

DOI:<http://doi.org/10.36073/0130-7061>

ISSN 0130-7061

Index 76127

მეცნიერება და ტექნოლოგიები

სამეცნიერო რეზერირებადი ჟურნალი

SCIENCE AND TECHNOLOGIES

SCIENTIFIC REVIEWED MAGAZINE

№3(749)



თბილისი – TBILISI
2025

დამფუძნებლები:

საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
საქართველოს საინჟინრო აკადემია
საქართველოს სოფლის მეურნეობის
მეცნიერებათა აკადემია
მეცნიერების ისტორიის საქართველოს
საზოგადოება

CONSTITUENTS:

Georgian National Academy of Sciences
Georgian Technical University
Georgian Engineering Academy
Georgian Academy of Agricultural Sciences
Georgian Society for the History of Science

სარედაქციო კოლეგია:

თანათამგჯდომარეები:

რ. მეტრეველი (საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია), დ. გურგენიძე (საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი), ა. ფრანგიშვილი (საქართველოს საინჟინრო აკადემია), გ. ალექსიძე (საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემია).

დ. გორგიძე (სწავლული მდივანი).

გ. აბდუშელიშვილი, ა. აბშილაშვილი, პ. ალბრეხტი (გერმანია), რ. არველაძე, ნ. ბადათურია, გ. ბიბილეიშვილი, პ. ბიელიკი (სლოვაკეთი), ვ. ბურკოვი (რუსეთი), მ. ბურჯანაძე, გ. გავარდაშვილი, ზ. გასიტაშვილი, თ. გელაშვილი, ბ. გუსევი (რუსეთი), დ. დზიენსი (პოლონეთი), მ. ზგუროვსკი (უკრაინა), პ. ზუნკელი (ავსტრია), ა. თოფჩიშვილი, ზ. კაკულია, დ. კაპანაძე, ვ. კვარაცხელია, ლ. კლიმიაშვილი, გ. კობახიძე, კ. კოპალიანი, მ. კოსიორ-კაზბერუკი (პოლონეთი), მ. კუხალაშვილი, თ. ლომინაძე, ზ. ლომსაძე, დეკანოზი დ. მათეშვილი, ვ. მატევევი (რუსეთი), ნ. მახვილაძე, ე. მეძმარიაშვილი, მ. მეძმარიაშვილი, ნ. მითაგვარია, თ. უვანია, გ. სალუკვაძე, თ. სულაბერიძე, ფ. უნგერი (ავსტრია), ა. ფაშაევი (აზერბაიჯანი), ნ. ყავლაშვილი, თ. წერეთელი, ზ. წერეთელი, თ. წიგნაძე, ა. ხვედელიძე, რ. ხუროძე, გ. ჯერენაშვილი.

EDITORIAL BOARD:

Co-chairmans:

R. Metreveli (Georgian National Academy of Sciences), D. Gurgenidze (Georgian Technical University), A. Prangishvili (Georgian Engineering Academy), G. Aleksidze (Georgian Academy of Agricultural Sciences).
D. Gorgidze (Scientific Secretary).

G. Abdushelishvili, A. Abshilava, H. Albrecht (Germany), R. Arveladze, N. Bagaturia, G. Bibileishvili, P. Bielik (Slovakia), V. Burkov (Russia), M. Burjanadze, L. Dziens (Poland), G. Gavardashvili, Z. Gasitashvili, O. Gelashvili, B. Gusev (Russia), G. Jerenashvili, Z. Kakulia, D. Kapanadze, A. Khvedelidze, N. Kavlashvili, V. Kvaratskhelia, L. Klimiashvili, G. Kobakhidze, K. Kopaliani, M. Kosior-Kazberuk (Poland), M. Kukhaleishvili, R. Khurodze, T. Lominadze, Z. Lomsadze, N. Makhviladze, Archbishop L. Mateshvili, V. Matveev (Russia), E. Medzmariashvili, M. Medzmariashvili, N. Mitagvaria, A. Pashaev (Azerbaijan), G. Salukvadze, T. Sulaberidze, A. Topchishvili, T. Tsereteli, T. Tsignadze, Z. Tsveraidze, P. Unger (Austria), M. Zgurovski (Ukraine), T. Zhvania, H. Zunkel (Austria).



სარჩემვი

ბიზნესი

გ. დუნიძე. მცირე და საშუალო ბიზნესში ხელოვნური ინტელექტის დანერგვის სტრატეგიები და ეკონომიკური ეფექტიანობის ამაღლების პერსპექტივები.....7

ფიზიკა სპორტში

კ. მოისწრაფიშვილი, ა. ეგოიანი, ნ. ბერიანიძე, მ. მესხი. აკრობატული ფიგურების წონასწორობის ბიომექანიკური ანალიზის კომპიუტერული მეთოდი 16

მეტალურგია

თ. ნატრიაშვილი, ს. მეხოხია, ხ. მღებრიშვილი, ს. ქათამაძე. ავტომატიზაციის განკუთვნილი ბაზზე მომუშავე მაღალი წნევის ბალონების მიღება პლასტიკური დეფორმირებით20

ს. მეხოხია, ა. შერმაზანაშვილი, თ. ცერცვაძე, ნ. კენჭიაშვილი, კ. ხახანაშვილი. საწვავიდან მოწყობილობების ანალიზი და რაციონალური კონსტრუქციის შემუშავება28

მსუბუქი მრეწველობა

მ. ქარქაშაძე. ფეხსაცმლის ტყავების ხანგამძლეობის კვლევის შესახებ.....37

ნ. ლომთაძე. ნიჟარის ტყავის კონსერვაციისათვის საჭირო ანტისეპტიკების კვლევა40

კვების მრეწველობა

მ. ლოლაძე, ნ. ბადათურია, ე. კალატოზიშვილი, გ. ბადათურია. წითელი ქურძნის სველი ღურღოს ღვინის გამოხდის პროცესის გამოკვლევა.....43

ფშენეობა

მ. გრძელიშვილი, კ. ჭურაძე. სატრანსპორტო გვირაბების უსაფრთხოება.....50

რკინიგზის ტრანსპორტი

მ. ჩალაძე, ბ. დიდუბაშვილი, თ. ტაბიძე, გ. დოდელია, გ. ჩალაძე. რკინიგზის ღიდი საღებრების ელექტრონული ცენტრალიზაციის ელექტროკვების დანადგარები54

ფარმაცია

ნ. შაშიაშვილი. სააფთიაქო მომსახურება: მარეგულირებელი მოთხოვნები და სანერეთაშორისო პრაქტიკა58

ნ. შაშიაშვილი, ნ. ბაქრაძე. მედიკამენტური შეცდომები: ძირითადი ფაქტორები და მათი გავლენა პაციენტთა უსაფრთხოებაზე.....	66
---	----

ქართული კულტურის ისტორია

ლ. გიორგაშვილი. ქართული დამწერლობის სათავეებთან.....	74
ლ. გიორგაშვილი. არქეოლოგიური აღმოჩენები ქართული დამწერლობის შესახებ.....	87

რელიგია

მ. ფირცხელანი ღმერთისა და ღვთაებების განმსაზღვრელი კოდი სვანურ სიმღერა-საბავლობლებში	99
--	----

ავტორთა საჩუქარდგებოდ.....	112
----------------------------	-----

CONTENTS

BUSINESS

G. Duchidze. STRATEGIES FOR IMPLEMENTING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN SMALL AND MEDIUM-SIZED BUSINESSES AND PROSPECTS FOR INCREASING ECONOMIC EFFICIENCY7

PHYSICS IN SPORTS

K. Moistsrapishvili, A. Egoyan, N. Berianidze, M. Meskhi. COMPUTER METHOD FOR BIOMECHANICAL ANALYSIS OF BALANCE OF ACROBATIC FIGURES16

METALLURGY

T. Natriashvili, S. Mebonia, Kh. Mgebrishvili, S. Katamadze. OBTAINING HIGH PRESSURES BALLOONS FOR GAZ-POVERED AUTOMOBILES BY PLASTIC DEFORMATION20

S. Mebonia, A. Shermazanashvili, T. Tsertsvadze, N. Kenchiashvili, K. Khakhanashvili. ANALYSIS OF STRAIGHTENING DEVICES AND DEVELOPMENT OF A RATIONAL CONSTRUCTION28

LIGHT INDUSTRY

M. Karkashadze. ABOUT THE DURABILITY RESEARCH OF SHOE LEATHERS37

N. Lomtadze. RESEARCH ON ANTISEPTICS FOR PRESERVING RAW HIDES40

FOOD INDUSTRY

M. Loladze, N. Bagaturia, E.Kalatozishvili, G. Bagaturia. STUDY OF THE PROCESS OF WINE DISTILLATION, THE RESIDUE OF WET PULP OF RED GRAPES43

BUILDING

M. Grdzlishvili, K. Churadze. SAFETY OF TRANSPORTATION TUNNELS50

RAILWAY TRANSPORT

M. Chaladze, B. Didebashvili, T. Tabidze, G. Dodelia, G. Chaladze. ELECTRIC FEEDERS FOR ELECTRICAL CENTRALIZATION OF LARGE RAILWAY STATIONS.....54

PHARMACY

N. Shashiashvili. PHARMACY SERVICES: REGULATORY REQUIREMENTS AND INTERNATIONAL PRACTICE58

N. Shashiashvili, N. Bakradze. MEDICATION ERRORS: KEY FACTORS AND THEIR IMPACT ON PATIENT SAFETY66

HYSTORY OF GEORGIAN CULTURE

L. Giorgashvili. AT THE ORIGINS OF GEORGIAN WRITING74

L. Giorgashvili. ARCHEOLOGICAL DISCOVERIES ABOUT GEORGIAN WRITING87

RELIGION

M. Pirtskhelani. HE CODE FOR IDENTIFYING GODS AND DEITIES IN SVAN

SONG-CHANTS99

TO THE AUTHORS ATTENTION112

მცირე და საშუალო ბიზნესში ხელოვნური ინტელექტის დანერგვის სტრატეგიები და ეკონომიკური ეფექტიანობის ამაღლების პერსპექტივები

გივი დუნიძე

(დავით აღმაშენებლის სახელობის საქართველოს ეროვნული თავდაცვის აკადემია,
აღმოსავლეთი ევროპის უნივერსიტეტი)

რეზიუმე: განხილულია ხელოვნური ინტელექტის (AI) ინტეგრაციის შესაძლებლობები საქართველოს მცირე და საშუალო ბიზნესებში (MSB) და მისი გავლენა ეკონომიკურ ეფექტიანობაზე. თემის აქტუალობა განპირობებულია გლობალური ციფრული ტრანსფორმაციის ტენდენციებითა და იმ გამოწვევებით, რომელთა წინაშეც დგას მცირე და საშუალო საწარმოები (MSB).

შესწავლილია AI ხელოვნური ინტელექტის გამოყენების შესაძლებლობები მცირე და საშუალო ბიზნესში, ციფრული ტრანსფორმაციისა და ინოვაციური ტექნოლოგიების ინტეგრაციის პრაქტიკული ასპექტები. გაანალიზებულია სტრატეგიული მენეჯმენტის ძირითადი თეორიები, რომლებიც მნიშვნელოვანია კონკურენტულ გარემოში ეფექტიანი გადაწყვეტილებების მისაღებად. განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა ციფრული ეკონომიკის განვითარებას და ტექნოლოგიებზე ხელმისაწვდომობის საკითხს, რომლებიც არსებითად განსაზღვრავს პროდუქტიულობის ზრდასა და ხარჯების ოპტიმიზაციას.

ნაშრომში გაანალიზებულია ხელოვნური ინტელექტის დანერგვის პოტენციალი და მასთან დაკავშირებული გამოწვევები ციფრული ვითარების საერთო კონტექსტში. განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა საქართველოს ეკონომიკურ გარემოს მრავალფუნქციური ანალიზის (PEST და SWOT) საფუძველზე, რაც სრულყოფილ სურათს იძლევა ქვეყნის ეკონომიკურ სტრუქტურაში ტექნოლოგიური ინოვაციების როლის შესახებ.

საკვანძო სიტყვები: ბიზნესი (MSB); ეკონომიკური ეფექტიანობა; ინოვაცია; კონკურენტუნარიანობა; მცირე და საშუალო ციფრული ტრანსფორმაცია; PEST ანალიზი; პროდუქტიულობა; SWOT ანალიზი; ხარჯების შემცირება; ხელოვნური ინტელექტი (AI).

შესავალი

თანამედროვე ეკონომიკური გარემო ხასიათდება ტექნოლოგიური პროგრესის ინტენსიური ტემპითა და ბაზრის მოთხოვნების მუდმივი ზრდით, რაც ბიზნესსექტორის ყველა რგოლს (ზომის მიუხედავად) ისეთ გარემოებაში აყენებს, სადაც ადაპტაცია და ინოვაციური მიდგომების ძიება კონკურენტუნარიანობის შენარჩუნების აუცილებელი წინაპირობაა. ასეთ კონტექსტში ხელოვნური ინტელექტი (AI) აღარ განიხილება მხოლოდ ტექნოლოგიურ სიახლედ; ის იქცა სტრატეგიულ ინსტრუმენტად, რომელსაც შეუძლია არსებითად გააუმჯობესოს ოპერაციული ეფექტიანობა და ხელი შეუწყოს ეკონომიკურ ზრდას. AI-ის ხელმისაწვდომობამ და დანერგვის ხარჯების შემცირებამ მნიშვნელოვნად გააფართოვა მისი გამოყენების შესაძლებლობები ბიზნესსექტორის თითქმის ყველა მიმართულებით.

გლობალური პანდემიის შემდგომ პერიოდში საგრძნობლად იმატა ციფრული ტრანსფორმაციის ტემპმა, რის შედეგადაც ხელოვნური ინტელექტის (AI) დანერგვა გარდაუვალ

აუცილებლობად იქცა როგორც ბიზნესის გადარჩენის, ისე მისი შემდგომი განვითარების თვალსაზრისით. აღნიშნული პროცესი განსაკუთრებით მნიშვნელოვანი გახდა მცირე და საშუალო ბიზნესის (MSB) სექტორისთვის, რომელიც მსოფლიოს, მათ შორის საქართველოს ეკონომიკის ერთ-ერთ საყრდენს წარმოადგენს. მიუხედავად იმისა, რომ ბიზნესს მნიშვნელოვანი წვლილი შეაქვს ინოვაციების განვითარებასა და სამუშაო ადგილების შექმნაში, იგი ხშირად განიცდის რესურსების (ფინანსური, ადამიანური, ტექნოლოგიური) სიმცირეს და მაღალი კონკურენციის პირობებში უწევს ფუნქციონირებას.

ასეთ სიტუაციაში ხელოვნური ინტელექტის ინტეგრაცია შეიძლება იქცეს მცირე და საშუალო ბიზნესის (MSB) ტრანსფორმაციის გადამწყვეტ ფაქტორად, რადგან მას შეუძლია მნიშვნელოვნად გააუმჯობესოს ბიზნესპროცესები ისეთი მიმართულებებით, როგორიცაა:

- ავტომატიზაცია;
- გადაწყვეტილების მიღების გაუმჯობესება;
- მომხმარებელთა გამოცდილების პერსონალიზაცია;
- ფინანსური ეფექტიანობის ამაღლება;
- ინოვაციების სტიმულირება.

ყველა ამ მიმართულების სრულად გამოყენება შეუძლებელია მკაფიოდ განსაზღვრული და კონტექსტზე მორგებული სტრატეგიების გარეშე. სწორედ ამ სტრატეგიების იდენტიფიცირება და მათი ეკონომიკური ეფექტიანობის შეფასება წარმოადგენს მოცემული კვლევის მთავარ მიზანს. ამდენად, კვლევის მიზანი მცირე და საშუალო ბიზნესში (MSB) ხელოვნური ინტელექტის (AI) ეფექტიანი ინტეგრაციის სტრატეგიების იდენტიფიცირება და მათი ეკონომიკურ ეფექტიანობაზე გავლენის შეფასებაა. განსაკუთრებული აქცენტები კეთდება საქართველოს ბიზნესგარემოზე.

კვლევის ძირითადი ამოცანებია:

- ხელოვნური ინტელექტის თანამედროვე ტექნოლოგიური მიმართულებებისა და გლობალური ტენდენციების ანალიზი;
- ქართული MSB-ების სპეციფიკური საჭიროებებისა და გამოწვევების გამოვლენა;
- საერთაშორისო პრაქტიკის შესწავლა და მისი ადაპტაცია საქართველოს კონტექსტში;
- AI-ის ეკონომიკური სარგებლის რაოდენობრივი და თვისებრივი ანალიზი;
- ინტეგრაციის პროცესში არსებული ბარიერებისა და რისკების იდენტიფიცირება;
- პრაქტიკული რეკომენდაციების შემუშავება MSB-ებისათვის და ხელოვნური ინტელექტის დანერგვა.

ძირითადი ნაწილი

ეფექტიანობის გაზრდის მიზნით თანამედროვე ბიზნესგაერთიანებებმა ციფრული ტრანსფორმაციის პირობებში დაიწყო ხელოვნური ინტელექტის (AI) გამოყენება. მათი მიზანი იყო გადაწყვეტილებების მიღების ტემპის დაჩქარება და უზრუნველყოფა. ამ პროცესში განსაკუთრებული ადგილი ეჭირა ორ მთავარ ტექნოლოგიას: მანქანურ სწავლებას (ML) და ბუნებრივი ენის დამუშავებას (NLP). თითოეული მათგანი AI-ის ქვედარგს წარმოადგენს და უზრუნველყოფს მონაცემთა ანალიზისა და ადამიანის ენის ინტერპრეტაციის მაღალ დონეს.

ხელოვნური ინტელექტი (AI) კომპიუტერული სისტემებისა და ალგორითმების ერთობლიობაა, რომლებიც ადამიანის ინტელექტუალური ფუნქციების (სწავლება, მსჯელობა, გადაწყვეტილების მიღება და ენის გაგება) იმიტაციას ახდენს. ბიზნესის კონტექსტში AI უზრუნველყოფს მონაცემებზე დაფუძნებული, სწრაფი და უფრო ზუსტი გადაწყვეტილებების

მიღებას, რაც ცვლის ტრადიციული ოპერაციების ფორმას, მომხმარებელთან ურთიერთობის მოდელსა და სტრატეგიულ მართვას [1].

მანქანური სწავლება ხელოვნური ინტელექტის ერთ-ერთი ძირითადი მიმართულებაა, რომელიც სისტემებს საშუალებას აძლევს გამოცდილებაზე დაყრდნობით შეისწავლოს და დამოუკიდებლად მიიღოს გადაწყვეტილებები დამატებითი პროგრამული ჩარევის გარეშე [2]. ეს პროცესი ეფუძნება მონაცემების ანალიზს, მათში არსებული კანონზომიერებების აღმოჩენას და მიღებული ინფორმაციის გათვალისწინებით ახერხებს პროგნოზირებას. ასე რომ, ბიზნესში მანქანური სწავლება ფართოდ გამოიყენება მონაცემებზე დაფუძნებული გადაწყვეტილებების მისაღებად ისეთ სფეროებში, როგორიცაა:

- **გაყიდვების პროგნოზირება** – შეისწავლის გაყიდვების მონაცემებს და აფასებს მომავალი ტენდენციების განვითარების შანსებს;
- **მომხმარებელთა სეგმენტაცია** – მანქანური სწავლების ალგორითმები მომხმარებელთა ქცევისა და პროფილების ანალიზის საფუძველზე ქმნის განსხვავებულ სეგმენტებს მიზნობრივი მარკეტინგისათვის;
- **ფასების ოპტიმიზაცია** – ბაზრის პირობების, მომხმარებელთა მოთხოვნისა და კონკურენციის ანალიზზე დაყრდნობით ალგორითმები ადგენს ოპტიმალურ ფასებს პროდუქტისა თუ მომსახურებისათვის.

