ბუნებისმეტყველება, ფსიქოლოგია, ექსპერიმენტული პედაგოგიკა, დაკვირვება.

პედაგოგიკურ მეცნიერებაში ექსპერიმენტი დამკვიდრდა XX საუკუნეში. მის დამკვიდრებას გარკვეული წინააღმდეგობები ელოებოდა. ჯერ კიდევ მე-20 საუკუნის დასაწყისში, როცა „მოდად“ იქცა „ექსპერიმენტული პედაგოგიკა“, ცნობილი გერმანელი პედაგოგი პროფ. ვ.ლაი (1862-1926) წინასწარმეტყველურად აცხადებდა: „მსგავსად იმისა, რომ უფრო და უფრო ნაკლებად ლაპარაკობენ ცალკე ექსპერიმენტული ფიზიოლოგიისა და ექსპერიმენტული ბიოლოგიის შესახებ და სრულიად ბუნებრივად თვლიან იმას, რომ ერთიცა და მეორეც სარგებლობს კვლევა-ძიების ექსპერიმენტული მეთოდით, ზუსტად ასევე დროთა განმავლობაში ზოგადი პედაგოგიკის გვერდით აღარ იქნება ექსპერიმენტული პედაგოგიკა, არამედ იქნება მხოლოდ ერთი პედაგოგიკა, რომელიც კვლევით მუშაობაში, როგორც წესი, ექსპერიმენტს გამოიყენებს“ (Лай 1912).

მე-19 საუკუნის ბოლოდან ექსპერიმენტი ბუნებისმეტყველებიდან

იმ. ბასილაძე

გავრცელდა მეცნიერების თითქმის ყველა დარგზე და, მათ შორის, ფსიქოლოგიაზე.

აკად. დ.უზნაძე ფსიქოლოგიური ექსპერიმენტის მიმართ აღნიშნავს: „რადგანაც ფსიქოლოგიური ექსპერიმენტი არაა სრული ექსპერიმენტი, ამიტომ ძნელი მოსალოდნელია, რომ მან ოდესმე ისეთივე ნაყოფი გამოიღოს ფსიქოლოგიაში, როგორსაც ბუნებისმეტყველებაში ჰქონდა ადგილი“ (უზნაძე 1960).

ფსიქოლოგიური პროცესების კვლევაში ექსპერიმენტის დამკვიდრებამ მოამზადა ნიადაგი მისი პედაგოგიკაში გამოყენებისათვის. სწორედ მაშინ შეიქმნა „ექსპერიმენტული ფსიქოლოგია“ და „ექსპერიმენტული პედაგოგიკა“ რომელთა წარმოშობა მჭიდროდ დაუკავშირდა ერთიმეორეს. საჭიროდ მიგვაჩნია რამდენიმე სიტყვით დავახასიათოთ ე. წ. „ექსპერიმენტული პედაგოგიკა“.

როგორც აღვნიშნეთ, „ექსპერიმენტული პედაგოგიკა“ წარმოიშვა „ექსპერიმენტული ფსიქოლოგიის“ გავლენით. ფსიქოლოგიურ მეცნიერებაში ექსპერიმენტის ფართოდ დანერგვამ, განსაკუთრებით XIX საუკუნის უკანასკნელ მეოთხედში, განაპირობა ამ მეცნიერების ინტენსიური განვითარება. სწორედ ფსიქოლოგთა მიერ ბავშვის ფსიქიკის ექსპერიმენტულმა კვლევამ დასაბამი მისცა პედოლოგიას. ამიტომ იყო, რომ პროფ. ვ. ლაი შეუძლებლად თვლიდა ექსპერიმენტულ პედოლოგიასა და ექსპერიმენტულ პედაგოგიკას შორის ზღვარის გავლებას, ამით იგი ხაზს უსვამს არა მარტო პედოლოგიისა და ექსპერიმენტული პედაგოგიკის ერთდროულად წარმოშობის ფაქტს, არამედ იმასაც, რომ მათ შორის არის მთელი რიგი დამთხვევები, და მართლაც, როგორც პედოლოგიაში, ისე „ექსპერიმენტულ პედაგოგიკაში“ მეცნიერული კვლევის ობიექტს ბავშვი წარმოადგენდა.

ვ. ლაის აზრით, ექსპერიმენტულ პედაგოგიკას სწავლებისა და აღზრდის საკითხები უნდა გადაეწყვიტა ბიოლოგიური და სოციოლოგიური მეცნიერებების კანონებისა და ნორმების საფუძველზე ცდის მეშვეობით, სტატისტიკისა და სისტემატური დაკვირვების დახმარებით. კიდევ მეტი, მისი შეხედულებით, ძნელია ზღვარი იქნას გავლებული პედაგოგიკურსა და ექსპერიმენტულ-პედაგოგიკურ გამოკვლევებს შორის. ერთიცა და მეორეც დაფუძნებულია ექსპერიმენტზე და ეხება განვითარების პროცესში მყოფ ნორჩ ადამიანს, ბავშვს, მოსწავლეს. პედოლოგიური გამოკვლევა, ვ. ლაის აზრით, ეყრდნობა თეორიულ თვალსაზრისს, ხოლო „ექსპერიმენტული პედაგოგიკა“ ითვალისწინებს სწავლებისა და აღზრდის პრაქტიკულ საკითხებს.

ექსპერიმენტის გაბატონებამ, აგრეთვე განურჩევლად ყველა და ყოველგვარი პრობლემების ექსპერიმენტული კვლევის გზით შესწავლის ტენდენციამ, როგორც პედოლოგია, ისე „ექსპერიმენტული პედაგოგიკა“ ააცდინა პედაგოგიური პროცესის ჭეშმარიტი მეცნიერული კვლევა-ძიების გზას. ექსპერიმენტული პედაგოგიკის წარმომადგენლები დაუპირისპირდნენ

ე. წ. „თეორიულ“ და „ფილოსოფიურ“ პედაგოგიკას, რომელიც, მათი აზრით, თითქოს დაფუძნებული იყო სუბიექტურ მოსაზრებებზე, ხოლო ექსპერიმენტული პედაგოგიკა თითქოს ცდილობდა დამყარებოდა მხოლოდ ფაქტებს, ობიექტურ მონაცემებს. აქედან გამომდინარე, ექსპერიმენტული პედაგოგიკის წარმომადგენლები, პედაგოგიკას აცხადებდნენ განსაკუთრებული სახის ემპირიულ მეცნიერებად. პედაგოგიკური თეორიის შეუფასებლობამ ექსპერიმენტული პედაგოგიკის წარმომადგენლები მიიყვანეს პედაგოგიური-პრაქტიკული გამოცდილების მნიშვნელობის უგულვებელყოფამდე.

1898 წელს გამოქვეყნდა ვ. ლაის წიგნი „ართმეტიკის დაწყებითი სწავლება“. ამ ნაშრომში ავტორი ცდილობს განასხვავოს დიდაქტიკური ექსპერიმენტი ფსიქოლოგიურისაგან. მან ფსიქოლოგ ვ.შტერნთან ერთად გამოთქვა მოსაზრება იმის შესახებ, რომ აუცილებელია დიდაქტიკური ცდები უცვლელად ინარჩუნებდნენ სასკოლო ცხოვრების ხასიათსა და სწავლების ბუნებრიობას. ვ.შტერნის მოთხოვნა იყო „ცხოვრებისეული სიმართლე“, „ცხოვრებასთან სიახლოვე“(Нечаев 1909).

პროფ. ვ. ლაის აზრით, „თუ პედაგოგიკას სურს იყოს მეცნიერება, მან თითოეული პედაგოგიური მოვლენა უნდა განიხილოს, როგორც იმ მიზეზთა გავლენა, რომლებიც მოქმედებენ შესატყვის მოვლენებში“ (Лай 1927). ხშირ შემთხვევაში შეუძლებელი ხდება მიზეზი გამოიყოს შემთხვევითი ვითარებიდან და გაირკვეს ამ მიზეზის როლი მთლიან მოქმედებაში. ამიტომ, არ ვუცდით მომენტს, როცა ესა თუ ის მოვლენა შემთხვევით წარმოიშობა, როგორც ამას დაკვირვების დროს მივმართავთ, ვიწვევთ განზრახვისამებრ მოვლენას, მაგრამ ისე, რომ შესაძლებლობა გვეძლევა მოვლენები გამოვიწვიოთ ერთი მეორის მიყოლებით, რათა გავარკვიოთ ცალკეულ მოვლენათა როლი და ადგილი მთლიან მოქმედებაში, ე. ი. მივმართავთ ექსპერიმენტსა და ექსპერიმენტულ დაკვირვებას.

ვ. ლაი ექსპერიმენტს ადარებს დაკვირვებას და ამ უკანასკნელის შესახებ ჩვენი აზრით, უმართებულოდ ფიქრობს, რომ დაკვირვებას მივყავართ მხოლოდ ვარაუდამდე, თითქოს დაკვირვების შედეგად ჩვენ საშუალება გვაქვს მივიღეთ მხოლოდ ჰიპოთეზამდე. აქედან გამომდინარე, იგი ასკვნის, რომ სწავლების ცალკეულ დარგში ადრინდელი პედაგოგიკა შეიცავს უამრავ წინააღმდეგობებს. განსხვავებით ახალი პედაგოგიკისაგან, ძველი პედაგოგიკის მთელი რიგი საშუალებები, რომლებიც თავის დროზე საიმედო მეთოდად ითვლებოდა, წარმოადგენენ ჰიპოთეზებს. სწორედ ამ ჰიპოთეზებს ვ. ლაი მიიჩნევს დამაკავშირებელ ძალად, რომელიც აღადგენს კავშირს ძველსა და ახალ (ექსპერიმენტულ) პედაგოგიკას შორის, თითქოს ძველი პედაგოგიკიდან ექსპერიმენტული პედაგოგიკა იღებს ჰიპოთეზებს, ხოლო ახალი პედაგოგიკა მას იკვლევს ექსპერიმენტის გზით და შემდეგ ამოწმებს პრაქტიკაში.

ექსპერიმენტი, ვ. ლაის აზრით, „მიზნად ისახავს ახალი პედაგოგიკის შექმნას, რომლის ყოველი თეორიული დებულება მკაცრად არის შემოწმებული.

იმ. ბასილაძე

მისი აზრით, პედაგოგიური ექსპერიმენტი იყოფა შემდეგ მომენტებად: 1. ჰიპოთეზის შედგენა, 2. ცდის დაყენება და ჩატარება, 3. მისი შემოწმება პრაქტიკაში. ამავე დროს ვ. ლაი ცდილობს განასხვავოს, გამიჯნოს პედაგოგიური და „დიდაქტიკურ–ფსიქოლოგიური ცდა“ წმინდა ფსიქოლოგიურისაგან. მისი აზრით, პედაგოგიური ცდა (ექსპერიმენტი) ითვალისწინებს პრაქტიკულ–პედაგოგიურ ამოცანებს, ამიტომ მან უნდა დააკმაყოფილოს შემდეგი მოთხოვნა: ცდის პირობები ისე უნდა იყოს ორგანიზებული, რომ იგი, რაც შეიძლება უახლოვდებოდეს საკლასო მეცადინეობის პირობებს. კიდევ მეტი: ვ. ლაის აზრით, პედაგოგიური ექსპერიმენტი არის სასკოლო პრაქტიკის ერთ–ერთი სახეობა, რომლის დროსაც ზოგადი ხერხები (ე.ი. ის, რასაც ზემოქმედება შეუძლია) და შედეგები (რეაქცია) შეიძლება გამოვხატოთ რიცხვებში და გათვალისწინებული იქნეს ურთიერთთან შედარების გზით მოპოვებული დასკვნები“ (Лаи1927). სხვანაირად რომ ვთქვათ, პედაგოგიური გამოკვლევა უნდა აკმაყოფილებდეს ექსპერიმენტის მოთხოვნას და ამავე დროს, რაც შეიძლება, უნდა უახლოვდებოდეს სასკოლო პრაქტიკას.

ვ. ლაის აზრით, პედაგოგიურმა ცდამ არა მარტო იმაზე უნდა მოგვცეს პასუხი, თუ რა უნდა გავაკეთოთ, არამედ აგვიხსნას, თუ რატომაა ეს ასე და არა სხვანაირად. ამით იგი უპირისპირდება მის დრომდე დამკვიდრებულ ე. წ. რეცეპტულ დიდაქტიკას, რომელიც წარმოადგენდა მზამზარეულ დიდაქტიკურ წესთა კრებულს.

ვ. ლაი განაგრძობს პედაგოგიური ექსპერიმენტის დახასიათებას და ასკვნის, რომ: 1. ექსპერიმენტი იგივე დაკვირვებაა, მაგრამ იგი მოვლენებს აღწერს და განიხილავს დაწვრილებით, ღრმად, ყოველმხრივ, ზუსტად, დამაჯერებლად, საფუძვლიანად; 2. იგი საშუალებას იძლევა საიმედო და დამაჯერებელი იყოს ჩვენ მიერ მიღებული უარყოფითი თუ დადებითი დასკვნები; 3. რამდენადაც ექსპერიმენტის პირობებში ზუსტად ვუთითებთ მთელი ჩვენი მუშაობის მსვლელობას, ანალოგიური მუშაობა შეიძლება ჩატარდეს სხვების მიერაც და ამით შემოწმდეს ჩვენი კვლევის შედეგად მიღებული დასკვნების ჭეშმარიტება“ (Лаи1927).

ვ. ლაი აჯამებს თავის შეხედულებებს ექსპერიმენტის შესახებ და აყალიბებს ექსპერიმენტის დამახასიათებელ ნიშნებს. მისი აზრით, პედაგოგიური ექსპერიმენტი არის პედაგოგიკაში კვლევითი მუშაობის დამხმარე საშუალება, რომლის უპირატესობა შემდეგში მდგომარეობს:

1. „ექსპერიმენტი საშუალებას იძლევა პროცესის ცალკეული შემადგენელი ნაწილების იზოლაციისათვის. სწორედ ამ ნაწილთა იზოლაციის გზით შევძლებთ გამოვიკვლიოთ პროცესებში შემავალი ცალკეული, კერძო მოვლენების გავლენა, ავხსნათ სივრცითი, დროის, ფსიქიკური პროცესის რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მომენტები. მხოლოდ ამ სახით შეიძლება დასაბამი მიეცეს ახსნას, ე.ი. დადგინდეს (განისაზღვროს კაშირი მოქმედებასა და მის მიზეზებს შორის);

2. მხოლოდ ექსპერიმენტის გზით შეიძლება ზუსტად გავარკვიოთ

დამოკიდებულებათა მიმართებანი გაღიზიანებასა და მის შედეგად გამოწვეულ ფსიქიკურ პროცესებს შორის ან ფსიქიკურ პროცესებსა და მის შედეგად გამოწვეულ მოძრაობებს შორის;

3. სუბიექტურ და ობიექტურ პროცესებს შორის დამოკიდებულებათა გამორკვევის გზით შეიძლება დადგინდეს საზომი პირველისათვის, რომელიც გამოვლინებულია უკანასკნელით. დაკვირვებისაგან განსხვავებით, დიდაქტიკურ-ფსიქოლოგიური ექსპერიმენტით შესაძლებელი ხდება კერძოსაგან გამოვყოთ ის, რასაც ზოგადი მნიშვნელობა აქვს და განვამტკიცოთ შედეგების მნიშვნელობა. მხოლოდ ექსპერიმენტის დახმარებითაა შესაძლებელი ვიპოვოთ საიმედო კრიტერიუმი ნორმალურისა და არანორმალურისათვის;

4. ექსპერიმენტის მეშვეობით შესაძლებელია მიღწეულ იქნეს პროცესის ერთსა და იმავე პირობებში დიდი რაოდენობით განმეორება, ამას კი უდიდესი მნიშვნელობა აქვს. მხოლოდ შინაგან აღქმასა, მოგონებებსა და სიტყვიერ ცნობებზე დამყარებული ცდები საეჭვო და არა დამაჯერებელია. ფსიქიკური პროცესები მეტად სწრაფგვალადაა და რთული. ამიტომ ძნელია მისი გაგება საკმაოდ კონკრეტულად, ან მისი დაუყოვნებლივ საიმედოდ გაანალიზება. ამით აიხსნება აზრთა დაბნეულობა და მოჩვენებითი წარმატება იქ, სადაც იგი არ არის გაპირობებული თვით საგნით მეთოდის სხვადასხვა დარგში;

5. დიდაქტიკურ-ფსიქოლოგიური ექსპერიმენტი შესაძლებლობას ქმნის დიდაქტიკისა და მეთოდის დარგში ერთობლივი კვლევითი მუშაობისათვის. ყოველ პედაგოგს შეუძლია მონაწილეობა მიიღოს სხვა პედაგოგთა მუშაობაში, შეუძლია შეამოწმოს იგი, გააკრიტიკოს, გაასწოროს, გააგრძელოს, ვინაიდან მას ადვილად შეუძლია აღადგინოს ის პირობები და ვითარება, რომელშიც მიმდინარეობდა მისი წინამორბედის მუშაობა“ (Лай 1927).

ამას უნდა დაემატოთ ისიც, რომ, ვლასის აზრით, ექსპერიმენტის გზით მოპოვებული ფაქტების ანალიზის შედეგად მიღებული დასკვნები ძნელი უარსაყოფელი და გასაბათილებელია. ექსპერიმენტს შეიძლება დაუპირისპირდეს მხოლოდ ექსპერიმენტი და ამ გზითაა შესაძლებელი მეცნიერების ნამდვილი განვითარება.

ვლასის ზოგადპედაგოგიკური პრინციპები ასე შეიძლება ჩამოვყალიბოთ:

ა. აღზრდის ბიოლოგიური მხარე: თანშობილი ინსტიქტები, რეფლექსები და რეაქციები, უნდა იქცეს აღზრდის მთელი სისტემის ამოსავალ პუნქტად. ბ. აღზრდის სოციოლოგიური მხარე: აღზრდა ისეთ გავლენას უნდა ახდენდეს თანშობილსა და შეძენილ რეაქციებზე, რომ უკანასკნელი პასუხობდეს ლოგიკის, ესთეტიკის, ეთიკისა და რელიგიის ნორმებს; გ. ნებელობისა და აქტივობის აღზრდა: ნაყოფიერია იმ შემთხვევაში, თუ მის ამოსავალ მუხლად მიჩნეული იქნება თანშობილი რეაქციები და ინსტიქტები. მაშასადამე, არა წარმოდგენები, არამედ ინსტიქტები უნდა მივიჩნიოთ ინტერესის, გრძობების, ნებელობის აღზრდის ფუძედ.

ამრიგად, XX საუკუნის დამდეგს საკმაოდ მძლავრი ნაბიჯი გადაიდგა

იმ. ბასილაძე

პედაგოგიკურ მეცნიერებაში ექსპერიმენტის დასამკვიდრებლად, მაგრამ, რამდენადაც ექსპერიმენტი უმთავრესად ეხებოდა ბავშვის ფსიქიკური პროცესების კვლევას, იგი ცალკე დარგად – პედოლოგიად ჩამოყალიბდა, ხოლო უფრო გვიან მისგან ბავშვის ფსიქოლოგია და პედაგოგიური ფსიქოლოგია წარმოიშვა.

1904 წელს სასკოლო ჰიგიენისა და ექსპერიმენტული ფსიქოლოგიის პირველ საერთაშორისო კონგრესზე ვ. ლაი გამოვიდა მოწოდებით, რათა ყველა დიდი ქალაქის უმაღლეს სკოლებთან, მასწავლებელთა სემინარიებსა და საქალაქო სასწავლებლებთან ჩამოყალიბებულიყო პედაგოგიური საცდელი სადგურები, დაარსებულიყო „საერთაშორისო გაერთიანება“ და ჟურნალი „ექსპერიმენტული პედაგოგიკა“.

თუ ერთი თვალის გადავლებით შევაფასებთ ვ. ლაის „ექსპერიმენტულ პედაგოგიკას“ შეიძლება ითქვას, რომ ეს იყო პედაგოგიკურ მეცნიერებაში ექსპერიმენტის მეთოდის გამოყენებისა და დამკვიდრების მძლავრი ნაბიჯი. მიუხედავად იმისა, რომ ექსპერიმენტის გამოყენების ტენდენციამ მთლიანად განდევნა პედაგოგიკიდან დაკვირვება და პრაქტიკულ-პედაგოგიური მუშაობის მოწინავე გამოცდილების შესწავლა-განზოგადების მეთოდები, მას მაინც გარკვეული, პროგრესული მნიშვნელობა ჰქონოდა.

„ექსპერიმენტული პედაგოგიკა“ დღეს აღარ არსებობს, მაგრამ დარჩა მეცნიერება „პედაგოგიკა“, რომელიც ექსპერიმენტს მიიჩნევს კვლევის ერთ-ერთ ძირითად მეთოდად და სამეცნიერო-კვლევით მუშაობაში ამ მეთოდის უგულვებელყოფის ყოველი ცალკეული შემთხვევა განიხილება, როგორც დიდი ხარვეზი და პედაგოგიკური ხასიათის ნაშრომის სერიოზული ნაკლი. ხოლო ექსპერიმენტზე დაფუძნებული ყოველი პედაგოგიკური გამოკვლევა გამოირჩევა თავისი მეცნიერული დამაჯერებლობით.

ლიტერატურა:

გურგენიძე 1981: გურგენიძე დ. საქართველოში საბჭოთა პედაგოგიკური აზრის ისტორიიდან, თბილისი: განათლება, 1981.

უზნაძე 1960: უზნაძე დ. შრომები, II, თბილისი: საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის გამომცემლობა, , 1960.

Лай 1927: Лай В. Экспериментальная педагогика, М., Изд. «Общество», 1927.

Лай 1912: Лай В. Экспериментальная педагогика, М., Изд. «Общество», 1912.

Нечаев 1909: Нечаев А.П., Современная экспериментальная психология в её отношении к вопросам школьного обучения I, С-П, 1909.

Direction: Educational Research

Imeri Basiladze

**The Issues of “Experimental Pedagogy” in
Wilhelm Lay’s Pedagogical Thoughts**

Since the end of the nineteenth century, the experiment has been extended from the nature study to almost all other fields, including psychology. Then, it moved from psychology to pedagogy. One of the active founders of the experiment in pedagogy was a German educational specialist W. Lay (1862-1926).

According to W. Lay, experimental pedagogy had to address the educational issues on the basis of laws and norms of biological and sociological sciences through the tests, by means of statistics and systematic observations. Moreover, it is difficult to draw a line between pedagogical and experimental-pedagogical research. Both of them are based on the experiment and relate to a young person, child and pupil who are in their development process. According to W. Lay, soil research is based on the theoretical standpoint, but “experimental pedagogy” envisages practical issues of education.

In 1898, W. Lay published his book “Arithmetic Elementary Training”. In this work, the author tries to distinguish the didactic experiment from psychological one. Together with psychologist W. Stern, he suggested that it is necessary that the didactic trials should keep the school life character and naturalness of training. W. Stern’s request was “vital truth” or “closeness to life”.

According to Professor W. Lay, “if pedagogy desires to be a science, it must consider each event as the impact of causes, which act within the equivalent events” (Lay, 1927). Frequently, it becomes impossible to isolate the cause from a random circumstance and define the role of this cause in a whole action. Thus, we do not wait for a particular moment, when one or another event arises randomly, as we do it during the observation, and we just challenge this event in accordance with an intention, but so that we could be able to challenge the event one after another, in order to define the role and place of each event in a whole action, in other words, we apply the experiment and the experimental observation.

W. Lay compares the experiment with observation and regarding this latter, he believes (wrongfully, from our perspective) that the observation leads us only to the hypothesis. On that basis, he concludes that earlier pedagogy in the individual field of training comprises the numerous contradictions. On the contrast to new pedagogy, a number of instruments of old pedagogy, which were considered in their time as a reliable method, represent the hypotheses. Just these hypotheses are considered by W. Lay as an adhesive force between old and new (experimental) pedagogies, and allegedly new pedagogy takes the hypotheses from old pedagogy, but new pedagogy just studies it

experimentally and then tests in practice.

In the view of W. Lay, the experiment “is aimed at creation of new pedagogy, where each theoretical provision is strongly checked. In his opinion, the pedagogical experiment is divided into the following items: 1) Composing the hypothesis; 2) Designing and conducting the experiment; 3) Its practical testing. Simultaneously, W. Lay tries to distinguish and mark off the pedagogical and “experimental-psychological test” and pure psychology. He believes that the pedagogical test (experiment) envisages the practical-pedagogical problems. Thus, he should meet the following requirement: the testing conditions should be organized so that it could maximally approximated to the classroom training conditions. Moreover, according to W. Lay, the pedagogical experiment is one of the forms of school practices, during which the general instruments (i.e. something that can influence on) and outcomes (reaction) can be expressed as numbers and should be taken account of the conclusions obtained by their comparing” (Lay). In other words, pedagogical research should meet the experiment’s requirement and simultaneously should be maximally approximated to school practices.

In W. Lay’s opinion, the pedagogical test must give us not only the answer on what we should do, but it must explain to us why it happens in that way and not otherwise. By that, he engages in polemics with the so-called formulary didactics, which was inculcated before his time and represented set of gratuitous didactic rules.

W. Lay continues to characterize the pedagogical experiment and concludes that: “1. The experiment is the same thing as the observation, but it describes and examines the events in detail, thoroughly, comprehensively, accurately, conclusively and fundamentally; 2. It makes the negative or positive conclusions we made reliable and conclusive; 3. Since under the conditions of the experiment we specify the course of all our work, the same work can be carried out by others as well and by that the validity of the conclusions that we made as a result of our research can be checked in the events” (Lay).

W. Lay summarizes his views about the experiment and formulates characteristic features of the experiment. In his view, pedagogical experiment is an auxiliary instrument of research work in the field of didactics, the advantages of which are as follows:

1. The experiment allows for isolation of individual components of the process. Just by isolating these components we will be able to study the influence of each particular event forming these processes, to explain the quantitative and qualitative aspects of spatial, time, mental process. Only in that way is possible to lay the foundation of the explanation, in other words to establish (to determine) the link between the action and causes;

2. Only by experiment we can identify interrelations between irritation and mental processes caused by it, or between the mental processes and movements caused as a result of these processes;

3. By identifying the interrelations between subjective and objective processes it is possible to determine the criterion for the first one, which is displayed by the latter

one. In contrast to the observation, by the didactic-psychological experiment it becomes possible to isolate from a particular value something that has a general importance, and to maintain general importance of the results. Only by experiment it is possible to find the reliable criterion for the normal and abnormal;

4. By experiment it is possible to achieve a multiple repetition of the process under the same conditions, and this is of utmost significance, and the trials based only on inner experiences, memories and verbal data are doubtful and unconvincing. The mental processes are very inconstant and complex. Thus, it is difficult to understand them concretely enough, or to analyze them off the bat and reliably. This explains confusion of opinions and supposed success, where it is not conditioned by the discipline itself in various fields of methodology ;

5. “The didactic-psychological experiment creates the opportunity for joint research activities in the field of didactics and methodology. Each teacher is able to join other teachers in their activities, check them, criticize, make some corrections, continue, because he/she can easily restore those conditions and situation, in which his/her predecessor worked before” (Lay).

We should add that according to W. Lay, the conclusions made as a result of the analysis of data obtained experimentally are hardly refutable and abatable. The experiment can be opposed only by the experiment again and this is a way of real development of science.

Thus and so, at the beginning of the twentieth century, a powerful enough step was made towards the inculcation of the experiment in pedagogical science, but as far as the experiment addressed mostly the studies of child’s mental processes, it was formed as an individual sphere – pedagogy, but later on, child psychology and pedagogical psychology developed from it.

ინჟინერია
Engineering

Field: Computer Science

Мясоедова М.А., Мясоедова З.П., Петухова Н.В.

Визуальное восприятие устной речи на основе мультимедийной обучающей программы

В статье рассмотрена проблема речевого общения людей с нарушениями слухового восприятия. Дано описание мультимедийной программы «Читаем с губ», разработанной для обучения восприятию устной речи зрительным способом в режиме on-line.

***Ключевые слова:** артикуляционный рисунок, обучающая программа, чтение с губ, режим on-line.*

Невозможность полноценного восприятия людьми с нарушениями слуха звуков речи естественным способом компенсируются ими с помощью зрения. В связи с этим представляется необходимым и важным выполнение исследовательских и практических работ в области восприятия устной речи зрительным способом и создание средств, облегчающих коммуникацию глухих людей со слышащими и способствующих включению их в общественную жизнь.

В данной статье, посвящённой проблеме восприятия устной речи при потере слуха, описан способ считывания её с губ говорящего с учётом различных факторов, оказывающих влияние на этот процесс. Дано описание обучающей программы «Читаем с губ», позволяющей удалённым пользователям в режиме on-line овладеть навыком распознавания устной речи зрительным способом и получить оценку своих результатов.

Восприятие устной речи при потере слуха. Качество восприятия речи на слух зависит от многих факторов, но основным является состояние слуховой системы, нарушение работы которой приводит к неполному распознаванию входящих в слово звуков (Рис. 1).

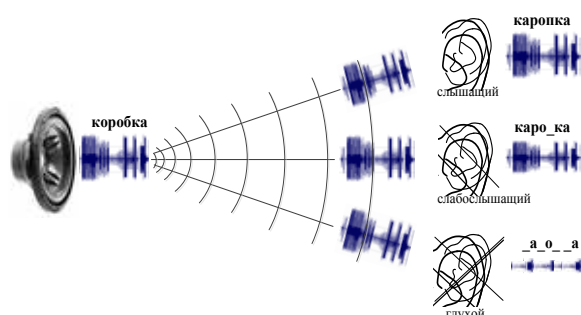


Рис. 1. Восприятие устной речи в зависимости от состояния слуховой системы

На Рис. 1 показаны возможные варианты распознавания слова «коробка» людьми с разной степенью потери слуха. Из рисунка видно, что произнесённое слово будет полноценно воспринято лишь при нормальном слухе. При незначительной потере слуха возможно неполное восприятие звуков данного слова, что в результате может вызвать у человека колебание в выборе между словами «коробка» и «коровка». При глухоте с незначительными остатками слуха из всех звуков слова могут быть распознаны лишь гласные звуки. Это не позволит идентифицировать исходное слово по причине очень большого числа вариантов распознавания слов (*дорога, морока, сорока* и т.д.) с аналогичным набором фонем ([a] – [o] – [a]).

При ухудшении слышимости возникает необходимость в подключении зрения. Способность к визуальному восприятию устной речи является известным фактом практически для всех людей независимо от состояния их слуховой системы. Даже хорошо слышащие люди на подсознательном уровне наблюдают за мимикой и движением губ говорящего, что позволяет им лучше понять услышанное. Особенно существенную помощь оказывает зрительное восприятие в случаях недостаточной разборчивости речи, что связано, например, с плохой дикцией говорящего, с шумной обстановкой и т.д.

Естественно, что для людей с пониженным слухом, лишенных возможности полноценно воспринимать устную речь, наблюдение за выражением лица и движением губ собеседника служит практически основным способом восприятия речи, помогающим «услышать» и понять её. Различения отдельных элементов речи по сопровождающим её видимым движениям речевых органов, среди которых наиболее отчётливые движения передают губы, что и дало этому способу восприятия речи название «чтение с губ».

Залогом успешного чтения с губ является выполнение определённых условий, связанных исключительно с личными качествами человека (владение языком, грамотность, объём словарного запаса и т.д.), распознающего речь; с качеством произнесения речи говорящим (артикуляцией, темпом речи и т.д.); с характером **сообщения (слово, фраза и т.д.); с окружающим пространством (освещённость, расстояние между собеседниками, наличие посторонних предметов между ними и пр.)**.

При зрительном восприятии устной речи наибольшая роль отводится артикуляции, соответствующей требованиям членораздельного произнесения звуков речи.

Русскому языку, как и многим национальным языкам, свойственны особенности, связанные с артикуляционными образами его фонем (артикулем), каждый из которых можно описать геометрическими признаками губ (высота, ширина, площадь, периметр контура и т.д.), специфическим выражением лица, положением языка и активностью участия губ в процессе произнесения той или иной фонемы.

Все эти особенности артикуляционных образов фонем человек в процессе длительных упражнений фиксирует в своей памяти, что в дальнейшем помогает ему зрительно различать артикуляционные образы целых слов.

Свойственные разным фонемам речевые движения, отличающие их друг от друга, далеко не в одинаковой степени доступны зрительному восприятию: произнесение одних звуков сопровождается отчётливым артикуляционным рисунком, а других – едва заметным. Заметное для глаз участие губ при произнесении речи характерно лишь для некоторых из фонем русского языка, которые принято считать опорными (Рис. 2) (Миронова 1999).







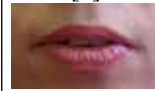

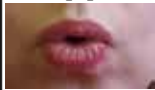

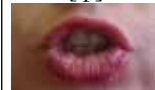
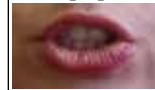
Фонемы			
гласные	согласные		
 [а]	 [б]	 [в]	 [ж]
 [о]	 [п]	 [ф]	 [ш]
 [у]	 [м]	 [ч]	 [щ]

Рис. 2. Артикуляционные рисунки опорных фонем

Слоги, образованные с участием опорных фонем ([ба], [пу], [фо] и т.д.), также становятся опорными, умение чётко различать которые способствует успешному распознаванию слов при чтении с губ.

Наличие фонем со схожими или практически одинаковыми артикуляционными рисунками приводит к затруднению или невозможности их различения между собой зрительным способом (основные и йотированные гласные фонемы, звонкие и глухие согласные звуковые пары, а также их варианты при добавлении мягкого знака). Кроме того, отдельные фонемы могут выглядеть по-разному в зависимости от их места в слове.

Процесс восприятия устной речи зрительным способом существенно зависит от характера переданного сообщения, а именно от заложенной в нём фонетической информации, от особенностей построения фразы и от контекста.

Наличие заранее известной темы (контекста) позволяет глухому человеку легче и быстрее узнать входящие в сообщение слова и уловить смысл сказанного. В противном случае могут возникать различные недоразумения, связанные со схожестью артикулем некоторых фонем. Так, многие слова, имеющие разное звучание, по артикуляции могут выглядеть практически одинаково, что приводит к непониманию сказанного при отсутствии слуха. В русском языке имеется большое количество различных слов с практически не отличимыми друг от друга артикулемами – слова-паронимы, сходные по звучанию, но совершенно разные по значению. Распознавание одного слова

может влиять на процесс распознавания другого слова, которое находится в определённой взаимосвязи с первым.

Умение считывать устную речь с губ говорящего предоставляет глухим людям, несмотря на указанные выше трудности, невероятную возможность общаться со слышащими людьми. При этом они, не слыша звуков произносимой речи, но обладая удивительной наблюдательностью, способны не только понять смысл сказанного, но также определить интонацию и, в отдельных случаях, даже акцент говорящего.

Овладев словарём, навыками чтения и письма, чтения с губ и произношения, люди даже с тотальной глухотой приобретают возможность речевого общения с окружающими. Это положительно влияет на их дальнейшее развитие и формирование личности и способствует наиболее полному включению их в общество слышащих людей.

Обучение навыку чтения с губ возможно путём самостоятельных занятий, но, как показывает практика, больший эффект достигается при привлечении педагогов, которые на примере правильного и чёткого произнесения ими специально подобранных речевых элементов акцентируют внимание на их особенностях и сходных чертах, от которых зависит качество понимания речи, либо при использовании обучающих программ.

Благодаря обратной связи с педагогом или с компьютером такие занятия позволяют глухому человеку контролировать правильность своих ответов.

ПРОГРАММА «ЧИТАЕМ С ГУБ». Обучающие системы, основанные на использовании компьютерных программ, предоставляют большому числу пользователей разнообразные демонстрационные и практические материалы, а также выступают в роли контролирующих систем, применяемых при автоматизированном тестировании.

Развитие и внедрение компьютерных технологий позволяет существенным образом удовлетворить ожидаемый спрос на оказание соответствующих услуг в различных сферах деятельности. Примером тому служит и дистанционное обучение людей с потерей слуха чтению с губ путём предоставления им доступа к необходимой информации и программам для коллективного и самостоятельного овладения этим навыком с использованием различных подходов к обучению.

В связи с необходимостью интеграции людей со слуховой патологией в общество за счёт развития у них умения общаться со слышащими людьми была разработана мультимедийная программа «Читаем с губ»¹ для обучения пользователей навыкам визуального восприятия устной речи в режиме on-line (Мясоедова ... 2014).

А. База данных. Определение навыка того или иного человека в считывании устной речи с губ существенно зависит от состава представленного ему речевого материала.

Работа программы ориентирована на распознавание пользователем

¹ Свидетельство о государственной регистрации «Обучающей мультимедийной программы «Читаем с губ»» в Реестре программ для ЭВМ «Федеральной службы по интеллектуальной собственности» за № 2015612504 от 19 февраля 2015 г.

зрительным способом хранящихся в базе данных (БД) в виде таблиц видеоизображений слов русского языка, подобранных по определённым признакам:

– с учётом некоторых особенностей русского языка – слова-паронимы, имеющие отличия в написании и сходные артикуляционными рисунками, и слова-омографы, одинаковые по написанию и отличающиеся лишь местом ударения;

– по принадлежности к той или иной теме.

Основная цель включения таких речевых элементов в БД состоит в направлении внимания обучаемого при просмотре видеороликов на некоторые отличительные особенности сходных речевых элементов и на определение слов, совершенно различных с точки зрения значения и произнесения, но имеющих некую объединяющую их черту.

На основе указанных таблиц сформирована сводная таблица «Общий список слов» (Рис. 3), в которой всем словам, отсортированным по алфавиту, присвоен порядковый номер, при этом сохранены номера каждого из слов, соответствующие их принадлежности к одной из исходных таблиц.

Таким образом, каждое слово в таблице «Общий список слов» имеет двойную кодировку, которая необходима для выдачи пользователю при его диалоге с компьютером дополнительной информации по каждому слову.

ИДБД	word	video	slow_video	id_topic	id_homographs
1	а҃ббат	/abbat.flv	/slow_videos/sv_abbat.flv	0	0
2	а҃вария	/avariya.flv	/slow_videos/sv_avariya.flv	9	0
3	а҃втобус	/avtobus.flv	/slow_videos/sv_avtobus.flv	9	0
4	а҃гроном	/agronom.flv	/slow_videos/sv_agronom.flv	23	0
5	а҃д	/ad.flv	/slow_videos/sv_ad.flv	0	0
6	а҃дресат	/adresarat.flv	/slow_videos/sv_adresarat.flv	23	0
7	а҃дминистра҃тор	/administratior.flv	/slow_videos/sv_administratior.flv	16	0
8	а҃дмирал	/admiral.flv	/slow_videos/sv_admiral.flv	3	0
9	а҃дресант	/adresant.flv	/slow_videos/sv_adresant.flv	0	0
10	а҃дресат	/adresat.flv	/slow_videos/sv_adresat.flv	0	0
11	а҃ктер	/aktior.flv	/slow_videos/sv_aktior.flv	23	0
12	а҃кция	/akcija.flv	/slow_videos/sv_akcija.flv	10	0
13	а҃ллея	/alleya.flv	/slow_videos/sv_alleya.flv	24	0
14	а҃нализ	/analiz.flv	/slow_videos/sv_analiz.flv	54	0
15	а҃птека	/apteka.flv	/slow_videos/sv_apteka.flv	14	0
16	а҃рбуз	/arbuз.flv	/slow_videos/sv_arbuз.flv	0	0
17	а҃рмия	/armiya.flv	/slow_videos/sv_armiya.flv	1	0
18	а҃ртист	/artist.flv	/slow_videos/sv_artist.flv	22	0
19	а҃рхеолог	/arkheolog.flv	/slow_videos/sv_arkheolog.flv	23	0
20	а҃сципту҃ра	/ascpitura.flv	/slow_videos/sv_ascpitura.flv	13	0
21	а҃така	/ataka.flv	/slow_videos/sv_ataka.flv	3	0
22	а҃тлас	/atlas_2.flv	/slow_videos/sv_atlas_2.flv	0	1
23	а҃тлас	/atlas_1.flv	/slow_videos/sv_atlas_1.flv	0	1
24	а҃бба	/abba.flv	/slow_videos/sv_abba.flv	0	0
25	а҃ба	/aba.flv	/slow_videos/sv_aba.flv	0	0

Рис. 3. Фрагмент таблицы «Общий список слов»

В. Режимы работы программы. Работа данной программы по усмотрению пользователя может проходить в двух режимах – *демонстрационном* и *рабочем* (Рис. 4).

Демонстрационный режим, носящий ознакомительный характер, предусматривает просмотр отдельных видеофайлов речевых элементов в виде пар звуков (основные и йотированные гласные, согласные парные и непарные), отдельных слогов и слов русского языка, сходных по артикуляционному

рисунку, но имеющих различное звучание и значение. Такие схожие пары при автономном произнесении будут казаться абсолютно одинаковыми, а при их параллельном просмотре можно увидеть едва заметные отличительные особенности, свойственные каждому речевому элементу в паре.

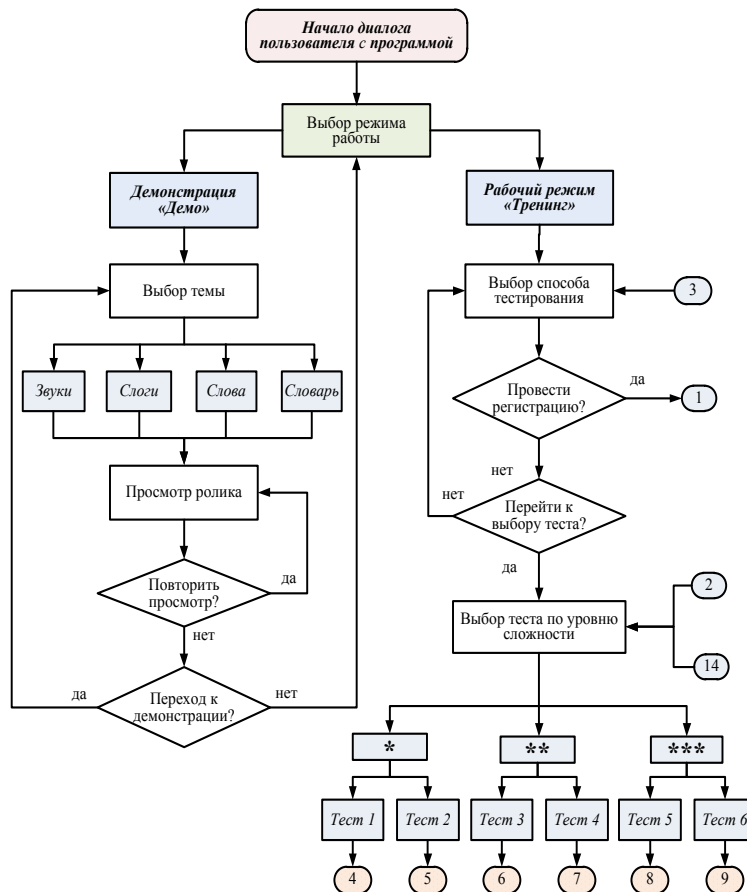


Рис. 4. Блок-схема программы «Читаем с губ» (фрагмент)

Рабочий режим программы, являющийся основным, представляет собой тестирование без ограничения времени на выполнение задания с предоставлением пользователю доступа к просмотру хранимых в БД видеороликов для их распознавания.

Начало диалога пользователя с программой в рабочем режиме сопровождается выводом на экран видеоизображения диктора, произносящего слово, выбранное с помощью генератора случайных чисел.

В программе используются тесты трёх уровней сложности, каждый из которых включает 2 теста с отличием в использовании представленных диктором слов.

В тестах 1-го и 2-го уровней сложности при распознавании слова, входящего в одну из тематических таблиц, на экран выводится название темы и список входящих в неё слов (Рис. 5), а при распознавании слов-паронимов список слов будет содержать всю цепочку слов, среди которых находится исходное слово (Рис.6). В тестах 3-го уровня сложности пользователь лишён возможности выбора исходного слова из предложенного ему общего списка слов, независимо от принадлежности их к определённой группе.

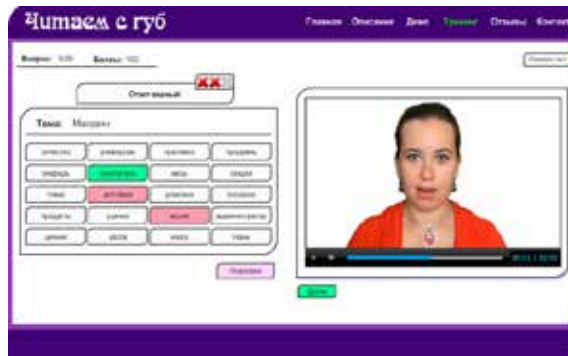


Рис. 5. Демонстрация распознавания слова одной темы в Тесте 3

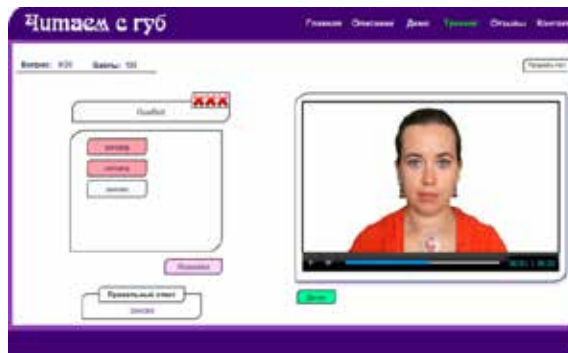


Рис. 6. Демонстрация неверного распознавания слов-паронимов в Тесте 4

В зависимости от уровня сложности тестов меняется способ формирования пользователем ответа: в тестах 1-го и 2-го уровней сложности пользователь подтверждает свой выбор путём нажатия на одну из кнопок с названием слова, а в тестах 3-го уровня сложности он должен сформировать свой ответ путём ввода его в окне с помощью клавиатуры (Рис. 7).



Рис. 7. Демонстрация распознавания слова-омографа в Тесте 6

Во всех тестах пользователь на любом шаге распознавания, т.е. в одной из предоставляемых ему попыток, может воспользоваться подсказкой, после чего сеанс работы пользователя считается завершённым, а его результат обнуляется.

Все ответы пользователя, за каждый правильный из которых ему присваивается определённое число баллов в зависимости от уровня сложности теста и числа используемых попыток, сохраняются в БД результатов (Рис. 8).

word	answer_1	answer_2	answer	attempt	help	max_scr
оркестр	концерт	дирижёр	0	17	0	20
развлечения	застолье	юбилей	1	7	0	20
врач	врач		1	20	0	20
рубашка	брюки	шуба	1	5	0	20
иллюминация	рождество	свадьба	1	8	0	20
скидки	качество	продавец	1	14	0	20
континент	вулкан	океан	1	10	0	20
клён	клён		1	20	0	20
фонари	церковь	газон	1	13	0	20

Рис. 8. Таблица БД «general_tests» по результату распознавания слов (фрагмент)

Предложенные программой упражнения подразумевают не простое угадывание пользователем того или иного слова, а требует от него при выборе ответа проявления внимательности и активных мыслительных действий.

При оформлении тестовых заданий были использованы стандартные программные средства: Flash, ActionScript, PHP, MySQL, XML, HTML.

С. Оценка результатов пользователя. Помимо выполнения функции обучения, данная программа в режиме тестирования позволяет пользователям наиболее рациональным способом оперативно получать оценки своих

результатов по каждому предложенному к распознаванию слову и по всем словам в рамках одного теста.

При оценке учитываются: число распознанных слов и их доля от общего числа просмотренных видеороликов; сумма набранных баллов и их доля от максимально возможного числа, рассчитываемого исходя из предположения, что пользователь даст правильные ответы по всем исходным словам с 1-й попытки (Табл. 1).

ТАБЛИЦА I.
ФОРМУЛЫ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Параметры	Тесты по уровню сложности					
	*		**		***	
	1	2	3	4	5	6
S	20					
N	$1 \div S$					
s_i	20	$2 \div 10$	20	$2 \div 10$	-	
v	s_i		3	$\begin{cases} s_i < 4, v = s_i - 1 \\ s_i \geq 4, v = 3 \end{cases}$	3	
p	$1 \div v$					
n	$0 \div N$					
d_n	$\frac{n}{N} \cdot 100\%$					
b	1		10		20	30
q_i	$(v - (p - 1))(1 - h) \cdot b$					
q	$\sum_{i=1}^N q_i$					
Q_{max}	$N \cdot s_i$	$\sum_{i=1}^N s_i$	$N \cdot v \cdot b^1$			
d_q	$\frac{q}{Q_{max}} \cdot 100\%$					

Условные обозначения:	
S –	число роликов в одном тесте;
N –	число просмотренных роликов;
n –	число правильно распознанных слов из числа просмотренных;
d_n –	доля правильно распознанных слов;
Q_{max} –	максимально возможное число набранных баллов;
s_i –	число слов в одной группе;
p –	число предпринятых попыток распознавания одного слова;
h –	подсказка;
q –	общее число набранных баллов в одном тесте;
q_i –	число набранных баллов по каждому просмотренному слову;
d_q –	доля набранных баллов из числа возможных.
v –	максимально возможное число попыток в одном вопросе;
b –	коэффициент баллов.

При принятии решения о завершении диалога с программой на любом шаге тестирования пользователь получает возможность ознакомиться со своими результатами, представленными в текстовой (рис. 9) и в графической (рис. 10) формах.

Рис. 9. Текстовая форма общего результата тестирования пользователя

¹Для Теста 4 $v = 3$



Рис. 10. Графическая форма общего результата пользователя

Просмотр результатов, представленных в процентном выражении долей числа набранных баллов в одном тесте, соответствующих правильно распознанным словам, от максимально возможного числа набранных баллов, предусмотрен как по каждому из выполненных пользователем тестов, так и по всем тестам, пройденным им в разное время.

Заключение. Использование программы «Читаем с губ» поможет в режиме on-line самостоятельно овладеть необходимыми навыками по распознаванию речи зрительным способом.

Программа «Читаем с губ» является эффективным инструментом для самостоятельного овладения этим навыком благодаря: доступности в любое время и в любом месте через сеть интернет; гибкости обучения (возможность выбора режима тестирования любого уровня сложности в удобном для себя темпе); возможности самоконтроля и получения оценки своих результатов; возможности использования данной программы широким кругом лиц независимо от состояния их слуховой системы.

Библиография:

Миронова 1999: Миронова Э.В. Если вы перестали слышать: Пособие для позднооглохших людей. М.: Загрой, 1999.

Мясоедова ... 2014: Мясоедова М.А., Мясоедова З.П. Анализ влияния различных факторов на качество распознавания устной речи с губ говорящего // XI Всероссийская школа конференция молодых ученых и специалистов «Управление большими системами». 2014

Field: Computer Science

Myasoedova M.A., Myasoedova Z.P., Petukhova N.V.

Multimedia Training Program for Learning Speechreading

Inability of people with hearing loss to percept speech sounds compensated by them with help of sight. It seems necessary and important the implementation of research and practical work in the field of perception of the oral speech by visual way and the creation of tools to facilitate the communication of deaf persons with hearing people and to promote their inclusion in public life.

This article, devoted to the problem of the perception of oral speech by people with hearing loss, describes a method of reading it from the speaker’s lips taking into account various factors affecting this process. The article describes also the training program “Читаем с губ”, allowing users to learn on-line to recognize speech by visual way and to estimate their results.

The quality of speech perception aurally depends on many factors, but the major factor is the state of the auditory system, the disruption work of which results in an incomplete recognition of some word sounds (Fig. 1).

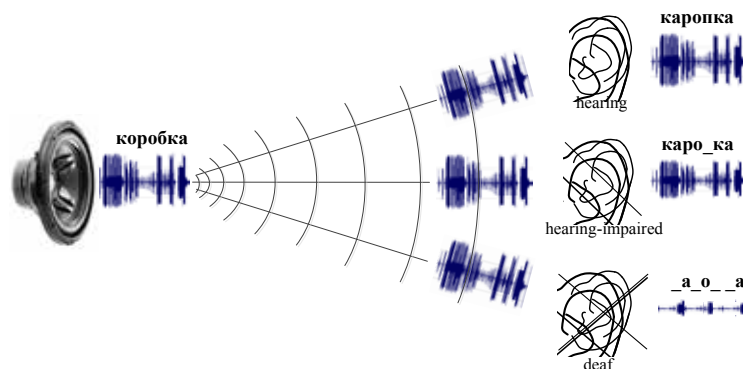


Fig. 1. Dependence of perception of oral speech on the state of auditory system

Fig. 1 demonstrates the variants of recognition of the word “коробка” by people with different degrees of hearing loss. The figure shows that the pronounced word will be fully perceived only by person with normal hearing. Person with a small hearing loss cannot fully recognize the sounds of the word, and as a result a person varies in the choice between words “*коробка*” and “*коровка*”. At deafness with minor remnants of hearing only vowels sounds from all the sounds of word may be recognized. It does not allow to identify the original word because of the very large number of word (*дорога, морока, сорока...*) with the same set of phonemes ([a] – [o] – [a]).

In case of poor hearing vision can help. The ability of visual perception of speech is a known fact for almost all people regardless of state of their auditory system. Even well-hearing people subconsciously watch facial expressions and lip movements of the speaker, this allows them to better understand him. Especially significant help is provided if the speaker has poor diction or there is a noisy environment, etc.

Naturally, for people with impaired hearing, deprived of the opportunity to fully perceive oral speech, observation of facial expression and lip movement of companion is almost the main method of speech perception. The visible movements of the speech organs, among which the lips dominate, detect elements of speech. That is why this method of speech perception is called“lip-reading”.

The guarantee to the successful lip-reading is the fulfillment of certain conditions:the personal qualities of the person in speech recognizing (language skills, literacy, the volume of vocabulary, etc.); the quality of the speaker’s speech (articulation, speech rate, etc.); the kind of the message (a word, phrase, etc.); the surrounding space (illumination, distance between interlocutors, the presence of objects between them and so on.).

The articulation plays the main role in the visual perception of oral speech. In Russian language, as well as in other national languages there are the articulation images of phonemes (viseme). They can be described by the geometric features of the lips (height, width, area, contour perimeter, etc.), specific expression of face, location of the tongue and moving of the lips.

All these features of articulation images of phonemes are remembered by people after long learning and training processes. This helps them further to visually distinguish the entire words.

Articulation images of different phonemes can be visually recognized far not always: some sounds are accompanied by distinct articulatory patterns and others - barely noticeable. Only certain phonemes in terms of lips movement in the Russian language are noticeable for eye, which are called basic phonemes (Fig. 2).

The syllables formed with participation of basic phonemes ([ბა], [პყ], [ფო] etc.), also calledbasic ones, the ability to clearly distinguish them helpsthe person to successfully recognizethe words during lips reading.

The presence of phonemes with similar or almost identical articulation images leads to difficulty or impossibility to distinguish them (palatalized and basic vowel sounds, pairs of voiced and unvoiced consonants, consonants with and without a soft sign). In addition, some phonemes may look different depending on their position in the word.

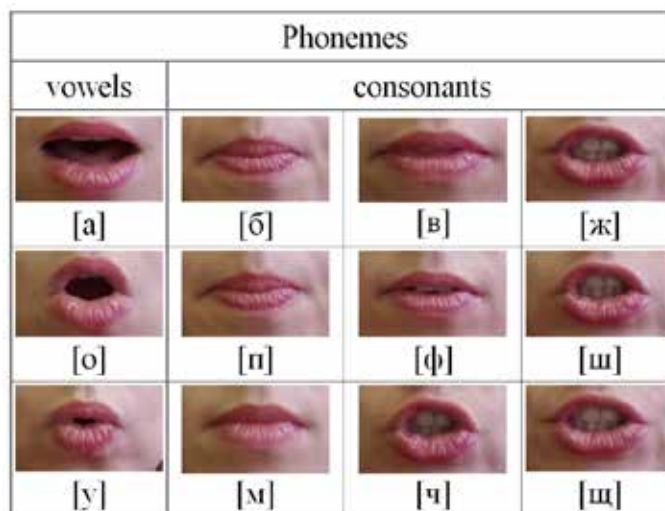


Fig. 2. Articulation drawings of basic phonemes

The process of perception of oral speech by visual method essentially depends on the nature of the transmitted message: the phonetic information, construction of phrases and the context.

Knowledge of theme or context allows a deaf person easier and faster to identify words and to understand the meaning of what was said. Otherwise there can arise various misunderstandings because of the similarity visemes of phonemes. Thus, many words have different sounding but their articulation images are almost identical. In Russian there are a large number of paronyms. They are similar in sounding, but quite different in meaning. Recognition of one word may affect on the process of recognizing of another word connected with it.

The ability to read oral speech from the lips provides deaf people the incredible possibility to communicate with hearing people. Sometimes they are able not only to understand the meaning of utterance but also to determine the intonation and even the accent of the speaker.

Learning lip-reading is possible with teacher or through self-study by using the training programs. The feedback from a teacher or a computer allows a deaf person to control the accuracy of his answers.

Program “Читаем с губ”. Educational systems based on the use of computer programs provide a large number of users with a variety of demonstration and training materials and testing programs.

The development and implementation of computer technology allows to meet the expected demand for learning programs in different areas of knowledge. An example is the system for distant learning for people with hearing loss, to read lips is the example of such systems.

The multimedia program “Читаем с губ”² is designed to teach people with hearing disorders to read the speech visually

A. Database. The person skill in reading the speech from the lips essentially depends on the speech material presented him to reading.

The program workwith the database (DB), where there are tables with video of Russian words, selected according to certain criteria:

- word-paronyms having differences in spelling and similar articulation images and word-homographs, identical in spelling and differing only place of accent;
- words belonging to one or another topic.

Speech elements in the database are used to attract the user’s attention to distinctive features of similar speech elements and to the words, different in meaning and pronunciation, but having some unifying features.

On the basis of these tables the summary table “Common list of words” is formed (Fig. 3), in which all words are sorted alphabetically. Every word has assigned serial number and number, which it has in one of the source tables.

ID word	word	video	video_video	id_topic	id_homographs
1	адрес	/video/.../address.Ru	/video_videos/.../address.Ru	0	0
2	адреса	/video/.../addresses.Ru	/video_videos/.../addresses.Ru	0	0
3	адресов	/video/.../addresses.Ru	/video_videos/.../addresses.Ru	0	0
4	адресов	/video/.../addresses.Ru	/video_videos/.../addresses.Ru	23	0
5	ад	/video/.../ad.Ru	/video_videos/.../ad.Ru	0	0
6	админист	/video/.../admin.Ru	/video_videos/.../admin.Ru	21	0
7	администрация	/video/.../administration.Ru	/video_videos/.../administration.Ru	16	0
8	адресов	/video/.../addresses.Ru	/video_videos/.../addresses.Ru	1	0
9	адресов	/video/.../addresses.Ru	/video_videos/.../addresses.Ru	0	0
10	адресов	/video/.../addresses.Ru	/video_videos/.../addresses.Ru	0	0
11	актер	/video/.../actor.Ru	/video_videos/.../actor.Ru	23	0
12	акции	/video/.../action.Ru	/video_videos/.../action.Ru	16	0
13	акция	/video/.../action.Ru	/video_videos/.../action.Ru	21	0
14	акция	/video/.../action.Ru	/video_videos/.../action.Ru	14	0
15	акция	/video/.../action.Ru	/video_videos/.../action.Ru	14	0
16	акция	/video/.../action.Ru	/video_videos/.../action.Ru	0	0
17	акция	/video/.../action.Ru	/video_videos/.../action.Ru	1	0
18	акция	/video/.../action.Ru	/video_videos/.../action.Ru	22	0
19	акция	/video/.../action.Ru	/video_videos/.../action.Ru	23	0
20	акция	/video/.../action.Ru	/video_videos/.../action.Ru	13	0
21	акция	/video/.../action.Ru	/video_videos/.../action.Ru	1	0
22	акция	/video/.../action.Ru	/video_videos/.../action.Ru	0	1
23	акция	/video/.../action.Ru	/video_videos/.../action.Ru	0	1
24	акция	/video/.../action.Ru	/video_videos/.../action.Ru	22	0
25	акция	/video/.../action.Ru	/video_videos/.../action.Ru	0	0

Fig. 3. Fragment of table “Common list of words”

Thus, every word in the table “Common list of words” has a double encoding, which is required to give to the user more information on each word in his dialogue with the computer.

B. Modes of work of the program. The work of this program at the discretion of the user can take place in two modes - the demonstration and operating (Fig. 4).

² Свидетельство о государственной регистрации «Обучающей мультимедийной программы «Читаем с губ» в Реестре программ для ЭВМ «Федеральной службы по интеллектуальной собственности» за № 2015612504 от 19 февраля 2015 г.

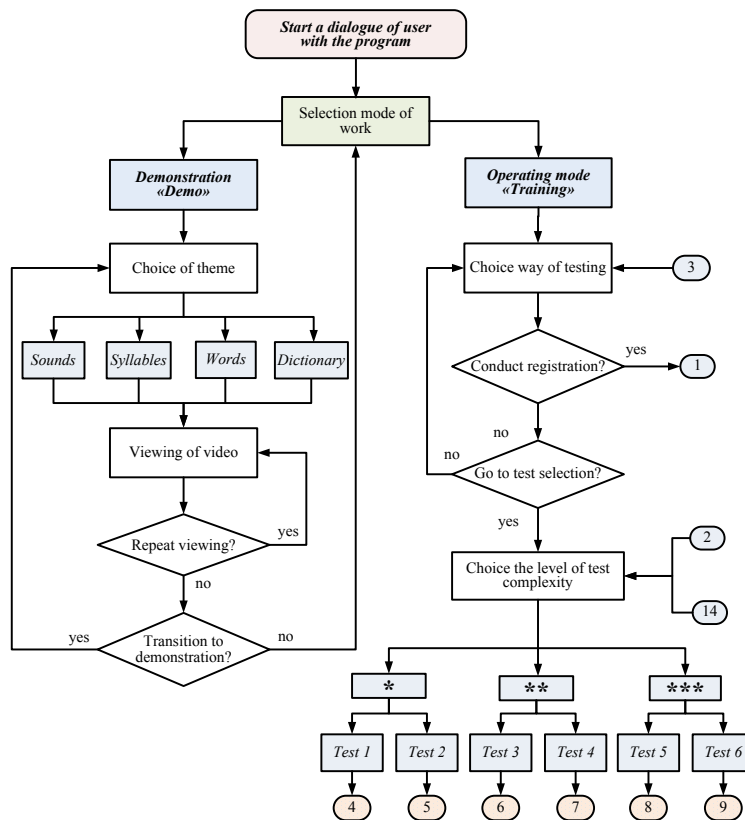


Fig. 4. Block diagram of the program “Читаем с губ” (fragment)

Demonstration mode provides viewing video files of speech elements in the form of pairs of sounds (palatalized and basic vowels, consonants paired and unpaired), of syllables and words of the Russian language, similar in articulation pattern, but having a different sounding and meaning. Such similar elements at the autonomous utterance appear exactly the same, but if the person views them in parallel, he could see the barely distinguishable features.

Operating mode of the program, which is the main mode, represents a set of tests without time limit for the tasks with providing user access provision to videos stored in the database.

Start a dialogue with the user in operating mode is accompanied by the video image of the speaker uttering a word selected by the random number generator.

The program uses tests of three levels of difficulty, each of which includes two tests using different words.

In tests of 1st and 2nd levels of difficulty user must recognize word incoming in one of the thematic tables. On the screen the name of the topic and the list of words incoming in it display (Fig. 5). At the recognition of word-paronyms the list contains the chain of words, among which there is the original word (Fig.6). In tests of the

third level of difficulty the user is deprived to select the source word from the offered him list of words, regardless of their belonging to a certain group.

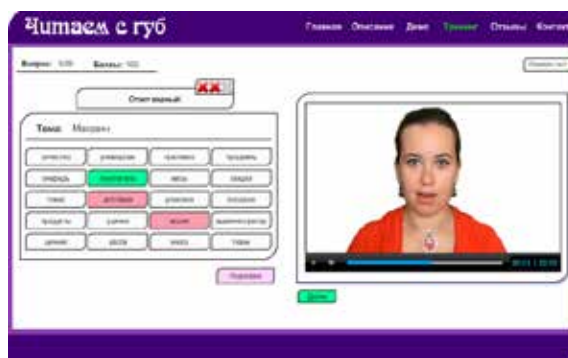


Fig. 5. Demonstration of word recognition of one topic in Test 3



Fig. 6. Demonstration wrong word-paronyms recognition in Test 4

Depending on level of difficulty the method of the forming a response by a user changes: in tests of the 1st and 2nd levels of difficulty the user confirms his choice by pressing on the button with the name of the word, and in the tests of 3rd level of difficulty he has to form its response by entering it in the box using the keyboard (Fig. 7).



Fig. 7. Demonstration of word-homographs recognition in Test 6

In all tests user at any step of recognizing, i.e. in one of provided him attempts, can use a help, after that the session is considered complete and the result is set to zero.

User gets points for correct answers depending on the level of difficulty of test and number of used attempts. All user responses are stored in the database of results (Fig. 8).

word	answer_1	answer_2
оркестр	концерт	дирижёр
развлечения	застолье	юбилей
врач	врач	
рубашка	брюки	шуба
импюминация	рождество	свадьба
скидки	качество	продавец
континент	вулкан	океан
клён	клён	
фонари	церковь	газон

...

answer	attempt	help	max_scr
0	17	0	20
1	7	0	20
1	20	0	20
1	5	0	20
1	8	0	20
1	14	0	20
1	10	0	20
1	20	0	20
1	13	0	20

Fig. 8. Table DB “general_tests” on the result of word recognition (fragment)

The exercises require the user to focus and think rather than just guess. The program was created by using standard software: Flash, ActionScript, PHP, MySQL, XML, HTML.

C. Evaluation of the user results. In addition to the functions of training, this program in test mode allows users to assess their results for each words proposed to the recognition and for all words within in single test.

Assessment takes into account: the number of recognized words and their share of the total number of viewed videos; the amount of points and their share of the maximum possible number of points, calculated on the assumption that the user gives the correct answers to all the original wordsat the 1st attempt (Table. 1).

Parameters	Level of test difficulty					
	*		**		***	
	1	2	3	4	5	6
S	20					
N	$1 \div S$					
s_i	20	2 ÷ 10	20	2 ÷ 10	–	s _i
v	s _i	3	$\begin{cases} s_i < 4, v = s_i - 1 \\ s_i \geq 4, v = 3 \end{cases}$	3	v	s _i
p	$1 \div v$					
n	$0 \div N$					
d_n	$\frac{n}{N} \cdot 100\%$					
b	1		10		20	30
q_i	$(v - (p - 1))(1 - h) \cdot b$					
q	$\sum_{i=1}^N q_i$					
Q_{max}	N · s _i	$\sum_{i=1}^N s_i$	$N \cdot v \cdot b^1$			
d_q	$\frac{q}{Q_{max}} \cdot 100\%$					

Notation conventions:	
S	the number of videos in one Test;
N	the number of viewed videos;
n	the number of correctly recognized words from the viewed;
d_n	the proportion of correctly recognized words;
Q_{max}	the maximum possible number of points;
s_i	the number of words in one group;
p	the number of attempts to recognize one word;
h	help;
q	the total number of points in one Test;
q_i	the number of points by each viewed word;
d_q	the proportion of points from the possible number of points;
v	the maximum possible number of attempts in one question;
b	coefficient scores.