მანქანური სწავლება დღითიდღე უფრო მნიშვნელოვანი ხდება ბიზნესის კონკურენტუნარიანობის გაზრდისა და სტრატეგიული გადაწყვეტილებების მიღების პროცესში.

ბუნებრივი ენის დამუშავება (NLP) ხელოვნური ინტელექტის სფეროა, რომელიც მიზნად ისახავს კომპიუტერული სისტემის უნარის განვითარებას, რათა მან შეძლოს ადამიანის ენის გაგება, ანალიზი, ინტერპრეტაცია და გენერირება. NLP აერთიანებს ლინგვისტიკას, კომპიუტერულ მეცნიერებასა და სტატისტიკას, რათა შეიქმნას ისეთი მოდელები, რომლებიც შეძლებს ენასთან დაკავშირებული ამოცანების შესრულებას.

ბიზნესის კონტექსტში NLP-ის გამოყენება განსაკუთრებულ როლს ასრულებს მომხმარებელთან ურთიერთობისა და შიგა პროცესების ავტომატიზაციის საქმეში. მისი გამოყენების ძირითადი სფეროებია:

- **ჩეთბოტები და ციფრული ასისტენტები.** მათი საშუალებით კომპანიები ქმნის ინტელექტუალურ ბოტებს, რომლებიც რეალურ დროში პასუხობს მომხმარებელთა კითხვებს და ამცირებს ცოცხალი მომსახურების საჭიროებას;
- **მომხმარებელთა უკუკავშირის ანალიზი.** ენაზე დაფუძნებული ალგორითმები ამუშავებს მომხმარებლების კომენტარებსა და მიმოხილვებს, რათა გამოვლენილ იქნეს ტენდენციები, ემოციები და პრობლემური ზონები;
- **დოკუმენტების ავტომატური დამუშავება.** NLP ტექნოლოგიები ავტომატურად კითხულობს, აწვობს და აგენერირებს დოკუმენტებს, რითაც ამცირებს დროსა და ადამიანური რესურსების დანახარჯს.

ბიზნესისათვის NLP წარმოადგენს ერთ-ერთ მძლავრ იარაღს მომხმარებელზე ორიენტირებული და ეფექტიანი ციფრული გადაწყვეტილებების მისაღებად. თანამედროვე ეტაპზე განსაკუთრებულ ყურადღებას იპყრობს რობოტული პროცესების ავტომატიზაცია (RPA). ბიზნესის ციფრული ტრანსფორმაცია შეუძლებელია ხელოვნური ინტელექტის ძირითადი ტექნოლოგიების ინტეგრაციის გარეშე. მანქანური სწავლება აძლიერებს ანალიტიკურ შესაძლებლობებსა და პროგნოზირებას, უზრუნველყოფს ადამიანსა და სისტემებს შორის ეფექტურ კომუნიკაციას, ხოლო RPA აუმჯობესებს ოპერაციულ პროცესებს და ამცირებს ხარჯებს. ამ ტექნოლოგიების ეფექტური დანერგვა ბიზნესს აძლევს არა მარტო კონკურენტულ უპირა-

ტესობას, არამედ ქმნის შესაძლებლობას, რომ კომპანიის რესურსები უფრო მეტად სტრატეგიულ განვითარებაზე იყოს ორიენტირებული.

რობოტული პროცესების ავტომატიზაცია (RPA) წარმოადგენს ციფრული ტრანსფორმაციის ერთ-ერთ მძლავრ ტექნოლოგიას, რომელიც მიზნად ისახავს ადამიანის მიერ გაწერილი, სტრუქტურირებული და განმეორებადი პროცესების ავტომატიზაციას წინასწარ განსაზღვრული ლოგიკის საფუძველზე. სხვა AI ტექნოლოგიებისაგან განსხვავებით, RPA არ იღებს გადაწყვეტილებებს და არც მონაცემებს იკვლევს დამოუკიდებლად [3]. იგი აღასრულებს მკაცრად გაწერილ ინსტრუქციებს მაქსიმალური სიზუსტით და უწყვეტად. ბიზნესში RPA გამოიყენება იქ, სადაც დროის ხარჯი მაღალია და პროცესები განმეორებადი. ასეთია, მაგალითად:

- **ინვოისების დამუშავება.** RPA ბოტები ავტომატურად აგენერირებს, ამოწმებს და ახარისხებს ინვოისებს ფინანსურ სისტემებში;
- **ლოგისტიკური ტრეკინგი.** ბოტები ახორციელებს შეკვეთების სტატუსების მონიტორინგს, ტრანსპორტირებასთან დაკავშირებული ინფორმაციის განახლებას და მომხმარებელთან კომუნიკაციას;
- **საბუღალტრო ოპერაციები.** ავტომატურად სრულდება ტრანზაქციების დარიცხვა, ანგარიშგების შედგენა და მონაცემების სხვადასხვა პლატფორმას შორის სინქრონიზაცია.

RPA გამოირჩევა ოპერაციული ხარჯების შემცირებით, პროცესების სისწრაფისა და სიზუსტის ზრდით, ადამიანური შეცდომების მინიმიზაციით. იგი ხელს უწყობს ადამიანური რესურსების გადამისამართებას უფრო შემოქმედებით და ანალიტიკურ ამოცანებთან [4].

უნდა აღინიშნოს, რომ ხელოვნური ინტელექტის ტექნოლოგიების ინტეგრაცია ბიზნესში ფართოდ განიხილება თანამედროვე აკადემიურ ლიტერატურაში. მკვლევრები ყურადღებას ამახვილებენ როგორც ტექნოლოგიურ პოტენციალზე, ისე მის გავლენაზე მენეჯმენტსა და ოპერაციულ პროცესებზე [5].

კვლევებმა ცხადყო, რომ ზემოთ განხილული სამი ტექნოლოგია წარმოადგენს ციფრული ინოვაციების ბირთვს ბიზნესში და საჭიროებს არა მარტო ტექნოლოგიურ დანერგვას, არამედ ორგანიზაციულ ადაპტაციასაც [6].

ასევე ფართოდ გამოიყენება და დიდი ყურადღება ექცევა ისეთ საკითხს, როგორიცაა გენერაციული ხელოვნური ინტელექტი (Generative AI). იგი წარმოადგენს ხელოვნური ინტელექტის იმ მიმართულებას, რომელიც ახალ შინაარსს (ტექსტს, სურათს, ვიდეოს, აუდიოსა და კოდს) ქმნის მონაცემთა ბაზაზე დამყარებული მოდელების გამოყენებით და ეფუძნება ღრმა შესწავლის (deep learning) არქიტექტურას, კერძოდ გენერაციულ ადვერსიულ ქსელებს (GANs) და დიდ ენობრივ მოდელებს (Large Language Models, LLMs), რომლებიც წარმოადგენს რეალისტურ და კონტექსტთან შესაბამისობაში მყოფ შედეგს. ბიზნესის სექტორში გენერაციული AI სწრაფად იმკვიდრებს საკუთარ პოზიციას ისეთი მიმართულებებით, როგორიცაა:

- **მარკეტინგული შინაარსის გენერაცია.** იგულისხმება პლატფორმები, რომლებიც (Chat GPT ან Jasper.ai) ქმნის სარეკლამო ტექსტებს, ბლოგებს, სოციალური მედიის პოსტებსა და ოპტიმიზებულ მასალებს (SEO), რითაც ამცირებს შემოქმედებითი რესურსების დატვირთვას;
- **კლიენტებთან კომუნიკაციის ავტომატიზაცია.** ეს არის პროცესი, როდესაც ენობრივი მოდელები ქმნის პერსონალიზებულ პასუხებს ელფოსტების, ჩათების ან მომსახურების მოთხოვნებზე, რაც აუმჯობესებს მომხმარებლის გამოცდილებას;

- **პროდუქტის კონცეფციების მოდელირება.** ესაა დიზაინსა და ინჟინერიაში გენერაციული AI პროდუქტის ალტერნატიული ვარიანტის, ვიზუალიზაციების ან პროტოტიპების შექმნა, რაც ამარტივებს ინოვაციურ განვითარებას.

აღსანიშნავია, რომ გენერაციული AI ხელს უწყობს მომხმარებელზე მორგებული, დინამიკური და მონაცემებზე დაფუძნებული შინაარსის შექმნას, რაც ბიზნესს ანიჭებს ახალ კრეატიულ შესაძლებლობებს და აჩქარებს პროდუქტის სასიცოცხლო ციკლს [6].

არსებული კვლევების ანალიზის საფუძველზე შეიძლება ითქვას, რომ თანამედროვე ბიზნესგარემო სულ უფრო და უფრო დამოკიდებული ხდება მონაცემებზე დაფუძნებულ გადაწყვეტილებებსა და ოპერაციული პროცესების ავტომატიზაციაზე. ხელოვნური ინტელექტის ძირითადი ტექნოლოგიები (მანქანური სწავლება, ბუნებრივი ენის დამუშავება, რობოტული პროცესების ავტომატიზაცია და გენერაციული AI) სრულიად ახალ შესაძლებლობებს ქმნის ორგანიზაციული ეფექტიანობის, მომხმარებელთან ურთიერთობისა და ინოვაციური განვითარების თვალსაზრისით. შეჯამების სახით შეიძლება ჩამოყალიბდეს შემდეგი მოსაზრებები:

1. **მანქანური სწავლება (ML)** უზრუნველყოფს მაღალი სიზუსტით პროგნოზირებას, მომხმარებელთა სეგმენტაციასა და ფასების ოპტიმიზაციას. მისი წარმატება დამოკიდებულია მონაცემთა ხარისხზე და მოდელების სწორ დამუშავებაზე;
2. **ბუნებრივი ენის დამუშავება (NLP)** აუმჯობესებს ადამიანისა და მანქანის კომუნიკაციას. იგი ეფექტურად გამოიყენება მომხმარებელთა უკუკავშირის ანალიზის, ჩეთბოტებისა და დოკუმენტების ავტომატური დამუშავების დროს.
3. **რობოტული პროცესების ავტომატიზაცია (RPA)** ამარტივებს რეგულარულ და განმეორებად ოპერაციებს (ინვოისების დამუშავება ან საბუღალტრო ოპერაციები), რითაც ამცირებს ხარჯებს და ზრდის სიზუსტეს;
4. **გენერაციული AI ქმნის ახალ კონტენტს** (ტექსტს, გამოსახულებებს, კოდს), რაც მნიშვნელოვნად ამარტივებს მარკეტინგულ, დიზაინერულ და მომხმარებელზე მორგებულ კომუნიკაციას.

ხელოვნური ინტელექტის ტექნოლოგიების ბიზნესში დანერგვა აღარ არის მხოლოდ ინოვაციური პრიორიტეტი. იგი გარდაქმნილია ოპერაციულ და სტრატეგიულ აუცილებლობად. მომავლის ორგანიზაციებისათვის მნიშვნელოვანი იქნება არა მარტო კონკრეტული ინსტრუმენტების დანერგვა, არამედ ისეთი კომპლექსური ეკოსისტემის შექმნა, სადაც სხვადასხვა AI კომპონენტი თანამშრომლობს ორგანიზაციული მიზნების მისაღწევად.

ჩატარებული კვლევისა და ანალიზის საფუძველზე შეიძლება გამოიყოს ის მიგნებები, რომელთაც უდავოდ ადასტურებს კვლევის აქტუალურობას და პრაქტიკულ მნიშვნელობას:

- **ინტეგრაციის სინერგიული ეფექტი.** მიუხედავად იმისა, რომ ეს ტექნოლოგიები განსხვავებულ ფუნქციებს ემსახურება, მათი კომბინაცია ქმნის ძლიერ სინერგიას. მაგალითად, NLP და გენერაციული AI ერთად ქმნის ავტომატიზებულ და კრეატიულ კომუნიკაციის არხებს მომხმარებელთან;
- **ადამიანური რესურსების განთავისუფლება რუტინული შრომისაგან.** RPA-სა და ML-ის დანერგვა ამცირებს ადამიანური ჩართულობის საჭიროებას განმეორებად ამოცანებში, რაც შესაძლებელს ხდის ადამიანური კაპიტალის გადამისამართებას ანალიტიკურ, კრეატიულ და სტრატეგიულ საქმიანობასთან;
- **ეთიკური და რეგულაციური გამოწვევები.** გენერაციული AI საჭიროებს მკაფიო ეთიკურ ჩარჩოს, რათა დაცული იყოს მომხმარებელთა პირადი მონაცემები, საავტორო უფლება და კონტენტის ხანძრობა;

- **ადგილობრივი კონტენტის მნიშვნელობა.** ტექნოლოგიების ეფექტიანობა მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული ადგილობრივ ბაზარზე. მაგალითად, ქართულ ენაზე მორგებული NL სისტემების ნაკლებობა იწვევს ადაპტაციის სირთულეს და საჭიროებს სპეციალიზებულ კვლევებს.

ხელოვნური ინტელექტის დანერგვამ ბიზნესში არა მარტო ტექნოლოგიურ ცვლილებებს შეუწყო ხელი, არამედ საფუძვლიანი გარდაქმნა მოახდინა ორგანიზაციული სტრუქტურების, ოპერაციებისა და მომხმარებელთან ურთიერთობის თვალსაზრისით. რამდენიმე ძირითადი სარგებელი გამოიკვეთა, რომლებიც სისტემურად აისახება კომპანიის ღირებულებათა ქსელში:

- **პროდუქტიულობის ზრდა.** AI-ის საშუალებით ბიზნესმენები ოპერაციული და ადმინისტრაციული პროცესების ავტომატიზაციას ახდენენ, რაც ამცირებს დროს და ფინანსურ რესურსებზე დამოკიდებულებას. კვლევები ადასტურებს, რომ RPA და ML ტექნოლოგიები ამცირებს პროცესების ხანგრძლივობასა და შეცდომების დაშვების რაოდენობას;
- **მონაცემებზე დაფუძნებული გადაწყვეტილებები.** ანალიზზე დაფუძნებით AI სისტემები მხარს უჭერს სტრატეგიულ და ტაქტიკურ გადაწყვეტილებებს. მათ მიერ შექმნილი პროგნოზები და რეკომენდაციები ხელს უწყობს ბიზნესის გრძელვადიან განვითარებას და ბაზრის ცვლილებებზე ადაპტაციას;
- **მომხმარებლის გამოცდილების გაუმჯობესება.** NLP და გენერაციული AI ტექნოლოგიების მეშვეობით შესაძლებელი გახდა მომხმარებელთან კომუნიკაციის პერსონალიზაცია, რეალურ დროში მხარდაჭერა და მომსახურების ხარისხის მნიშვნელოვანი გაუმჯობესება;
- **ინოვაციების სტიმულირება.** გენერაციული AI ხელს უწყობს ახალი პროდუქტებისა და ბიზნესმოდელების შექმნას. კომპანიებს ეძლევა დიზაინის, განვითარებისა და ტესტირების ფაზების დაჩქარების შესაძლებლობა, რაც ზრდის ბაზარზე რეაგირების სისწრაფეს.

მიუხედავად იმისა, რომ ხელოვნურ ინტელექტს მრავალმხრივი სარგებელი მოაქვს ბიზნესისათვის, მისი წარმატებული დანერგვა რთული და ეტაპობრივი პროცესია. საერთაშორისო კვლევები ცხადყოფს, რომ კომპანიები ხშირად ეჯახება როგორც ტექნიკურ, ისე ორგანიზაციულ და ეთიკურ დაბრკოლებებს. ბიზნესგარემოს ძირითადი გამოწვევებია:

- ტექნოლოგიური ინფრასტრუქტურის ნაკლებობა;
- მაღალკვალიფიციური კადრების დეფიციტი;
- ეთიკური და სამართლებრივი საკითხები;
- ინვესტიციების სარისკო ხასიათი.

აღნიშნული გამოწვევები მოითხოვს სისტემურ მიდგომას და განსაკუთრებით სახელმწიფო პოლიტიკის მხარდაჭერას, ტექნოლოგიური და პროფესიული განათლების განვითარებას და ეთიკური სტანდარტების ჩამოყალიბებას.

ხელოვნური ინტელექტის ტექნოლოგიების წარმატებული ინტეგრაცია ბიზნესში არის უმნიშვნელოვანესი წინაპირობა ორგანიზაციების ეკონომიკური ეფექტიანობის ზრდისათვის. გამოწვევების გათვალისწინებით ტექნოლოგიების სწორი კომბინაცია უზრუნველყოფს ოპერაციული ხარჯების შემცირებას, გადაწყვეტილების ხარისხის გაუმჯობესებას და ინოვაციების განვითარებას.

ხელოვნური ინტელექტის (AI) ტექნოლოგიების დანერგვამ ბიზნესში განაპირობა სტრატეგიული და ოპერაციული ცვლილებები, რაც პირდაპირ აისახება ორგანიზაციების ეკონომიკურ ეფექტიანობაზე. იზრდება ბიზნესის პროდუქტიულობა, რესურსები და, აღნიშ-

ნულიდან გამომდინარე, მცირდება დანახარჯები, რაც, საბოლოოდ, ზრდის მოგების მაჩვენებლებს.

ცხადი გახდა, რომ ხელოვნური ინტელექტის ტექნოლოგიების ბიზნესში დანერგვა წარმოადგენს თანამედროვე ციფრული ტრანსფორმაციის ერთ-ერთ მთავარ მამოძრავებელ ძალას. ხელოვნური ინტელექტის (AI) ეფექტიანობის სრული პოტენციალის გამოყენება საქართველოში შეუძლებელია მცირე და საშუალო ბიზნესის აქტიური ჩართულობის გარეშე, ვინაიდან სწორედ იგი წარმოადგენს ქვეყნის ეკონომიკის დინამიკური და ინოვაციური განვითარების ერთ-ერთ ძირითად საყრდენს.

მცირე და საშუალო ბიზნესი საქართველოს ეკონომიკის ფუნდამენტია და სწორედ მათ დონეზე ინტეგრირებული AI ტექნოლოგიებითაა შესაძლებელი რეალური, სწრაფი ეკონომიკური ეფექტიანობის მიღწევა და სოციალური სტაბილურობის გაძლიერება. ამიტომ, საქართველოში მცირე და საშუალო ბიზნესს ეკონომიკის დივერსიფიკაციისა და სოციალური სტაბილურობის მიღწევაში განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს:

- ინოვაციების დანერგვას და კონკურენტუნარიანობის ამაღლებას რეგიონულ და გლობალურ ბაზრებზე;
- პროდუქტიულობის მატებას, რაც ზრდის ბიუჯეტის შემოსავლებს და ამაღლებს ცხოვრების დონეს;
- ახალი სამუშაო ადგილების შექმნას, განსაკუთრებით მაღალი ტექნოლოგიების სექტორში, რაც ხელს შეუწყობს სამუშაო ძალის განვითარებასა და გადამზადებას.

საკითხის სტრატეგიული ანალიზი მიზნად ისახავს სისტემურად შეაფასოს ის გარე და შიგა ფაქტორები, რომლებიც განსაზღვრავს AI-ის წარმატებით დანერგვის შესაძლებლობას მცირე და საშუალო ბიზნესში. ამ პროცესში განიხილება როგორც პოლიტიკური, ეკონომიკური, სოციალური და ტექნოლოგიური გარემო (PEST მოდელი), ისე საკუთრივ ორგანიზაციული რესურსები, შესაძლებლობები და სუსტი წერტილები (SWOT მოდელი).

SWOT მოდელით ჩატარებული ანალიზი

ძლიერი მხარეები	სუსტი მხარეები
• დიდი მოთხოვნა ეფექტიანობისა და ინოვაციის ზრდაზე; • ციფრული ტრანსფორმაციის მხარდაჭერა სახელმწიფო დონეზე; • არსებულ სისტემებში რობოტული ავტომატიზაციის მიღწევები რეგიონში.	• შეზღუდული ფინანსური რესურსები პროექტებისათვის; • მაღალკვალიფიციური კადრები; • ტექნოლოგიური ინფრასტრუქტურის სუსტი განვითარება ზოგიერთ რეგიონში.
შესაძლებლობები	საფრთხეები
• საერთაშორისო ტექნოლოგიური პრტნიორობა და ინვესტიციები; • ახალი ბაზრების შექმნა და კონკურენტუნარიანობის ზრდა; • პროფესიული განვითარების პროგრამების განვითარება.	• ეთიკური და რეგულატორული დაბრკოლებები; • კონკურენციის გაზრდა და ტექნოლოგიური ჩამორჩენა; • სწრაფი ტექნოლოგიური ცვლილებების ადაპტაციის სირთულეები.

საქართველოს მთავრობის აქტიური პოლიტიკა ციფრულ ტრანსფორმაციასა და ინოვაციებში ინვესტიციების წახალისებისათვის ხელს უწყობს AI ტექნოლოგიების დანერგვას. არსებობს საჭირო რეგულაციები მონაცემთა დაცვისა და კონფიდენციალურობის სფეროში,

თუმცა მათი ჩამოყალიბება და გამკაცრება საჭიროებს კიდევ უფრო განვითარებას, რაც ქმნის გამოწვევებს AI-ის ეთიკურ და სამართლებრივ ჩარჩოში; რეგიონული და საერთაშორისო თანამშრომლობა, მათ შორის ევროკავშირის მხარდაჭერა, ხელს შეუწყობს ტექნოლოგიური განვითარების პროცესებს.

PEST და SWOT მოდელების გამოყენებით რეალიზებული სტრატეგიული ანალიზი აჩვენებს, რომ AI-ის დანერგვა ქართულ მცირე და საშუალო ბიზნესში არის რეალური და მნიშვნელოვანი შესაძლებლობა, თუმცა თან ახლავს ცალკეული სირთულეები და გამოწვევები. მათ აღმოსაფხვრელად საჭიროა ძირითადი ძალებისა და შესაძლებლობების მაქსიმალურად გამოყენება, ხოლო სუსტი მხარეები და საფრთხეები აუცილელად სეგმენტირებულ და მრავალმხრივ პოლიტიკას უნდა დაექვემდებაროს, რაც ითვალისწინებს ინვესტიციების მოზიდვას, კადრების გადამზადებას და რეგულაციების დახვეწას.

დასკვნა

ანალიზის საფუძველზე მკაფიო ხდება, რომ მიუხედავად არსებული სირთულეებისა (ფინანსური რესურსების სიმწირე, ტექნოლოგიური ინფრასტრუქტურის დაუსრულებლობა და კვალიფიციური კადრების დეფიციტი), AI-ს შეუძლია შეასრულოს გარდამტეხი როლი საშუალო და მცირე ბიზნესის პროდუქტიულობის, ინოვაციურობისა და ბაზარზე კონკურენტუნარიანობის ამაღლებაში. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ის, რომ ხელოვნური ინტელექტი საშუალებას აძლევს მცირე კომპანიებს კონკურენცია გაუწიოს უფრო მსხვილ მოთამაშეებს მინიმალური დანახარჯებით, რაც განსაკუთრებული ღირებულების მატარებელია საქართველოს მსგავსი მცირე ეკონომიკის მქონე ქვეყნებისათვის.

ციფრულ ეპოქაში ხელოვნური ინტელექტი (AI) გარდაქმნის არა მარტო ბიზნესპროცესებს, არამედ სტრატეგიულ მიდგომებს, კონკურენტულობასა და ინოვაციების მოდელს. ჩატარებული კვლევები ცხადად აჩვენებს, რომ AI ტექნოლოგიების (მანქანური სწავლება, ბუნებრივი ენის დამუშავება, რობოტული ავტომატიზაცია და გენერაციული მოდელები) წარმატებული ინტეგრაცია მცირე და საშუალო ბიზნესში წარმოადგენს ერთ-ერთ ყველაზე პერსპექტიულ გზას საქართველოს ეკონომიკური ეფექტიანობის გაუმჯობესებისთვის.

PEST ანალიზმა გამოავლინა, რომ საქართველოს პოლიტიკურ და სოციალურ სივრცეში არსებობს მზარდი ინტერესი და პოტენციური ციფრული ტრანსფორმაციის ხელშეწყობისათვის, თუმცა ტექნოლოგიური ინფრასტრუქტურა და კვალიფიციური კადრების დეფიციტი კვლავ რჩება გამოწვევებად. SWOT ანალიზით დასტურდება, რომ მიუხედავად სუსტი მხარეებისა, მცირე და საშუალო ბიზნესს აქვს მკაფიო სტრატეგიული შესაძლებლობები ინოვაციური ტექნოლოგიების გამოყენებით ბაზრის ახალ დონეზე ასასვლელად.

ქართულ ქეისებზე დაყრდნობით ასევე გამოიკვეთა, რომ AI-ის დანერგვამ უკვე მოიტანა კონკრეტული ეკონომიკური შედეგები: გაიზარდა პროდუქტიულობა, შემცირდა საოპერაციო ხარჯები და გაუმჯობესდა მომხმარებელთა მომსახურების დონე. ეს ქმნის საფუძველს ვივარაუდოთ, რომ მცირე და საშუალო ბიზნესის დონეზე ხელოვნური ინტელექტის ფართომასშტაბიანი დანერგვა მნიშვნელოვანი სტიმული იქნება ქვეყნისათვის არა მარტო ეკონომიკური ზრდის, არამედ სოციალური ინკლუზიისა და რეგიონული განვითარების თვალსაზრისითაც.

ამრიგად, უნდა აღინიშნოს, რომ AI-ის ეფექტიანობის სრული პოტენციალის გამოყენება საქართველოში შეუძლებელია მცირე და საშუალო ბიზნესის ჩართულობის გარეშე. აუცილებელია პოლიტიკის შემუშავება, რომელიც ხელს შეუწყობს ტექნოლოგიური განათლების გაფართოებას, ფინანსური წახალისების მექანიზმების დანერგვასა და ტექნოლოგიებზე ხელ-

მისაწვდომობის გაზრდას. მხოლოდ ინტეგრირებული, მრავალმხრივი მიდგომით გახდება შესაძლებელი AI-ის გარდამტეხი შესაძლებლობების რეალიზება საქართველოს ეკონომიკის მდგრადი განვითარებისათვის.

ლიტერატურა – REFERENCES

1. Daniel Jurafsky and H. Martin James. Speech and Language Processing. 3rd ed. Pearson, 2023.
2. Erik Cambria and Schuller Bjoern. Sentiment Analysis and Opinion Mining. IEEE Intelligent Systems 28, no. 2, 2013, pp.15–21.
3. Willcocks, Leslie P., Mary Lacity, and Andrew Craig. Robotic Process Automation and Risk Mitigation: The Definitive Guide. London: SB Publishing, 2017.
4. Samuel Aguirre and Rodriguez Tommie. Automation Anywhere: RPA at Telefónica. Deloitte Insights, 2017.
5. Jordan, Michael I., and Tom M. Mitchell. Machine Learning: Trends, Perspectives, and Prospects. Science 349, no. 6245. 2015, pp.255-260.
6. Yogesh K. Dwivedi, et al. So What if ChatGPT Wrote It? Multidisciplinary Perspectives on Opportunities, Challenges and Implications of Generative Conversational AI for Research, Practice and Policy. International Journal of Information Management 71 , 2023.

BUSINESS

STRATEGIES FOR IMPLEMENTING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN SMALL AND MEDIUM-SIZED BUSINESSES AND PROSPECTS FOR INCREASING ECONOMIC EFFICIENCY

G. Duchidze

(David Agmashenebeli Georgian National Defense Academy, East European University)

Resume. The study explores the potential for integrating Artificial Intelligence (AI) into small and medium-sized businesses (SMBs) in Georgia and its impact on economic efficiency. The relevance of the topic is driven by global trends in digital transformation and the challenges that SMBs face in adapting to these changes.

The research examines the practical aspects of AI adoption within SMBs, focusing on the integration of digital transformation and innovative technologies. It analyzes key strategic management theories that are essential for effective decision-making in a competitive environment. Special attention is given to the development of the digital economy and issues related to access to technology, which significantly influence productivity growth and cost optimization.

The paper discusses the potential of AI implementation and the associated challenges within the broader context of digital development. Georgia's economic environment is analyzed through multifactor frameworks, specifically PEST and SWOT analyses, which provide a comprehensive view of the role of technological innovation in the country's economic structure.

Keywords: artificial intelligence (AI); competitiveness; cost reduction; digital transformation; economic efficiency; innovation; PEST analysis; productivity; small and medium-sized businesses (SMBs); SWOT analysis.

აკრობატული ფიგურების წონასწორობის ბიომექანიკური ანალიზის კომპიუტერული მეთოდი

კარლო მოისწრაფიშვილი, ალექსანდრე ეგოიანი, ნინო ბერიანიძე, მანანა მესხი
(საქართველოს სპორტის სახელმწიფო უნივერსიტეტი)

რეზიუმე: ნაშრომში განხილულია ორი გოგონას მიერ აგებული აკრობატული ფიგურის ბალანსის ბიომექანიკური ანალიზი, რომელიც ჩატარდა Kinovea-ს კომპიუტერული პროგრამული უზრუნველყოფის გამოყენებით. აღმოჩნდა, რომ საგიტალურ სიბრტყეში ბალანსი დამოკიდებულია ქვედა ტანმოვარჯიშის ტერფის ზომასა და ტერფებს შორის არსებულ კუთხეზე. ტერფის ზომის გაზრდა იწვევს ბალანსის მდგრადობის ზრდას, ხოლო ტერფებს შორის კუთხის გაზრდა, პირიქით, წონასწორობის შემცირებას. ბალანსი ასევე დამოკიდებულია ტანმოვარჯიშეების სიმაღლეებსა და მასებზე. ტანმოვარჯიშეების სიმაღლეებისა და ზედა ტანმოვარჯიშის მასის გაზრდით მცირდება ბალანსი, ხოლო ქვედა ტანმოვარჯიშის მასის გაზრდით იგი უმჯობესდება. ასეთი ანალიზი განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია მაშინ, როდესაც აკრობატები შედარებით პატარა ასაკის არიან (10–15 წლის). ამ ასაკში მათი ორგანიზმები იზრდება, სხეულების პარამეტრები (სხეულის ნაწილების ზომები და მასები) კი – არაპროპორციულად იცვლება.

საკვანძო სიტყვები: აკრობატული ტანვარჯიში; ბალანსი; სპორტის ბიომექანიკა; წონასწორობა.

შესავალი

ბალანსი ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი ფიზიკური ატრიბუტია მრავალ სპორტში, განსაკუთრებით აკრობატიკაში, ტანვარჯიშსა და სერფინგში. ბოლოდროინდელი სამეცნიერო ნაშრომებიდან ირკვევა, რომ აკრობატიკაში ბიომექანიკური კვლევა ფოკუსირებულია ბალანსის შეფასებაზე, სადაც ძალის პლატფორმა და აკრობატული ფიგურის საერთო სიმძიმის ცენტრის კოორდინატები, შესაბამისად, ყველაზე ხშირად გამოყენებული ინსტრუმენტი და ცვლადებია [1, 2].

ცნობილია, რომ ბევრ სპორტში შედეგი ასევე დამოკიდებულია სპორტსმენების ისეთ ფიზიკურ პარამეტრებზე, როგორიცაა მათი სიმაღლე, მასა და ა.შ. [3]. ნაშრომში ჩვენი კვლევის მიზანია იმის გარკვევა, თუ როგორი დამოკიდებულებაა 1-ლ ნახ.-ზე ნაჩვენები აკრობატული ფიგურის ბალანსსა და სპორტსმენების სიმაღლეებზე, მასებსა და სხვა ფიზიკურ პარამეტრებზე.

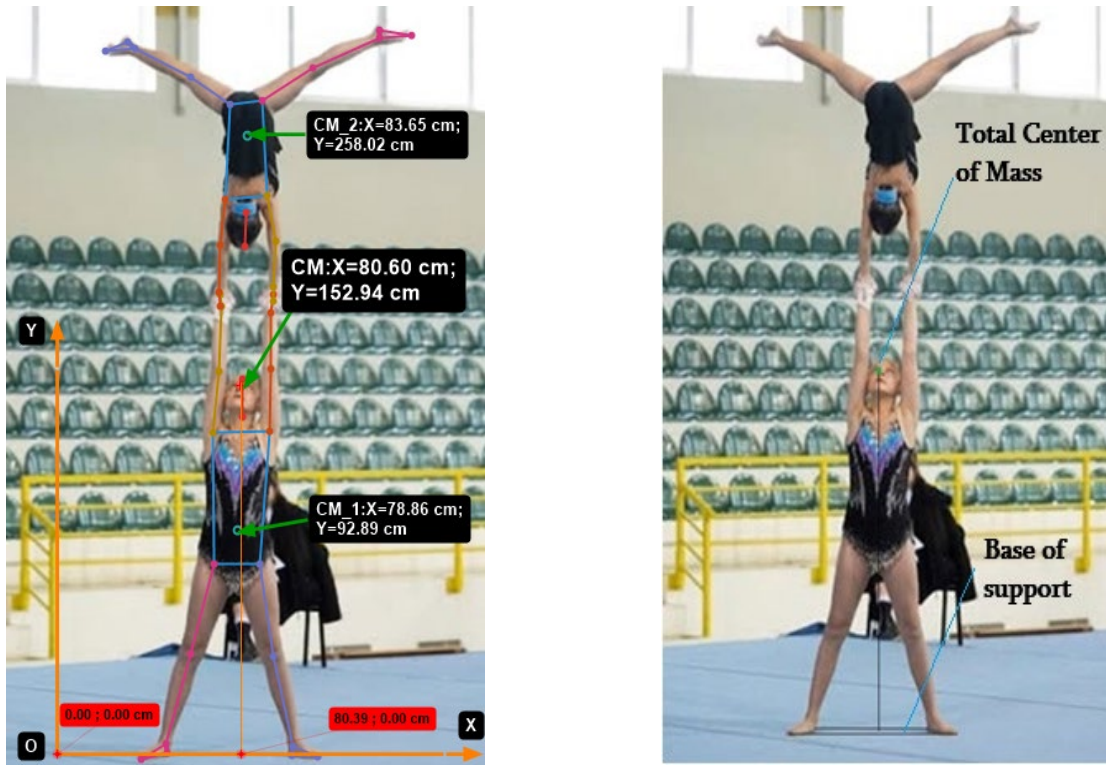
ძირითადი ნაწილი

კვლევის მეთოდი. ტანმოვარჯიშეების მასის ცენტრების კოორდინატების განსაზღვრის მიზნით გამოყენებულ იქნა Kinovea-ს კომპიუტერული პროგრამა. 1-ლ ნახ.-ზე მოცემული სურათის საშუალებით მოხერხდა ტანმოვარჯიშეების მასის ცენტრების პოვნა: (78.86 სმ, 92.89 სმ) – ქვედა გოგონას სიმძიმის ცენტრის კოორდინატებია, ხოლო (83.65 სმ, 258.02 სმ) – ზედა გოგონას სიმძიმის ცენტრისა. შემდეგ გამოთვლელ იქნა ტანმოვარჯიშეების საერთო

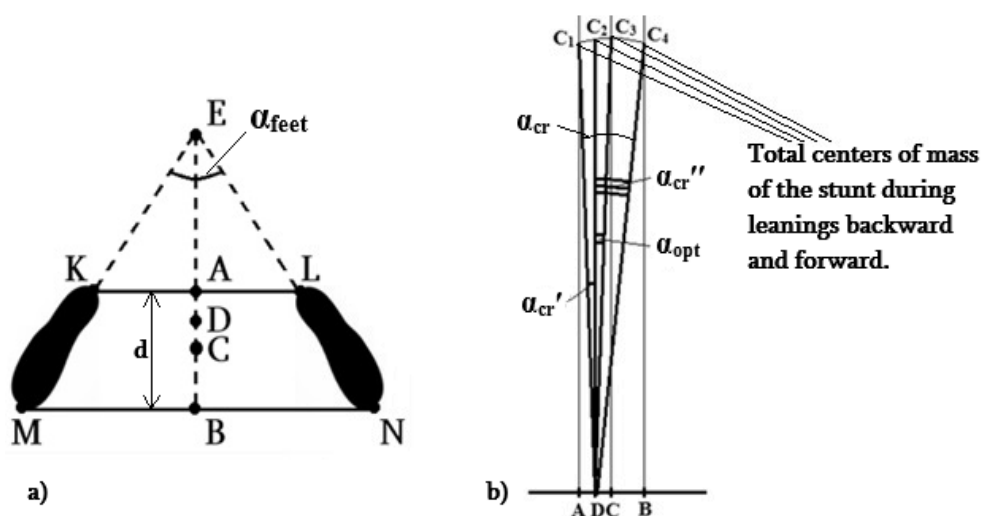
მასის ცენტრის კოორდინატები CM (80.60 სმ, 152.94 სმ). გამოთვლა განხორციელდა სტანდარტული ფორმულებით:

$$X_{CM} = (m_1/M) \cdot X_{CM'} + (m_2/M) \cdot X_{CM''} \text{ და } Y_{CM} = (m_1/M) \cdot Y_{CM'} + (m_2/M) \cdot Y_{CM''},$$

სადაც $m_1=42$ კგ, $m_2=24$ კგ, $h_1=160$ სმ, $h_2=130$ სმ. შესაბამისად, ქვედა და ზედა ტანმოვარჯიშეების მასები და სიმაღლეებია ($X_{CM'}$, $Y_{CM'}$) და ($X_{CM''}$, $Y_{CM''}$) – მათი სხეულების სიმძიმის ცენტრები, ხოლო $M=m_1+m_2=66$ კგ – გოგონების საერთო მასა.