When user decidesto complete the dialogue with the program at some stage of testing he can get his results presented in the text (Fig. 9) and graphical (Fig. 10) forms.

Дата	№ Теста	Ответы	Баллы	Оценка
2014-11-21 00:05:53	Тест 1	6 из 8 (75%)	62 из 160 (32%)	Низко
2014-11-21 00:07:12	Тест 3	5 из 10 (50%)	110 из 300 (37%)	Низко
2014-11-21 00:08:21	Тест 4	14 из 20 (70%)	370 из 600 (62%)	Отлично
2014-11-21 00:10:45	Тест 5	3 из 5 (60%)	140 из 300 (47%)	Хорошо
2014-11-21 00:17:13	Тест 2	15 из 15 (100%)	37 из 50 (94%)	Отлично
2014-11-21 00:18:18	Тест 6	1 из 1 (100%)	60 из 60 (100%)	Великолепно
2014-11-21 00:19:07	Тест 3	3 из 7 (43%)	40 из 210 (19%)	Увы...
2014-11-21 00:23:10	Тест 1	5 из 6 (83%)	72 из 120 (60%)	Отлично
2014-11-21 00:24:34	Тест 3	2 из 6 (33%)	60 из 180 (33%)	Низко
2014-11-21 00:25:10	Тест 6	1 из 3 (33%)	40 из 240 (17%)	Увы...
2014-11-21 16:11:41	Тест 4	2 из 4 (50%)	60 из 120 (50%)	Хорошо
2014-11-21 23:42:48	Тест 1	1 из 3 (33%)	17 из 60 (28%)	Низко
2014-11-21 23:43:08	Тест 2	0 из 2 (0%)	0 из 6 (0%)	Увы...
2014-11-21 23:45:32	Тест 1	3 из 3 (100%)	51 из 60 (85%)	Великолепно
2014-11-23 00:35:57	Тест 5	2 из 4 (50%)	100 из 240 (42%)	Хорошо
2014-11-23 00:43:56	Тест 6	2 из 2 (100%)	80 из 120 (67%)	Отлично
2014-11-23 00:44:49	Тест 2	2 из 6 (33%)	14 из 50 (28%)	Отлично

¹For Test4 $v = 3$

Fig. 9. Text form of the general results of user

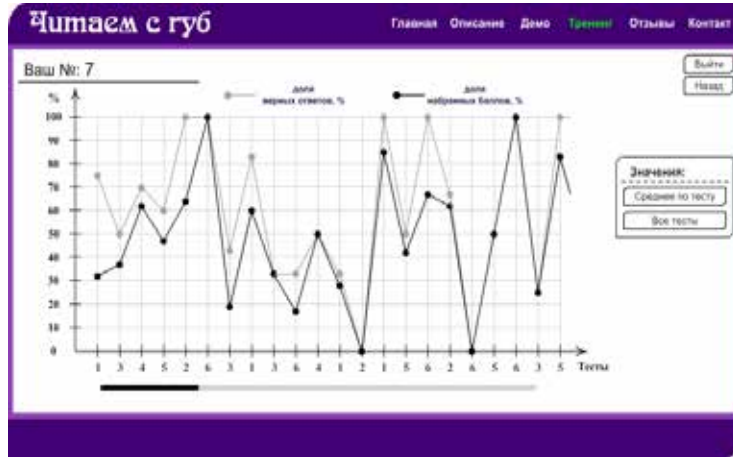


Fig. 10. Graphic form of the general results of user

The results demonstrate the proportions of points for correctly recognized words from the maximum possible number of points provided as for each of tests performed by the user, and for all tests, passed by him at various times.

CONCLUSION. Program “Читаем с губ” helps users in self-learning and self-training their skills for speech recognition by visual way. Effectiveness of the program is provided by the following factors: program “Читаем с губ” is available anytime and anywhere via the Internet; users can choose the test mode of any level of difficulty at a comfortable pace; the ability to self-control and to estimate results; the opportunity of using this program by a wide range of people regardless of their hearing.

დარგი: კომპიუტინგი

მ.ა. მياسოედოვა, ზ.პ. მياسოედოვა, ნ.ვ. პეტუხოვა

მეტყველების ვიზუალური აღქმა მულტიმედიური სასწავლო პროგრამის მეშვეობით

სმენადაქვეითებულ ადამიანებში მეტყველების სრულფასოვანი აღქმის შეუძლებლობა კომპენსირდება მხედველობის მეშვეობით. ამასთან დაკავშირებით მნიშვნელოვანია კვლევითი და პრაქტიკული სამუშაოების ჩატარება მხედველობის მეშვეობით მეტყველების აღქმის შესაძლებლობაზე და აუცილებელია ისეთი საშუალებების შექმნა, რომლებიც გაუადვილებენ კომუნიკაციას სმენადაქვეითებულ ადამიანებს და ხელს შეუწყობენ მათს ჩართვას საზოგადოებრივ ცხოვრებაში.

აღსანიშნავია, რომ ნორმალური სმენის მქონე ადამიანები ქვეცნობიერ დონეზე თვალყურს ადევნებენ მოლაპარაკე ადამიანის სახისა და ტუჩების მოძრაობას და მიმიკას, რაც მათ საშუალებას აძლევს უკეთესად აღიქვან მოსმენილი. ბუნებრივია, რომ სმენადაქვეითებული ადამიანებისათვის თანამოსაუბრის სახისა და ტუჩების მოძრაობაზე თვალყურის დევნება წარმოადგენს ძირითად ხერხს მეტყველების აღქმისათვის.

მოდრობამ მეტყველების ორგანოებისა, რომელთა შორის გამორჩეულია ტუჩების მოძრაობა, განაპირობა ის, რომ მეტყველების აღქმის ამ მეთოდს დაერქვა სახელი „ტუჩებიდან კითხვა“.

დღესდღეობით კომპიუტერული პროგრამების გამოყენებაზე დაფუძნებული სასწავლო სისტემები სმენადაქვეითებულ მომხმარებლებს საშუალებას აძლევს გამოიყენოს მრავალფეროვანი სადემონსტრაციო და პრაქტიკული მასალები მეტყველების ვიზუალური აღქმისათვის.

სმენადაქვეითებული ადამიანების საზოგადოებაში ინტეგრაციისათვის ჩვენ მიერ შემუშავებულია მულტიმედიური სასწავლო პროგრამა „ტუჩებიდან კითხვა“ (რუსეთის ფედერაციის რეგისტრაციის მოწმობა №2015612504, 19.02.2015). პროგრამა საშუალებას იძლევა მომხმარებელმა გამოიმუშავოს მეტყველების ვიზუალური აღქმის უნარ-ჩვევები ონლაინ რეჟიმში.

პროგრამის მუშაობა დაფუძნებულია მონაცემთა ბაზებში ცხრილების სახით განთავსებული რუსული ენის სიტყვების ვიდეოგამოსახულებების გამოყენებაზე.

ამ ცხრილების მეშვეობით შექმნილია საერთო ცხრილი „სიტყვების ზოგადი სია“, რომელიც ანბანის მიხედვით დალაგებულ ყველა სიტყვას მინიჭებული აქვს რიგითი ნომერი, მათ ერთ-ერთ საწყის ცხრილს რომ მიაკუთვნებს.

ამგვარად ყოველ სიტყვას ცხრილში - „სიტყვების ზოგადი სია“, გააჩნია ორმაგი კოდირება, რომელიც აუცილებელია იმისათვის, რომ მომხმარებელმა

კომპიუტერთან დიალოგის დროს მიიღოს დამატებითი ინფორმაცია ყოველ სიტყვაზე. მომხმარებლის არჩევანის მიხედვით მოცემული პროგრამის მუშაობა შეიძლება ჩატარდეს სადემონსტრაციო ან სამუშაო რეჟიმში.

ტესტური დავალების გაფორმებისას გამოიყენება სტანდარტული პროგრამული საშუალებები: Flash, ActionScript, PHP, MySQL, XML, HTML.

სამუშაო რეჟიმში მომხმარებელსა და პროგრამას შორის დიალოგის დროს ეკრანზე გამოდის დიქტორის ვიდეოგამოსახულება, რომელიც გამოთქვამს შემთხვევითი რიცხვების გენერაციის შედეგად არჩეულ სიტყვას.

პროგრამაში გამოიყენება სამი დონის სირთულის ტესტი. ყველა ტესტში ნებისმიერ ბიჯზე მომხმარებელს შეუძლია ისარგებლოს კარნახის ფუნქციით. მომხმარებელს ყველა სწორ პასუხზე ეწერება შესაბამისი ქულა ტესტის სირთულის გათვალისწინებით და პასუხი ინახება მონაცემთა ბაზაში. მომხმარებლის მიერ პროგრამასთან დიალოგის დამთავრების შესახებ გადაწყვეტილების მიღების შემთხვევაში, ტესტირების ნებისმიერ ბიჯზე მას შეუძლია გაეცნოს შედეგებს, რომლებიც მიეწოდება როგორც ტექსტური, ასევე გრაფიკული ფორმით.

პროგრამა „ტუჩებიდან კითხვა“ მომხმარებელს საშუალებას აძლევს, ონლაინ რეჟიმში მეტყველების აღქმის მხედველობითი მეთოდით დამოუკიდებლად მიიღოს აუცილებელი უნარ-ჩვევები.

პროგრამა „ტუჩებიდან კითხვა“ წარმოადგენს მეტყველების ვიზუალური აღქმის ეფექტურ ინსტრუმენტს შემდეგი ფაქტორების გათვალისწინებით: პროგრამის ხელმისაწვდომობა ინტერნეტის ქსელის მეშვეობით ნებისმიერ დროს და ნებისმიერ ადგილას. სწავლების მოქნილობა (მომხმარებლის მიერ მისთვის შესაბამისი სირთულისა და ტემპის ტესტირების რეჟიმის შერჩევა) თვითკონტროლისა და შედეგების მიღების შესაძლებლობა, მოცემული პროგრამის გამოყენების შესაძლებლობა სმენადაქვეითებული მომხმარებელთა ფართო წრისათვის.

დარგი: ავტომატიზაცია და მართვის სისტემები

ავთანდილ ბარდაველიძე, ირაკლი ბაშელეიშვილი,
ხათუნა ბარდაველიძე

წყალმომარაგების სისტემის ავტომატიზაცია

ნაშრომში წარმოდგენილია წყალმომარაგების სისტემის ავტომატიზაცია: რეზერვუარში წყლის მიწოდების და დონის ავტომატური მართვის ციფრული სისტემა PIC სერიის მიკროკონტროლერების გამოყენებით.

საკვანძო სიტყვები: წყალმომარაგება, ტუმბო, გადამწოდი, მიკროკონტროლერი, სისტემა, მართვა, ალგორითმი, ავტომატიზებული, პორტი.

შესავალი. შენობების წყალმომარაგების ავტომატიზაციის უზრუნველყოფა აუცილებელია წყლის მოპოვების და ტრანსპორტირების ტექნოლოგიური პროცესის ეფექტურობის ამაღლებისათვის, ელექტროენერჯის დანახარჯების შემცირებისთვის და მომხმარებლებზე ხარისხიანი წყლის საიმედო მიწოდებისთვის.

წყალმომარაგების სისტემას მიეკუთვნებიან წყალმიმღები და გამწმენდი მოწყობილობები, სატუმბო სადგური და ა.შ. წყლის მოპოვების, გასუფთავების და მიწოდების თითოეულ ეტაპზე აუცილებელია წყლის გადატუმბვა ერთი რეზერვუარიდან მეორეში და წყლის დონის ავტომატური დაჭერა, წყლის გაწმენდის ხარისხიანი წარმართვისათვის და საიმედო წყალმომარაგების უზრუნველყოფისათვის. წყალმომარაგების თანამედროვე სისტემები რთული აღჭურვილობის მექანიზმების და აპარატურის ერთობლიობაა, რომელთა ავტომატიზაციის დონე განსაზღვრავს მათ საიმედო მუშაობას. დღეისათვის საცავებში წყლის (ხსნარის) ფიქსირებულ დონეზე გაჩერა ხორციელდება ავტომატური რეგულირების სისტემებით, რომელიც მაღალი ფასის (დასაპროექტებელ სისტემაზე 4-5 –ჯერ მეტი ღირებულებისაა) გამო აძვირებს წყლის ღირებულებას (Пульнов 2008; Bardavelidze ... 2013).

ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე, საწარმოების, ქალაქის მრავალსართულიანი და გარე უბნების შენობების წყალმომარაგების სისტემის ავტომატიზაცია თანამედროვე სერიის დაბალ ფასიანი მაპროგრამირებელი მიკროკონტროლერის გამოყენებით ძალზე აქტუალურია. მაპროგრამირებელი ლოგიკური მიკროკონტროლერი ელექტრონიკასა და გამოთვლით ტექნიკაში მმართველი მოწყობილობაა, საერთო დანიშნულების კომპიუტერებისაგან განსხვავებით აქვთ შემსრულებელი მექანიზმების და გადამწოდთა სიგნალების შეტანა-გამოტანის მოწყობილობები, რეალური დროის მოწყობილობა (Bates 2006, Predko 2008).

წყალმომარაგების სისტემა. წყალმომარაგების სისტემა როგორც ავტომატიზაციის ობიექტის ძირითადი თავისებურებანი: უწყვეტი მუშაობის საიმედო გარანტია, მოწყობილობების მუშაობა ცვლადი დატვირთვის პირობებში და ტუმბოს უფრო ეკონომიური მუშაობის უზრუნველყოფის აუცილებლობა უნდა იყოს გათვალისწინებული ავტომატური სისტემის დაპროექტებისას.

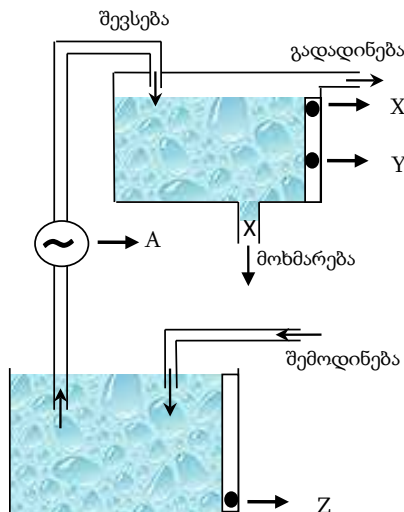
ავტომატიზებული წყალმომარაგების სისტემის დანიშნულებაა წყლის შემგროვებელი რეზერვუარიდან (სარდაფიდან) ტუმბოს საშუალებით წყალი მიეწოდოს შენობაზე განთავსებულ რეზერვუარს (ნახ. 1).

ზედა რეზერვუარში მაღალ დონეზე დამონტაჟებულია X გადამწოდი (ტივტივა), ხოლო დაბალ დონეზე Y გადამწოდი. Z გადამწოდი დამონტაჟებულია წყლის დამგროვებელი რეზერვუარის მინიმალურ დონეზე.

როდესაც წყლის შემგროვებელ რეზერვუარში წყლის დონე დაიწევს მინიმალურ დონეზე Z გადამწოდზე გენერირდება ლოგიკური 0, ხოლო როდესაც წყლის დონე მეტია მინიმალურ დონეზე Z გადამწოდზე გენერირდება ლოგიკური 1.

ზედა რეზერვუარში წყლის დონის მინიმალურ დონემდე დაწევსას Y გადამწოდზე გენერირდება ლოგიკური 0, წინააღმდეგ შემთხვევაში ლოგიკური 1. წყლის მაღალ დონემდე მიღწევსას X გადამწოდზე გენერირდება ლოგიკური 1, წინააღმდეგ შემთხვევაში ლოგიკური 0.

ტუმბო წყალს ზედა რეზერვუარში გადატუმბავს როცა გადამწოდებში შესაბამისად გენერირდება $Z=1$ და $Y=0$, ხოლო როცა $Z=0$ ან $X=1$ ტუმბო გაჩერებულია. როცა ტუმბო მუშა მდგომარეობაშია $A=1$, წინააღმდეგ შემთხვევაში $A=0$.



ნახ.1. წყალმომარაგების სისტემა

ა. ბარდაველიძე, ი. ბაშელიშვილი, ხ. ბარდაველიძე

დასმული ამოცანის გადაწყვეტისთვის ვიყენებთ PIC16f84a სერიის მიკროკონტროლერს, თორმეტანრიგიანი სიტყვით, რაც ერთი ბრძანების გამოყენების საშუალებას იძლევა რამდენიმეს ნაცვლად. მათ გააჩნიათ შემდეგი უპირატესობები (Bates 2006, Predko 2008).

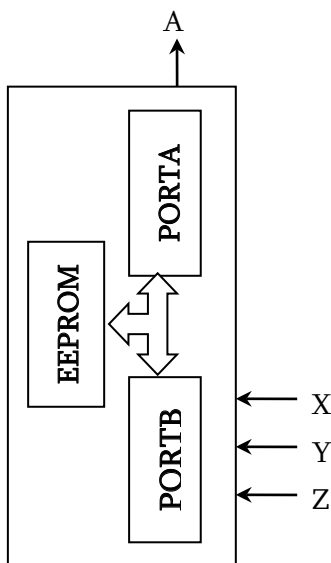
- დაბალი ღირებულება;
- შემცირებული ბრძანებათა სისტემა;
- ბრძანებათა უმეტესობა სრულდება ერთი მანქანური ციკლის განმავლობაში, რომლის ხანგრძლივობა 400ნწმ 10მგ 3ვ - ის ტაქტური სიხშირის დროს.

მიკროკონტროლერმა X, Y და Z მდგომარეობის მნიშვნელობები უნდა დაამუშაოს და მათ საფუძველზე გამოიმუშაოს A-ს მნიშვნელობა ჩართოს თუ გამორთოს ტუმბო, ანუ X, Y და Z წარმოადგენს შემავალ მონაცემებს, გამომავალს კი - A.

წყლის ავტომატიზირებული მართვის სისტემის ალგორითმი.

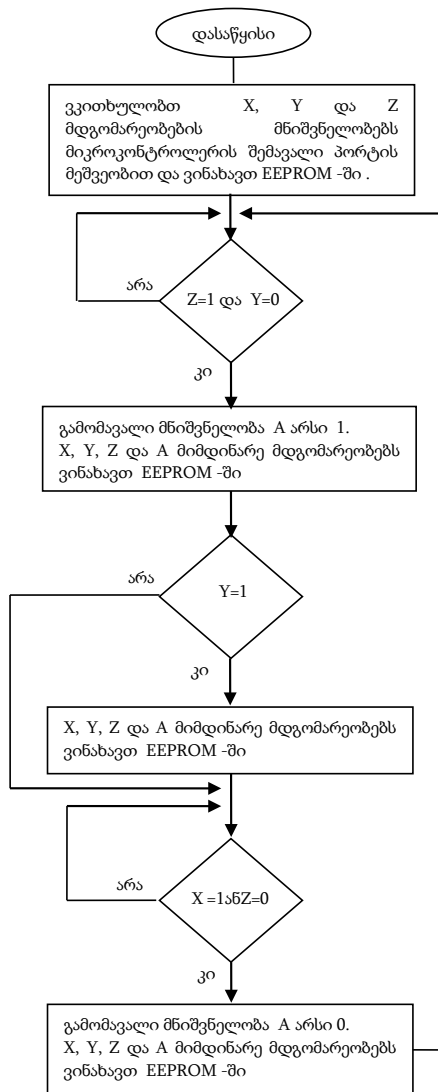
მიკროკონტროლერში მდგომარეობების მნიშვნელობების შეტანა და გამოტანა ხდება პორტების მეშვეობით. PIC16f84a მიკროკონტროლერს აქვს შეტანა-გამოტანის ორი პორტი PORTA და PORTB (ნახ.2). პორტების თითოეული გამომყვანი შეიძლება დაპროგრამდეს შესასვლელზე ან გამოსასვლელზე. PORTA წარმოადგენს 5-ბიტის საკეტს. მონაცემების გადაცემის მიმართულება თითოეული ხაზისთვის პროგრამირდება ცალკე TRISA რეგისტრის bit0... bit4 ბიტების დაყენებით ან ჩამოყრით. ბიტის 1-ში დაყენება ააწყობს შესაბამის ხაზს შესასვლელზე. ბიტის 0-ში დაყენება ააწყობს პორტის ხაზს გამოსასვლელზე და გამოიყვანს მასზე PORTA-ს სალტის შესაბამისი ბიტის შიგთავსს. გულისხმობის მიხედვით კვების ჩართვისას ყველა ხაზი ააწყობილია შესასვლელზე. PORTB წარმოადგენს 8-ბიტის ორმხრივი მიმართულ პორტს. შესასვლელ-გამოსასვლელის მიმართულება განისაზღვრება TRISB

რეგისტრის ბიტების დაყენებით ან ჩამოყრით. ბიტის 1-ში დაყენება ააწყობს შესაბამის ხაზს შესასვლელზე. გამოსასვლელი დრაივერი ამ დროს გადადის მაღალიმპედანსურ მდგომარეობაში. ბიტის 0-ში დაყენება ააწყობს პორტის ხაზს გამოსასვლელზე. კვების ჩართვისას ყველა ხაზი გაჩუმების მიხედვით ააწყობილია შესასვლელზე.



ნახ.2. PIC16f84a სერიის მიკროკონტროლერის სტრუქტურა

მიკროკონტროლერმა X, Y და Z მდგომარეობის მნიშვნელობები შეგვაქვს PORTB -ს RB1, RB2, RB3 ხაზების მეშვეობით. A მდგომარეობის მნიშვნელობის გამომტანი არის PORTA -ს RA0 ხაზი. PORTA-ს RA0 ხაზი უნდა დავაპროგრამოთ გამოსასვლელზე ხოლო PORTB -ს RB1, RB2, RB3 ხაზები შესასვლელზე. რეზერვუარში წყლის დონის ავტომატური მართვის სისტემის ფუნქციონირების ალგორითმის ბლოკსქემა ნაჩვენებია ნახ.3-ზე.

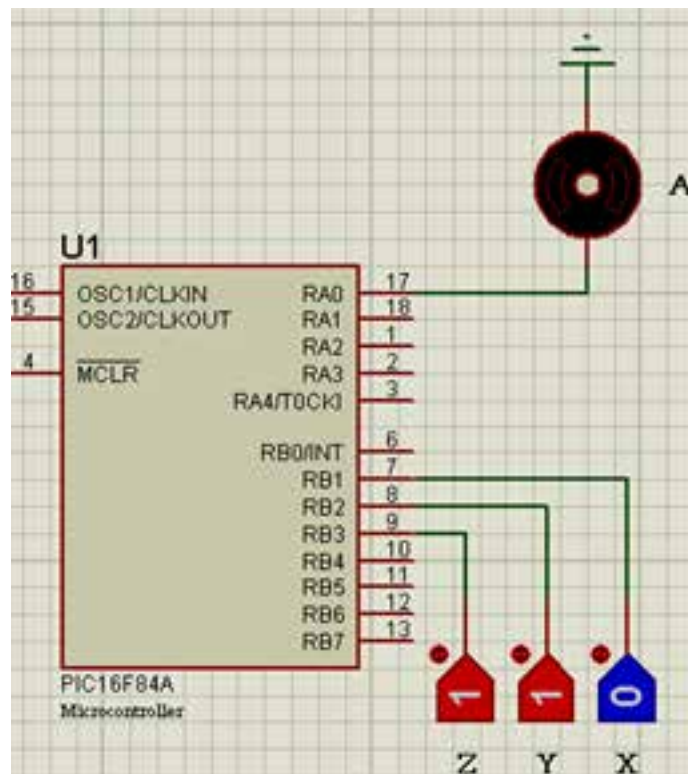


ნახ.3. წყალმომარაგების სისტემის ავტომატიზებული მართვის ალგორითმის ბლოკსქემა

ა. ბარდაველიძე, ი. ბაშელიშვილი, ს. ბარდაველიძე

სისტემის პროგრამული რეალიზაცია. მიკროკონტროლერში ჩასაწერი პროგრამა შემუშავებული იქნა ასემბლერზე MPLAB გაემოში. პროგრამის სიმულაცია განხორციელდა პროგრამა Proteus -ში.

პროგრამა Proteus მძლავრი საშუალებაა ელექტრონული სისტემების მოდელირებისთვის, მისი საშუალებით შეგვიძლია ავაწყოთ სქემა მივაბათ მიკროკონტროლერს .hex ფაილი და ვნახოთ თუ როგორ მუშაობს, თუ რამე შეცდომაა პროგრამაში ან სქემაზე გამოვასწორობთ, ამის შემდეგ ავაწყოთ ფიზიკურად სქემას. Proteus შეიცავს ელექტრონული მოწყობილობების პრინციპული სქემების შექმნის და მათი მუშაობის მოდელირების პროგრამას - ISIS და ნაბეჭდი დაფების პროექტირების პროგრამას -ARES (<http://www.labcenter.com/>).



ნახ. 4 ავომატიზებული მართვის სისტემის სიმულაცია

დასკვნა. PIC სერიის მიკროკონტროლერის ბაზაზე შემუშავებული წყლის დონის ავტომატიზებული ციფრული მართვის სისტემის დანერგვის შემთხვევაში, რომელიც შესაბამისად პროგრამულად უზრუნველყოფილი და აპრობირებული იქნა Assembler პროგრამირების ენით და MPLAB გამოყენებითი

პროგრამის პაკეტით: შემცირდება მომსახურე პერსონალი, შესაძლებელი გახდება ტუმბოს მუშაობის რეჟიმის და გადამწოდების პარამეტრების კონტროლი რეალურ დროში, შემცირდება წყლის ღირებულება სისტემის სიიარვის გამო, შესაძლებელი გახდება სადისპეტერო პუნქტიდან მოშორებული ობიექტებიდან მონაცემების გადმოცემა და წყლის ხარჯვის ოპერატიული კონტროლი სატელეკომუნიკაციო კავშირის ნებისმიერი არხით.

ლიტერატურა:

Bardavelidze ... 2013: Avtandil Bardavelidze, Khatuna Bardavelidze. Optimal digital control system of drying apparatus, Journal of Technical Science & Technologies, International Black Sea University, IBSU, Vol. 1, Issue 1, 2013.

Bates 2006: Martin Bates, Interfacing PIC Microcontrollers Embedded Design by Interactive Simulation, Elsevier 2006.

Predko 2008: Predko Myke. Programming and Customizing the PIC Microcontroller, The McGraw-Hill Companies, Inc 2008.

Рульнов 2008: Рульнов А.А., Евсафьев К. Ю. Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения, - М. ИНФРАМ. 2008.

Field: Automation and control systems

**Avtandil Bardavelidze, Irakli Basheleishvili,
Khatuna Bardavelidze**

Automation of Water Supply System

Introduction. Providing automation for water supply systems of buildings is necessary for increasing the efficiency of water generation and transportation technological process, reducing electric power consumption and reliable supply of high quality water to consumers.

A water supply system comprises the water intake and water-purifying devices, pumping station, etc. At every stage of water generation, purification and supplying, there is required water pumping from one reservoir into the other and automatic control of water level for providing the qualitative purification and reliable water supply. The modern water supply systems represent a combination of mechanisms and instruments with sophisticated equipment, whose automation level predetermines their reliable operation. As of today, preservation of the fixed water (solution) level in

reservoirs is provided by means of automated regulation systems, high price of which (4-5 times higher than the designed system) increases the cost of water (Рульнов, Bardavelidze).

Based on the above stated, automation of water supply system for enterprises and multistory buildings in the urban and suburb areas by using the modern series low-cost programming microcontroller is of high urgency. In contrast to the general-purpose computers, the programming microcontroller-based electronics and computing machinery equipped with the devices for transmission of signals of the executive mechanisms and sensors through inputs and outputs, represent the real time devices (Bates, Predko).

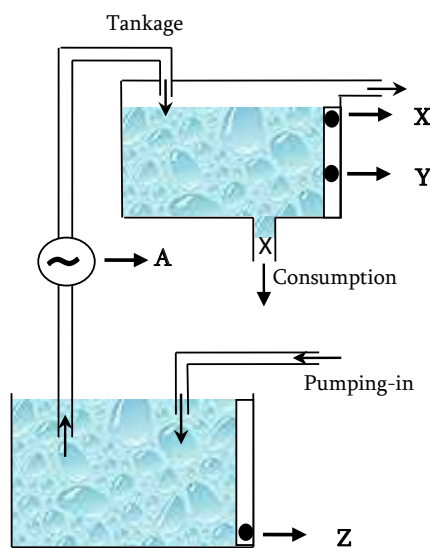
Water Supply System. The main peculiarities of a water supply system as an object of automation are as follows: reliable guarantees of continuous operation; operation of devices in the conditions of variable loads and the necessity of providing more efficient operation of pump should be envisaged in the design of the automatic control systems.

The purpose of the automated water supply systems is to ensure water pumping from a water catch basin (cellar) to the reservoir placed on the building (Pic. 1).

In the upper reservoir at a higher water level there is mounted the X sensor (floater), but on the lower level – the Y sensor. The Z sensor is mounted at a minimum level of a water catch basin.

When the water level in a water catch basin is moved down to the minimum level, the logical 0 is generated on the Z sensor, but when the water level is higher than the minimum level, on the Z sensor there is generated the logical 1.

During moving down water level in the upper reservoir, on the Y sensor there is generated the logical 0, otherwise, - the logical 1. When reaching a high water level,



Pic. 1. water supply system

the X sensor generates the logical 1, otherwise – the logical 0.

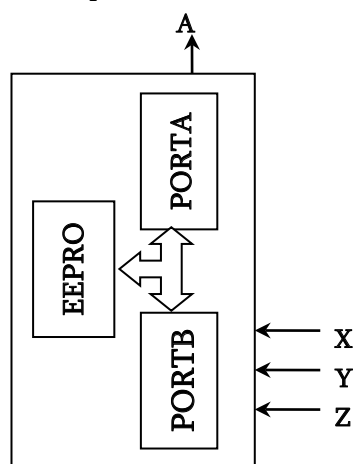
Water is being pumped over into the upper reservoir by pump, when the sensors generate accordingly $Z=1$ and $Y=0$, but when $Z=0$ or $X=1$, the pump is stopped. When the pump is running, $A=1$, otherwise, $A=0$.

For solving the posed problem, we use the PIC16f84a series microcontroller, with a duodecimal number word that allows for one command execution instead of several ones. They have the following advantages (Bates, Predko).

- Low cost;
- The reduced command system;
- Most of commands are executed during one mechanical cycle, duration of which is 400 nsec at clock frequency of 10 MHz.

The magnitudes of X, Y and Z states must be processed by microcontroller, and on the basis of them the magnitude of A must be developed for swithing the pump on or off, i.e. X, Y and Z – are the input data, but the A represents output data.

Water Automatic Control System Algorithm. Input and output of data from microcontroller is carried out by means of ports. The PIC16f84a series microcontroller has two input-output ports PORTA and PORTB (Pic.2). Each output of ports can be programmed at the input or output. PORTA is a 5-bit lock. The direction of data transfer for each line is programmed separately by using the TRISA register and by setting or resetting bit0...bit4 bits. Setting of bit in 1 will fit the appropriate line at the output and bring to it the appropriate content of PORTA tire. During the powering up in accordance by default, all lines are fit at the input. PORTB is 8-bit bilaterally controlled port. The direction of the input-output is determined by setting or resetting the TRISB register. Setting of bit in 1 will fit the appropriate line at the input. At this time, the output driver enters the high impedance state. Setting of bit in 0 will fit the port line at the output. During the powering up all lines are fit in accordance by default at the input (Bates, Predko).

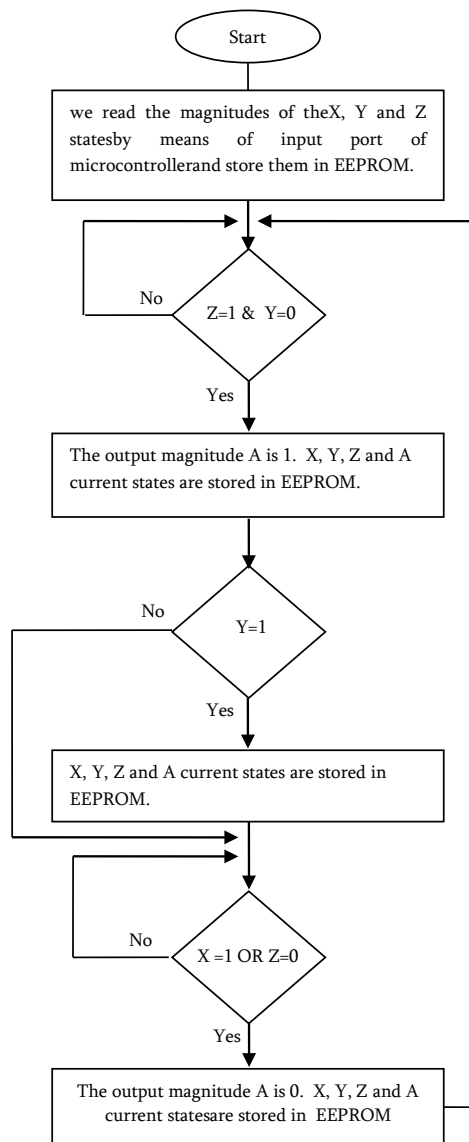


Pic.2. The structure of PIC16f84a Series Microcontroller

ა. ბარდაველიძე, ი. ბაშელიშვილი, ს. ბარდაველიძე

We input the magnitudes of X, Y and Z states by means of RB1, RB2, RB3 lines of PORTB. The A state magnitude displayer is a RA0 line of PORTA. The RA0 line of PORTA should be programmed at the output, but RB1, RB2, RB3 lines of PORTB – at the input.

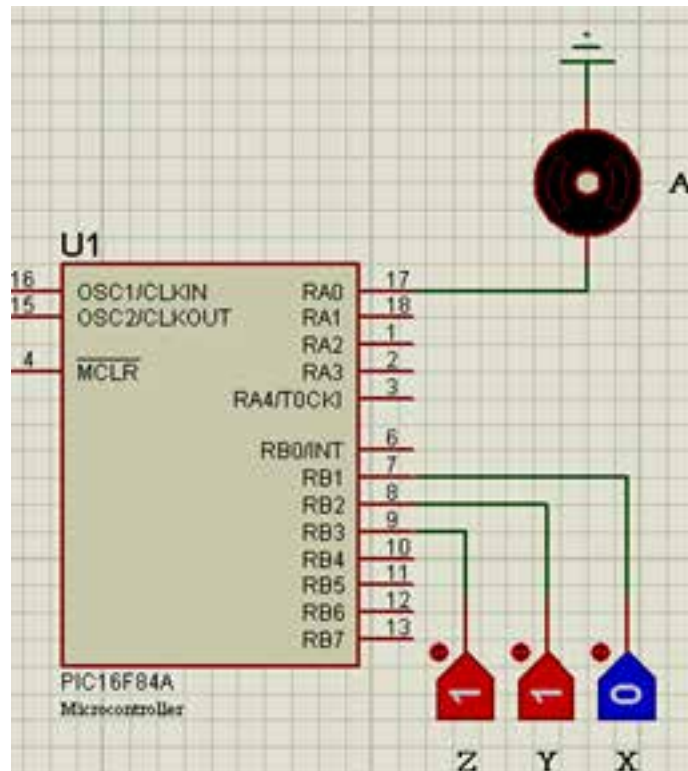
The block-diagram of the functioning algorithm of the water level automatic control system is shown in Pic. 3.



Pic. 3 The Block-Scheme of a Water Automatic Control System Algorithm

The Program Implementation of System. The program intended for recording in microcontroller has been developed on the assembler in MPLAB development environment. The program simulation was carried out in Proteus medium.

Proteus program is a powerful tool for the electronic systems modeling. By means of it, we can construct a diagram, attach the hex file to microcontroller and see how it works. In case of errors in the program or diagram, we will correct them. Then we will physically construct the diagram. Proteus contains the program for creating schematic diagrams of electronic devices, the ISIS program for modeling their operation and the ARES program for design of printed boards (<http://www.labcenter.com/>).



Pic. 4 Automatic Control System Simulation

Conclusion. The introduction of the water level automatic digital control systems developed on the basis of PIC series microcontroller, which accordingly were provided with software and tested by the Assembler software language and by using the MPLAB software package will lead to: reduction in the number of the maintenance staff; possibility of the real time control of the pump operation mode

ა. ბარდაველიძე, ი. ბაშელიშვილი, ს. ბარდაველიძე

and sensors parameters; reducing costs of water due to the cheapness of system; the possibility of data transferring from the objects distanced away from the control stations and operative control of water dispatch by means of any telecommunication channel.

დარგი: სამრეწველო ინჟინერია და ტექნოლოგია

**ემირ ბაკურაძე, ბადრი ზივზივაძე, კახაბერ ბაკურაძე,
ზინაიდა ვადაჭკორია, ნანული აბესაძე**

საწარმოო ნარჩენებისაგან ბოჭკოს წარმომქმნელი მინის მიღება და თვისებების კვლევა

ნაშრომში შემოთავაზებულია მეცნიერული -ტექნიკური სიახლე მეტალურგიული, და ქიმიური ქარხნების მყარი ნარჩენების და მაკორექტირებელი დანამატის გამოყენებით ახალი სახისა და თვისებების ბოჭკოს მაფორმირებელი სხვადასხვა ინდექსის (შემადგენლობის) მინების მიღება, მათი თვისებების კვლევა. მსოფლიო მასშტაბით ჩატარებული და მიმდინარე სამეცნიერო-ტექნიკური კვლევები მიგვითითებენ ისეთი ნედლეულის და რეცეპტურის ძიების აქტუალობაზე, რომელიც მიანიჭებს ბოჭკოს მაღალ ტექნოლოგიურ, ფიზიკურ-მექანიკურ, თერმო და აგრესიული გარემოსადმი მდგრადობის თვისებებს. ჩვენს მიერ შერჩეული ბოჭკოს მაფორმირებელი ნედლეული და გამომუშავებული მინები ბუნებრივად შეიცავს აღნიშნული თვისებების მიმნიჭებელ რეაგენტებს. უმნიშნელოვანესია, რომ სწორად იქნეს შერჩეული მათი რეცეპტურა. გამომუშავებულია 21 ინდექსის მინა. მომდევნო ეტაპზე მოხდება ოპტიმალური შემადგენლობის კვლევა და მათგან ახალი სახის ბოჭკოს გამომუშავება.

საკვანძო სიტყვები: ბოჭკო, ნარჩენები, მაკორექტირებელი დანამატი, ბოჭკოს მაფორმირებელი მინები, რეცეპტურა

როგორც ცნობილია, ლღობილის ბოჭკოდ წარმომქმნის უნარი განისაზღვრება საწყისი მინის ისეთი ფიზიკურ-ქიმიური თვისებებით, როგორიცაა კრისტალიზაციის უნარი, გაცივების სიჩქარე გარკვეულ ტემპერატურულ ინტერვალში, სიბლანტის ცვლილების ხასიათი, ზედაპირული დამაბულობა, მინის ქიმიური და თერმული ერთგვაროვნება და ა.შ. (Дыров 1995: 75-83; Аспинь 1997: 17-24).

ბოჭკოს წარმომქმნელი მინის გამოსამუშავებელ ნედლეულად შერჩეული გვაქვს მდიდარი შედგენილობის ზესტაფონის ფეროშენადნობთა ქარხნის (ზფქ) და ქუთაისის ლითოფონის ქარხნის (ქლქ) საწარმოო ტექნოლოგიური ნარჩენები, რომელთა ქიმიური შემადგენლობა მოცემულია ცხრილში 1.

ლაბორატორიული კვლევები ჩავატარეთ ზფქ და ქლქ საწარმოო ნარჩენების ვარგისიანობის შესწავლისათვის. განვსაზღვრეთ ნედლეულის დნობის ტემპერატურა, ნადნობის ჰომოგენიზაცია, ხარშვის და მიღებული მინის ტექნოლოგიური და ფიზიკურ-მექანიკური მაჩვენებლები (Баყრაძე ... 2011: 5).

ე. ბაკურაძე, ბ. ზივზივადე, კ. ბაკურაძე, ზ. ვადაჭკორია, ნ. აბესაძე

ქიმიური ანალიზის მონაცემებიდან გამომდინარე ზფქ-ის ნარჩენები ხასიათდებიან MnO_2 მაღალი შემადგენლობით - 42%. $SiO_2+Al_2O_3$ რაოდენობა მერყეობს 40%-ის ფარგლებში. ფუძე და ფუძეწარმომქმნელი ჟანგეულები არ აღემატება 13%-ს. ქლქ-ის ნარჩენებში უპირატესობა აქვს BaO -ს, რომელიც აღწევს 34%-ს, ხოლო $SiO_2+Al_2O_3$ არ აღემატება 22%-ს. აღნიშნული ნარჩენები ხასიათდება SO_2 ჟანგეულის გადიდებული შემადგენლობით 17%-ის ფარგლებში. ორივე სახის ნარჩენი ხასიათდება რკინის ნაკლები შემადგენლობით. რკინის ჟანგეულის შემადგენლობა 1-3%-ია.

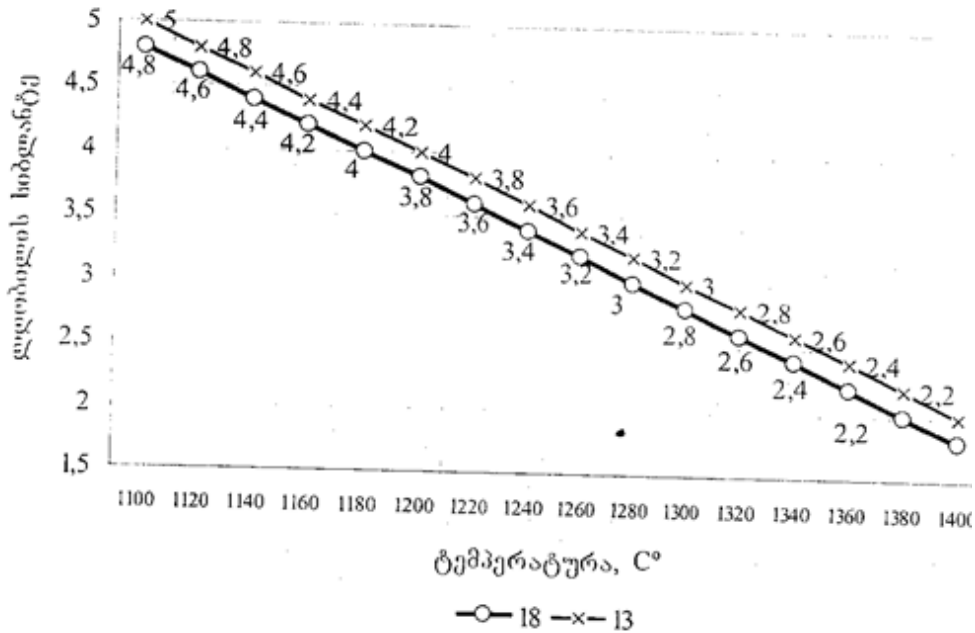
MnO_2 მაღალი შემადგენლობა განაპირობებს ზფქ-ის ნარჩენების ადვილად ლღობას 1100-1400°C-ის ფარგლებში. ლღობის ტემპერატურული ინტერვალის განსაზღვრამ გვიჩვენა, რომ 1080-1200°C-ზე ზფქ-ის ნარჩენები მთლიანად ლღვება. უფრო მაღალი ლღობის ტემპერატურული ინტერვალი აქვთ ქლქ-ის ნარჩენებს - 1300-1400°C. აღნიშნული ნარჩენების თვისებების შესწავლამ გვიჩვენა, რომ თითოეული ნარჩენი ცალ-ცალკე სახით არ გამოდგება ერთგვაროვანი მინის მისაღებად. იმისათვის, რომ მიგვეღწია ხარშვის ნორმალური მაჩვენებლებისათვის, მოვახდინეთ აღნიშნული ნარჩენების შერევა სხვადასხვა თანაფარდობით. საცდელი 1-7 ინდექსის მინის ქიმიური შემადგენლობა ნაჩვენებია ცხრილში 2. აღნიშნული ნაზავების ხარშვისას ვერ მივაღწიეთ კრისტალური ჩანართების გარეშე ხარისხოვანი მინის მიღებას. 1-7 შემადგენლობის ნაზავები 1250-1350°C-ის ფარგლებში ძლიერად ქაფდება, ჰომოგენიზირდება სიბლანტის შემცირებით. ჩამოსხმული ნიმუშების ზედაპირზე არ აღინიშნება კრისტალიზაციური ჩანართები. 1-7 სინჯებში ქლქ-ის ნარჩენების გადიდება იწვევს მინის კრისტალიზაციის აქტივობის ზრდას ფუძე ჟანგეულების შესამჩნევი გაზრდის გამო, შემადგენლობაში SiO_2 შემცირების ხარჯზე.

ამგვარად, კვლევის შედეგებით დადგინდა ექსპერიმენტალური ნაზავის შემადგენლობაში SiO_2 -ის გადიდების აუცილებლობა, რომლის განხორციელებაც შესაძლებელია საცდელ ნაზავებში კვარცის სილის დამატებით, როგორც მესამე კომპონენტი. საფუძვლად აღებული იქნა მეოთხე შემადგენლობის სინჯი, რომელშიდაც SiO_2 -ის გადიდება მოვახდინეთ 15-45 წონითი ნაწილის კვარცმინდვრის შპატის სილის (ბაჯის საბადო) დამატებით, ქლქ-ის ნარჩენების ნაცვლად. ამ ნაზავების მინის შემადგენლობა ინდექსებით 8-13 მოცემულია ცხრილში 2. ნარჩენების და კვარცის სილის შეფარდების განსაზღვრისათვის მოვახდინეთ ნაზავების სინთეზირება ინდექსით 14-21 (ცხრილი 2). როგორც ექსპერიმენტებმა გვიჩვენა მინაში SiO_2 -ის შემადგენლობის გაზრდა დადებითად მოქმედებს საცდელი მინის კრისტალიზაციური აქტივობის შემცირებაზე. მხოლოდ შემადგენლობებში 8; 9; 15; 16, რომელიც შეიცავს SiO_2 -ის 37-42%-ს მინის ზედაპირზე წარმოიქმნება ეროზიული ფენა. 10-13; 14; 17-21 ნაზავები, რომლებიც შეიცავს SiO_2 -ის 48-55%-ს ხასიათდება ხარშვის ნორმალური მახასიათებლებით. SiO_2 -ის 59%-მდე გაზრდა იწვევს მინის ჰომოგენიზაციის ტემპერატურის 1500-1530°C-მდე გადიდებას, ხოლო სხვა დანარჩენი მინისთვის ის შეადგენს 1460-1500 °C.

ნაზავის ოპტიმალური შემადგენლობის განსაზღვრამ გვიჩვენა, რომ ეფექტურად ითვლება ნაზავი, რომლის შემადგენლობაშია ზფქ-ის ნარჩენების 40-55%, ხოლო ქლქ-ის ნარჩენების არა უმეტესი 20% წონითი ნაწილი.

ამგვარად, სამკომპონენტური სისტემის ბაზაზე საწარმოო ნარჩენებისაგან სილის მაკორექტირებელი დამატებით მივიღეთ ერთგვაროვანი, მთლიანად ჰომოგენიზირებული მინის ნაღობები 1450-1530°C ხარშვის ტემპერატურით. მინის კრისტალიზაციის ინტერვალის განსაზღვრისას ნათელი გახდა, რომ ცალკეულ კომპონენტთა ურთიერთშეფარდების მიუხედავად ყველა ნიმუშების კრისტალიზაციის ტემპერატურა შეადგენს 750°C-ს. დამუშავების ტემპერატურის გაზრდით მინის კრისტალიზაციისაკენ სწრაფვა იზრდება სხვადასხვა ხარისხით, ხოლო კრისტალიზაციის ტემპერატურის ზედა ზღვარი შემადგენლობაზე დამოკიდებულებით იცვლება 1130-1290°C ფარგლებში (ცხრილი 3).

კრისტალიზაციის ინტერვალის გაზრდა (750-1230-1290°C) ახასიათებს 8; 9; 15; 16 ნაზავს ორვალენტური ჟანგეულების დიდი შემცველობით, კერძოდ, BaO და SiO₂-ის ხარჯზე. BaO-ს შემცირებით კრისტალიზაციის ინტერვალის ვიწროვდება. კრისტალიზაციის ზედა ზღვარი მცირდება 1130-1150°C-მდე. ცნობილია, რომ უწყვეტი ბოჭკოს სტაბილური ფორმირებისათვის ერთერთი განმსაზღვრელი ფაქტორია ნაღობის სიბლანტის თვისების (10² - 10⁵) პაწ ინტერვალში ცვლილება. 13; 18 ნაზავის ტემპერატურული სიბლანტის დამოკიდებულება ხასიათდება კრისტალიზაციის აქტიურობის შემცირებით, SiO₂, BaO და MnO შემადგენლობაზე დამოკიდებულებით. მინა 13, რომელშიც SiO₂-ის შემცველობა გაზრდილია, ხოლო BaO მინიმალურია, ხასიათდება სიბლანტის მაჩვენებლების მცირედი მომატებით. კრისტალიზაციის ზედა ზღვარი ორივე მინისათვის იმყოფება ბოჭკოს გამომუშავების ტემპერატურასთან შედარებით მნიშვნელოვნად ქვემოთ, შესაბამისი სიბლანტით $\xi_{qr}=2,2$ პაწ (ნახ. 1).



ნახ.1 . მინის ტემპერატურის სიბლანტეზე დამოკიდებულება

ამრიგად, ჩვენ მიერ შერჩეული ბოჭკოს მაფორმირებელი ნედლეული და გამომუშავებული მინები ბუნებრივად შეიცავს საჭირო თვისებების მიმნიჭებელ რეაგენტებს. მთავარია, რომ სწორად იქნეს შერჩეული მათი რეცეპტურა. ჩვენს მიერ გამომუშავებულია 21 ინდექსის (შედგენილობის) მინა. მომდევნო ეტაპზე მოხდება ამ მინების ოპტიმალური შედგენილობის კვლევა და მათგან ახალი სახის ბოჭკოს გამომუშავება.

ლიტერატურა:

Дубров 1995: С.К. Дубров. Стекло для лабораторных изделий и химической аппаратуры. Изд. «Наука», М-Л., 1995.
Аспинь 1997: Аспинь. Влияние добавки некоторых оксидов на свойства безборных бесшелочных стекол и стекловолокон. ТИ «Безборные, бесшелочные и малощелочные стеклообразные системы и новые стекла на их основе», М., 1997.
Бакурадзе ... 2011: Бакурадзе К., Бакурадзе Е., Бакой Е., Огенко В. Патент №93813 «Композиция для виготовлення мінерального волокна». Україна, 10.03.2011.

ცხრილი 1

ნედლეულის მასალების კიმიური შემადგენლობა

ნედლეულის დასახელება	გ.ხ.დან.	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	SO ₃	CaO	MgO	BaO	ZnO	MnO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅
ქუთაისის ლითონის ქარხნის ნარჩენები (ქლქნ)	11,62	18,65	0,20	2,78	2,97	0,13	17,04	7,39	2,01	33,37	1,05	0,4	0,2	0,23	0,7
ზეესტაფონის ფეროს ქარხნის ნარჩენები (ზექნ)	0,46	30,68	0,23	8,97	1,10	0,13	0,93	8,65	2,52	-	-	42,3	0,99	2,12	0,6
კვარცმინდვრის შპატის ქვიშა	0,16	93,97	-	2,52	0,48	-	-	0,7	0,5	-	-	-	0,3	1,14	-

ე. ბაკურაძე, ბ. ზივზივადე, კ. ბაკურაძე, ზ. ვადაჭკორია, ნ. აბესაძე

ცხრილი 2

ზეჟ და ქელ საწარმოო ნარეჟების და კვარცის ქვიშის ქიმიური შემადგენლობა

№	წელაჟელის დასახელება	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	SO ₃	CaO	MgO	BaO	ZnO	MnO	Ni ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅
1	90ზგე+10ელე	30,68	0,23	8,39	1,33	0,13	2,80	7,63	2,58	3,83	0,12	38,81	0,91	1,94	0,62
2	80ზგე+20ელე	29,21	0,23	7,82	1,56	0,13	4,66	8,62	2,48	7,66	0,24	34,16	0,84	1,75	0,64
3	70ზგე+30ელე	28,29	0,23	7,25	1,79	0,13	6,53	8,60	2,45	11,49	0,36	29,90	0,76	1,56	0,66
4	50ზგე+50ელე	26,29	0,23	6,09	2,26	0,13	10,26	8,57	2,41	19,15	0,6	21,52	0,60	1,19	0,7
5	20ზგე+80ელე	29,67	0,23	8,01	1,48	0,13	4,04	8,72	2,48	6,38	0,20	35,41	0,86	1,81	0,63
6	60ზგე+40ელე	28,27	0,23	7,32	1,76	0,14	6,26	8,61	2,46	10,94	0,34	30,45	0,77	1,59	0,66
7	20ზგე+80ელე	26,8	0,23	6,41	2,13	0,14	9,23	8,58	2,43	17,03	0,53	23,85	0,65	1,3	0,69
8	50ზგე+35ელე+15კე	37,23	0,20	6,00	1,81	0,11	7,32	7,39	2,14	13,41	0,42	21,45	0,62	1,32	0,52
9	50ზგე+30ელე+20კე	40,86	0,19	5,97	1,67	0,10	6,34	7,01	2,05	11,49	0,36	21,43	0,62	1,37	0,54
10	50ზგე+20ელე+30კე	48,13	0,17	5,91	1,37	0,09	4,39	6,24	1,87	7,66	0,24	21,38	0,63	1,46	0,46
11	50ზგე+15ელე+35კე	41,77	0,14	5,89	1,23	0,08	3,04	5,86	1,78	5,75	0,18	21,37	0,63	1,5	0,42
12	50ზგე+15ელე+35კე	55,64	0,13	5,92	1,08	0,07	2,42	5,49	1,69	3,83	0,12	21,44	0,64	1,15	0,38
13	50ზგე+5ელე+45კე	59,12	0,12	5,83	0,94	0,07	1,44	5,03	1,6	1,91	0,06	21,32	0,64	1,58	0,34
14	55ზგე+10ელე+35კე	52,30	0,15	6,16	1,12	0,08	2,47	5,85	1,79	3,83	0,12	23,46	0,67	1,59	0,41
15	60ზგე+20ელე+20კე	41,81	0,19	6,54	1,44	0,11	4,05	7,03	2,07	7,77	0,24	25,64	0,7	1,55	0,52
16	45ზგე+35ელე+20კე	40,37	0,18	5,68	1,78	0,11	7,89	7,00	2,04	13,41	0,42	19,32	0,59	1,27	0,55
17	45ზგე+20ელე+35კე	51,31	0,15	5,59	1,34	0,09	4,34	5,83	1,76	7,66	0,24	19,25	0,6	1,4	0,43
18	45ზგე+17ელე+38კე	53,68	0,14	5,57	1,25	0,08	3,75	5,3	1,71	6,52	0,2	19,26	0,6	1,43	0,41
19	45ზგე+15ელე+40კე	55,05	0,14	5,62	1,2	0,04	3,36	5,47	1,68	5,75	0,18	19,34	0,6	1,45	0,12
20	45ზგე+13ელე+42კე	56,44	0,13	5,55	1,13	0,08	2,97	5,19	1,64	4,99	0,16	19,27	0,61	1,47	0,37
21	40ზგე+20ელე+40კე	54,44	0,14	5,27	1,31	0,08	4,29	5,44	1,67	7,66	0,24	17,13	0,57	1,36	0,4

ცხრილი 3

სინთეზირებული მინერალის თვისებები

ნიმუშის ინდექსი	ჰომოგენიზაციის ტემპერატურა, °C	კრისტალიზაციის დაწყების ტემპერატურა, °C	კრისტალიზაციის ზედა ზღვარის ტემპერატურა, °C	წონითი დანაკარგის % არეგში				სიმკვრივე, გ/სმ ³
				IH HCl	IH NaOH	H ₂ O	IH H ₂ SO ₄	
8	1440-1470	750	1280	-	-	-	-	-
9	1440-1470	750	1280	-	-	-	-	-
10	1460-1480	750	1150	19,25	0,95	0,04	-	-
11	1480-1500	750	1150	3,92	1,63	0,03	-	2,96
12	1480-1520	750	1150	0,44	0,94	0,02	0,51	-
13	1500-1530	750	1130	0,2	0,69	0,01	0,29	2,91
14	1480-1500	750	1200	20,51	1,15	0,04	-	-
15	1460-1480	750	1230	41,83	2,23	0,03	-	-
16	1460-1480	750	1290	-	-	-	-	-
17	1480-1500	750	1130	0,48	0,67	0,03	0,43	3,00
18	1480-1500	750	1130	0,21	0,47	0,02	0,33	2,99
19	1480-1500	750	1130	0,27	0,64	0,03	0,26	-
20	1480-1520	750	1130	0,61	0,94	0,04	0,73	2,95
21	1480-1500	750	1130	0,1	0,86	0,01	0,15	2,94

Field: Industrial Engineering and Technology

Emir Bakuradze, Badri Zivzivadze, Kakhaber Bakuradze, Zinaida Vadachkoria, Nanuli Abesadze

Producing Fiber-Forming Glass from Industrial Waste and Investigation of its Properties

As it is known, the capacity to form fiber from a liquid melt is determined by physical-chemical properties of primary glass, such as crystallization capacity, cooling rate within a certain temperature interval, viscosity behavior, surface stress, chemical and thermal uniformity of glass and so on.

As raw material for producing fiber-forming glass we have chosen the industrial waste products with rich compositions, which are generated by Zestafoni Ferroalloy Plant (ZFP) and Kutaisi Lithopone Plant (KLP).

Laboratory investigations have been carried out for studying fitness of industrial waste of ZFP and KLP. We have determined melting temperature of raw material, liquid melt homogenization, technological and physical-mechanical characteristics of melting and glass obtained.

Based on the chemical analysis data, the waste products of ZFP are characterized by the high content of MnO_2 – 42%. The amount of $SiO_2+Al_2O_3$ ranges within the limits of 40%. Basic oxides or base-forming oxides do not exceed 13%. In the waste products of KLP, the prevalence belongs to BaO, which reaches 34%, but the amount of $SiO_2+Al_2O_3$ does not exceed 22%. The mentioned waste products are characterized by the increased concentration of SO_2 oxide within the limits of 17%. Both types of waste products are characterized by the lower content of iron. The content of alkali iron ranges from 1 to 3%.

High content of MnO_2 conditions easy melting of waste products at temperatures within 1100-1400 °C. Determination of melting temperature range has shown that at temperatures within 1080-1200°C, the waste products of ZFP are melted completely. The waste products of KLP have higher melting temperature range - 1300-1400 °C. Investigation of properties of the mentioned waste products has shown that each waste product separately won't be useful for producing the uniform glass. In order to achieve a normal rate of melting, we have mixed the mentioned waste products in different ratios.

Through the findings of investigations, there has been established the necessity of increasing amount of SiO_2 in the test mix, that can be provided by adding quartz sand as the third component in the test mixes. Determination of optimal composition of mix has shown the mix containing 40-55% of waste products of ZFP and no more than 20% of weight part of waste products of KLP are considered to be efficient.

Therefore, based on a three-component system, by adding the correction sand additive from industrial waste, we obtain the uniform completely homogenized glass melts with melting temperature within 1450-1530 °C.

Thus and so, the fiber-forming raw material that we selected and glasses produced from them naturally contain the reagents imparting the required properties. But the first consideration consists in fact that it is necessary to choose correctly their formulations. We have produced glasses of 21 indexes (compositions). The next stage will involve studies of optimal compositions and producing novel fibers from them.

დარგი: სამრეწველო ინჟინერია და ტექნოლოგია

ირინა უგრეხელიძე, ნინო დოლიძე, მერაბ დათუაშვილი

**ქალის ტანსაცმლის კონსტრუქციული პარამეტრების
განსაზღვრის ანალიზი კონსტრუირების სხვადასხვა
მეთოდის მიხედვით**

სტატიაში განხილულია კონსტრუირების სხვადასხვა მეთოდების მიხედვით დადგენილი ქალის ტანსაცმლის კონსტრუქციული პარამეტრების ურთერთშედარება და ანალიზი ქართველი ქალის ფიგურისათვის ოპტიმალური ვარიანტის გამოვლენის თვალსაზრისით. ანალიზი ჩატარებულია კონსტრუირების გერმანული, ფრანგული, სამკერვალო მრეწველობის ცენტრალური სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის, ცენტრალური საცდელ-ტექნიკური სამკერვალო ლაბორატორიის, მოსკოვის დიზაინისა და ტექნოლოგიის სახელმწიფო უნივერსიტეტის, ეკონომიკური ურთიერთდახმარების საბჭოსა და სამხრეთ რუსეთის ეკონომიკისა და სერვისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის მეთოდის მიხედვით განხილვის საფუძველზე. ანალიზის საფუძველზე გამოტანილია დასკვნა, რომ განხილული მეთოდების მიხედვით განსაზღვრული პარამეტრები არაა ორიენტირებული ქართველი მოსახლეობის ზომით ტიპოლოგიასა და ზომით სტანდარტებზე, რაც იმას ნიშნავს, რომ აუცილებელია საქართველოს მოსახლეობის (ქალების) ფიგურის ანთროპომორფოლოგიური თავისებურებების განსაზღვრა და მათი გათვალისწინებით ტანსაცმლის კონსტრუირების რაციონალური პარამეტრების შემდგომი შემუშავებით.

საკვანძო სიტყვები: ტანსაცმელი, კონსტრუირების მეთოდები, კონსტრუქციული პარამეტრები, ზომითი ტიპოლოგია.

სამკერვალო წარმოების ისტორია ტანსაცმლის კონსტრუირების ათეულობით მეთოდის იცნობს, თითოეული მეთოდი შეიცავს ადამიანის ფიგურის ან მზა ნაწარმის შესახებ ინფორმაცია ტექნიკურ გაანგარიშება და ფორმულების სახით დანახაზების დამუშავების ხერხებს.

თანამედროვე ეტაპზე, როდესაც ტანსაცმლის ყველა მწარმის წინაშე პირველ ადგილზე მზა პროდუქციის ხარისხის პრობლემა დგას, მნიშვნელოვანია დაგეგმარების მეთოდისა და კონსტრუქციული პარამეტრების განსაზღვრის ისეთი მეთოდების შერჩევა, რომელიც ხელს შეუწყობს ტანსაცმლის კომფორტულობის, ერგონომიკული მაჩვენებლების და საზოგადოდ ხარისხის პრობლემის მოგვარების პერსპექტიული მიმართულების ფორმირებას. საკითხი აქტუალურია საქართველოს მოსახლეობასათვის (ქალებისათვის).

აღნიშნულიდან გამომდინარე, კვლევის მიზანს წარმოადგენს ქალის ტანსაცმლის კონსტრუქციული პარამეტრების კონსტრუირების სხვადასხვა

მეთოდების მიხედვით განსაზღვრის ურთერთმედარება და ანალიზი ქართველი ქალის ფიგურისათვის ოპტიმალური ვარიანტის გამოვლენის თვალსაზრისით, ხოლო კვლევის ობიექტს წარმოადგენს ქალის ჟაკეტის კონსტრუირების ძირითადი პარამეტრები.

შედარებითი ანალიზისათვის ჩვენს მიერ განხილულ იქნა 7 სხვადასხვა მეთოდიკით ქალის ჟაკეტის ძირითადი კონსტრუქციული პარამეტრების გაანგარიშების ხერხები. ეს მეთოდიკებია: გერმანული მეთოდიკა (Мюллер М. и сын 2004: 21), ფრანგული მეთოდიკა (Patrons 1984: 34), სამკერვალო მრეწველობის ცენტრალურისამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის (ЦНИИШП) მეთოდიკა (Единый 1982: 25), ცენტრალური საცდელ-ტექნიკური სამკერვალო ლაბორატორი (ЦОТШЛ) მეთოდიკა (Матузова 1985:91), მოსკოვის დიზაინისა და ტექნოლოგიის სახელმწიფო უნივერსიტეტის (МГУДТ) მეთოდიკა (Амирова 2001: 64), ეკონომიკური ურთიერთდახმარების საბჭოს ერთიანი (ЕМКО СЭВ) მეთოდიკა (Единая 1988: 20), სამხრეთ რუსეთის ეკონომიკისა და სერვისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის (ЮРГУЭС) მეთოდიკა (Амирова 2001: 77).

ცხრილი 2

ძირითადი უზნების კონსტრუქციების გაანგარიშება სხვადასხვა მეთოდიკის მიხედვით

მეთოდიკების დასახელება	ზურგის სიგანე	იღლის სიგანე	კალთის სიგანე	ნაწარმის სიგანე
გერმანული მეთოდიკა	$Ш_{сн}=1/8O_r+5,5$	$Ш_{нр}=1/8O_r-1,5$	$Ш_{ног}=1/4O_r - 4$	-
ფრანგული მეთოდიკა	$1/2Ш_r+П$	$1/2Ш_{сн}+П$	$1/2Ш_r+П$	-
ЦНИИШП	$Aa=Ш_{сн}+П_{шс}+П_{ур}$	$Ш_{нр}=0,6(Д_{нр} - П_{ур}) - (В_{нр} - П_{пл})$	$Ш_{н}=T_2T_3 = Ш_r+(C_rП_{CrI})+П_{пол}+П_{ур}$	$T_{Т04}=Ш_{сн}+Ш_{нр}+Ш_{н}$
ЦОТШЛ	$Ш_{сн}=A_0a_1=Ш_c+П_{шс}$	$Ш_{нр}=aa_2=A_0a_1-(A_0a_1+a_1a_2)$	$Ш_{ног}=a_1a_2=Ш_r+(C_{rII}-C_{rI})+П_{шн}$	$Ш_{нр}=A_0a_1=C_{rII}+П_r+O_{TB}+П_{pr}$
МГУДТ	$11-13=0,5T_{47}+П_4$ 7	$13-15 =T_{57}+П_{57}$	$35-37=0,5T_{15}-(0,9-0,95)(0,5T_{47}+T_{57})+П_4$ 5	$0,5T_{15}-0,5-1+П_6$
ЕМКО СЭВ	31 – 33 $Ш_{сн} = 0,5T_{47}+П_4$	$Ш_{нр}=33-35=T_{57}+П_{57}$	$ш_n=35-37=0,5(T_{45}+T_{15}-a_g-T_{14})+П_{ш6}$ $35-37=0,5T_{15}-0,5-(0,5T_{47}+T_{57})+П_4$ 5	$Ш_{нр}=31-37=0,5T_{15}-0,5+П_{15}$ $/31-33+/33-35+/35-37/$
ЮРГУЭС	$Ш_{сн}=0,5Ш_c+П_{rc}$	$Ш_{нр}=d_{нрп}+П_{rп}$	$Ш_{н}=0,5Ш_{rII}+П_{rII}$	$Ш_{нр}=Ш_n+Ш_{сн}+Ш_{нр}$

ი. უგრეხელიძე, ნ. დოლიძე, მ. დათუაშვილი

ცხრილი 3

სახელოს კონსტრუქციის გაანგარიშება სხვადასხვა მეთოდის მიხედვით

მეთოდების დასახელება	სახელოს მრუდის სიმაღლე	სახელოს მრუდის სიგრძე	სახელოს სიგანე
გერმანული მეთოდიკა	ნახაზიდან $1/3D_{np} \cdot (4 - 6)$	-	ნახაზიდან: $R = 1/2D_{np}$
ფრანგული მეთოდიკა	ზურგის ნახაზზე: მანძილს ილლის ხაზიდან მხრის წერტილამდე -3სმ.	-	$1/2 (O_{II} + \Pi)$
ЦНИИШП	$B_{OK} = OP = B_{np}(1+H) + \Pi_{BOK}$	$D_{OK} = D_{np}H$	$\Pi_{pyk} = OO_1 = 0,5\Delta_B$
ЦОТШЛ	$B_{OK} = O_1O_2 = OO_1 - \Delta = OO_1 - (2\div 3)$	ზურგისა და კალთის ნახ-დან	$\Pi_{pyk} = (O_{II} + \Pi_{OP}) /$
МГУДТ	$B_{OK} = 0,885D_{OK} \sqrt{0,25 \left(\frac{\Pi_{OK}}{D_{OK}}\right)^2}$	$D_{OK} = D_{np}(1 + H)$	$\Pi_{OK} = 0,5(T_{28} + \Pi_{28})$
ЕМКО СЭВ	$B_{OK} = (T_{69} + \Pi_{cnp} + t_{ни} + 1)(1+H) + \Pi_{BOK}$ $B_{OK} = 333 - 13 =$ $= 0,885D_{OK} \sqrt{0,25 \left(\frac{\Pi_{OK}}{D_{OK}}\right)^2}$	$D_{OK} = D_{np}(1 + H)$	$\Pi_{OK} = T_{57} + a_{71} + \Pi$
ЮРГУЭС	$B_{OK} = D_{PB} + \Pi_{cnp} + \Pi_{BOK}$	$D_{OK} = L_{OK} = 1,6B_{OK} + 0,7\Pi_{P.P}$ $\Pi_{P.P} = \frac{L_{OK} - 1,6B_{OK}}{0,7}$	$\Pi_{pyk} = O_{II} + \Pi_{OP}$

ტანსაცმლის კონსტრუქციული პარამეტრების განსაზღვრა სამკერვალო ნაწარმის დაგეგმარების პროცესის მნიშვნელოვანი ამოცანაა. სხვა ეტაპებთან ერთად ის მოიცავს კონსტრუქციის ელემენტებისა და ნაწილების ძირითადი გაბარტული ზომების დადგენას.

აღნიშნული ეტაპების განხორციელება კონსტრუირების სხვადასხვა მეთოდიკების მიხედვით განსხვავებულად ხდება.

პირველი ეტაპი, კონსტრუქციის ძირითადი **გაბარტული ზომა** – ნაწარმის სიგანე, განისაზღვრება გულმკერდის III (რიგ მეთოდიკებში II) გარშემოწერილობისა და თავისუფლებაზე დანამატის ჯამით, რომლის მნიშვნელობა გადანაწილებულია ზურგზე, ილიასა და კალთაზე.

კონსტრუირების სხვადასხვა მეთოდებში მინიმალურად აუცილებელი დანამატის განაწილება უბნების მიხედვით სხვადასხვაგვარია (ცხრ.1). შეიძლება ითქვას, რომ დანამატების განსხვავებულად განაწილების პრინციპი ბუნდოვანია და დაუსაბუთებლად არის გადაწყვეტილი.

ცხრილი 1

დანამატის განაწილება სხვადასხვა მეთოდიკის მიხედვით

მეთოდიკების დასახელება	დანამატის განაწილება უბნების მიხედვით %		
	ზურგის სიგანე	ილიის სიგანე	კ ა ლ თ ი ს სიგანე
გერმანული მეთოდიკა	0,27	0,53	0,2
ფრანგული მეთოდიკა	0,15	0,7	0,15
ЦНИИШП	0,18	0,6	0,21
ЦОТШЛ	0,1 ÷ 0,25	0,5÷0,8	0,1÷0,25
МГУДТ	0,18	0,68	1,14
ЕМКО СЭВ	0,25	0,5	0,25
ЮРГУЭС	0,1 ÷ 0,25	0,5÷0,8	0,1÷0,25

როგორც ცხრილიდან ჩანს, ტანსაცმლის კონსტრუირების არსებულ მეთოდიკებში ერთმანეთისაგან განსხვავებულია მინიმალურად აუცილებელი დანამატის სიდიდე და მისი უბნებზე გადანაწილების პრინციპი. ცხადია, რომ ამ მეთოდიკების მიხედვით ნაწარმის სიგანეზე მინიმალურად აუცილებელი დანამატების სიდიდეები აღებულია დისკრეტულად და არ უკავშირდება ფიგურის ზომებს (აღებულია ყველა ზომისათვის ერთიდაიგივე სიდიდე).

ნაწარმის ძირითადი უბნებისა და სახელოს კონსტრუქციების გაანგარიშება სხვადასხვა მეთოდიკების მიხედვით [1–5] [113-137] სხვადასხვაგვარად ხორციელდება (ცხრ. 2, ცხრ. 3).

როგორც ცხრილებიდან ჩანს ტანსაცმლის კონსტრუირების პარამეტრების

ი. უგრეხელიძე, ნ. დოლიძე, მ. დათუაშვილი

განგარიშების ხერხები სხვადასხვა მეთოდიკებში ერთმანეთისაგან საკმაოდ განსხვავებულია.

მეთოდიკების საფუძვლიანი ანალიზისაშუალებას იძლევა დავასკვნათ, რომ საკმაოდ რთულია საქართველოს მოსახლეობისათვის ყველაზე ოპტიმალური მეთოდიკის შერჩევა, მით უფრო, რომ როგორც ხანგრძლივმა პრაქტიკამ აჩვენა – არსებული მეთოდიკები ვერ უზრუნველყოფს ქართველი ქალის ფიგურაზე ნაწარმის მორგების მაღალ ხარისხს, რადგან უცხოური მეთოდიკები არაა ორიენტირებული ქართველი მოსახლეობის ზომით ტიპოლოგიასა და ზომით სტანდარტებზე.

ზემო აღნიშნულიდან გამომდინარე, აუცილებელია საქართველოს მოსახლეობის (ქალების) ფიგურის ანთროპომორფოლოგიური თავისებურებების განსაზღვრა, ზომითი ტიპოლოგიის აგება. ხოლო შემდგომ საქართველოს მოსახლეობის თავისებურებებისა და ტანსაცმლის დეტალების კონსტრუქციული პარამეტრების ურთიერთკავშირის დადგენა. საბოლოოდ კი ქართველი ქალის ფიგურის მორფოლოგიური ნიშნების გათვალისწინებით ტანსაცმლის კონსტრუქციების რაციონალური პარამეტრების შემდგომი შემუშავებით.

ლიტერატურა:

Patrons 1984: Patrons en gradations de vêtements féminins. Tom 1-3. Editions casteilla —Paris, 1984.

Амирова 2001: Амирова Э. К. Амирова, О. В. Саккулина, Б. С. Саккулин, А. Т. Конструирование одежды: М.: Мастерство: Высшая школа, 2001.

Единая 1988: Единая методика конструирования одежды стран-членов СЭВ. Часть 2. М., 1988, т. 1, 164.

Единый 1982: Единый метод конструирования одежды, изготавливаемой по индивидуальным заказам.- ЦОТШЛ. М.: ЦБНТИ, 1982.

Матузова 1985: Матузова, Е.М. Разработка конструкции женских швейных изделий по моделям . М. : Лёгкая и пищевая пром-сть, 1985.

Мюллер М. и сын 2004: Система Мюллер и сын. Конструирование одежды. 2004 г. 12.09.2015. <http://www.s-kostum.ru/gate.html?name=kurs&id=2>

Field: Industrial Engineering and Technology

Irine Ugrekhelidze, Nino Dolidze, Merab Datuashvili

Clothing Fit Preferences of Female Consumers based on Various Methods of Apparel Construction

There are dozens of *methods and techniques of clothing design which have a long history in apparel Industry and provide precise technical calculation* (formulas) in regard with human body shape *and finished product*.

For the time being, when it comes to finished products, entrepreneurs or manufacturers tend to struggle to integrate innovation into their strategic *priorities* and face up to problems concerning the quality assurance. Understanding the *fit preferences* of *female* consumers could help *apparel* companies to produce and meet high demands for comfortable and well *fitting clothes*. It's of great importance to select planning methodology and proper construction parameters to promote quality insurance by problem-solving perspective and introduce comfortable clothes with ergonomic measuring indices.

As it has been mentioned, the objective of the article is to analyze clothing fit preferences at the example of different methods of apparel construction and based on *intercomparison* detect optimal version for women clothing, but the object of research concerns main parameters for designing *women's jackets*.

In terms of comparative analysis seven various methods were resorted to calculate construction parameters for women's jackets. These methods are as follows: German Methodology, French methodology, Methodology of Central *Scientific Research Institute of the Clothing Industry*, Methodology of Central Experimental&Technical Sewing Laboratory, Methodology of *Moscow State University of Design and Technology*, United Methodology of the Council for Economic Assistance, Methodology of *South-Russian State University of Economics and Service*.

It's preliminary task within the planning process to define construction parameters of textile products. Along with other stages it involves determining overall sample size of both construction elements and its parts.

In accordance with thorough analysis of the those methodologies we can conclude that it's rather difficult to have the most optimal methodology adjusted to Georgian population. As a result of longterm practice it turned out that these methods can't provide women with properly fitted products or products designed to be the best *fitting because those methods don't focus on the typology of the functional and size typology* and size standards or what's physical measurement unit of standard output in Georgia.

In conclusion, it's very important to define how *anthropomorphological characteristics* of Georgian women are connected with construction parameters of clothing items and work out rational construction parameters based on analysis of morphological features of female figures in Georgia.

დარგი: სამრეწველო ინჟინერია და ტექნოლოგია

ომარ ფურცხვანიძე, ანზორ გვეტაძე

**ახალი ტექნოლოგიით კომბინირებული აბრეშუმის
ნართის ფორმირების კვლევა**

აბრეშუმის საქსოვ წარმოებაში ქსელისა და მისაქსელის ძაფებისათვის ფართო გამოყენება აქვს ნატურალური აბრეშუმის ნართს (ბურდესუსას), რომლის მისაღებად გამოყენებულია ის ნარჩენები, რომლებიც წარმოიშვება სოფლის მეურნეობაში, მეაბრეშუმოებაში, ძაფსაღებ და საგრებ წარმოებაში და ასევე აბრეშუმის ქსოვაში. აბრეშუმის ნართის ქსოვისათვის მომზადების არსებული წესი არის წყვეტილი შრომატევადი და ხანგრძლივი პროცესი, რაც წინამორბედა შრომისა და დაზგა-დანადგარების დაბალი ნაყოფიერებისა სართავ და საქსოვ წარმოებებში. საკვლევი სამუშაოს წარმატებით შესრულებისათვის საჭიროა: 1. რგოლებიანი სართავი მანქანის II-66 რეკონსტრუქცია, რაც შესაძლებელს გახდის რამოდენიმე ტექნოლოგიური გადასვლის ერთ ოპერაციად შესრულებას. 2. ჯვარედინი სახვევი მანქანის M-150-1-ის რეკონსტრუქცია, რაც ხელს შეუწყობს ოთხი ტექნოლოგიური პროცესის ერთ ოპერაციად განხორციელებას. 3. 4 ან 5 სხვადასხვა ვარიანტის აბრეშუმის კომბინირებული ნართის მიღება და ამდენივე ვარიანტის სხვადასხვა დანიშნულების ქსოვილების გამომუშავება საქსოვ დაზგებზე. აღნიშნული ამოცანების წარმატებით გადაწყვეტა მნიშვნელოვნად გააუმჯობესებს აბრეშუმის სართავი და საქსოვი წარმოების დაზგა - დანადგარების ნაყოფიერებას, გააფართოებს გამოშვებული პროდუქციის ასორტიმენტს და შეამცირებს მათ თვითღირებულებას.

საკვანძო სიტყვები: აბრეშუმი, ნართი, კვანძი, სახვევი მანქანა, გრება.

რესპუბლიკის ეკონომიკური კონცეფციის განხილვისას თვალნათლივ ჩანს თუ რაოდენ რთული და პასუხსაგები ამოცანის წინაშე დგას ჩვენი ქვეყანა მრეწველობის ყველა დარგში და მათ შორის საფეიქრო და მსუბუქი მრეწველობის სფეროშიც.

საფეიქრო მრეწველობისა და მეცნიერების წინაშე დგას აქტუალური პრობლემა, რაც შეიძლება ეკონომიურად გამოყენებულ იქნას ნატურალური ნედლეულის რესურსები, დაიზოგოს ძვირადღირებული ნედლეული და რაც მთავარია მაქსიმალურად გაუკეთდეს აგრერირება მრავალრიცხოვან და რთულ ტექნოლოგიურ პროცესებს.

ჩვენი სამუშაოს კვლევის მიზანია ნატურალური აბრეშუმის ნართის (ბურდესუსა) შეკვეცილი - შემოკლებული ტექნოლოგიური ციკლით მიღება გამოყვანა.

მსოფლიოს მრავალი მეცნიერის აზრით (Усенько, Забелоцкий 1961: 57-62; Тумаян 1977: 64-68; Тумаян, Васильев 1971: 17-21; Тумаян 1973: 42-47), როგორც საქართველოს, ისე სხვა ქვეყნების საფეიქრო მრეწველობაში დღეისათვის აბრეშუმის ნართის მიღების მსგავსი მეთოდი არ არსებობს. ძველი კლასიკური მეთოდი კი არის ძალიან შრომატევადი, წყვეტილი და ხანგრძლივი და რაც ყველაზე უარყოფითია, ხასიათდება შრომისა და დაზღა-დანადგარების დაბალი ნაყოფიერებით სართავ და საქსოვ წარმოებებში.

როგორც ცნობილია ნატურალური აბრეშუმის ნართის ზედაპირი არის ბუსუსებიანი, მასზედ არის წვრილი და მსხვილი კვანძები, ნასკვები. მისი ზედაპირი კი უნდა იყოს გლუვი, სუფთა და ბზინვარე. წინააღმდეგ შემთხვევაში შეუძლებელია მისგან ხარისხიანი ქსოვილის მიღება ამ მიზნით სართავი მანქანიდან მიღებულ ნართს სჭირდება წინასწარი სპეციალური დამუშავება, რისთვისაც პირველ რიგში საჭიროა არსებული ტექნოლოგიური პროცესების დაჯგუფება.

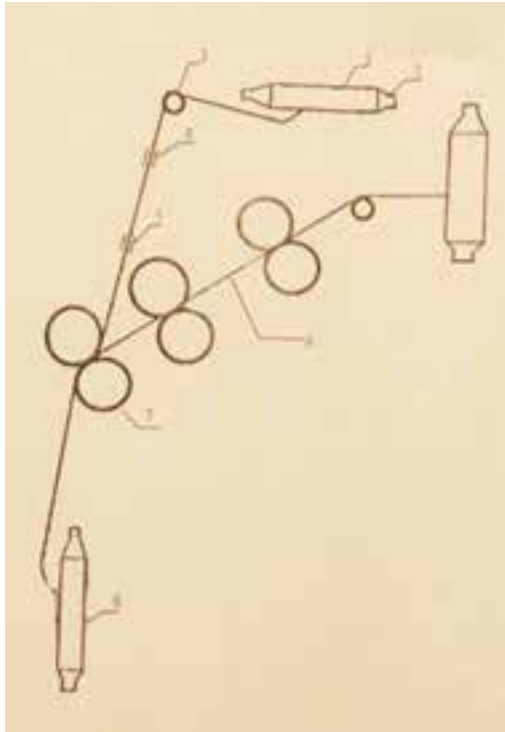
ნართის დამუშავების - გამოყვანის ტექნოლოგიური სქემა კლასიკური ანუ არსებული წესით ასეთია:

- ნართის მიღება რგოლებიან სართავ მანქანაზე II-66;
- ნართის შეერთება-დაორფება საორფებელ მანქანაზე;
- გრეხვა, საგრეხ მანქანაზე;
- ნართის გადახვევა მასრხვეულიდან კოჭაზე;
- ნართის გატრუსვა პირველი, სატრუსავ მანქანაზე კოჭიდან კოჭაზე;
- ნართის გაწმენდა პირველი, საწმენდ მანქანაზე კოჭიდან კოჭაზე;
- ნართის გატრუსვა მეორე სატრუსავ მანქანაზე კოჭიდან კოჭაზე;
- გაწმენდა მეორე საწმენდ მანქანაზე კოჭიდან კოჭაზე;
- ნართის საბოლოო წმენდა საკონტროლო მანქანაზე;
- ნართის გადახვევა სახვევ მანქანაზე კოჭიდან ბობინაზე ან შულოებად;
- მარკირება და შეფუთვა.

აბრეშუმის ნართის დამუშავება - გამოყვანის ტექნოლოგიური სქემა (შემოკლებული) რეკომენდებული წესით კი ასე გამოიყურება:

- ნართის მიღება, დაორფება და გრეხვა სართავ მანქანაზე - II-66;
- ნართის გატრუსვა, წმენდა თანაბარი სიჩქარით და დახვევა კონუსური ბობინების სახით სახვევ მანქანაზე M-150-1;
- მარკირება და შეფუთვა.

ნახ. 1-ზე ნაჩვენებია სქემა, რომლის მიხედვით რგოლებიან სართავ მანქანაზე II-66 ერთდროულად შესრულდება შემდეგი პროცესები: ნართის დართვა, დაორფება და შეგრეხვა.



ნახ. 1

არსებულ სატრუსავ მანქანებზე ნართის ხაზობრივი სიჩქარე ცვალებადია. ის იცვლება კოჭაზე ნახევრის დიამეტრის ზრდის პროპორციულად. ეს კი უარყოფით გავლენას ახდენს გარტუსვის ხარისხზე. მისი საწყისი სიჩქარე მინიმალურია და გატრუსვის ხარისხიც დაბალია.

ეს უარყოფითი მხარე მოითხოვს ნართი გაიტრუსოს ორჯერ და გაიწმინდოს ორჯერ.

აღსანიშნავია ისიც, რომ ნართის ყოველი გადახვევა აუარესებს მის ფიზიკო-მექანიკურ თვისებებს. აბრეშუმის ნართი მისი გამოყვანის პერიოდში გაივლის 11 ტექნოლოგიურ პროცესს, ე.ი. მისი გადახვევა უნდა მოხდეს 11-ჯერ.

ჩვენი სამუშაოს მიზანია შევამციროთ ტექნოლოგიური პროცესები 11-დან 3-4-მდე, მისი გადახვევის ხაზობრივი სიჩქარე გავხადოთ მუდმივი და თანაბარი. ამით ნართს შევუნარჩუნებთ ფიზიკურ-მექანიკურ თვისებებს.

ეს სამუშაო მოითხოვს ახალი ტექნოლოგიური პარამეტრების შემუშავებას და მისი პრაქტიკულად განხორციელებისათვის საჭირო მოწყობილობების შექმნას. შესაბამისად კი რგოლებიანი სართავი მანქანის II-66 და ჯვარედინად სახვევი მანქანის (M -150) რეკონსტრუქციის ჩატარებას.

წინასწარ მომზადებული ერთწვერა ნართი რომელიც დახვეულია ბობინის ან მასრხვეულას სახით 1. მოთავსებულია ბობინის დამჭერზე. 2. გადმოხვეული ნართი გაივლის მიმმართველ წნელს. 3. დამჭიმავ მოწყობილობას. 4. საკონტროლო მოწყობილობას. 5. ამის შემდეგ შეუერთდება გამართულ

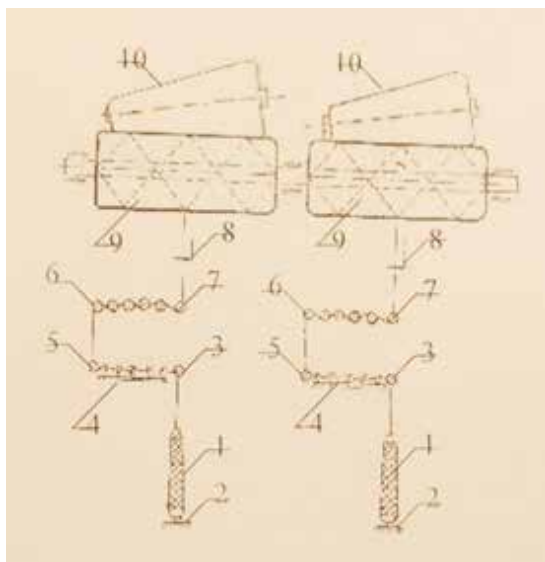
მდგომარეობაში მყოფ ფთილას. 6. მათი შეერთება ხდება წინა გამწელებ ცილინდრებში. 7. ცილინდრიდან გამოსვლის შემდეგ ფთილა და ნართი ურთიერთ შეიგრძობება და მიიღება მოდიფიცირებული კომბინირებული ნართი. ამის შემდეგ მიღებული ნართი ჩვეულებრივად დაეხვევა მასრხვეულის სახით.

მოდიფიცირებული ნართი მიიღება ნატურალური და ხელოვნური ძაფების ერთდროული გამოყენებით. აგრეთვე მარტო ნატურალური აბრეშუმის ძაფების კომბინირებით.

ნახ. 2-ზე მოცემულია სახვევი მანქანის ტექნოლოგიური სქემა რეკონსტრუქციის შემდეგ, მასზე აგრეგირებულია გატრუსვის, წმენდის და დახვევის ოპერაციები.

მისი მუშაობის პრინციპი ასეთია:

სართავ მანქანიდან მიღებული მასრხვეული (1) პირდაპირ გადააქვთ სახვევ მანქანაზე დასამუშავებლად. მას ჯერ ამაგრებენ ბობინის დამჭერზე (2). აქედან ნართი გადმოეხვევა, გაივლის მიმმართველ თვალს (3) და შედის სატრუსავ მოწყობილობაში (4) ჰორიზონტალური მდგომარეობით. აქ ნართი გაიტრუსება ცეცხლის ალოვან არეში გავლის შედეგად. მიმმართველ თვალში (5) გავლის შემდეგ ჰორიზონტალური მდგომარეობიდან გადადის ვერტიკალურში. მიმმართველ თვალში (6) გავლის შემდეგ ისევ იკავებს ჰორიზონტალურ მდგომარეობას. მიმმართველ თვალში (7) გავლის შემდეგ ვერტიკალური მდგომარეობით შედის საკონტროლო-გამწმენდ ხელსაწყოში (8) და გარკვეული დაჭიმულობით შეუერთდება სახვევი მანქანის დამხვევ თაურას (9), რომელზეც დასმულია მუყაოს კონუსური ფორმის მასრა (10).



ნახ. 2

ო. ფურცხვანიძე, ა. გვეტაძე

მასზე ნართი დაეხვევა კონუსური ფორმით, ჯვარედინი ხვევით და მუდმივი ხაზობრივი სიჩქარით. ცეცხლის ალში გავლის დროს სწრაფად იწვის ნართის ზედაპირიდან გამოშვებული ბეწვები, ბუსუსები, ღინღლები, ხოლო თვითონ ნართი არ დაიწვება, ვინაიდან მისი ხაზობრივი სიჩქარე არის ოპტიმალური, თანაბარი და მუდმივი 400-500 მეტრი წუთში. გარდა ამისა, ასეთი სიჩქარე უზრუნველყოფს გატრუსვის მაღალ ხარისხს - სითანაბრეს. ნართი დახვეული იქნება კონუსური ბოზინების სახით დიამეტრით $D=210-230$ სმ. წონით $Q=2000-2300$ გრამი. ამის შედეგად აღარ იქნება საჭირო ის მცირე ზომის კოჭები და სხვა სახის ტარის გამოყენება, რომელიც არის ხმარებაში.

სატრუსავი მოწყობილობის კონსტრუქციაში ისიც გათვალისწინებულია, რომ სანთლების ანთება მოხდება ერთდროულად.

გატრუსვის შემდეგ ნართი გადადის გამწმენდ მოწყობილობაში, რომელიც წარმოადგენს სპეციალურ ყუთს, მასში არის ლითონის 5 ლილვაკი. ნართი შემოებზევა ხუთივე ლილვაკს ცალ-ცალკე. ლილვაკებზე გავლის დროს შემავალ და გამომავალ ნართს შორის ადგილი აქვს ურთიერთ ხახუნს.

ხახუნის ძალების ურთიერთქმედებას აძლიერებს ის, რომ ნართი პირველ ლილვაკს შემოუვლის ქვემოდან ზემოთ, მეორეს ზემოდან ქვემოთ, მესამეს ისევე ქვემოდან ზემოთ და ა.შ. ყველა ხუთივე ლილვაკზე შემოებზევა ხდება შემხვედრი მიმართულებით. ამის გამო ნართი ადვილად განთავისუფლდება ისეთი დეფექტებისაგან, როგორცაა: ნასკვები, კვანძები, კვირტები, დამწვარი ნარჩენები და სხვა.

სართავი და სახვევი მანქანების რეკომენდირებული კონსტრუქციული ცვლილებები არ გამოიწვევს მნიშვნელოვან გართულებას, როგორც კონსტრუქციის მხრივ, ისე მომსახურების სფეროში. შესაბამისი სამუშაოების ჩატარება შესაძლებელია ნებისმიერი წარმოების მექანიკურ სახელოსნოში.

სართავი და სახვევი მანქანების რეკომენდირებული რეკონსტრუქციით შესაძლებელია მოვახდინოთ ნართის დართვის, დაორფების და გრეხვის პროცესების აგრერირება რგოლებიან სართავ მანქანაზე, ხოლო გატრუსვა, წმენდა და გადახვევის პროცესი ჯვარედინად სახვევ მანქანაზე. ეს საშუალებას მოგვცემს შევამციროთ ტექნოლოგიური პროცესების რაოდენობა 75-80%-ით, რის შედეგად გამოთავისუფლდება დაზგა-დანადგარები (საორფებელი, საგრეხი, სატრუსავი, საწმენდი), მუშახელი, საწარმოო ფართი, ძვირადღირებული ტარა. დაიზოგება: ელექტროენერგია, ნედლეული და ხელფასის ფონდი.

მოსალოდნელი წლიური მიახლოებითი ეკონომიური ეფექტი შეადგენს 150 000 ლარს.

ლიტერატურა:

Усенько, Забелоцкий 1961: Усенько В.А, Забелоцкий Л.М. „Технология шелка, шелкопрядения“ М, Ростехиздат, 1961.

Тумаян 1977: Тумаян С.Ф., „Новое в технике и технологии шелкопрядения“ М, легкая индустрия 1977.

Тумаян 1921: Тумаян С.А. Васильев А.Н., „Современная технология выработки пряжи из шелковых отходов“ (обзор) М. ЦНИИТЭИ легпром 1971.

Тумаян 1973: Тумаян С.А. Разработка новой технологии подготовки отходов шелка к чесанию (отчет) ВНИИПХВ по теме №40 М. 1973.

Field: Industrial Engineering and Technology

Omar Purtskhvanidze; Anzor Gvetadze

New Technologies in the Silk Formation

In the silk weaving industry, natural silk yarn is widely used for warp and weft, which is usually received from the wastes of light and silk industry as well as from the wastes of silk reeling and twisting manufacture and silk weaving. The methodology of preparing the silk yarn for weaving is intermittent, intensive and continuous process, it requires hard work and conditions the low productivity of looms, spinning and weaving industries.

For carrying out the research work successfully, it is necessary: 1. The reconstruction of the circled spinning machine P-66, which will make it possible to perform several technological transitions into one operation. 2. The reconstruction of cross-winding machine M-150-1, which will condition performing of four technological processes into one operation. 3. Receiving 4 or 5 different types of combined silk yarn and working out the same variety of fabrics on weaving looms.

Carrying out successfully the abovementioned tasks, will measurably improve the productivity of the equipment and silk spinning and weaving looms, which will stipulate the enlargement of the production range and cost reduction.

სტატია მომზადებულია შოთა რუსთაველის სამეცნიერო ფონდის მიერ დაფინანსებული გრანტის ფარგლებში

The article has been written within the framework of the grant financed by Shota Rustaveli Scientific Fund.

დარგი: ქიმიური და ბიოლოგიური ინჟინერია

თეონა ღვინიანიძე, ალეკო კალანდია, თემურ ღვინიანიძე

სამკურნალო მცენარეების ჰიდროფილური ექსტრაქტების კომპოზიცია

ნაშრომში წარმოდგენილია ქრონიკული დაღლილობის სინდრომის გამომწვევი ფაქტორების მიმოხილვა და მისი პროფილაქტიკისათვის საქართველოში გავრცელებული და ხელმისაწვდომი საკვები და სამკურნალო მცენარეების ბაზაზე კომპლექსური მცენარეული სამკურნალო-პროფილაქტიკური საშუალების შემუშავება, რომელიც შეიცავს ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების კომპლექსს ბუნებრივი კომპოზიციით და ხასიათდება დამზოგი და ნაზი მოქმედებით. ასევე, ერთდროულად გააჩნია როგორც მატონიზირებელი, ისე ანთების საწინააღმდეგო და ნივთიერებათა ცვლის მარეგულირებელი თვისებები.

საკვანძო სიტყვები: ქრონიკული დაავადებები, ექსტრაქტები, წიპწა, ასკილი.

უკანასკნელ ათწლეულში თანამედროვე მსოფლიოში ჩამოყალიბდა ახალი პათოლოგია, რომელიც დაკავშირებულია ცივილიზებული ქვეყნების დიდი ქალაქების მოსახლეობის ცხოვრების წესთან, საერთო დამაბულ ეკოლოგიურ სიტუაციებთან და ფსიქო-ნერვულ დატვირთვებთან. აღნიშნული პათოლოგია ცნობილია ქრონიკული დაღლილობის სინდრომის (Chronic Fatigue Syndrome - CFS) სახელით.

ამ დაავადებით შეპყრობილ ადამიანებს აღენიშნებათ ხანგრძლივი დაღლილობა, რომელიც არ ცილდებათ გრძელვადიანი დასვენების შემდეგაც კი. დაავადების ჩამოყალიბება დაკავშირებულია ვეგეტატიური ნერვული სისტემის ძირითადი მარეგულირებელი ცენტრების ნევროზით და განპირობებულია იმ ეროგენული ზონის სამოქმედო არეალიდან გადახრით, რომელიც პასუხისმგებელია გარკვეულ შემაკავებელ პროცესებზე.

CFS უცნობი ეტიოლოგიის დაავადებაა. რომლისთვისაც დამახასიათებელია საერთო სისუსტე და შრომის უნარის დაქვეითება, ამ დაავადების მქონე პაციენტი უჩივის თავის ტკივილს, მიაღვას, ართრალგიას, მესხიერების დაქვეითებას, დეპრესიას და უძილობას (). ზოგიერთ შემთხვევაში სუბფებრილურ ტემპერატურის ფონზე, პაციენტი გრძნობს ტკივილებს ყელის არეში და ხდება კისრის ლიმფური კვანძების გადიდება. სპეციალისტთა ნაწილი ქრონიკული დაღლილობის სინდრომს ვირუსულ ეტიოლოგიას მიაკუთვნებენ. ხოლო ფსიქიატრების აზრით ქრონიკული დაღლილობის სინდრომის მაპროვოცირებელ ფაქტორად შეიძლება ჩაითვალოს ფსიქიური დაავადებები, რომლებსაც თანახლავს იმუნური და ენდოკრინური სისტემების ცვლილებები და შესაბამისი სიპტომთა კომპლექსის განვითარება.

ხელმისაწვდომი ლიტერატურული წყაროების ანალიზის საფუძველზე ჩვენს მიერ დასაბუთებულია ქრონიკული დაღლილობის სინდრომის სამკურნალო-პროფილაქტიკური დანიშნულების ბიოლოგიურად აქტიური დანამატის კომპოზიციაში შემავალი ინგრედიენტები: ყურძნის წიპწის, მოცვისა და მაცვლის ნაყოფის, ჩაის მწვანე და ორსახლიანი ჯინჯრის ფოთლების ჰიდროფილური ექსტრაქტები, და ასევე ასკილის მიკროდისპერგირებული რბილობისა და კანის მიკროფხვნილი, როგორც C ვიტამინით მდიდარი ბუნებრივი შემავსებელი. სტანდარტული, საყოველთაოდ მიღებული და მოდიფიცირებული კვლევის ორგანოლეპტიკური და ფიზიკურ-ქიმიურ მეთოდების, მათ შორის ქრომატომას-სპექტრომეტრიის, მაღალეფექტური სითხის და აირის ქრომატოგრაფიების, სპექტროფოტომეტრიის, ფლუორომეტრიის გამოყენებით საქართველოს პირობებისათვის შესწავლილია მათი ქიმიური შედგენილობა და დამუშავებულია მათი მიღების რაციონალური ტექნოლოგიები.

შემუშავებულია ქრონიკული დაღლილობის სინდრომის სამკურნალო-პროფილაქტიკური დანიშნულების ბიოლოგიურად აქტიური დანამატის „როხი“ რეცეპტურული ფორმულა, რომელშიც შევიდნენ, გარდა მცენარეული ინგრედიენტებისა, B ჯგუფის ვიტამინები და ლაქტოზა.

ფარმაკოლოგიური გამოკვლევებით ნაჩვენებია, რომ ბიოლოგიურად აქტიური დანამატი „როხი“ განეკუთვნება პრაქტიკულად არატოქსიკურ ნივთიერებებს პროფესორ ვ.კ. სიდოროვის კლასიფიკაციით.

ბიოაქტიური დანამატის „როხი“ ადაპტოგენური სტრეს-კორექტირებადი აქტივობის შეფასებამ, რომელიც განხორციელდა ემოციონალურ-ფიზიკური დატვირთვით თეთრ მდედრობითი სქესის თაგვებზე, აჩვენა აღნიშნული კომპოზიციის გამოყენების შესაძლებლობას ქრონიკული დაღლილობის სინდრომის, შრომის უნარიანობის ამაღლებისა და მწვავე რესპირატორული ვირუსული ინფექციების პროფილაქტიკისათვის.

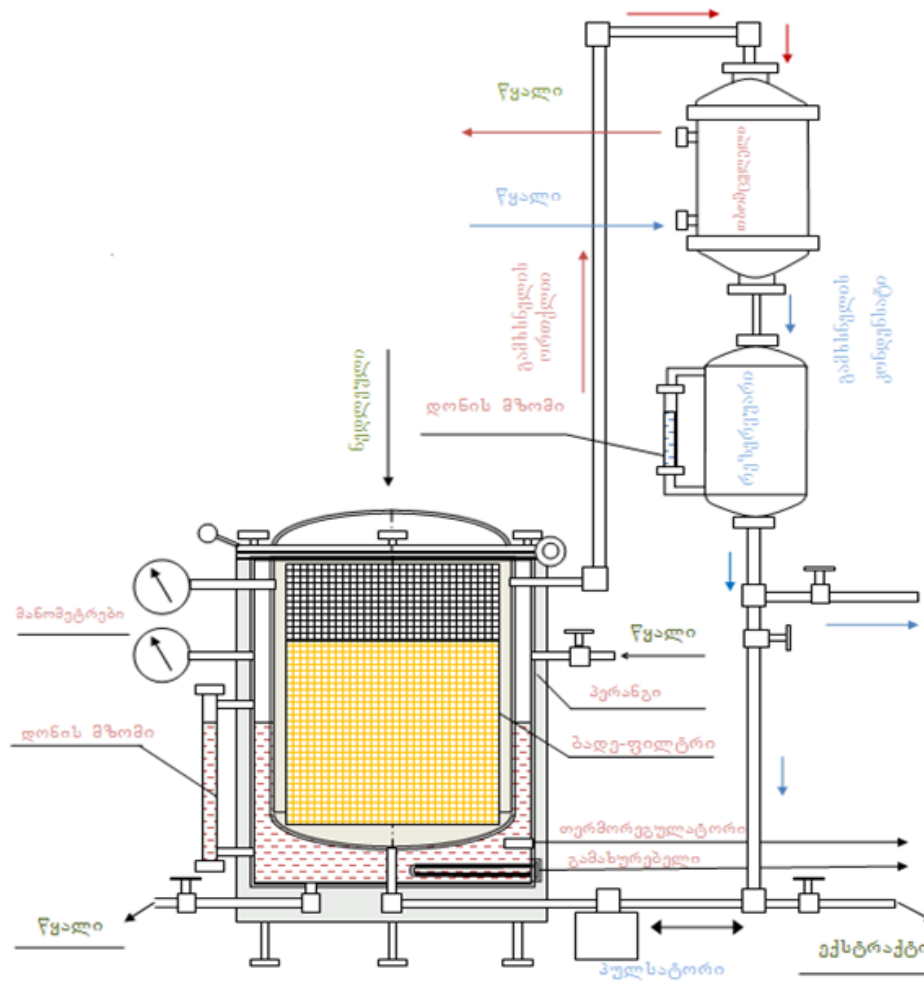
ბიოაქტიური დანამატის „როხი“-ს კლინიკურმა შესწავლამ დაადასტურა მისი უსაფრთხოება და თერაპიული აქტიობა, რაც გამოიხატა ქრონიკული დაღლილობის სინდრომით დაავადებული ადამიანების შრომისუნარიანობის ამაღლებაში. მას გააჩნია შედარებით გამოხატული ნეოტროპიული, ანალგეტიკური და იმუნომამოძლიერებელი ეფექტი ქრონიკული დაღლილობით დაავადებულ პაციენტებზე, ვიდრე სხვა ანალოგიური დანიშნულების პრეპარატებით მკურნალობისას.

ექსტრაქტების ფიზიკურ-ქიმიური მახასიათებლების შესწავლას ვახდენთ საერთაშორისო სტანდარტების მიხედვით (ISO-International Organization for Standardization).

ჩატარებული კვლევებისა და არსებული პერიოდული ქმედების საექსტრაქციო დანადგარების ანალიზის საფუძველზე ჩვენს მიერ შეირჩა ინოვაციური პერიოდული ქმედების საწარმო-ექსპერიმენტული ექსტრაქტორი (დამუშავებულია დოქტორ ა.ბანცაძის მიერ), რომელიც

თ. ღვინიანიძე, ა. კალანდია, თ. ღვინიანიძე

გამოვიყენეთ ექსპერიმენტული სამუშაოების შესასრულებლად და რომლის პრინციპული სქემაც ნაჩვენებია ნახ.1-ზე.



ნახ.1. საწარმო-ექსპერიმენტული დანადგარის პრინციპული სქემა

ბიოაქტიური ფიტოპრეპარატის „როხი“ ტექნოლოგიური სქემა შედგება შემდეგი ძირითადი ეტაპებისაგან :

- ტექნოლოგიური საამქროსა (ჰაერი, დანადგარები) და პერსონალის (ტანსაცმელი, ფეხსაცმელი) სანიტარული დამუშავება;

- ნედლეულისა და მასალების შემავალი კონტროლი, რომელიც დაიტანება საიდენტიფიკაციო დოკუმენტზე მწვანე სასიგნალო ზოლის სახით;

- ფხვიერი ინგრედიენტების გაცრა, დოზირება და შერევა ერთგვაროვანი მასის მიღებამდე;

- რეცეპტურით გათვალისწინებული თხევადი ინგრედიენტების დოზირება და შერევა ერთგვაროვანი მასის მიღებამდე;

- თხევადი და ფხვიერი ინგრედიენტების შერევა რეცეპტურის მიხედვით (ცხრ. 1) ერთგვაროვანი მასის მიღებამდე ტენიანობით 25 ± 2 %;

- სველი გრანულირება წნეხ-გრანულატორის ფილერში 1 მმ დიამეტრის ნახვრეტებით. სველი გრანული უნდა იყოს ერთგვაროვანი, ერთი ფერის. ფილერიდან გამოსვლისას მისი ტემპერატურა არ უნდა აღემატებოდეს 40°C ;

- გრანულის შრობა ხდება საშრობ კარადაში არა უმეტეს 50°C ტემპერატურაზე. გრანულის ნარჩენი ტენიანობა არ უნდა აღემატებოდეს 8 %. გამშრალი გრანული იწონება;

- მშრალი გრანულირება წარმოებს გრანულატორზე;

- ტაბლეტირება და ტაბლეტიბიდან მტვერის მოცილება. ტაბლეტირებისათვის რეკომენდირებულია PTM-E 150 (KILLIAN) მარკის როტაციული სატაბლეტე მანქანა. ტაბლეტირების მუშა წნევა არ უნდა აღემატებოდეს 5 მპა-ს. ყოველ 30 წუთში მოწმდება აბების საშუალო მასა, მათი სიმტკიცე ღუნვაზე. აბები არ უნდა იმტვრეოდნენ, უნდა ჰქონდეთ გლუვი ზედაპირი. აბებისგან აცილებენ მტვერს და გადააქვთ შემკრებ ჭურჭელში;

- აბებზე წყალხსნადი გარსის დატანა ხდება სპეციალურ დანადგარზე. რეკომენდირებულია დატანილი გარსის მასა არ უნდა აღემატებოდეს აბის მასის 3-3,5 %-ს, ტარდება ხარისხის ვიზუალური კონტროლი;

- ხდება ბრაკერაჟი და შეუსაბამო პროდუქციის მოცილება;

- დაფასობა და შეფუთვა. დადგენილი მოთხოვნილებების შესაბამისობაზე მზა პროდუქციის გამოცდების ჩატარება;

- მარკირება. წარმოებს ტექნოლოგიური პროცესის ყველა ეტაპზე პროდუქციის დასახელების, რაოდენობის, დამზადების თარიღისა და პარტიის ნომრის მითითებით. მონაცემების შეტანა ხდება თანმხლებ სამარშრუტო ფურცელში.

აღნიშნული ტექნოლოგიური სქემით დამზადებული ქრონიკული დაღლილობის სინდრომის სამკურნალო-პროფილაქტიკური ბიოაქტიური დანამატი „როხის“ თითოეული 0,5 გრამიანი აბის შედგენილობაში შედის მგ, არანაკლები:

- ჩაის ფოთლის ჰიდროფილური ექსტრაქტი - 50;

- ჯინჯრის ფოთლის ჰიდროფილური ექსტრაქტი - 20;

- მოცვის ნაყოფის ჰიდროფილური ექსტრაქტი - 60;

- მაცვლის ნაყოფის ჰიდროფილური ექსტრაქტი - 40;

- ყურძნის წიპწის ჰიდროფილური ექსტრაქტი - 30;

თ. ღვინიანიძე, ა. კალანდია, თ. ღვინიანიძე

- B ჯგუფის ვიტამინები - 7, მათშორის:
 ვიტამინი B₁ – 0,2;
 ვიტამინი B₃ – 0,4;
 ვიტამინი B₅ – 3,8;
 ვიტამინი B₆ – 1,9;
 ვიტამინი B₉ – 0,7;
- ლაქტოზა - 8;
- ასკილის რბილობისა და კანის მიკროფხვნილი - დანარჩენი (285 მგ).

ცხრილი 1

ბიოაქტიური დანამატი „როხის“ რეცეპტურული ფორმულა

თხევადი ინგრედიენტები	%	მასური წილი
ჩაის ფოთლის ჰიდროფილური 65 %-იანი ექსტრაქტი	25,0	60,0
მოცვის ნაყოფის ჰიდროფილური 65 %-იანიექსტრაქტი	30,0	
ჯინჯურის ფოთლის ჰიდროფილური 65 %-იანი ექსტრაქტი	10,0	
მაყვლის ნაყოფის ჰიდროფილური 65 %-იანი ექსტრაქტი	20,0	
ყურძნის წიპწის ჰიდროფილური 65 %-იანი ექსტრაქტი	15,0	
სულ	100	
მშრალი ფხვიერი ინგრედიენტები და შემავსებლები	%	მასური წილი
ფოლიუმის მჟავა (ვიტამინი B ₉)	0,08	40,0
თიამინი (ვიტამინი B ₁)	0,20	
ნიაცინი (ვიტამინი B ₃)	2,00	
კალციუმის პანთოტენატი (ვიტამინი B ₅)	1,00	
პირიდოქსინი (ვიტამინი B ₆)	0,40	
ლაქტოზა	4,00	
ასკილის ნაყოფის რბილობისა და კანის მიკროფხვნილი	დანარჩ.	
სულ	100	

ცხრილი 2

ბიოაქტიურ დანამატ „როხი“-ს ფიზიკურ-ქიმიური და ორგანოლეპტიკური მახასიათებლები

მახასიათებელი	მახასიათებლის მნიშვნელობა
გარეგანი სახე	წყალხსნადი გარსით დაფარული ოვალური ფორმის აბები
აბის საშუალო მასა, გ	0,48-0,52
გარსის ფერი	მუქი ყავისფერი
გარსის ქვეშ აბის ფერი	მოყავისფრო-რუხი
სიმტკიცე ღუნვაზე, არანაკლები, ნიუტონი	90
სუნი და გემო	სპეციფიკური
სიმტკიცე გახეხვაზე, არანაკლები, %	97

მიღებული მიზნობრივი პროდუქტის საქონელმცოდნეობითი შეფასება მოვახდინეთ ორგანოლეპტიკური, ფიზიკურ-ქიმიური დამიკრობიოლოგიური გამოკვლევების საფუძველზე. დადგენილია ხარისხის მარეგულირებელი მახასიათებლები. ბიოაქტიურ დანამატ „როხი“-ს ფიზიკურ-ქიმიური და ორგანოლეპტიკური მახასიათებლები მოყვანილია ცხრ. 2-ში.

მეცნიერული კვლევების მიღებული შედეგები გვარწმუნებენ, რომ შესაძლებელია შემუშავებული ბიოპრეპარატის „როხი“ რენტაბელური წარმოების ორგანიზაცია, რაც ჩვენი გათვლებით არ არის დაკავშირებული რაიმე ტექნიკური ხასიათის სირთულესთან ან მნიშვნელოვან მატერიალურ დანახარჯებთან. ნედლეულის პრობლემა საქართველოში არ არსებობს.

ტექნოლოგია თანამედროვე და მარტივია, მიზნობრივი პროდუქტი კი ხელმისაწვდომი. მისი წარმოების აქტუალობა პროგრესირებადია და წარმოადგენს ჯანმრთელობის დაცვის სოციალურ შეკვეთას.

ლიტერატურა:

ღვინიანიძე 2015: ღვინიანიძე თ. ქრონიკული დაღლილობის სინდრომის სამკურნალო-პროფილაქტიკური ბიოლოგიურად აქტიური დანამატის შემუშავება და სტანდარტიზაცია. სადოქტორო დისერტაციის ავტორეფერატი. აწსუ. 2015.

ღვინიანიძე ... 2012: ღვინიანიძე თ.ნ., ღვინიანიძე თ.თ. ქრონიკული დაღლილობის მიზეზები და პროფილაქტიკა. სამეცნიერო პერიოდული ჟურნალი „ხანძთა“. N5(10). გვ.38...43. ქუთაისი-თბილისი. 2012.

ბახტაძე ... 2012: ბახტაძე მ., გაბრიაძე თ., ღვინიანიძე თ. ძლიერი ანტიოქსიდანტური და ანტიტოქსიკური მცენარეული საშუალების

ტექნოლოგიის შემუშავება. საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია. „ინოვაციური ტექნოლოგიები და გარემოს დაცვა“, შრომების კრებული. მისი. ქუთაისი. 2012.

Field: Chemical and biological engineering

Teona Gvinianidze, Aleko Kalandia, Temur Gvinianidze

Composition of Hydrophilic Extracts from Therapeutic Plants

Over the last decade, the world was going through formation of a new pathology, which is associated with a lifestyle of the population of large cities in civilized countries, generally grave environmental situation and psychical and nervous factors. The mentioned pathology is known as Chronic Fatigue Syndrome (CFS).

People with this pathology suffer from long-term fatigue, which does not go away even after their long rest. Formation of this disease is associated with neurosis of the main regulating centers of the vegetative nervous system, and conditioned by that aberration from the action area of erogenous zones, which is responsible for certain deterrent processes.

CFS is a disease of unknown etiology, which is characterized by general weakness and work decrement. Patients with this disease complain of headaches, myalgia, arthralgia, memory loss, depression and insomnia. In some cases, with temperature risen to febrile level, patient feels pains in his throat and his lymph nodes are growing. Some specialists consider chronic fatigue syndrome a viral etiology. However, the psychiatrists believe that mental diseases may be considered as a triggering factor of chronic fatigue syndrome, which are accompanied by changes in the immune and endocrine systems, as well as by development of corresponding symptom complex.

Based on the analysis of available literasry sources, there are substantiated the ingredients including in the composition of therapeutic-preventive biologically active additives intended for treatment of chronic fatigues syndrome, such as follows: hydrophilic extracts of grape-stone, bilberry and blackberry, tea and stinging nettle green leaves, as well as rosehip microdispersed pulp and peel micro-powder as a natural filling agent containing C vitamin. By using the standard, widely accepted and modified organoleptic and physical-chemical methods of research, including combined gas chromatography mass-spectrometry, high-performance liquid and gas chromatography, spectrophotometry and fluorometry, there have been studied their chemical compositions and developed rational technologies for their producing.

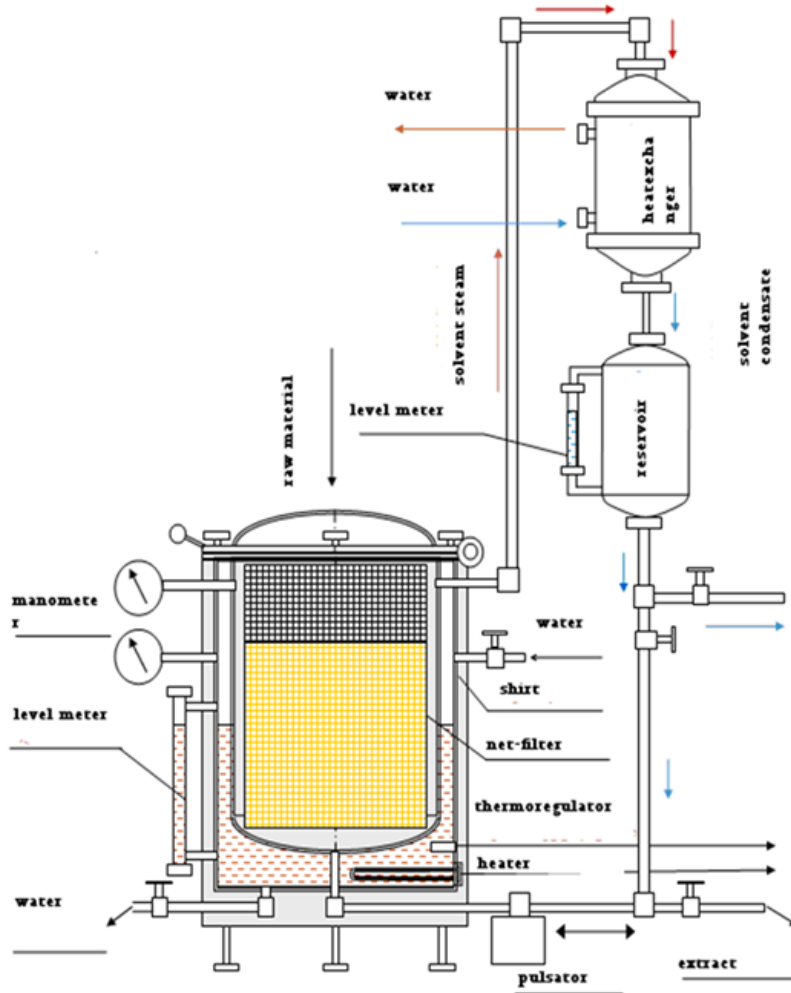


Fig. 1. Principal Scheme of Industrial and Experimental equipment

There is also developed the prescription formula of therapeutic-preventive biologically active additive “Rokhi” intended for treatment of chronic fatigue syndrome, which besides plant-based ingredients includes B-group vitamins and lactose.

Pharmacological studies have shown that the biologically active additive “Rokhi” pertains to the group of practically non-toxic substances, in accordance with Professor K.K. Sidorov’s classification.

Adaptogene stress-corrective evaluation of bioactive additive “Rokhi”, which was carried out by way of emotional-physical load on female mice, showed the possibility of using the mentioned composition for prevention of chronic fatigue syndrome, reduced working capacity and acute respiratory viral infections.

Clinical testing of bioactive additive “Rokhi” proved its safety and therapeutic activity that was reflected in increasing working capacity of patients with chronic fatigue syndrome. It has a relatively manifested nootropic, pain alleviating and immunomodulatory effect on patients with chronic fatigue syndrome, comparing with treatment with other similar-purpose preparations.

Studies of physical-chemical characteristics of extracts are carried out in compliance with international standards (ISO-International Organization for Standardization).

Based on carried out studies and analysis of batch-type extraction equipment, we developed the innovative batch-type industrial and experimental extractor, which was used for performing experimental works, the principal scheme of which is shown below in Fig. 1.

Technological scheme of bioactive phyto-preparation “Rokhi” comprises the following stages:

- Sanitary disposal of process area (air, equipment) and personnel (clothing, footwear);
- Incoming inspection of raw materials, which will be reflected in the identification document in the form of green alarm strip;
- Sieving of friable ingredients, their dosing and mixing until a homogeneous mass is obtained;
- Dosing and mixing of liquid ingredients in compliance with a prescription until a homogeneous mass is obtained;
- Mixing of friable and liquid ingredients in compliance with a prescription (Table 1) until a homogeneous mass with humidity of $25\pm 2\%$ is obtained;
- Wet granulation in a press-granulator filler with 1 mm-diameter bores. The wet granule should be homogeneous, monochromatic. On leaving the filler its temperature not exceeding $40\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- Drying of granule occurs in a drying oven at a temperature not exceeding $50\text{ }^{\circ}\text{C}$. Humidity of granule remainder not exceeding 8%. The dried granule is dried;
- dry granulation is carried out on a granulator;
- Tableting and dust removal from pills. For tableting there is recommended the PTM-E 150 (KILLIAN) type rotator tableting machine. Operating pressure of tableting not exceeding 5 mPa. Every 30 minutes the average mass of pills and their flexing strength are checked. The pills should be unbreakable and they should not have a smooth surface. Dust is removed from pills and transferred into the collecting vessel;
- Applying of water-soluble layer to the pills is made by using a special-purpose equipment. It is recommended that the weight of the applied layer should not exceed 3-3,5% of weight of pill; quality controlled visually – removal of irrelevant products;

- Pre-packing and packaging. Conduction of tests of finished products on their compliance with established standards;

- Marking is carried out at all production stages by indicating name, quantity, production date and batch number. Data input is made in accompanying itinerary sheets.

The composition of every 0,5-g pill of therapeutic-preventive bioactive additive “Rokhi” for chronic fatigue syndrome, which is produced by using the mentioned technology includes no less than (mg) as follows:

- Tea leaf hydrophilic extract - 50;
- Stinging nettleleafhydrophilic- 20;
- Bilberry fruit hydrophilic extract - 60;
- Raspberry fruit hydrophilicextract - 40;
- Grape-stone hydrophilicextract - 30;
- B group vitamins o - 7, including:
 vitamin B₁ – 0,2;
 vitamin B₃ – 0,4;
 vitamin B₅ – 3,8;
 vitamin B₆ – 1,9;
 vitamin B₉ – 0,7;
- lactose - 8;
- Rosehipulp and peel micro-powder – the rest (285 mg).

Table 1

Prescription Formula of Bioactive Additive “Rokhi”

Liquid Ingredients	%	Mass content
Tea hydrophilic 65%-extract	25,0	60,0
Bilberry fruit hydrophilic 65%-extract	30,0	
Stinging nettleleafhydrophilic 65%-extract	10,0	
Raspberry fruit hydrophilic 65%-extract	20,0	
Grape-stone hydrophilic 65%-extract	15,0	
Total	100	
Dry Friable Ingredients and Filling Agents	%	Mass content

თ. ღვინიანიძე, ა. კალანდია, თ. ღვინიანიძე

Folicacid (vitaminB ₉)	0,08	40,0
Thiamine (vitaminB ₁)	0,20	
Niacin (vitaminB ₃)	2,00	
Calcium pantothenate (vitaminB ₅)	1,00	
Hydroxyne(vitaminB ₆)	0,40	
Lactose	4,00	
Sweetbrierpulpandpeelmicro-powder	the rest	
Total	100	

Table 2

**Physical-Chemical and Organoleptic Characteristics of Bioactive Additive
“Rokhi”**

Characteristics	Type of characteristics
Appearance	Oval-shape pills covered with water-soluble layer
Average weight of pill,g	0,48-0,52
Color of layer	Dark brown
Color of pill under the layer	Brownish-gray
Flexing strength, no less than, newton	90
Smell and taste	Specific
Friction resistance, not less than, %	97

The trade analysis of target product was carried out on the basis of organoleptic, physicalchemical and microbiological investigations. There are determined the quality regulating characteristics. Physical-chemical and organoleptic characteristics of bioactive additive “Rokhi” are shown in Table 2.

The obtained results of research works showed that it is possible to organize profitable production of bio-preparation “Rokhi” that according to our calculations is not associated with any technical difficulty or considerable costs or significant materials cost. There are no problems concerning raw materials in Georgia.

The technology is modern and simple, and the target product is affordable. Urgency of its production is increasingly progressive and represents a social order of health protection.

დარგი: აგროინჟინერია

ალბერტ სამადალაშვილი, ტარიელ მოდებაძე,
ალექსანდრე ლომიძე, გიორგი სამადალაშვილი

ზოლურად მოხნულში ბოსტნეული კულტურების მოყვანის ინდუსტრიული ტექნოლოგია

ზოლურად მოხნულში ბოსტნეული კულტურების მოყვანის ინდუსტრიული ტექნოლოგია გულისხმობს კომბინირებული მანქანით ერთმწკრივა პუნქტირულ თესვას, ზოლებსშორისი სიგანით 45...70 სმ; ჰერბიციდების შეტანას, როგორც მოხნილ ზოლებში, ასევე დაუმუშავებელ რიგთაშორისებში; ერთდროულად სარწყავი მინი კვლებისა და ღარების გაჭრას, მათში ფხვიერი ან თხევადი კომბინირებული სასუქების დოზირებულად შეტანას. ვეგეტაციის მთელი პერიოდის განმავლობაში სარეველებთან საბრძოლველად ისეთი მუშა ორგანოებისა და იარაღების კომპლექტის გამოყენებას, როგორცაა სამარგლი როტორები, ნემსისებური სამარგლი დისკოები, საკვალავი-კულტივატორი, გაზრდილი ტევადობის ორღერძიანი მისაბმელი პლატფორმა სასოფლო-სამეურნეო ტვირთების გადასაზიდად. მანქანით I კულტივაცია სრულდება თესლის აღმოცენებამდე, ხოლო II და III კულტივაცია აღმოცემების შემდეგ.

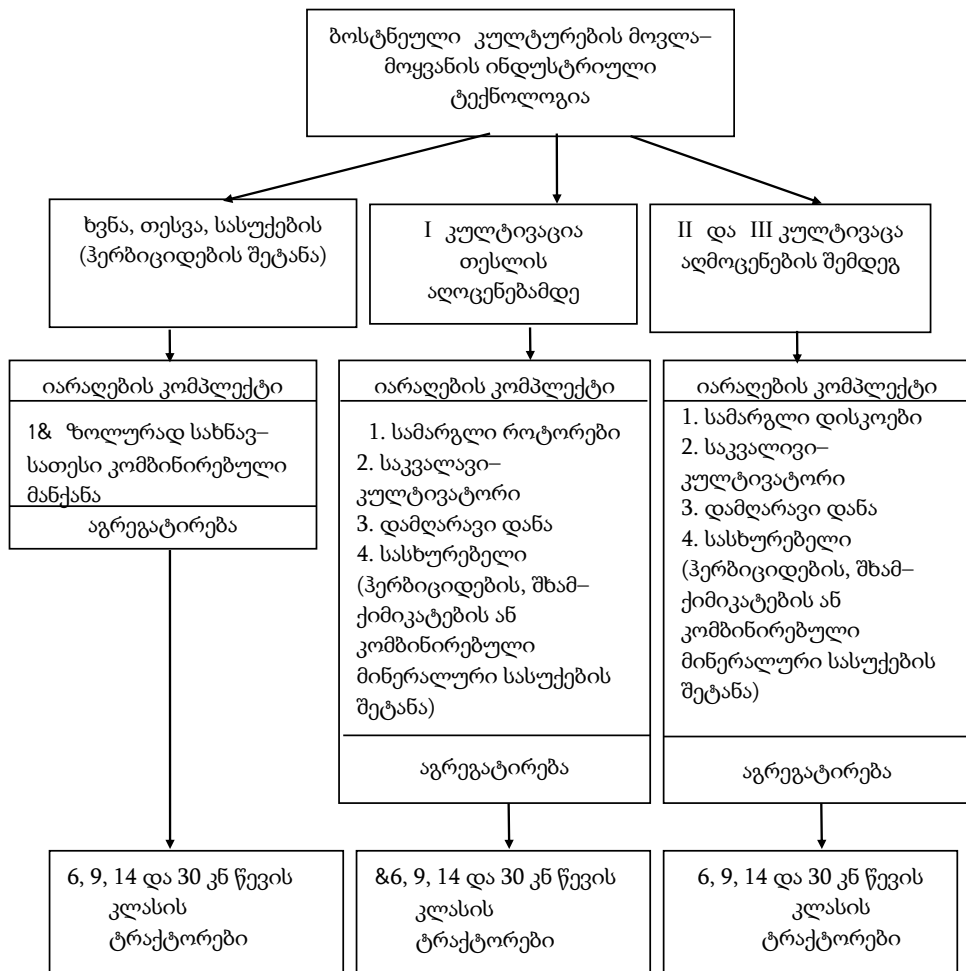
საკვანძო სიტყვები: თესვა, კულტივაცია, საკვალავი, სამარგლი როტორები, სამარგლი დისკოები, სასუქი.

ინდუსტრიული ტექნოლოგიები დამუშავებულია, ინერგებაწარმოებაში და განიცდიან სრულყოფას მეურნეობის მართვის მეცნიერულად დასაბუთებული სისტემების ბაზაზე. მათი ეფექტურობის აუცილებელ პირობას წარმოადგენს მიწათმოქმედების კულტურის მუდმივი ამალღება კონკრეტული მეურნეობის ბუნებრივ-კლიმატური ზონების პირობებისათვის.

ინდუსტრიული ტექნოლოგია, ჩვენს შემთხვევაში, გულისხმობს: ზოლურად სახნავ-სათესი კომბინირებული მანქანით ერთმწკრივა, პუნქტირულ თესვას ზოლებსშორისი სიგანით 45 და 70 სმ; ჰერბიციდების შეტანას, როგორც მოხნულ ზოლებში, ასევე დაუმუშავებელ რიგთაშორისებში; ერთდროულად სარწყავი მინი კვლებისა და ღარების გაჭრას (დაღარვას), მათში ფხვიერი ან თხევადი კომბინირებული სასუქების დოზირებულად შეტანას; ვეგეტაციის მთელ პერიოდში სარეველებთან საბრძოლველად ისეთი მუშა ორგანოებისა და იარაღების კომპლექტის გამოყენებას, როგორცაა სამარგლი როტორები, ნემსისებური სამარგლი დისკოები, საკვალავი-კულტივატორი, შხამქიმიკატების სასხურებელი და გაზრდილი ტევადობის ორღერძიანი მისაბმელი-პლატფორმა სასოფლო-სამეურნეო ტვირთების გადასატანად.

ა. სამადალაშვილი, ტ. მოდებაძე, ა. ლომიძე, გ. სამადალაშვილი

ზემოაღნიშნული იარაღები შესასრულებელ სამუშაოთა სახეობების მიხედვით შეიძლება აგრეგატირდნენ, როგორც მაღალი კლასის სასოფლო-სამეურნეო ტრაქტორებზე, ასევე მცირეგაბარიტიან ტრაქტორებზე და გაერთიანდნენ ერთ კომბინირებულ მანქანად ნახ.1-ზე მოყვანილი სქემის მიხედვით.



ნახ.1. ბოსტნეული კულტურების ინდუსტრიული ტექნოლოგიით მოვლა-მოყვანისათვის საჭირო სამუშაო იარაღები და ენერგეტიკული საშუალებები
Pic. 1. Working Members and Energy Facilities for Tilled Crops Tending and Growing by Using Industrial Technologies

ნახ.2-ზე ნაჩვენებია ინდუსტრიული ტექნოლოგიით ზოლურად მოხსულში ბოსტნული კულტურების მოვლა-მოყვანისათვის განკუთვნილი, ტრაქტორებზე ასააგრეგატებელი კომბინირებული მანქანის სქემა.

მანქანა შედგება ჩარჩოსაგან 1, რომელზედაც დგარების საშუალებით დამაგრებულია ოთხი ცალი სამარგლი როტორი 2, საკვალავი-კულტივატორი 3, ღარის გამჭრელი დანა 4 (დამღარავი) საყრდენ-სარეგულირებელი თვლები 5. მანქანის ჩარჩოზე ზემოდან დადგმულია 400 ლიტრი ტევადობის სასხურებლის ავზი 6, რომლის ტუმბო 7 ამვრამი მოდის ტრაქტორის სიმძლავრის ამრთმევი ლილვიდან კარდანული გადაცემის 8 საშუალებით და რომელიც შეიძლება გამოყენებულ იქნას ჰერბიციდებისა 14 და თხევადი კომბინირებული სასუქების შესატანად ან შხამქიმიკატებით მცენარეთა შესასხურებლად.

მანქანის აგრეგატირება ტრაქტორთან ხდება გადასაბმელის 9 საშუალებით.

ნიადაგის ქერქის დასამსხვრევად და სარეველა ბალახების მოსასპობად პირველი კულტივაცია თესლის აღმოცენებამდე უნდა ჩატარდეს სამარგლი როტორებით 2 (ნახ.2, ა,ბ), რისთვისაც ყოველი რიგის ზემოთ უნდა განლაგდეს ორ-ორი როტორი ისე, რომ გაფხვიერების სიღრმე უშუალოდ რიგზე არ აღემატებოდეს 1 სმ. როტორები დაყენებულია წინ, ხოლო მათ შემდეგ საკვალავი - კულტივატორი 3 და დამღარავი 4.