ნახ. 1. ტანმოვარჯიშეების საერთო სიმძიმის ცენტრის კოორდინატების განსაზღვრა



ნახ. 2. a) – საყრდენი; b) – ფიგურის წონასწორობის კრიტიკული კუთხეები საგიტალურ სიბრტყეში უკან და წინ გადახრის დროს

ფრონტალურ სიბრტყეში 1-ლ ნახ-ზე ნახვენები ფიგურის წონასწორობის შენარჩუნება მიიღწევა ქვედა ტანმოვარჯიშის ფეხებს შორის საკმაოდ დიდი მანძილის შენარჩუნებით მაშინ, როდესაც უკან და წინ გადახრის დროს საგიტალურ სიბრტყეში წონასწორობის მიღწევა გაცილებით რთულია. ნაშრომში [4] აღწერილი მიდგომის გამოყენებით, საგიტალურ სიბრტყეში ვერტიკალურად მდგომი ადამიანის ბალანსის დახასიათება შეიძლება ოთხი კუთხით: α_{cr}' , α_{cr}'' , $\alpha_{opt}=\alpha_{cr}'$ და $\alpha_{cr}=\alpha_{cr}'+\alpha_{cr}''$. პირველი კუთხე ახასიათებს სხეულის მაქსიმალურ გადახრას უკანა მიმართულებით წონასწორობის შენარჩუნებით, მეორე კუთხე – მაქსიმალურ გადახრას წინა მიმართულებით წონასწორობის დაკარგვის გარეშე, მესამე კუთხე განსაზღვრავს საერთო სიმძიმის ცენტრის ოპტიმალურ პოზიციას, როდესაც წონასწორობა აღწევს მაქსიმალურ მდგრადობას. ამ შემთხვევაში სიმძიმის ცენტრის პროექცია ემთხვევა საყრდენის გეომეტრიულ ცენტრს, ხოლო მეოთხე კუთხე წარმოადგენს პირველი ორი კუთხის ჯამს და ახასიათებს ფიგურის მდგრადობას საგიტალურ სიბრტყეში. ანალოგიური მიდგომის გამოყენებით, წინანდებარე სტატიაში განხილული აკრობატული ფიგურის წონასწორობაც შეიძლება დახასიათებულ იქნეს ასევე ოთხი კუთხით, რომლებიც დამოკიდებული იქნება საერთო სიმძიმის ცენტრის (CM) ვერტიკალურ კოორდინატზე $Y_{CM} \approx 153$ სმ, ქვედა სპორტსმენის ტერფის ზომაზე – $l=|KM|=|LN|=22$ სმ და მის ტერფებს შორის კუთხეზე ($\alpha_{feet} \approx 70^\circ$) (ნახ. 2).

$$\alpha_{cr}' = \arcsin((1/4) \cdot d/Y_{CM}) \text{ და } \alpha_{cr}'' = \arcsin((3/4) \cdot d/Y_{CM}), \quad (1)$$

სადაც $d=|AB|=l \cdot \cos(\alpha_{feet}/2)$.

შედეგების განხილვა. ცხრილი გვიჩვენებს, თუ როგორ მოქმედებს m_1 , m_2 , h_1 , h_2 , l და α_{feet} პარამეტრების ვარიაციები სტატიაში განხილული აკრობატული ფიგურის საგიტალურ სიბრტყეში წონასწორობის დამახასიათებელ კუთხეებზე – $\alpha_{cr}'=1.69^\circ$, $\alpha_{cr}''=5.07^\circ$, $\alpha_{opt}=\alpha_{cr}'=1.69^\circ$ და $\alpha_{cr}=6.76^\circ$.

აკრობატული ფიგურის ბალანსის დამოკიდებულება სპორტსმენების ფიზიკურ პარამეტრებზე

N	m ₁ , m ₂ , h ₁ , h ₂ , l და α _{feet} პარამეტრების ვარიაციები						გამოთვლილი პარამეტრები		
	Δm ₁	Δm ₂	Δh ₁	Δh ₂	Δl	Δα _{feet}	Δα _{cr} '	Δα _{cr} ''	Δα _{cr}
1	5 კგ	0	0	0	0	0	0.05°	0.14°	0.19°
2	0	5 კგ	0	0	0	0	-0.08°	-0.23°	-0.31°
3	0	0	10 სმ	0	0	0	-0.08°	-0.25°	-0.33°
4	0	0	0	10 სმ	0	0	-0.02°	-0.06°	-0.08°
5	0	0	0	0	2 სმ	0	0.15°	0.46°	0.62°
6	0	0	0	0	0	10°	-0.11°	-0.33°	-0.44°

როგორც ცხრილიდან ჩანს, 1-ლ ნახ-ზე წარმოდგენილი აკრობატული ფიგურის ბალანსი ყველაზე მგრძნობიარეა ქვედა ტანმოვარჯიშის ფეხის ზომისა და ფეხებს შორის კუთხის მიმართ. ტერფის ზომის გაზრდა 2 სმ-ით ზრდის α_{cr} -ს 0.62° -ით, ხოლო α_{feet} კუთხის 10° -ით გაზრდა α_{cr} -ს ამცირებს 0.44° -ით. α_{cr} ასევე მგრძნობიარეა ქვედა ტანმოვარჯიშის სიმაღლისა და ზედა ტანმოვარჯიშის მასის მიმართ: h_1 -ის 10 სმ-ით გაზრდა α_{cr} -ს ამცირებს 0.33° -ით, ხოლო m_2 -ის 5 კგ-ით გაზრდა α_{cr} -ს ამცირებს 0.31° -ით. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ α_{cr} ნაკლებად არის დამოკიდებული m_1 -სა და h_2 -ზე.

დასკვნა

ამ კვლევით დადგინდა, რომ ზემოთ განხილული აკრობატული ფიგურის ბალანსი დამოკიდებულია არა მარტო ტანმოვარჯიშეების პროფესიონალიზმზე, არამედ მათ ფიზიკურ პარამეტრებზეც; ამასთან, ყველაზე მგრძნობიარეა ტერფის ზომისა და ქვედა ტანმოვარჯიშის ტერფებს შორის კუთხის მიმართ. ეს ფაქტი ძალიან მნიშვნელოვანია იმ ახალგაზრდა ტანმოვარჯიშეებისთვის, რომლებიც ინტენსიური ზრდისა და განვითარების ეტაპზე არიან, რასაც თან ახლავს ფიზიკური პარამეტრების ცვლილებები. მწვრთნელებს შეუძლიათ გამოიყენონ ძალის პლატფორმები შესრულების ხარისხის შესაფასებლად, მაგრამ აუცილებლად უნდა გაითვალისწინონ სპორტსმენების ფიზიკური პარამეტრების ცვლილებები.

ლიტერატურა – REFERENCES

1. I. Leite, P. Fonseca, L. Ávila-Carvalho, J. P. Vilas-Boas, M. Goethel, L. Mochizuki & F. Conceição. Biomechanical Research Methods Used in Acrobatic Gymnastics: A Systematic Review. *Biomechanics*, 3(1), 2023, pp. 52-68. <https://doi.org/10.3390/biomechanics3010005>
2. P. Floria, L. A. Gomez-Landero, A. J. Harrison. Balance variability during the pyramid execution in acrobatic gymnastics. *ISBS - Conference Proceedings Archive (Konstanz)*, 33(1), 2015, pp. 884-887.
3. A.E.,Egoyan, A.D. Gobirakhashvili, K.M. Moistsrapishvili. Biomechanical analysis of the dependence of the high jump result on the height and weight of an athlete. III international scientific and practical conference “Nation’s health and improvement of physical and sports education”, Kharkiv National Technical University, 2023, pp. 79-83.
4. A. Egoyan, & K. Moistsrapishvili. Equilibrium and stability of the upright human body. *The General Science Journal*, 2, 2013, pp. 1-10.

PHYSICS IN SPORTS

COMPUTER METHOD FOR BIOMECHANICAL ANALYSIS OF BALANCE OF ACROBATIC FIGURES

K. Moistsrapishvili, A. Egoyan, N. Berianidze, M. Meskhi

(Georgian State University of Sport)

Resume. The paper discusses the biomechanical analysis of the balance of an acrobatic figure built by two girls, which was carried out using the Kinovea computer software. It was found that the balance in the sagittal plane depends on the size of the lower gymnast's foot and the angle between the feet. Increasing the size of the foot leads to an increase in the stability of the balance, while increasing the angle between the feet, on the contrary, reduces the balance. Balance also depends on the heights and masses of the gymnasts. With an increase in the height of the gymnasts and the mass of the upper gymnast, balance decreases, while with an increase in the mass of the lower gymnast, it improves. Such an analysis is especially important when the acrobats are relatively young (10-15 years old). At this age, their bodies grow, and the sizes and masses of body parts change non-proportionally.

Keywords: acrobatic gymnastics; balance; equilibrium; sports biomechanics.

ავტომობილებისათვის განკუთვნილი ბაზზე მომუშავე მაღალი წნევის ბალონების მიღება პლასტიკური დეფორმირებით

თამაზ ნატრიაშვილი, სლავა მებონია, ხათუნა მღებრიშვილი, სანდრო ქათამაძე

(რ. დვალის მანქანათა მექანიკის ინსტიტუტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი)

რეზიუმე: განხილულია მიღნამზადების პლასტიკური დეფორმირებით მაღალი წნევის ბალონების მიღების ტექნოლოგიური პროცესები და შესაბამისი დანადგარები. შემოთავაზებულია აღნიშნული დანადგარების ახალი კონსტრუქციული სქემები, რომელთა საფუძველზე შესაძლებელია მათი დაპროექტება. ასეთი დანადგარების გამოყენება მაღალხარისხოვანი ბალონების მიღების საშუალებას იძლევა. აღნიშნული ბალონები გამოირჩევა ზომების სიზუსტითა და ზედაპირის სისუფთავით.

საკვანძო სიტყვები: მიღნამზადი; ბალონი; პლასტიკური დეფორმირება.

შესავალი

მაღალი წნევის ბალონებისა და მსგავსი ჭურჭლების მიღება ხდება ცხელ მდგომარეობაში ჩაგლინვის (მოხუფვის) მეთოდით სხვადასხვა კონსტრუქციის დამწნევ დანადგარებზე. ცხელი გლინვით უნაკერო მიღებისაგან მიიღება 400 მმ-მდე დიამეტრისა და 32 მმ-მდე კედლის სისქის მაღალი წნევის ბალონების ფსკერები (ძირები) და ხახები.

ჩაგლინვის, ანუ მოხუფვის მიზანია პლასტიკურ მდგომარეობაში მყოფი მიღნამზადის ბოლონების ფორმირებით ბალონის ძირისა და ხახის გამოყვანა. გლინვის პროცესი ხორციელდება მიღის ბოლოების პლასტიკური დეფორმირებით სპეციალური ინსტრუმენტებისა (გორგოლაჭები, ხახუნის ინსტრუმენტი) და დამწნევი მოწყობილობების მეშვეობით. მცირე ზომის ჭურჭლების მოხუფვა შესაძლებელია ჩვეულებრივი სახარატო ჩარხების გამოყენებით.

ძირითადი ნაწილი

მიღების ჩაგლინვისათვის გამოიყენება სხვადასხვა ტიპისა და კონსტრუქციის ავტომატიზებული დამწნევი მოწყობილობები [1–6]. ამ მოწყობილობებზე ჩაგლინვის პროცესის რეალიზაციისათვის მიღნამზადი მაგრდება ვაზნაში, რომელიც დაყენებულია ჩარხის შპინდელზე. შპინდელის ბრუნვასთან ერთად მიღნამზადზე ზემოქმედებს დამწნევი ინსტრუმენტი, რომელიც ასრულებს წინსვლით-უქუქცევით მოძრაობას მიღნამზადის დერძის გასწვრივ; ამასთან, ინსტრუმენტის მოძრაობის მიმართულების შეცვლისთანავე ხდება მისი მიწოდება განივი მიმართულებით დადგენილ სიდიდეზე. განივი მიწოდების სიდიდე დამოკიდებულია მიღნამზადის მასალასა და კედლის სისქეზე. დამწნევი ჩარხის შპინდელის ბრუნვითი სიხშირე საკმაოდ მაღალია და დამოკიდებულია მიღნამზადის როგორც კედლის სისქეზე, ისე დიამეტრზე.

1-ლ ცხრილში მოცემულია თხელკედლიანი (2 მმ-მდე სისქის) მიღებისათვის რეკომენდებული სიჩქარეები.

თხელკედლიანი მიღებისათვის რეკომენდებული სიჩქარეები

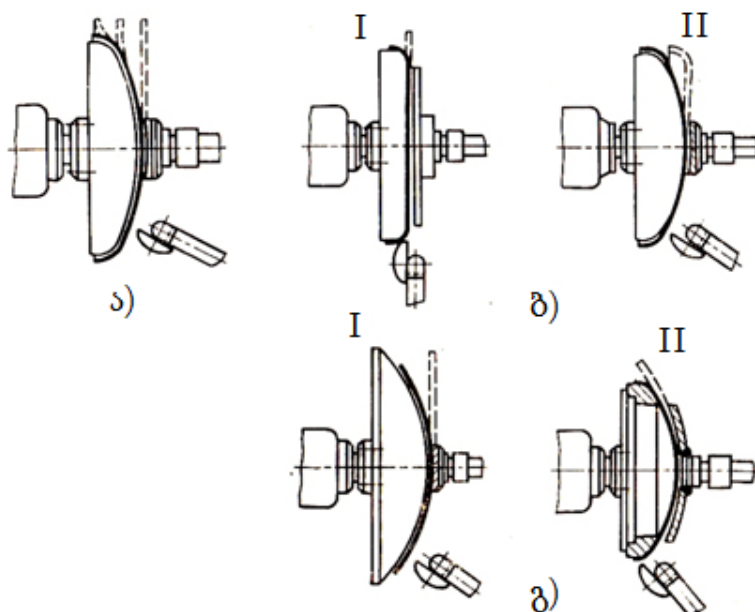
დიამეტრი, მმ	ბრუნვითი სიხშირე, ბრუნ/წთ	დიამეტრი, მმ	ბრუნვითი სიხშირე, ბრუნ/წთ
50-მდე	3000 - 3500	250 - 300	1200 - 1400
50 - 100	2000 - 3000	300 - 400	800 - 1000
100 - 150	1800 - 2000	400 - 500	600 - 800
150 - 200	1500 - 1800	500 - 700	300 - 600
200 - 250	1300 - 1600		

სქელკედლიანი (2 მმ-ზე მეტი) მიღებისათვის სიჩქარეები მცირდება და დგინდება ცდების გზით.

მიღების ჩაგლინვა არის საკმაოდ ძვირად ღირებული პროცესი, განსაკუთრებით ეს ეხება მცირე დიამეტრის მქონე თხელკედლიანი მიღების დაწნევას. ამიტომ, ეკონომიურობის გაზრდის მიზნით ხორციელდება შემდეგი ღონისძიებები:

- თხელკედლიანი მიღების დაწნევა ხდება გორგოლაჭიანი ინსტრუმენტით (როცა $D \leq 219$ მმ, $S \leq 6$ მმ);
- სქელკედლიანი ბალონების მისაღებად ხორციელდება ხახუნის ინსტრუმენტით მიღების ცხლად ჩაგლინვა.

უნივერსალურ და სპეციალიზებულ დამწნევ ჩარხებზე მიღების ჩაგლინვისათვის გამოიყენება გორგოლაჭიანი ინსტრუმენტი. 1-ლ ნახ-ზე წარმოდგენილია ჰორიზონტალურ-დამწნევ ჩარხებზე გორგოლაჭიანი ინსტრუმენტით სხვადასხვა მასალისაგან ჭურჭლების ძირების ფორმირების სქემები (ნახ. 1).



ნახ. 1. ჰორიზონტალურ-დამწნევ ჩარხებზე ძირების ფორმირების სქემები

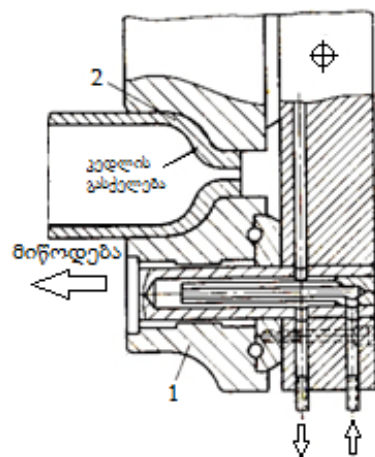
ძირის მოჭიმვა უნდა განხორციელდეს დამწნევი გორგოლაჭის რამდენიმე გატარებით (ნახ. 1, I ა).

განსაკუთრებულ სირთულეს წარმოადგენს ელიფსის ფორმის თხელკედლიანი ძირების გამოწნევა. ასეთი ძირების დამზადებისას მოსალოდნელია ნაოჭების წარმოქმნა, განსაკუთრებით სპილენძისა და კოროზიამდეგი ფოლადებისაგან დამზადებული მიღების გაგლინვის დროს. ამიტომ დაწნევის პროცესი უნდა ჩატარდეს ორი გატარებით. პირველი გატარებით

მიიღება ბრტყელი საშუალო ფსკერი (ნახ. 1, I ბ, პოზ. I), ხოლო მეორე გატარებით – ელიფსის ფორმის ფსკერი (ნახ. 1, I ბ, პოზ. II). თხელკედლიანი სფერული ძირების მიღებაც ასევე ორი გატარებით ხდება. პირველი გატარების დროს მიიღება სფერო (ნახ. 1, I გ, პოზ. I), ხოლო მეორე გატარებისას ხდება მხოლოდ მოჭიმვა (ნახ. 1, I გ, პოზ. II).

გორგოლაჭიანი ინსტრუმენტით მიღების ბოლოების ჩაგლინვის სხვადასხვა ტექნოლოგიური სქემა არსებობს. მე-2 ნახ-ზე წარმოდგენილია ჩაგლინვის სქემა ორი გორგოლაჭით. ერთი გორგოლაჭით ჩაგლინვას მიმართავენ მაშინ, როცა მილის დიამეტრისა და კედლის სისქის თანაფარდობაა 16:1. რაც მეტია ეს თანაფარდობა, მით უფრო მეტი გორგოლაჭია საჭირო.

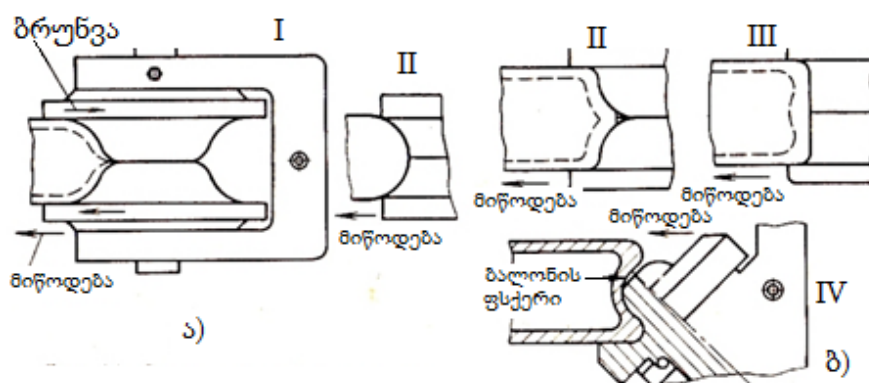
დიდ ინტერესს იწვევს მიღებზე ნახევარსფეროს გამოწნევა სპეციალური ფორმაწარმოქმნელი გორგოლაჭებით (ნახ. 2).



ნახ. 2. ორი გორგოლაჭით განხორციელებული ჩაგლინვის სქემა:

1 – ბალონის ყელი; 2 – გორგოლაჭი

უფრო ხშირად გამოწნევის პროცესი ორი ოპერაციისაგან შედგება. ჯერ ხდება მილნამზადის ბოლო ნაწილის გაცხელება საჭირო ტემპერატურამდე, ხოლო შემდეგ – მისი მოჭიმვა პროფილირებული გორგოლაჭებით და სასურველი ფორმის მიღება (ნახ. 3, ა).

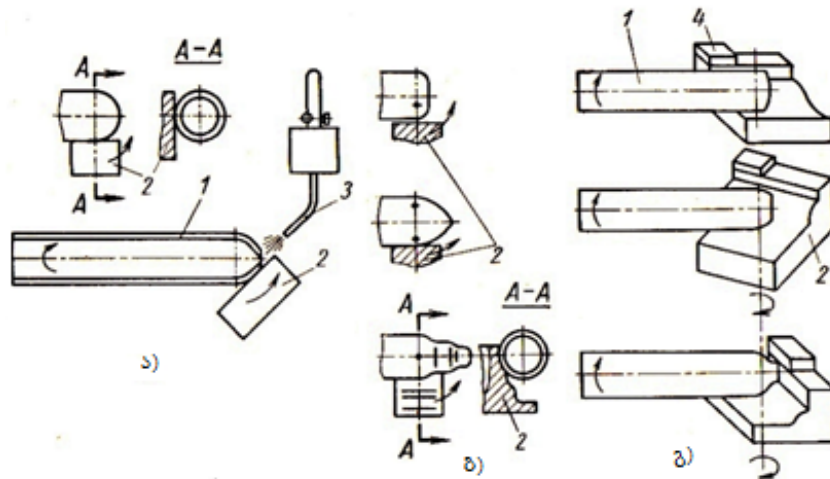


ნახ. 3. მილზე ნახევარსფეროს გამოწნევა სპეციალური გორგოლაჭებით: ა – ნახევარსფეროს გამოწნევა ორი ოპერაციით (I და II); ბ – ბრტყელი ფსკერის მიღება და შემდგომ ჩაზნექილი ფსკერის გამოწნევა ოთხი ოპერაციით (I, I-IV)

I ოპერაციაზე ხდება მილის ბოლოს წინასწარი ჩაგლინვა ორი საპირისპირო მბრუნავი გორგოლაჭით. II ოპერაციაზე მილი ხურდება შედუღების ტემპერატურამდე და მისი ბოლო

იგლინება გორგოლაჭებით, რომლებსაც აქვს ბალონის სფეროს პროფილი. ბრტყელი ფსკერი მიიღება III ოპერაციის დროს. IV ოპერაციაზე ფორმირდება ჩაზნექილი ფსკერი (ნახ. 3, ბ).

მიღების დაწნევა გორგოლაჭიანი ინსტრუმენტით მოელ რიგ შემთხვევებში (მაგალითად, მაღალი წნევის ბალონების დამზადების დროს) არის ნაკლებად მწარმოებლური და არაეკონომიური, ვიდრე ცხლად ჩაგლინვა ხახუნის ინსტრუმენტით. ხახუნის ინსტრუმენტით ცხლად ჩაგლინვა ფართოდ გამოიყენება მცირე ტევადობის (ე. წ. ნორმალური) ბალონების (ჟანგბადის, აცეტილენის და სხვ.) დამზადებისათვის; აქვე შევნიშნავთ, რომ მილნამზადის დიამეტრია 219 მმ, ხოლო კედლის სისქე – 8 მმ-მდე. ბალონების ძირისა და ყელის ჩაგლინვის სქემები მოცემულია მე-4 ნახ-ზე.



ნახ. 4. ბალონების ძირისა და ყელის ჩაგლინვის სქემები: ა – სფერული ძირის ფორმირება ბრტყელი ინსტრუმენტით; ბ – სხვადასხვა ფორმის ძირების გაგლინვა ბრტყელი და პროფილირებული ინსტრუმენტით; გ – ყელის ფორმირების ეტაპები; 1 – მილი; 2 – ხახუნის ინსტრუმენტები; 3 – ჟანგბად-აცეტილენის სანთურა; 4 – დანა

დეფორმირების წინ მილნამზადის ბოლო ხურდება 1100–1250 °C ტემპერატურაზე. მილნამზადი მაგრდება დანადგარის შპინდელში, რომელიც მოდის ბრუნვით მოძრაობაში. ამასთან, ხახუნის ინსტრუმენტი (დამფორმებელი) ტრიალდება დანადგარის ღერძის ირგვლივ 90 °C-ზე, ახდენს მილნამზადის გახურებული ნაწილის დეფორმირებას და ანიჭებს მას საჭირო ფორმას.

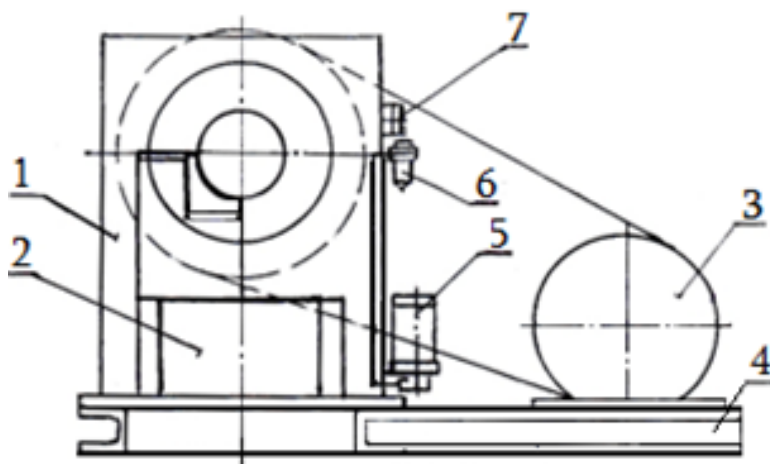
მე-2 ცხრილში ნაჩვენებია მონაცემები მიღების დაწნევის დანადგარების მწარმოებლურობის შესახებ.

ცხრილი 2

მონაცემები მიღების დაწნევის მწარმოებლურობის შესახებ

ფოლადის მარკა	მილნამზადი		ლითონის ტემპერატურა, °C	პროცესის ხანგრძლივობა, წმ
	დიამეტრი, მმ	კედლის სისქე, მმ		
20	219	22	1100 – 1200	24
		24		24
		30		27
		32		27
12XΦМ	325	21	1200 – 1250	28
		25		28
		28		30
		34		30

მე-5 ნახ-ზე წარმოდგენილია მიღების დაწნევის დანადგარის კონსტრუქციის სქემა. დანადგარის შემადგენლობაში შედის სიმძლავრის გამანაწილებელი კოლოფი – შპინდელის ბლოკი (1), საბრუნებელი სუპორტის მაგიდა (2), ასინქრონული ელექტროძრავა (3), ძარა (4), ზეთის ტუმბო (5), ზეთის ფილტრი (6), ელექტროკონტაქტური მანომეტრი (7).



ნახ. 5. მიღის დაწნევის დანადგარი

მიღის დაწნევის დანადგარის ძირითადი პარამეტრებია:

შპინდელის ბრუნვითი სიხშირე, 600 ბრ./წთ;

გლინვის მაქსიმალური მომენტი, 120 კგმ;

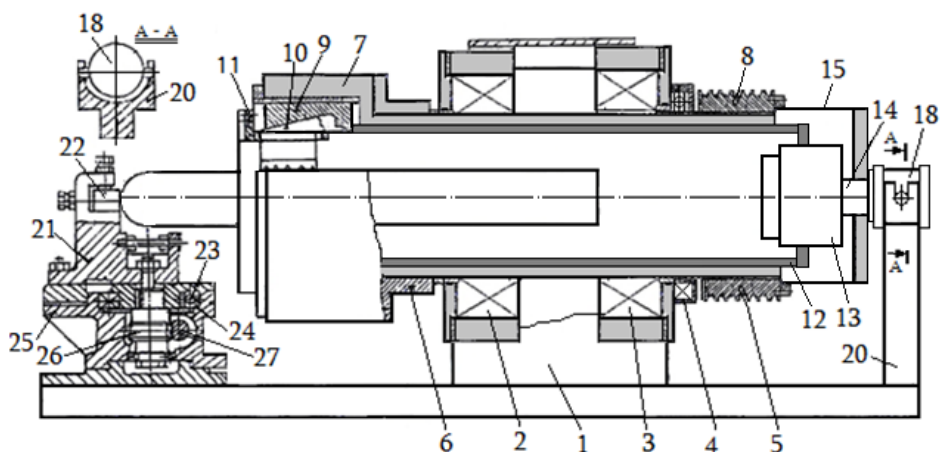
სუპორტის მაგიდის შემობრუნების დრო, 90 წმ;

გლინვის მაქსიმალური რადიალური ძალა, 7500 კგ;

გლინვის მაქსიმალური ღერძული ძალა, 5000კგ;

მწარმოებლურობა, 25 ცალი.

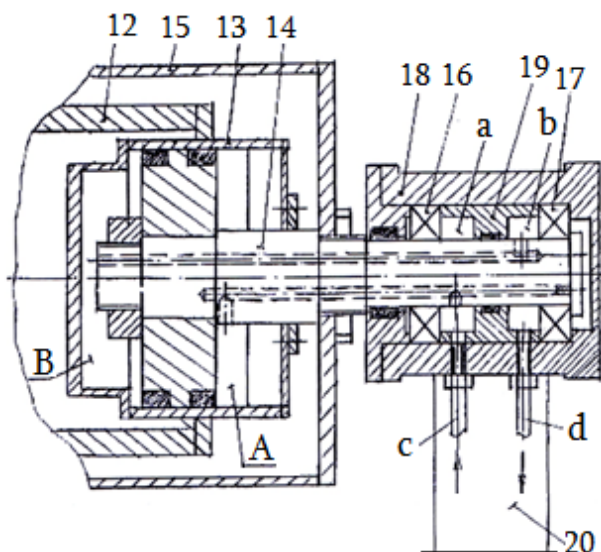
მიღის დაწნევის დანადგარის კონსტრუქციის აღწერა. მე-6 ნახ-ზე მოცემულია მიღის დაწნევის დანადგარის [7, 8] კონსტრუქციის სქემა.



ნახ. 6. მიღის დაწნევის დანადგარის კონსტრუქციის სქემა

დანადგარი შეიცავს კორპუსს (1), რომელშიც გორვის საკისრებზე (2, 3 და 4) დაყენებულია შპინდელი (5). შპინდელის წინა თავზე დამაგრებულია პლანსაყელური (6) ვაზნით (7), ხოლო უკანა ნაწილში დგას ღვედური გადაცემის შკივი (8). ვაზნაში მოთავსებულია ცანგა (9), რომლის შიგა კონუსურ ზედაპირზე დაყრდნობილია სოლური სატაცი მუშტები (10). აღნიშნული მუშტები მოთავსებულია სეპარატორის (11) კოლოფებში. ცანგა დაკავშირებულია

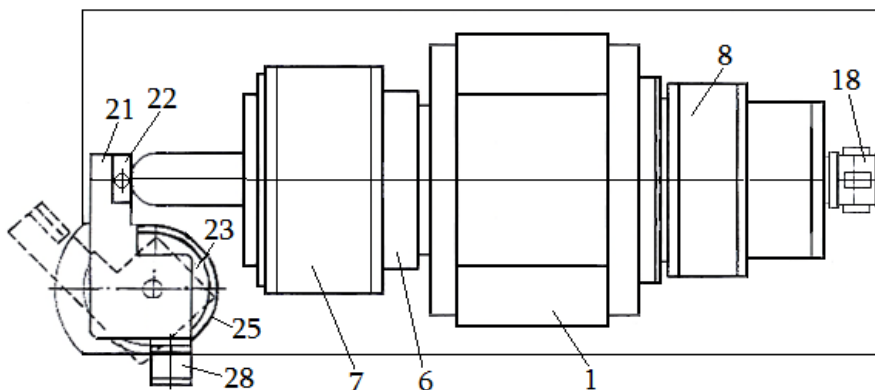
ბულია მიღისებრ საწვეართან (12), რომელიც გაყრილია შპინდელში (5). საწვეარის უკანა ტორსზე დამაგრებულია ჰიდროცილინდრი (13) და მისი ჭოკი (14) ხისტადაა შეერთებული შპინდელის სახურავთან (15), ხოლო ჭოკის თავზე გორვის საკისრების (16 და 17) მეშვეობით დაყენებულია გამანაწილებელი კოლოფი (18), რომელიც განკუთვნილია ჰიდროცილინდრში მუშა სითხის მისაწოდებლად (ნახ. 7).



ნახ. 7. გამანაწილებელი კოლოფი

კოლოფში საკისრებს შორის დგას ტიხარი (19), რომელიც, ამ კოლოფის შიგა არეს ყოფს „ა“ და „ბ“ ნაწილებად. ამასთან, კოლოფის არის „ა“ ნაწილი შეერთებულია ჰიდროცილინდრის მარჯვენა მუშა სივრცესთან („A“), ხოლო „ბ“ ნაწილი კი – ჰიდროცილინდრის მარცხენა მუშა სივრცესთან („B“), კოლოფის „ა“ და „ბ“ არეები „c“ და „d“ მილაკების მეშვეობით დაკავშირებულია მუშა სითხის გამანაწილებელ სარქველთან.

კოლოფი, ჰიდროცილინდრის ჭოკზე მისი შემობრუნების თავიდან აცილების მიზნით, თავისუფლად დასმული ჩანგლისებრ კრონშტეინზე (20), რომელიც დამაგრებულია დანადგარის კორპუსზე (1), ხოლო კორპუსის წინა ნაწილში დგას საბრუნებელი სუპორტი (21), რომელშიც ჩამაგრებულია მადეფორმირებელი ინსტრუმენტი (22). სუპორტი დაყენებულია პლანსაყელურზე (23), რომელიც გორვის საკისრის (24) საშუალებით დგას საბრუნებელი მექანიზმის (ნახ. 8) კორპუსში (25). პლანსაყელურთან (23) ხისტად შეერთებულია საბრუნებელი მექანიზმის კბილანა (26), რომელთანაც მოდებულია კბილა ლარტყა (27). ლარტყა შეერთებულია ჰიდროცილინდრთან (28).



ნახ. 8. საბრუნებელი მექანიზმი

დანადგარი მუშაობს შემდეგი პრინციპით: მილის ჩატვირთვის წინ სუპორტი (21) მადეფორმირებადი ინსტრუმენტით (22) იმყოფება საწყის მდგომარეობაში (ნახ-ზე აღნიშნულია პუნქტით). მილი მანქანის სუპორტში ჩაიტვირთება წინა მხრიდან. მილის ჩატვირთვის შემდეგ ჩაირთვება ჰიდროცილინდრი (13), რომელიც გადაადგილებს საწევარს (12) მარჯვნიდან მარცხნივ და სატაცი მუშტები (10) დაიჭერს მილს. ამ ოპერაციას მოსდევს ინდუქტორისა და მანქანის ელექტროძრავას ჩართვა (ეს მოწყობილობები ნახ-ზე ნაჩვენები არ არის), რის შედეგადაც, შესაბამისად, მილის წინა თავი ხურდება და შპინდელი (5) იწყებს ბრუნვით მოძრაობას მასში ჩამაგრებულ მილთან ერთად. მილის წინა თავის საკმარის ტემპერატურამდე გახურების შემდეგ ინდუქტორი გამოირთვება, ჩაირთვება ჰიდროცილინდრი (28) და მოქმედებაში მოდის სუპორტის (21) საბრუნებელი მექანიზმი, რომლის კბილა ლარტკა (27) და კბილანა (26) შემოაბრუნებს სუპორტს, რის შედეგადაც სუპორტზე დამაგრებული მადეფორმირებადი ინსტრუმენტი (22) იწყებს მილის პლასტიკური დეფორმაციით დამუშავებას ბალონის თავის (ან ძირის) ფორმირებისათვის. ამ ოპერაციის დამთავრების შემდეგ სუპორტი (21) უბრუნდება თავის საწყის მდგომარეობას, შპინდელი (5) ჩერდება, ხოლო ჰიდროცილინდრის (13) რევერსი და სატაცი მუშტები (10) ათავისუფლებს მილს. დამუშავებული მილის ამოღებისთანავე შპინდელში ჩაიტვირთება ახალი მილი და პროცესი მეორდება.

წარმოდგენილი დანადგარის დადებით ეფექტს განაპირობებს ის, რომ მის შპინდელში ჩაყენებულია ორმხრივი ქმედების ჰიდროცილინდრი, რომელშიც არ ხდება უკუმაბრუნე ზამბარის, საყრდენი დისკოს, ზამბარის ჭიქის და სხვა დეტალების გამოყენება, რაც ამარტივებს დანადგარის კონსტრუქციას და ზრდის მის საიმედოობას. ჰიდროცილინდრში მუშა სითხის გამანაწილებელი კოლოფი საკისრების მეშვეობით დგას ჭოკის წინა ნაწილში, გარანტირებულია კოლოფის, ცილინდრისა და შპინდელის ღერძების დამთხვევა, რაც ამცირებს შემამკვრივებელი მოწყობილობების ცვეთას და გამორიცხავს ჰიდროცილინდრიდან ზეთის გაუონვას. ეს უზრუნველყოფს ჰიდროცილინდრში მუშა სითხის წნევის შენარჩუნებას საჭირო დონეზე და მილის საიმედო წატაცებას, რაც განაპირობებს დანადგარის საიმედო მუშაობას.

დასკვნა

ამრიგად, განხილულია მილნამზადების პლასტიკური დეფორმირებით მაღალი წნევის ბალონების მიღების ტექნოლოგიური პროცესები და შესაბამისი დანადგარები. დადგენილია, რომ მიღებისაგან მაღალი წნევის მისაღებად მიზანშეწონილია ხახუნის ინსტრუმენტით ცხლად ჩაგლინვის მეთოდის გამოყენება;

შემოთავაზებულია მიღების ცხლად ჩაგლინვის დანადგარის რაციონალური კონსტრუქციული სქემა, რომლის საფუძველზეც შესაძლებელია მათი დაპროექტება;

დანადგარის გამოყენება წარმოებაში ისეთი ბალონების მიღების საშუალებას იძლევა, რომლებსაც გააჩნია ზომების მაღალი სიზუსტე და ზედაპირის სისუფთავე.

ლიტერატურა – REFERENCES

1. Богуслаев В.А., Борисевич В.В., Борисевич В.К. и др. Обработка металлов давлением. Учебн. в 2-х кн., кн.1. Харьков: Нац. аэрокосмический ун-т, Харьковский авиационный ин-т, 2002. - 419 с.
2. Деордиев Н.Т. Обработка деталей редуцированием. Киев: Машгиз, 1969. - 155 с.
3. Гредитор М. А. Давильные работы и ротационное выдавливание. М: Машиностроение, 1971. - 238 с.
4. ა. ნოზაძე, ჯ. ლომსაძე. გლინვის წარმოების საფუძველები. თბ.: ცოდნა, 1961. - 430 გვ.

5. მ. მიქაუტაძე, ს. მებონია, დ. ნოზაძე. მიღების საამქროების მოწყობილობა. თბ.: სტუ, 2009. - 163 გვ.
6. Финкельштейн Я. С. Справочник по прокатному и трубному производству. М.:Металлургиздат, 1975. - 480 с.
7. მ. მიქაუტაძე, ე. უშვერიძე, კ. უშვერიძე, ს. მებონია, ვ. კუჭუხიძე. მიღების დასამუშავებელი მანქანა ბალონების მისაღებად. პატენტი № 4161, გ.ბ. №13, 2007.
8. მ. მიქაუტაძე, ს. ქათამაძე, ე. უშვერიძე, კ. უშვერიძე, ს. მებონია, ვ. კუჭუხიძე. მიღების დასამუშავებელი მანქანა ბალონების მისაღებად. პატენტი № 4881, გ.ბ. №11, 2010.

METALLURGY

OBTAINING HIGH PRESSURES BALLOONS FOR GAZ-POVERED AUTOMOBILES BY PLASTIC DEFORMATION

T. Natriashvili, S. Mebonia, Kh. Mgebrishvili, S. Katamadze

(R. Dvali Institute of Machine Mechanics, Georgian Technical University)

Resume. The technological processes of making high-pressure cylinders by plastic deformation of pipe-making and the relevant equipment are discussed. New construction schemes of the mentioned devices are proposed, based on which they can be designed. The use of such devices in production will allow us to obtain high-quality cylinders with high dimensional accuracy and surface cleanliness.

Keywords: balloon; plastic deformation; tube preparation.