საკვალავი-კულტივატორი, დამღარავი, ჰერბიციდებისა და სასუქების შემტანი მუშა ორგანოები - ტექნოლოგიის ერთ-ერთი ძირითადი ელემენტებია. საკვალავი-კულტივატორით ხდება მოუხნავი ზოლბსშორისების ნაპირების ქიმების 10 ჩამოჭრა (ნახ.2,გ) სიგანით 8...10სმ და სიღრმით 5...7სმ, მისი გადარევა და გადაყრა თესლის რიგისაკენ, ხოლო გავლის ადგილას რჩება სამკუთხა ფორმის მინი კვლები 11, რომლებიც შეიძლება გამოყენებულ იქნას როგორც სარწყავად, ასევე ბზით, თივით, ფოთლებით, ტორფით და სხვა მასალებით მათ ამოსავსებად მულჩირების მიზნით, ტენის სწრაფად აორთქლების თავიდან ასაცილებლად. გარდა ამისა ასეთ მინი კვლებში ხელით შეიძლება ჩაიყაროს მინერალური ან ორგანული სასუქი (ნაკელი), რომელიც ატმოსფერული ნალექების ან მორწყვის შედეგად სწრაფად ჩაირეცხება ფესვთა სისტემისაკენ და მოხდება მცენარის მიერ მისი სრულად ათვისება.

საკვალავი-კულტივატორის შემდეგ ჩარჩოზე, ნიადაგის მიმართ გარკვეული კუთხით, დაყენებული დამღარავი დანა 4 ნიადაგში (ზოლებს შრორისებში) ჭრის 3...5სმ სიგანისა და 15...20 სმ სიღრმის ღარს 12. მეორე და შემდგომი კულტივაციის დროს ეს ღარები კიდევ გაღრმავდება 25 ...35სმ სიღრმეზე. ღარის ასეთი სიღრმე განაპირობებს ჯერ ერთი საკვალავი-კულტივატორის საიმედო კოპირებას მის მიერ წინა გავლაზე ამოღებულ ღარში და სამუშაო სიჩქარეების გაზრდას (6...8კმ/სთ - მცირეგაბარიტის ტრაქტორებისათვის და 9...10კმ/სთ-9,14,30 კნ წევის კლასის ტრაქტორებისათვის) და მეორე-მცენარეთა ფესვები ძირითადად განვითარებულნი არიან ნიადაგის ფენაში 0...35სმ სიღრმეზე, ამიტომ ასეთი

ა. სამადალაშვილი, ტ. მოდებაძე, ა. ლომიძე, გ. სამადალაშვილი

ღარები უზრუნველყოფენ გაჟღენთვით მორწყვასაც ატმოსფერული წვიმებისა და კვლებით მორწყვის დროს.

ტენისა და წყლის არასაკმარის რეგიონებში ზედმეტი ტენის აორთქლების შესამცირებლად, ზემო აღნიშნულის მსგავსად, ღარებიც შეიძლება დამულჩირდეს ტორფით, ბზით, ბალახით და სხვა საშუალებებით.

თესლის 5...7 სმ სიმაღლემდე აღმოცენების შემდეგ (Агейчик 1988) II და III კულტივაცია უნდა ჩატარდეს ნახ. 2,ა,ბ-ზე ნაჩვენები მანქანით, ოღონდ იმ განსხვავებით, რომ სამარგლი როტორების მაგივრად ჩარჩოზე უნდა დაყენდეს შეწყვილებული ნემსისებური სამარგლი დისკოები, ორი-ორი ცალი მცენარის თითოეულ მხარეს, რომელთა საშუალებითაც შეიძლება ვაწარმოოთ მცენარეთა დამცავ ზონაში ნიადაგის გაფხვიერება და სარეველა ბალახების მოსპობა.

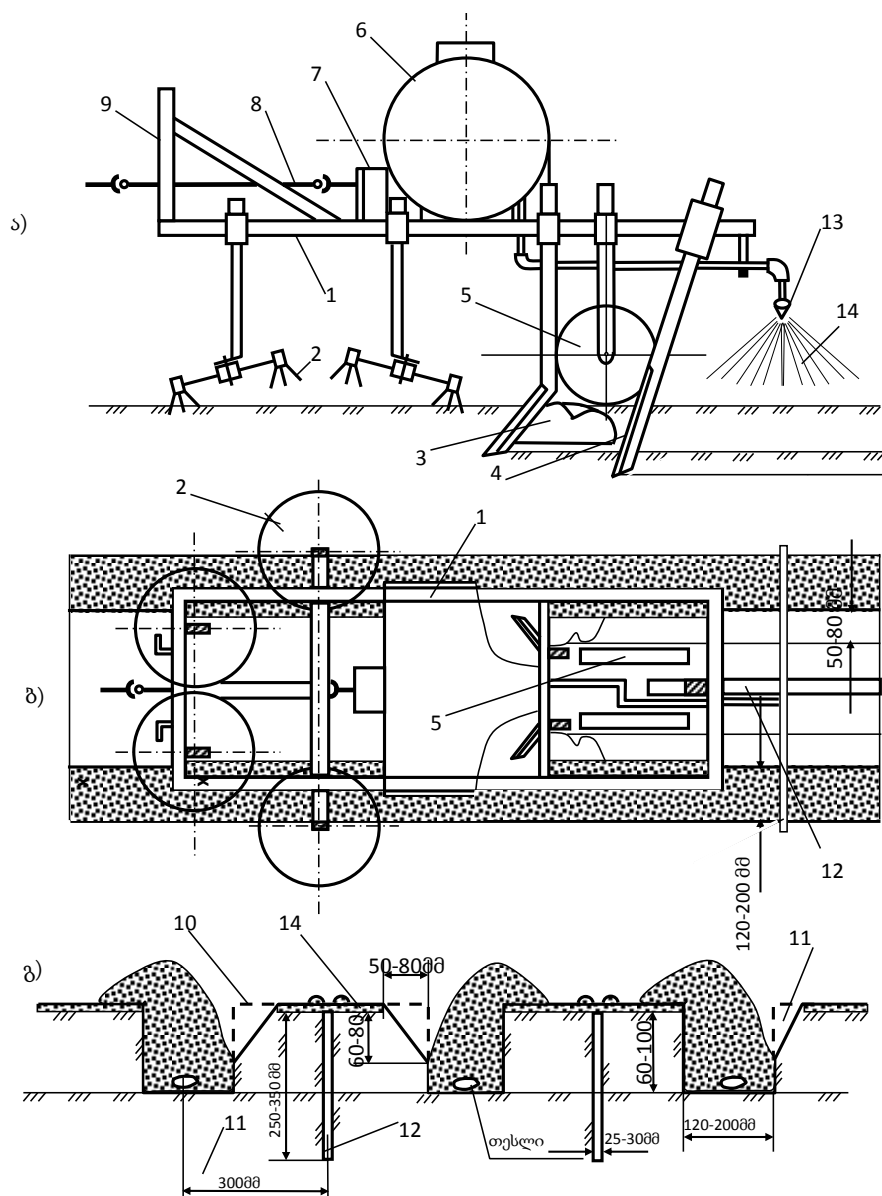
აგრეგატით წინა გავლის კოპორება ხდება ღარმჭრელის ჩაღრმავებით წინა გავლაზე გაჭრილ ღარში და საკვალავი-კულტივატორის საჭირო სიგანეზე დაყენებით.

ჰერბიციდების, კომბინირებული მინერალური სასუქების დოზირებულად შეტანა ან მავნებლების საწინააღმდეგოდ მცენარეთა შესხურება ხდება ავზიდან 6 შტანგური სასხურებლით 13.

მანქანის მწარმოებლობა ერთ ცვლაში ტოლია 1,8ჰა; ექსპლუატაციაში წლიური ეკონომიკური ეფექტიანობა, ხელით შრომასთან შედარებით, ერთ ჰექტარზე ტოლია 65 დოლარის.

ლიტერატურა:

Агейчик 1988: Агейчик В.А. и др. Справочник механизатора-овощевода. – Мн., Ураджай, 1988.



ნახ.2. ზოლურად მოხნულში ზოსტნეული კულტურების ინდუსტრიული ტექნოლოგიით მოვლა-მოყვანის მანქანა
 Pic. 2. Machine for Tilled Crops Tending and Growing by Using Industrial Technologies in a Strip-Tilled Field

Field: Agroengineering

**Albert Samadalashvili, Tariel Modebadze, Aleksandre Lomidze,
Giorgi Samadalashvili**

**Industrial Technology of Vegetable Cultures Growing
in a Strip-Tilled Field**

Industrial technology, in our case, implies: a one-row single-seed sowing by using the strip-tilling and sowing combined machine, in row spacings with the widths of 45 and 70 cm; introduction of herbicides in both plowed strip and unplowed row spacings; simultaneous cutting the irrigating mini channels and furrows (furrowing), and dosing of liquid combined fertilizers in them; using the set of working members and tools for weeding purposes during the entire period of vegetation, such as weeder heads, wheel spider, furrow shaper-cultivator, chemical sprayer, and biaxial bed trailer with an extended capacity for transportation of agricultural products.

The machine composes: a frame 1, on which, by means of post, there are attached four weeder heads 2, furrow shaper-cultivator 3, furrowing blade 4 (furrow shaper) and supporting regulating wheels 5. Above the machine's frame, there is mounted the sprayer vessel 6 with a capacity of 400 l, whose pump 7 is set in action from a power takeoff shaft of the tractor by means of a driveshaft 8, and can be used for introduction of herbicides 14 and liquid combined fertilizers or for spraying of plants with chemicals.

The aggregation of the machine with tractor is carried out by means of coupling 9.

For breaking of soil layer and weed destruction, the first cultivation before seed sprouting, must be carried out by using weeder heads 2 (Pic. 2. a,b), for which, 2 weeder heads must be placed above each row so that the loose depth on the row does not exceed 1 cm. The weeder heads are mounted at the front, but beside them, there are mounted furrow shaper-cultivator 3 and furrow shaper 4.

The furrow shaper-cultivator, furrow shaper, working members introducing herbicides and fertilizers – are one the most significant elements of the technology. By using the furrow shaper-cultivator, there is performed cutting off of the strip spacing end rest-balks 10 (Pic. 2, c) with the width of 8...10 cm, its furrowing and trowing of weeds towards rows, but in the place of moving, there are remained its triangular-shape furrows 11, which can be used both for irrigation and filling it with twigs, hay, leaves, peat and other materials for the purpose of their mulching, preventing quick evaporation. In addition, by moving in such mini furrows, it is possible to introduce mineral and organic Manure) fertilizers in them, which as a result of atmospheric precipitations or due to irrigation, will rapidly washed off towards the root system, there will be ensured their complete intake by plant.

After the furrow shaper-cultivator, the furrowing blade 4 mounted on a frame at a certain angle toward a soil, cuts inside it (in strip-spacings) a furrow 12 with the widths of 3...5 cm and 15...20 cm. During the second and next following cultivation, these furrows will be deepened more to a width of 25...35 cm. Such a furrow depth conditions, first, reliable coping of the furrow shaper-cultivator, in the furrow cut during its previous motion, and increasing working speeds by 6...8 km/h – for a small-size tractor, and by 9...10 km/h – MTZ-80/82 tractors., and on the other hand – the roots of plants are mostly developed in a soil layer at a depth of 0...35 cm, therefore such furrows ensure subsoilwater irrigation as well, during atmospheric rains and channel irrigation.

საბუნებისმეტყველო მეცნიერებები

Natural Sciences

დარგი: მათემატიკა

გიგლა ონიანი, გიორგი თეთვაძე, ლამარა ციბაძე

სივრცის ფუნქციების წარმოდგენისა და ნულოვანი სიმრავლეების შესახებ

ნაშრომში ინტეგრო-დიფერენციალური ოპერატორების გამოყენებით მიღებულია წარმოდგენები ბერგმანის $A^p(B)$ სივრცის ფუნქციებისთვის, რომლებიც ანალოგიურია $H^p(B)$ კლასისათვის ცნობილი გოლუზინ-კრილოვისა და პატილის წარმოდგენების. აგრეთვე შესწავლილია $A^p(B)$ სივრცის ფუნქციების ნულოვანი სიმრავლეების ზოგიერთი თვისება და მიმდევრობების თანაბარი კრებადობის საკითხები.

საკვანძო სიტყვები: ბერგმანის სივრცე, ჰარდი-რისის სივრცე, წარმოდგენა, ნულოვანი სიმრავლე.

\mathbb{G} -თი აღვნიშნოთ კომპლექსურ რიცხვთა სიმრავლე, ხოლო B -თი და T -თი კი შესაბამისად ერთეულოვანი ღია წრე და წრეწირი ცენტრით კოორდინატთა სათავეში, ე.ი.

$$B = \{z \in \mathbb{G} : |z| < 1\},$$

$$T = \{t \in \mathbb{G} : |t| = 1\}.$$

$H(B)$ -თი აღვნიშნოთ B -ში ყველა ანალიზური ფუნქციის სიმრავლე.

ვთქვათ $p > 0$ რაიმე ფიქსირებული რიცხვია. აღვნიშნოთ $H^p(B)$ -თი და $A^p(B)$ -თი შესაბამისად ჰარდი-რისისა და ბერგმანის სივრცეები, ე.ი.

$$H^p(B) = \left\{ f \in H(B) : \sup_{0 \leq r < 1} \int_0^{2\pi} |f(re^{i\theta})|^p d\theta < +\infty \right\},$$

$$A^p(B) = \left\{ f \in H(B) : \int_B |f(z)|^p dx dy < +\infty \right\},$$

სადაც $z = x + iy$ და $dx dy$ - არის ორგანზომილებიანი ზომა B წრეში.

ვთქვათ $\alpha > 0$ რაიმე ფიქსირებული რიცხვია და $f(z) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n z^n$

ანალიზური ფუნქციაა B -წრეში. მაშინ ფუნქციებს, რომლებიც B -ში მოცემულია ტოლობებით:

$$D^\alpha f(z) = f^{[\alpha]}(z) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{\Gamma(1+\alpha+n)}{\Gamma(1+n)} a_n z^n,$$

$$D^{-\alpha} f(z) = f_{[\alpha]}(z) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{\Gamma(1+n)}{\Gamma(1+\alpha+n)} a_n z^n$$

გ. ონიანი, გ. თეთვაძე, ლ. ციბაძე

შესაბამისად ეწოდებათ f ფუნქციის α -რიგის წილადური წარმოებული და წილადური ინტეგრალი ჰარდი-ლიტლვუდის აზრით. აქ Γ აღნიშნავს ეილერის ფუნქციას.

თუ $\alpha \in \mathbb{N}$, მაშინ ადვილად დავრწმუნდებით, რომ

$$f^{[\alpha]}(z) = \frac{d}{dz} \left\{ z \frac{d}{dz} \left[\dots z \frac{d}{dz} (zf(z)) \right] \right\} = \sum_{n=0}^{\alpha} a_{\alpha,n} z^n f^{(n)}(z), \quad (1)$$

სადაც $f^{(n)}$ - არის f ფუნქციის ჩვეულებრივი n -ური რიგის წარმოებული, კერძოდ,

$$f^{[1]}(z) = \sum_{n=0}^{\infty} (n+1)a_n z^n = \sum_{n=0}^{\infty} n a_n z^n + \sum_{n=0}^{\infty} a_n z^n = zf'(z) + f(z).$$

თუ $f \in A^p$ და $0 < p \leq 1$, მაშინ f ფუნქციის $\alpha = 1 + [2p^{-1}]$ რიგის წილადური ინტეგრალი (ონიანი 1999) ეკუთვნის ჰარდი-რისის $H^2(B)$ კლასს. ამავე შრომაში ნაჩვენებია, რომ:

1) თუ $f \in A^p$ ($0 < p \leq 1$), მაშინ არსებობს ისეთი $\varphi \in L^2[0, 2\pi]$

ფუნქცია, რომ $\forall z \in B: f(z) = \frac{d^\alpha}{dz^\alpha} (z^\alpha \varphi(z))$, სადაც $\alpha = 1 + [2p^{-1}]$, $\varphi(z) = f_{[\alpha]}(z)$;

2) თუ $f \in A^p$ ($0 < p \leq 1$), მაშინ

$$f(z) = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \frac{f_{[\alpha]}(e^{i\theta}) d\theta}{(1 - ze^{i\theta})^{2 + [2p^{-1}]}} \quad \forall z \in B;$$

3) თუ $f \in A^1$ და $F(z) = \int_0^z f(t) dt$, მაშინ $F \in H^1(B)$, სადაც $f_{[\alpha]}(e^{i\theta})$

არის $f_{[\alpha]}(z)$ - ფუნქციის კუთხური ზღვარი $e^{i\theta}$ წერტილში.

შეგნიშნავთ, რომ ქვემოთ განხილულ საკითხებში მნიშვნელოვანი დატვირთვა აქვს $A^p(B)$ სივრცის ფუნქციების წილადური ინტეგრალების სასაზღვრო თვისებების გამოყენებას.

გოლუზინმა და კრილოვმა (Привалов 1950) დაადგინეს $f \in H(\mathbb{B})$ ფუნქციების წარმოდგენა მათი კუთხური სასაზღვრო მნიშვნელობების მეშვეობით. კერძოდ, აჩვენეს, რომ თუ $f \in H^1(B)$ და $E \subset T$ რაიმე დადებითი ზომის სიმრავლეა, მაშინ

$$f(z) = \lim_{n \rightarrow \infty} \left[\exp(-n\varphi(z)) \frac{1}{2\pi i} \int_E \frac{f(t) e^{n\varphi(t)}}{t-z} dt \right], \quad z \in B,$$

სადაც $\varphi(z)$ არის E სიმრავლის მახასიათებელი χ_E - ფუნქციის შვარცის

ინტეგრალი, ე.ი. $\varphi(z) = \frac{1}{2\pi i} \int_0^{2\pi} \frac{e^{i\theta} + z}{e^{i\theta} - z} \chi_E(e^{i\theta}) d\theta$.

თუ $f \in A^p(B)$, $p \geq 1$ და $F(z) = \int_0^z f(t)dt$, მაშინ ზემოთმოცემული წინადადება 3)-ის თანახმად $F \in H^1(B)$. შედეგად გოლუზინ-კრილოვის ფორმულის ძალით

$$F(z) = \lim_{n \rightarrow \infty} \left\{ \exp(-n\varphi(z)) \frac{1}{2\pi i} \int_E \frac{F(t)e^{n\varphi(t)}}{t-z} dt \right\}.$$

საიდანაც $f(z) = F'(z) = \frac{d}{dz} F(z)$ ტოლობის გამოყენებით მივიღებთ:

$$f(z) = \frac{d}{dz} \left\{ \lim_{n \rightarrow \infty} \left[\exp(-n\varphi(z)) \right] \frac{1}{2\pi i} \int_E \frac{F(t)e^{n\varphi(t)}}{t-z} dt \right\}. \quad (2)$$

ამრიგად, ჩვენ ვაჩვენეთ შემდეგი თეორემის სამართლიანობა.

თეორემა 1. თუ $f \in A^p(B)$, მაშინ ის წარმოიდგინება (2) ფორმულით, სადაც $F(t) = \lim_{z \rightarrow t} F(z)$ - არის $F(z)$ -ის კუთხური ზღვარი.

პატილმა (Patil 1972: 617-620) აჩვენა, რომ თუ $1 \leq p \leq +\infty$ და $f \in H^p(B)$, მაშინ ერთეულოვანი B წრის ყოველ წერტილში სრულდება წარმოდგენა $f(z) = \lim_{\lambda \rightarrow \infty} f_\lambda(z)$, სადაც

$$f_\lambda(z) = \lambda h_\lambda(z) = \frac{\lambda h_\lambda(z)}{2\pi i} \int_E \frac{\overline{h_\lambda(t)} f(t) dt}{t-z}, \quad (3)$$

$$h_\lambda(z) = \exp \left\{ -\frac{1}{4\pi} \ln(1+\lambda) \int_E \frac{t+z}{t-z} |dt| \right\} \quad (z \in B, \lambda > 0). \quad (4)$$

ამასთან, კრებადობას თანაბარი ხასიათი აქვს B -ს ყოველ კომპაქტურ ქვესიმრავლეზე, თუ $f \in A^p(B)$ ($0 < p \leq 1$) და $\alpha = 1 + [2p^{-1}]$, მაშინ (2) ტოლობის თანახმად ($f_{[\alpha]} \in H^2(B)$ პირობის გათვალისწინებით) გვექნება:

$$f_{[\alpha]}(z) = \lim_{\lambda \rightarrow 0} f_\lambda(z). \quad (5)$$

საიდანაც $f(z) = D^\alpha D^{-\alpha} f(z) = D^\alpha f_{[\alpha]}(z)$ ტოლობის გამოყენებით მივიღებთ, რომ $f(z) = \lim_{\lambda \rightarrow 0} [D_{\lambda \rightarrow 0}^\alpha f_\lambda(z)]$, სადაც $f_\lambda(z)$ და $h_\lambda(z)$

განსაზღვრულია (3) და (4) ტოლობებით. ამასთან კრებადობა თანაბარი იქნება ერთეულოვანი წრის ყოველ კომპაქტურ ქვესიმრავლეზე.

ამით ჩვენ დავადგინეთ შემდეგი თეორემის სამართლიანობა.

თეორემა 2. თუ $f \in A^p(B)$ ($0 < p < 1$) და $\alpha = 1 + [2p^{-1}]$, მაშინ $f(z) = D^\alpha \left[\lim_{\lambda \rightarrow \infty} f_\lambda(z) \right]$, სადაც f_λ და h_λ ფუნქციები განისაზღვრება (3) და (4) ფორმულებით. ამასთან, კრებადობა თანაბარია B წრის ყოველ კომპაქტურ ქვესიმრავლეზე.

აღვნიშნოთ $Z(f)$ -ით $f(z) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n z^n$ ანალიზური ფუნქციის ნულების სიმრავლე.

ვთქვათ $f \in A^1(B)$. მაშინ $F(z) = \int_0^z f(t) dt \in H^1(B)$. შედეგად, რისი-სმირნოვის თეორემის თანახმად (Duren 1970, Привалов 1950) დავწერთ: $F(z) = b(z) \cdot S(z)$, სადაც $b(z)$ არის $F(z)$ ფუნქციის შესაბამისი ბლიაშკეს ნამრავლი, აგებული $F(z)$ ფუნქციის ნულების მიხედვით, ე.ი. თუ $(z_n)_{n \geq 1} \subset Z(F)$, მაშინ $b(z) = z^m \prod_{n=1}^{\infty} \frac{z_n}{|z_n|} \cdot \frac{z_n - z}{1 - \bar{z}_n z}$, ხოლო $S(z)$ კი არის B -ში ანალიზური ფუნქცია ისეთი, რომ $S(z) \neq 0 \quad \forall z \in B$. რადგანაც $f(z) = F'(z)$, ამიტომ დავწერთ:

$$f(z) = F'(z) = \frac{d}{dz} (b(z) \cdot S(z)). \quad (6)$$

(6) ტოლობიდან გამომდინარეობს, რომ თუ $z_n = a$ არის $b(z)$ ფუნქციის ნული, რომლის ჯერადობის მაჩვენებელია $m > 1$, მაშინ, ის არის $f(z)$ ფუნქციის ნული. მართლაც $b \cdot S$ ფუნქცია ასე წარმოვადგინოთ $b(z) \cdot S(z) = (z-a)^m \frac{b(z)}{(z-a)^m} \cdot S = (z-a)^m \cdot \varphi(z)$,

$$\text{სადაც } \varphi(z) = \frac{b(z)}{(z-a)^m} S(z).$$

ამიტომ

$$\begin{aligned} (b(z)S(z))' &= \left[(z-a)^m \varphi(z) \right]' = m(z-a)^{m-1} \varphi(z) + (z-a)^m \varphi'(z) = \\ &= (z-a)^{m-1} [m\varphi(z) + (z-a)\varphi'(z)] = (z-a)^{m-1} \cdot \varphi_1(z). \end{aligned}$$

აქედან ცხადია, რომ $z = a$ არის $f(z)$ ფუნქციისთვის $(m-1)$ ჯერადობის ნული. თუ ასეთი ნულების მიმდევრობაა $(\alpha_k)_{k \geq 1}$, სადაც თითოეული α_k

ნული ამოწერილია იმდენჯერ რასაც უდრის მისი ჯერადობის მაჩვენებელი, მაშინ ისინი დააკმაყოფილებენ ბლიაშკეს პირობას: $\sum_{k=1}^{\infty} (1 - |\alpha_k|) < +\infty$.

ამით ჩვენ დავამტკიცეთ შემდეგი თეორემა.

თეორემა 3. ვთქვათ $f \in A^1(B)$ და $F(z) = \int_0^z f(t) dt$. თუ $(\alpha_k)_{k \geq 1} \subset Z(F)$

რიცხვები წარმოადგენენ F ფუნქციის ისეთ ნულებს, რომელთა ჯერადობის მაჩვენებელი მეტია ერთზე, მაშინ ეს რიცხვები წარმოადგენენ f ფუნქციის ნულებს და ისინი დააკმაყოფილებენ ბლიაშკეს პირობას: $\sum_{k=1}^{\infty} (1 - |\alpha_k|) < +\infty$.

ვთქვათ $f \in A^p(B)$, $0 < p < 1$ და $\alpha = 1 + [2p^{-1}]$, მაშინ $f_{[\alpha]} \in H^2(B)$ (ონიანი 1999), ამიტომ რისი-სმირნოვის თეორემის თანახმად (Duren 1970, Привалов 1950)

$$f_{[\alpha]}(z) = b(z) \cdot S(z), \quad (7)$$

სადაც $b(z) - f_{[\alpha]}$ - ფუნქციის შესაბამისი ბლიაშკეს ნამრავლია, ხოლო $S(z)$ ანალიზური ფუნქციაა B -ში და $\forall z \in B, S(z) \neq 0$. (7) ტოლობის და $D^\alpha f_{[\alpha]}(z) = f(z)$ დამოკიდებულების თანახმად,

$$f(z) = D^\alpha [b(z) \cdot S(z)]. \quad (8)$$

ვთქვათ $z = a$ არის $f_{[\alpha]}$ - ფუნქციის m -ჯერადობის ნული. მაშინ $f(z)$ ფუნქცია წარმოვადგინოთ შემდეგნაირად

$$\begin{aligned} f(z) &= D^\alpha [b(z)S(z)] = D^\alpha \left[(z-a)^m \frac{b(z)}{(z-a)^m} S(z) \right] = \\ &= D^\alpha [(z-a)^m \varphi(z)] = D^\alpha [t^m \varphi(t+a)] = D^\alpha [t^m g(t)], \end{aligned}$$

სადაც $t = z - a$ და $g(t) = \varphi(z + a)$.

ვაჩვენოთ, რომ თუ $m > \alpha$, მაშინ $t = 0$ არის $f(z) = f(t + a)$, ფუნქციისთვის $m - \alpha$ ჯერადობის ნული.

მართლაც, ვისარგებლოთ (1) ფორმულით:

$$f^{[\alpha]}(z) = D^\alpha f(z) = \sum_{n=0}^{\alpha} a_{\alpha,n} z^n f^{(n)}(z). \quad (9)$$

გამოვიყენოთ ეს ტოლობა $f(z) = z^m g(z)$ ფუნქციისათვის:

$$[z^m g(z)]^{[\alpha]} = (z^m)^{[\alpha]} g(z) + n(z^m)^{n-1} g'(z) + \frac{n(n-1)}{2!} (z^m)^{n-2} g''(z) +$$

$$\begin{aligned}
 & + \dots + \frac{n(n-1) \cdots (n-k+1)}{k!} (z^m)^{n-k} g^{(k)}(z) + \dots + z^m g^{(n)}(z) = \\
 & = m(m-1) \cdots (m-n+1) z^{m-n} g(z) + m(m-1) \cdots (m-n+2) z^{m-n-1} g'(z) + \dots + z^m g^{(n)}(z) = \\
 & = z^{m-\alpha} \left[m(m-1) \cdots (m-n-1) z^{\alpha-n} + \dots + z^\alpha g^{(n)}(z) \right] = z^{m-\alpha} \cdot G_n(z). \quad (10)
 \end{aligned}$$

(9) და (10) ტოლობებიდან მივიღებთ:

$$f^{[\alpha]}(z) = D^\alpha f(z) = z^{m-\alpha} \sum_{n=0}^{\alpha} a_{\alpha,n} z^n z^{m-\alpha} G_n(z) = z^{m-\alpha} \sum_{n=0}^{\infty} a_{\alpha,n} z^n G_n(z), \quad (11)$$

სადაც $G_n(z)$ - ანალიზური ფუნქციაა. (11) ტოლობიდან ცხადია, რომ $z=0$ არის $f^{[\alpha]}$ - ფუნქციის $m-\alpha$ ჯერადობის წული. მაშასადამე, ჩვენ დავამტკიცებთ შემდეგი თეორემა.

თეორემა 4. ვთქვათ $f \in A^p(B)$, $0 < p < 1$ და $\alpha = 1 + [2p^{-1}]$. თუ $(a_n) \subset Z(f_{[\alpha]})$ და a_n -ის ჯერადობის მაჩვენებელი მეტია α -ზე, მაშინ $a_n \in Z(f)$ და ისინი აკმაყოფილებენ ბლიაშკეს პირობას $\sum_{n=0}^{\infty} (1 - |a_n|) < +\infty$.

ვთქვათ $f \in A^p(B)$ და $\alpha = 1 + [2p^{-1}]$, მაშინ სამართლიანია შემდეგი უტოლობა

$$|f(z)| \leq \frac{1}{2\pi(1-r)^{\alpha+1}} \|f_{[\alpha]}\|_1 = \frac{1}{2\pi(1-r)^{\alpha+1}} \int_0^{2\pi} |f_{[\alpha]}(e^{i\theta})| d\theta, \quad \forall z \in B, \quad (12)$$

სადაც $f_{[\alpha]}(e^{i\theta})$ - არის $f_{[\alpha]}(z)$ -ის სასაზღვრო ფუნქცია.

მართლაც დავუშვათ $z = re^{i\theta}$. 2) წინადადების თანახმად

$$f(z) = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \frac{f_{[\alpha]}(e^{i\theta}) d\theta}{(1 - re^{-i\theta})^{2+[2p^{-1}]}}$$

საიდანაც მივიღებთ:

$$\begin{aligned}
 |f(z)| & = |f(re^{i\theta})| \leq \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \frac{|f_{[\alpha]}(e^{i\theta})| d\theta}{|1 - ze^{i\theta}|^{1+\alpha}} < \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \frac{|f_{[\alpha]}(e^{i\theta})|}{(1-r)^{1+\alpha}} d\theta = \\
 & = \frac{1}{2\pi(1-r)^{1+\alpha}} \int_0^{2\pi} |f_{[\alpha]}(e^{i\theta})| d\theta = \frac{1}{2\pi(1-r)^{1+\alpha}} \cdot \|f_{[\alpha]}\|_1.
 \end{aligned}$$

თეორემა 5. ვთქვათ $f_n \in A^p(B)$ ($0 < p < 1$) და $\alpha = 1 + [2p^{-1}]$. თუ არსებობს ისეთი $M > 0$, რომ $\forall n \in N$

$$\|f_{n[\alpha]}\|_1 = \int_0^{2\pi} |f_{n[\alpha]}(e^{i\theta})| d\theta \leq M, \quad (13)$$

(სადაც $f_{n[\alpha]}(e^{i\theta})$ - არის $f_{n[\alpha]} = D^{-\alpha} f_n$ - ფუნქციის სასაზღვრო ფუნქცია), მაშინ ფუნქციათა $(f_n)_{n \geq 1}$ მიმდევრობა კომპაქტურია.

დამტკიცება. თუ ვისარგებლებთ (12) და (13) უტოლობებით, მაშინ ყოველი $K \subset B$ კომპაქტური სიმრავლისათვის გვექნება:

$$|f_n(z)| \leq \frac{1}{2\pi(1-r)^{1+\alpha}} \|f_{n[\alpha]}\| \leq \frac{M}{2\pi(1-r)^{1+\alpha}},$$

სადაც r ისეთი რიცხვია, რომ $K \subset \{z : |z| \leq r\}$. ე.ი. (f_n) მიმდევრობა შემოსაზღვრულია B წრის ყოველ კომპაქტურ K ქვესიმრავლეზე, ამიტომ ის ვიტალის თეორემის თანახმად (Привалов 1950) კომპაქტურია.

თეორემა 6. ვთქვათ $(f_n) \subset A^p(B)$ და $\alpha = 1 + [2p^{-1}]$. თუ $(f_{n[\alpha]}(e^{i\theta}))$ მიმდევრობა $L^2[0, 2\pi]$ - სივრცის ნორმით კრებადია, მაშინ $(f_n(z))_{n \geq 1}$, მიმდევრობა თანაბრად კრებადია B წრის ყოველ კომპაქტურ ქვესიმრავლეზე.

დამტკიცება. (12) უტოლობის და $(f_{n[\alpha]}(e^{i\theta}))_{n \geq 1}$ მიმდევრობის $L^2[0, 2\pi]$ სივრცის ნორმით კრებადობის გამო $\forall \varepsilon > 0$ და $\forall r \in (0, 1)$ რიცხვებისათვის არსებობს ისეთი $k \in N$, რომ, როცა $n \geq k$ და $m \geq k$ შესრულდება უტოლობა

$$|f_n(z) - f_m(z)| \leq \frac{1}{2\pi(1-r)^{\alpha+1}} \|f_{n[\alpha]}(e^{i\theta}) - f_{m[\alpha]}(e^{i\theta})\|_1 < \frac{\varepsilon}{2\pi(1-r)^{\alpha+1}}.$$

ეს კი ნიშნავს, რომ $(f_n)_{n \geq 1}$ მიმდევრობა თანაბრად კრებადია $|z| \leq r$ წრეში, ყოველი ფიქსირებული $r \in (0, 1)$ -სათვის. შედეგად, $(f_n)_{n \geq 1}$ თანაბრად კრებადია B წრის ყოველ კომპაქტურ ქვესიმრავლეზე.

ლიტერატურა:

ონიანი 1999: გ. ა. ონიანი, ანალიზურ ფუნქციათა ბანახის ზოგიერთი სივრცის შესახებ ერთეულოვან წრეში და პოლიწრეში, ქუთაისი, 1999.

Duren 1970: P.L. Duren, Theory of H^p spaces, Acad. Press, 1970.

Patil 1972: D.L. Patil, Representation of H^p functions. Bull. Amer. Math. Soc., vol. 78, No.4, 1972.

Привалов 1950: И. И. Привалов, Граничные свойства аналитических функций, Москва, 1950.

Field: Mathematic

Gigla Oniani, Giorgi Tetvadze and Lamara Tsibadze

Representation of functions of the space A^p and zero sets

By \mathbb{G} denote the set of complex numbers and by B and T denote open unit ball and unit circle respectively, i.e.

$$B = \{z \in \mathbb{G} : |z| < 1\},$$

$$T = \{t \in \mathbb{G} : |t| = 1\}.$$

By $H(B)$ denote the set of all analytic functions in B .

Let $p > 0$ be a some fixed number. By $H^p(B)$ and $A^p(B)$ denote Hardy-Riesz and Bergman spaces respectively, i.e.

$$H^p(B) = \left\{ f \in H(B) : \sup_{0 \leq r < 1} \int_0^{2\pi} |f(re^{i\theta})|^p d\theta < +\infty \right\},$$

$$A^p(B) = \left\{ f \in H(B) : \int_B |f(z)|^p dx dy < +\infty \right\},$$

where $z = x + iy$ and $dx dy$ is the two-dimensional measure in B .

Suppose $\alpha > 0$ and $f(z) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n z^n$ is an analytic function in B . Then the functions defined by the following equalities:

$$D^\alpha f(z) = f^{[\alpha]}(z) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{\Gamma(1 + \alpha + n)}{\Gamma(1 + n)} a_n z^n,$$

$$D^{-\alpha} f(z) = f_{[\alpha]}(z) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{\Gamma(1 + n)}{\Gamma(1 + \alpha + n)} a_n z^n,$$

are respectively called the fractional derivative and the fractional integral of order α of function f . Here Γ denotes Euler function.

If $\alpha \in \mathbb{N}$, then it is easy to see that

$$f^{[\alpha]}(z) = \frac{d}{dz} \left\{ z \frac{d}{dz} \left[\dots z \frac{d}{dz} (zf(z)) \right] \right\} = \sum_{n=0}^{\alpha} a_{\alpha,n} z^n f^{(n)}(z), \quad (1)$$

where $f^{(n)}$ is an ordinary derivative of n -th order of function f , in particular,

$$f^{[1]}(z) = \sum_{n=0}^{\infty} (n+1) a_n z^n = \sum_{n=0}^{\infty} n a_n z^n + \sum_{n=0}^{\infty} a_n z^n = zf'(z) + f(z).$$

If $f \in A^p$ and $0 < p \leq 1$, then the fractional derivative of order $\alpha = 1 + [2p^{-1}]$ of function f belongs to the Hardy-Riesz class $H^2(B)$. It is proved in [2]. In the same work it is shown that:

1) If $f \in A^p$ ($0 < p \leq 1$) then there is a function $\varphi \in L^2[0, 2\pi]$ such that

$$\forall z \in B: f(z) = \frac{d^\alpha}{dz^\alpha} (z^\alpha \varphi(z)), \text{ where } \alpha = 1 + [2p^{-1}], \varphi(z) = f_{[\alpha]}(z);$$

$$2) \text{ If } f \in A^p \text{ (} 0 < p \leq 1 \text{) then } f(z) = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \frac{f_{[\alpha]}(e^{i\theta}) d\theta}{(1 - ze^{i\theta})^{2 + [2p^{-1}]}}, \forall z \in B;$$

3) If $f \in A^1$ and $F(z) = \int_0^z f(t) dt$ then $F \in H^1(B)$, where $f_{[\alpha]}(e^{i\theta})$ is the

angular limit of function $f_{[\alpha]}(z)$ at the point $e^{i\theta}$.

Note that in topics discussed below the main role plays the usage of boundary properties of fractional integrals of functions from the space $A^p(B)$.

Golusin and Krilov (see [3]) established a representation of functions $f \in H^1(B)$ by means of their angular limits. In particular, they proved that if $f \in H^1(B)$ and $E \subset T$ is a set with positive measure, then

$$f(z) = \lim_{n \rightarrow \infty} \left[\exp(-n\varphi(z)) \frac{1}{2\pi i} \int_E \frac{f(t) e^{n\varphi(t)}}{t - z} dt \right], \quad z \in B,$$

where $\varphi(z)$ is a Schwarz integral of the characteristic function of the set E , i.e.

$$\varphi(z) = \frac{1}{2\pi i} \int_0^{2\pi} \frac{e^{i\theta} + z}{e^{i\theta} - z} \chi_E(e^{i\theta}) d\theta.$$

Let $f \in A^p(B)$, $p \geq 1$ and $F(z) = \int_0^z f(t) dt$. Then by above given statement 3),

$F \in H^1(B)$. Therefore, by virtue of Golusin-Krilov representation we have

$$F(z) = \lim_{n \rightarrow \infty} \left\{ \exp(-n\varphi(z)) \frac{1}{2\pi i} \int_E \frac{F(t)e^{n\varphi(t)}}{t-z} dt \right\}.$$

Where from using the equality $f(z) = F'(z) = \frac{d}{dz} F(z)$ we write

$$f(z) = \frac{d}{dz} \left\{ \lim_{n \rightarrow \infty} \left[\exp(-n\varphi(z)) \right] \frac{1}{2\pi i} \int_E \frac{F(t)e^{n\varphi(t)}}{t-z} dt \right\}. \quad (2)$$

Thus we established the following theorem.

Theorem 1. For every function $f \in A^p(B)$ it is valid representation (2), where $F(t) = \lim_{z \rightarrow t} F(z)$ is the angular limit of the function $F(z)$.

By Patil [4] it was shown that if $1 \leq p \leq +\infty$ and $f \in H^p(B)$ then at every point of the unit ball B it is valid representation $f(z) = \lim_{\lambda \rightarrow \infty} f_\lambda(z)$, where

$$f_\lambda(z) = \lambda h_\lambda(z) = \frac{\lambda h_\lambda(z)}{2\pi i} \int_E \frac{\overline{h_\lambda(t)} f(t) dt}{t-z}, \quad (3)$$

$$h_\lambda(z) = \exp \left\{ -\frac{1}{4\pi} \ln(1+\lambda) \int_E \frac{t+z}{t-z} |dt| \right\} \quad (z \in B, \lambda > 0). \quad (4)$$

Moreover, the convergence is uniform on every compact subset of B .

Let $f \in A^p(B)$ ($0 < p \leq 1$) and $\alpha = 1 + [2p^{-1}]$. Then by (2) and the condition $f_{[\alpha]} \in H^2(B)$,

$$f_{[\alpha]}(z) = \lim_{\lambda \rightarrow 0} f_\lambda(z). \quad (5)$$

Wherefrom using equality $f(z) = D^\alpha D^{-\alpha} f(z) = D^\alpha f_{[\alpha]}(z)$ we have that

$f(z) = D^\alpha \left[\lim_{\lambda \rightarrow 0} f_\lambda(z) \right]$, where $f_\lambda(z)$ and $h_\lambda(z)$ are defined by (3) and (4).

Note that the last convergence is uniform on every compact subset of the unit ball.

Thus we have proved the following assertion.

Theorem 2. If $f \in A^p(B)$ ($0 < p < 1$) and $\alpha = 1 + [2p^{-1}]$, then

$$f(z) = D^\alpha \left[\lim_{\lambda \rightarrow \infty} f_\lambda(z) \right],$$

where functions f_λ and h_λ are defined by (3) and (4). Moreover, the convergence is uniform on every compact subset of B .

By $Z(f)$ let us denote the set of all zero points of an analytic function

$$f(z) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n z^n.$$

Suppose $f \in A^1(B)$. Then $F(z) = \int_0^z f(t) dt \in H^1(B)$. Therefore, according to Riesz-Smirnov theorem (see [1], [3]) we see that $F(z) = b(z) \cdot S(z)$, where $b(z)$ is a Blaschke product constructed by the zero points of function $F(z)$, i.e. if $(z_n)_{n \geq 1} \subset Z(F)$, then $b(z) = z^m \prod_{n=1}^{\infty} \frac{z_n}{|z_n|} \cdot \frac{z_n - z}{1 - \overline{z_n} z}$, and $S(z)$ is an analytic function in B with $S(z) \neq 0, \forall z \in B$. Since $f(z) = F'(z)$, then

$$f(z) = F'(z) = \frac{d}{dz}(b(z) \cdot S(z)). \quad (6)$$

From (6) it follows that if $z = a$ is a zero point of the function $b(z)$ with multiplicity $m > 1$, then it is a zero point for the function $f(z)$ with multiplicity $(m-1)$. Really, let us represent the function $b \cdot S$ in the following way $b(z) \cdot S(z) = (z-a)^m \frac{b(z)}{(z-a)^m} \cdot S(z) = (z-a)^m \cdot \varphi(z)$, where $\varphi(z) = \frac{b(z)}{(z-a)^m} S(z)$

. Therefore,

$$\begin{aligned} (b(z)S(z))' &= \left[(z-a)^m \varphi(z) \right]' = m(z-a)^{m-1} \varphi(z) + (z-a)^m \varphi'(z) = \\ &= (z-a)^{m-1} \left[m\varphi(z) + (z-a)\varphi'(z) \right] = (z-a)^{m-1} \cdot \varphi_1(z). \end{aligned}$$

From the last relation it is clear that $z = a$ is a zero point of $f(z)$ with multiplicity $(m-1)$.

Now let us consider a sequence $(\alpha_k)_{k \geq 1}$ of zero point of $f(z)$, where each zero is used according to its multiplicity. Then the sequence $(\alpha_k)_{k \geq 1}$ will satisfy Blaschke condition: $\sum_{k=1}^{\infty} (1 - |\alpha_k|) < +\infty$.

Thus we have proved the following theorem.

Theorem 3. Let $f \in A^1(B)$ and $F(z) = \int_0^z f(t) dt$. If $(\alpha_k)_{k \geq 1} \subset Z(F)$ is a sequence of multiple zero point of the function F , then $(\alpha_k)_{k \geq 1}$ is a sequence of zero points of f and $(\alpha_k)_{k \geq 1}$ satisfies Blaschke condition

$$\sum_{k=1}^{\infty} (1 - |\alpha_k|) < +\infty.$$

Let $f \in A^p(B)$, $0 < p < 1$ and $\alpha = 1 + [2p^{-1}]$. Then $f_{[\alpha]} \in H^2(B)$ (see [2]). Therefore, due to Riesz-Smirnov theorem (see [1], [3]) we have

$$f_{[\alpha]}(z) = b(z) \cdot S(z), \quad (7)$$

where $b(z)$ is Blaschke product of $f_{[\alpha]}$, and $S(z)$ is an analytic function in B with $\forall z \in B, S(z) \neq 0$. From (7) and equality $D^\alpha f_{[\alpha]}(z) = f(z)$ we obtain

$$f(z) = D^\alpha [b(z) \cdot S(z)]. \quad (8)$$

Suppose $z = a$ is a zero point of $f_{[\alpha]}$ with multiplicity m . Let us represent the function $f(z)$ in the following way

$$\begin{aligned} f(z) &= D^\alpha [b(z)S(z)] = D^\alpha \left[(z-a)^m \frac{b(z)}{(z-a)^m} S(z) \right] = \\ &= D^\alpha [(z-a)^m \varphi(z)] = D^\alpha [t^m \varphi(t+a)] = D^\alpha [t^m g(t)], \end{aligned}$$

where $t = z - a$ and $g(t) = \varphi(z + a)$.

Let us show that if $m > \alpha$ then $t = 0$ is a zero point of the function $f(z) = f(t + a)$ with multiplicity $m - \alpha$.

Really, using (1) we have

$$f^{[\alpha]}(z) = D^\alpha f(z) = \sum_{n=0}^{\alpha} a_{\alpha,n} z^n f^{(n)}(z). \quad (9)$$

Now using (9) for the function $f(z) = z^m g(z)$ we write

$$\begin{aligned} [z^m g(z)]^n &= (z^m)^n g(z) + n(z^m)^{n-1} g'(z) + \frac{n(n-1)}{2!} (z^m)^{n-2} g''(z) + \\ &+ \dots + \frac{n(n-1) \dots (n-k+1)}{k!} (z^m)^{n-k} g^{(k)}(z) + \dots + z^m g^{(n)}(z) = \\ &= m(m-1) \dots (m-n+1) z^{m-n} g(z) + m(m-1) \dots (m-n+2) z^{m-n-1} g'(z) + \dots + z^m g^{(n)}(z) = \\ &= z^{m-\alpha} [m(m-1) \dots (m-n-1) z^{\alpha-n} + \dots + z^\alpha g^{(n)}(z)] = z^{m-\alpha} \cdot G_n(z). \quad (10) \end{aligned}$$

From (9) and (10) we have

$$f^{[\alpha]}(z) = D^\alpha f(z) = z^{m-\alpha} \sum_{n=0}^{\alpha} a_{\alpha,n} z^n z^{m-\alpha} G_n(z) = z^{m-\alpha} \sum_{n=0}^{\alpha} a_{\alpha,n} z^n G_n(z), \quad (11)$$

where $G_n(z)$ is an analytic function. From (11) it is clear that $z = 0$ is a zero point of the function $f^{[\alpha]}$ with multiplicity $m - \alpha$.

Thus we have proved the following result.

Theorem 4. Let $f \in A^p(B)$, $0 < p < 1$ and $\alpha = 1 + [2p^{-1}]$. If $(a_n) \in Z(f_{[\alpha]})$ and the multiplicity of each a_n is greater than α , then $a_n \in Z(f)$ and Blaschke condition is satisfied: $\sum_{n=0}^{\infty} (1 - |a_n|) < +\infty$.

Let $f \in A^p(B)$ and $\alpha = 1 + [2p^{-1}]$. Then the following estimation is valid

$$|f(z)| \leq \frac{1}{2\pi(1-r)^{\alpha+1}} \|f_{[\alpha]}\|_1 = \frac{1}{2\pi(1-r)^{\alpha+1}} \int_0^{2\pi} |f_{[\alpha]}(e^{i\theta})| d\theta, \quad \forall z \in B, \quad (12)$$

where $f_{[\alpha]}(e^{i\theta})$ is a boundary value of the function $f_{[\alpha]}(z)$.

Really, from the statement 2) we have $f(z) = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \frac{f_{[\alpha]}(e^{i\theta}) d\theta}{(1 - re^{-i\theta})^{2+[2p^{-1}]}}$, where

$z = re^{i\theta}$. Consequently,

$$\begin{aligned} |f(z)| &= |f(re^{i\theta})| \leq \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \frac{|f_{[\alpha]}(e^{i\theta})| d\theta}{|1 - ze^{i\theta}|^{1+\alpha}} < \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \frac{|f_{[\alpha]}(e^{i\theta})|}{(1-r)^{1+\alpha}} d\theta = \\ &= \frac{1}{2\pi(1-r)^{1+\alpha}} \int_0^{2\pi} |f_{[\alpha]}(e^{i\theta})| d\theta = \frac{1}{2\pi(1-r)^{1+\alpha}} \cdot \|f_{[\alpha]}\|_1. \end{aligned}$$

Theorem 5. Let $f_n \in A^p(B)$ ($0 < p < 1$) and $\alpha = 1 + [2p^{-1}]$. If there is a number $M > 0$ such that $\forall n \in N$

$$\|f_{n[\alpha]}\|_1 = \int_0^{2\pi} |f_{n[\alpha]}(e^{i\theta})| d\theta \leq M, \quad (13)$$

(where $f_{n[\alpha]}(e^{i\theta})$ is a boundary value of the function $f_{n[\alpha]} = D^{-\alpha} f_n$), then the sequence $(f_n)_{n \geq 1}$ is compact.

Proof. Using the estimations (12) and (13) for every compact set $K \subset B$ we have $|f_n(z)| \leq \frac{1}{2\pi(1-r)^{1+\alpha}} \|f_{n[\alpha]}\|_1 \leq \frac{M}{2\pi(1-r)^{1+\alpha}}$, where r is such that

$K \subset \{z : |z| \leq r\}$. Thus the sequence (f_n) is bounded on every compact subset of the ball B . Consequently, by virtue of Vitali theorem (see [3]) the sequence (f_n) is compact.

Theorem 6. Let $(f_n) \subset A^p(B)$ and $\alpha = 1 + [2p^{-1}]$. If the sequence $(f_{n[\alpha]}(e^{i\theta}))$ is convergent by the norm of the space $L^2[0, 2\pi]$, then the sequence $(f_n(z))_{n \geq 1}$ is uniformly convergent on every compact subset of the ball B .

Proof. By virtue of the estimation (12) and the convergence of the sequence $(f_{n[\alpha]}(e^{i\theta}))_{n \geq 1}$ by the norm of $L^2[0, 2\pi]$ for $\forall \varepsilon > 0$ and $\forall r \in (0, 1)$ there is a number $k \in \mathbb{N}$ such that

$$|f_n(z) - f_m(z)| \leq \frac{1}{2\pi(1-r)^{\alpha+1}} \|f_{n[\alpha]}(e^{i\theta}) - f_{m[\alpha]}(e^{i\theta})\|_1 < \frac{\varepsilon}{2\pi(1-r)^{\alpha+1}},$$

when $n \geq k$ and $m \geq k$. Consequently, the sequence $(f_n)_{n \geq 1}$ is uniformly convergent in the ball $|z| \leq r$. Now, taking into account arbitrariness of $r \in (0, 1)$, we conclude the uniform convergence of $(f_n)_{n \geq 1}$ on every compact subset of B .

დარგი: მათემატიკა

რადენ ხაბურმანია

ოტხგანზომილებიან ბადესტან დაკავშირებულ ზედაპირტა განზომილებების კლების შესახებ არასაკუტრივ ჰიპერსიბრტყეში

განხილება V_4 ზედაპირი გაფართოებულ ევკლიდურ $\bar{E}_5 = E_5 \cup E_4^*$ სივრცეში, სადაც E_4^* არის ელიფსური S_4 სივრცის სტრუქტურის მქონე არასაკუტრივ ჰიპერსიბრტყე.

V_4 ზედაპირს მიუერთდება მოძრავი რეპერი $R = \{A, A_i, A_5\}$, ($i = 1, 2, 3, 4$), $A \in V_4, \{A, A_i\} \subset E_4^*$. V_4 ზედაპირზე მოცემულია $(\omega^1, \omega^2, \omega^3, \omega^4)$ წირტა შეულელებული ბადე, ხოლო R რეპერი აგებულია ამ ბადის წირებისადმი (AA_i) მხებებზე. როცა A წერტილი აღწერს V_4 ზედაპირს, მაშინ A_i, A_5 წერტილები E_4^* სივრცეში, ზოგად შემთხვევაში, აღწერენ ოტხგანზომილებიან $(A_i), (A_5)$ ზედაპირებს. განხილულია ის კერძო შემთხვევები, როცა $\dim(A_i) < 4$.

საკვანძო სიტყვები: მოძრავი რეპერი, შეულელებული ბადე, გაფართოებული ევკლიდური სივრცე, არასაკუტრივ ჰიპერსიბრტყე.

განვიხილოტ V_4 ზედაპირი გაფართოებულ ევკლიდურ $\bar{E}_5 = E_5 \cup E_4^*$ სივრცეში, სადაც E_4^* არის ელიფსური S_4 სივრცის სტრუქტურის მქონე არასაკუტრივ ჰიპერსიბრტყე (Базылев 1978: 3).

მიუერთოტ V_4 ზედაპირს მოძრავი რეპერი $R = \{A, A_i, A_5\}$ ($i, j, k, p, l, t = 1, 2, 3, 4$), $A \in V_4, A_i \in T_4(A)$ ($T_4(A)$ არის მხები 4-სიბრტყე V_4 ზედაპირისადმი A წერტილში), $A_5 \in N_1(A)$ ($N_1(A)$ არის ნორმალის V_4 ზედაპირისადმი A წერტილში), $\{A_i, A_5\} \subset E_4^*$.

R რეპერის დერივაციულ ფორმულებს აქვს სახე:

$$d\vec{A} = \omega^i \vec{A}_i,$$

$$d\vec{A}_i = \omega_i^j \vec{A}_j + \omega_i^5 \vec{A}_5,$$

$$d\vec{A}_5 = \omega_5^i \vec{A}_i + \omega_5^5 \vec{A}_5.$$

მამასადამე, $\omega^5 = 0$ და მისი გაგრძელებით ვღებულობტ:

$$\omega_i^5 = b_{ij}^5 \omega^j, \quad (b_{ij}^5 = b_{ji}^5).$$

რ. საბურძანია

ამ განტოლებათა სისტემის კიდევ ერთხელ გაგრძელება გვაძლევს:

$$db_{ij}^5 - b_{kj}^5 \omega_i^k - b_{ik}^5 \omega_j^k + b_{ij}^5 \omega_5^5 = b_{ij}^5 \cdot \omega^j.$$

უთქვამთ V_4 ზედაპირზე მოცემულია წირთა ოთხგანზომილებიანი $(\omega^1, \omega^2, \omega^3, \omega^4)$ შეუღლებული ზადე, ხოლო R რეპერი აგებულია ამ ზადის წირთა (A_i) მხებებზე. მაშინ

$$\omega_i^j = a_{ik}^j \omega^k, \quad (i \neq j),$$

რომლის გაგრძელებითაც ვღებულობთ:

$$da_{ik}^j + a_{ik}^j (-\omega_i^k - \omega_k^k + \omega_j^j) + b_{ik}^5 \omega_5^j - a_{it}^j \omega_k^t - a_{ik}^j \omega_i^t = a_{ikp}^j \omega^p$$

(Базылев 1966: 475).

როცა A წერტილი აღწერს V_4 ზედაპირს, მაშინ A_i, A_5 წერტილები E_4^* სივრცეში, ზოგად შემთხვევაში, აღწერენ ოთხგანზომილებიან $(A_i), (A_5)$ ზედაპირებს, რომლებზეც ბუნებრივად აღმოცენდებიან ოთხგანზომილებიანი ბრტყელ წირთა ზადეები $(\omega^1, \omega^2, \omega^3, \omega^4)$.

განვიხილოთ ის კერძო შემთხვევები, როცა A_i წერტილების მიერ აღწერილი ზედაპირებისათვის $\dim(A_i) < 4$. გამოთვლები ვაწარმოოთ A_i წერტილის მიერ აღწერილი (A_i) ზედაპირისათვის.

ა) $\dim(A_i) = 3$, თუ V_4 ზედაპირზე არსებობს წირთა ისეთი γ_1 ოჯახი, რომ როცა A წერტილი გადაადგილდება ამ ოჯახის გასწვრივ, A_i წერტილი E_4^* სივრცეში უძრავია, ე.ი.

$$d \vec{A}_i = \omega_1^i \vec{A}_i.$$

უთქვამთ V_4 ზედაპირზე წირთა γ_1 ოჯახი ასე მოიცემა:

$$\omega^i = \ell^i \theta,$$

სადაც θ - პარამეტრული ფორმაა, ℓ^i არის მთავარი და მეორადი პარამეტრების ფუნქციები. ამ ℓ^i -ებმა უნდა დააკმაყოფილონ დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემა.

$$\delta \ell^i + \ell^i \pi_i^i = \varphi \ell^i,$$

სადაც $\pi_i^i = \omega_i^i|_{\omega^i=0}$. ეს სისტემა გვიჩვენებს, რომ γ ოჯახის წირებისადმი მხებები დამოკიდებული არ არიან მეორად პარამეტრებზე.

გვექნება:

$$\begin{aligned} d \vec{A}_i &= \omega_1^i \vec{A}_i + \omega_5^i \vec{A}_5 = \omega_1^i \vec{A}_i + (a_{11}^2 \vec{A}_2 + a_{11}^3 \vec{A}_3 + a_{11}^4 \vec{A}_4 + b_{11}^5 \vec{A}_5) \omega^1 + \\ &+ (a_{12}^2 \vec{A}_2 + a_{12}^3 \vec{A}_3 + a_{12}^4 \vec{A}_4) \omega^2 + (a_{13}^2 \vec{A}_2 + a_{13}^3 \vec{A}_3 + a_{13}^4 \vec{A}_4) \omega^3 + (a_{14}^2 \vec{A}_2 + a_{14}^3 \vec{A}_3 + \\ &+ a_{14}^4 \vec{A}_4) \omega^4 = \omega_1^i \vec{A}_i + \theta (a_{1i}^2 \ell^i \vec{A}_2 + a_{1i}^3 \ell^i \vec{A}_3 + a_{1i}^4 \ell^i \vec{A}_4 + b_{11}^5 \ell^i \vec{A}_5) = \omega_1^i \vec{A}_i. \end{aligned}$$

მაშასადამე, A_i წერტილი E_4^* სივრცეში უძრავია, როცა

$$a_{1i}^2 \ell^i = 0, a_{1i}^3 \ell^i = 0, a_{1i}^4 \ell^i = 0, b_{11}^5 \ell^1 = 0. \quad (1)$$

განტოლებათა ამ სისტემის პირველი სამი განტოლება წრფივად დამოუკიდებელია, თუ

$$\text{rang} \begin{pmatrix} a_{1i}^2 \\ a_{1i}^3 \\ a_{1i}^4 \end{pmatrix} = 3.$$

ვთქვათ $\ell^1 = 0$, $b_{11}^5 \neq 0$ (როცა $b_{11}^5 = 0$, მაშინ ω^1 წირი V_4 ზედაპირზე ასიმპტოტურია. ამ შემთხვევას ჩვენ შემდგომშიც გამოვრიცხავთ). მაშინ გვრჩება განტოლებათა შემდეგი სისტემა:

$$a_{12}^2 \ell^2 + a_{13}^2 \ell^3 + a_{14}^2 \ell^4 = 0,$$

$$a_{12}^3 \ell^2 + a_{13}^3 \ell^3 + a_{14}^3 \ell^4 = 0,$$

$$a_{12}^4 \ell^2 + a_{13}^4 \ell^3 + a_{14}^4 \ell^4 = 0.$$

იმისათვის, რომ არსებობდეს წირთა γ_1 ოჯახი უნდა მოვითხოვოთ შემდეგი პირობის შესრულება:

$$\begin{vmatrix} a_{12}^2 & a_{13}^2 & a_{14}^2 \\ a_{12}^3 & a_{13}^3 & a_{14}^3 \\ a_{12}^4 & a_{13}^4 & a_{14}^4 \end{vmatrix} = 0.$$

(1) სისტემიდან გამომდინარეობს, რომ

$$\ell^1 = 0$$

$$\ell^2 = \det \left\| a_{11}^{\hat{i}}, a_{13}^{\hat{i}}, a_{14}^{\hat{i}} \right\|,$$

$$\ell^3 = \det \left\| a_{11}^{\hat{i}}, a_{14}^{\hat{i}}, a_{12}^{\hat{i}} \right\|,$$

$$\ell^4 = \det \left\| a_{11}^{\hat{i}}, a_{12}^{\hat{i}}, a_{13}^{\hat{i}} \right\|,$$

სადაც $\hat{i} = 2, 3, 4$.

პირიქით, ვქვითვთ წირთა γ_1 ოჯახი მოიცემა შემდეგი განტოლებათა სისტემით:

$$\omega^1 = 0$$

$$\omega^2 = \det \left\| a_{11}^{\hat{i}}, a_{13}^{\hat{i}}, a_{14}^{\hat{i}} \right\| \theta,$$

$$\omega^3 = \det \left\| a_{11}^{\hat{i}}, a_{14}^{\hat{i}}, a_{12}^{\hat{i}} \right\| \theta,$$

რ. ხაბურძანია

$$\omega^4 = \det \left\| \hat{a}_{11}^i, \hat{a}_{12}^i, \hat{a}_{13}^i \right\| \cdot \theta.$$

მაშინ

$$\begin{aligned} \vec{d} A_1 &= \omega_1^1 A_1 + \theta \left[(a_{12}^2 \cdot \det \left\| \hat{a}_{11}^i, \hat{a}_{13}^i, \hat{a}_{14}^i \right\| + a_{13}^2 \cdot \det \left\| \hat{a}_{11}^i, \hat{a}_{14}^i, \hat{a}_{12}^i \right\| + \right. \\ &+ a_{14}^2 \cdot \det \left\| \hat{a}_{11}^i, \hat{a}_{12}^i, \hat{a}_{13}^i \right\|) \vec{A}_2 + (a_{12}^3 \cdot \det \left\| \hat{a}_{11}^i, \hat{a}_{13}^i, \hat{a}_{14}^i \right\| + a_{13}^3 \cdot \det \left\| \hat{a}_{11}^i, \hat{a}_{14}^i, \hat{a}_{12}^i \right\| + \\ &+ a_{14}^3 \cdot \det \left\| \hat{a}_{11}^i, \hat{a}_{12}^i, \hat{a}_{13}^i \right\|) \vec{A}_3 + (a_{12}^4 \cdot \det \left\| \hat{a}_{11}^i, \hat{a}_{13}^i, \hat{a}_{14}^i \right\| + \\ &+ a_{13}^4 \cdot \det \left\| \hat{a}_{11}^i, \hat{a}_{14}^i, \hat{a}_{12}^i \right\| + a_{14}^4 \cdot \det \left\| \hat{a}_{11}^i, \hat{a}_{12}^i, \hat{a}_{13}^i \right\|) \vec{A}_4 \Big] = \\ &= \omega_1^1 \vec{A}_1 - \left(\begin{vmatrix} a_{11}^2 & a_{12}^2 & a_{13}^2 & a_{14}^2 \\ a_{11}^3 & a_{12}^3 & a_{13}^3 & a_{14}^3 \\ a_{11}^4 & a_{12}^4 & a_{13}^4 & a_{14}^4 \end{vmatrix} \vec{A}_2 + \begin{vmatrix} a_{11}^3 & a_{12}^3 & a_{13}^3 & a_{14}^3 \\ a_{11}^4 & a_{12}^4 & a_{13}^4 & a_{14}^4 \\ a_{11}^2 & a_{12}^2 & a_{13}^2 & a_{14}^2 \end{vmatrix} \vec{A}_3 + \right. \\ &\left. + \begin{vmatrix} a_{11}^4 & a_{12}^4 & a_{13}^4 & a_{14}^4 \\ a_{11}^2 & a_{12}^2 & a_{13}^2 & a_{14}^2 \\ a_{11}^3 & a_{12}^3 & a_{13}^3 & a_{14}^3 \end{vmatrix} \vec{A}_4 \right) \theta = \omega_1^1 \vec{A}_1. \end{aligned}$$

მაშასადამე, A_1 წერტილი უძრავია. ამით დამტკიცებულია

თეორემა 1. თუ $b_{11}^5 \neq 0$, მაშინ $\dim(A_1) = 3$ მაშინ და მხოლოდ მაშინ, როცა

$$\text{rang} \left\| \hat{a}_{1i}^j \right\| = 3, \det \left\| \hat{a}_{1i}^j \right\| = 0 \quad (i=1,2,3,4; \hat{i}, \hat{j}=2,3,4).$$

ამას გარდა, როცა A წერტილი მოძრაობს $\omega^1 = 0$, $\omega^2 = \det \left\| \hat{a}_{11}^i, \hat{a}_{13}^i, \hat{a}_{14}^i \right\| \cdot \theta$, $\omega^3 = \det \left\| \hat{a}_{11}^i, \hat{a}_{14}^i, \hat{a}_{12}^i \right\| \cdot \theta$,

$\omega^4 = \det \left\| \hat{a}_{11}^i, \hat{a}_{12}^i, \hat{a}_{13}^i \right\| \cdot \theta$, (სადაც θ - პარამეტრული ფორმა) განტოლებათა

სისტემით განსაზღვრული წირთა γ_1 ოჯახის გასწვრივ, მაშინ A_1 წერტილი უძრავია.

ბ) $\dim(A_1) = 2$, თუ V_4 ზედაპირზე არსებობს ისეთი ორგანზომილებიანი Δ_2 განაწილება, რომ როცა A წერტილი გადაადგილდება ნებისმიერი მიმართულებით, რომელიც მიეკუთვნება $\Delta_2(A)$ -ს, წერტილი A_1 უძრავია.

A_1 ზედაპირისათვის განვიხილოთ ორგანზომილებიანი განაწილება (AQ_1Q_2) , სადაც Q_1 და Q_2 წერტილები გაჩენილია $\vec{Q}_1 = \delta_1 \vec{A}_1 + \eta_1 \vec{A}_2 + \nu_1 \vec{A}_3$, $\vec{Q}_2 = \delta_2 \vec{A}_2 + \eta_2 \vec{A}_3 + \nu_2 \vec{A}_4$ ვექტორებით შესაბამისად.

(AQ_1) მიმართულების ველის ინტეგრალურ წირთა ოჯახი მოიცემა განტოლებათა სისტემით:

$$\omega^1 = \delta_1 \theta, \quad \omega^2 = \eta_1 \theta, \quad \omega^3 = \nu_1 \theta, \quad \omega^4 = 0.$$

გვექნება:

$$\begin{aligned} d\vec{A}_1 &= \omega^1 \vec{A} + \theta \left[\delta_1 (a_{11}^2 \vec{A}_2 + a_{11}^3 \vec{A}_3 + a_{11}^4 \vec{A}_4 + b_{11}^5 \vec{A}_5) + \eta_1 (a_{12}^2 \vec{A}_2 + a_{12}^3 \vec{A}_3 + \right. \\ &+ a_{12}^4 \vec{A}_4) + \nu_1 (a_{13}^2 \vec{A}_2 + a_{13}^3 \vec{A}_3 + a_{13}^4 \vec{A}_4) \left. \right] = \omega^1 \vec{A}_1 + \theta \left[(\delta_1 a_{11}^2 + \eta_1 a_{12}^2 + \nu_1 a_{13}^2) \vec{A}_2 + \right. \\ &+ (\delta_1 a_{11}^3 + \eta_1 a_{12}^3 + \nu_1 a_{13}^3) \vec{A}_3 + (\delta_1 a_{11}^4 + \eta_1 a_{12}^4 + \nu_1 a_{13}^4) \vec{A}_4 + b_{11}^5 \delta_1 \vec{A}_5 \left. \right] = \omega^1 \vec{A}_1. \end{aligned}$$

ე. ი. წერტილი უძრავი იქნება, თუ

$$\delta_1 a_{11}^2 + \eta_1 a_{12}^2 + \nu_1 a_{13}^2 = 0,$$

$$\delta_1 a_{11}^3 + \eta_1 a_{12}^3 + \nu_1 a_{13}^3 = 0,$$

$$\delta_1 a_{11}^4 + \eta_1 a_{12}^4 + \nu_1 a_{13}^4 = 0,$$

$$\delta_1 b_{11}^5 = 0.$$

ვთქვათ $\delta_1 = 0$, ($b_{11}^5 \neq 0$). მაშინ

$$\eta_1 : \nu_1 = -a_{13}^2 : a_{12}^2$$

და

$$\text{rang} \begin{vmatrix} a_{12}^2 & a_{12}^3 & a_{12}^4 \\ a_{13}^2 & a_{13}^3 & a_{13}^4 \end{vmatrix} = 1, \quad (2)$$

ამასთან

$$\text{rang} \begin{vmatrix} a_{11}^2 & a_{12}^2 & a_{13}^2 \\ a_{11}^3 & a_{12}^3 & a_{13}^3 \\ a_{11}^4 & a_{12}^4 & a_{13}^4 \end{vmatrix} = 2, \quad (3)$$

პირიქით, თუ $\vec{Q} = -a_{13}^2 \vec{A}_2 + a_{12}^2 \vec{A}_3$ და ადგილი აქვს (2)-ს, მაშინ (AQ_1) მიმართულების ველის ინტეგრალურ წირთა ოჯახი მოიცემა შემდეგი განტოლებათა სისტემით:

$$\omega^1 = 0, \quad \omega^2 = -a_{13}^2 \theta, \quad \omega^3 = a_{12}^2 \theta, \quad \omega^4 = 0.$$

რ. საბურძანია

მაშასადამე, გვაქვს:

$$d \vec{A}_1 = \omega_1^1 \vec{A}_1 + \theta \left[(-a_{13}^2 a_{12}^2 + a_{12}^2 a_{13}^2) \vec{A}_1 + \right. \\ \left. + (-a_{13}^2 a_{12}^3 + a_{12}^2 a_{13}^3) \vec{A}_3 + (-a_{13}^2 a_{12}^4 + a_{12}^4 a_{13}^4) \vec{A}_4 \right] = \omega_1^1 \vec{A}_1.$$

ე.ი. A_1 წერტილი უძრავია.

ანალოგიურად შეიძლება განვიხილოთ (AQ_2) მიმართულების ველი და

მივიღებთ $d \vec{A}_1 = \omega_1^1 \vec{A}_1$,

თუ

$$\begin{aligned} \delta_2 a_{11}^2 + \eta_2 a_{13}^2 + \nu_2 a_{14}^2 &= 0, \\ \delta_2 a_{11}^3 + \eta_2 a_{13}^3 + \nu_2 a_{14}^3 &= 0, \\ \delta_{21} a_{11}^4 + \eta_2 a_{13}^4 + \nu_2 a_{14}^4 &= 0, \\ \delta_2 b_{11}^5 &= 0. \end{aligned}$$

როცა $\delta_2 = 0$, ($b_{11}^5 \neq 0$) გვექნება:

$$\vec{Q}_2 = -a_{14}^2 \vec{A}_3 + a_{13}^2 \vec{A}_4,$$

ამასთან

$$\text{rang} \begin{vmatrix} a_{13}^2 & a_{14}^2 \\ a_{13}^3 & a_{14}^3 \\ a_{13}^4 & a_{14}^4 \end{vmatrix} = 1, \quad (4)$$

და

$$\text{rang} \begin{vmatrix} a_{11}^2 & a_{12}^2 & a_{13}^2 \\ a_{11}^3 & a_{12}^3 & a_{13}^3 \\ a_{11}^4 & a_{12}^4 & a_{13}^4 \end{vmatrix} = 2, \quad (5)$$

(2) და (4) თანაფარდობები აჩვენებენ, რომ

$$\text{rang} \begin{vmatrix} a_{12}^2 & a_{13}^2 & a_{14}^2 \\ a_{12}^3 & a_{13}^3 & a_{14}^3 \\ a_{12}^4 & a_{13}^4 & a_{14}^4 \end{vmatrix} = 1, \quad (6)$$

ხოლო (3) და (5) გვადლევს:

$$\text{rang} \begin{vmatrix} a_{11}^2 & a_{12}^2 & a_{13}^2 & a_{14}^2 \\ a_{11}^3 & a_{12}^3 & a_{13}^3 & a_{14}^3 \\ a_{11}^4 & a_{12}^4 & a_{13}^4 & a_{14}^4 \end{vmatrix} = 2, \quad (7)$$

მართლაც, როცა სრულდება (6) და (7) პირობები, მაშინ მიღებულ (AQ_1Q_2) , განაწილებაში, სადაც Q_1 და Q_2 წერტილები გაჩენილია $\vec{Q}_1 = -a_{13}^2 \vec{A}_2 + a_{12}^2 \vec{A}_3$, $\vec{Q}_2 = -a_{14}^2 \vec{A}_3 + a_{13}^2 \vec{A}_4$ ვექტორებით შესაბამისად, ავიღოთ ამ განაწილების ნებისმიერი (AQ) მიმართულება, ამასთან Q წერტილი გაჩენილი იყოს

$$\vec{Q} = \lambda_1 \vec{Q}_1 + \lambda_2 \vec{Q}_2 = -\lambda_1 a_{13}^2 \vec{A}_2 + (\lambda_1 a_{12}^2 - \lambda_2 a_{14}^2) \vec{A}_3 + \lambda_2 a_{13}^2 \vec{A}_4$$

ვექტორით (ვგულისხმობთ, რომ λ_1 და λ_2 კოეფიციენტები ერთდროულად ნულის არატოლია).

(AQ) მიმართულების ველის ინტეგრალურ წირთა ოჯახი მოიცემა განტოლებათა სისტემით:

$$\omega^1 = 0, \quad \omega^2 = -\lambda_1 a_{13}^2 \theta, \quad \omega^3 = (\lambda_1 a_{12}^2 - \lambda_2 a_{14}^2) \theta, \quad \omega^4 = \lambda_2 a_{13}^2 \theta.$$

(6)-ის გათვალისწინებით ვღებულობთ:

$$\begin{aligned} dA_1 = & \omega_1^1 A_1 + \theta \left\{ \left[-\lambda_1 a_{13}^2 a_{12}^2 + (\lambda_1 a_{12}^2 - \lambda_2 a_{14}^2) a_{13}^2 + \lambda_2 a_{13}^2 a_{14}^2 \right] \vec{A}_2 + \right. \\ & + \left[-\lambda_1 a_{13}^2 a_{12}^3 + (\lambda_1 a_{12}^2 - \lambda_2 a_{14}^2) a_{13}^3 + \lambda_2 a_{13}^3 a_{14}^3 \right] \vec{A}_3 + \\ & \left. + \left[-\lambda_1 a_{13}^2 a_{12}^4 + (\lambda_1 a_{12}^2 - \lambda_2 a_{14}^2) a_{13}^4 + \lambda_2 a_{13}^2 a_{14}^4 \right] \vec{A}_4 \right\} = \omega_1^1 \vec{A}_1. \end{aligned}$$

ეს ნიშნავს, რომ როცა A წერტილი მოძრაობს (AQ_1Q_2) განაწილებაში ნებისმიერი (AQ) მიმართულებით, მაშინ A_1 წერტილი E_4^* სივრცეში უძრავია. დამტკიცებულია.

თეორემა 2. თუ $b_{11}^5 \neq 0$, მაშინ $\dim(A_1) = 2$ მაშინ და მხოლოდ მაშინ, როცა $\text{rang} \left\| \hat{a}_{1i}^j \right\| = 1$, $\text{rang} \left\| \hat{a}_{ii}^j \right\| = 2$, ($i = 1, 2, 3, 4; \hat{i}, \hat{j} = 2, 3, 4$). ამას გარდა, როცა A წერტილი მოძრაობს (AQ_1Q_2) , ორგანოზომილებიან განაწილებაში, სადაც Q_1 და Q_2 წერტილები გაჩენილია $\vec{Q}_1 = -a_{13}^2 \vec{A}_2 + a_{12}^2 \vec{A}_3$, $\vec{Q}_2 = -a_{14}^2 \vec{A}_3 + a_{13}^2 \vec{A}_4$, ვექტორებით შესაბამისად, მაშინ A_1 წერტილი უძრავია.

გ) $\dim(A_1) = 1$, თუ V_4 ზედაპირზე არსებობს ისეთი სამგანზომილებიანი Δ_3 განაწილება, რომ როცა A წერტილი გადაადგილდება ნებისმიერი მიმართულებით, რომელიც მიეკუთვნება $\Delta_3(A)$ -ს, წერტილი A_1 უძრავია.

A_1 ზედაპირისათვის განვიხილოთ სამგანზომილებიანი განაწილება $(AP_1P_2P_3)$, სადაც P_1, P_2, P_3 წერტილები გაჩენილია $\vec{P}_1 = \lambda \vec{A}_1 + \vec{A}_2$, $\vec{P}_2 = \mu \vec{A}_1 + \vec{A}_3$, $\vec{P}_3 = \nu \vec{A}_1 + \vec{A}_4$ ვექტორებით შესაბამისად.

რ. საბურძანია

(AP_1) მიმართულების ველის ინტეგრალურ წირთა ოჯახი მოიცემა განტოლებათა სისტემით:

$$\omega^1 = \lambda\theta, \quad \omega^2 = \theta, \quad \omega^3 = 0, \quad \omega^4 = 0.$$

გვაქვს:

$$d\vec{A}_1 = \omega_1^1 \vec{A}_1 + \theta \left[(\lambda a_{11}^2 + a_{12}^2) \vec{A}_2 + (\lambda a_{11}^3 + a_{12}^3) \vec{A}_3 + (\lambda a_{11}^4 + a_{12}^4) \vec{A}_4 + \lambda b_{11}^5 \vec{A}_5 \right] = \omega_1^1 \vec{A}_1$$

ე.ი. A_1 წერტილი უძრავი იქნება, თუ

$$\lambda a_{11}^2 + a_{12}^2 = 0, \quad \lambda a_{11}^3 + a_{12}^3 = 0, \quad \lambda a_{11}^4 + a_{12}^4 = 0, \quad \lambda b_{11}^5 = 0.$$

ვთქვათ $\lambda = 0, (b_{11}^5 \neq 0)$. მაშინ $a_{12}^2 = a_{12}^3 = a_{12}^4 = 0$. (AP_2) და (AP_3)

მიმართულების ველებისათვის ვღებულობთ შემდეგ სისტემებს:

$$\mu a_{11}^2 + a_{13}^2 = 0,$$

$$\mu a_{11}^3 + a_{13}^3 = 0,$$

$$\mu a_{11}^4 + a_{13}^4 = 0,$$

$$\mu b_{11}^5 = 0$$

და

$$\nu a_{11}^2 + a_{14}^2 = 0,$$

$$\nu a_{11}^3 + a_{14}^3 = 0,$$

$$\nu a_{11}^4 + a_{14}^4 = 0,$$

$$\nu b_{11}^5 = 0$$

შესაბამისად.

როცა $\mu = 0$ და $\nu = 0$, მაშინ $a_{13}^2 = a_{13}^3 = a_{13}^4 = 0$, $a_{14}^2 = a_{14}^3 = a_{14}^4 = 0$,

მაშასადამე, საძიებელი სამგანზომილებიანი განაწილებაა $(AA_2A_3A_4)$.

პირიქით, ვთქვათ $a_{1i}^j = 0$ ($i, j = 2, 3, 4$) და განვიხილოთ

სამგანზომილებიანი განაწილება $(AA_2A_3A_4)$. (AA_2) მიმართულების ველის ინტეგრალურ წირთა ოჯახი მოიცემა განტოლებათა სისტემით:

$$\omega^1 = 0, \quad \omega^2 = \theta, \quad \omega^3 = 0, \quad \omega^4 = 0.$$

გვექნება:

$$d\vec{A}_1 = \omega_1^1 \vec{A}_1 + (a_{12}^2 \vec{A}_2 + a_{12}^3 \vec{A}_3 + a_{12}^4 \vec{A}_4)\theta = \omega_1^1 \vec{A}_1.$$

ე.ი. A_1 წერტილი უძრავია.

ანალოგიურად შეიძლება ვიმსჯელოთ (AA_3) და (AA_4) მიმართულებათა ველებზე. დამტკიცებულია.

თეორემა 3. თუ $b_{11}^5 \neq 0$, მამინ $\dim(A_1) = 1$ მამინ და მხოლოდ მამინ, როცა $a_{1i}^j = 0 (i, j = 2, 3, 4; i \neq j)$. ამას გარდა, როცა A წერტილი მოძრაობს სამგანზომილებიან $(AA_2A_3A_4)$ განაწილებამში, მამინ A_1 წერტილი უძრავია.

დ) $\dim(A_1) = 0$ თუ A წერტილის V_4 ზედაპირზე ნებისმიერი გადაადგილებისას A_1 წერტილი უძრავია.

$d \vec{A}_1 = \omega_1^1 \vec{A}_1$ მამინ და მხოლოდ მამინ, როცა $\omega_1^2 = \omega_1^3 = \omega_1^4 = 0, \omega_1^5 = 0$.

ω^1 წირის გასწვრივ დიფერენცირების სიმბოლო აღვნიშნოთ d_1 -ით. გვექნება:

$$d_1 \vec{A} = \omega^1 \vec{A}_1, \quad d_1 \vec{A}_1 = \omega_1^1 \vec{A}_1.$$

მამასადამე, (AA_1) წრფე უძრავია, ე.ი. ω^1 წირი წრფეს წარმოადგენს. ეს ნიშნავს, რომ ω^1 წირთა ოჯახი ეკუთვნის A_1 ცენტრიან წრფეთა ძნულს.

აქედან გამომდინარეობს

თეორემა 4. $\dim(A_1) = 0$ მამინ და მხოლოდ მამინ, როცა ω^1 წირთა ოჯახი შედის A_1 ცენტრიან წრფეთა ძნულში.

ანალოგიური გამოთვლები შეიძლება ვაწარმოოთ $(A_i) (i = 2, 3, 4)$ ზედაპირებისთვისაც.

ლიტერატურა:

Базылев 1966: Базылев В. Т. О многомерных сетях в евклидовом пространстве. Литовскиматематический сборник. VI, #4, 1966.

Базылев 1978: Базылев В. Т. К геометрии сетей в расширенномпростртенстве. Сб. "Геометрия погруженных подмнообразий". М. 1978.

Field: Mathematics

Razhden Khaburzania

**Decrease of Dimentions of the Surfaces of
Four - Dimensional Net in the Non-proper Hyperplane E_4^***

Let us consider the surface V_4 in the extended Euclidian space $\bar{E}_5 = E_5 \cup E_4^*$, where E_4^* is a non-proper hyperplane carrying the structure of the elliptical space S_4 .

To the surface V_4 we attach a moving frame $R = \{A, A_i, A_5\}$, ($i, j, k, p, l, t = 1, 2, 3, 4$), $A \in V_4$, $A_i \in T_4(A)$ ($T_4(A)$ is the tangential 4-plane to the surface V_4 at the point A), $A_5 \in N_1(A)$ ($N_1(A)$ is the normal to the surface V_4 at the point A), $\{A_i, A_5\} \subset E_4^*$.

Derivation formulas for the frame R have the form:

$$\begin{aligned} d\vec{A} &= \omega^i \vec{A}_i, \\ d\vec{A}_i &= \omega_i^j \vec{A}_j + \omega_i^5 \vec{A}_5, \\ d\vec{A}_5 &= \omega_5^i \vec{A}_i + \omega_5^5 \vec{A}_5. \end{aligned}$$

Therefore $\omega^5 = 0$ and after the continuation of this we obtain:

$$\omega_i^5 = b_{ij}^5 \omega^j, (b_{ij}^5 = b_{ji}^5).$$

The continuation of the system of equations is written as:

$$db_{ij}^5 - b_{kj}^5 \omega_i^k - b_{ik}^5 \omega_j^k + b_{ij}^5 \omega_5^5 = b_{i\mu}^5 \omega^\mu.$$

Let the net of four-dimensional conjugate lines $(\omega^1, \omega^2, \omega^3, \omega^4)$ be given on the surface V_4 and the frame R is constructed on the tangents of the net of lines (AA_i) .

Then $\omega_i^j = a_{ik}^j \omega^k$, ($i \neq j$), the continuation of this is written as:

$$da_{ik}^j + a_{ik}^j (-\omega_i^i - \omega_k^k + \omega_j^j) + b_{i\ k}^5 \omega_5^j - a_{ii}^j \omega_k^i - a_{ik}^j \omega_i^k = a_{ikp}^j \omega^p.$$

When the point A describes the surface V_4 then in the general case the points A_i , A_5 in the plane E_4^* describe the four-dimensional surfaces $(A_i), (A_5)$ on which the net of four-dimensional lines naturally arise.

Let us consider the particular cases when $\dim(A_i) < 4$ for the surfaces described by the points A_i . We perform the calculations for the surface (A_1) described by the point A_1 .

a) $\dim(A_1) = 3$ if there is such a family of lines γ_1 on the surface V_4 where the point A_1 is immobile in the space E_4^* when the point A moves along the family of lines. i. e. $d\vec{A}_1 = \omega_1^1 \vec{A}_1$.

Let on the surface V_4 the family of lines γ_1 be given so: $\omega^i = \ell^i \theta$, where θ is a parametric form and ℓ^i - the functions of main and secondary parameters. The functions ℓ^i should meet the following system of differential equation:

$$\delta \ell^i + \ell^i \pi_i = \varphi \ell^i,$$

where $\pi_i = \omega_i^j|_{\omega^j=0}$. This system shows that the tangents to the lines of family γ_1 are not dependent on the secondary parameters.

We prove the following statement.

Theorem 1. If $b_{11}^5 \neq 0$ then $\dim(A_i) = 3$ if and only if when $\text{rang} \|\alpha_{1i}^i\| = 3$, $\det \|\alpha_{1i}^j\| = 0$ ($i = 1, 2, 3, 4$; $\hat{i}, \hat{j} = 2, 3, 4$)

b) $\dim(A_i) = 2$ if there is such Δ_2 distribution on the surface V_4 that the point A_1 is immobile when the point A that belongs to $\Delta_2(A)$ - moves any direction.

Let us consider two-dimensional distribution (AQ_1Q_2) , for the surface A_1 where the points Q_1 and Q_2 are generated by the vectors $\vec{Q}_1 = \delta_1 \vec{A}_1 + \eta_1 \vec{A}_2 + \nu_1 \vec{A}_3$, $\vec{Q}_2 = \delta_2 \vec{A}_2 + \eta_2 \vec{A}_3 + \nu_2 \vec{A}_4$ respectively.

The family of integral lines of direction field (AQ_1) is given by the following system of equations:

$$\omega^1 = \delta_1 \theta, \quad \omega^2 = \eta_1 \theta, \quad \omega^3 = \nu_1 \theta, \quad \omega^4 = 0.$$

In the same manner we can examine direction field (AQ_2) . We prove the following statement.

Theorem 2. If $b_{11}^5 \neq 0$ then $\dim(A_i) = 2$ if and only if when $\text{rang} \|\alpha_{1i}^j\| = 1$, $\text{rang} \|\alpha_{1i}^i\| = 2$ ($i = 1, 2, 3, 4$; $\hat{i}, \hat{j} = 2, 3, 4$).

c) $\dim(A_i) = 1$ if there is such Δ_3 distribution on the surface V_4 that the point A_1 is immobile when the point A that belongs to $\Delta_3(A)$, moves any direction.

Let us consider three - dimensional distribution $(AP_1P_2P_3)$ for the surface A_1 where the points P_1, P_2, P_3 are generated by the vectors $\vec{P}_1 = \lambda \vec{A}_1 + \vec{A}_2$, $\vec{P}_2 = \mu \vec{A}_1 + \vec{A}_3$, $\vec{P}_3 = \nu \vec{A}_1 + \vec{A}_4$ respectively.

The family of integral lines of the direction field (AP_1) is given by the following system of equations:

$$\omega^1 = \lambda \theta, \quad \omega^2 = \theta, \quad \omega^3 = 0, \quad \omega^4 = 0.$$

We have

რ. ხაბუტრძანია

$$d \vec{A}_1 = \omega_1^1 \vec{A}_1 + \theta \left[(\lambda a_{11}^2 + a_{12}^2) \vec{A}_2 + (\lambda a_{11}^3 + a_{12}^3) \vec{A}_3 + (\lambda a_{11}^4 + a_{12}^4) \vec{A}_4 + \lambda b_{11}^5 \vec{A}_5 \right] = \omega_1^1 \vec{A}_1.$$

i.e. The point A_1 is immobile if

$$\lambda a_{11}^2 + a_{12}^2 = 0, \quad \lambda a_{11}^3 + a_{12}^3 = 0, \quad \lambda a_{11}^4 + a_{12}^4 = 0, \quad \lambda b_{11}^5 = 0.$$

Let $\lambda = 0$, ($b_{11}^5 \neq 0$). Then $a_{12}^2 = a_{12}^3 = a_{12}^4 = 0$. We obtain the same for the fields (AP_2) and (AP_3) . $a_{13}^2 = a_{13}^3 = a_{13}^4 = 0$ and $a_{14}^2 = a_{14}^3 = a_{14}^4 = 0$, respectively.

We prove the following statement.

Theorema 3. If $b_{11}^5 \neq 0$ then $\dim(A_1) = 1$ if and only if when $a_{1i}^{\hat{j}} = 0$ ($\hat{i}, \hat{j} = 2, 3, 4; \hat{i} \neq \hat{j}$). Besides when the point A moves in the three-dimensional $(AA_2A_3A_4)$ distribution then the point A_1 is immobile.

d) $\dim(A_1) = 0$ if the point A_1 is immobile during any movement of the point A on the surface V_4 .

$$d \vec{A}_1 = \omega_1^1 \vec{A}_1 \text{ if and only if when } \omega_1^2 = \omega_1^3 = \omega_1^4 = 0, \omega_1^5 = 0.$$

Let us signify the symbol of differentiation with d_1 along the line ω^1 . We have:

$$d_1 \vec{A} = \omega^1 \vec{A}_1, \quad d_1 \vec{A}_1 = \omega_1^1 \vec{A}_1.$$

Therefore, the straight line (AA_1) is immobile. i. e. The line ω^1 is the straight line.

i. e. the family of the line ω^1 belongs to the sheaf of straight lines A_1 .

We prove the following statement.

Theorem 4. $\dim(A_1) = 0$ if and only if when the family of line ω^1 includes the sheaf of straight line A_1 .

Analogous calculations can be conducted for the surfaces (A_i) ($\hat{i} = 2, 3, 4$).

დარგი: მათემატიკა

აკაკი გირგვლიანი

წყლის ნაკადების დინამიკური მახასიათებლების რიცხვითი მოდელირება “ბრტყელი” წყალსაცავებისათვის

ნაშრომი ეხება შიდა წყალსაცავების დინამიკის მათემატიკურ მოდელირებას. მასში შემოთავაზებულია ორგანოზომილებიანი რიცხვითი მოდელი, რომელსაც საფუძვლად უდევს წყლის მოძრაობისა და უწყვეტობის განტოლებების ვერტიკალის მიხედვით ინტეგრებით მიღებული სისტემა. ამოცანის ამოხსნა ხორციელდება სასრულ-სხვაობიანი მეთოდების გამოყენებით. მიღებული ალგორითმის აპრობაციისათვის ჩატარებულია რიცხვითი ექსპერიმენტები საკმაოდ რთული რელიეფის მქონე მოდელური არისათვის.

საკვანძო სიტყვები: რიცხვითი მოდელირება, წყლის დინამიკა, სხვაობიანი სქემები, პროგრამირება.

შესავალი. წყლის რესურსების დაცვისა და რაციონალური გამოყენების პრობლემა საკმაოდ დიდი ხანია დგას დღის წესრიგში და დღეისათვის შესაბამისი სამეცნიერო წრეების მნიშვნელოვანი ნაწილი არის ამ საქმეში ჩართული. უნდა აღინიშნოს რომ ჩატარებული კვლევების დიდი ნაწილი ეძღვნება მსოფლიო ოკეანისა და მისი ნაწილების გლობალურ ფართომასშტაბიან პრობლემების შესწავლას (Mapყყ ... 1980; Sarkისყყ 1997; Brყყყ 1979), ხოლო შიდა წყალსაცავებსა და მათ მიმდებარე რეგიონებში მიმდინარე ლოკალური ფიზიკური პროცესების თეორიული კვლევა თითქმის საწყის ეტაპზეა.

მცირე ზომის წყალსაცავის მნიშვნელობა ისეთ მასშტაბურ პრობლემებზე, როგორებიცაა ამინდის პროგნოზი და გლობალური დათბობა ნაკლებად შესამჩნევია, მაგრამ მიმდებარე რეგიონის ბუნებაზე, ეკონომიკური ინფრასტრუქტურის განვითარებასა და ეკოლოგიურ მდგომარეობაზე მისი ზეგავლენა საკმაოდ დიდია. ამიტომ შესაბამისი მახასიათებლების თეორიულად დასაბუთებული პროგნოზირება მნიშვნელოვან სამეცნიერო და პრაქტიკულ ინტერესს შეიცავს.

ძირითადი ნაწილი. ჩავთვალოთ, რომ განსახილველ წყალსაცავში წყლის სიღრმე გაცილებით ნაკლებია მის ჰორიზონტალურ ზომებზე, რაც ტბებისათვის უმეტეს შემთხვევაში დიდი სიზუსტით სრულდება. ასეთ შემთხვევაში წყლის მასის ვერტიკალური სტრატეფიკაცია თითქმის ერთგვაროვანია და სამგანზომილებიანი ამოცანის ნაცვლად შეიძლება განვიხილოთ ორგანოზომილებიანი, ბრტყელი ამოცანა. კოორდინატთა სისტემა

ა. გირგვლიანი

მოვათავსოთ ისე, რომ ის დაემთხვეს წყლის თავისუფალ ზედაპირს, OX ღერძი მივმართოთ აღმოსავლეთისაკენ, ხოლო OY ღერძი კი - ჩრდილოეთისაკენ. აღნიშნოთ $h(x, y)$ - ით ფუნქცია, რომელიც აღწერს ფსკერის რელიეფს, ხოლო $-\xi(x, y, t)$ - ით წყლის ზედაპირის გადახრა შეუშფოთებელი მდგომარეობიდან. ცხადია წყლის სიღრმე განსახილველ არეში აღიწერება ფუნქციით: $H(x, y, t) = h(x, y) + \xi(x, y, t)$.

ამრიგად მივიღებთ ორგანზომილებიან $D(x, y)$ არეს, რომლის საზღვარი S - აღიწერება ფსკერის რელიეფისა და წყლის თავისუფალი ზედაპირის თანაკვეთით.

განსახილველ არეში წყლის მოძრაობისა და უწყვეტობის განტოლებები ვერტიკალის მიხედვით ინტეგრების შედეგად შეიძლება ჩავწეროთ შემდეგი სახით (Girgvliani ... 2000; Гиргвлиანი 1983):

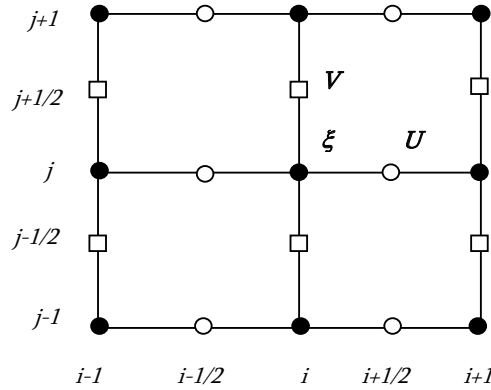
$$\begin{aligned} \frac{\partial U}{\partial t} + \frac{1}{2} \left(\frac{\partial u U}{\partial x} + u \frac{\partial U}{\partial x} \right) + \frac{1}{2} \left(\frac{\partial v U}{\partial y} + v \frac{\partial U}{\partial y} \right) - fV + g\eta \frac{\partial \xi}{\partial x} &= \frac{F_x}{\eta}, \\ \frac{\partial V}{\partial t} + \frac{1}{2} \left(\frac{\partial u V}{\partial x} + u \frac{\partial V}{\partial x} \right) + \frac{1}{2} \left(\frac{\partial v V}{\partial y} + v \frac{\partial V}{\partial y} \right) + fU + g\eta \frac{\partial \xi}{\partial y} &= \frac{F_y}{\eta}, \quad (1) \\ \frac{\partial \xi}{\partial t} + \frac{\partial U \eta}{\partial x} + \frac{\partial V \eta}{\partial y} &= 0. \end{aligned}$$

სადაც: u და v წყლის ნაკადის სიჩქარის ვექტორის კომპონენტებია შესაბამისად OX და OY ღერძების გასწვრივ, f -კორიოლისის პარამეტრია, g - თავისუფალი ვარდნის აჩქარებაა დედამიწაზე, F_x და F_y ფუნქციები აღწერენ ქარის ხახუნის დამაბულობას და დამაბულობას ფსკერთან ხახუნის გამო. მათი პარამეტრიზაცია მოყვანილი იქნება მოგვიანებით. გარდა ამისა (1) სისტემაში მიღებულია აღნიშვნები: $\eta = \sqrt{H}$, $U = u \cdot \eta$, $V = v \cdot \eta$.

(1) სისტემის ამონახსნი ვეძებთ შემდეგი სასაზღვრო და საწყისი პირობებით:

$$\begin{aligned} U = V = 0, & \quad S \text{- საზღვარზე,} \\ U = U^0, \quad V = V^0, \quad \xi = \xi^0 & \quad \text{როცა } t = t^0. \end{aligned} \quad (2)$$

(1), (2) ამოცანის ამოხსნა მისი სირთულის გამო ანალიზური მეთოდებით ვერ ხერხდება, რის გამოც იძულებული ვართ შესაბამისი მიახლოებითი ამოხსნები ვეძებოთ რიცხვითი მეთოდების გამოყენებით. ამისათვის განსახილველი უწყვეტი ორგანზომილებიანი $D(x, y)$ არე შევცვალოთ სხვაობიანით $D^h(x, y)$, რომელშიც მთელინდექსიანი (i, j) წერტილების პარალელურად განვიხილოთ შუალედურებიც $(i+1/2, j)$ და $(i, j+1/2)$ (ნახ. 1.).



ნახ. 1. სხვაობიანი ბადის სტრუქტურა.

სამიეხელი უწყვეტი ფუნქციები U , V და ξ უნდა შევცვალოთ ბადური ფუნქციებით U^h , V^h და ξ^h , ამასთან ξ^h ფუნქცია მოთავსებულია ბადის მთელინდექსიან კვანძებში, ხოლო U^h და V^h ფუნქციები გადაადგილებულია ნახევარი ბიჯით შესაბამისად OX და OY ღერძების გასწვრივ.

საჭიროების შემთხვევაში ბადური ფუნქციების ინტერპოლაცია შუალედური კვანძებიდან მთელში და პირიქით ხორციელდება წრფივი ფორმულებით:

$$\varphi_k = \frac{\varphi_{k-1/2} + \varphi_{k+1/2}}{2}, \quad \varphi_{k+1/2} = \frac{\varphi_k + \varphi_{k+1}}{2}.$$

(1) დიფერენციალური განტოლებათა სისტემის სივრცითი დიფერენციალური ოპერატორი A უნდა შევცვალოთ შესაბამისი სასრულ სხვაობიანი ოპერატორით A^h ისე, რომ ამ უკანასკნელმა შეინარჩუნოს საწყისი ოპერატორის ძირითადი ინტეგრალური მახასიათებლები. ზემოთაღწერილ ბადეზე ამის გაკეთება საკმაოდ მარტივია. საკმარისია ყველა სივრცითი კერძო წარმოებული შევცვალოთ შესაბამისი სასრულ-სხვაობიანი ანალოგიით ცენტრალური სხვაობების გამოყენებით. შემოვიღოთ აღნიშვნები:

$$\nabla_x \varphi_{i,j} = \frac{\varphi_{i+1/2,j} - \varphi_{i-1/2,j}}{\Delta x}, \quad \nabla_y \varphi_{i,j} = \frac{\varphi_{i,j+1/2} - \varphi_{i,j-1/2}}{\Delta y},$$

სადაც Δx და Δy სხვაობიანი ბადის ბიჯებია. მაშინ საბოლოოდ მივიღებთ შემდეგ ჩვეულებრივ დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემას:

$$\frac{dU_{i+1/2,j}}{dt} + \frac{1}{2} [\nabla_x (uU)_{i+1/2,j} + u_{i+1/2,j} \nabla_x U_{i+1/2,j}] + \frac{1}{2} [\nabla_y (vU)_{i+1/2,j} + v_{i+1/2,j} \nabla_y U_{i+1/2,j}] - f\bar{V}_{i+1/2,j} + g\eta_{i+1/2,j} \nabla_x \xi_{i+1/2,j} = \frac{F_{i+1/2,j}^X}{\eta_{i+1/2,j}},$$

ა. გირგვლიანი

$$\frac{dV_{i,j+1/2}}{dt} + \frac{1}{2}[\nabla_x(uV)_{i,j+1/2} + u_{i,j+1/2}\nabla_x V_{i,j+1/2}] + \frac{1}{2}[\nabla_y(vV)_{i,j+1/2} + v_{i,j+1/2}\nabla_y V_{i,j+1/2}] - f\bar{U}_{i,j+1/2} + g\eta_{i,j+1/2}\nabla_y \xi_{i,j+1/2} = \frac{F_{i,j+1/2}^y}{\eta_{i,j+1/2}}, \quad (3)$$

$$\frac{d\xi_{i,j}}{dt} + \nabla_x(U\eta)_{i,j} + \nabla_y(V\eta)_{i,j} = 0,$$

$$\text{სადაც: } \bar{U}_{i,j+1/2} = \frac{U_{i-1/2,j} + U_{i-1/2,j+1} + U_{i+1/2,j} + U_{i+1/2,j+1}}{4},$$

$$\bar{V}_{i+1/2,j} = \frac{V_{i,j-1/2} + V_{i,j+1/2} + V_{i+1,j-1/2} + V_{i+1,j+1/2}}{4}.$$

(3) სისტემის რეალიზაცია დროის მიხედვით შეიძლება განხორციელდეს, როგორც ცხადი სქემით, ასევე არაცხადი ან კრანკ-ნიკოლსონის სქემით. მართალია წრფივი სისტემების შემთხვევაში არაცხადი სქემები იძლევიან აბსოლუტური მდგრადობის გარანტიას და ამასთან კრანკ-ნიკოლსონის სქემით უზრუნველყოფილია მეორე რიგის აპროქსიმაცია თანაბარ ბადეზე,

მაგრამ არაწრფივი განტოლებების შემთხვევაში ანალოგიური შეფასებების მიღება ჯერ-ჯერობით არ ხერხდება, ამასთან ერთად არაცხად სქემებს მიყვავართ არითმეტიკული ოპერაციების რაოდენობის სოლიდურ ზრდამდე, რაც უარყოფითად აისახება ამოცანის ამოხსნის სისწრაფეზე. აქედან გამომდინარე მოცემულ ნაშრომში ალგორითმის რეალიზაცია დროის მიხედვით ხდება ცხადი სქემით, რაც იწვევს გარკვეულ შეზღუდვას დროითი ბიჯის მიმართ. ამ შემთხვევაში სხვაობიანი სქემის მდგრადობის უზრუნველსაყოფად უნდა დავიცვათ კურანტის ცნობილი პირობა:

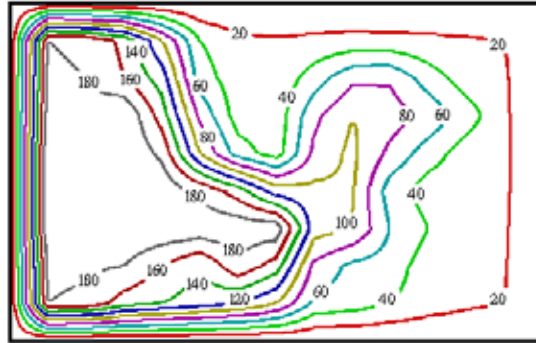
$$\frac{\Delta t}{\Delta L} < \frac{1}{\sqrt{2gh_{\max}}}, \quad \text{სადაც } \Delta L = \max(\Delta x, \Delta y).$$

ადვილი შესამჩნევია, რომ წყლის ნაკადების ძირითად მამომრავებელ ძალას მოცემულ მოდელში – საწყისი მდგომარეობის გარდა – წარმოადგენს ატმოსფერული ქარის ზემოქმედება. ამიტომ თუ თვლას ვახორციელებთ მუდმივი ქარის ზემოქმედების ქვეშ, მაშინ გარკვეული დროის შემდეგ განსახილველ არეში სისტემა აუცილებლად მიაღწევს სტაციონალურ მდგომარეობას. აქედან გამომდინარე მოცემული მოდელის საშუალებით შეიძლება ვაწარმოოთ ორი ტიპის ამოცანის თვლა:

1. ამოცანა მუდმივი ქარის ზემოქმედების ქვეშ ნულოვანი საწყისი პირობებიდან სტაციონალური რეჟიმის დამყარებამდე.

2. არასტაციონალური ამოცანის თვლა რაიმე საწყისი მდგომარეობიდან რეალურ რეჟიმში მოქმედი ქარის პირობებში.

აღწერილი მოდელის საშუალებით ჩატარებული იქნა რიცხვითი ექსპერიმენტები მოდელური არისათვის რომლის ზომები (15 კმ და 10 კმ) ახლოსაა რეალურთან და რელიეფი საკმაოდ ზოგადია (ნახ. 2.). მოდელში



ნახ. 2. სათვლელი არის ფსკერის რელიეფი

გამოიყენებოდა პარამეტრების შემდეგი მნიშვნელობები: გრავიტაციული მუდმივა $g=980$ სმ/წმ²; კორიოლისის პარამეტრი $f = 0.95 \cdot 10^{-4}$ წმ⁻¹; ფსკერზე ხახუნის დამაბულობის ვექტორი $\vec{\tau}^1(\tau_x^1, \tau_y^1)$ გამოითვლება ფორმულებით:

$$\tau_x^1 = b \cdot \sqrt{u^2 + v^2} \cdot u, \quad \tau_y^1 = b \cdot \sqrt{u^2 + v^2} \cdot v, \quad \text{სადაც } b = 0,003;$$

ატმოსფერული ქარის ხახუნის დამაბულობის ვექტორი $\vec{\tau}^0(\tau_x^0, \tau_y^0)$ გამოითვლება ფორმულებით:

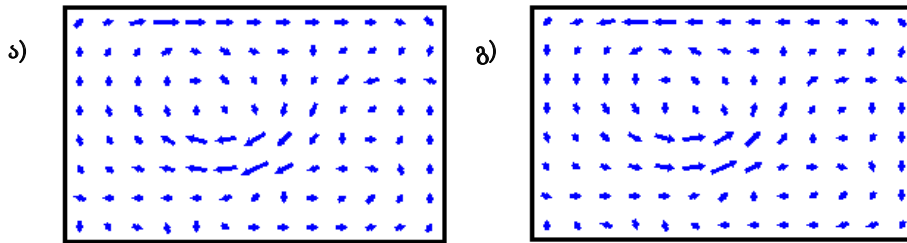
$$\tau_x^0 = b_1 \cdot \sqrt{W_x^2 + W_y^2} \cdot W_x, \quad \tau_y^0 = b_1 \cdot \sqrt{W_x^2 + W_y^2} \cdot W_y, \quad \text{სადაც } b_1 = 3,2 \cdot 10^{-6}.$$

წყლის მასების მთავარი მამოძრავებელ ძალას მოცემულ მოდელში წარმოადგენს ატმოსფერული ქარის ზემოქმედება. რიცხვითი ექსპერიმენტები მიმდინარეობდა სხვადასხვა მიმართულების ქარის ზემოქმედების შემთხვევაში სისტემის ნულოვანი (შეუშვოთებელი ბასეინი) მდგომარეობიდან კვაზი სტაციონალური რეჟიმის დამყარებამდე. წარმოდგენილ ყველა ექსპერიმენტში ქარის სიჩქარე ტოლია 10 მ/წმ-ის.

ნახ. 3.-ზე წარმოდგენილია თვლის შედეგები დასავლეთისა და აღმოსავლეთის ქარის ზემოქმედების შემთხვევაში თვლის დაწყებიდან 8 საათის შემდეგ. აღსანიშნავია, რომ თვლის დასაწყისისათვის დინების მიმართულება ემთხვევა ქარის მიმართულებას, მაგრამ დროთა განმავლობაში იზრდება გეოსტროფული ძალების მოქმედების მნიშვნელობა და თანდათან ფორმირდება წყლის მასების ცირკულაცია, რომელშიც საბოლოოდ რამდენიმე წრებრუნვა გამოიყოფა. 8 საათისათვის დინებათა კვაზისტაციონალური რეჟიმი დამყარებულია და შემდგომში არსებითი ცვლილება არ ხდება. სურათზე განსაკუთრებით გამოიყოფა ანტიციკლონური მიმართულების დინება განსახილველი არის ჩრდილო დასავლეთ ნაწილში (ნახ. 3ა.), რომლის ფარგლებშიც აღწევს დინების ნაკადის სიჩქარე მაქსიმალურ მნიშვნელობას 7-8 სმ/წმ.

იმავე სიძლიერის აღმოსავლეთის ქარის შემთხვევაში მიღებული დინებათა სქემა ანალოგიურია, მხოლოდ ნაკადების მიმართულებები იცვლება საპირისპიროთი (ნახ. 3ბ.).

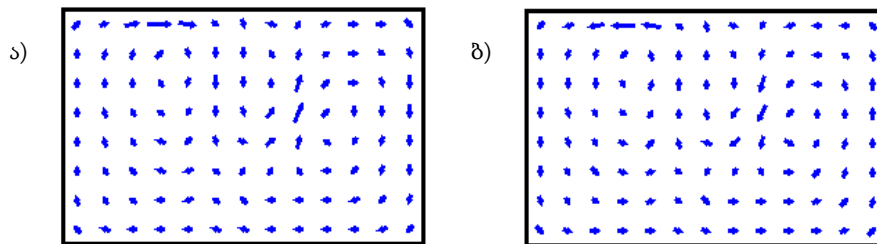
ა. გირგვლიანი



ნახ. 3. დინებათა სისტემა: ა) დასავლეთის ქარის ზემოქმედებისას - $U_{\max}=7,24$ სმ/წმ; ბ) აღმოსავლეთის ქარის ზემოქმედებისას - $U_{\max}=7,23$

ნახ. 4.-ზე წარმოდგენილია ჩრდილოეთისა და სამხრეთის ქარის ზემოქმედების შემთხვევაში მიღებული სტაციონალური დინებათა სქემები.

როგორც ვხედავთ ამ შემთხვევაშიც წყლის ნაკადების ცირკულაცია ერთმანეთის მსგავსია მხოლოდ მიმართულებებია საპირისპირო.



ნახ. 4. დინებათა სისტემა: ა) ჩრდილოეთის ქარის ზემოქმედებისას - $U_{\max}=7,52$ სმ/წმ და ბ) სამხრეთის ქარის ზემოქმედებისას - $U_{\max}=7,56$ სმ/წმ

დასკვნა. ნაშრომში შემოთავაზებული მოდელი ხარისხობრივად და რაოდენობრივად კარგად აღწერს რეალურ გარემოში მიმდინარე ფიზიკურ პროცესს და ის შეიძლება წარმატებით იქნას გამოყენებული შესაბამისი ტიპის წყალსაცავების დინამიკური მახასიათებლების ცვლილების პროგნოზირებისათვის. მოცემული მოდელის საშუალებით შემდგომში შესაძლებელია ისეთი ამოცანების გადაწყვეტა, როგორცაა გარემოს რესურსების რაციონალური გამოყენება და ეკოლოგიურ მდგომარეობის პროგნოზირება.

ლიტერატურა:

Brayan 1979: Brayan K. Models of the ocean circulation and the global heat balance. WWO, GARP Publication. v. 2, N 22, Geneva, 1979.

Girgvliani ... 2000: Girgvliani A.G., Marri E. Numerical modeling of the dynamics of eastern Black Sea coast zone with the consideration of mobile coastline. J of Georgian Geophys. Soc. vol 5B, 2000.

Sarkisyan 1997: Sarkisyan A. S. The diagnostic calculations of the large-scale oceanic circulation. The Sea. v. 6, 1997.

Гиргвлиანი 1983: Гиргвлиანი А.Г. О численном моделировании задач мелкой воды. Препринт № 454. Новосибирск. 1983.

Марчук ... 1980: Марчук Г. И. , Кочергин В. П. И др. Математические модели циркуляции в океане. Новосибирск: Наука, 1980.

Field: Mathematics

Akaki Girgvliani

The Numerical Modeling of the Dynamic Characteristics of the Water Currents in Flat Reservoirs

The issue of the protection of water resources and their rational use has been of actuality for quite a long time and nowadays lots of people from relevant scientific circles work in this respect. It should be mentioned that the majority of studies carried out has involved investigations of global large-scale problems concerning the world ocean and its parts (Brayan, Sarkisyan, Марчук), as for a theoretical study of inland reservoirs and local physical processes undergoing in their surrounding area, it is still at its initial stage.

The importance of minor reservoirs is less noticeable against a background of the large-scale problems such as weather forecast and global warming. However, its impact on the nature of the surrounding region, the development of the economic infrastructure and its ecological condition is quite huge. Therefore, a theoretically-grounded prediction of the relevant qualities represents a point of interest both scientifically and practically.

Let us suppose that in the reservoirs to be considered water depth is considerably less than its horizontal measures, which is done with great accuracy for inland lakes, in most cases. At this point the vertical stratification of water mass is nearly homogeneous and instead of a three-dimensional object, we may have a two-dimensional, flat object.

The model presented in the paper is based on the system of two-dimensional non-linear differential equation, obtained through integrals in terms of the vertical of water motion and continuity equations. In a given system, variables to be searched are the components of the vector of the speed of water current (u, v) and a deviation of free surface from a normal state (x).

დარგი: გეოლოგია

აბელ მახარაბე

საქართველოს მაიკოპის სერიის კაჟიანი ქანების სედიმენტოგენეზის გეოქიმია

საქართველოს ტერიტორიაზე, მაიკოპის სერიის ფუძეში, გავრცელებულია კაჟიანი ქანები, რომლებიც ფონური ნალექდაგროვების ფაციესური პირობებისათვის ანომალურ წარმონაქმნებს წარმოადგენს. კაჟიანი ქანების სედიმენტაციის აუზში კაჟმიწა ძირითადად ჰიდროთერმებსა და ეკსგალაციებს შემოჰქონდათ, რომელთა მომყვან არხებს სიღრმისეული რღვევები წარმოადგენდა. შემოტანილი კაჟმიწის სიუხვემ სტიმული მისცა კაჟიანი ფაუნის უხვ გავრცელებას და კაჟმიწა ილექებოდა როგორც ქემოგენურად, ასევე ბიოგენურად. კაჟიანი ქანებში პიროკლასტური მასალის მცირე შემცველობის გამო მისი ჰალმიროლიზის შედეგად გამოთავისუფლებული კაჟმიწის წილი კაჟიანი ქანების შენებაში უმნიშვნელოა.

საკვანძო სიტყვები: ოპალი, ჰიდროთერმები, ეკსგალაციები, ოლიგოცენი, კლინოპტილოლიტი.

მაიკოპის სერია (ოლიგოცენი - ქვედა მიოცენი) კავკასიაში გავრცელებულია მყარ სუბსტრატებზე, რომლებიც გარს ეკვრის კავკასიონის ნაოჭა სისტემას. ის ზედაპირზე უწყვეტ ზოლად გამოდის კავკასიონის გარშემო მანგიშლაკიდან ტამანამდე.

მაიკოპის სერია ძირითადად აგებულია ე.წ. მაიკოპის თიხებით, რომლებიც მუქი ნაცრისფერი და ყავისფერია, აქვს ფიქლებრივი აღნაგობა, შეიცავს ბიტუმს და წარმოშობილია გოგირდწყალბადით მოწამლულ ნალექდაგროვების აუზში. მის შენებაში მონაწილეობს აგრეთვე კარბონატული თიხები, ალევროლიტები და სანაპირო ზოლის მარჩხი ზღვის ქვიშა ქვები, გრაველიტები და კონგლომერატები. ყველა ეს ქანები ფონური სედიმენტაციის ნალექებს წარმოადგენს.

საქართველოს ტერიტორიაზე მაიკოპის სერიის ქვედაოლიგოცენურის ფუძეში გავრცელებულია კაჟიანი ქანები, რომლებიც მაიკოპის სერიის ფონური ნალექდაგროვების ფაციალური პირობებისათვის ანომალური წარმონაქმნებია. კაჟიანი ქანების დეტალურმა შესწავლამ გვიჩვენა, რომ ისინი ანდეზიტურ-დაციტური შედგენილობის კაჟიან-ცეოლითიან ტუფებსა და ტუფიტებს წარმოადგენენ (Махарадзе 1972a), რომლებსაც აქვს კამუფლირებული რელიქტური ვიტროკლასტური სტრუქტურა. ისინი შედგება ოპალისაგან, დაბალტემპერატურული ტრიდიმიტისა და კრისტობალიტისაგან, ცეოლით

კლინოპტილოლიტისაგან ($\text{CaAl}_2\text{Si}_7\text{O}_{18}; d_{hkl} = 9,18(8)-8,67(10)-7,93(4)-4,33(5)-3,15(10)-3,18(6)-2,57(7)\text{\AA}$) და მსხვილქერცლოვანი მონტმორილონიტისაგან ($a_0=5,173; b_0=8,957; c_0=15,0\text{\AA}$). ეს მინერალები წარმოქმნილია ვიტროკლასტური მასალის ჰალმიროლიზის შედეგად. ამ ქანებში პიროკლასტებიდან გვხვდება აგრეთვე დაკუთხვილი კვარცის, რქატყუარას, ავგიტის ნატეხები და ბიოტიტის ქერცლები. ამ ქანების კომპლექს გამოვყოფთ კაჟიან-ცეოლითიანი ტუფების და ტუფიტების (კცტტ) ჰორიზონტის სახელწოდებით. კცტტ ჰორიზონტს აქვს წყვეტილი გავრცელება, ლინზისებური აღნაგობა და ცვალებადი სიმძლავრე, რომელიც 100 მეტრს აღწევს. ეს ჰორიზონტი გამოიყოფა საქართველოს ბელტის ტექტონიკურ დეპრესიებში (ჰიათურის, კორბოულის, ყვირილის, რაჭა-ლეჩხუმის, სამეგრელოს) და ხრეთის ამალეების ვიწრო გრაბენებში (შქმერი-ბლაშე, კვერეთი-პერევი-კარზმანი, მეღეშური, ჯალაბეთი, ჰარები, პიპილეთი). კცტტ ჰორიზონტის ყველა ძირითადი გეოლოგიური პარამეტრი კონტროლირდება დეპრესიების შემომფარგვლელი და მასში გამავალი რღვევებით. ამ რღვევებიდან დაცილებით კცტტ ჰორიზონტი ისოლება. კაჟის დაგროვებასა და ტერიგენული კომპლექსის შედგენილობას შორის რაიმე გენეტური კავშირი არ აღინიშნება.

დიდ ინტერესს იმსახურებს კცტტ ჰორიზონტის ორგანოგენული ქანები, რომლებიც სპონგოლიტებითაა წარმოდგენილი. ისინი ქმნის ცალკეული ლინზებს, შუაშრებს და დასტებსაც კი, რომელთა სიმძლავრე 90მ-ს აღემატება. ისინი განვითარებულია ჰორიზონტის შუა ნაწილში და მოძრავი მარჩხი ზღვის პირობებში. მათ აქვს ქერისებური ტექსტურა. ტერიგენული მასალა ძირითადად ფსამიტურია. მასალის ზომის შემცირებასთან ერთად ქანში სპონგიების რაოდენობა მცირდება და მიმართებაზე სპონგოლიტები ისოლება და ზოგჯერ ოპოკებითაც კი ნაცვლდება. სპონგოლიტების შემაცემენტებელი მასა ოპალითაა წარმოდგენილი და ხშირად ის ბაზალურია. ალევროლითებსა და პელიტოლითებში ხშირად გვხვდება სპიკულები, რომლებიც ორიენტირებულადაა განლაგებული, როცა მათი წვერები ერთ მხარესაა მიმართული. ისინი აქალოქტონურია. სპონგოლიტები ვერტიკალურ ჭრილშიაც ნაცვლდება ოპოკებით.

კცტტ ჰორიზონტთან დაკავშირებულია მანგანუმის ჰიათურისა და ყვირილის საბადოები და მრავალრიცხოვანი გამოვლინებები. გვაქვს აგრეთვე ფოსფორიტების გამოვლინებები (Махарадзе 1968) და სტრონციუმის შემცველი ბარიტის მინერალიზაცია (Махарадзе, Икошвили 1970). კცტტ ჰორიზონტში აღინიშნება V, Cr, Cu, Co, Mo, Вკლარკულზე მაღალი შემცველობა. ამიტომ კცტტ ჰორიზონტის შესწავლას აქვს როგორც თეორიული, ასევე პრაქტიკული მნიშვნელობა. ის წარმოადგენს ძებნის კრიტერიუმს, ზემოთ ჩამოთვლილ ელემენტების საბადოებზე და გარდა ამისა, ის თვითონ ბუნებრივისორბენტია და თავისი დაბალი მოცულობითი წონის გამო შეიძლება გამოყენებული იქნას საამშენებლო ბლოკების შემავსებლად.

ნაშრომის მიზანია გადმოსცეს ავტორის მოსაზრება კაჟიანი ქანების

ა. მახარაძე

კაჟმიწის წყაროსა და მისი დალექვის შესახებ საქართველოს მაიკოპის ზღვაში, რომლებზედაც ერთიანი მოსაზრება არ არსებობს. ავტორის შეხედულებები ამ საკითხებზე ჩამოყალიბდა მის მიერ კავკასიის მაიკოპის სერიისა და ირანის ალპური ნაოჭა სისტემების ელბურსისა და ქუჭრუდის ქედებზე ეოცენური ნალექების მრავალწლიანი კვლევების საფუძველზე. ნაშრომი არ ითვალისწინებს შეხედულებების ანალიზს საერთოდ კაჟიანი ქანების წარმოშობის შესახებ. აქ განხილულია სხვა ავტორების მხოლოდ ის მოსაზრებები, რომლებიც უშუალოდ ეხება საქართველოს მაიკოპის სერიის კაჟიან ქანებს.

განიხილავს რა საქართველოს ადრეოლიგოცენურ ზღვაში კაჟმიწის სედიმენტაციის საკითხს, ნ.მ. სტრახოვი (Страхов 1968) უშვებს, რომ ზედაეოცენური კარბონატული ნალექდაგროვების შეცვლა ოლიგოცენში კაჟმიწით, გამოწვეული იყო კლიმატის აციებით ოლიგოცენის დასაწყისში, რაც არახელსაყრელი იყო კარბონატული ნიჟარიანი ორგანიზმებისათვის და სტიმულის მიმცემი კაჟმიწის ნიჟარიანების განვითარებისათვის მისივე მონაცემებით (Страхов 1968) კაჟიანი ქანების ჩამოყალიბება ხდებოდა მხოლოდ ბიოგენური გზით, იმ კაჟმიწის ხარჯზე, რომელსაც ორგანიზმები იღებენ გაუჯერებელი ზღვის წყლიდან.

გ. ს. ძოწენიძის მიერ იყო გამოთქმული მოსაზრება (Дзоценидзе 1965), რომ კაჟმიწა ისე, როგორც მანგანუმი, რომელთანაც ის არის მჭიდრო გენეტურ და სივრცობრივ კავშირში, სედიმენტაციის აუზში შემოდიოდა ჰიდროთერმებითა და ეკსგალაციებით. კაჟმიწის სიუხვემ ზღვის წყალში სტიმული მისცა კაჟიანი ფაუნის უხვ გავრცელებას და კაჟმიწა ილექებოდა როგორც ქემოგენურად, ასევე ბიოგენურად.

კცტტ ჰორიზონტის აღნაგობის თავისებურებები არ აიხსნება ნ.მ. სტრახოვის (Страхов 1963, Страхов 1968) სქემის მიხედვით. ტემპერატურის ცვალებადობა გლობალური მოვლენაა, ხოლო კაჟიანი ქანები კავკასიის მაიკოპის ზღვაში გავრცელებულია მხოლოდ დასავლეთ საქართველოს ფარგლებში. კაჟის დაგროვება არკონტროლირდება ფონური ნალექდაგროვების ფაციალური პირობებით კაჟმიწის ნალექდაგროვება ადრეოლიგოცენში ზედ ედება ფონურ ნალექებს მერგელებიდან და კარბონატული თიხებიდან დაწყებული კონგლომერატებით დამთავრებული.

კავკასიაში ქვედა ოლიგოცენი ძირითადად წარმოდგენილია კარბონატული თიხებით (ხადუმის ჰორიზონტი). კაჟიან ქანებს კარბონატულთან შედარებით აქვს მეტად უმნიშვნელო და ლოკალური გავრცელება. ისინი მთელი კავკასიის ადრეოლიგოცენური ფონური ნალექდაგროვებისთვის ანომალურ წარმონაქმნებს წარმოადგენენ.

მერგელები, რომლებიც ქვეშ უდევს კცტტ ჰორიზონტს, ტუფომერგელებს წარმოადგენს. ისინი იმავე ვულკანურ მასალას შეიცავს, რასაც ადრეოლიგოცენური კაჟიანი ქანები, მათ შორის ოპალსაც (Махарадзе 1972a). კარბონატების და კაჟმიწის ერთდროული დალექვა ფონური სედიმენტაციის

ნორმალური მიმდინარეობისას, ტემპერატურის დაწევით გამოირიცხვლია. ის აიხსნება მხოლოდ მაშინ, როდესაც ვულკანური აქტივობის პროდუქტები ემატება მერგელების ფონურ ნალექდაგროვებას, ტემპერატურის გლობალური დაწევა, ოლიგოცენის დასაწყისში ნალექდაგროვებაში გამოიხატა მხოლოდ მერგელების კარბონატული თიხებით შეცვლით.

ამგვარად, თუ გავითვალისწინებთ, რომ კვტტ ჰორიზონტს აქვს წყვეტილი გავრცელება და მიმართებაზე რამდენიმე კილომეტრზე ნაცვლდება კარბონატული თიხებით, კაჟის და კარბონატების დაგროვება ხდება მეზობელ უბნებზე, როცა ისინი ანაცვლებენ ერთმანეთს, და ზოგჯერ ერთდროულად კი (Махарадзе 1972a), ასეთ პირობებში ვერ დაუშვებთ განსხვავებული კლიმატური ზონების არსებობას.

ნ.მ. სტრახოვის (Стрaхов 1968) მოსაზრებით კაჟმიწის დალექვა, რომელიც ხდება კლიმატური ფაქტორის გავლენით, შესაძლებელია მხოლოდ ბიოლოგიური გზით. საქართველოს მაიკოპის სერიის კაჟიან ქანებში ფართოდაა გავრცელებული ქემოგენური ოპალი, რომლის დალექვისათვის საჭიროა ზღვის წყლის კაჟმიწით გადაჯერება. კაჟმიწის ქემოგენური ლექვა მხოლოდ იმ უბნებზეა შესაძლებელი, სადაც წყალქვეშა ვულკანური აქტივობისას წარმოიქმნება კაჟმიწის მაღალი კონცენტრაციები. ნალექდაგროვების აუზის სხვა გზით კაჟმიწით გაჯერების გზები არ არსებობს.

კაჟმიწის ბიოლოგიური გზით ლექვის მომხრეები თვლიან, რომ დიაგენეზის დროს ადგილი აქვს დიატომეების ნაჭუჭის სრულ გახსნას და ოპალის გამოლექვას. ის, რომ ღრუბლების სპიკულები კარგადაა შემონახული, ხოლო დიატომეები მთლიანად გახსნილი, გახსნისადმი მათი სხვადასხვა მდგრადობით ხსნიან. დიატომეების სრული გახსნა, მაშინ, როცა მისი არსებობის არავითარი ნიშნები არ რჩება, ძნელი წარმოსადგენია. საქართველოს ტერიტორიაზე გვხვდება დიატომიტები კარგად შენახული ნიჟარებით, რომლებმაც განიცადეს უფრო დიდი დამირვა, ვიდრე ჭიათურის დეპრესიამ. ალბათ დიატომეების არ არსებობა კაჟიან ქანებში გამოწვეულია არა მათი ნიჟარების გახსნით, არამედ სპეციფიური ფიზიკურ-ქიმიური პირობებით, რომელიც არახელსაყრელია დიატომეების არსებობისათვის.

ოპალის ქემოგენური ნალექდაგროვებაზე მიუთითებს ისიც, რომ სპონგოლითებში ის გამოდის ცემენტის როლში ბაზალურიდან შეხების ცემენტამდე. ამ დროს ღრუბლების სპიკულებზე არ შეიმჩნევა გახსნის არავითარი ნიშნები. კვტტ ჰორიზონტის გავრცელების არეში ოპალი გვხვდება ყველა ტიპის ქანში, მიუხედავად დაგროვების ფაციესური პირობებისა.

კაჟმიწის ქემოგენური დალექვისათვის საქართველოს მაიკოპის ზღვაში უნდა დავუშვათ ლოკალური უბნების არსებობა, ისეთის როგორცაა ტექტონიკური დეპრესიები და გრაბენები, სადაც ჰიდროთემებით და ეკსალაციებით მოტანილი კაჟმიწის სწრაფი გაფანტვა არ ხდებოდა. ამ დეპრესიაში ადგილი ჰქონდა კაჟმიწას, როგორც ბიოგენურ, ასევე ქემოგენურ ლექვას.

ა. მახარაძე

კაჟმიწის ქემოგენური ლექვისას, რომლისთვისაც საჭიროა ზღვის წყალში მისი მაღალი კონცენტრაცია, მეტად მნიშვნელოვანია საკითხი კაჟმიწის წყაროს შესახებ და აუზში მისი მოტანის გზებზე.

კონრად ბ. კრაუსკოპფის (1963) და ნ.მ.ს სტრახოვის (Страхов 1963) მოსაზრებები მდინარეების მიერ აუზში შემოტანილი კაჟმიწის რაოდენობა მეტად მცირეა აუზის გასაჯერებლად. მდინარის წყალში კაჟმიწის კონცენტრაცია ბევრად დაბალია, ვირე ეს საჭიროა ზღვის წყლის გასაჯერებლად. ამიტომ ზღვის წყლის ამ გზით კაჟმიწით გაჯერება და მისი შემდგომი ქემოგენური ლექვა გამორიცხულია.

კონრად ბ. კრაუსკოპფის და ნ.მ. სტრახოვის აღნიშნული მოსაზრება კარგად ჩანს საქართველოს მაიკოპის სერიის კაჟიანი ქანების მაგალითზე. აქ არ გვაქვს მტკიცებულებები, რომლებიც მიუთითებდა კაჟმიწის დაგროვების კავშირის ფონურ ნალექდაგროვების მკვეთავ სუბსტრატთან. კაჟდაგროვება ზედ ედება ფონური სედიმენტაციის ნალექებს, არ არის კავშირში ტერიგენული კომპლექსის მინერალურ და გრანულომეტრული შედგენილობასთან და ნალექდაგროვების ფაციესურ პირობებთან.

საქართველოს მაიკოპის სერიის კაჟიანი ქანების ზემოთაღნიშნული თავისებურებანი შეიძლება ავხსნათ კაჟმიწის მხოლოდ ვულკანოგენური წყაროს შემთხვევაში. კაჟმიწის ვულკანური წარმოშობა დასტურდება აგრეთვე: ა) კაჟმიწის მჭიდრო სივრცობრივი და გენეტური კავშირით, ვულკანური წარმოშობის მანგანუმთან (Дзоценидзе 1965; Махарадзе 1972б; Makharadze 1973); ბ) კაჟიან-ცეოლითიან ქანებში ექსპლოზური ვულკანური პროდუქტების არსებობით (Махарадзе 1972а); გ) კცტტ ჰორიზონტის გავრცელების რაიონებში მიოცენური ბაზალტების შემოჭრით, რაც მიუთითებს ამ რაიონებში მაგმური კერების არსებობაზე, საიდანაც ნალექდაგროვების აუზში Si და Mn შემოდიოდა; დ) Fe, P და Ba ასოციაცია Si და Mn, რომელიც დამახასიათებელია ვულკანოგენურ-დანალექი და არადამახასიათებელი ტეროგენულ-დანალექი წარმონაქმნებისათვის; მათი ურთიერთდამოკიდებულება არ აიხსნება ნორმალურ-დანალექი პროცესებით; ე) კაჟიან-ცეოლითიან ქანებში Cu, Mo, Ni, Co Cr, Sn As კლარკულზე მაღალი შემცველობით.

კაჟიანი ქანების ჩამოყალიბებისას მკვლევარების ერთი ჯგუფი უპირატესობას ანიჭებს კაჟმიწას, რომელიც ვულკანიზმის მყარი პროდუქტების ჰალმროლიზისას გამონთავისუფლდება, სხვები კი კაჟმიწას, რომელიც ნალექდაგროვების აუზში ჰიდროთერმებით და ექსგალაციებით შემოიტანება.

მაიკოპის სერიის კაჟმიწიანი ქანების შესწავლამ გვიჩვენა, რომ აქ ორთავე პროცესია გამოვლენილი ერთდროულად. სინქრონული ეფუზივების და პიროკლასტების დიდი მასის არარსებობა კცტტ ჰორიზონტში გამორიცხავს მნიშვნელოვანი რაოდენობის კაჟმიწის გამონთავისუფლებას ჰალმროლიზის შედეგად, აქედან გამომდინარე, საქართველოს ადრეოლიგოცენურ აუზში თავისუფალი კაჟმიწა ძირითადად ჰიდროთერმებსა და ექსგალაციებს შემოქონდათ (Махарадзе 1972б).