საწრფევებელი მოწყობილობების ანალიზი და რაციონალური კონსტრუქციის შემუშავება

სლაგა მებონია, ალექსანდრე შერმაზანაშვილი, თამარ ცერცვაძე, ნინო კენჭიაშვილი, კონსტანტინე ხახანაშვილი

(რ. დვალის მანქანათა მექანიკის ინსტიტუტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი)

რეზიუმე: განხილულია ფურცლების, სორტული პროფილების, მილებისა და ნაგლინის გასწორების ძირითადი ხერხები და შესაბამისი მანქანები. შემოთავაზებულია გაგლინული სპილენძის ზოლების გასასწორებელი შეიდგორგოლაჭიანი საწრფევებელი მოწყობილობის რაციონალური სქემა, რომელიც ზოლების ფორმისა და ზომების სიზუსტის გაზრდის საშუალებას იძლევა და უფრო სრულყოფილს ხდის საწრფევებელი დანადგარის კონსტრუქციას მინიმალური დანახარჯებით.

საკვანძო სიტყვები: არასიბრტყიეობა; გასწორება; ლითონური ნაგლინი; საწრფევებელი მანქანა; ტალღოვნება.

შესავალი

ფოლადის ფურცლების, სორტული პროფილების, მილებისა და სხვა ნაგლინის ძირითადი მახასიათებლებია მათი მექანიკური თვისებები, ზედაპირის სისუფთავე, ზომებისა და ფორმის სიზუსტე [1–4]. სწორედ ზომებისა და ფორმის სიზუსტე არის ერთ-ერთი მთავარი მახასიათებელი, რომელიც განსაზღვრავს ნაგლინი ნაკეთობების გამოყენებას მრეწველობის ისეთ დარგებში, როგორიცაა მანქანათმშენებლობა, ენერგეტიკა და სხვ.

ხშირად გლინვით მიღებულ ნაკეთობებში გვხვდება ისეთი დეფექტები, როგორიცაა ზომების უზუსტობა და მოცემული ფორმისაგან გადახრა. ფურცლოვანი ნაგლინის დეფექტებს მიეკუთვნება ფორმის ისეთი გადახრები, როგორიცაა ტალღოვნება, ნამგლისებურობა, არასიბრტყიეობა, ხოლო სორტული პროფილებისა და მილების ფორმის გადახრებს – ღერძული სომრუდე.

აღნიშნული დეფექტების წარმოშობის მთავარი მიზეზებია ლითონის არათანაბარი გახურება და გაცივება, მასალის მექანიკური თვისებების არათანაბრობა, ინსტრუმენტის ცვეთა, არასათანადო რეგულირება და სხვ.

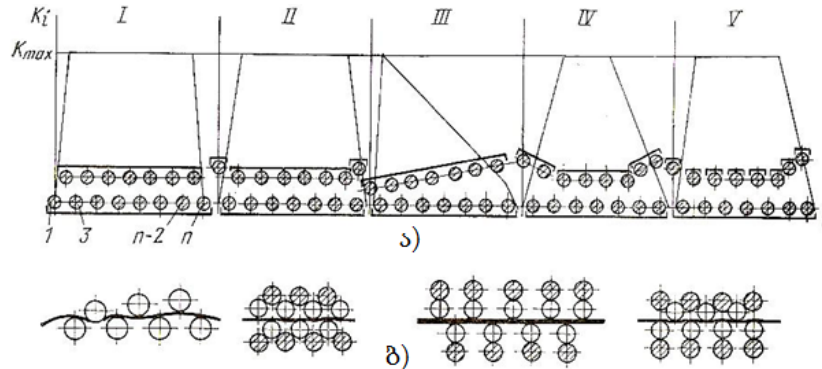
ნაგლინი ნაკეთობების (ფურცლების, სორტული პროფილების, მილების) ფორმის გაუმჯობესების ძირითად და ეფექტურ ხერხს წარმოადგენს საწრფევების ოპერაცია, რომელიც ხორციელდება სხვადასხვა კონსტრუქციის საწრფევებელ მანქანებზე და მოწყობილობებზე. აღნიშნულ ოპერაციაზე მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული გაგლინული პროდუქციის ხარისხი, ამიტომ საწრფევებელი მანქანებისა და მოწყობილობების კონსტრუქციების ანალიზი და მათი სრულყოფა დღეს ძალზე აქტუალურია.

ძირითადი ნაწილი

ნაგლინი პროდუქციის დეფექტების (არაწრფიეობა, არასიბრტყიეობა ანუ ტალღოვნება, დაბრეცილობა, ნამგლისებრობა) გასწორება ხდება სხვადასხვა ტიპის საწრფევებელ

მანქანებზე, რომლებიც გლინვის ტექნოლოგიურ ციკლშია ჩართული. ქვემოთ განხილულია ნაგლინის გასწორების ძირითადი ხერხები და შესაბამისი მანქანები ფურცლების, სორტული პროფილების და მილების გასწორებისათვის [3].

1-ლ ნახ-ზე წარმოდგენილია საწრფევებელ მანქანებზე ფურცლების გასწორების გაგრცელბული სქემები.



ნახ. 1. საწრფევებელ მანქანებზე ფურცლების გასწორების სქემები:

ა – I –V სქემების ვარიანტები; ბ – საყრდენი გორგოლაჭების განლაგების სქემები

ნახაზზე მოცემულია ხუთივე სქემისათვის განკუთვნილი ოპერაციები:

I სქემა ითვალისწინებს ფურცლის (ზოლის) დამუშავებას მრავალჯერადი ნიშანცვლადი ჩაღუნვით. ჩაღუნვები ხორციელდება ერთი და იმავე აბსოლუტური სიდიდით. ამის მიღწევა შესაძლებელია გორგოლაჭების ზედა და ქვედა რიგების პარალელური განლაგებით. ამ სქემით მომუშავე მანქანები (მანქანები გორგოლაჭების პარალელური განლაგებით) განკუთვნილია სქელი ფურცლებისა (12 მმ-ზე მეტი სისქის) და ზოლების წინასწარ გასწორებისათვის;

II სქემით მომუშავე მანქანებში ხორციელდება ფურცლების იმავე ხერხით დამუშავება, როგორც I სქემაშია გათვალისწინებული, მაგრამ განსხვავება ისაა, რომ აქ ზოლის პირველი და უკანასკნელი ჩაღუნვა რეგულირებადია. ამის გამო გაადვილებულია ფურცლების მიწოდება მანქანაში, ხოლო ზოლის უკანასკნელი ჩაღუნვის რეგულირებით შესაძლებელია ფურცლების ნარჩენი სიგრძის სრული აღმოფხვრა. სქემა გამოიყენება სქელი ფურცლების გასწორებისათვის;

III სქემით ხდება ფურცლის (ზოლის) დამუშავება მრავალჯერადი ნიშანცვლადი ჩაღუნვით, ოღონდ აბსოლუტური სიდიდით ჩაღუნვა თანდათან იკლებს. ეს სქემა განკუთვნილია დახრილგორგოლაჭიან მანქანებში, სადაც ფურცელი პირველ გორგოლაჭებს შორის მაქსიმალურ ღუნვას განიცდის. შემდგომ მისი ჩაღუნვა მცირდება და უკანასკნელ გორგოლაჭებთან ის მთლიანად სწორდება. ასეთი სქემა გამოიყენება ძირითადად თხელი ფურცლების (4 მმ-ზე ნაკლები სისქის) ცივ მდგომარეობაში გასწორებისათვის. გასწორების შემდეგ ფურცლებში ნარჩენი ძაბვები ძალიან მცირეა;

IV სქემის დანიშნულებაა ზოლის ჩაღუნვის მატება მანქანის შემავალ უბანზე და ჩაღუნვის შემცირება გამოსვლის უბანზე. აღსანიშნავია, რომ საშუალო უბანზე ჩაღუნვები მუდმივია. ამ სქემით ხდება ისეთი ფურცლების გასწორება, რომლებსაც აქვს საწყისი დაბრეცილობისა და ტალღოვნების დიდი მნიშვნელობა. ამ სქემის გამოყენების სფერო ისეთივეა, როგორც III სქემის გამოყენების შემთხვევაში.

V სქემა უნივერსალურია. მისი განხორციელება შესაძლებელია როგორც გასწორების ყველა ხერხის შეთანხმებით, ისე ნებისმიერ ზემოთ აღწერილ ვარიანტზე მისი გადაწყობით.

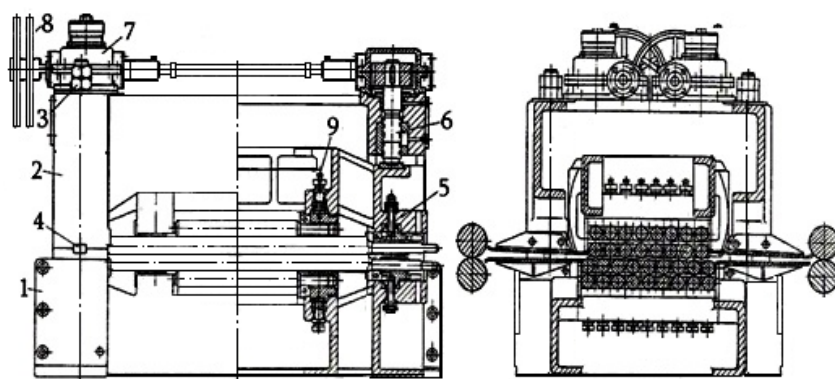
საწრფეველ მანქანებში საყრდენი გორგოლაჭების განლაგება მუშა გორგოლაჭების მიმართ შეიძლება იყოს ჭადრაკული, წყვილ-წყვილად და შერეული. საყრდენი გორგოლაჭების ჭადრაკული განლაგება არის ყველაზე გავრცელებული, წყვილ-წყვილად განლაგება გამოიყენება ფურცლების ცხელი გასწორების მანქანებში, ხოლო შერეული – ფურცლების ცხელი გასწორების დროს, როცა მათ ზედაპირზე არის ხენჯი.

საწრფეველი მანქანების ძირითადი პარამეტრებია გორგოლაჭის დიამეტრი, გორგოლაჭების ბიჯი, გორგოლაჭების რაოდენობა, გორგოლაჭის კასრის სიგრძე, ფურცლების სისქე [5]. გორგოლაჭის დიამეტრი და ბიჯი განსაზღვრავს გასწორების ხარისხს. ძალიან დიდი დიამეტრისა და ბიჯის შემთხვევაში გასწორების ხარისხი დაბალია. გორგოლაჭის ოპტიმალური ბიჯისა და დიამეტრის განსაზღვრა ხდება პრაქტიკული მონაცემების საფუძველზე და დამოკიდებულია ფურცლის სისქესა და სიგანეზე. ჩვეულებრივ, ბიჯი მიიღება შემდეგი გამოსახულების მიხედვით: $t = 1,1D$.

გასწორების სიზუსტე ასევე დამოკიდებულია გორგოლაჭების რაოდენობაზე. რაც უფრო მეტია იგი, მით უფრო მაღალია გასწორების ხარისხი. თუ ფურცლების სისქე 4 მმ-ზე მეტია, გორგოლაჭების რაოდენობა შეადგენს 9–11 ერთეულს, თხელი ფურცლების გასწორებისათვის 13–17 გორგოლაჭია საჭირო (ზოგ შემთხვევაში გორგოლაჭების რაოდენობა 19–23-ს აღწევს).

მუშა და საყრდენი გორგოლაჭები მზადდება ისეთი ლეგირებული მარკის ფოლადებისაგან, როგორიცაა 9X, IIIX15, 12XH2A. ეს უკანასკნელი მარკა გამოიყენება მცირე ზომის (90–100 მმ-ზე ნაკლები) დიამეტრის მქონე გორგოლაჭებისათვის. აღნიშნულ ფოლადებს ახასიათებს მაღალი სიმტკიცე, სისაღე და ცვეთამდებობა. გორგოლაჭების კასრი ექვემდებარება წრთობას სამრეწველო ან მაღალი სიხშირის დენებით HRC 55-65 სისაღემდე.

ფურცლების გასწორების ზემოთ განხილული ხერხების (იხ. სქემები, ნახ. 1) რეალიზაციისათვის განკუთვნილია საწრფეველი მანქანები გორგოლაჭების პარალელური და დახრილი რიგებით, გორგოლაჭების ცვლადი ბიჯით, გორგოლაჭების ინდივიდუალური რეგულირებით [6]. თხელი ფურცლების გასასწორებლად კი იყენებენ 17-გორგოლაჭიან საწრფეველ მანქანას (ნახ. 2), რომელიც ასწორებს 0,25–0,6 მმ სისქისა და 1000 მმ-მდე სიგანის ფურცლებს 5 მ/წმ სიჩქარით [7].



ნახ. 2. თხელი ფურცლების საწრფეველი მანქანა

მანქანის მუშა და საყრდენი გორგოლაჭების დიამეტრია 68 მმ, გორგოლაჭების ბიჯი – 70 მმ, მუშა გორგოლაჭების სიგრძე – 1200 მმ, საყრდენი გორგოლაჭების სიგრძე – 600 მმ.

მანქანის სადგარი შედგება ქვედა (1) და ზედა (2) კორპუსებისაგან, რომლებიც შეერთებულია ოთხი სარკით (3) და დაფიქსირებულია სოგმანებით (4). ყველა გორგოლაჭი დაყუ-

ნებულია ნემსისმაგვარ გორგოლაჭიან საკისრებზე. ზედა მუშა და საყრდენი გორგოლაჭები ჩამონტაჟებულია ზედა ტრავერსის გამონაჩარხებში.

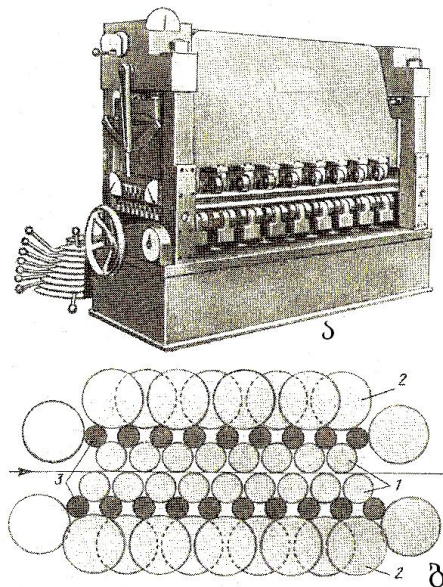
გასწორების ხარისხის გაუმჯობესების მიზნით მანქანას აქვს ორი მოწყობილობა:

- ზედა ტრავერსის დახრისათვის;
- მუშა გორგოლაჭების წინასწარი ჩაღუნვისათვის.

ტრავერსის დახრის კუთხის რეგულირება ხდება დამწნევი ხრახნების (6) მეშვეობით; ხრახნების გადაადგილებისათვის ტრავერსზე დაყენებულია რედუქტორი (7), რომლის ამოქმედება ხდება სახელურით (8). ტრავერსი გაწონასწორებულია ზამბარების მეშვეობით.

მუშა გორგოლაჭების წინასწარი ჩაღუნვა ხდება საყრდენი გორგოლაჭების მიჭერით, რაც ხორციელდება ხრახნების (9) საშუალებით. ეს ხრახნები განლაგებულია ზედა ტრავერსში და ქვედა კორპუსში გორგოლაჭების საყრდენებთან. საწრფევებელ მანქანას და მიმწოდებელ გორგოლაჭებს აქვს საერთო ამძრავი.

საწრფევებელი მანქანების მუშა გორგოლაჭები ეყრდნობა საყრდენ გორგოლაჭებს და მათ შორის კონტაქტი ხშირად არ ხდება გორგოლაჭის მთელ სიგრძეზე (საყრდენი გორგოლაჭის სიგანე ნაკლებია, ვიდრე მუშა გორგოლაჭის სიგანე). ამის გამო, წნევა, რომელიც მოქმედებს მუშა გორგოლაჭებიდან ფურცელზე არ არის ერთი და იმავე ფურცლის სიგანეზე, რაც არის ისეთი დეფექტის მიზეზი, როგორიცაა გრძივი ზოლები ფურცელზე. ეს განსაკუთრებით შესამჩნევია ალუმინის ფურცლებზე. ასეთი დეფექტის თავიდან ასაცილებლად გამოიყენება ინგლისური ფირმა „Bronk“-ის ექვსრიგიანი საწრფევებელი მანქანა (ნახ. 3) [3] .

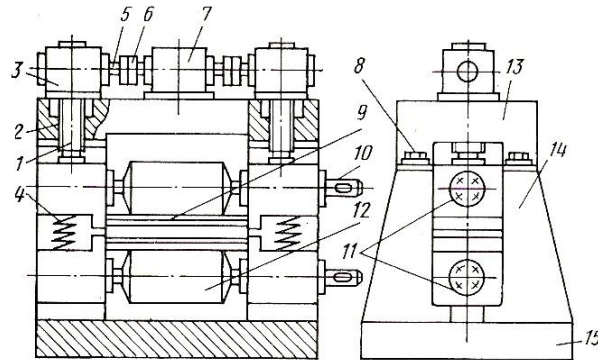


ნახ. 3. ფირმა „Bronk“-ის საწრფევებელი მანქანა

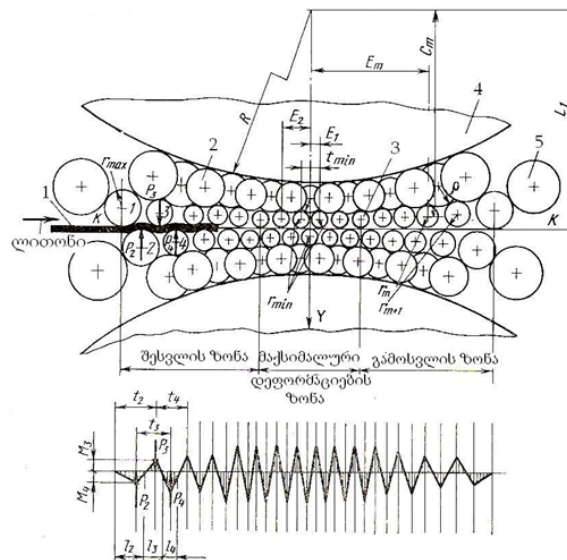
ამ მანქანაში გორგოლაჭები (1) არის მუშა და ამძრავიანი. ისინი ერთმანეთის მიმართ ჭადრაკულადაა განლაგებული. გორგოლაჭები (2) საყრდენია. მუშა და საყრდენ გორგოლაჭებს შორის მოთავსებულია საშუალოდ გორგოლაჭები (3). ეს გორგოლაჭები უქმია და საკისრები არა გააჩნია. საშუალოდ გორგოლაჭების სიგრძე ტოლია მანქანაზე გასასწორებელი ფურცლის მაქსიმალური სიგანისა, ამიტომ წნევა ფურცელზე თანაბრად ნაწილდება.

ფირმა „Bronk“-ის საწრფევებელი მანქანები განკუთვნილია III სქემის რეალიზებისათვის.

მე-4 ნახ-ზე წარმოდგენილია ВНИИМЕТМАШ-ის საწრფევებელი დანადგარის კონსტრუქცია, ხოლო მე-5 ნახ-ზე – ამ დანადგარში გორგოლაჭების განლაგების სქემა [3].



ნახ. 4. ВНИИМЕТМАШ-ის ახალი საწრფევებელი დანადგარი: 1 – დამწნევი ხრახნი; 2 – დამწნევი ქანჩი; 3 – რედუქტორი; 4 – ზამბარა; 5 – საშუალო ლილევი; 6 – ქურო; 7 – ელექტროძრავა; 8 – სამაგრი ჭანჭიკი; 9 – ზედა გორგოლაჭების კვანძი; 10 – საყრდენი გორგოლაჭი; 11 – ბალიშები; 12 – ქვედა გორგოლაჭების კვანძი; 13 – ზედა ძარა; 14 – დგარი; 15 – სადგარის ფუძე



ნახ. 5. დანადგარში გორგოლაჭების განლაგების სქემა: 1 – გასასწორებელი მასალა; 2 – საშუალო გორგოლაჭები; 3 – მუშა გორგოლაჭები; 4 – საყრდენი გორგოლაჭები; 5 – გვერდითი გორგოლაჭები

გასასწორებელი მასალა გადის მუშა გორგოლაჭებს შორის და მიმდევრობით გაივლის ჯერ შესვლის, შემდეგ – მაქსიმალური დეფორმაციისა და გამოსვლის ზონებს.