მეტად მნიშვნელოვანია საკითხი კაჟმიწის წყაროების ადგილმდებარეობისა და ნალექდაგროვების აუზში მისი მოტანის გზების შესახებ. ამ დროს გასათვალისწინებელია, რომ კაჟმიწა და მანგანუმი სივრცობრივად და გენეტიურად იმყოფება მჭიდრო კავშირში. კვტტ ჰორიზონტში გამოირიცხულია კაჟმიწის მოტანა ორთქლით და გზებით ვულკანების ამოფრქვევის ცენტრებიდან, რადგან ამ ჰორიზონტის გავრცელების რაიონებში ვულკანური აპარატები არ არსებობს. აქ მადანმომყვან არხებს წარმოადგენდა სიღრმული რღვევები, რომლებითაც ნალექდაგროვების აუზში შემოდიოდა კაჟმიწითა და მანგანუმით გამდიდრებული ჰიდროთერმები და ეკსგალაციები (Махарадзе 1972б, Makharadze 1973). ამ რღვევების გასწვრივ გვხვდება სუფთა ოპოკები, თავმოყრილია ოპალის მაქსიმალური მასები და კვტტ ჰორიზონტს აქვს მაქსიმალური სიმძლავრე (ყვირილას დეპრესიის დასავლეთი ნაწილი, ვარციხის რღვევა 90მ), რღვევებიდან დაცილებით კვტტ ჰორიზონტი ისოლება და ნაცვლდება ფონური ნალექებით.

ჭიათურის მანგანუმის სახადის სამხრეთ-დასავლეთ ნაწილში გადის ე.წ. „მთავარი რღვევა“, რომელიც სიღრმულია. რღვევის სიბრტყის გასწვრივ აღინიშნება კირქვების გადაკრისტალება, მათი ჩანაცვლება მანგანუმით, რკინით, დოლომიტიზაცია, განვითარებული კავერნოზული ტექსტურა. „მთავარი რღვევის“ გასწვრივ, მანგანუმს აქვს მაქსიმალური სიმძლავრე, გვაქვს ფოსფორიტების მადანგამოვლინება და სტრონციუმიანი ბარიტის მინერალიზაცია (Махарадзе 1968; Махарадзе, Икошвили 1970; Махарадзе 1972б; Makharadze 1973).

ყვირილას დეპრესიაში მადანმომყვანი რღვევები განლაგებულია დეპრესიის ჩრდილო ბორტზე ჩხარი-აჯამეთის ზოლში და თვით დეპრესიაში. ამ რღვევებით კონტროლირდება კვტტ ჰორიზონტის აღნაგობის ყველა ძირითადი გეოლოგიური პარამეტრი. ყვირილის დეპრესიის ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილში მთაბროლის-ქედის მიდამოებში, პალეოცენურ-ეოცენური კირქვები და მერგელური, რომლებიც ქვეშ უდევს კვტტ ჰორიზონტს რღვევის ზოლში დოლომიტიზირებული და გაკაჟებულია, შეიცავს გლაუკონიტის ჩანაწინწკლებს. შეცვლის ზონის სიგანე რამდენიმე მეტრია. ანალოგიური სურათი გვაქვს სამეგრელოს დეპრესიის ჩრდილო-აღმოსავლეთ ბორტზეც.

ზემოთ მოყვანილი ფაქტური მასალის ანალიზის, საქართველოს მაიკოპის სერიის და ირანის ალპური ნაოჭა სისტემების ელბურისისა და ქუჰრუდის ქედების ეოცენური ნალექების (ქერეჯის წყება) კაჟიანი ქანების მრავალწლიანი კვლევების საფუძველზე, კვტტ ჰორიზონტის ნალექდაგროვება წარმოგვიდგება ქვემოთ მოყვანილი სქემის მიხედვით.

ზღვის წყლიდან კაჟმიწის ქემოგენური გამოლექვა ხდება მისი მაღალი კონცენტრაციის ადგილებში. საქართველოში ასეთი იყო ტექტონიკური დეპრესიები, სადაც სიღრმული რღვევებით, რომლებიც საზღვრავდა მათ და აგრეთვე გადიოდა მათ ფსკერზე, ნალექდაგროვების აუზში შემოდიოდა კაჟმიწით გამდიდრებული ჰიდროთერმები და ეკსგალაციები. ისინი

ა. მახარაძე

ხვდებოდა რა დაბალი ტემპერატურისა და დაბალი pH პირობებში, რომელიც მაიკოპის ზღვის გოგირდწყალბადით მოწამვლით იყო გამოწვეული, მოლეკულარულად დისპერგირებული კაჟმიწა განიცდიდა პოლიმერიზაციას და წარმოიქმნებოდა კაჟმიწის გელი, რომელიც ილექებოდა ძირითადად მოდენის ადგილებში რღვევების ზოლში და ნაწილობრივ ივანტებოდა დინებებით. რღვევიდან დაცილებით კაჟმიწის კონცენტრაცია მკვეთრად მცირდებოდა და კაჟიანი ქანები ფონური ნალექებით ნაცვლდებოდა. აღნიშნულმა კვტტ ჰორიზონტის წყვეტილი გავრცელება და ლინზისებრი აღნაგობა განაპირობა.

კაჟმიწის გელის დალექვის შემდეგ, მისი დაძირვისას ხდებოდა გელის დეჰიდრატაცია და კაჟმიწის ტეტრაედრების განლაგების მოწესრიგება. ნალექში Na და K არსებობა ხელს უშლიდა სრულყოფილი SiO_2 სტრუქტურის მოდიფიკაციის ჩამოყალიბებას (Милло 1968). წარმოიქმნებოდა დაბალტემპერატურული ტრიდიმიტი და კრისტობალიტი. დაძირვისას ოპალის სრული დეჰიდრატაცია არ მომხდარა და სიღრმული კაჟიანი ქანები ყოველთვის შეიცავს ოპალს, ის გვხვდება 800 მეტრის სიღრმეზე ჭაბმურდილებიდან აღებულ ნიმუშებშიც. კაჟიანი ქანებში ოპალის სრულ დეჰიდრატაციას ადგილი აქვს ჰიპერგენეზის ზონაში. ოპოკების ზედაპირზე ამომზეურებისას წარმოიქმნება კვარციტები (Махарадзе 1980).

ჰიდროთერმები და ეკსგალაციები კაჟმიწისა და მანგანუმის გარდა შეიცავდა აგრეთვე რკინას, ფოსფორს, ბარიუმს, რომელთა დაგროვებები გვხვდება რღვევის ზოლებში. ვიტროკლასტური მასალის ჰალმიროლიზის შედეგად წარმოიშობოდა ოპალი, კლინოპტილოლიტი და მსხვილქერცლოვანი მონტმორილონიტი.

მონტმორილონიტის წარმონაქმნები არ სცილდება ვიტროკლასტების ფარგლებს, ოპალი და კლინოპტილოლიტი გვხვდება როგორც მჭიდროასოციაციაში მონტმორილონიტთან, ასევე მის გარეთაც. ისინი ვიწრო მარღვაკების სახით ჰკვეთს ვიტროკლასტებს, მონაწილეობს ცემენტის მასის შემადგენლობაში, ავსებს ქანებში სიცარიელებს და სპონგოლიტების სპიკულების სიღრუვეებს. ოპალი და კლინოპტილოლიტი წარმოქმნილია ვიტროკლასტების მონტმორილონიტიზაციის შედეგად გამოთავისუფლებული კომპონენტების ხარჯზე.

ვერტიკალურ ჭრილებში ბიოგენური ნალექების (სპონგოლიტების,) ქემოგენურთან (ოპოკებთან) შედარებით, დაგვიანებული გამოჩენა მიუთითებს, რომ ფაუნა აუზში დიდი რაოდენობით კაჟმიწის შემოტანის შედეგად განვითარდა.

ვერტიკალურ ჭრილში სპონგოლიტებს, ოპოკებიანაცვლებს, რაც ნალექდაგროვების პირობების შეცვლაზე მიუთითებს - ფსამიტური ტერიგენული მასალა შეცვალა პელიტურმა, რის შედეგადაც გაჩნდა მათი არსებობისათვის არახელსაყრელი გარემო. მასალის ეს ცვლილება ადრეოლიგოცენური ტრანსგრესის გაფართოებითაა გამოწვეული.

ამგვარად, მაიკოპის სერიის კაჟიან ქანებში კაჟმიწის ძირითადი მასა შემოტანილია ჰიდროთერმებით და ეკსგალაციებით და ილექებოდა როგორც ქემოგენურად, ასევე ბიოგენურად; კლინოპტილოლიტი და მონტმორილონიტი წარმოიშვა ვულკანური ვიტროკლასტური მასალის გარდაქმნის ხარჯზე. ამ დროს გამონთავისუფლებული კაჟმიწის წილი საქართველოს ქვედა ოლიგოცენური კაჟიანი ქანების შენებაში უმნიშვნელოა.

ლიტერატურა:

Makharadze 1973: Makharadze A.I., On the genesis of Lower Oligocene manganese deposits in Georgia, Acta Mineralogica-Petrographica, XXVI, Szeged, 1973.

Дзоценидзе 1965: Дзоценидзе Г.С., Влияние вулканизмов на образование осадков. Изд-во «Кеертъ», 1965.

Краускопф 1963: Краускопф Конрад Б., Геохимия Кремнезема в среде осадкообразования. В кн. Геохимия литогенеза. Изд-тво И.Л. М., 1963.

Махарадзе 1968: Махарадзе А.И., Фосфориты на Чиатурском марганцевом месторождении. Сообщ. Ан ГСССР, т. XIX, №1, 1968.

Махарадзе, Икошвили 1970: Махарадзе А.И., Икошвили Д.В., Барит в Чиатурском марганцевом месторождении. ДАН СССР, т. 190, №5, 1970.

Махарадзе 1972а: Махарадзе А.И., О присутствии продуктов эксплозивного вулканизма в верхнеэцеловых и марганценосных олигоценовых отложениях Грузинской Глыбы. Сообщ. Ан ГСССР, т. 67, №1, 1972.

Махарадзе 1972б: Махарадзе А.И., Об источниках и путях приноса Mn, Si, Ba и P в нижнеолигоценовых отложениях Западной Грузии. ДАН СССР, т. 202, №4, 1972.

Махарадзе 1980: Махарадзе А.И., О гипергенном изменении кремнисто-цеолитовых пород майкопской серии Грузии. Сообщ. Ан ГСССР, т. 99, №3, 1980.

Милло 1968: Милло Н.С. Геология глин. –Л.:Недра, 1968.

Страхов 1963: Страхов Н.М. Типы литогенеза и их эволюция в истории Земли. Гос. геоло-тех. изд. М., 1963.

Страхов 1963: Страхов Н.М. Геохимия осадочного марганцеворудного процесса. М.: Наука, 1968.

Field: Geology

Abel Makharadze

**Geochemistry of Sedimentary *Flint Rocks in the*
Maykop Series
(*Oligocene-Lower Miocene*) of Georgia**

The Maykop series (*Oligocene-Lower Miocene*) is mostly common in Caucasus on *solid substrates* lying on *wrinkles system*, spreading from *Mangishlaki to Tamana Island*. The Maykop series is built by so called Maykop clays of dark gray and brown color complying with sedimentary structure. It consists of bitumen and originates in *pond sediments as a result of exploitation of poisonous sulfide*. *Calcareous clays, alevrolites, sandstones of shallow waters along the coastline, conglomerate, gravelite* which attribute to *background-sedimentation deposits* complement the structure.

In the territory of Georgia the base of the Maykop series (*Oligocene-Lower Miocene*) encompass flint plates, which are anomaly deposits in the *facies conditions* of *background-sedimentation*. As a result of being scrutinized, flint plate turned out to be made of *adezitur–dacitur substance ceolitien tuffs and tuffites*. (Makharadze, 1972a) They are composed of *Opal* (a hydrated amorphous form of silica) low temperature tridimites and cristobalits, *zeolites klinoptilolites* are microporous, aluminosilicate minerals, *monmorilonites*. These minerals emerged from *vitroclastic* material halmirolize. These complex of layers can be termed as a horizon of flint *ceolitien tuffs and tuffities*(FCTT). The very horizon is *intermittently spread* on the surface and it has lenticular deployment as well as variable frequency that reaches 100 meters. This horizon can be outlined from the zone of *fault-block tectonics depressions*. (*Chiatura, Korbouli, Kvirila, Racha-Lechkhumi, Samegrelo*) *Khreiti* tectonic zone (Shkmeri-Blashe, Kvereti-Perevi-Karzmani, Meleshuri, Jalabeti, Charebi, Pipileti) all the geological parameters of FCTT horizon are controlled by framing and outgoing faulting of depressions. The horizon at a distance becomes choked with silt; there is no genetic relation between flint accumulation and sections of the *terrigenous complex*.

FCTT horizon is related to Manganese mines and deposits of Georgia in Chiatura and Kvirila and numerous manifestations as well as phosphate exposure (Makharadze), strontium isotope geochemistry of barite mineralization (Makharadze, Ikoshvili).

FCTT horizon is of great importance as there is proportionally more amount of V, Cr, Cu, Co, Mo, B and that's will be more accurate to say that it requires to be studied from both theoretical and practical perspective. FCTT horizon represents natural sorbent. Because of the low volume weight it could be utilized as useful complement of construction blocks. It is one of the most important search criteria for manganese, phosphate and other above mentioned metals.

It' will be noteworthy to mention that Organogenic plates are represented by *spangolites* and create separate lenses, interlayers and stacks the height of which reaches 90m. They are developed in the central part of the horizon and according to facies analysis they represent fluvial deposits. They have mat structure. Terrigenous material seems to be psammitic. Along with their decreasing in size spongies in rock plates reduces. Often spongolites have opal basal cement.

Sometimes they are found in alevrolites and pelitolites, structural elements, spicules directed to one side. They are of aloctonic nature and spongolites will be substituted with chemogenic clays even in vertical perspective.

The objective of the article is to introduce the author's opinion regarding flint rocks silica source, its sedimentation rate and conditions in the Maykop sea of Georgia. There is no common sense around this issue. The author dedicated many years to doing researches on the Maykop series (Oligocene-Lower Miocene) of Georgia and Alpine wrinkle structure of Iran studying Eocene sediments (Khereji series) of the mountain ranges of Elburz and the kuhrud mountains.

According to N. Strakhov Eocene Carbonate sedimentation was replaced by Oligocene silica due to drop in temperature. Silica was accumulated biogenically (Strakhov) organisms were able to intake through sea water with unsaturated elements.

According to G. Dzotsenidze, silica like Manganese penetrated the basin via hydrotherms and exhalations which resulted in the spread of flint imbued organisms and the process of its biogenic, chemogenic sedimentation was underway.

Peculiarities of FCTT horizon aren't provided by N. Strakhov's diagram concerning the origin of Oligocene flint plates. Global climate change seems to have influence on temperature variability, extreme climatic events, flint rocks are ubiquitous in the Maykop sea, only in west Georgia. Flint sedimentation takes place upon Baseline sedimentation and it isn't controlled in facies conditions. In Caucasus lower Oligocene is basically represented by Carbonate clays (Hadum horizon). In contrast with carbonate plates, extremely small amounts of flint rocks are distributed in local areas. They constitute abnormal formations of the early Oligocene background sedimentation. Apart from this Late/upper Eocene zone beneath FCTT horizon encompasses tuffaceous material and opals (Makharadze) Simultaneous sedimentation of carbonates and opals which are referred to as bottom deposits of temperature regime according to Strakhov, eliminate temperature factor for flint sedimentation in Oligocene. There is no concrete evidence to characterize the origin of flint strata of the Maykop series. They lie on the upper side of the background sedimentation and they lack connection with mineral and glauumetric structure of terrigenous complex, facies conditions of sedimentation. Geological features of FCTT horizon and mineral petrographic characteristics of elements constituting rock can be explained only in case of Volcanogenic sediments. Silica the dioxide form of silicon, SiO₂, occurring especially as quartz sand, flint, and agate the following facts may be pointing to a volcano-like origin of the spots: a) spatial genetic structure of silica tightly connected with Manganese (Deotsenidze,

ა. მახარაძე

Makharadze); b) explosive products of flint-aeolitic rocks (Makharadze); c) emergence of Basalt in FCTT horizon distribution area that points to the existence of Magmatic foci; d) Association of Fe, P, Ba, Si and Mn, peculiar to volcanogenic rocks e) exceeding amount of Cu, Mo, Ni, Co, Cr, Sn, As in flint *aeolitic* rocks.

The issue concerning the location of silica sources and sediment transport seems to be of great importance. According to factual information seismic *faulting caused ore channels to appear (Makharadze). Along these Faulting there are maximum amount of genuine opal, the horizon has maximum capacities. Then horizon is choked with silt and background sediments substitute for it. Within faulting rows metamorphic recrystallization of limestones can be noticeable including replacement by manganese and iron, dolomitization, cavernous texture, maximum capacity of manganese layer, phosphate strontium barite deposits.*

Based on the analysis of current materials at the example of Miocene series of Georgia and the alps folded system of Elburs and Ushud Ranges we can conclude that Eocene flint plates multiyear research experience sedimentation process respond to below mentioned scheme.

Chemogenic Deposit this is a group of sedimentary rocks, minerals, and mineral products that form through the chemical precipitation of various substances from solution and their accumulation on the bottom of bodies of water. Chemogenic deposits of silica may form in sea where there is big concentration of it. E.g. volcano-tectonic depressions via seismic faulting. Sedimentation basins were open to silica-rich hydrotherms and exhalages. exposures to low temperature, under conditions of low pH, which was caused by poisonous sulfide, highly dispersible molecular silica underwent through polymerization and silica gel originated as a result, which was choked in faulting lines and partially was dispersed due to flows. The farther it was scattered the less was its concentration and flint plates were replaced by background sediments. The above mentioned resulted in intermittent deployment of FCTT horizon and its lenticular structure.

As a result of flint immersion it went through Dehydration and afterwards arrangement of tetrahedra of silica deployment. Presence of Na and K prevented SiO_2 from thorough structure modification. Low temperature trydimate and crystalites were emerged. Full Dehydration of opal didn't occur and it can be found 800 meters in depth. When opal runs out of water totally this takes place in hypergenesis zone. When they come up to the surface they turn into Quartzites (Makharadze).

Apart from silica hydrotherms and exhalages and manganese, iron and phosphorus were loaded in faulting lines and as a result of halmirolizing of vitroclastic material mineral association of opal, clinoptilolite and large lamellar montmorillonite originated.

Montmorillonites don't tend to go beyond the contour of vitroclasts. Opals and Clinoptilolites even stay inside a contour into a tight association with montmorillonites. Like little vessels they cross vitroclasts and participate in the composition of cement. They fill up plate pores and sponges. Opals and Clinoptilolites originate replacing

vitroclasts with Montmorillonites. Biogenic deposits in contrast with chemogenic cherts and related siliceous deposits made a belated appearance which infers that development of fauna began with the introduction of a big amount of silica. spongolites for its part are substituted with cherts that indicates variability under sedimentation conditions. Deposits are made of clay.

Thus, with the help of *hydrotherms and exhalagies siliceous deposits accumulated in the flint rocks of the Maykop Series (Oligocene-Lower Miocene) both in chemogenic and biogenic way. Halmirolise of the pyroclastic rocks releases proportion of silica that seems to be marginal for building up flint rocks of Lower Oligocene.*

ჰუმანიტარული მეცნიერებები

Humanities

დარგი: ფილოლოგია

ნესტან კუტივაძე

ქართველი ქალის ისტორიული როლის რეცეფცია თამარ და აკაკი პაპავების ლიტერატურულ მემკვიდრეობაში

XX საუკუნის ქართული ემიგრაციის თვალსაჩინო წარმომადგენლებმა - თამარ და აკაკი პაპავებმა თავიანთ ლიტერატურულ მემკვიდრეობაში („დიდი სახეები პატარა ჩარჩოებში“ „დარეჯან დედოფალი“, „მარიამ უკანასკნელი დედოფალი საქართველოსი“...) დიდი ადგილი დაუთმეს საქართველოს ისტორიაში ქალის როლის გააზრებას. ამ თვალსაზრისით, განსჯის საგნად XIX საუკუნის რეალიებია ქცეული. მათ მიაჩნიათ, რომ ქართველმა დედოფლებმა, ბაგრატიონთა დინასტიის სხვა წარმომადგენლებთან ერთად, შეძლეს რუსეთის იმპერიისათვის ღირსეული, შეუპოვარი წინააღმდეგობა გაეწიათ წინასწარვე დასამარცხებლად განწირულ ბრძოლაში.

საკვანძო სიტყვები: ემიგრანტული მწერლობა, რეფლექსია, მხატვრული რეცეფცია, ისტორიული მისია.

XX საუკუნის ქართული ემიგრაციის თვალსაჩინო წარმომადგენლები არიან თამარ და აკაკი პაპავები, რომლებიც აქტიურად იყვნენ ჩართულნი გასული საუკუნის დასაწყისის საქართველოს პოლიტიკურ და კულტურულ ცხოვრებაში (ა.კ. პაპავე იყო ფედერალისტთა პარტიის მთავარი კომიტეტის წევრი, საქართველოს პირველი პარლამენტის წევრი, მწერალთა კავშირის თავმჯდომარის მოადგილე. იხ.: დაუშვილი 2014: 211-215; ნიკოლეიშვილი 2006: 393-416). 1910-20-იან წლებში ისინი ნაყოფიერად თანამშრომლობდნენ ჯერ საქართველოში, ხოლო მოგვიანებით უცხოეთში გამომავალ ქართულენოვან ჟურნალ-გაზეთებთან. ამ პუბლიკაციების ფართო სპექტრი კარგად წარმოაჩენს ავტორების ინტერესებსა და მისწრაფებებს. საქართველოდან ემიგრაციის შემდეგაც პაპავები სულიერად არასდროს დაშორებიან თავიანთ სამშობლოს, არ შეუწყვეტიათ მასზე ფიქრი, მისი ისტორიის კვლევა და გააზრება, რაც რთული, წინააღმდეგობებით აღსავსე, უწყვეტი პროცესი იყო. ამ ყველაფერმა ასახვა ჰპოვა მათს მრავალფეროვან ლიტერატურულ მემკვიდრეობაში, რომელიც მოიცავს პოეტურ კრებულებს, ლიტერატურულ-კრიტიკულ წერილებსა და სხვა მასალებს. აღსანიშნავია, რომ ა.კ. პაპავეს, როგორც ლიტერატურის კრიტიკოსს, მაღალ შეფასებას აძლევდა არჩილ ჯორჯაძე, ხოლო ვიქტორ ნოზაძემ ყურადღება მიაქცია მისი ლირიკის ერთ-ერთ უმთავრეს ტენდენციას - თავისი ქვეყნის იძულებით დატოვების გამო გამოწვეულ ნოსტალგიურ განწყობილებას (ანთოლოგია 2014: 28), რაც, ამავე დროს, ემიგრანტული პოეზიისათვის დამახასიათებელი

6. კუტივაძე

საერთო ნიშანია. აკაკი პაპავას შემოქმედების შეფასებისას მართებულად შენიშნავს ცნობილი ლიტერატურათმცოდნე ავ. ნიკოლეიშვილი, რომ „ქართველ ემიგრანტ მამულიშვილთა ეროვნულ-პატრიოტული მისწრაფებების შესწავლის დროს მკვლევარი მის სალიტერატურო ღვაწლს გვერდს ვერ აუვლის“ (ნიკოლეიშვილი 2006: 393).

ქართველ ემიგრანტთა მსოფლმხედველობრივი კონცეფციის ორგანული ნაწილია რეფლექსია საქართველოს სახელმწიფოებრივ წარუმატებლობაზე, მისი განმაპირობებელი ფაქტორების კვლევა-ძიება და გაანალიზება. ამ ჭრილში მოიაზრება ქართველი ქალის ისტორიული როლის რეცეფცია, რომელსაც განსაკუთრებული ადგილი ეთმობა თამარ და აკაკი პაპავების პუბლიცისტურ მემკვიდრეობაში.

1937 წელს თამარ პაპავამ პარიზში გამოსცა „დიდი სახეები პატარა ჩარჩოებში“, ბუენოს-აირესში 1951 წელს დაისტამბა ისტორიული ნარკვევი - „დარეჯან დედოფალი“, ხოლო 1953 წელს - ამ წიგნის მეორე ტომი, რომელშიც შევიდა ნარკვევი იმერეთის დედოფალ მარიამსა და გურიის დედოფალ სოფიოზე (პაპავა 1990: 383-386), 1956 წელს კი გამოქვეყნდა აკაკი და თამარ პაპავების „მარიამ უკანასკნელი დედოფალი საქართველოსი“.

დასახელებული თხზულებების უმთავრესი თემა საქართველოს ისტორიაში ქალის მიერ შესრულებული როლის გამოკვეთა და შეფასებაა. შესაბამისად, განსჯის საგნად XIX საუკუნის რეალიზაცია ქცეული. „საქართველოს ისტორიამ ქართველ ქალს თავიდანვე საპატიო მოვალეობა დააკისრა, რომელიც ჩვენი სახელმწიფოს მწუხრის ჟამსაც მან ღირსეულად შეასრულა“, - ასე აფასებენ თამარ და აკაკი პაპავები ქართველი ქალის მიერ ქვეყნის წინაშე გაწეულ სამსახურს (პაპავა 1989: 1). ამგვარივეა საერთო პათოსი იმ ტექსტებისა, რომელთა გმირებმაც XIX საუკუნის პირველ ნახევარში მთლიანად გაიზიარეს სამშობლოს ტრაგიკული ხვედრი. ამ თვალსაზრისით, მათი კვლევის მიზანი გახლდათ 1832 წლის შეთქმულებაში მონაწილე ქართველი დიდგვაროვანი ქალების, მეფე ერეკლეს ასულების, სოლომონ მეფის მეუღლის, ეკატერინე წერეთლის, სამეგრელოს დედოფალ ნინოს, ალექსანდრე ბატონიშვილის ოჯახისა თუ სხვათა თავდადების, რუსულ აგრესიასთან უკომპრომისობის ჩვენება და მათი ღვაწლის წარმოჩენა. მართალია, თითოეული მათგანის ძალისხმევა, საბოლოოდ, მარცხით დასრულდა, მაგრამ სამაგალითო იყო მათ მიერ ისტორიის განაჩენის მიუღებლობა, ბოლომდე თავგანწირული წინააღმდეგობა.

უფრო დეტალურად რამდენიმე მათგანზე შევჩერდებით. 1951 წელს ბუენოს-აირესში გამოქვეყნებული ისტორიული ნარკვევი - „დარეჯან დედოფალი“ ამერიკაში გამოცემული პირველი წიგნია. მასში მოთხრობილია ერეკლე მეფის მეუღლეზე, დედოფალ დარეჯანზე. ავტორი ძირითადად ეყრდნობა „ქართლის ცხოვრებაში“ მეფის დაქორწინებასთან დაკავშირებით გადმოცემულ ისტორიას, ასევე, მოიშველიებს დარეჯანის შვილიშვილის, თეკლა ბატონიშვილის ვაჟის - ალექსანდრე ორბელიანის

მიერ დატოვებულ მასალებს და ამგვარად ქმნის მის სულიერ პორტრეტს. თამარ პაპავა აქცენტირებს დედოფალსა და ერეკლეს შორის რუსეთთან დაახლოების ირგვლივ არსებული განსხვავებული პოზიციის გამო არსებულ უთანხმოებაზე, რითაც ხსნის რუსი ისტორიკოსების ტენდენციურობას დარეჯანის დახასიათებისას, ხოლო ამ უკანასკნელის წინააღმდეგობას პეტერბურგის მრავალჯერ ლალატით ამართლებს. ამის მტკიცებულებად, პაპავა 1770 წლის ასპინძის ომს მოიშველიებს, რომლის შემდეგაც დარეჯან დედოფალს აღარ სწამდა რუსეთის მფარველობის იდეისა. სწორედ ამიტომ, ნარკვევის ავტორს ლოგიკურად მიაჩნია, რომ ის მეფის სასახლეშივე გაჩენილი ანტირუსული ორიენტაციის მომხრე გახდა სოლომონ ლეონიძესა და მეფის შვილებთან ერთად. თამარ პაპავა დერეჯან დედოფალს ნიკოლოზ ბარათაშვილის პოემა „ბედი ქართლისას“ ერთ-ერთი მოქმედი გმირის - სოფიოს პროტოტიპად მიიჩნევს და მასში ხედავს იმდროინდელი მოწინავე ბანოვანების პატრიოტიზმის მხატვრულ განსხვავებას. მისი აზრით, სწორედ ამგვარი პოზიციის გამო როგორც რუსი მოგზაურები და მოხელეები, ისე რუსი ისტორიკოსები მკვეთრად მიკერძოებულ დამოკიდებულებას ამჟღავნებდნენ საქართველოს დედოფლისადმი. თამარ პაპავა აქვე ხაზს უსვამს იმ ფაქტს, რომ, განსხვავებული შეხედულების მიუხედავად, დარეჯანი ერთგული დარჩა საქართველოს მეფეებისა - ჯერ ერეკლესი, შემდგომ კი გიორგისა. წიგნის ავტორი ზედმიწევნით, თუმცა ძალზე მოკლედ, აღწერს საქართველოს სამეფო ტახტზე განვითარებულ მოვლენებს. უყურადღებოდ არ რჩება ის ფაქტი, რომ „რუსეთისათვის მხნე და თავდადებულმა“ ციციანოვმა კი მხოლოდ ერთწლიანი ვედრებისა და მუქარის შემდეგ შეძლო პეტერბურგში გამაგზავრებაზე დედოფლის დაყოლიება. თამარ პაპავა თავის ნარატივში იყენებს დედოფლის ჩანაწერებს, რომლებიც არაერთ საგულისხმო დეტალს შეიცავს და კარგად აჩვენებს საქართველოს ბედის გამო ტრაგიკულ ქალსაც და შვილების მდგომარეობით შეწუხებულ დედასაც, გადასახლებაშიც რომ არ დართეს ნება ასევე გადასახლებულ შვილებთან ერთად ყოფილიყო, მის გარდაცვალებას კი ერეკლეს ძველი დიდების ხანის დასრულებად მიიჩნევს (პაპავა 1990: 287). ზოგადად, თამარ და აკაკი პაპაძეების ლიტერატურული მემკვიდრეობა გამოირჩევა საქართველოს ისტორიისყველაზე ტრაგიკული მონაკვეთების ძალზე ემოციური, მხატვრული ანალიზის მანერით, რაც ამ ეპიზოდშიც კარგად გამოჩნდა, თუმცა ამგვარი სტილური თავისებურება არ ჩრდილავს მათ, როგორც მოაზროვნეებს.

შემდგომი ოპუსი, რომელზეც გვინდა შევჩერდეთ, იმერეთის უკანასკნელ დედოფალ მარიამს ეძღვნება. ბუნებრივია, ისიც რუსეთის დამპყრობლურ პოლიტიკას და მისგან თავის დაღწევის გულუბრყვილო, მაგრამ უაღრესად პატივსაცემ მცდელობას აღგვიწერს. როგორც თამარ პაპავა აღნიშნავს, სამშობლოს თავისუფლებისათვის მეომარ „საუკეთესო მამულიშვილთა რიგებში ღირსეული ქალების დასიცურია“. ისინი თავგამოდებით ეწეოდნენ „ერის უფლებათა დაცვისათვის ბრძოლას“. თამარ პაპავა სამართლიანად

6. კუტივაძე

მიუთითებს, რომ ქართლ-კახეთის შემდეგ დასავლეთი საქართველოს დამორჩილება შესაძლოა ფიზიკურად იყო უფრო იოლი, თორემ ფსიქოლოგიურად და პოლიტიკურად გაცილებით მძელი უნდა ყოფილიყო, რადგან შეუძლებელი იყო ერთმორწმუნეობის ქვეშ კვლავ შენიღბულიყო ნამდვილი მიზანი. „...გვინდა იმერეთის ბრძოლის ამბებთან დაკავშირებით ქართველი ქალის დამსახურებას და მის მწვავე განცდებს შევეხოთ; მის სიფხიზლეს, დარბაისლობას და თავდადებას მეფისათვის, რაიც მაშინ ერისთავის თავგანწირვას უდრიდა“ (პაპავა 1990: 290),- თამარ პაპავა ამგვარად აყალიბებს ქართველ დედათა თავდადების მნიშვნელობას ქვეყნისათვის. აღადგენს რა რუსეთის მიერ იმერეთის დაპყრობის ქრონოლოგიას, ავტორი ყურადღებას ამახვილებს მარიამ დედოფალთან დაკავშირებულ პასაჟებსა და მის მიერ მეფესთან ერთად გაწეულ ძალისხმევაზე. საბოლოოდ, რა თქმა უნდა, წარმოუდგენელი იქნებოდა, იმერეთი მასზე გაცილებით დიდ ქვეყანას გამკლავებოდა, ეს ღირსეული წინააღმდეგობაც დასრულდა და დედოფალიც პეტერბურგის ტყვე აღმოჩნდა, კიდევ უფრო ტრაგიკული ხვედრით, ვიდრე ქართლ-კახეთის დედოფალი მარიამი, რომელიც, სოლომონისა და მისი მეუღლისაგან განსხვავებით, სამშობლოში დაკრძალეს. ეს მონაკვეთი 1944 წელს ჰამბურგშია დაწერილი. მასში ავტორი კიდევ ერთხელ აანალიზებს და ამხელს დამოუკიდებელი ერის ერთმორწმუნეობის ლოზუნგის ქვეშ განხორციელებულ დაპყრობას, მისი მეფეებისა და დედოფლების უთანასწორო, სამწუხაროდ, იმთავითვე დამარცხებისათვის განწირულ, მაგრამ შეურიგებელ ბრძოლას თავისუფლებისათვის.

თამარ პაპავა გურიასა და დედოფალ სოფიოზე დაწერილი სტატიაც რუსეთის წინააღმდეგ გაწეულ წინააღმდეგობას ეძღვნება. მიუხედავად, ამ ტექსტების მკაფიოდ გამოკვეთილი პატრიოტული და ანტირუსული ხასიათისა, ავტორი ისტორიას შელამაზებულად, მხოლოდ დადებითი რაკურსით როდი უცქერს. ის მამულიშვილის გულმხურვალებით ჩივის, რომ იმ ურთულეს ვითარებაშიც კი არ ყოფილა ერთიანობა და თუმცა უკვე არსებობდა იმერეთში ქართლ-კახეთიდან გადმოხვეწილ წარჩინებულთა გამოცდილება, რომელიც საკმაოდ აფხიზლებდა აქაურ თავადებს, ზოგიერთი მათგანი მაინც არ ერთგულებდა თავის სამშობლოსა და მეფეს. ბუნებრივია, ასეთ ვითარებაში რუსეთმა მოახერხა დასავლეთ საქართველოს მთლიანობის გარღვევა. თ. პაპავა ყურადღებას ამახვილებს მამია გურიელის მიერ გადადგმულ ნაბიჯებზე. აღნიშნავს, რომ, მის ხელთ არსებული მასალების მიხედვით, ის დიდი კულტურისა და ნიჭის პატრონი, მაგრამ სუსტი ნებისყოფის ადამიანი უნდა ყოფილიყო. „სწორედ ეს შეურყეველი სიმტკიცე, რაც მთავარს აკლდა, ახასიათებდა მის საყვარელ მეუღლეს, სოფიოს, გიორგი წულუკიძის ასულს“ (პაპავა 1990: 326). ნიშანდობლივია ისიც, რომ გურიის უკანასკნელ მთავარზე არსებული ცნობების სიმწირისა დამისი „სახელოვანი მეუღლის“ შესახებ კიდევ უფრო მეტად ნაკლები მასალების არსებობის მიუხედავად, ავტორი მაინც ახერხებს ხაზი გაუსვას გურიის დედოფლის

სიმტკიცისა და თავდადების გენეტიკურობას (სოფიოს მამა 1810 წელს რუსმა სალდათებმა სხვა შეთქმულებთან ერთად აკუწეს და დაჭრილმა თბილისის ციხეში წამებით დალია სული). როგორც მეტაფორულად აღწერს თამარ პაპავა, „თავისი ანთებული გული სოფიომ გურიის სამთავროს კარზე მიიტანა“, აქვე, იმაზეც აკეთებს აქცენტს, რომ დედოფალი მხოლოდ თანამეცხედრის სიკვდილის შემდეგ ერევა სამთავროს საქმეებში და თავგანწირულ ბრძოლას იწყებს შელახული ეროვნული ღირსების დასაცავად“. ამ თვალსაზრისით, სახელოვანი ქართველი მამულიშვილის ცხოვრების არაერთ ეპიზოდს აცნობს ფართო მკითხველს, მათ შორის, მის მიერ შიგა ერთიანობის აღსადგენად და რუსეთის საწინააღმდეგოდ გადადგმულ ნაბიჯებსაც, რაც, რა თქმა უნდა, იმ დიდი ბრძოლის გაგრძელება იყო, სრულიად საქართველო რომ აწარმოებდა დაუნდობელ და სასტიკ იმპერიასთან. სამწუხაროდ, ეს ბრძოლაც მარცხისათვის იყო განწირული. თამარ პაპავა თავის ნარკვევს ასე ასრულებს: „გურიის დედოფალი სოფიო თუმცა კარგად ხედავდა, რომ ქართლ-კახეთის და იმერეთის დაცემის შემდეგ პატარა გურია რუსეთის იმპერიის დაწოლას ვერ გაუძლებდა, მაგრამ ისიც იცოდა, რომ ერს მართო ტლანქი ძალა ვერ ანადგურებს და მისი მხნეობა და სულიერი სიმტკიცე საძირკველია მომავალი აღორძინების ჩათვლით“(პაპავა 1990: 380),- რაშიც ძნელია არ დავეთანხმოთ მას. იოლად წარმოსადგენია, რამდენად ღარიბი იქნებოდა ჩვენი სულიერება, რომ ასეთი მაგალითები არ გვქონოდა.

საერთოდ, უნდა აღინიშნოს, რომ თამარ პაპავამ ზედმიწევნით ზუსტად შეაფასა ქართველი ქალების „განწირული სულისკვეთება“: „ეს შეუდრეკელი წინააღმდეგობა, რაც სოფიო დედოფალმა ავტონომიის დაცვის გარშემო აწარმოვა, უბრალო ჯიუტობა კი არ იყო „ინსტრუქციების“ ირგვლივ შექმნილი, არამედ იმ ბრძოლათა გაგრძელება, რასაც ქართლ-კახეთი და შემდეგ იმერეთი ეწეოდა. ყველა ეს წინააღმდეგობანი ქმნიან იმ ეროვნულ სულს, რომელსაც ილია ჭავჭავაძის მადლიანი თქმით - „ჩვენი ცხოვრების საძირკველში მაგარი ქვა ჩაუდგამთ...“(პაპავა 1990: 381). მართალია, ეს სიტყვები გურიის დედოფალ სოფიოს მიემართება, მაგრამ, თამამად შეიძლება ითქვას, რომ თითქმის სრულყოფილად გამოხატავს ქართველ ქალთა თავდადების მნიშვნელობას, მათი ბრძოლის უმთავრეს არსს და, აქედან გამომდინარე, მათს ისტორიულ როლს ჩვენი ერის ცხოვრებაში.

ქართველ ემიგრანტთა საუკეთესო წარმომადგენლები ჩვენს ეროვნულ მახასიათებლად თვლიან სამშობლოსათვის თავგანწირვის მკვეთრად გამოხატულ უნარს ქალებში, რისი უალრესად თვალსაჩინო გამოვლინებაა საქართველოს უკანასკნელი დედოფალი მარიამი. სწორედ მას მიემდგნა თამარ და აკაკი პაპაძეების ერთობლივი ნამუშევარი, საკმაოდ მოზრდილი წიგნი - „მარიამი უკანასკნელი დედოფალი საქართველოსი“. თავიანთი პუბლიკაციის დასაწყისშივე ავტორები დაუფარავად ამჟღავნებენ საკუთარ უარყოფით პოზიციას საქართველოში XVIII საუკუნის დასასრულსა და XIX საუკუნის დასაწყისში განვითარებული საბედისწერო მოვლენების

6. კუტივაძე

შესახებ. „ჩვენ გვინდა მკითხველს ვუამბოთ, თუ როგორ შეხვდა ქართველი დედოფალი და ქალი მრავალგზით სახელმწიფოებრივ სამეფოს განადგურებას, ქართული კერის ნგრევას და ოჯახის რღვევას „იმ თავაზიან“ სტუმრის მიერ, რომელიც ერისა და ქრისტიანობის დასაცავად ასეთის გულმხურვალეობით იქნა მოპატიჟებული“- წერენ ისინი (პაპავა 1989: 1). ეს ვრცელი ნაშრომი, ფაქტობრივად, გიორგი მეცამეტის ცხოვრებასა და აღსასრულს შეეხება და მთელი სიღრმით აჩვენებს რუსეთის მიერ ჩვენს ქვეყანაში გატარებულ დამპყრობლურ პოლიტიკის არსს. ქართველ ქალთა გამჭირაობის მაგალითები ყველა ტექსტში და ამ მონოგრაფიაშიც თვალსაჩინო ადგილს იჭერს, რადგან ავტორთა მიზანია, არ დაიჩრდილონ თავისუფლებისათვის უკომპრომისოდ მებრძოლი ქალბატონები.

წიგნი იმეორებს წინა ოპუსებისათვის დამახასიათებელ სტრუქტურას. ეს ტექსტიც ქორწინებიდან მოკიდებული ქრონოლოგიური თანმიმდევრობით აღწერს მოვლენათა განვითარებას. ამთავითვე უნდა ითქვას, რომ საკმაოდ მიმზიდველად და დახასიათებული დედოფალი დარეჯანი და საქართველოს სამეფოს გადასარჩენად გაწეული მისი მცდელობა ისტორიის შეულამაზებლად მოგვითხრობენ პაპავები. ისინი არც იმ სირთულეებსა და წინააღმდეგობებს ფარავენ, მარიამს რომ ხვდებოდა წილად. საგულისხმოა, რომ ნაშრომში მიმოხილულ საქართველოში სპარსეთისა და რუსეთის სახელმწიფო ინტერესებთან დაკავშირებულ პერიპეტეებთან ერთად, არგუმენტირებულია დედოფალ მარიამის უარყოფითი განწყობილებაც, რომელიც სათავეს რუსეთის ელჩის პირველი ვიზიტის შემდეგ შექმნილი მიმდევრობის შეთხვეტილებიდან იღებს. ავტორების სიტყვებით რომ ვთქვათ, ამ შეხვედრამ დედოფალს რუსეთის ტლანქი სახე მთლიანად აჩვენა (პაპავა 1989: 55). თამარ და აკაკი პაპავები მეფე გიორგის მიერ რუსეთის ერთმორწმუნეობისათვის დიდი მნიშვნელობის მინიჭებას მისი მეშვეობით ქობულეთის, აჭარისა და თურქეთის მიერ დაპყრობილი ტერიტორიების დაბრუნების შესაძლებლობით ხსნიან, რაზე აპელირებისას ისტორიკოს პლატონ იოსელიანს ეყრდნობიან (პაპავა 1989: 64). ამის პარალელურად წიგნში აქცენტირებულია ევროპული ორიენტაციის საკითხიც. აქვე იმასაც დასძენენ, რომ „მეფეს თითქოს ეს ყველაფერი ესმოდა, მაგრამ გამოსავალს ვერა ხედავდა. ევროპას საქართველო არ აინტერესებდა - ის შორს იყო; ხოლო სპარსეთ-ოსმალეთი მას ათათრებდა და ქართველობას უკარგავდა“ (პაპავა 1989: 61-62). რეალურად ამ აქცენტების წინა პლანზე წამოწევით ავტორები შემდეგის დაგვარად ობიექტურ სურათს ხატავენ იმ ურთულესი ვითარებისას, რომელშიც ქვეყანა აღმოჩნდა და, ბუნებრივია, შეუმდარი გადაწყვეტილების მიღება არ იყო ადვილი, ამასთან, ყურადღებას ამახვილებენ იმაზე, რომ საქართველოს სამეფო კარის დაისის ჟამს, მეფე გიორგის სწეულების დროსაც დედოფალი სულიერ მხნეობას ინარჩუნებდა და საკუთარ დაქვრივებაზე მეტად რუსეთის მიერ საქართველოს „ინკორპორაციას“ და ბაგრატიონთა გათიშულობაზე წუხდა. მარიამის გონიერებასა და სამშობლოსადმი თავდადებას უწოდებენ ავტორები იმ ფაქტს,

რომ მარიამი შეეცადა მომაკვდავ მეფეს მემკვიდრე დაესახელებინა, თავად ჩამოთვალა შესაძლო პრეტენდენტები, მათ შორის დედოფალი დარეჯანიც, საკუთარი თავიკი უგულვებელყო (პაპავა 1989: 65). სამწუხაროდ, მომაკვდავმა მეფემ საქართველოს პატრონად რუსეთი დაასახელა (რამდენად იძულებული იყო მეფე, ასე მოქცეულიყო, სხვა საკითხია). სწორედ აქედან დაიწყო დედოფალ მარიამისა და საერთოდ მთელი საქართველოს უთანასწორო ბრძოლა, დღემდე რომ არ დასრულებულა.

ძალზე ოსტატურად და ამაღლებულად წერენ პაპავები ჩვენი ქვეყნის ამ უმძიმეს პერიოდსა და უკანასკნელი დედოფლის განცდებზე, რომელიც პირადულზე მეტად საქვეყნო ტკივილითაა გამსჭვალული. „საქართველოს მეფესთან და საყვარელ მეუღლესთან, დედოფალმა მარიამმა თავისი დიდება, პატივი და სახელი დამარხა... მაგრამ მას გულს ეხლა უფრო მძიმედ ის უღადრავდა, რომ თორმეტ-საუკუნოვანი დინასტიის ჯაჭვი წყდებოდა, საქართველოს სამეფო პალატში საუკუნო გლოვა ისადგურებდა“- ამგვარი მხატვრული ოსტატობით შესრულებული პასაჟები საკმაოდ მრავლად გვხვდება თხზულებაში (პაპავა 1989: 73).

წიგნი ისტორიული ხასიათის ნაწარმოებია, მაგრამ სხვა ამ ტიპის ტექსტებისაგან იმითაა გამორჩეული, რომ ეს ისტორია დედოფლის პოზიციიდან იმზირება, საიდანაც, როგორც ავტორები აღნიშნავენ: „საქართველო დაპყრობილი ქვეყანა არ იყო, არამედ მისი ქმარის ნებით რუსეთთან შეერთებული“(პაპავა 1989: 75), რასაც ბაგრატიონებისათვის მეფეთა „პატივი და ღირსება“ უნდა უზრუნველყო, მაგრამ, როგორც ხაზგასმით აღნიშნავენ პაპავები, დედოფალი ხვდებოდა, რომ საქართველოს სამეფო არსებობას ასრულებდა და ამით ეს სახელოვანი დინასტიაც ქვეყნის მართვისა და პატრონობის სადავეებს იძულებით შორდებოდა. ეს დეტალიც შეგნებულადაა წინა პლანზე წამოწეული. მისი საშუალებით კიდევ ერთხელ იკვეთება რუსეთის იმპერიის ცინიზმამდე მისულ თავგასულობა.

პაპავები, ზაქარია ჭიჭინაძის მასალებზე დაყრდნობით, განსაკუთრებით ამახვილებენ ყურადღებას დედოფლის მიერ ტახტის ერთგულთა შეკრების მცდელობაზე, აქვე, აქცენტირებულია პატრი ნიკოლას ინიციატივა რესპუბლიკის გამოცხადების შესახებ, რაც, მისი აზრით, შესაძლებელს გახდიდა, „საქართველოზე მოსულ მტერთ დაენახათ, რომ მეფის სიკვდილი არ ნიშნავდა ქართული სახელმწიფოს აღსასრულს“- დასძენენ წიგნის ავტორები (პაპავა 1989: 95-96). უნდა ითქვას, რომ განსაკუთრებით სიმპატიურად გამოიყურება პატრი ნიკოლასის პერსონა, რომელიც ამ მომენტამდე მეფეს დამონებული ქვეყნის დამცირებულ მდგომარეობას შეახსენებდა. ვფიქრობთ, რამდენადაც მიმზიდველად არ უნდა ჩანდეს ეს იდეა, მნელად წარმოსადგენია, რომ მაშინ რუსეთი აქამდე მიიყვანდა სიტუაციას და არჩევნის გაკეთების საშუალებას მისცემდა მისთვის სტრატეგიულად უკვე ძალიან მნიშვნელოვანი ქვეყნის არისტოკრატისა და სამეფო კარს. ერთიგაა, ბრძოლის შეწყვეტაც, ალბათ, არასდროს არის გამოსავალი, თუმცა არც ის არის შემთხვევითი

6. კუტივაძე

ფაქტი, რომ რესპუბლიკური მმართველობის იდეა საკმაოდ აქტუალური იყო ამ პერიოდის საქართველოში და 1832 წლის შეთქმულების მონაწილეთა შორისაც.

საგულისხმოა, რომ ავტორები საკმაოდ ვრცლად აღწერენ მარიამის დასაფლავებას, რომელსაც „გაუგონარ ფარისევლობის ნიმუშს“ უწოდებენ. ამ დიდი ცერემონიით, დედოფლის მიერ დატოვებული ანდერძის აღსრულებით, როგორც ისინი ვარაუდობენ, რუსეთს სურდა მათ მიერ მიყენებული ტკივილი და დიდი შეურაცხყოფა ოდნავ მაინც დაეფარა. და რადგან უდრეკი მარიამი ახლა აღარვისთვის იყო საშიში, მას საგანგებო პატივით კრძალავდნენ. საერთოდ, „საზეიმო დიდი დასაფლავებები“, რომელსაც რუსეთი უწყობდა გადასახლებაში აღსრულებულ ქართველ დედოფლებს აშკარა ფარსი იყო და მხოლოდ დროებით თუ ნიღბავდა იმპერიის დაუნდობლობასა და სისასტიკეს.

წიგნისათვის დართულ ბოლოსიტყვაობაში ავტორები იმოწმებენ ნოე ჟორდანიას მოსაზრებას, რომ ანტიკური ქალებისათვის დამახასიათებელი მაღალი თვისებებიდან ქართველმა ქალებმა შემოინახეს რამდენიმე და ქართველ ქალთა აქტიური ბრძოლა ერის ღირსების დასაცავად მეცხრამეტე საუკუნეში მისი ერთ-ერთი გამოვლინება იყო, რაც ყველაზე მეტად მარიამ დედოფალს მიესადაგებოდა. სწორედ მარიამისა და დარეჯან დედოფლის ძალისხმევით შედეგად მიიჩნევდნენ ისინი „მთელი მაშინდელი ქართველობის მიერ გულის აყრას რუსეთსა“ (პაპავა 1989: 96) და საქართველოს სამეფო ტახტის გაუქმებით გამოწვეულ „დაუსრულებელ მღელვარებას“.

თამარ და აკაკი პაპავების ნარკვევებში ზედმიწევნით თვალსაჩინოდ აისახა ქართველ ქალთა ეროვნული მისწრაფებანი, მათი უანგარო პატრიოტიზმი და თავდადება, ამასთან კარგად წარმოჩნდა ავტორთა შემოქმედებითი შესაძლებლობები. დიდძალ სპეციალურ ლიტერატურაზე დაყრდნობით (აღასანიშნავია, რომ მხოლოდ მარიამ დედოფლის შესახებ გამოცემული წიგნისათვის დართულ ბიბლიოგრაფიაში ორას ერთეულამდე ქართულ და უცხოურ ენებზე შესრულებული ნაშრომია დასახელებული) შექმნილი სამეცნიერო ხასიათის ტექსტი არაჩვეულებრივი სიღრმით იკითხება, რასაც მასში ჩართული, მხატვრული ოსტატობით შესრულებული დეტალები თუ ცალკეული ეპიზოდები კიდევ უფრო ნათელყოფს, ისტორიული წიაღსვლებისა და დეტალების მეცნიერული სიზუსტის განსჯა კი ჩვენი მიზანი არ გახლდათ. საერთოდ, XX საუკუნის ქართული ემიგრაციისათვის დამახასიათებელ ერთ-ერთ თავისებურებად მიიჩნევენ პოლიტიკებულ აზროვნებას, რისგანაც შესაძლოა არც პაპავების ნარატივია დაზღვეული, მაგრამ საკმაოდ საგულისხმოცაა, რადგან „აღმოჩნდა, რომ ეს მწერლობა ბევრი სიახლისა და ძიების შემცველია თუნდაც იმის გამო, რომ ის კონიუნქტურისაგან თავისუფალი აზროვნებაა, პრობლემების შედარებით თავისუფალი ხედვაა. ემიგრანტი მოღვაწეები წლების მანძილზე რეალურად და ძალდაუტანებლად აფასებდნენ მსოფლიოში და, განსაკუთრებით, სამშობლოში მიმდინარე

მოვლენებს“ (ჩიტაური 2007). ამ მხრივ, გამონაკლისს არც აკაკი და თამარ პაპავეზის ლიტერატურული მემკვიდრეობა წარმოადგენს.

დღეს საყოველთაოდაა ცნობილი, რომ ბაგრატიონთა დინასტიის წარმომადგენლებთან დაკავშირებული ფაქტები ნაწილობრივ დამახინჯებულია, ნაწილობრივ კი რუსული და საბჭოთა დისკურსით მოწოდებული, რაც მნიშვნელოვნად ართულებს მათი სულიერი პორტრეტების აღდგენას, მათი ძალისხმევის ობიექტურ შეფასებას. მიუხედავად იმისა, რომ აკაკი და თამარ პაპავეზი მეტ-ნაკლებად ცნობილ წყაროებს ეყრდნობიან, მათი რეფლექსია თავისუფალია ტოტალიტარული სახელმწიფოს ზეწოლისაგან. ეს ასპექტი ემიგრაციაში შექმნილ ლიტერატურულ მემკვიდრეობას განსაკუთრებულ ღირებულებას სძენს, გარდა იმისა, რომ შესაძლებლობას გვაძლევს გავცნოთ უცხო ტოპოსში შექმნილ ტექსტს და დავუკვირდეთ მისთვის დამახასიათებელ როგორც აზრობრივ, ისე სტილურ თავისებურებებს.

ლიტერატურა:

ანთოლოგია 2014: უცხოეთში შექმნილი ქართული პოეზიის ანთოლოგია, შემდგ. ავ. ნიკოლეიშვილი, ნ. კუტივაძე. ქუთაისი: აწსუ გამომცემლობა, 2014.

დაუშვილი 2014: რუსუდან დაუშვილი, ქართული ემიგრაცია ამერიკაში, თბილისი: გამომცემლობა „რაეო“, 2014.

ნიკოლეიშვილი 2006: ავთანდილ ნიკოლეიშვილი, ქართული ემიგრანტული მწერლობა, ქუთაისი, ქუთაისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა, 2006.

პაპავეა 1990: თამარ პაპავეა, დიდი სახეები პატარა ჩარჩოებში, თბილისი: გამომცემლობა „მერანი“, 1990.

პაპავეა 1989: თამარ და აკაკი პაპავეა, მარიამ უკანასკნელი დედოფალი საქართველოსი, თბილისი: გამომცემლობა „საბჭოთა საქართველო“, 1989.

ჩიტაური 2007: ნათელა ჩიტაური, დაკვირვებანი XX საუკუნის ქართული ემიგრანტული მწერლობის თავისებურებებზე, ლიტერატურული ძიებანი 2007, #28, მომდებელია 10.09.2015. ელ.მისამართი: <http://www.nplg.gov.ge/gsd/cgi-bin/library.exe?e=d-01000-00---off-0period--00-1--0-10-0--0-0---0prompt-10-.-%2e-4---4---0-1l--11-en-10---10-preferences-50--00-3-help-00-0-00-11-1-0utfZz-8-00-0-11-1-0utfZz-8-00&a=d&c=period&cl=CL1.28&d=HASH019b6762dd2c328a695d1bb4.9.1>

Field: Philology

Nestan Kutivadze

**The Reception of Historic Role of a Georgian Woman
in the Literary Heritage of Tamar and Akaki Papava**

The prominent representatives of Georgian emigration of the XX century are Tamar and Akaki Papava who were actively involved in the political and cultural life of Georgia of the beginning of the past century. In 1910-20s they cooperated fruitfully with the Georgian newspapers and magazines published in Georgia and later with the ones published overseas. A wide range of these publications clearly manifests the interests and aspirations of the authors.

The reflection of the failure of Georgia as a state, the research of its determining factors and their analyses is the organic part of the ideological conception of Georgian emigrants. The reception of the historical role of a Georgian woman, which has a special place in the publicistic legacy of Tamar and Akaki Papava, is discussed in this respect.

In Paris, 1937 Tamar Papava published 'Great Faces in Little Frames', in 1951 a historical essay – „Queen Darejan“ was printed in Buenos Aires, in 1953 the second volume of this book was printed which included essays about Queen Mariam of Imereti and Queen Sofia of Guria, and in 1956 the book – „Mariam- the last Queen of Georgia“ by Akaki and Tamar Papava was published

The main theme of the named works is to understand the role of a woman in the history of Georgia. From this point of view, mainly the realities of the XIX century are discussed. „From the very beginning the history of Georgia put an honorable duty on a woman who performed it with dignity when the hour of grief assailed the state“ - this is how Tamar and Akaki Papava evaluate the service done by Georgian woman to the country. The pathos of the texts the heroes of which in the first half of the XIX century fully shared the tragic fate of the homeland is the same. In this respect, the purpose of their study was to show the dedication, uncompromisingness towards Russian aggression of Georgian ladies, daughters of King Erekle, King Solomon's wife, Ekaterine Tsereteli, Queen Nino of Samegrelo, the family of Prince Aleksandre and other nobles and to evaluate their contributions. Although each of these efforts, in the end, failed but their refusal to accept the verdict of history, their endless opposition was exemplary.

Some of them will be discussed in more detail. The historical essay – „Queen Darejan“ printed in Buenos Aires in 1951 is the first book published in America. It tells about Queen Darejan - the wife of King Erekle. The author mostly uses the story of the marriage of „Patara [Little] Kakhi“ narrated in „Life of Kartli“ as well as the reference left by Aleksandre Orbeliani - the son of Tekle Batonishvili, the

grandson of Darejan and creates her spiritual portrait. Tamar Papava focuses on the disagreement existing between the Queen and King Erekle around the different positions concerning the issue of getting closer to Russia. The author names the same reason to explain the tendentiousness of Russian historians when characterizing Queen Darejan and justifies the resistance of the latter by a number of betrayals of Petersburg. For the evidence Papava refers to the Battle of Aspindza in 1770 after which Queen Darejan no longer believed in the idea of Russian protection. Therefore, the author of the essay finds it logical that even in the king's palace she became in favor of anti-Russian orientation along with Solomon Leonidze and King's children. Due to such a position Russian travellers, officials as well as Russian historians showed clearly biased attitude towards the Queen of Georgia.

The opus created about the last Queen of Imereti Mariam is the chronicle of women's devotion. Naturally, she was against Russia's aggressive policy and her naive effort to escape from it is worth respecting. Tamar Papava rightly points out that the subjugation of western Georgia after Kartli-Kakheti might have been easier physically, but much more difficult psychologically and politically. After restoring the chronology of the Russian conquest of Imereti the author focuses on the passages concerning Queen Mariam and her efforts together with the king. Finally, of course, it would have been unimaginable for Imereti to win the battle against the country much bigger than Georgia. This dignified resistance came to an end and the queen became the captive of St. Petersburg with much more tragic fate than Queen Mariam of Kartli-Kakheti, who unlike Solomon and his wife was buried in the homeland. In the article written about Guria and Queen Sophio Tamar Papava describes the resistance against Russia. Despite clearly patriotic and anti-Russian mood of the texts, the author does not consider the history from only a positive perspective. She is an ardent patriot and complains that even in such difficult circumstances there was no unity. The experience of the nobles exiled from Kartli-Kakheti and living in Imereti made local nobles alert but some of them still showed no commitment to their homeland and the king. Naturally, under such circumstances, Russia managed to break the integrity of western Georgia. T. Papava draws attention to the step taken by Mamia Gurieli. It is also noteworthy, that despite the lack of information on the last ruler of Guria region and her "illustrious wife" the author still manages to highlight the geneticity of firmness of the Queen of Guria.

It should be noted that Tamar Papava accurately assessed the unwavering resistance of the Georgian women. The best representatives of Georgian immigrants believe that the women's ability to sacrifice for their country is our national characteristic. The last Queen of Georgia - Mariam can be taken as the most obvious example. The joint work by Tamar and Akaki Papava, a thick book „Mariam - the last Queen of Georgia“ was dedicated to that. This extensive work refers to the life and death of George (Giorgi) XIII - the last king of Kartli-Kakheti and it clearly shows the aggressive policy pursued by Russia in our country. The Papavas narrate the true

6. კუტივადე

story. They do not hide the difficulties and contradictions Queen Mariam had to face. It should be noted that the work provides an overview of the peripeteias concerning the state interests of Persia and Russia in Georgia. In addition, the arguments about the negative attitude of Queen Mariam are provided, which was caused by the bad impression created during the first visit of the ambassador of Russia. Tamar and Akaki Papava believe that King George (Giorgi) attributed great importance to co-religionism of Georgia and Russia because of the fact that he saw the chance to return Kobuleti, Adjara and other territories captured by Turkey. They rely on the historian Platon Ioseliani when discussing the issues.

The Papavas write very skillfully and emotionally about the difficult period of our country and the ordeals of the last Queen that is full of national pain rather than the personal one. The book represents the work of historical kind. However, it is distinguished from the texts of the same type. It shows things from the Queen's position and as the authors note: „Georgia was not a conquered state, but united with Russia according to her husband's will“ (Papava), which had to ensure „the honor and dignity“ of kings for the Bagratians. But the Queen realized that the royal existence of Georgia was coming to an end and the famous dynasty was forced to gradually leave the reins of power. This detail is deliberately brought to the forefront. The sense of superiority of the Russian Empire already turning into cynicism is highlighted once again.

The Papavas, based on the materials by Zakaria Chichinadze, pay a special attention to the attempt by the Queen to gather the people devoted to the throne. The issue of the European orientation is accentuated here as well - the initiative of Patri Nicola concerning the declaration of a republic. It should be noted that the persona of Patri seems quite sympathetic who reminded the King about the humiliating conditions of an enslaved country. We think, it does not matter how attractive this idea may seem, it would be naive to assume that Russia would give the chance to aristocracy and royal court of the country strategically so important for it to make choices themselves. However, it is not accidental that the idea about the republican government was very topical in Georgia of that period and among the participants of the 1832 conspiracy.

In the extraordinary essays by Tamar and Akaki Papava the national aspirations of Georgian women, their patriotism and selfless devotion are clearly shown. Creative possibilities of the authors are clearly demonstrated as well. The text of scientific nature created on the basis of a large amount of scientific literature is unusually easy to read. The details and individual episodes created using great artistic mastery make it more readable.

One of the characteristic features of XX century Georgian emigration is a politicized way of thinking. The narrative of the Papavas might not be an exception. Literary heritage of Akaki and Tamar Papava is in the Georgian language. However, when translated even non-Georgian readers will find a number of important and

interesting aspects in the presented material as the texts show the spirit of the entire nation in an unvarnished way along with the contributions women made to their country.

Nowadays, it is well established that the facts related to the representatives of the Bagrationi dynasty are distorted to some extent, partly given in Russian and Soviet discourse, which significantly complicates the restoration of their spiritual portraits. Akaki and Tamar Papava relied on more or less known sources. However, their reflection is free from the pressure of the totalitarian state. This aspect attaches a special value to their literary heritage created during their emigration, also it gives us the opportunity to get acquainted with the texts created in a foreign topos and contemplate its semantic as well as stylistic peculiarities.

დარგი: ფილოლოგია

ავტანდილ ნიკოლეიშვილი

გალაკტიონ ტაბიძის პოემა „კლასობრივი ბრძოლა“ ავტორის კრიტიკულ-ოპოზიციური თვალთახედვის კონტექსტში

ერთ-ერთი უმთავრესი საკითხი, რომელიც გალაკტიონის შემოქმედების შესწავლის დროს დღემდე რჩება აზრთა სხვადასხვაობის საგნად, სოციალისტური სინამდვილისადმი პოეტის დამოკიდებულების განსაზღვრაა. საბჭოთა პერიოდში დაწერილი თითქმის ყველა ნაშრომის ავტორი გალაკტიონის პოეზიის განსაკუთრებულ ღირსებად აღიარებდა იმ ფაქტს, რომ იგი სოციალისტური ყოფის განმადიდებელი პოეტი იყო. ამ თვალსაზრისის გადაფასება გასული საუკუნის 80-იანი წლებიდან იწყება. ამ მოვლენის განმაპირობებელ უმთავრეს ფაქტორად მის არქივში არსებული უცნობი ნაწარმოებების გამოქვეყნება და ძირითად ტექსტებში შეუტანელი ვარიანტების შესწავლა იქცა. პოემა „კლასობრივი ბრძოლა“ აღნიშნული თვალსაზრისით უაღრესად საინტერესო ნაწარმოებია, რომელშიც ხელისუფლების მიერ ძალადობრივი გზით განხორციელებული სოფლის კოლექტივიზაციის პროცესი და მის შედეგად შექმნილი მდგომარეობა საკმაოდ კრიტიკულადაა წარმოსახული.

საკვანძო სიტყვები: გალაკტიონი, არქივი, კონიუნქტურა, ოპოზიციური, რევოლუცია.

ერთ-ერთი უმთავრესი საკითხი, რომელიც გალაკტიონ ტაბიძის შემოქმედების შესწავლის დროს დღემდე რჩება აზრთა სხვადასხვაობისა და არაერთგავროვანი შეფასების საგნად, საბჭოთა სინამდვილისადმი პოეტის დამოკიდებულების განსაზღვრაა. გალაკტიონის შემოქმედებაზე საბჭოთა პერიოდში დაწერილი თითქმის ყველა ნაშრომის ავტორი, გარდა იშვიათი გამონაკლისისა, მისი პოეზიის განსაკუთრებულ ღირსებად აღიარებდა იმ ფაქტს, რომ იგი რევოლუციისა და სოციალისტური ყოფის განმადიდებელი პოეტი იყო.

ობიექტურობა მოითხოვს ითქვას, რომ გ. ტაბიძის შემოქმედებაში ამ თვალსაზრისის დამადასტურებელი პოეტური ტექსტები მართლაც მოიპოვება საკმაოდ მრავლად. იმდროინდელ კრიტიკოსთა და ლიტერატურათმცოდნეთა დიდი ნაწილი ამ ტექსტების შეფასების დროს ყურადღებას არ აქცევდა იმას, რამდენად გულწრფელი, არაკონიუნქტურული და არაიდეოლოგიზებული

იყო ხსენებულ ნაწარმობებში გამოხატული ავტორისეული თვალთახედვა.

გალაკტიონოლოგიაში ფართოდ დამკვიდრებული ამ თვალსაზრისის გადაფასების ტენდენცია გასული საუკუნის 80-იანი წლებიდან ჩნდება და ამ დროიდან მოყოლებული, უფრო და უფრო ძლიერდება და მეტი დამაჯერებლობით წარმოჩინდება. პოეტის მოქალაქეობრივ-მსოფლმხედველობრივი მრწამსის ამგვარი შეფასების განმაპირობებელ უმთავრეს მოვლენად ცენზურული შეზღუდვების მოხსნა და გალაკტიონის არქივიდან მანამდე უცნობი, ანდა ტაბუდადებული ტექსტების გამოქვეყნება და მათი არაკონიუნქტურული ანალიზი იქცა.

პოეტის შემოქმედებითი მემკვიდრეობის ამგვარი მიმართულებით კვლევამ კი მისი მოქალაქეობრივი თვალთახედვა და საბჭოთა სინამდვილისადმი დამოკიდებულება უკვე რადიკალურად განსხვავებული სახით წარმოაჩინა. კერძოდ, გ. ტაბიძის შემოქმედების როგორც აქამდე სრულიად უცნობი ნაწარმობებისა და საარქივო ჩანაწერების გამომზეურებით, ისე საბჭოთა პერიოდში გამოქვეყნებულ მის მხატვრულ ქმნილებათა ერთი ნაწილითა და მათი ვარიანტებით თვალნათლივ გამოჩნდა, იმდროინდელი ეპოქალური მოვლენებისადმი პოეტის დამოკიდებულება ერთგვაროვანი არასოდეს რომ არ ყოფილა და იგი ამ მოვლენათა უმწვავესად შემფასებლის როლშიც ძალზე ხშირად გვევლინებოდა ხოლმე.

თუმცა, მიუხედავად ყოველივე ზემოთქმულისა, ობიექტურობა მოითხოვს აქვე ისიც უსათუოდ ითქვას, რომ საბჭოთა სინამდვილის განმადიდებელი თავისი ყველა ნაწარმობი გალაკტიონს მხოლოდ კონიუნქტურისა და იდეოლოგიური ზეწოლის გამო არ დაუწერია და მისი მოქალაქეობრივი თვალთახედვა ამ თვალსაზრისით გარკვეულწილად გაორებულია და არათანმიმდევრული.

როგორც გ. ტაბიძის შემოქმედებითი მემკვიდრეობის ქრონოლოგია ნათლად ადასტურებს, მის შემოქმედებაში საბჭოთა ეპოქის განმადიდებელი მხატვრული ტექსტები განსაკუთრებით დიდ ადგილს 30-იან წლებში – სისხლიანი რეპრესიების აღზევების პერიოდში – იჭერს. აი, როგორ ხსნის და განმარტავს ამ მოვლენას ვახტანგ ჯავახაძე: “აღნიშნულ წლებში ეპიზოდურად გაიელვებენ ჩვეული მოტივები და მელოდიები. იდეური შინაარსის პრიმატით დრამატიზებული პათეტიკური ორატორია თითქმის ათ წელიწადს გრძელდება და მას განსაზღვრავს და განაპირობებს პოეტის პირადი ცხოვრების ორი საბედისწერო თარიღი: ოლიას პირველი გადასახლება 1929 წელს და ოლიას მეორე და სამუდამო გადასახლება 1937 წელს! სხვა დრო და ჟამი დგება, სხვა წელიწადები!.. ბარაზნის დრო” (ჯავახაძე 1991: 459).

როგორც ვ. ჯავახაძის მიერ გალაკტიონის არქივში მოძიებული მრავალრიცხოვანი ჩანაწერებით დასტურდება, ქვეყნად დამკვიდრებულმა ასეთმა “სხვა დრომ და სხვა ჟამმა” გალაკტიონი იძულებული გახადა არა მარტო თავისი იმჟამინდელი შემოქმედება გაეხადა ადრინდელზე ბევრად უფრო იდეოლოგიზებული, არამედ იგი მისი მანამდელი ლირიკის იმ შედეგების

ა. ნიკოლეიშვილი

უკანა პლანზე გადანაცვლებასაც ცდილობდა მიზანმიმართულად, რომელთაც ხელისუფლების იმჟამინდელი მესვეურები და მათი მსახური კრიტიკოსები საბჭოთა ლიტერატურისათვის პრინციპულად მიუღებელ მოვლენად მიიჩნევდნენ.

მაგალითად, აი, რა ჩანაწერი გაუკეთებია პოეტს იმ ლექსის გამო, რომელიც მისი პოეზიის ერთ-ერთ მოყვარულს მიუძღვნია მისთვის 1933 წელს: „აი ლექსი, რომელიც სრულებით არ მახასიათებს. დახასიათება კი არა, პირდაპირ საზიზღარი დაცინვაა! სიტყვა „ეპოქა“ აქ ტყვილად მოტანილია: საუბარია თარის ზუზუნზე... სიონი, მთაწმინდა, ლურჯა ცხენები (ერთი სიტყვით, წინანდელი ლექსები, რაც ჩემგან კარგა ხნის მივიწყებულია და უარყოფილი). და დასასრულს, ნუთუ ასეთი ლექსით დახასიათების ღირსი ვარ და ისიც **14 თებერვალს 1933 წელს?** ავტორი ან გაუსწორებელი და მოწამლული პიროვნებაა, ან შეგნებულად სურს ჩემთვის სახელის გატეხვა. მაგრამ მე არ წამოვეგები ასეთ ანკესზე. ამ კითხვას მე დავსვამ მწერალთა კავშირის პრეზიდენტზე და მომავალი იუბილეს დროისათვის მოვითხოვ, რომ მიეცეს მწერლებს, რომელნიც მოისურვებენ ჩემზედ წერას, კონკრეტული **მითითებები: რაზედ სწერონ, როგორ სწერონ** და სხ. თორემ ასეთი ლექსები ადამიანს კატასტროფამდე მიიყვანს. მე მგონია, ეს არის შეგნებული მავნებლობა!“ (ჯავახაძე 1991: 454).

ვ. ჯავახაძის აზრით, გალაკტიონის “ამ სიტყვების გულწრფელობაში ეჭვის შეტანა ძნელია” და საკუთარი შემოქმედების ადრინდელი შედეგებისადმი პოეტის ამგვარი დამოკიდებულება იმ “მრისხანე და დამთრგუნველი ძალის” შედეგი იყო, რომელიც იმხანად მძლავრობდა ჩვენს ქვეყანაში.

როგორც ზემოთ უკვე ითქვა, აღნიშნული მოვლენა მართლაც იქცა გ. ტაბიძის შემოქმედებაში იდეოლოგიური კონიუნქტურის დამამკვიდრებელ უმთავრეს ფაქტორად. თუმცა მისი შემოქმედების ქრონოლოგიისთვის თვალისმიდევნებით ისიც თვალნათლივ ჩანს, რომ რევოლუციისა და საბჭოთა ხელისუფლებისადმი მხარდამჭერი დამოკიდებულების გამომხატველი არაერთი ნაწარმოები და საარქივი ჩანაწერი პოეტს მანამდეც აქვს შექმნილი.

ჩემი აზრით, ამ ნაწარმოებების იდეოლოგიზებული სულისკვეთებისა და რევოლუციისადმი მხარდამჭერი დამოკიდებულების განმაპირობებელ უმთავრეს ფაქტორად მკვლევართა დიდი ნაწილი სავსებით მართებულად მიიჩნევს იმ ფაქტს, რომ 1917-1918 წლებში, საქართველოშიცა და რუსეთში ყოფნის დროსაც, გალაკტიონი და მისი მეუღლე ოლია ოკუჯავა პიროვნულადაც იყვნენ დაკავშირებულნი იმხანად მიმდინარე რევოლუციურ მოვლენებთან. როგორც ცნობილია, თავისი რევოლუციური სულისკვეთება გ. ტაბიძემ მაშინ პოეტურ ნაწარმოებებშიც გამოხატა საკმაოდ ფართოდ და შთამბეჭდავად.

ალბათ, არ შევცდებით, თუ ვიტყვით, რომ რევოლუციისადმი მისი ამგვარი ოპტიმისტური დამოკიდებულება, უფრო ინერციითა და შედარებით დამცხრალი ფორმით, ოციანი წლების მის პოეზიაშიც გაგრძელდა და

გამოვლინდა. გავიხსნოთ ლექსები და პოემები: “რევოლუციონერის ხსოვნას” (1922.), “ჩვენ, პოეტები საქართველოსი” (1924), “ოქტომბრის გამარჯვებისათვის” (1924), “ლენინი” (1924), “ბარიკადებზე იბრძოდა ქალი” (1927)...

თუმცა ამ ტენდენციის გამომხატველ ნაწარმოებებთან შედარებით გალაკტიონის ოციანი წლების შემოქმედებაში იმ პოეტურ ტექსტებსა და საარქივო ჩანაწერებს გაცილებით მეტი ადგილი უკავია, რომლებშიც უფრო მძაფრად და მასშტაბურადაა გამოხატული პოეტის ანტიოციანისტური თვალთახედვა და კრიტიკულ-ოპოზიციური დამოკიდებულება საბჭოთა სინამდვილისადმი (“მოგონებები იმ დღეებისა, როცა იელვა” (1921-1924), “სამშობლო შავი ლიუციფერის” (1922), “ალაზანთან” (1922.), “შავით შემოსილხარ, როგორც ელეგია” (1922), “მშობლიური ეფემერა” (1923), “ჯონ რიდი” (1924), “ზავშევი კაფეში” (1925), “ჩემო იარალი” (1927) “გორიდან” (1927.) “იცვალენ დრონი” (1927), “ღრუბლები ჰგვანან ამღვრეულ ტვინებს” (1927), “ქუჩაზე” (1927), “ზავშევი გაზეთებში” (1927) და სხვ.).

მიუხედავად იმისა, რომ, როგორც ზემოთ უკვე აღინიშნა, 30-იან წლებში გ. ტაბიძის შემოქმედებაში საბჭოთა ეპოქის განმადიდებელი ნაწარმოებების ხვედრითი წილი მნიშვნელოვნად მატულობს, მის იმდროინდელ ტექსტებში ეპოქალური მოვლენებისადმი მისი კრიტიკულ-ოპოზიციური დამოკიდებულების მკაფიოდ წარმომჩენი მაგალითებიც საკმაოდ გვხვდება. ხელისუფლების მიერ ტოტალურად გატარებული რეპრესიული პოლიტიკის გამო, რისი მსხვერპლი გალაკტიონის მეუღლეც გახდა, პოეტი იძულებული იყო, თავისი ამგვარი თვალთახედვა მის გამოქვეყნებულ ტექსტებში ან შენიღბული სახით გამოეხატა, ანდა თავისი ნამდვილი გულისთქმა შეუნიღბავი სახით მხოლოდ პირად არქივში დაცულ მხატვრულ ტექსტებსა და სხვადასხვა სახის ჩანაწერებში გაემჟღავნებინა.

ყოველივე ზემოთქმულის ნათელსაყოფად ქვემოთ შევეცდები პირველ ყოვლისა სწორედ ამ თვალსაზრისით მივაპყრო ყურადღება გ. ტაბიძის პოემას - „კლასობრივი ბრძოლა“ (1930-1935), რომელშიც ხელისუფლების მიერ 20-იანი წლების ბოლოსა და 30-იანი წლების დასაწყისში მასობრივად და ძალადობრივი გზით განხორციელებული სოფლის კოლექტივიზაციის პროცესი და მის შედეგად ქვეყნად შექმნილი მდგომარეობა საკმაოდ მწვავედ და კრიტიკულადაა წარმოსახული.

მიუხედავად იმისა, რომ ხსენებული მოვლენისადმი პოეტის ამგვარი დამოკიდებულება პოემის გამოქვეყნებულ ვარიანტშიც ნათლად ჩანს, ამ თვალსაზრისით განსაკუთრებით მნიშვნელოვანი მაინც მისი ის ეპიზოდებია, რომლებიც პოეტს ნაწარმოების ძირითად ტექსტში არ შეუტანია (ტაბიძე 1970: 278-292).

„კლასობრივი ბრძოლის“ ტექსტოლოგიური ისტორიის შესწავლის დროს განსაკუთრებული ყურადღება იმასაც უნდა მივაქციოთ, რომ გარდა ზემოთ ხსენებული ვარიანტებისა, გალაკტიონის არქივში ასევე მრავლად

ა. ნიკოლეიშვილი

გვხვდება ამ ნაწარმოებში აღწერილი ეპოქალური მოვლენებისადმი (უპირველეს ყოვლისა კოლექტივიზაციისა და იმჟამინდელი ხელისუფლების ანტირელიგიური პოლიტიკისადმი) ავტორის მკვეთრად ნეგატიური და კრიტიკული დამოკიდებულების გამომხატველი ის ჩანაწერები, რომლებიც შინაარსობრივად პირდაპირ შეესაბამება განსახილველი პოემის სიუჟეტს (ტაბიძე 2006: 452-457; ტაბიძე 2008: 7-15).

ხსენებულ ეპიზოდებში ძირითადი ტექსტისაგან მკვეთრად განსხვავებული ფორმითაა მხილებული და მძაფრი შინაგანი ირონიით წარმოჩენილი სოციალისტური პერიოდის ჩვენი ყოფისათვის ფართოდ დამახასიათებელი მანკიერებანი.

„კლასობრივი ბრძოლის“ შინაარსობრივ სტრუქტურას ერთმანეთისგან დიამეტრალურად განსხვავებულ ორ კლასობრივ ბანაკში მყოფ პიროვნებათა მძაფრი და უკომპრომისო პაექრობა განსაზღვრავს. კერძოდ, ერთ მხარეზე კოლექტივიზაციის პროცესში აქტიურად ჩართული და საბჭოთა ხელისუფლების სამსახურში ჩამდგარი ყოფილი მოჯამაგირე ნიკა და მისი თანამოსაქმენი დგანან, მეორეზე კი „წითელი ნიღბის“ სახელით მოხსენიებული ბობოლა გლეხი, მღვდელი, ყოფილი აზნაური და ე. წ. კრუხის პალო, რომლებიც აქტიურად ცდილობენ ახალი ცხოვრებისეული სინამდვილისთვის ფართოდ დამახასიათებელ მანკიერ მხარეთა კრიტიკული ფორმით მხილებასა და თავიანთი ეკონომიკური უპირატესობის შენარჩუნებას.

პოემის სიუჟეტს ფაქტობრივად მათი პაექრობა განსაზღვრავს. კერძოდ, დაპირისპირებული მხარეები აქტიურად ცდილობენ თავიანთი პოზიციების დაცვასა და მოწინააღმდეგის გაცამტვერებას.

მიუხედავად იმისა, რომ პოემის გამოქვეყნებული ტექსტითაც და გამოუქვეყნებელი ვარიანტებითაც პოეტი ზემოთ ხსენებულ პაექრობაში ფორმალურად ნიკასა და მისი თანამოაზრეების მხარდამჭერის როლში გვევლინება, იგი საბჭოთა ხელისუფლების მიერ ფართოდ დამკვიდრებულ მანკიერებებსაც წარმოაჩენს შენიღბული ფორმით.

თუ გავითვალისწინებთ ქვეყანაში იმხანად არსებულ იმ უმძიმეს მდგომარეობას, რის შედეგადაც ადამიანს საკუთარი აზრის თავისუფლად გამოთქმის შესაძლებლობა არათუ შეზღუდული, არამედ საერთოდ ჰქონდა წართმეული, საბჭოთა ხელისუფლების თუნდაც ამგვარი ფორმით კრიტიკაც კი იმხანად მეტად სარისკო საქმეს წარმოადგენდა.

ალბათ, არ გადავაჭარბებთ, თუ ვიტყვით, რომ ფაქტობრივად ეს იყო სოციალისტური მმართველობითი სისტემის მიერ ქვეყნად დამკვიდრებულ მანკიერებათა მიზანმიმართული მხილება და კრიტიკა. ამ თვალსაზრისით განსაკუთრებით საინტერესო უპირველეს ყოვლისა პოემის ის ეპიზოდებია, რომლებიც ავტორს ნაწარმოების ძირითად ტექსტში არ შეუტანია.

მათგან ყველაზე მეტ ინტერესს პირველ ყოვლისა ის კრიტიკულ-ოპოზიციური დამოკიდებულება იწვევს, რომელსაც კოლექტივისადმი ავლენს პოეტი. ნათქვამის დასტურად აქ ხსენებული პოემის ერთ-ერთი

ხელნაწერი ვარიანტიდან ის ფრაგმენტი მინდა დავიმოწმო, რომელშიც ახალი, სოციალისტური, ცხოვრების “ასაშენებლად აქტიურად მებრძოლ” პიროვნებას – განსახილველი ნაწარმოების ერთ-ერთ მთავარ პერსონაჟს – ნიკას მისი კლასობრივი მოწინააღმდეგე შემდეგნაირად ახასიათებს (ტაბიძე 1970: 286):

**რა ვუთხრა მე (ამ) დროებას, შენ რომ გაგამამაძაღლა,
ბოგანობა მოგაშორა, ჩემს მამულში ჩაგასახლა.
როგორც ამ ხეს, ისე შენცა არ გრცხვენთან არაფერის,
თითქოს თვითონ გააშენე ეს ბაღები მშვენიერი.
გზაზე არვინ არ გიხვდება, არხეინად მიიმღერი...
ჰაი, ჰაი, რა დრო დადგა, დროო ძველი კახაბერის .**

იგივე უნდა ითქვას ხსენებული პოემის ხელნაწერი ვარიანტის იმ ფრაგმენტზეც, რომელშიც სოციალისტური ეპოქის მშენებელთა ბრძოლა ღმერთისა და ეკლესიის წინააღმდეგ შემდეგნაირადაა ნაჩვენები (ტაბიძე 1970: 287):

**ამის მსმენი, იქვე ახლო იდგა მღვდელი, ყოვლად ფლიდი,
მან კრძალულად და ნაწყენად დაიგმინა: “ _ ჰაი, გიდი!
ჩემის თვალით დავინახე, სიონის რომ მოწყდა ზარი,
მიწა ისე ჩაიზნიქა, როგორც დევის ნამუხლარი.
ხმა გამოსცა გაზზარული, საბოლოო, ცივი, მკვდარი,
ეჰ, ბევრი რამ მასთან ერთად იყო მხოლოდ, აღარ არი!**

პოემის მიხედვით, რელიგიისადმი ასეთ ბარბაროსულ დამოკიდებულებას საბჭოთა ეპოქის შედეგად ცხოვრების ასპარეზზე უფლებრივად აღზევებული ე. წ. ახალი ადამიანები არა მარტო თავიანთი ქვეყნის ღვთისმსახურთა მიმართ იჩენდნენ, არამედ თვით რომის პაპისადმიც კი. მაგალითად, აი, როგორ ახასიათებს კათოლიკური ეკლესიის სულიერ მამამთავარს – რომის პაპს ნიკა (ტაბიძე 1970: 160):

**ამნაირი ქადაგებით ხომ გამოდის პაპი რომის.
ყველამ იცის განზრახვები იმ სულმყრალის და ქვემძრომის.
ვითომ ქრისტეს მოციქული, ნაშთი ჯვაროსანთა ტომის,
ეს ზეზეურ წაწყმენდილი, მნატვრელია ახალ ომის.**

„კლასობრივი ბრძოლის“ კრიტიკულ-ოპოზიციურ პასაჟებზე საუბრის დროს ხაზგასმით უნდა აღინიშნოს ის ფაქტი, რომ საბჭოთა ხელისუფლების მმართველობითი რეჟიმის შენიღბული ფორმით მამხილებელი ეპიზოდები არა მარტო მის გამოუქვეყნებელ ვარიანტებში გვხვდება, არამედ ძირითად, უკვე გამოქვეყნებულ ტექსტშიც. ნათქვამის დასტურად გავიხსენოთ ფრაგმენტი „წითელი ნიღბით“ სახელდებულ ბოლოა გლეხსა და ნიკას შორის გამართული პაექრობიდან (ტაბიძე 1970: 154):

**იწყევლება იგი გლეხი: – “ჩვენს დროს დაუდგესო თვალი:
მოიგონეს კოლექტივი. ბავშვობაა, არა მჯერა,
სამ მძასაც ვერ შეუქმნია გაუყოფლად ერთი კერა.
რანაირად შეძლებს ასი და ორასი? _ ვერა, ვერა!**

ა. ნიკოლეიშვილი

დაილუპოს, დაიკარგოს ამნაირი ბედისწერა!
სოფელს ღმერთი დაავიწყდა, ეკლესიას არ აქვს სხივი,
უთანხმოებას ხალხი მიაქვს, ვით მდინარეს მიაქვს ტივი,
ღმერთსაც ხალხი დაავიწყდა, ამას ვნანობ, ამას ვჩივი;
რანაირად გაიხარებს ამნაირი კოლექტივი?..
ლოცვა არ გწამს, მარხვა არ გწამს, მღვდელს არ მისცეთ გროში-ფარა,
ცარიელი ყბედობაა და სიტყვები წარა-მარა...
ნიკა სწრაფად აენტება: – რა ხმაღს იქნევ, ვისთვის გინდა?
ღმერთიც გადაგდებულია და იმისი სული წმინდა.

როგორც დამოწმებული ფრაგმენტებითაც თვალნათლივ ჩანს, საბჭოთა ხელისუფლების მოწინააღმდეგეთა გულისწყრომისა და კრიტიკის საგნად ორი უმთავრესი პრობლემაა ქცეული – ამ ხელისუფლების ანტირელიგიური პოლიტიკა და კოლექტივიზაცია. მართალია, სოციალისტური იდეოლოგიის მესვეურთა და მათ მსახურთა მიერ ახალი ეპოქის დიდმნიშვნელოვან მიღწევად სახელდებულ ამ მოვლენებს გალაკტიონი კლასობრივ მტრებად მიჩნეული პერსონაჟების მეშვეობით აკრიტიკებს, მაგრამ ეს კრიტიკა იმდენად მძაფრია და ფართო მასშტაბების მომცველი, რომ იგი მხოლოდ მათ თვალთახედვად კი არ აღიქმება, არამედ ამ მოვლენებისადმი თავად ავტორისეული დამოკიდებულების შენიღბულ გამოხატულებადაც შეიძლება მივიჩნიოთ ყოველგვარი გადაჭარბების გარეშე.

მიუხედავად ავტორის ოპოზიციური თვალთახედვის აშკარად და შეუნიღბავად წარმომჩენი ზემოთ დამოწმებული ეპიზოდებისა, გ. ტაბიძის ანტისაბჭოური თვალთახედვა და იმდროინდელი მმართველობითი რეჟიმისადმი მძაფრად კრიტიკული დამოკიდებულება ყველაზე მეტად პოემის ძირითად ტექსტში შეუტანელ იმ ფრაგმენტში გამოვლინდა, რომელშიც პირდაპირ, ყოველგვარი ორაზროვნებისა და შენიღბვის გარეშე, არის მხილებული იმხანად ქვეყანაში აღზევებული სისხლიანი რეპრესიები. ნათქვამისათვის მეტი სიცხადისა და დამაჯერებლობის მისაცემად გავიხსენოთ აღნიშნული ეპიზოდი (ტაბიძე 1970: 287):

მე არ ვიტყვი რამე სხვას, სასწაულზე იმან თქვას,
ვინაც გადაურჩება ათას-ცხრაას-ოცდა-რვას...
მე ვიტყვი და აი, რას: ეს ქვეყანა იმან ხრას,
ვინაც გადაურჩება ათას-ცხრაას-ოცდა-ცხრას...
არაფრის თქმა არა მწადს, დაუმაღლოს იმან ხატს,
ვინაც გადაურჩება ათას-ცხრაას-ოცდაათს...
მე არ ვიტყვი რამე სხვას... სასწაულზე იმან თქვას,
ვინაც გადაურჩება ცხრაას-თერთმეტ-სამოც-რვას (!)...
შენ ნუ იტყვის რამეს სხვას, ვერ დააშრობ სიტყვით ზღვას,
ვისაც რა სურს, ისა თქვას, წისქვილმა კი ფქვას და ფქვას.

როგორც ზემოთ უკვე ითქვა, გ. ტაბიძის პოემა კლასობრივ-იდეოლოგიურ შეხედულებათა რადიკალური განსხვავებულობის გამო ერთმანეთთან

უკომპრომისოდ დაპირისპირებული ორი მხარის წარმომადგენელთა პაექრობის წარმოსჩენად დაწერილი პოემაა. ამ პაექრობის ოპოზიციონერ მონაწილეთა ანტისაბჭოურ თვალთახედვაზე ზემოთ უკვე ითქვა. რაც შეეხებათ ხელისუფლების მსახურ პერსონაჟებს, წინამდებარე ნაშრომის მიზანდასახულობიდან გამომდინარე, მათი იდეოლოგიზებული თვალთახედვის განმსაზღვრელი პრინციპების შესახებ ამჯერად აღარ ვისაუბრებ.

ვიტყვი მხოლოდ იმას, რომ გასული საუკუნის 30-იან წლებში ჩვენს ქვეყანაში არსებული უმკაცრესი სახელისუფლებო რეჟიმის ზეგავლენით, გალაკტიონი იძულებული იყო, იმჟამინდელ იდეოლოგიურ დიქტატურას ისიც დამორჩილებოდა და თავადაც გამოსულიყო ეპოქალურ მოვლენათა მეხოტბის როლში.

ყოველივე ზემოთქმულთან ერთად, “კლასობრივ ბრძოლაზე” საუბრის დროს აქ ერთ მნიშვნელოვან გარემოებასაც მინდა მივაპყრო ყურადღება: მიუხედავად იმისა, რომ გალაკტიონი ამ პოემაზე ხანგრძლივი დროის განმავლობაში - 1930-1935 წლებში - მუშაობდა და მისი რამდენიმე ვარიანტი აქვს დაწერილი, ჩემის აზრით, იგი რიტმულ-ვერსიფიკაციული თვალსაზრისით ბოლომდე დახვეწილ ნაწარმოებს მაინც არ წარმოადგენს.

კერძოდ, მისი ცალკეული ფრაგმენტები მოკლებულია გალაკტიონის პოეტური სამყაროსათვის საზოგადოდ დამახასიათებელ რიტმულ-ვერსიფიკაციულ სრულყოფასა და მუსიკალურ კეთილხმოვანებას.

ამას უნდა დავუმატოთ ისიც, რომ პოემის რამდენიმე სტრიქონში (მხვევლობაში მაქვს გალაკტიონის თორმეტტომეულის VIII ტომში დაბეჭდილი ტექსტი) ამა თუ იმ ბგერის (უმთავრესად **ხმოვნის**) დამატების ან დაკლების შედეგად აშკარად ირღვევა შესაბამისი მეტრული საზომი და რიტმულ-მუსიკალური ჰარმონია. მათი მოკლების, ანდა ჩამატების შემთხვევაში კი, რაც სრულებითაც არ წარმოადგენს ძნელ საქმეს, ყოველგვარი ზედმეტი ძალისხმევის გარეშე აღდგება ტექსტის შესაბამის ეპიზოდში არსებული ხარვეზი და გასწორდება ავტორისა თუ გამომცემელთა მიერ უნებურად დაშვებული ლაფსუსი.

“კლასობრივი ბრძოლის” განსახილველ ვარიანტში გაპარულ ამგვარ ლაფსუსთაგან რამდენიმე მათგანი უკვე გასწორდა გ. ტაბიძის თხზულებათა საარქივო გამოცემის ოცდახუთტომეულის მეცხრე წიგნში შეტანილი ამ პოემის ვარიანტში (ტაბიძე 2005: 186-209). კერძოდ, ქვემოთ დამოწმებულ მაგალითთაგან პირველში ჩემ მიერ ზემოთ ნახსენები ნაკლული ხმოვანი ჩაემატა, მეორედან კი იგი, როგორც ამჯერად ზედმეტი, ამოვარდა:

1. **არყის სმისა და ქარის(ა)გან ჩახლეჩილმა ხმამ როგორ გველურად მიიფარა სახეს ნილაბი!**
2. **იგრძნო ნილაბმა და სისწრაფით მიხი-მოხია, დაანაწილა თ(ა)ვის მდიდარი ადგილ-მამული.**

ა. ნიკოლეიშვილი

სათანადოდ გასწორდა აგრეთვე პოემის რამდენიმე ისეთი ადგილიც, რომლებიც თორმეტტომეულის გამოცემაში სტრიქონებშეკვეცილი ფორმით გვხვდება. მაგალითად, იყო: „ერთი წამი და იმავ(ე) დროს თითქოს ამშვიდებს“ (ტაბიძე 1970: 147). არის: “ერთი წამიც და ის ნიღაბიც ეხლა იქვეა: აღიზიანებს და იმავ დროს თითქო ამშვიდებს” (ტაბიძე 2005: 188).

თუმცა, მიუხედავად ზემოთ აღნიშნულისა, მსგავსი სახის ლაფსუსები პოემაში ბოლომდე გასწორებული მაინც არ არის. მაგალითად (ზედმეტი ბგერა ჩასმულია ფრჩხილებში):

1. დაიდრა წითელ(ი) ნიღაბისკენ ბობოლა გლუხი.
2. ჰე(ი), ფიცხელი დრო, ფიცხელი დრო მოგვიახლოვდა.
3. გად(ა)უმახე ცხვარსაც, ჰოდა, ხევში გალალე -
სადღაც მთვრალის მოისმოდა ჰარი-ჰარალე!

გვხვდება საპირისპირო მაგალითებიც, სადაც სტრიქონის რიტმულ-მუსიკალური კეთილხმოვანება არა ხმოვნის მეტობის, არამედ მისი ნაკლებობის გამო ირღვევა. მაგალითად: “ღარიბიც(ა) და კოლმეურნეც გაშეშდენ უცებ.”

სამწუხაროდ, იმის გამო, რომ ავტორისეულ ხელნაწერთა გადამოწმება ვერ მოხერხდა, დაზუსტებით ვერ ვიტყვი, აღნიშნული ლაფსუსები ავტორის უწყურადღებობის შედეგია, თუ გამომცემელთა.

მიუხედავად იმისა, რომ “კლასობრივი ბრძოლა” გ. ტაბიძის პოეტური შემოქმედების საუკეთესო ნიმუშების ტოლფარდ მხატვრულ ქმნილებას არ წარმოადგენს, ვფიქრობ, ყოველივე ზემოთქმული სავსებით საკმარისია იმის სათქმელად, ხსენებული პოემა პოეტის მსოფლმხედველობრივ-მოქალაქეობრივი მრწამსის სიღრმისეულად შესასწავლად და საბჭოთა ეპოქისადმი მისი რეალური დამოკიდებულების შესაფასებლად ერთ-ერთ უაღრესად საინტერესო მხატვრულ ქმნილებას რომ წარმოადგენს.

ლიტერატურა:

ტაბიძე 1970: ტაბიძე გ. თხზ. თორმეტ ტომად, ტ. VIII, თბილისი. 1970.

ტაბიძე 2005: ტაბიძე გ. საარქივო გამოცემა ოცდახუთ წიგნად, წიგნი მეცხრე. პოემები. 1910-1940. თბილისი. 2005.

ტაბიძე 2006: ტაბიძე გ. საარქივო გამოცემა ოცდახუთ წიგნად, წიგნი მეცამეტე. დღიურები, უბის წიგნაკები, ჩანაწერები. 1914-1929. თბილისი. 2006.

ტაბიძე 2008: ტაბიძე გ. საარქივო გამოცემა ოცდახუთ წიგნად, წიგნი მეოთხმეტე. დღიურები, უბის წიგნაკები, ჩანაწერები. 1930-1934. თბილისი. 2008.

ჯავახაძე 1991: ჯავახაძე ვ. უცნობი, თბილისი. 1991.

Field: Philology

Avtandil Nikoleishvili

**Galaktion Tabidze's Poem 'Class Struggle' In the Context
of the Author's Critical-Oppositional Viewpoint**

One of the major issues, when studying the creativity of Galaktion Tabidze, that still remains to be the subject to widely divergent opinions is the determination of poet's attitude towards Soviet reality. Almost every author who wrote about Galaktion's creativity in the Soviet period, apart from rare exceptions, believed that he was the poet who glorified the revolution and the life under socialism.

Objectivity demands to mention that quite a lot of poetic texts confirming this point of view can be found in Galaktion's creative work. A large part of the critics and specialists in literature in those days failed to pay attention to how honest, non-conjunctive and non-ideological the author's vision expressed in these works was.

In Galaktionology the trend of the re-evaluation of the widespread standpoint starts from the 80-ies of the last century. Since then, it is getting stronger and more convincing. A major event which led to such an evaluation of the poet's civil-ideological beliefs was the removal of restrictions and publication and analysis of previously unknown or taboo texts found in the archive.

The study of the poet's creative heritage from this perspective enabled to see that his civil viewpoint and the attitude to the Soviet reality were radically different. In particular, by bringing the light to completely unknown works and archive materials of Galaktion Tabidze, as well as with the help of one part of his creative works and their variants published during the Soviet period it became abundantly clear that the poet's attitude towards the epochal events had never been homogeneous and he even played the role of an acute appraiser of these developments.

As the chronology of G. Tabidze's creative heritage clearly shows literary texts that praised the Soviet-era are mostly written in the 30-ies when the bloody repression became more intense.

As noted above, the number of works praising the Soviet Union increases significantly in the 30-ies. However, the examples that clearly demonstrate his oppositional-critical attitude to the epochal events can also be found in those texts. Because of the repressive policies that were totally implemented by the government, the victim of which was Galaktion's wife, the poet was forced to express his point of view in a disguised form in his published texts or reveal his true opinion freely in creative texts and a variety of notes stored in his personal archive.

To clarify the above mentioned reasons the paper discusses G. Tabidze's poem 'Class Struggle' (1930-1935). The poem gives very sharp and critical reasoning of mass forcible collectivization of the rural world and the resulting situation taking place at the end of the 20-ies and in the beginning of the 30-ies.

The attitude of the poet is clearly visible in the published poem. However, those episodes that the poet did not include in the main text are particularly important.

ა. ნიკოლეიშვილი

Contextual structure of 'Class Struggle' is determined by a harsh and uncompromising confrontation among the people in the two diametrically opposed classes.

Although based on his published texts and unpublished variants the poet is a supporter of reforms carried out by the new government, he also manages to manifest widely recognized disadvantages of the Soviet authorities in a disguised form.

Taking into consideration the critical situation of the country during that period when people were deprived of the opportunity to express their opinions freely not even in a limited form, the criticism of the Soviet government even in this form was very risky.

According to the poem two key issues have become the subject of indignation and criticism of the opponents of the Soviet government _ anti-religious policy of this government and collectivization. Galaktioni criticizes these events, named as the main achievements of the new era by the leaders of the socialist ideology and their supporters, with the help of the characters considered as the class enemies but this criticism is so sharp and massive that it is not only perceived as their viewpoint but may be considered as the author's attitude towards these events in a disguised form.

Despite the fact that 'Class Struggle' is not as good as other masterpieces by the author I believe that all of the abovementioned factors are sufficient to say that the poem is one of the interesting creative works in order to thoroughly study poet's ideological and civil beliefs as well as to assess his real attitude towards the Soviet era.

დარგი: ფილოლოგია

ნინო ჩიხლაძე

ლათინური როგორც სამედიცინო ტერმინოლოგიის ენა

ნაშრომი ეხება ლათინური ენის თანამედროვე სტატუსს, მის როლს მედიცინაში, კერძოდ, ლათინურის, როგორც სამედიცინო ტერმინოლოგიის მთავარ კომპონენტს სამი ძირითადი მიმართულებით, რომლის საბაზისო ცოდნის გარეშე ექიმს გაუჭირდება მუშაობა – ანატომიური (რომელიც მთლიანად ლათინურ ენაზეა აგებული), კლინიკური დისციპლინები (სადაც ანტიკური წარმოთქმა ხშირად ეთნიკური ენების ფორმითაა წარმოდგენილი) და ფარმაკოლოგიური (სადაც უპირატესობა ლათინურ ენას ენიჭება).

საკვანძო სიტყვები: ლათინური ენა, სამედიცინო ენა, ანატომიური ნომენკლატურა, კლინიკური ტერმინოლოგია, ფარმაკოლოგიური ლათინური.

მეცნიერებათა იმ დარგებში, რომლებშიც მყარად მოიკიდა ფეხი ლათინურმა ენამ, უდავოდ, დომინირებს მედიცინა. თუ შუა საუკუნეებში არა ლათინურ ენაზე დაწერილი ტექსტი იყო გამონაკლისი, მე-16 საუკუნიდან მოყოლებული, ლათინურის პარალელურად თანამედროვე ენები იმკვიდრებენ ადგილს მედიცინაში (Brynn 1993: 322-342). მიუხედავად იმისა, რომ საფრანგეთში სასამართლო პროცესიც კი შედგა ვინმე ექიმ რივიერეს წინააღმდეგ იმის საფუძველზე, რომ იგი სათანადოდ ვერ ფლობდა ლათინურ ენას, პირველად სწორედ საფრანგეთში დაიწყო ლათინური ენის გამოყენების შევიწროება მედიცინის დარგში. მას მიჰყვნენ მოგვიანებით იტალია და ინგლისი (Whitmore 1999: 73-81). მეორეს მხრივ, გერმანიასა და ცენტრალური ევროპის ტერიტორიაზე ლათინური ენის პრიმატი შენარჩუნდა მე-19 საუკუნემდე. ხშირად თავად ექიმები (მაგალითად, გერმანელი ექიმი ლ. შონლეინი, 1839) გამოთქვამდნენ უკმაყოფილებას იმასთან დაკავშირებით, რომ ლათინური ენის გამოყენება კლინიკურ ინსტრუქციებში სერიოზული დაბრკოლება იყო მათთვის.

საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში, რომლებიც დიდ გავლენას ახდენდნენ მედიცინაზე, დამკვიდრდა უამრავი ახალი ტერმინი ეროვნულ ენებზე, მიაჩნდათ რა, რომ ლათინური სიტყვების ძიება წყლის ნაყვა იქნებოდა (Chabner 1981: 123-135). რჩებოდა: ან ანტიკური სამყაროს გენიალობისათვის ახალი აღმოჩენების მსხვერპლად შეწირვა, ან ენაზე ძალადობა. ამ განსჯის შედეგი იყო ის, რომ 1840 წელს ლ. შონლეინმა გადაწყვიტა, თავისი ლექცია დიდი ზარზეიმით წაეკითხა გერმანიაში, ბერლინის კლინიკაში. ამავე დროს, ჯ. შკოდა ცდილობდა დაემტკიცებინა ლათინური ენის სიმძიმე. თუმცა, 1846

6. ჩიხლაძე

წელს იგი იძულებული გახდა, უკანასკნელ წუთებში გადაეთარგმნა თავისი ლექცია ლათინურ ენაზე. ამის შემდეგ მან დაწყევლა ლათინური ენა და განაცხადა: “Medicinam linguae Latinae onere liberare conabor” (მე ვიბრძოლებ, რომ მედიცინა განთავისუფლდეს ლათინურის ბრწყალებისგან).

მხოლოდ მე-19 საუკუნეში აღსრულდა მისი ეს „მუქარა“ - პრალაში ერთ-ერთ საუნივერსიტეტო კურსს 1848 წლამდე კითხულობდნენ ლათინურ ენაზე. მაგრამ მას შემდეგაც კი, რაც ლათინური აღარ იყო სასწავლო და სამეცნიერო ენა, მან შეინარჩუნა თავისი ნომინალური ფუნქცია და მყარად დაიმკვიდრა ადგილი, როგორც სამედიცინო ტერმინოლოგიის ენა (Pearcy 1992: 211-217).

მიუხედავად იმისა, რომ მე-20 საუკუნე ლათინურის აშკარა შევიწროების გზით წავიდა ნაციონალური ენების სასარგებლოდ, პროფესიონალური კომუნიკაციების ენად მაინც ტრადიციული ბერძნულ-ლათინური შენარჩუნდა. ეს ნიშნავს იმას, რომ სამედიცინო ტერმინოლოგია (საერთაშორისო და არა ნაციონალურ ენებზე აგებული) ერთის მხრივ, სივრცის და მეორეს მხრივ, ისტორიის თვალსაზრისით (თითქმის 2000 საუკუნის განმავლობაში ესა თუ ის ფორმა უცვლელად გამოიყენებოდა ლათინურ ან ბერძნულ ენებზე) დამკვიდრდა. ამას გარდა, ბერძნული და ლათინური ფლობს უნიკალურ შესაძლებლობას - ჩამოყალიბდეს ახალი ფორმების შემთხვევაში (Lippert 1978: 33). ყოველთვის არ არის საჭირო პაციენტმა იცოდეს რა ჭირს. ბერძნულ-ლათინური იძლევა ამის საშუალებას და ეს შედის პაციენტის ინტერესებში - ეს პაციენტზე ზრუნვის ერთ-ერთი გამოხატულებაა. ამგვარად, ექიმი საუბრობს გაუგებარ, მიუწვდომელ ენაზე და ყველანაირი ლოგიკით, იგი ახდენს შთაბეჭდილებას - ესე იგი, კარგი ექიმი. ჩვენ ეს მოვლენა უნდა აღვიქვათ, როგორც უცხოენოვანი სამედიცინო კომუნიკაციის მისტერია ექიმთან პაციენტის წინააღმდეგ, ან პროფესიონალის - არასპეციალისტის წინააღმდეგ (Dirckx 1983:79-87).

ეს კარგა ხნის წინ აღმოაჩინა პლინიუს უმცროსმა (პლინ. უმცრ. ბუნების ისტორია, 29, 8, 17), რომელმაც განაცხადა, როცა ლაპარაკობდა რომაელებზე, რომელთაც არ იცოდნენ ბერძნული ენა: ასეთ ხალხს “minus credunt, quae ad salutem suam pertinent, si intelligunt” (ნაკლებად სჯერა, რა სჭირდება მათ ჯანმრთელობას, რომ ესმოდე). თანამედროვე დროში მონტენმა (ესეები 3, 11) მსგავსად გამოხატა საკუთარი სათქმელი: “Maiorem fidem homines adhibent iis quae nonintelligunt” (ხალხი იმას უფრო ენდობა, რისიც არ ესმის). ასე თუ ისე, თანამედროვე თაობისათვის, რომელთაც შედარებით ნაკლები შეხება აქვთ ლათინურთან, არსებობს იმის საფრთხე, რაც დააფიქსირა ერთ-ერთმა სლოვაკელმა პროფესორმა: „როცა მე ვლაპარაკობ ლათინურად პაციენტის საწოლთან, მას ჩემი არ ესმის, მაგრამ არც სტუდენტებს ესმით ჩემი“.

უფრო მეტიც, გასულ საუკუნეში გამოჩნდა ახალი ფენომენი, რომელიც ითვისებდა ლათინურის, როგორც სამედიცინო ტერმინოლოგიის ენის ფუნქციას - ინგლისური ენა. არსებობს წინააღმდეგობრივი დამოკიდებულება მის სტატუსსა და პერსპექტივასთან დაკავშირებით.

3. ლიპერტესის აზრით, ინგლისურმა იმემკვიდრა ლათინურის ფუნქცია მედიცინაში; 3. შიპერგესის, მედიცინის ისტორიის ცნობილი მკვლევარის აზრით, ბერძნულმა და ლათინურმა ოსტატურად განდევნეს შუა საუკუნეებში არაბული, ხოლო მე-20 საუკუნეში - ინგლისური ენები მედიცინიდან. მისივე აზრით, მომავალში ინგლისურის ზეწოლა განიხილება მხოლოდ ისტორიული ინტერლუდიის თვალსაზრისით. ჩვენ უნდა ვაღიაროთ და მივიღოთ ეს შეხედულება, რადგან თავად ინგლისური ტერმინოლოგიაც წარმოშობით, უპირატესად, ლათინურია, ან ლათინიზირებული. თუ თვალს გადავავლებთ ინგლისურ ანატომიურ ნომენკლატურას, შევნიშნავთ, რომ მათში, უმეტესად, არა მხოლოდ არსებითი სახელების ლათინური წარმოშობის nominative pluralis ჭარბობს (მაგალითად, fascia – fasciae, sulcus – sulci), არამედ, ზედსართავ სახელთა ლათინური ფორმის nominative pluralis (მაგალითად: chordae tendineae, foramina nervosa, rami communicantes). უფრო მეტიც, შეიძლება ვიპოვოთ სახელები genitive singularis, ან genitive pluralis-ის ფორმით (orbicularis oculi/oris, crista galli, levator anguli oris, vasa vasorum, quadrates lumborum), ლათინური ზედსართავი სახელებისათვის დამახასიათებელი ფორმები (scalenus minimus, latissimus dorsi, levator palpebrae superioris, longissimus capitis), და წმინდა ლათინური მრავალსიტყვიანი ფორმებიც კი (flexor digiti minimi brevis, levator labii alaeque nasi) (<http://www.snomed.org>).

ლათინური ფორმების სესხებისას ინგლისურ ნომენკლატურაში გარკვეული სისტემა არ შეინიშნება (Terminologia Anatomica, 9). ჩვენ მოვახდინეთ რამდენიმე წყვილის დაფიქსირება, როცა თანაარსებობს ორივე ფორმა - ლათინურიც და ინგლისურიც (*Arteria thyroidea ima – deepest layer of subcutaneous tissue, foramen magnum – mental foramen, major/minorsalivary glands – greater/lesser vestibular glands*).

იგივე მოვლენა შეინიშნება კლინიკურ ტერმინოლოგიაშიც - ზოგიერთი ბერძნულ-ლათინური წარმოშობის გამონათქვამი არსებობს ინგლისური ფორმით, მაგალითად, ანგლიზირებული სუფიქსებით: *peptic ulcer, thromboembolic pulmonary hypertension, acute viral gastroenteropathy, congenital omental cyst*. ზოგი გამოიყენება ინგლისური ტერმინოლოგიით, მაგრამ ლათინური ფორმით (*salpingitis, nephrolithiasis, colitis cystica profunda/superficialis, pseudomyxoma peritonei, tinea unguium/manuum/pedum/capitis*) (ავადმყოფობების საერთაშორისო ნომენკლატურა, 10). მიუხედავად ამისა, დღემდე სადავოდ რჩება, შეუძლია თუ არა ინგლისურს სრულად იტვირთოს სამედიცინო ტერმინოლოგიის ფუნქცია ძირეული, საბაზისო ლათინურის ცოდნის გარეშე. ამის საილუსტრაციოდ ქვემოთ შევჩერდებით სამედიცინო ტერმინოლოგიის სამ ძირითად მიმართულებაზე და ლათინური ენის როლზე ამ მიმართულებებში დღეისათვის (<http://www.cs.man.ac.uk/mig/gin>).

ანატომიური ტერმინოლოგია. ყველაზე მტკიცე პოზიცია ლათინურ ენას უკავია ანატომიურ ტერმინოლოგიაში. ყველა ანატომიური ტერმინი საბაზისოდ იღებს ლათინურ ენას. პირველად ლათინურის აღიარება

6. ჩიხლაძე

ანატომიურ ტერმინოლოგიაში მოხდა გერმანელი მეცნიერების მიერ 1895 წელს. ეს ნაბიჯი დროის დაჟინებული, გადაუდებელი მოთხოვნით იყო განპირობებული. ნომინაციის სისტემამ აჩვენა, რომ იყო თვისობრივად გაჟღერებული, გაჯერებული და არეული იმდენად, რომ იგი კომუნიკაციას შეუძლებელს ხდიდა. ასე რომ, ის ემუქრებოდა ერთდროულად მეცნიერებასაც და მედიცინის სწავლასაც. შემდეგ *Basiliensia nomina anatomica* (BNA, 1895) გამოიყენეს ცალკე მდგომი ორიგინალური ტერმინოლოგიისგან დამოუკიდებლად, რომელთაც იყენებდნენ ანატომიურ ინსტიტუტებსა და პროფესიულ პუბლიკაციებში 1935 წლამდე, სანამ იენაში, კვლავ გერმანელმა სპეციალისტებმა, არ წარმოადგინეს თავიანთი პროექტი [I(J)enaisia nomina anatomica (I(J)NA, 1935)], რომელიც ბევრი ფაქტურული და ლინგვისტური თვალსაზრისით განსხვავდებოდა წინამორბედი პროექტისაგან და რომლის მომზადებაშიც უკვე ჩართული იყვნენ კლასიციტებიც. 1950 წელს ამუშავდა კოდიფიკაციის ახალი პროექტი *Parisiensia nomina anatomica*, ხოლო 1965 წელს - *Nomina anatomica* (NA). 1989 წელს შეიქმნა ანატომიური ტერმინოლოგიის დამდგენი კომისია, რომელსაც დაევალა, გაეთვალისწინებინა როგორც თეორიული, ასევე კლინიკური დისციპლინების მომხმარებელთა ინტერესები. 1998 წელს გამოქვეყნდა მათი მუშაობის შედეგი - *Terminologia Anatomica*. ხაზგასმით უნდა აღინიშნოს, რომ კომისიამ ლათინური ენა დაამტკიცა ანატომიური ტერმინოლოგიის ენად და შესაძლო სკეპტიკოსებისთვის ამ გადაწყვეტილების ახსნის ასეთი ვარიანტი შემოგვთავაზა: 1. ლათინური, როგორც მკვდარი ენა, მეტად ვეღარ განვითარდება; 2. ლათინური ენა არ არის ერთი რომელიმე ქვეყნის, ან ერის ექსკლუზიური კუთვნილება; 3. ლათინური ენის ტერმინოლოგიაში გამოყენება შეიძლება შეფასდეს, როგორც „გლობალური“ და „არა-საერისკაცო“, მთელი მსოფლიოსა და პროფესიონალებისთვის განკუთვნილი. ეს კი იმას ნიშნავს, რომ იმ ბევრი უპირატესობისაგან, რასაც კლასიკური ენები გვთავაზობენ, მაინც მთავარი არის მისი საერთაშორისო, ნეიტრალური ხასიათი - ის არ ჰგავს არცერთ მოქმედ მშობლიურ ენას. *Nomina anatomica*-ს ყველა გამოცემას, უკანასკნელის ჩათვლით, აშკარად ეტყობა, რომ მათ განხილვაში არ მონაწილეობდნენ ლათინისტები, რაც ამცირებს ტექსტის ლინგვისტურ დონეს (Drukker 2000: 234-245).

კლინიკური მედიცინის ტერმინოლოგია. გაცილებით რთულადაა საქმე კლინიკური მედიცინის ტერმინოლოგიასთან დაკავშირებით, თუნდაც იმიტომ, რომ მათი რაოდენობა გაცილებით მეტია (60 000-მდე) და ისინი, ანატომია-ჰისტოლოგიისგან განსხვავებით, მეტ ცვლილებებს განიცდიან. ზოგიერთი დაავადების გამომწვევი მიზეზები ჯერ კიდევ უცნობია, ჩნდება ახალი დაავადებები, თავისი ასევე ჯერ კიდევ უცნობი წარმოშობის მიზეზებით, თერაპიით და მსგავსი პრობლემებით. სამედიცინო ლიტერატურაში არსებობს უამრავი საკითხი კლინიკურ და პათოლოგიურ ანატომიაში, ექიმთა პრაქტიკაში, დიაგნოსტიკაში, მკურნალობაში, სამედიცინო

ტერმინოლოგიის ნორმატიულ სახელმძღვანელოებში. მართალია, ტერმინთა შორის გვხვდება შობლიურ ენაზე წარმოქმნილი ტერმინები, მაგრამ აშკარად ჭარბობს ბერძნულ-ლათინური წარმოშობის ტერმინოლოგია, უპირატესად, მაინც ლათინური. არის შემთხვევები, როცა ორივე ფორმა პარალელურად არსებობს. ხშირია აბრევაციებიც ლათინურ ენაზე: *status postbronchitidem/bronchitis, status post.*

განსაკუთრებულ სირთულეს წარმოადგენს პათოლოგიური ანატომიის დიაგნოზის შესაბამისი ტერმინოლოგიის გადმოცემა, რომელიც ასევე ლათინურ ენაზეა, თუმცა ხშირად ამა თუ იმ თანამედროვე ენის ფორმით და იგი სხვადასხვა ბრუნვაში ჩასმული რამდენიმე სახელისაგან შედგება. ასე მაგალითად: *Metastases neoplasmatis maligni ad nodos lymphaticos bronchiales, tracheobronchiales dx., sin., paratracheales, mediastinales ant. et cervicales profundos inf. l. dx. et ad corpus vertebraethoracicae IV et XII; Decubitus reg. sacralis et glutatae lat. sin., calcanearis lat. utque, partis lateralis dorsi pedis sin., reg. trochantericae lat. dx. et reg. femoris post. lat. sin. et patellae lat. Dx* (<http://www.cs.man.ac.uk/mig/galen>).

ლათინური ენა თანამედროვე მედიცინაში ფლობს ასობით ისეთ გამოთქმას, რომლებიც შესაფერისია როგორც სამეცნიერო, ისე ფორმალური ინფორმაციების კომუნიკაციებისათვის. მაგალითად: *endoresectio endometrii per hysteroscopiam, microabrasio cavi uteri, partus non progrediens, pseudohermaphroditismus masculinus / femininus, fixatio gypsea membri inferioris completa, myringoplastica per prothesim, resectio vesicae urinariae cum reimplantatione ureteris, nephrectomia bilateralis donoris mortui, asphyxia livida intra partum.*

ფარმაცევტული და ფარმაკოლოგიური ლათინური. კიდევ ერთი, მესამე სფერო, სადაც ლათინური ენა გვხვდება, არის ფარმაცევტული და ფარმაკოლოგიური ტერმინოლოგია. იმისათვის, რომ წამალი გამოწეროს, ექიმი უნდა ფლობდეს სპეციფიკურ ლექსიკას და გრამატიკულ სტრუქტურას, სწორ ურთიერთმიმართებას ადრესატს (*Invocatio*) და სწორად გამოწერის სტრუქტურულ კომპონენტს (*Praescriptio*) შორის. ცალკეული წამლის დასახელებას აქვს გენეტიკის ფორმა *attributive partitive* ფუნქციით. გამოთქმები, მათთან მიმართებაში, რომლებიც მიგვითითებენ დოზირებაზე, არიან *objective accusativus*-ში და დაირთავენ ბრძანებით კილოში ჩასმულ სიტყვას “*recipe*”. გამოწერის, ან ხელის მოწერის ტერმინოლოგიის ენა, რომელიც შეიცავს წამლის გამოყენების, განაწილების და მეაფთიაქესათვის განკუთვნილ სხვა ტიპის მითითებებს, რჩება უცვლელად ლათინური. მაგალითად: *Misce fiat solutio modo aseptico, Da cum formula, Adde guttatorium sterile in capsula, Divide in doses aequales No V (quinque), Sterilisetur, Ne repetatur, Ad usum medici, Sub signo veneni.*

მეორე მხრივ, წამლების და სასარგებლო ნივთიერებების, სამედიცინო პრეპარატებისა და ჯანმრთელობაზე ზრუნვის საშუალებების ოფიციალური დასახელებები უკანასკნელ ხანებში საგრძნობლად შეიცვალა. ისინი,

6. ჩიხლაძე

ძირითადად, ინარჩუნებენ ტრადიციულ ლათინურს, მაგრამ შეიცვალა გრამატიკული ფორმები და ლექსიკა. აქტიურად შემოვიდა ინგლისური, ფრანგული, გერმანული, ესპანური, რუსული ენები, მაგრამ საბაზისო ენად მაინც რჩება ლათინური. ბინალური კომპოზიტების, ან მარილებისა და ეთერ-ზეთების აღმნიშვნელ სახელებში, რომლებიც, ჩვეულებრივ, გამოითქმება ნომინალური ფრაზებით attributive adjective-ში, მოხდა ზედსართავ სახელთა ტრანსფორმაცია და სუბსტანტური ელემენტი დგება აპოზიციური დამატების პოზიციაში, ახსნა-განმარტებითი მნიშვნელობით. მაგალითად: calcium oxydatum - calcii oxidum, ammonium chloratum - ammonii chloridum, natrium salicylicum -natrii salicylas, kalium nitricum -kalii nitras, natriumnitrosus -natrii nitris. თუმცა, ძირითადად, შენარჩუნებულია ტრადიციული სიტყვათწყობა. მაგალითად: Spiritus saponis kalini (მაგრამ Camphorae spiritus), Lana cellulosi regenerati (მაგრამ Cellulosi pulvis), Praeparata insulini iniectabilia (მაგრამ Insulini solubilis iniectio), Adeps lanae, Alchoholes adipis lanae (მაგრამ Alchoholis cetylici cremor).

შეიძლება თამამად ითქვას, რომ ამ სფეროში ლათინური ენა ინარჩუნებს უპირატესობას და წამლების საერთაშორისო ნომენკლატურა ეფუძნება სწორედ ლათინურ ენას. ცალკე შეიძლება გამოვყოს **ფრაზეოლოგიური თქმები სამედიცინო ლათინურში**. მათი რაოდენობა არც ისე დიდია, მაგრამ ისინი ტექნიკური ენის და შესაბამისად, თანამედროვე ექიმის კომუნიკაციის განუყოფელ ნაწილს შეადგენენ. მათ პოპულარობას განსაზღვრავს ის, რომ ხშირად იმის გამოსახატავად, რასაც ეს ფრაზეოლოგიური თქმები ეკონომიურად და რაციონალურად რამდენიმე სიტყვით გამოხატავენ, ნაციონალურ ენებზე რამდენიმე წინადადების გამოყენება ხდება საჭირო (Goltz 1992:146-147). ასე მაგალითად: facies Hippocratica (ჰიპოკრატეს სახე; სახე, რომელიც აჩვენებს ავადმყოფობის კრიტიკულ სტადიას, ავადმყოფის გამოსახულება სიკვდილის წინ); experimentum crucis (გადამწყვეტი ექსპერიმენტი, როცა უნდა დადგინდეს, რამდენიმე ჰიპოთეზიდან რომელია სწორი); intervallalucida (ნათელი მომენტები, როცა ხდება დროებით გონზე მოსვლა).

როგორც მიმოხილული მასალიდან ჩანს, ლათინური, როგორც სამედიცინო ტერმინოლოგიის ენა, სამუდამოდ დამკვიდრდა ჩვენს მეცნიერებასა და ყოველდღიურობაში, მიუხედავად იმისა, რომ ხშირად სხვადასხვა ენებზე ლათინურის ვარირებაც ხდება ცალკეული ქვეყნების მიხედვით. ვფიქრობ, ყველა შემდგომი ეჭვი ამ საკითხთან დაკავშირებით უსაფუძვლოა, მტკიცებულებებს მოკლებული და კრახისათვის განწირული. ამ თვალსაზრისით მიზანშეწონილად მიგვაჩნია მოვიტანოთ ნეო-ლათინური გამონათქვამი: "In via est in medicina via sine lingua Latina" (მედიცინაში გაუვალია გზა ლათინური ენის გარეშე), რომელიც წინამდებარე სტატიის პათოსს სრულად გამოხატავს. იგივე გამოთქმა ამართლებს ლათინური ენის შესწავლის აუცილებლობას სამედიცინო ფაკულტეტებზე, რომლებმაც

უნდა მისცენ სტუდენტებს სამედიცინო ტერმინოლოგიური აპარატის **ლინგვისტურად** სწორად გამოყენების ზუსტი ინსტრუქცია. შესაბამისად, მიგვაჩნია, რომ საგანი „სამედიცინო ტერმინოლოგია“ უნდა ასწავლოს ლათინური ენის სპეციალისტმა. და ბოლოს, იგივე გერმანელი შიპერგესი ამბობდა: „ძველი ექიმი საუბრობდა ლათინურად, თანამედროვე ექიმი საუბრობს ინგლისურად, ხოლო კარგი ექიმი საუბრობს კაციენტთან“.

ლიტერატურა:

Brynn 1993: Brynn Mawr, Classical Review, 1993.

Chabner 1981: Chabner DE. The Language of Medicine. 5th ed. Philadelphia: Karger. 1981.

Dirckx 1983: Dirckx JH. The Language of Medicine. Its Evolution, Structure and Dynamics. 2nd ed. New York: Praeger Publishers. 1983.

Drukker 2000: Drukker J. Terminologia anatomica, the new reference for anatomical nomenclature. Eur J Morphol. 2000.

Goltz 1992: Goltz D. The Paracelsists and the language, Sudhoffs Archiv. 1992.

Whitmore 1999 : Whitmore I. Terminologia anatomica: new terminology for the new anatomist. Anat Rec. 1999.

Field: Philology

Nino Chikhladze

Latin as the Language of Medical Terminology

The present paper offers an up-to-date view of the status of Latin as the language of medicine, namely in its terminological component. It is concerned in greater detail with the three basic terminological vocabularies in which a doctor cannot so far manage without its knowledge. In this sense a primary rank is occupied by anatomical nomenclature where international version remains Latin in the full extent. A more varied picture is presented by the clinical disciplines where, apart from Latin terms, expressions of ancient provenance have been applied in a large measure in the form of ethnic languages. At the same time, particularly in view of the needs of computerisation, repeated attempts have appeared to support English, which has the greatest chance of becoming a new language in the particular region of clinical medicine. In pharmaceutical terminology Latin has, for the time being, remained a functioning means of international communication, guaranteed by the European Pharmacopoeia (1996) and by the corpus

6. ჩიხლაძე

of International Non-proprietary Names (1992, 1996), even though in the future an ever stronger competition of national languages should be taken into account.

The branches of science in which Latin has traditionally found its application involve indisputably medicine. While until the close of the Middle Ages a medical text not written in Latin was a rare exception, modern languages began to gain ground with increasing intensity from the 16th century on. Although in France there even was a court case held against a certain doctor named Riviere, in which he was accused of not being actually able to be a doctor because he did not have a good command of Latin, it was in France that Latin first started retreating from medicine, followed by Italy and later England. On the other hand, in Germany and in the central European area Latin survived even in teaching until as late as the 19th century.

The doctors themselves were expressing dissatisfaction with this state of affairs; e.g. the well-known German doctor L. Schonlein mentioned in one of his letters in 1839 that using Latin in clinical instruction was a considerable impediment. In the natural sciences, which greatly influence medicine, so many new terms have developed that seeking Latin words for them would be in his opinion a waste of time. What remains is either sacrifice new discoveries to the genius of the ancient world or violate the language. The result of these considerations was that in 1840 L. Schonlein decided to deliver his inaugural lecture for the Berlin Clinic in German. Similarly, the reputed Viennese clinician J. Škoda regarded Latin to be a burden. However, in 1846 he was forced to translate his inaugural lecture into Latin at the last moment. He had, at least at the end of it, condemned the use of Latin and declared: "Medicinae linguae Latinae liberare conabor" (i.e., I shall strive to free medicine from the burden of Latin). In the course of the 19th century this requirement could be fulfilled at last. For example, at the medical faculty in Prague, some disciplines were read in Latin until the year 1848. But even after the abolishment of Latin as a teaching and scientific language it has retained its nominating function, and has preserved a permanent position in the key component of the language of medicine terminology.

Despite the obvious retreat of Latin from the medical terminology in the 20th century, professional communicative acts in the national languages have so far been realised with the use of international Latin-Greek terms. This state follows from the advantages that have been generally known: terminological continuity, on the one hand as regards space (it is a worldwide, universal terminology, not bound to any nation), and on the other hand as regards history (terms have been used in a more or less unchanged form for over 2000 years). Apart from this, Latin and Greek constitute a unique stock which may also be drawn upon in case of the need of creating a new term. The incomprehensibility of the two languages for the patient is a specific moment of preference, as it is not always in his or her interest to understand the utterances of physicians. Thus the doctor speaks an incomprehensible language and, through a reversed logical process, the impression may arise that if somebody uses an incomprehensible terminology, she or he is a good doctor.

We might designate this phenomenon as the mystery of the foreign-language medical

communication at the doctor versus patient or professional versus layman level. This was already discovered by Pliny the Elder (Naturalis historia 29, 8, 17), who claimed, when speaking about ancient Romans who did not know Greek, that such people “minus credunt, quae ad salutem suam pertinent, si intelligunt” (believe less what regards their own health, if they understand). In modern times Montaigne (Essais 3, 11) expressed himself similarly: “Maiorem fidem homines adhibent iis quae non intelligunt” (People trust more what they do not understand). However, with the decreasing knowledge of Latin in the new generation of doctors there is the menace of the risk referred to by a certain Slovakian professor at the faculty of medicine who complained that as he spoke Latin while at the patient’s bedside so that the patient might not understand, the medical students did not understand either. Furthermore, it should be noted that in the last century there appeared a new phenomenon which was menacing the special terminological function of Latin in modern medicine – the English language.

There exist contradictory views of its status and perspectives. These range from H. Lippert’s assertion according to which English has taken over the role of Latin in medicine, to the opinion of the well-known German historian of medicine H. Schipperges, who states that Latin with Greek “have masterfully outlived” not only the Arab influence in the Middle Ages, but also the fierce on set of English in the 20th century. Based on this experience he infers that in the future the contemporary English pressure will only appear as a historical interlude. We are rather inclined to accept this conclusion because, besides other things, English medical terminology is predominantly Latin or Latinate.

When taking a cursory glance at the English anatomical nomenclature, one is likely to note that there is Latin present not only in the nominative plural of some of the nouns, e.g.: *fascia – fasciae, sulcus – sulci*, but that there also occur nominative plurals of some adjectives, e.g.: *chordae tendineae, foramina nervosa, rami communicantes*. Furthermore, one will also find nouns in genitive singular and genitive plural, e.g.: *orbicularis oculi/oris, cristagalli, levator angulioris, vasa vasorum, quadrates lumborum*, graded forms of Latin adjectives, e.g.: *scalenus minimus, latissimus dorsi, levator palpebrae superioris, longissimus capitis*, and even purely Latin multiple-word terms, e.g.: *flexor digiti minimi brevis, levator labii alaeque nasi*. When Latin forms are borrowed, no system is observed in the English nomenclature. We have registered numerous instances of pairs in which the English version of the term or of its component is applied at one time, and the Latin version at another time, e.g.: *arteria thyroidea ima – deepest layer of subcutaneous tissue, foramen magnum – mental foramen, major/minor salivary glands – greater/lesser vestibular glands*. (The examples used are given in Terminologia Anatomica).

A similar situation is faced in clinical terminology. Some terms of Graeco-Latin origin are presented in an English variation, i.e. mainly with Anglicised suffixes, e.g.: *peptic ulcer, thromboembolic pulmonary hypertension, acute viral gastroenteropathy, congenital omental cyst*. Others are used by the English professional terminology in their original Latin wordings (naturally with an English pronunciation), e.g.: *salpingitis, nephrolithiasis*,

6. ჩიხლაძე

colitiscysticaprofunda / superficialis, pseudomyxomaperitonei, tineanguium / manuum / pedum / capitis (examples taken from the International Nomenclature of Diseases. Therefore, it is debatable whether the English medical terminology can at all be reasonably mastered without the knowledge of basic Latin.