შესვლის ზონაში გორგოლაჭების დიამეტრი და ბიჯი თანდათან მცირდება და ლითონი კარგად შეიტაცება, რის შედეგადაც იგი განიცდის ღუნვის ცვალებად ზრდად დეფორმაციას.

მაქსიმალური დეფორმაციების ზონაში, სადაც გორგოლაჭების დიამეტრი და ბიჯი ერთნაირია, ლითონი იღებს თანაბარი სიდიდის ნიშანცვლად ღუნვით დეფორმაციას, რაც ანიჭებს ყველა მის განივკვეთს ერთნაირ სიმრუდეს. გამოსვლის ზონაში გორგოლაჭების დიამეტრი და ბიჯი თანდათან იმატებს, რის გამოც ზოლის სიმრუდე თანდათან მცირდება სტანდარტის ნორმით დასაშვებ მნიშვნელობამდე.

აღწერილ დანადგარს ის უპირატესობა აქვს, რომ გასწორების ძალა მუშა გორგოლაჭებიდან გადაეცემა მტკიცე და ხისტ საყრდენ და გვერდით გორგოლაჭებს, რითაც ხდება მუშა და საშუალო გორგოლაჭების სრული განტვირთვა. სხვადასხვა დიამეტრის გორგო-

ლატებისაგან შემდგარი შესვლის და გამოსვლის ზონები უზრუნველყოფს ლითონის საიმედო შეტაცებას და ნარჩენი ძაბვების სრულყოფილად აღმოფხვრას.

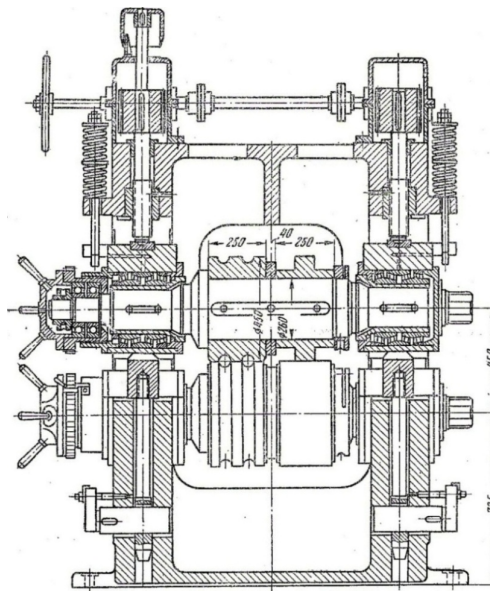
მაქსიმალური დეფორმაციების ზონაში განხორციელებული ნიშანცვლადი ღუნვითი დეფორმაციების ციკლების დიდი რაოდენობა საგრძნობლად ზრდის ფურცლების გასწორების ხარისხს.

სორტსაწრფევებელი მანქანები კონსტრუქციულად ორი ტიპისაა: ერთს აქვს გორგოლატების ღია კონსოლური განლაგება და, მეორეს, გორგოლატების დახურული განლაგება.

ღია ტიპის მანქანები საექსპლუატაციოდ უფრო მარტივი და მოსახერხებელია, ამიტომ მათ იყენებენ როგორც წვრილი, ისე მსხვილი პროფილების (მაგალითად, რელსების) გასასწორებლად. დახურული ტიპის მანქანებში კი შესაძლებელია ლილვზე რამდენიმე წყვილი გორგოლატის დამაგრება და სხვადასხვა პროფილის გასწორება, რითაც მკვეთრად მცირდება დრო მანქანის გაწყობასა და რეგულირებაზე.

სორტსაწრფევებელი მანქანების ძირითადი პარამეტრებია: გორგოლატების ბიჯი (t), პროფილის მაქსიმალური სიმაღლე (h), პროფილის წინაღობის მომენტი (W), გორგოლატების დიამეტრი (D), გასწორების სიჩქარე და გორგოლატების რაოდენობა (n). რელსებისა და მსხვილი პროფილების გასასწორებლად იყენებენ (7–9) გორგოლატიან მანქანებს. წვრილი და საშუალო განივკვეთის პროფილების გასწორება ხდება (11–13) გორგოლატიან მანქანებზე. გასწორების სიჩქარე შეადგენს 0,5–3,0 მ/წმ-ს.

მე-6 ნახ-ზე მოცემულია გორგოლატიანი სორტსაწრფევებელი მანქანა [7]. მანქანა განკუთვნილია სხვადასხვა განივკვეთის პროფილების ცივად გასასწორებლად (რაც მიიღწევა საცვლელი გორგოლატების გამოყენებით). პროფილების წინაღობის მომენტი არ უნდა აღემატებოდეს 50 სმ³-ს, მასალის სიმტკიცის ზღვარი – 450 მპა-ს, დენადობის ზღვარი კი – 260 მპა-ს; გასწორების სიჩქარე შეადგენს 2 მ/წმ-ს.

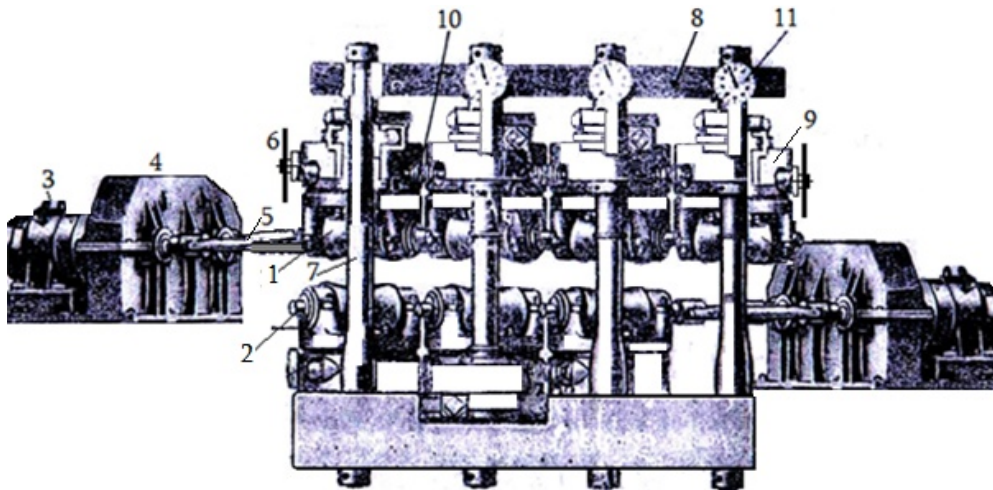


ნახ. 6. გორგოლატიანი სორტსაწრფევებელი მანქანა

პროფილირებული გორგოლატები დაყენებულია ლილვების საყრდენებს შორის. მანქანას აქვს ექვსი ამძრავი გორგოლატი (ორი ზედა და ოთხი ქვედა); ელექტროძრავას სიმძლავრეა 60 კვტ. ორი ზედა გორგოლატი (მეორე და მეოთხე) – უქმია.

გორგოლაჭების დიამეტრია 450 მმ, ხოლო ბიჯი – 500 მმ. ზედა გორგოლაჭების ვერტიკალური რეგულირება ხორციელდება ხელით სამართავი დამწნევი მექანიზმით; ზედა ლილვების და ბალიშების გაწონასწორება ხდება ზამბარების მეშვეობით.

გლინვის, შეღუღების და თერმოდამუშავების შემდეგ მიღებს აქვს ისეთი დეფექტები, როგორიცაა სიმრუდე და ოვალურობა. ამ დეფექტების აღმოფხვრა ხორციელდება მასწორებელ მანქანებზე, სადაც მიღების გასწორება ხდება მრავალჯერადი ნიშანცვლადი დრეკად-პლასტიკური ღუნვით. ამისათვის მიღს ატარებენ მანქანის გორგოლაჭებში, რომლებიც განლაგებულია ჭადრაკულად ან ირიბად დაყენებულ ჰიპერბოლოიდურ გლინებში. გორგოლაჭიანი მანქანები გამოიყენება წინასწარი გასწორებისათვის, ჰიპერბოლოიდური კი – საბოლოო გასწორებისათვის. მე-7 ნახ-ზე წარმოდგენილია მიღების საწრფევებელი შვიდგორგოლაჭიანი მანქანა [8].



ნახ. 7. მიღების საწრფევებელი შვიდგორგოლაჭიანი მანქანა

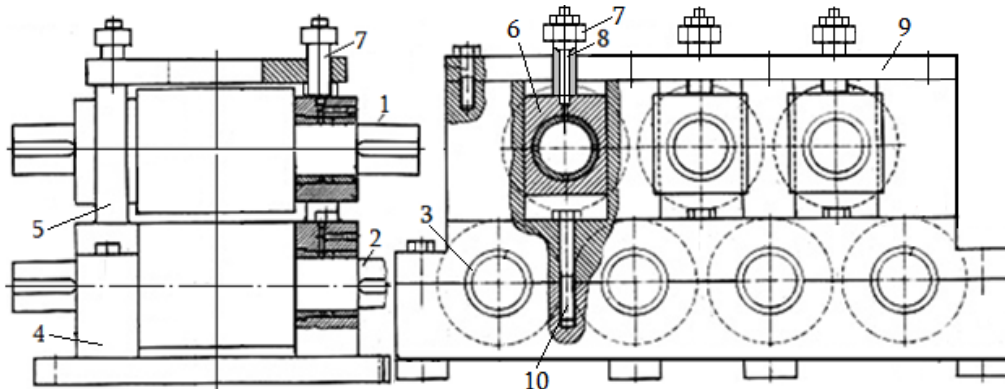
მანქანა შეიცავს ამძრავიან გლინებს (1), უქმ გლინებს (2), ელექტროძრავას (3), რედუქტორს (4), უნივერსალურ შპინდელებს (5), საჭევეარს (6), კოლონებს (7), ტრავერსს (8), გლინების დაყენების მექანიზმს (9). მანქანას აქვს შვიდი ჰიპერბოლოიდური გლინი. აქედან ოთხი გლინი ამძრავიანია, ხოლო სამი – უქმი სვლის. ყველა ზედა გლინის ქვეშ განლაგებულია ქვედა გლინი; გამონაკლისს წარმოადგენს მეშვიდე ზედა გლინი, რომელიც განცალკევებულია და დგას მანქანის გამოსავალ მხარეს. გლინების ირიბი განლაგების გამო მიღი წინსვლით-ბრუნვითი მოძრაობით უზრუნველყოფს მიღის გასწორებას ყველა სიბრტყეში. მიღების მასწორებელი მანქანების ტექნიკური მონაცემები მოყვანილია 1-ლ ცხრილში.

ცხრილი 1

მიღების მასწორებელი მანქანის ტექნიკური მონაცემები

№	მიღის დიამეტრი, მმ	მიღის კედლის სისქე, მმ	გასწორების სიჩქარე, მ/წთ	ელექტროძრავას სიმძლავრე, კვტ	გლინების ბიჯი, მმ
1	5-25	2	34-62	3-4	150
2	25-75	8	14,6-32,8	15-20	300
3	38-141	21	30	55	457
4	60-160	6	14,7-33,4	30-40	420
5	76-381	16	22-45	129	-

ჩვენ მიერ შემუშავებულია საწრფევებელი მოწყობილობების რაციონალური კონსტრუქცია, რომლის დანიშნულებაცაა გაგლინული სპილენძის ზოლების გასწორება. საწრფევებელი მოწყობილობა წარმოდგენილია მე-8 ნახ-ზე.



ნახ. 8. საწრფევებელი მოწყობილობები

საწრფევებელი მოწყობილობა შეიცავს ცილინდრული გორგოლაჭების ორ რიგს – ზედას (1), რომელშიც შედის სამი გორგოლაჭი და ქვედას (2), რომელშიც შედის ოთხი გორგოლაჭი. ქვედა გორგოლაჭები ბრინჯაოს მილისა-საკისრების (3) მეშვეობით ჩაყენებულია ორი ნახევრისაგან (4 და 5) შემდგარ კორპუსში. ზედა გორგოლაჭები ისეთივე ბრინჯაოს მილისა-საკისრების მეშვეობით ჩაყენებულია მართკუთხა ბუდეებში (6), რომლებიც ჩასმულია კორპუსის ზედა ნახევარში (5) გაკეთებულ ფანჯრებში. აღნიშნული ბუდეები დამწნევი ხრახნების (7) და სარტყების (8) მეშვეობით მოწყობილობის რეგულირების დროს გადაადგილდება კორპუსის ფანჯრებში და იკავებს გარკვეულ მდგომარეობას. ასეთი ქმედებით ხდება ზედა გორგოლაჭების (1) დაყენება სასურველ პოზიციაში ქვედა გორგოლაჭების (2) მიმართ სხვადასხვა სისქის ზოლების გასწორების დროს. ხრახნები (7) ჩახრახნილია ზედა ფილაში (9), რომელიც დაკავშირებულია კორპუსის ზედა ნახევართან (5). კორპუსის ნახევრები ერთმანეთთან შეერთებულია ტანტიკებით (10).

დანადგარის ტექნიკური მახასიათებლები: გორგოლაჭის დიამეტრია 120 მმ; გორგოლაჭის სიგანე – 150 მმ; გორგოლაჭის ყელის დიამეტრი – 50 მმ; გორგოლაჭების განლაგების ბიჯი – 130 მმ.

გორგოლაჭები ბრუნვაში მოჰყავს რედუქტორს, კბილა უჯრას და ჯაჭვურ გადაცემებს; ელექტროძრავას სიმძლავრეა 3,5 კვტ, ბრუნთა რიცხვი – 980 ბრ/წთ; გორგოლაჭების სიჩქარე (გასწორების სიჩქარე) – 0,25–0,4 მ/წმ.

გასასწორებელი მასალა (სპილენძის ზოლი) ჯერ გაივლის მუშა გორგოლაჭებს შორის, განიცდის მრავალჯერად ნიშანცვლად ღუნვას და შემდეგ იღებს თანაბარი სიდიდის ნიშანცვლად ღუნვით დეფორმაციას, რაც ანიჭებს ყველა მის განივკვეთს ერთნაირ სიმრუდეს.

დასკვნა

ამრიგად, განხილულია საწრფევებელი მოწყობილობების კონსტრუქციები და გამოვლენილია მათი დადებითი და უარყოფითი მხარეები, რის საფუძველზეც დადგენილია საწრფევებელი დანადგარის რაციონალური სქემა. ამასთან, შემუშავებულია შეიდგორგოლაჭიანი საწრფევებელი მოწყობილობა რომელიც გამოიყენება გაგლინვის შემდეგ სპილენძის ზოლების გასასწორებლად. აღსანიშნავია, რომ საწრფევებელ მოწყობილობაზე ზოლების დამუშავების შემდეგ იმატებს მათი ფორმისა და ზომების სიზუსტე ნიშანცვლადი ღუნვითი

დეფორმაციის გამო, ხოლო რაციონალური სქემის გამოყენებით მარტივდება საწარმოებელი მოწყობილობის კონსტრუქცია და იზრდება მისი საიმედოობა.

ლიტერატურა – REFERENCES

1. Богуслаев В.А., Борисевич В.В., Борисевич В.К. и др. Обработка металлов давлением. Учебн. в 2-х кн., кн.1. Харьков: Нац. аэрокосмический ун-т, Харьковский авиационный ин-т, 2002. -419 с.
2. Некрасов И.И., Федулов А.А. Основы проектирования металлургических цехов. Екатеринбург, Уральский Университет, 2024. - 84 с.
3. Слоним А.З., Слоним А.Л. Правка листового и сортового металла. М., Металлургия, 1981. - 231 с.
4. Розов Н.В. Производство труб. М.:Металлургия, 1974. - 600 с.
5. Кузьмин А.Д. Определение основных параметров роликовых правильных машин. ЦНИИТмаш н-т информ. М.: Машгиз, 1953. - 31 с.
6. Целиков А.И., Смирнов В.В. Прокатные станы. М.: Металлургиздат, 1958. - 432 с.
7. Королев А.А. Королев А. А. Механическое оборудование прокатных цехов черной и цветной металлургии. М.: Металлургия, 1976. - 544 с.
8. Маскилейсон А.М., Сапир В.И., Комиссарчук Ю.С. Трубоправильные машины. М.: Машиностроение, 1971. - 208 с.

METALLURGY

ANALYSIS OF STRAIGHTENING DEVICES AND DEVELOPMENT OF A RATIONAL CONSTRUCTION

S. Mebonia, A. Shermazanashvili, T. Tsertsvadze, N. Kenchiashvili, K. Khakhanashvili

(R. Dvali Institute of Machine Mechanics, Georgian Technical University)

Resume. The main methods of straightening rolled products and corresponding machines for straightening sheets, profiles and tubes are discussed, on the basis of which a rational scheme of a straightening machine is established. A seven-roll straightening machine is proposed for straightening rolled copper strips. The rational scheme of the straightening machine allows us to increase the accuracy of the shape and dimensions of the strips. The design of the straightening machine becomes more perfect. The rational scheme of the machine allows us to obtain strips of high accuracy and clean surface with minimal costs.

Keywords: non-flatness; rolled metal; straightening machine; straighten; waves.

ფეხსაცმლის ტყავების ხანგამძლეობის კვლევის შესახებ

მიმოხა ქარქაშაძე

(აკ. წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი)

რეზიუმე: ფეხსაცმლის საექსპლუატაციო თვისებები ძირითადად დამოკიდებულია მასში გამოყენებული მასალების თვისებებზე. ნაშრომში მოცემულია ტყავის ხარისხზე შენახვის ხანგრძლივობის ზეგავლენის კვლევის შედეგები. დადგენილია, რომ მასალების ხანგრძლივი შენახვისას ხდება მათი ქიმიური შედგენლობისა და ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების 10–15 %-ით ცვლილება. განსაკუთრებით უნდა აღინიშნოს, რომ მასალების ხანგრძლივი შენახვისას საგრძნობლად მცირდება pH მაჩვენებელი.

საკვანძო სიტყვები: ლანჩა; სიმტკიცე; ტყავი; ყაჯარი, ცხიმები; წაგრძელება.

შესავალი

ტყავის ხარისხთან დაკავშირებით ლიტერატურაში არსებული ცნობები ძირითადად ეხება ან განსაკუთრებით ექსტრემალურ პირობებში (მაღალი ტემპერატურა და ტენიანობა) მისი შენახვის სპეციფიკას ან ისეთ საკითხებს, როგორიცაა, მაგალითად, ობის განვითარება. ჩვეულებრივ პირობებში ტყავის ხარისხზე ხანგრძლივი დროით შენახვის გავლენა ნაკლებადაა შესწავლილი, ხოლო სინთეზური მასალებით დამუშავებული ტყავის შენახვის გავლენის შესახებ ცნობები საერთოდ არ მოიპოვება. ამიტომ სამუშაოს მიზანი იყო სინთეზური მასალებით დამუშავებულ ტყავის ხარისხზე შენახვის ხანგამძლეობის გავლენაზე დაკვირვება.