As follows from the preceding exposition, Latin has been so deep-rooted in medical terminology and thus also in medicine, and at the same time constantly so productive that its presence in it appears as a natural matter of course (though there do exist certain geographical variations in the individual areas). This fact is still noticed in earlier publications, while in many of the more recent ones it is only, as if implicitly, presupposed but silently avoided. In any case, it can be confirmed that in the course of a development lasting more than two millenniums, an extraordinarily influential and viable tradition has been established, such as hardly any other competitive substitute may fully withstand. Thus any possible doubts about further functioning of Latin in medicine may be regarded as unsubstantiated. In this sense let us add here a hitherto topical Neo-Latin adage “In via est in medicina via sine lingua Latina” (The way without Latin is impassable in medicine), which poignantly reflects the situation as characterised in the present article. This also accounts for the need and legitimacy of teaching Latin terminology at medical faculties, whose purpose is primarily to provide students and future clinicians with a functional instruction on precise and linguistically correct usage of the terminological apparatus. So, who must teach Latin in universities? Of course, the teacher of Latin language. One can well speculate that, on the one hand, it is a lucky solution for Latin in medicine to have its “continuation” in the English medical terminology because it so maintains its unique standing and, on the other hand, for the English medical terminology its Latin origin is an advantage because in that way its spread is accelerated and facilitated. Finally, in an effort to offer a more comprehensive view, let us recall the aphoristic expression of the already quoted German historian Schipperges, in which the problem of Latin in medicine, and/or that of Latin versus English, is made relative using the experience of an enlightened expert: “The old doctor spoke Latin, the new doctor speaks English, the good doctor speaks to the patient.”

დარგი: ფილოლოგია

მარიამ ნემსაძე

შიშის ძირითადი ფორმები ძველბერძნულ ტრაგედიაში

სტატიაში მიმოხილულია შიშის ის ძირითადი ფორმები, რომლებიც გვხვდება ბერძნულ ტრაგედიებში. შიშის ეს ძირითადი ფორმები კარგად ხსნის პერსონაჟთა ტიპოლოგიას პიროვნების სახასიათო ტიპებით, ქმნის გარკვეულ ხასიათს, ადგენს ამა თუ იმ ტიპის მიმართებას სიყვარულთან, აგრესიასთან, ცხოვრებისეულ წარსულთან და ფსიქონალიზური კვლევის საშუალებას გვაძლევს. შიშის ფენომენის წვდომა, მისი წარმომავლობის დადგენა სამყაროს გაგების ურთულესი პროცესის უდიდესი ჰუმანური აქტია. შიშის ფენომენის წვდომაში ღირებული ხდება ადამიანის ცოდნა შიშის თაობაზე. ამაში კი, ვფიქრობთ, ბერძნული ტრაგედიების, შიშის კატეგორიების თვალსაზრისით, კვლევაც შეიტანს გარკვეულ როლს.

საკვანძო სიტყვები: შიში, ანტიკური ბერძნული ტრაგედია, ესქილე, სოფოკლე, ევრიპიდე, ფსიქონალიზი.

შიში ჩვენი ცხოვრების თანამდევი ფენომენია, რომლის არსის ჩაწვდომას უძველესი დროიდან ცდილობდა ადამიანი. რაც დრო გადის, მით უფრო ღირებული ხდება ადამიანის ცოდნა შიშის თაობაზე, მით უმეტეს, რომ თანამედროვე ადამიანს მრავალნაირ შიშთან უწევს გამკლავება (დაწვრ. იხ. Abbott 2004: 25-29). არ არის გასაკვირი, რომ შიშის ფენომენით დაინტერესებულნი იყვნენ ანტიკურ ეპოქაშიც. წინამდებარე სტატია მიზნად ისახავს ვაჩვენოთ, როგორ აისახა იგი კლასიკურ ბერძნულ ტრაგედიაში.

შიშის ფენომენი როგორი მრავალფეროვანიც არ უნდა იყოს, დაკვირვებები გვიჩვენებს, რომ საქმე მაინც შიშის გარკვეულ ვარიანტებთან გვაქვს (Biressi 2001: 201-2002). ნებისმიერი შიში ამ ფორმებს უკავშირდება და მათი ამა თუ იმ ფორმით გამოვლინებას წარმოადგენს. ზოგჯერ შიში ამ ფორმებში ექსტრემალური, ან მტანჯველი შიშის სახით გვხვდება, ზოგ შემთხვევაში კი მათი გადატანა სხვა ობიექტზე ხდება. შესწავლილმა მასალამ ცხადყო, რომ ბერძნულ ტრაგედიაში შიშის რამდენიმე ძირითადი ფორმა გამოიკვეთა. ქვემოთ ცალ-ცალკე განვიხილავთ თითოეულ მათგანს, მაგრამ თავიდანვე უნდა აღვნიშნოთ, რომ შიშის რამდენიმე კატეგორია ერთმანეთზე არის დამოკიდებული, ერთი მეორეს იწვევს, ან ერთი მეორე კატეგორიის არსებობის შედეგია.

მ. ნემსაძე

ბერძნულ ტრაგედიებში შიშის ერთ-ერთი ყველაზე გავრცელებული ფორმაა **გაურკვეველი მომავლის შიში**. ესქილეს ტრაგედიაში „აგამემნონი“ მოქმედებების განვითარების მთელი ჯაჭვი დაკავშირებულია სწორედ გაურკვეველი მომავლის შიშთან. თითქმის ყველა მოქმედი გმირი საუბრობს შიშზე, რომელიც, თავის მხრივ, გამოწვეულია მომავალში ავის მოხდენის წინათგრძნობით. ნაწარმოების დასაწყისში, მაცნის მონოლოგში კარგად ჩანს გარკვეული შიში იმაზე, რაც მომავალში უნდა მოხდეს: „ავსიზმრეული, ნესტიანი ჩემი საწოლი, განა საძილეს პირს მიმიქცევს სიზმართა ხილვად, გადმოფოფრია თავზე შიში ნაცვლად ძილისა, რომელიც ოდნავ წამწამებზე წამით გაკრთება“ (ესქ. აგამ. 13-15); კასანდრამ კარგად იცის, რომ თვითონაც მოკლავენ და ავი წინათგრძნობით შეპყრობილი სასოწარკვეთილი მოთქვამს: „მეც, ალბათ, მალე მივეცემი სასიკვდილო ციებ-ცხელებას“ (ესქ. აგამ.1170) და იქვე დასძენს: „ვაიმე, ვაი! კვლავ ავბედითი მომეძალა წინათგრძნობანი, შიშმა შემიპყრო ერთიანად, ჰოი, შავბედო!“ (ესქ. აგამ. 1215-1217).

სოფოკლეს „ტრაქისელ ქალებში“ დეიანეირას ეშინია გაურკვეველი მომავლის, რომელმაც შეიძლება უბედურება მოჰგვაროს მის ოჯახს. ქალს ეშინია, თუ ჰერაკლე მოკვდება, მათი შვილებიც მოკვდებიან. დეიანეირა შვილს გაანდობს თავის შიშს და დახმარებას სთხოვს: „შვილო, მამაშენის ბედი ბეწვზე ჰკიდია, არ დაეხმარები? ჩვენი უსაფრთხოება მასზეა დამოკიდებული, ამიტომ თუ ის მოკვდება, ჩვენც დავიღუპებით (სოფოკლ.. ტრაქის. ქალ. 82-84)¹. დეიანეირას იმის გაფიქრებისიც კი ეშინია, რომ შეიძლება კაცთა შორის ყველაზე ღირსეულის გარეშე მოუწიოს ცხოვრება (სოფოკლ. ტრაქის. ქალ. 175-177). მიუხედავად იმისა, რომ ჰერაკლე გამარჯვებული დაბრუნდა, დეიანეირა მაინც შიშობს მის გამო. ეშინია, რომ წინ გაურკვეველი მომავალი ელით, რადგან, მისი აზრით, დიდ წარმატებას, როგორც წესი, მოჰყვება დიდი დაცემა: „მთელი გულით მიხარია ჩემი ბატონის კარგი ამბის გაგება, ჩემი სიხარული და მისი ბედნიერება ერთია, თუმცა შორსმჭვრეტელს მაინც უნდა ეშინოდეს, წარმატებული შეიძლება მაინც დაეცეს“ (სოფოკლ. ტრაქის. ქალ. 293-297).

სოფოკლეს ტრაგედიაში „ანტიგონე“ უხუცესთა საბჭო ხსნის ყველა ნიშანს, ღვთაებრივსა თუ ადამიანურს, რაც კიდევ უფრო ამძაფრებს გაურკვეველი მომავლისა და ავის მოხდენის შიშს პერსონაჟთა შორის. დუმილი, თანხმობის გარდა, უბედურების მომასწავებელი ხდება ევრიდიკეს შემთხვევაში: „არ ვიცი, მაგრამ მეტისმეტი დუმილით ყოფნა, ავს მოასწავებს მეტისმეტი ყვირილის დარად“ (სოფოკლ. ანტ. 1252-1152).

ევრიპიდეტს ტროელი ქალები ომის შემდეგაც ავის მოხდენის შიშში არიან (ტრაგედია „ტროელი ქალები“). მათ არ იციან, ტყვედქმნილებს რა ბედი ეწევათ და გაურკვეველი მომავლის შიშით შეწუხებულები აღიარებენ: „ხალხს ეშინია, შიშით ელოდებიან ახალ მბრძანებლებს...შიშისგან ელდანაცემი მოვედი...ნეტავ ვის ვერგები მონად მე, საბრალო ტყვე?“ (ევრ. ტროელ. ქალ. 183-86).

¹ ციტატების თარგმანი აქ და შემდგომშიც ჩემია (მ.ნ.)

ევრიპიდეს ტრაგედიაში „ფინიკიელი ქალები“, იოკასტესი თავის სიტყვას ასრულებს ზევსის მიმართ თხოვნით - შეიწყალოს მისი ვაჟები, რაშიც გამოხატულია განსაკუთრებული შიში მომავალში ავის მოხდენისა: „ო, ზევსო, ნათელ ცაში მცხოვრებო, გადაგვარჩინე, შეარიგე ჩემი ორი ვაჟი! რადგანაც, თუ ნამდვილად ბრძენი ხარ, არ უნდა დაუშვა, რომ ერთი და იგივე მოკვდავი სამუდამოდ იყოს გასაცოდავებული“ (ევრ. ფინ. ქალ. 85-86).

ევრიპიდეს „ჰეკაბეში“ მთავარ მოქმედ გმირს, ჰეკაბეს, ავის მოხდენის შიში აქვს, ავი წინათგრძნობა და გაურკვეველი მომავლის შიში თრგუნავს მას: „რადაც ახალი უბედურება გველის, მწუხარების ახალი ტალღა დაემატება ჩემს დარდს. ასე გაუთავებლად შიშისგან დამაბულობით გული ჯერ არ შემკუმშვია“ (ევრ. ჰეკ. 84-86).

ძველბერძნულ ტრაგედიებში პრევალირებს ასევე შურისძიების შიში. ხშირ შემთხვევაში შურისძიება აუცილებლობით არის განპირობებული. კლიტემნესტრა, რომელსაც შურისძიების ემინია, ქმრის მკვლელობის გამო, ცდილობს, თავისი საქციელი სამართლიანობის მოტივით გაამართლოს: „ჩემო თანმხლებნო, აღმართეთ შესაწირი, მრავალი ხილი, რომ აღვასრულო ჩემი ლოცვა ჩემივე შიშებისგან განსათავისუფლებლად, მეფის მოლანდებისგან თავის დასაღწევად“ (ესქ. აგამ. 635-36).

ევრიპიდეს „ანდრომაქეში“ შურისძიების შიში ტრაგედიის გმირებს, ხშირ შემთხვევაში, გარეგნულად უშიშარ, მაგრამ სისხლისმსმელ, გულცივ, ბოროტ ადამიანებად აყალიბებს. მაგალითად, მენელაოსს ემინია ანდრომაქეს შვილის შურისძიების, ამიტომ უნდა მისი მოკვლა: „ახლავე მიწის ქვეშ წახვალთ! თქვენ მტრის თავშესაფრიდან ხართ და ორთავეს ჩემი განაჩენით მოგესაჯათ სიკვდილი. სისულელეა, ცოცხალი დატოვო მტრების შთამომავალნი მაშინ, როცა შეიძლება მათი მოკვლა და სახლის შიშისგან განთავისუფლება“ (ევრ. ანდრ. 518-521).

ევრიპიდეს ტრაგედიაში „მავედრებელი ქალები“ ვხვდებით შურისძიების შიშის საინტერესო დეფინიციას - შიშმა შეიძლება ხელი შეუშალოს ადამიანს საკითხის სწორად განსჯაში. ქორო აცხადებს: „წინანდელმა შიშმა შენი მსჯელობა არასწორად წარმართა. შურისძიებას მოსდევს შურისძიება, მკვლელობას - მკვლელობა, მაგრამ ღმერთები ადამიანის განსაცდელს ცოტა ხნით დააყოვნებენ და თავად ადამიანებზე ხდება დამოკიდებული, როგორი იქნება მისი აღსასრული“ (ევრ. მავ. ქალ. 613-617).

ტრაგედიაში „მედეა“ ევრიპიდეს მთავარი გმირი ქალი უშიშარი გმირია. მას არავის შურისძიების არ ემინია. პირიქით, ის თავად ხდება შურისძიების „შემოქმედი“: „ვერავინ მიწოდებს სუსტსა და უმწეოს, რადგანაც სულ სხვაგვარია ბუნება ჩემი, მტრისთვის - სასტიკი, მოყვრისთვის კი - კეთილმოწყალე. ესაა წესი ამაყი სულის. მე არავისი მეშინია“ (ევრ. მედ. 808-811). სამაგიეროდ, იასონს ემინია, მის შვილებზე არ იძიოს შური კრეონის ნათესაობამ: „მეშინია, ვაითუ, ბავშვებზე იძიონ შური. დედის დასჯას ყოველთვის მოასწრებენ, მაგრამ შვილებმა რა დააშავეს? მე უნდა ვიხსნა

მ. ნემსაძე

საბრალონი. მათ რატომ უნდა აზღვევინონ წყეული დედის მიერ დაღვრილი სისხლი (ევრ. მედ. 1305-1309)?

ევრიპიდეს ტრაგედიას „ორესტესი“ ლაიტმოტივად გასდევს შურისძიების შიში: ელექტრას და ორესტესს ეშინიათ ხალხის, სიკვდილის; ნაწარმოების დასაწყისშივე განსაკუთრებულ შიშს გამოთქვამენ შურისმაძიებელი ერინიების მიმართ; ელექტრა შიშობს საკუთარი თავისა და ორესტესის გამო: „ჰოდა, მას შემდეგ ორესტესი სენმა შეიპყრო და სარეცელზე მიგდებული გონს აღარ არის, მას დედის სისხლი არ ასვენებს, აძრწუნებენ ერინიები, მათი ხსენებაც კი აშინებს“ (ევრ. ორესტ. 34-37).

ევრიპიდეს ტრაგედიაში „ჰერაკლიდები“ მეფესასტიკად მოქმედებს ორმაგი შურისძიების შიშის გამო. მას ეშინია, რომ ჰერაკლეს შვილები შურს იძიებენ და გადაწყვეტილი აქვს მათი მოკვლა: „ჩემი პოლიტიკა, მოხუცო, უგუნური სისასტიკე კი არ არის, არამედ სიფრთხილე, რადგანაც მე კრეონი მოვკალი, ამ ქალის მამა და ახლა მისი ტახტი ჩემს საკუთრებაშია. ამიტომაც არ მსურს ეს ბავშვები გაიზარდონ და დავტოვო ცოცხალი ჩემზე შურისსაძიებლად იმის გამო, რაც მე ჩავიდინე (ევრ. ჰერკლ. 166-69).

შურისძიების შიშის პარალელურად, ერთ-ერთ დომინანტ შიშის ფორმად ბერძნულ ტრაგედიებში გვხვდება სიკვდილის შიში. სიკვდილის შიში ყველა ადამიანზე მოქმედებს, მაგრამ სხვადასხვაგვარ რეაქციას იწვევს მათში. მან სუსტი ადამიანი შეიძლება გააძლიეროს, გულჩვილი - სასტიკი გახადოს, ძლიერი კი - დაამონოს და დაასუსტოს (Goldman 1999: 145-147). მსგავს შემთხვევას ვხვდებით „ტრაქისელ ქალებში“, სადაც ჰერაკლეს, უშიშარ გმირს, მამაც მებრძოლს, სიკვდილის ეშინია და საკუთარ სიცოცხლეს გლოვობს: „ოჰ ზევსო! რა მიწას მოვადექი? ვინ არიან ეს კაცები ჩემს ირგვლივ, ტკივილებს ვერ ვიყუჩებ. ოჰ, რა საბრალო ვარ! ეს საშინელი დაავადება მჭამს“ (სოფოკლ. ტრაქ. ქალ. 983-988).

ტრაგედია „ალკესტისის“ პერსონაჟების მამოძრავებელი მუხტი სიკვდილის შიშია. აქ ყველას სიკვდილის ეშინია - საკუთარი, ან სხვისი სიკვდილის. ადმესტოსს ეშინია ცოლის სიკვდილის: „წამოდექი საბრალო ქალო, ნუ მიმატოვებ. ილოცე ჩემი მწუხარების გამო ღმერთების მიმართ, რომლებსაც შენ შეპყრობილი ჰყავხარ“ (ევრ. ალკესტ. 250-51).

ევრიპიდეს ტრაგედიაში „იფიგენია ავლისში“ იფიგენიას ფსიქოლოგიურ მდგომარეობას აშიშვლებს. იგი სიკვდილის შიშზე იმარჯვებს. ტრაგედიაში „იფიგენია ტავროსელეში“ კი მას ვხვდებით, როგორც სიკვდილის შიშის რიგით მონას. პარალელურად, ქალს ეშინია ღმერთის განაწყენების, მისი შურისძიების და ცდილობს, გეგმები დიდი სიფრთხილით დააწყოს: „მეშინია მეფისგან და ქალღმერთისგან საიდუმლოდ მოქცევის, როდესაც კვარცხლბეკზე ქანდაკება აღარ დახვდებათ. როგორ დავაღწევ თავს სიკვდილს? რა არგუმენტი მექნება“ (ევრ. იფ. ტავრ. 996-998).

სამაგიეროდ, ევრიპიდეს მედია ამარცხებს ყველანაირ შიშს. მან შვილების სიკვდილის შიშიც კი დათრგუნა საკუთარ თავში; ერთადერთი, რისიც ქალს

ეშინია, შვილების მტრის ხელში დატოვებია. ეს ერთადერთი შიშიც მისი ამაყი სულის გამოძახილია. მან იცის, რომ შვილებს გარდაუვალი სიკვდილი ელოდებთ დედის საქციელის გამო: „მაგრამ არა, ვფიცავ ჰადესის შურისგებას, რომ ჩემს შვილებს საწამებლად არ ჩავუგდებ მტერს ხელში. უმჯობესია ჩემგან შობილთ მე თვითონვე მოვუსწრაფო სიცოცხლის დღენი“ (ევრ. მედ. 1059-1063).

„ორესტესში“ ელენეს ეშინია არგოსელების შურისძიების და მათგან მოკვდინების. მას ეშინია დის საფლავზე მისვლის, რადგან იცის, რომ შურს იძიებენ მასზე შვილმკვდარი მშობლები. შესაბამისად, სიკვდილის ეშინია და აცხადებს: „მათ ვერიდები, ვისაც შვილები დაელუპათ ილიონის მისადგომებთან!“ (ევრ. ორესტ. 102-103).

ხშირად სიკვდილის შიში ყველაფერს აკეთებინებს ადამიანს. ორესტესი სიკვდილის შიშით ზია კაცად იქცა; იგი თავს იმცირებს, რომ ზიდა დაეხმაროს, სასოწარკვეთილია, როცა დახმარების იმედი აღარ აქვს და ყველაფერზე წამსვლელია: „ხედავ? ვიღუპები. ვაი, საბრალო, როგორ ვიმცირებ თავს, რა მიქნა უბედურებამ! ჩემი კი არა, მამაჩემის ღირსებისთვის გემუდარები. თქვენ ხომ ძმები ხართ...“ (ევრ. ორესტ. 671-674).

უნდა აღინიშნოს, რომ სიკვდილის შიში აქვს განურჩევლად ყველას - დიდსა თუ პატარას, ღარიბსა თუ მდიდარს, ბატონსა თუ ყმას, განსაკუთრებით, დიდებულებს, რადგან სწორედ მათი ვნებები იყო წინა პლანზე ტრაგედიებში გამოტანილი. ევრიპიდეს „ორესტესში“ ვხვდებით ფრიგიელის საინტერესო სიტყვას, რომელიც ხაზს უსვამს სიკვდილის შიშის საყოველთაობას: „საშინელია სიკვდილის შიში...გორგონა მედუზა არ მაშინებს, სიკვდილისა კი მეშინია...ყველა, იქნება ის მონა თუ თავისუფალი, ხარობს, მზის ნათელს როცა უმზერს (ევრ. ორესტ. 1518-1522).

თავისუფლების დაკარგვის შიშს ასევე მრავლად ვხვდებით ბერძნულ ტრაგედიებში. განსაკუთრებით საინტერესოა პოლინიკესისა და იოკასტესის დიალოგი ევრიპიდეს დრამაში „ფინიკიელი ქალები“, სადაც სიტყვის თავისუფლების შეზღუდვას მონობას ადარებს იოკასტესი. პოლინიკესი აღნიშნავს, რომ „ყველაფერზე უფრო რთულია, ვერ გამოთქვა საკუთარი აზრი“, ხოლო იოკასტესი პასუხობს: „რასაც შენ ახლა ამბობ - საკუთარი აზრის ვერ გამოთქმა, ეს ხომ მონის ხვედრია“ (ევრ. ფინ. ქალები; 386:392).

როგორც ცნობილია, ანტიკურ სამყაროში თავისუფლება ჰქონდა შეზღუდული დაბალი სოციალური სტატუსის მქონე ადამიანებს - მონებს და იმ ადამიანებს, რომელთაც თავად, ან მათ წინაპრებს ჩადენილი ჰქონდათ რაიმენაირი ამორალური საქციელი (Osborne 2007: 46-51). ამის კარგი მაგალითია ევრიპიდეს ტრაგედია „ჰიპოლიტოსი“, სადაც ფედრა განიცდის იმას, რომ თუ ხალხი მისი სამარცხვინო სიყვარულის შესახებ გაიგებს, შვილები დაკარგავენ თავისუფალი მოქალაქის სტატუსს და მონები გახდებიან: „ჩემო მეგობრებო, სიკვდილი ჩემი მთავარი განზრახვაა, რადგან ვერავინ გამოამჟღავნებს ჩემს სირცხვილს, არ შერცხვება ჩემი ქმარი და ჩემი გაჩენილი

მ. ნემსაძე

შვილები, არამედ დიდებულ ათენში იცხოვრებენ თავისუფალი ადამიანების სახელით, თავისუფალი იქნებიან სიტყვის თქმაში და განდიდდებიან, კარგი რეპუტაცია ექნებათ“ (ევრ. ჰიპ. 420-424). ფედრას შემთხვევაში შერცხვენისა და თავისუფლების დაკარგვის შიშმა გაიმარჯვა სიკვდილის შიშზე.

ევრიპიდეს ტრაგედიაში „ანდრომაქე“ ტყვე ანდრომაქე აცნობიერებს, რომ მის ახალ სტატუსს, ახალ რეალობას, მონობას, თან ახლავს გარკვეული შეზღუდვები, რის გამოც იგი იძულებით მორჩილებაშია, რადგან წინააღმდეგობის გაწევას აზრი არა აქვს. ანდრომაქეს ეშინია თავისუფლად საუბარი თავისი ახალი სოციალური სტატუსის გამო - ის ახლა მონაა: „მეშინია, რომ მონად ყოფნა ხელს შემომლის სათქმელის თქმაში, მიუხედავად იმისა, რომ ჩემი არგუმენტი ძლიერია. მეშინია დავის მოგების, ვიცი, რომ ამ კამათის გამო ზიანი მომადგება, რადგანაც ისინი, რომელნიც ძალიან ამაყნი არიან და მაღალ პოზიციებზე დგანან, მათზე დაბალ პოზიციაზე მდგომთაგან არ იღებენ სასიკეთოდ იმ არგუმენტებს, რომლებიც მათ დაამარცხებს. მიუხედავად ამისა, მე დამნაშავე არ ვიქნები საკუთარ თავთან“ (ევრ. ანდრ. 186-200).

ელექტრასთვის ღირსების ტოლფასია თავისუფლების შენარჩუნება. იგი ფორმალურად მაღალი სოციალური სტატუსის მატარებელია, თუმცა, რეალურად, მონის მდგომარეობაში იმყოფება: მას არა აქვს საკუთარი აზრის გამოთქმის და შესრულების უფლება. მის მიერ დაგეგმილ შურისძიებათა ჯაჭვის ერთ-ერთი მოტივი თავისუფლების დაბრუნების სურვილია: „მაგრამ ახლა ვის მივმართო, შენც მიმატოვე და მამამაც. ამის მერე ისევ უნდა დავემონო მათ, ვინც მე მძულს - მამის მკვლელებს“ (ევრ. ელექტრ. 814-815).

ბერძნულ ტრაგედიებში გმირები განსაკუთრებული სინდისიერებით გამოირჩევიან. მათთვის, ძირითად შემთხვევაში, შერცხვენა ხდება თავად მათი და ასევე, მათი შთამომავლების სოციალური სტატუსის განმსაზღვრელი. შესაბამისად, ხშირ შემთხვევაში, მათ აქვთ შერცხვენის შიში. სოფოკლეს ტრაგედიაში „აიასი“ მენელაოსი ამბობს: „შეუძლებელია კანონის ძალით იმ ქალაქმა, სადაც შიში მყარად არ არის, შეინარჩუნოს მატერიალურად კარგი კურსი. ვერც ბანაკს მართავ ზომიერად, თუ მას არ აქვს დაცვის ძალის შიში და პატივისცემა. კაცი, ძლიერი და ახოვანი, შეიძლება ერთი დარტყმითაც დაეცეს, ის კი, ვინც იცის შიშიცა და სირცხვილიც, დარწმუნებული იყავით, ყოველთვის იპოვის გამოსავალს და გადარჩება“ (სოფოკლ. აიას. 1070-1084). ამგვარად, გმირების წარმატების ერთ-ერთი გარანტი გარკვეული დოზით შიშის ფაქტორია.

ევრიპიდეს ტრაგედიაში „ჰერაკლიდები“ განსაკუთრებით წინა პლანზეა წამოწეული შერცხვენის შიში. მაგალითად, შერცხვენის ეშინია იოლაოსს და თვლის, თუ მას მხდალს უწოდებენ, სამუდამოდ შერცხვება და შერცხვენილი ვერავის დაენახება: „დევნილი ბავშვების გვერდით, მეც დევნილი ვარ, მე მათი უბედურების ზიარი ვარ. ვშიშობ, რომ ვინმემ შეიძლება თქვას, - შეხედე, უმამო ბავშვებს არ იცავს იოლაოსი, შეიძლება ისინი მიატოვოსო, - და მე თავი მომეჭრება“ (ევრ. ჰერაკლ. 27-31). ასევე ეშინია შერცხვენის დემოფონს. იგი ამბობს: „მე მამომრავებს სამი რამ: 1. ზევსი, ვის საკურთხეველთანაც თქვენ

შეყუჟულხართ, 2. ნათესაობა და მარადიული ვალდებულება, რომ ამ ბავშვებს კარგად მოეპყრან, 3. შერცხვენის შიში, რომელიც ყველაზე მეტად მაწუხებს“ (ევრ. ჰერაკლ. 237-250).

ჩვენ შევეცადეთ, წინამდებარე ნაშრომში ყურადღება გაგვემახვილებინა შიშის იმ ძირითად ფორმებზე, რომლებიც უფრო ხშირად არის აქცენტირებული ბერძნულ ტრაგედიებში. გვხვდება ასევე შიშის სხვა ფორმები, როგორებიცაა, ღალატის შიში, ბრძოლის შიში, წარმომავლობის წინაშე შიში, აუცილებლობის შიში და სხვა, მაგრამ მათი გამოყენების შემთხვევები შედარებით იშვიათია და ამჯერად მათზე აღარ შევჩერდით.

ხშირია შემთხვევები, როცა შიშის ჩამოთვლილ ფორმათაგან ამა თუ იმ ტრაგედიაში რამდენიმე ერთდროულად გვხვდება და გადაკვეთენ ერთმანეთს. გმირმა ერთი მეორის პარალელურად შეიძლება განიცადოს ორი, ან მეტი სახის შიში. მაგალითად, ევრიპიდეს ტრაგედიაში „ანდრომაქე“ ჰერმიონეს ეშინია: ა. სიკვდილის, ბ. ქმრის შურისძიების, გ. გაურკვეველი მომავლის (ევრ. ანდრ. 854-865); ფედრას ეშინია: ა. შერცხვენის, ბ. შვილების თავისუფლების დაკარგვის, გ. სიკვდილის (ევრ. ჰიპ.). უნდა აღინიშნოს, რომ ეს უკანასკნელი ყველაზე ძლიერი, ყველაზე გადაულახავი შიშის ფორმაა (Cairns 1993: 123-126).

შიშის ჩვენ მიერ წარმოდგენილი ძირითადი ფორმები კარგად ხსნის პერსონაჟთა ტიპოლოგიას პიროვნების სახასიათო ტიპებით, ქმნის გარკვეულ ხასიათს, ადგენს ამა თუ იმ ტიპის მიმართებას სიყვარულთან, აგრესიასთან, ცხოვრებისეულ წარსულთან და ფსიქოანალიზური კვლევის საშუალებას გვაძლევს. შიშის ფენომენის წვდომა, მისი წარმომავლობის დადგენა კი სამყაროს გაგების ურთულესი პროცესის უდიდესი ჰუმანური აქტია. შიშის ფენომენის წვდომაში ღირებული ხდება ადამიანის ცოდნა შიშის თაობაზე (Hallisi 1987: 78-89). ამაში კი, ვფიქრობთ, ბერძნული ტრაგედიების შიშის კატეგორიების თვალსაზრისით კვლევაც შეიტანს გარკვეულ როლს. შიშის ჩვენ მიერ მოძიებული მთავარი ფორმების მიღმა დგას ზოგადად ადამიანური პრობლემები, რომლებიც ახსნა-განმარტებას, შესაბამისად, შემდგომ კვლევას საჭიროებს.

ლიტერატურა:

Abbott 2004: Lyman Abbott, *The Life and literature of the Ancient Hebrews*, Houghtton Mifflin and Caompany, London 2004.

Biressi 2001: Anita Biressi, *Crime, Fear, and the Law in True Crime Stories*, Palgrave 2001.

Cairns 1993: Douglas L. Cairns, *The Psychology of Honour and Shame in Ancient Greek Literature*, Clarendon Press, 1993.

Goldman 1999: Michael Goldman, *The Dramaturgy of Fear*, Columbia University Press, 1999.

Hallissi 1987: Margaret Hallissi, *Fear of the Female in Literature*, Greenwood Press, 1987.

Osborne 2007: Catherine Osborne, *Dumb Beasts and Dead Philosophers, Humanity and the Humane in Ancient Philosophy and Literature*, Clarendon Press, Oxford 2007.

Field: Philology

Mariam Nemsadze

The Main Forms of Fear in Ancient Greek Tragedy

The article covers main forms of fear that we encounter in ancient Greek tragedies. The very types of fear categorize different characters through tragedies by emphasizing their personal, characteristic features. Pointing out different categories of fear helps us to figure out how fear in drama relates to different emotions (love, aggression, hatred etc.) and actions of characters. Underlining psych-emotional state of heroes promotes the research of their psych-emotional state.

Fear has always been co-existing feature of our lives. People have tried to see through its phenomenon since ancient times. Through decades assessment of this phenomenon has become more and more important, as a contemporary person has to deal with a wider variety and more severe types of fear (Lyman Abbott). The main goal of the article is to show how leading categories of fear are reflected through ancient Greek tragedies.

Phenomenon of fear is quite diverse. It can be either general or specific (Anita Biressi). The same statement is true for ancient Greek tragedies. Each of them relates to one another in some ways, it may cause another type or increase into other forms, different sorts of fear. As research has revealed Greek tragedies have a number of main types of fear that are greatly interdependent. Each of them will be separately, closely examined in the article.

One of the wide-spread categories of fear in ancient Greek tragedies is **the fear of unpredictable future**. The chain of misfortunes in Aeschylus' "Agamemnon" is connected with the fear of unpredictable future. Almost each acting character mentions or deals with different categories of fear, that are mainly caused by the fear of some ill happening in the near future. Tension is already in the air even at the beginning of the tragedy when in his monologue messenger says that something ill and unclear is to happen in the near future. „And whenever I make here my bed, restless and dank with dew and unvisited by dreams—for instead of sleep fear stands ever by my side” (Aesch. Ag. 13-15); Cassandra predicts that her death has drawn near and she wails desperately:

„Ah, ah! Oh, oh, the agony! Once more the dreadful throes of true prophecy whirl and distract me with their ill-boding onset.” (Aesch. Ag. 1215-1217).

Euripides expresses the terror of fear through chorus in “Trojan Women”, slaves are terrified : “I have come, stricken with terror. Has a herald from the Danaids already arrived? To whom am I, poor captive, given as a slave?” (Eur. Tro. 183-86).

“Phoenissae” reflects many types of fear. Such as fear of unpredictable future, that mixes with the fear of enemies, of defeat. “Ah! the high-blown pride of ancestors, humbled! how brought to nothing after all! What woe must I suppress, or what declare? [What plaintive dirge shall I awake?] Ah, woe is me! the anguish I suffer lying here stretched upon this hard pallet! O my head, my temples, my side! How I long to turn over, and lie now on this, now on that, to rest my back and spine, while ceaselessly my tearful wail ascends. For even this is music to the wretched, to chant their cheerless dirge of sorrow” (Eur. Tro. 109-121).

In Sophocles Tragedy, “Antigone” elders’ council gives explanation to the all divine and human features, that aggravates obscurity of unpredictable future: „I do not know. But to me, in any case, a silence too strict seems to promise trouble just as much as a fruitless abundance of weeping. “(Soph. Ant. 1252).

In Euripides tragedy “Phoenissae”, Jocasta expresses severe fear of future. She begs Zeus for mercy. She pleads him to spare her boys. The end of her speech is full of great terror of future : „O Zeus, dwelling in the bright folds of heaven, save us, and reconcile my sons! For you, if you are really wise, must not allow the same mortal to be forever wretched” (Eur. Phoen. 85-86).

In “Hecuba” main character, Hecuba has severe fear that some evil thing is to occur. „Some fresh disaster is in store, a new strain of sorrow will be added to our woe. Such ceaseless thrills of terror never wrung my heart before” (Eur. Hec. 84-86). On the other hand Polyxena is terrified of future. Her fright is aggravated by her mother’s cries: “Tell it, hide it no longer. Ah mother! how I dread, I dread the import of your loud laments” (Eur. Hec. 186-86).

Hecuba is panic-stricken because of dreams, she has experienced. “Oh! where, you Trojan maidens, can I find inspired Helenus or Cassandra, that they may read me my dream? For I saw a dappled deer mangled by a wolf’s bloody fangs, torn from my knees by force, piteously. And this too filled me with fear; over the summit of his tomb appeared Achilles’ phantom, and for his prize he would have one of the luckless maids of Troy. Therefore, I implore you, divine powers, avert this horror from my daughter, from my child” (Eur. Hec. 90-96).

One of the leading fears in tragedies is **the fear of revenge**. In many cases revenge is obligatory. It is sometimes caused by inevitability. Clytemnestra is afraid of revenge that is going to be inevitable. In fear of death and vengeance she tries to justify herself by pointing out her motivations for murdering her husband.

“In “Philoctetes” Oidypous is afraid of poor Philoctetes revenge, as he had tricked him. “The man inhabits these regions, clearly, and is somewhere not far off. How could

მ. ნემსაძე

he go far afield when his foot is maimed by that old plague? No, he has gone out in quest of food, or of some soothing herb that he may have noted somewhere. Send your attendant, therefore, to keep watch, lest he come upon me unawares, since he would rather take me than all the Greeks together” (Eur. Phil. 41-46).

Fear imposes different aspects over characters through tragedies. In Euripides’ tragedy “Andromache” we see many heroes that, on the surface, seem quite fearless but on the other hand it seems that fear makes them cold-hearted, evil beings. For instance Menelaus is afraid of revenge of Andromache’s little son. The fear of revenge motivates him to kill an innocent infant. “Go now beneath the earth! For it is from an enemy citadel that you have come, and the two of you die by twin constraint. It is my sentence that causes your death, while your son’s is the work of my daughter Hermione. For in fact it is sheer folly to leave alive enemies sprung from enemies when you can kill them and remove all fear from a house “ (Eur. Andr. 518-521).

In Euripides’ “The Suppliants” we see a very interesting definition of the fear of revenge by chorus. “The former fear has warped your judgment. Vengeance calls vengeance forth; slaughter calls for slaughter, but the gods give to mortals respite from affliction, holding in their own hands each thing’s allotted end.“ (Eur. Supp. 613-617). In such cases fright prevents people from reaching right solution. For becomes hindering aspect.

Medea is a fearless heroine. Compared to others she is not afraid of revenge. On the contrary, she takes revenge over her enemies herself. “Let no one think me weak, contemptible, not troublesome. No, quite the opposite, hurtful to foes, to friends kindly. Such persons live a life of greatest glory.” (Eur. Med. 808-811). Jason: “She will be punished by those she has wronged, but I have come to save my children’s life, that no harm may come to them from the next of kin, avenging on them their mother’s impious crime.” (Eur. Med. 1302-1306)

We encounter the fear of revenge through the tragedy “Orestes”. Both main characters Electra and Orestes are deep down in the fright of being revenged. They are afraid of people, of death. They are particularly afraid of Eumenides. “ After this my poor Orestes, wasting away in a cruel disease, lies fallen on his couch, and it is his mother’s blood that drives him round and round in frenzied fits; I am ashamed to name the goddesses, whose terrors are chasing him - the Eumenides“ (Eur. Orest. 34-37).

Fear of revenge leads people to create incredible savage, in “Heracleidae” young children are murdered for the scare of not being avenged on.

Agememnon in Euripides “Iphigenia in Aulis” is terrified by avengers, he is sure that people will pay revenge to Helen and him, He envies an old man for his secure, peaceful life, for not being afraid of avengers: “I envy you, old man, yes, and every man who leads a life secure, unknown and unrenowned; but little I envy those in office.” (Eur. IA. 19-20) “Yes, but that is where the danger comes; and ambition, sweet though it seems, brings sorrow with its near approach. At one time the unsatisfied claims of the gods

upset our life, at another the numerous peevish fancies of our subjects shatter it” (Eur. IA. 22-26).

One of the categories of fear is the fear of death. It may cause different reactions of a person. This phenomenon may turn a weak person into a stronger one, or vice versa (Michael Goldman). In Sophocles’ “Trachiniae” a fearless hero Heracles is afraid of death. Every single person is equal when it comes to fear of death. „O Zeus, in what land am I? Among what people do I lie, tortured with unending agonies? O me, what pain! Oh, that accursed pest gnaws me once more!“ (Soph. Trach. 983-988).

In “ Iphigenia in Aulis ” Iphigenia wins over the fear of death but in “ Iphigenia in Taurus” she is still afraid of death. “But I worry about concealment from the goddess and the king, when he finds the stone pedestal empty of the statue. How will I escape death? What argument will I have?“ (Eur. IA. 996-998)?

As for “Alcestis”, Admetus is afraid of his wife’s death. “Rouse yourself up, poor woman, do not abandon me. Pray for pity to the gods who have you in their grasp” (Eur. Alc. 50). “Someone is taking, is taking me (don’t you see him? away to the court of the dead. It is winged Hades, glowering from beneath his dark brows. What do you want? Let me go! Ah, what a journey it is that I, unhappiest of women, am making!” (Eur. Alc. 259-260) Admetus calls his father a coward, as he is defeated by the fear of death. “Your heart is cowardly, not a man’s at all” (Eur. Alc. 726). Admetus is ready to sacrifice himself for the wife. He is trying to defeat death by being loyal to his wife. He is ready to do all to save her.

Medea defeats all types of fear in herself. The only thing she is afraid of humiliation of is her kids and her pride. “But what is coming over me? Do I wish to suffer mockery, letting my enemies go unpunished? Must I put up with that? No, it is mere weakness in me even to admit such tender words into my heart. Children, go into the house “ (105-1055).

In “Orestes” Helen is afraid of death and revenge. “ I am afraid of the fathers of those who lie dead at Ilium“ (Eur. Orest. 102-103). As for Orestes himself because of the fear of death he turns into a slave of fear. He behaves in the way he would never do in any other case. He begs his uncle for help: “Ah me, my misery! to what have I come! Well? I must suffer, for I am making this appeal on behalf of my whole family. O my uncle, my father’s own brother! Imagine that the dead man in his grave is listening, that his spirit is hovering over you and saying what I say, this much for tears and groans and misfortunes. I have spoken and I have begged for my safety, hunting what all seek, not myself alone.” (Eur. Orest 671-674).

Everyone becomes equal before the fear of death. It does not matter whether a victim is a king, some nobleman or a simple shepherd. “Take your sword away! Held so near it flashes a dreadful gleam of blood... To a stone, no! but to a corpse; I don’t know this Gorgon’s head... - “A slave, and yet you fear death, which will release you from trouble?” -”Slave or free, everyone is glad to gaze upon the light.” (Eur. Orest.1518-1522).

Fear of losing freedom is also the main type of fear through tragedies. Greeks always

მ. ნემსადე

tried to be free and avoid enslavement. Fear of having limited freedom is very well exposed in the tragedy of “Phoenissae”. Polyneices and Jocasta’s dialogue concerns the problem of limited freedom, that lead any of the individual to the fear of losing freedom. Being a slave from birth is much easier, than becoming a slave, Polyneices expresses deep sorrow for losing freedom and homeland: “ Well then, first I ask you what I long to have answered. What is it, to be deprived of one’s country? Is it a great evil?...The greatest; harder to bear than tell....What is it like? What annoys the exile? ... One thing most of all; he cannot speak his mind. ... This is a slave’s lot you speak of, not to say what one thinks. ... The follies of the rulers must be borne. ... That too is painful, to join in the folly of fools. “(Eur. Phoen. 392).

Andromache is totally conscious of her new condition: “O my! The young are a great bane among mortals, and within that class those of mortals who practice injustice! I am afraid that my being your slave will prevent me from speaking, even though my case is strong, afraid that if I win the argument I may for that very reason suffers harm. For those whose pride and position are great do not take kindly to hearing from their inferiors arguments that defeat them. Nonetheless I shall not be guilty of betraying myself” (Eur. And. 186-200).

Another good example is Euripide’s “Hippolytus”, Phaedra is afraid that because of her behavior, her children will not inherit fortune and they will not be equal to other free citizens: “ My friends, it is this very purpose that is bringing about my death, that I may not be detected bringing shame to my husband or to the children I gave birth to but rather that they may live in glorious Athens as free men, free of speech and flourishing, enjoying good repute where their mother is concerned. For it enslaves a man, even if he is bold of heart, when he is conscious of sins committed by his mother or father.“ (Eur. Hipp. 420-424). In Phaedra’s case the fear of death was overcome by the fear of losing freedom.

Characters in Greek tragedies are especially noted for their good conscience. Being disgraced is very shameful for them and their conscience determines their position in society. Therefore, they are afraid of being disgraced. In Sophocles’ “Ajax” fear of being disgraced is described as the most important aspect of being successful: „Never can the laws maintain a prosperous course in a city where fear has no fixed place, nor can a camp be ruled any more with moderation, if it lacks the guarding force of fear and reverence. A man, though he grow his body great and mighty, must expect to fall, even from a light blow. Whoever knows fear and shame both, you can be certain that he has found his salvation; but where there is license to attack others and act at will, do not doubt that such a State, though she has run before a favoring wind, will eventually sink with time into the depths“ (Soph. Aj. 1070-1084).

Demophon (“Haeraclidae”) states three main reasons why he must try to avoid being disgraced: “Three paths of concern compel me, Iolaus, not to reject your words. Most important is Zeus, at whose altar you sit with this assembly of fledglings; second, kinship and the debt long-standing that these children should for their father’s sake be well

treated at our hands; and last, fear of disgrace, the thing I must be most concerned about. For if I am to allow this altar to be robbed by a foreigner, it will be thought that it is no free land I govern but that I have betrayed suppliants for fear of the Argives. And that is nearly enough to make me hang myself” (Eur. Heraclid. 237-250).

We have tried to point out main categories of fear through ancient Greek tragedies. Though there are other types of fear that are used seldom compared to these ones. They are the following : fear of betrayal, of obligation, of fight, fear of fear itself, etc.

There are cases when several forms of fear occur at the same time in the same context. A hero can experience 3 even more types of fear altogether. For example, in “Andromache” Hermione experiences some of the fears: a. death, b. Husband’s revenge, c. unpredictable, obscure future (Eur. Andr. 854-865); As for Phaedra her character goes through several stages of fear, such as: a. fear of being disgraced, b. Fear of leaving children disgraced and having limited freedom, c. Fear of death. It should be noted that the last category is inevitable and is hardly possible to overcome (Douglas L. Cairns).

Category of fear through ancient Greek tragedies needs to be addressed from different angles, so far as it determines many aspects and factors. Fear determines whole chain of behavior of characters. By researching and addressing all factors of fear we will be able to classify ancient Greek heroes and heroines, their characteristic features and motives for certain behaviors. It will contribute to clear understanding of ancient Greek tragedies.

მიმართულებათშორისი
დარგები

Interdisciplinary fields

Field: Public Management

Nina Krakhmalyova

Communications in higher Education of Ukraine

The article studies the nature of communication, which is a systemic phenomenon and possesses the element base. There has been defined the assignments of university communication activities, considered a rational set of higher education institution communications as a single functional direction where all the tools of communication are coordinated. That will most effectively bring the information to the target audience. There has been analyzed their impact on the successful functioning of universities, studied university trend of communication activities in Ukraine.

Keywords: *higher education institutions of Ukraine, educational services market, European education cooperation, communication tools, consumers of educational services, university logo, public relations, advertising, international education exhibitions.*

Statement of the problem and its relevance. Globalization processes in the world in various fields of human activities carried out by means of comprehensiveness of global communication systems, whose driving force is the information process, contribute to the dynamic development of the educational services market in most countries. Ukraine is not the exception in this process. In modern society higher education fulfills a complex economic function, namely influences the economy and the dynamics of its development through human potential. At the same time changes in economic conditions cause the need for new models of higher education development. Ukrainian economy moves to innovative investment level of development that requires the modernization of higher education, which content remains the urgent problem today. One of the ways to solve this problem is to apply the modern management technique, including the communications of higher education institutions.

From the economic point of view communications at the education market are considered as a necessary tool for effective management of universities. For improving activity and increasing competitiveness at the education market, universities effectively use various forms of communication that provide simultaneous distribution and obtaining a wide range of economic, technical and commercial information.

Analysis of scientific papers on solving problems. Definition, importance and necessity of using the communication tools by organizations of different areas and higher education institutions are featured in the works of many foreign and national scientists, such as E. G. Becker, I.M. Gryshchenko, Em Griffin, I.M.

Sinyayeva , T.N. Paramonova, E.M. Sheremetyeva, I.M. Krasiuk, O.I. Matthias, D. E. Schultz, W. Rudelius, S.I. Tannyenbaum, R.F. Lauterborn, F. Kottler, Karen F.A. Fox, L.E. Orban-Lembryk, A.A. Chichanovskyy, Jan W. Victor and others. However, the essence and influence of communications on the effective activity of a company are not studied sufficiently. To a less extent there has been studied the use and development of communication tools by higher education institutions taking into consideration the peculiarities of domestic and foreign consumers of educational services and other privies towards their target information, in order to gather knowledge about a higher education institution and its educational services, to achieve understanding and receiving return reaction in the form of actions which are featured in the content of transmitted information.

The objective of the article is to determine the role of communications in the context of successful functioning of higher education institutions at the Ukrainian educational services market and rationally choose the communication tools to provide clarity, consistency and influence maximization of communication programs on target audiences by means of undeniable integration of all individual appeals.

Main body. In contemporary complicated global and information environment, higher education institutions exist and develop in conditions of constant changes, too dynamic environment, tough competition. Therefore, the system of higher education Ukraine definitely needs further reform as required by the needs of the modern development of socially-oriented economy and to the integration of Ukraine into the European educational cooperation as the European vector of development in all spheres, particularly in higher education, is defined in the state.

These trends contribute to the necessary disclosure of the existing potential in education, its intellectualization. Taking into consideration the problem of increasing competition, universities are made to compete for potential consumers of educational services – entrants more actively, often involving non-traditional methods and approaches that have not been previously characterized by the education industry and belonged exclusively to the business area, namely tools of communication. Today at the Ukrainian education market supply prevails demand. By means of active and open communication one can influence even the innovative human behavior. The determinant of competencies specific to each activity is communication as a process of creating and interpreting information linked to relationship causing a certain reaction (Гриффин 2015). Thus, the communicative process is the basis of communication, the organization of which depends on understanding the system, process structure and the nature of communication, which is a systemic phenomenon and has the element base (Ян 2003). Nowadays the experts of almost all areas have communication problems. In addition, the problems of studying the communication processes belong to the global problems of civilization (Шарков 2006). Today communication activity of universities is aimed at:

- ✓ formation, development and presentation of contemporary material and technical base of the university;

- ✓ organization of material basis for training reserve officers, carried out by the institution;
- ✓ creation and presentation of university intellectual property;
- ✓ design, development and improvement of university corporate style, meetings of graduates of different generations, creating its own corporate clothing and uniform style (for security guards, mantles for professors and students, etc.);
- ✓ improvement of material and moral encouragement of students, faculty and staff (bonuses, scholarships, prizes, diplomas, etc.);
- ✓ organization of leisure of students, sport, development of cultural preferences development, rehabilitation, etc. (Крахмальова 2012: 298-307).

However, under conditions of competition at the educational services market traditional methods of communication activity (career guidance) used by higher education institutions during decades and which mainly were assigned to attract future students, become not effective enough because they are designed for other social and economic conditions. Under these conditions, there is a need for universities to cohere and coordinate all efforts in promoting their services, namely the use of elements of communication that allow to integrate individual messages to ensure consistent and purposeful impact on different groups of communication recipients. Communication tools such as developed electronic communications infrastructure play a crucial role in providing effective management at the level of higher education institutions and higher education system as a whole. A special role belongs to informatization of education, information and communication processes, because communicative literacy, culture and competence are obligatory conditions for success of an individual in modern professional life (Матъяш 2011).

Today the assortment of educational services at the Ukrainian market is very diversified. But under the conditions of market economy it can vary considerably, because higher education institutions have to take into account the requirements of the environment. In addition, basic education services are often complemented by related services, which owners or producers are universities receiving additional income. Significant role in activity of Ukrainian and foreign higher educational institutions belongs integrated communication activities. For this reason it is important for universities to use communications that must not only inform applicants and interested parties about its objectives, activities and suggestions, but also motivate them for choosing this university.

Within a higher education institution, communication should be considered as a multilevel process of information exchange for communication among its employees, departments, students, applicants, all interested people etc. It should be noted that exchanging information, the sender and receiver are equal participants in the communication process and pass several stages, where the main task is to make the message and use the channel for its transmission in such a way that both sides understand the original idea (Красюк 2013). These stages include: the origin of idea; coding and choosing a channel; transmission; decoding; feedback.

Consequently, communication of higher education institutions is the process of information transmission through the usage of communication principles, functions and forms to provide awareness and interaction of education market subjects. Communication - is more than information exchange, it is a process, activity in order to acquire new knowledge, points of view, changes of social values. Besides, communication presupposes a single communication space (as information brings together partners in single information area), and its members are active subjects of mutual informing (Орбан-Лембрик 2010). In general, communication is a way of human existence as a whole, because it implements life reality of any person. In a broad sense of meaning, communication is considered as a process of interaction and communication means that allow to create, send and receive various information and is characterized by repeated nature of messages and complex, integrated impact on the target audience (Шарков 2006).

The process of organization of communication with the market is too complicated and uses a complex of different functions and different internal structure. Together they constitute a set of promotion-mix, which means a system of promoting goods (Руделиус 2005). The integrated system of communications of higher education institutions include: advertising, vocational work, exhibitions, public relations (PR), personal communications, the Internet, corporate identity, sponsorship, unplanned communication etc. Such communications have many forms, the contents of which should be planned to meet the needs of the target audience and achieve the goals of higher education. Thus, university should use only one logo in the mass media and other communications to increase recognition of the institution and to identify every communication with it. This allows to create and coordinate a clear, coherent and convincing picture of an educational institution and its services. Thus, communication tools serve as the main management tools of higher education institutions through which they can reach and maintain a high competitive position at the education market of Ukraine.

According to the results of studying the foreign experience, higher education as a sphere of social activity possesses incessant dynamism, flexibility and adaptability of the market, advanced research, innovations, business creativity, openness to all kinds of social transformations, etc. (Котлер 2011). For our country the effective modernization of the national education system is the key to socio-economic and scientific-technical achievements and the main prerequisite for integration of Ukraine into the European education space. Some scientists consider that using communication tools by means of information space it is even possible to rule another country, creating a huge range of situations according to its own program if information flows are directed with given creativity (Чічановський 2010).

For each organization it is strongly topical to create their own communication aimed at achieving mission taking to consideration the design of communication strategy model. While choosing the set of such communication tools it is necessary to consider basic components, criteria and sequence of development stages of communication activity. As the character of each organization is reflected in the transmission of information and communication with the environment.

And an organization itself exists by means of transmitting information and communication. That means communication is the main tool of strategy and practical implementation of organization market objectives. The process of organization communication with target audiences uses a range of tools of various functions and its different structure.

Determinative assignment of the communication activity of higher education institutions is the choice of optimal set of communication elements that will the most effectively bring the information to the target audience (Грищенко 2012). If the choice is correct, the various elements of communication will mutually reinforce the impact on consumers. In particular, the sequence of applying the communication elements plays the important role in the process, as using one of them often opens opportunities to others. As an example, advertisements on providing educational services and activity of higher education institution may encourage applicants or interested people to address the university for more details via e-mail or call or even visit him.

With the rapid development of information technologies, the Internet becomes more and more important communication channel of higher education institutions with future applicants, their parents, relatives and other interested parties that presupposes significant changes in their communication activity. Users of personal computers around the world spend more time in social networks, paying less attention to other means of communication. Modern universities realizing the importance of this communication channel present themselves in the network, creating web-sites that contain information about educational services, departments, specialties, qualification levels (at the Bachelor, Master, postgraduate, doctoral levels), tuition fee, employment opportunities for students. Equally important message is information about dormitories, sports stadium, swimming pool, culture center of the university, fashion festivals and its other events. In addition, it covers various events in the University life, meetings with famous people in our society, with both national and foreign representatives in different areas.

The important communication tool for most higher education institutions in Ukraine is developing the effective programs of public relations (PR) and the purposeful application of their methods in the area of education and awareness of their significance. Universities are constantly working with many circles of society, for needs of which students are taught. In these circles the public opinion about the university and the quality of its services is formed. In general, for any company, public relations is a management function of establishing and maintaining mutually beneficial relations between it and the public. In addition, the success or failure of the organization depends on its opinions (Катлип 2005). Rationally organized PR work allows to establish effective cooperation with the community and build and strengthen a positive public opinion about a higher education establishment, the quality of its educational services. Developing the program of complex PR activities contributes to the prestige of the university in its environment and the creation of its positive image. The positive image of any organization, namely a higher education institution, increases its competitiveness

at the market, attracts customers and partners, increases sales of goods or services and, consequently, profits of organizations and higher education institutions in particular.

As for universities, if the image is important to attract applicants for budgetary places, it is twice more important for paid tuition. Graduates play a special role in forming the university image (Беккер 2012). Work on building relationships with graduates can be started with monitoring their career, creating alumni clubs as a way of forming the horizontal network of mutual assistance, involving graduates into university life. Relationships with graduates fulfill two important functions:

- ✓ creating informal community of people whose life is connected with university, and the stronger advantage of each participant is, the stronger is the overall brand of the university;
- ✓ assistance to the university as a community center - only graduates who have retained relations with education institution, it will provide financial, information, lobbying and other support.

It is important that graduates represent different spheres of human activity, take the appropriate positions that is they are not directly university representatives. That is unattainable for one graduate may be possible for another one. However, graduates are able to achieve much more together, because opportunities to realize powerful synergy effect is created.

One of the key means of promoting educational services and communication tools of higher education institutions is advertising, which consists of non-personal forms of communication made through paid media. Effective advertising campaign of universities provides:

- ✓ goal setting; forming the budget that totally depends on its financial capacity;
- ✓ developing effective advertising messages;
- ✓ selecting appropriate media channel;
- ✓ evaluating the effectiveness of advertising for offers, adjustments and changes of advertising in future.

However, at the beginning of developing the program of university advertising campaign it is necessary to determine target audience, the necessary coverage and frequency of advertising messages, to describe the needed reverse reaction, because the effectiveness of impact of advertising messages is defined by the presence of feedback.

For efficient activity at the education market universities effectively use exhibitions as a communication tool, which provide simultaneous distribution and obtaining a wide range of economic, technical and commercial information (Крахмальова 2011). After all, exhibitions facilitate the information exchange, enable the comparison of similar educational services, offered not only by national education institutions, but also the foreign ones, conditions of its sale, quality and price, provide direct communication with the target audience, create preconditions for contacts of professionals in education sphere etc. In addition, the international exhibition is an effective mechanism for implementing plans of Ukrainian integration

into European educational space, forming the system of European education, training universities and staff to expand the scope and intensity of contacts with European countries and world culture. Besides, the international exhibition of educational services orients national education system to solve the priority assignments of sustainable development of our country. It is highly important for Ukrainian higher education institutions to attract foreign students, take part in international exhibitions abroad. The above-mentioned events give the opportunity to the participants and visitors to get acquainted with international experience of the educational process, modern scientific and methodical developments, innovation and information tuition technologies, author projects, new samples of teaching means.

While forming the complex of communication elements, universities should take into consideration the important point of communication activity - identify and meet the information needs of faculty, staff, current students and other members of the internal environment, as they are, in turn, the channels of transmitting information to target audiences (Крахмальова 2012: 298-307).

Therefore, in order to achieve the aims universities effectively use different communication tools and combinations that provide simultaneous distribution and obtaining a wide range of various relevant information. And for effective communication activities universities should take into consideration current trends, namely:

- ✓ conscious communication activity of a higher education institution in a competitive environment that has its purposes and nature of the conviction, aimed at achieving tactical and strategic objectives of the institution;
- ✓ singling out not only purposes, but also forms, tools used simultaneously and sequentially in the communication process, but are intermutual;
- ✓ foreseeing ways of feedback and its availability, in which the information recipient response is simultaneously a signal for future university actions;
- ✓ multilevel nature of communication, implementation of which involves several successive stages (levels).
- ✓ opportunity of calculating the economic effect of communication activity that is the hallmark related to the economic nature of communication;
- ✓ reducing the communication budget by means of careful approach to selecting and coordinating the communications tools.

For this reason, it is expedient for higher education institutions of Ukraine to use only those combinations of communication tools that are mostly suitable for effective achieving its strategic goals. At the same time choice and intensity of using complex communication tools are important not only for the university, but also for other participants of the communication process.

Conclusions. At the present stage of the education market development in Ukraine and abroad successful functioning of higher education institutions requires total focus on specific customer of education services with long-term relationships, but not only on the individual market segments of consumers. Sustainable competitive university position at the market of higher education is provided by complex communications as a single functional direction where all the communication tools are coordinated,

which base is in using a single university logo.

It should be noted that effective communication activity plays a crucial role in the successful management of higher education institutions and influences the importance of its competitive position at the national education market as well as in other countries.

Applying an integrated approach to communications enables higher education institutions to reduce the budget of communication activities, since such communications carefully coordinate the use of complex communication tools, avoiding duplication that is extremely important for public universities of Ukraine, where the funds have been always limited.

Bibliography

Беккер 2012: Беккер Е.Г. Бренди экономическая устойчивость вуза: монография / Е.Г. Беккер, Т.Н. Бурделова, А.Ю. Юданов. – М.: КНОРУС, 2012.

Гриффин 2015: Гриффин Эм. Коммуникация: теория и практика. Пер. с англ. – Х. : Изд-во «Гуманитарный Центр», Науменко А. А., 2015.

Грищенко 2012: Грищенко І. М. Економічні умови забезпечення якості освітніх послуг у системі вищої освіти / колектив авторів: за ред. чл.-кор. НАПН України, д-ра екон. наук, проф. І. М. Грищенка. – К.: Педагогічна думка, 2012.

Катлип 2005: Катлип, Скот, М., Паблик рилейшенз. Теория и практика, 8-е изд. / Катлип, Скот, М., Сентер, Алэн, Х., Брум, Глен.– М. : Пер. с англ. : Уч. Пос. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2005.

Котлер 2011: Котлер. Ф. Стратегічний маркетинг для навчальних закладів / Ф. Котлер, Карен Ф. А. Фокс, [пер. з англ.].– К.: УАМ, Вид. Хімджест; 2011.

Красюк 2013: Красюк И. Н. Маркетинговые коммуникации: Учебник / Под ред. И. Н. Красюк. – М.: ИНФРА-М, 2013.

Крахмальова 2012: Крахмальова Н.А. Інструменти та форми маркетингової комунікації на ринку освітніх послуг /І. М. Грищенко, Н. А. Крахмальова // Ефективність організаційно-економічного механізму інноваційного розвитку вищої освіти України. К.: Вісник КНУТД. Тем. вип. №4, 2012.

Крахмальова 2011: Крахмальова Н.А. Виставка як інструмент формування освітніх послуг в Україні/ Н.А. Крахмальова // Звітна наукова конференція ІВО НАПН України «Наука і вища освіта: проблеми взаємодії та інтеграції». 2011.

Матьяш 2011: Матьяш О. И. Межличностная коммуникация: теория и жизнь / О. И. Матьяш, В. М. Погольша, Н. В. Казаринова, С. Биби, Ж. В. Зарицкая. Под научной редакцией О. И. Матьяш. – СПб. : Речь, 2011.

Орбан-Лембрик 2010: Орбан-Лембрик Л. Є. Психологія професійної комунікації: навчальний посібник. – Чернівці : Книги – ХХІ, 2010.

Руделіус 2005: Руделіус В. Маркетинг. Підручник / В Руделіус, О.М. Озарян, О.А. Виноградов та ін.: Ред.-упор. О.І. Сидоренко, П.С. Редько. – К.: Навчально-

методичний центр «Консорціум із удосконалення менеджмент-освіти в Україні», 2005.

Чічановський 2010: Чічановський А. А. Інформаційні процеси в структурі світових комунікаційних систем. / А. А. Чічановський, О. Г. Старіш. Підручник . – К.: Грамота, 2010.

Шарков 2006: Шарков Ф.И. Современные маркетинговые коммуникации. Словарь-справочник. – М.: Изд «Альфа-Пресс», 2006. .

Ян 2003: Ян В. Виктор. Продвижение. Система коммуникации между предпринимателями и рынком / Ян В. Виктор / Пер. с польского – Х.: Изд-во Гуманитарный Центр, 2003.

დარგი: საჯარო მმართველობა

ნინა კრახმალიოვა

კომუნიკაციები უკრაინის უმაღლესი განათლების სისტემაში

ნაშრომი შეისწავლის კომუნიკაციის არსს, რომელიც გახლავთ სისტემური ფენომენი. სტატიაში განსაზღვრულია ამ კუთხით უნივერსიტეტის საქმიანობის ამოცანები, განხილულია უმაღლესი განათლების დაწესებულების მიერ განხორციელებული კომუნიკაციების რაციონალური ერთობლიობა, როგორც ერთი ფუნქციური ერთეული, კოორდინირებულად რომ აერთიანებს კომუნიკაციის ყველა საშუალებას. ეს განაპირობებს ინფორმაციის მიტანას სამიზნე აუდიტორიამდე ყველაზე ეფექტურად. ნაშრომში გაანალიზებულია მათი ზეგავლენა უნივერსიტეტების წარმატებულ ფუნქციონირებაზე და შესწავლილია უნივერსიტეტების მიერ კომუნიკაციის განხორციელების ზოგადი მიმართულებები უკრაინაში.

საგანმანათლებლო მომსახურების ბაზრის განვითარების ამ ეტაპზე როგორც უკრაინაში, ასევე საზღვარგარეთ უმაღლესი განათლების დაწესებულებების წარმატებული ფუნქციონირება მოითხოვს საგანმანათლებლო მომსახურების სრულად ორიენტირებას კონკრეტულ მომხმარებელზე გრძელვადიანი ურთიერთობების გათვალისწინებით, მაგრამ ეს არ უნდა იყოს გათვლილი მხოლოდ მათი ინდივიდუალური ბაზრის სეგმენტებზე. მდგრადი, კონკურენტუნარიანი უნივერსიტეტის პოზიცია საგანმანათლებლო ბაზარზე განპირობებულია კომპლექსური კომუნიკაციების განხორციელებით, რომელიც წარმოადგენს ერთიან ფუნქციურ ერთეულს, კომუნიკაციის ყველა საშუალებას რომ აერთიანებს.

უნდა აღინიშნოს, რომ ეფექტური საკომუნიკაციო ქმედებები ასრულებენ გადამწყვეტ როლს უმაღლესი განათლების

Nina Krakhmalyova

დაწესებულებების წარმატებულ მენეჯმენტში და ზეგავლენას ახდენენ მათ კონკურენტუნარიანობაზე ქვეყანაში ეროვნულ საგანმანათლებლო ბაზარზე ისევე, როგორც საზღვარგარეთ.

ინტეგრირებული მიდგომის გამოყენება კომუნიკაციებთან მიმართებით, საშუალებას აძლევს უმაღლესი განათლების დაწესებულებებს შეამციროს ბიუჯეტი, რადგანაც ასეთი სახით კომუნიკაციის დამყარება გულისხმობს რთული საკომუნიკაციო საშუალებების კოორდინირებულ გამოყენებას, რათა თავიდან ავიცილოთ ხარჯების გაორმაგება, რაც უაღრესად მნიშვნელოვანია უკრაინის სახელმწიფო უნივერსიტეტებისთვის, სადაც თანხები ყოველთვის შეზღუდულად არის გამოყოფილი.

ავტორთა საყურადღებოდ!

**„აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის
მონაგებუში“ დასაბეჭდად ნაშრომთა წარმოდგენის წესი
იხილეთ უნივერსიტეტის ვებ-გვერდი.**

**მის.: www.atsu.edu.ge
ელ.ფოსტა: atsumoambe@gmail.com**

For the Attention of Authors!

**See rules of submitting the works to be published in
Akaki Tsereteli State University
Journal Bulletin on website**

**www.atsu.edu.ge
E-mail: atsumoambe@gmail.com**

წიგნი დაიბეჭდა აკაკი წერეთლის
სახელმწიფო უნივერსიტეტის სტამბაში

ნაბეჭდი ფორმა 26