ძირითადი ნაწილი

2020 წელს ექსპერიმენტის ჩასატარებლად შერჩეულ იქნა სინთეზური მასალებით დამუშავებული იუხტის ტყავი და საღანჩე ყაჯარი, შესანახი ტყავების მთელი პარტია დაიყო ოთხ ჯგუფად და მოთავსდა თბილ და ცივ საწყობებში ქვედა და ზედა თაროებზე. შენახვამდე ჩატარდა თითოეული მასალის ქიმიური ანალიზი.

ექსპერიმენტისათვის განკუთვნილი ყველა ტყავი დამუშავდა მთრიმლავი მასალებითა და სინთეზური ცხიმების ნარევით (იუხტისათვის განკუთვნილი მთრიმლავი №2 და №4 სინტანებისაგან), ხოლო საღანჩე ყაჯრისათვის ეს მასალები გამოყენებულ იქნა, შესაბამისად, 80–85 და 20–25 %.

ტყავები ინახებოდა ოთხ კლიმატურ ზონაში. საწყობებში მიმდინარეობდა შენახვის პიგროთერმული რეჟიმის მუდმივი კონტროლი. თბილ საწყობში ჰაერის მინიმალური ტემპერატურა იყო ზამთარში +5 °C, ხოლო მაქსიმალური – ზაფხულში +25 °C. ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა შეადგენდა 50–70 %-ს. ცივ საწყობში ზამთრის მინიმალური ტემპერატურა იყო –10 °C, ზაფხულში მაქსიმალური ტემპერატურა +15 °C-ს აღწევდა, ფარდობითი ტენიანობა მერყეობდა 50–75 %-ის ფარგლებში.

ყოველწლიურად ერთსა და იმავე დროს ტარდებოდა აღნიშნული მასალების ქიმიური ანალიზი და ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შემოწმება.

ტყავების ქიმიური ანალიზის შედეგები

მაჩვენებლების დასახელება	იუხტი					სალანჩე ყაჯარი				
	2020	2021	2022	2023	2024	2020	2021	2022	2023	2024
წონასწორული ტენიანობა ჰაერის 53 % ტენიანობისას	0,7	12,1	1,4	11,0	11,0	13,6	12,5	13,0	12,7	13,4
ნაცარი	2,3	2,4	2,4	2,4	2,4	3,3	3,1	3,2	3,1	3,0
ცხიმი	23,6	22,4	22,4	21,8	21,8	2,3	2,4	2,5	2,6	2,5
ქრომის ოქსიდი	1,10	1,12	1,02	1,03	1,05	0,97	0,83	0,92	0,90	0,94
წყლით გამომრეცხი საშუალებები, საერთო	2,8	2,8	3,0	2,8	2,8	12,6	10,0	10,3	10,2	11,0
წყლით გამომრეცხი ორგანული ნივთიერებები	1,8	2,0	2,0	1,9	2,0	10,8	8,9	8,3	8,9	9,4
ტიტველას ნივთიერება	53,4	53,9	52,3	50,9	50,5	51,1	50,8	51,6	48,3	50,9
დაკავშირებული მთრიმლაკები	19,3	19,2	19,0	23,1	23,4	32,5	32,0	34,2	37,1	34,3
დათრიმელის რაოდენობა	36,2	35,8	34,6	45,7	46,5	63,7	69,0	66,2	76,9	66,7
ტყავის pH	5,0	4,6	4,5	4,2	4,1	3,9	4,0	3,9	3,8	3,6

1-ლ ცხრილში მოცემულია ტყავების ქიმიური ანალიზის შედეგები, როგორც 1-ლი ცხრილიდან ჩანს პირველი ოთხი წლის განმავლობაში შენახული იუხტის ტყავის ქიმიური შედგენილობა ოდნავ შეიცვალა. მაგალითად, დათრიმელა 36,2 %-დან გაიზარდა 46,5 %-მდე, რაც გამოწვეული იყო მთრიმლავი ნივთიერებების (ტანიდების) 19,3 %-დან 23,4 %-მდე გაზრდით და თითქმის იმავე რაოდენობით (53,4 %-დან 50,5 %-მდე), ტიტველას ნივთიერების შემცირებით.

ცხადია, შენახვის პროცესში მიმდინარეობდა ტანიდებისა და სინტანების კოლაგენტან შემდგომი დაკავშირება; ამასთან, შეინიშნებოდა ცხიმშემცველობის ნაწილობრივ შემცირება, რაც დაკავშირებული უნდა იყოს ცხიმოვანი ნარევის აქროლადი კომპონენტების აორთქლებასთან.

მნიშვნელოვნად შემცირდა pH მაჩვენებლის სიდიდე. ამ ცვლილებას შენახვისას აქვს მკაცრი კანონზომიერი ხასიათი. რაც შეეხება წყლით გამომრეცხი ნივთიერებების შემცველობის ცვლილებას, იგი ძალიან მცირეა და რაიმე კანონზომიერებას არ ექვემდებარება. პრაქტიკულად იგი ერთი და იმავე დონეზე რჩება.

სალანჩე ყაჯრის ქიმიური შედგენილობის ცვლილებას აქვს საერთო მომენტები იუხტის ქიმიური შედგენილობის ცვლილებასთან. კერძოდ, გაიზარდა მთრიმლავი ნივთიერებებით დათრიმელა. წლების განმავლობაში სალანჩე ყაჯარში ტიტველას შემცველობის ცვლილება იმდენად მცირე იყო, რომ ძნელად შეიმჩნეოდა. ამასთან, მცირე იყო წყლით გამომრეცხი ნივთიერებების შემცველობაც.

საფეხსაცმლე ტყავების მექანიკური თვისებები

მაჩვენებლების დასახელება	იუხტი, წწ.					სალანჩე ყაჯარი, წწ.				
	2020	2021	2022	2023	2024	2020	2021	2022	2023	2024
სიმტკიცის ზღვარი გახლეჩისას, მეგპა	28,4	28,9	31,1	57,4	29,1	18,6	18,3	17,5	19,4	19,4
წაგრძელება გახლეჩისას, %	56,0	55,8	56,4	57,4	59,5	19,2	19,9	17,5	22,6	24,4
დაძაბულობა ზედაპირზე ბზარების წარმოქმნისას, მეგპა	22,4	26,2	25,9	26,1	24,6	18,4	18,2	17,5	19,0	18,3
წაგრძელება ზედაპირზე ბზარების წარმოქმნისას, %	39,6	47,0	42,8	44,2	44,2	18,8	20,4	17,7	22,0	23,6
მოხარშვის ტემპერატურა, °C	91,1	90,4	87,3	89,6	90,3	84,5	83,8	84,1	86,2	84,6

უნდა აღინიშნოს, რომ pH მაჩვენებლის სიდიდე შემცირდა 3,9-დან 3,6-მდე, მაგრამ ამ მაჩვენებლის ცვლილება წლების მიხედვით საღანხე ყაჯარში უფრო მკვეთრად იყო გამოხატული, ვიდრე იუხტის ტყავში. წონასწორული ტენიანობის, ნაცრისა და ქრომის ოქსიდის შემცველობის ცვლილებაც ძალზე მცირე იყო და კანონზომიერებას არ ექვემდებარებოდა.

მონაცემები საფესხაცმლე ტყავების მექანიკური თვისებების შესახებ წარმოდგენილია მე-2 ცხრილში. როგორც მე-2 ცხრილიდან ჩანს, ტყავის ფიზიკურ-მექანიკური მაჩვენებლები ოთხი წლის განმავლობაში მნიშვნელოვნად არ შეცვლილა. ზოგიერთი მაჩვენებლის ცვლილება შეინიშნება 10–15 %-ის ფარგლებში. ეს ცვლილებები კანონზომიერებას არ ექვემდებარება და უფრო მკვეთრად გამოხატულია საღანხე ყაჯრის შემთხვევაში.

თბილ და ცივ პირობებში შენახვისას ტყავის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებებისა და ქიმიური შედგენილობის ცვლილებას აქვს ერთნაირი ხასიათი და დამოკიდებული არ არის თაროებზე მათი განლაგების ადგილმდებარეობაზე.

დასკვნა

ამრიგად, ჩატარებული ექსპერიმენტის შედეგებიდან გამომდინარე, შეიძლება ითქვას, რომ ხანგრძლივი შენახვისას ტყავის თვისებების ცვლილება უმნიშვნელოა და არ აღემატება 10–15 %-ს. ეს ცვლილებები უმეტეს შემთხვევაში მიმართულია არა ტყავის ხარისხის, არამედ მისი თვისებების გაუმჯობესებისაკენ. შენახვის პროცესში (განსაკუთრებით პირველი 3–4 წლის განმავლობაში) ტყავი კი არ ბერდება, არამედ მწიფდება. ე.ი. ამ პერიოდით მისი შენახვა შეიძლება ტყავის ხანგრძლივ დაყოვნებად ჩაითვალოს. ჩატარებული კვლევის შედეგები ცხადყოფს, რომ სინთეზური მთრიმლაგებით და სინთეზური ცხიმებით იუხტისა და საღანხე ყაჯრის დამუშავება ხანგრძლივი შენახვისას რაიმე შეზღუდვებს არ საჭიროებს.

ლიტერატურა – REFERENCES

1. M. Noor. Handbook of leather and leather products. NY, 2014.
2. A. Kumar. Leather preparation and tanning processes. London, 2022

LIGHT INDUSTRY

ABOUT THE DURABILITY RESERCH OF SHOE LEATHERS

M. Karkashadze

(A.Tsereteli State University)

Resume. In the article are gave the investigation results of the influence long-term storage on the leather properties at the synthetic materials using.

It is established, that at the long-term storage is observed the small changes of the chemical composition and physical-mechanical properties-within 10-15%.

The sole negative consequence of the long-term storage is the considerable pH-lowering. In the storage process (at first 3-4 years) the leather not one period may be to consider as the remain of the big duration.

The made work results testily to that need to receive on the long-term storage without any limitation the just and sole leathers, which are mode with synthetic materials using.

Keywords: elongation; fats; histology; leather; shoe sole; strength.

ნედლი ტყავის კონსერვირებისათვის საჭირო ანტისეპტიკების კვლევა

ნატალია ლომთაძე

(აკ. წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი)

რეზიუმე: განხილულია ნედლი ტყავის კონსერვირებისათვის გამოყენებული ანტისეპტიკების კვლევის შედეგები. ტყავის მრეწველობაში ტყავის ნედლეულის გრძელვადიანი შენახვის მიზნით არსებული ანტისეპტიკების ნაცვლად კონსერვირებისათვის გამოყენებულ იქნა ახალი ანტისეპტიკი ალკილდიმეთილბენზილამონიუმის ქლორიდი. ნედლეულის ნიმუშების პისტოლო-გიურ-ბაქტერიოლოგიურმა ანალიზმა დაადასტურა, რომ ახალი ანტისეპტიკის გამოყენებით უზრუნველყოფილ იქნა ღორის ტყავის ექსპერიმენტული და საკონტროლო პარტიების კონსერვირების მაღალი ხარისხი.

ექსპერიმენტული და საკონტროლო ნედლეულის დამუშავების შედეგად მიღებული ტყავი აკმაყოფილებს მარეგულირებელი და ტექნიკური დოკუმენტაციის მოთხოვნებს. ამასთან, ალკილდიმეთილბენზილამონიუმის ქლორიდის მაღალი ანტისეპტიკური თვისებები ნატრიუმის ფტორსილიკატთან შედარებით ნატრიუმის ქლორიდის მოხმარების შემცირების შესაძლებლობას იძლევა.

საკვანძო სიტყვები: ანტისეპტიკი; კონსერვირება; ტყავი; ფეხსაცმელი.

შესავალი

კანის ზედაპირზე უამრავი მიკროორგანიზმია, რომლებიც ცხოველის გატყავების შემდეგ მეზდრის მხარეზე ხვდებიან და იქ იწყებენ გამრავლებას. მიკროორგანიზმები აჩქარებენ კანის გახრწნის პროცესს, რაც იწვევს კანის თვისებების შეცვლას. მცირდება მისი სიმტკიცე, იზრდება სიხისტე, უარესდება გარეგნული სახე, წარმოიქმნება ცუდი სუნი და ზედაპირის დეფექტები.

ცხოველის გატყავებიდან 4-5 საათის შემდეგ კანის გადამუშავება უკვე რთულდება გახრწნის პროცესების გააქტიურების გამო. კანის გარკვეული ნაწილი (ე.წ. ორთქლოვანი კანი) გატყავებისთანავე ხვდება გადამუშავების ზონაში, რაც განაპირობებს ტყავის მაღალ ხარისხს. კანის ძირითადი მასის გადამუშავება შესაძლებელია გარკვეული დროის შემდეგ, ამიტომ იგი უნდა იყოს დაცული გახრწნისაგან, რაც მიიღწევა კონსერვირების გზით.

ძირითადი ნაწილი

ზოგადად, ხანმოკლე კონსერვირებისათვის კანს ამუშავებენ ქლორამინისა და ნატრიუმის კარბონატის წყალხსნარით, რაც კანის ღპობის (ხრწნის) პროცესს აფერხებს შეიდი დღის განმავლობაში.

ტყავის მრეწველობაში ტყავის ნედლი მასალის გრძელვადიანი შენახვის მიზნით ჩატარდა კვლევა და არსებული ანტისეპტიკების ნაცვლად კონსერვირებისათვის გამოყენებულ იქნა ახალი ანტისეპტიკი ალკილდიმეთილბენზილამონიუმის ქლორიდი. ეს არის მეოთხეული ამონიუმის ნაერთი, რომელიც მიიღება ალკილდიმეთილამინისა და ბენზილქლორიდის კონდენსაციის შედეგად. იგი გამოიყენება წყალხსნარის სახით. ძირითადი ნივთიერების შემცველობა მასური წილიდან შეადგენს 50 %-ს. აღნიშნული ნივთიერება გამოიყენება, როგორც ანტისეპტიკური საშუალება საწმენდი და სადეზინფექციო საშუალებების დამზადებისას.

ალკილდიმეთილბენზილამონიუმის ქლორიდის ანტიბაქტერიული აქტიურობა განისაზღვრა ფიზიკურ-ქიმიური მეთოდით ფენოლის კოეფიციენტის სიდიდეზე დაყრდნობით, რომელიც 10-ის ტოლია, ე.ი. 5-ჯერ აღემატება ნატრიუმის ფტორსილიკატის ფენოლურ კოეფიციენტს.

ალკილდიმეთილბენზილამონიუმის ქლორიდის, როგორც ანტისეპტიკის გამოყენების შესაძლებლობა ტყავის ნედლეულის დასაკონსერვებლად პირველად შემოწმდა მცირე ნედლეულის ნიმუშებზე ლაბორატორიულ პირობებში. ნედლეულად გამოყენებულ იქნა ღორის ნედლი ტყავი. ექსპერიმენტული ნიმუშების კონსერვაცია განხორციელდა ნედლი ტყავის მასური წილიდან 40 % ნატრიუმის ქლორიდისა და 1,0 % ალკილდიმეთილბენზილამონიუმის ქლორიდის ნარევაში, ხოლო საკონტროლო ნიმუშებისა – ნარევაში, რომელშიც შედიოდა ნატრიუმის ქლორიდის 40 % ნედლეულის მასური წილიდან, ოდონდ ანტისეპტიკის გარეშე. კონსერვირებული ექსპერიმენტული და საკონტროლო ნიმუშები ინახებოდა რთულ პირობებში.

შენახვის ვადის გასვლის შემდეგ საკონტროლო ნიმუშებზე შეინიშნებოდა სიწითლე დერმის მხარეს, აგრეთვე თმის ცვენა და ზედაპირზე გარკვეული სახის დეფექტები (ღაბობის ნიშნები). ექსპერიმენტულ ნიმუშებს კი შენარჩუნებული ჰქონდა თავდაპირველი სახე ყოველგვარი დეფექტების გარეშე. ნედლეულის ნიმუშების ჰისტოლოგიურმა და ბაქტერიოსკოპიულმა კვლევებმა აჩვენა, რომ ექსპერიმენტული ნიმუშების ქსოვილებში რაიმე სახის ცვლილებები არ აღინიშნებოდა. რაც შეეხება საკონტროლო ნიმუშებს, აქ აღმოჩენილ იქნა პაპილარული შრის სტრუქტურის ბაქტერიული დაზიანება.

ჩატარებული ლაბორატორიული ექსპერიმენტების საფუძველზე დადგინდა, რომ ნედლი ტყავის კონსერვირებისათვის შესაძლებელი იყო ანტისეპტიკად ალკილდიმეთილბენზილამონიუმის ქლორიდის გამოყენება.

წარმოების პირობებში კონსერვირებულ იქნა ღორის ნედლეულის ორი პარტია – ექსპერიმენტული და საკონტროლო. ნედლეული ინახებოდა სპეციალურ დოლში, რომელშიც იყო ნარევი შემდეგი შედგენილობით: 25 % ნატრიუმის ქლორიდი ნედლეულის მასიდან, 3 % ანტისეპტიკი ნატრიუმის ქლორიდის მასიდან; შემდეგ მოხდა ნედლეულის დამარილება 15 % ნატრიუმის ქლორიდში. ექსპერიმენტული პარტიისათვის ანტისეპტიკად გამოყენებული იყო ალკილდიმეთილბენზილამონიუმის ქლორიდი, ხოლო საკონტროლო პარტიისთვის – ნატრიუმის ფტორსილიკატი.

კონსერვირებული ნედლეულის შენახვა მოხდა ხანგრძლივი დროით. საკონტროლო ნიმუშების კონსერვირება განხორციელდა ტყავის დამუშავებელ საწარმოში მომქმედი მეთოდის შესაბამისად. გარკვეული დროის გასვლის შემდეგ საკონტროლო ნიმუშებს გაუკეთდა დამატებითი კონსერვაცია, ხოლო ექსპერიმენტული ნიმუშების დამატებითი კონსერვაცია არ მომხდარა. გრძელვადიანი შენახვის შემდეგ ექსპერიმენტული და საკონტროლო ნედლეული დახარისხდა და გადაამუშავდა სტანდარტის შესაბამისად ქრომის საზედაპირე ტყავად. დამუშავებულ ქრომის საზედაპირე ტყავს კარგი გარეგნული შესახედაობა ჰქონდა და დაზიანების ნიშნები არ აღენიშნებოდა. აქვე შევნიშნავთ, რომ ექსპერიმენტული და საკონტროლო ნიმუშების ტყავის ხარისხი და ზოგიერთი ქიმიური მაჩვენებელი ხანგრძლივი შენახვისას არ შეცვლილა.

ცხრილში წარმოდგენილია ნედლი ტყავის ქიმიური ანალიზის შედეგები შენახვამდე და შენახვის შემდეგ.

ნედლი ტყავის ქიმიური ანალიზის შედეგები შენახვამდე და შენახვის შემდეგ

ნიმუში	მასური წილი, %			
	ტენიანობა		ნატრიქლორიდი	
	შენახვამდე	შენახვის შემდეგ	შენახვამდე	შენახვის შემდეგ
ექსპერიმენტული	47,9	46,1	13,9	14,4
საკონტროლო	45,1	44,9	15,7	16,1

დასკვნა

ამრიგად, ჩატარებულმა კვლევებმა ალკილდიმეთილბენზილამონიუმის ქლორიდის, როგორც ანტისეპტიკის გამოყენებაზე ტყავის ნედლეულის კონსერვირების პროცესში დადებითი შედეგი გამოიღო.

ნედლეულის ნიმუშების ჰისტოლოგიურ-ბაქტერიოლოგიურმა ანალიზმა დაადასტურა ღორის ტყავის ექსპერიმენტული და საკონტროლო პარტიების კონსერვირების მაღალი ხარისხი.

ექსპერიმენტული და საკონტროლო ნედლეულის დამუშავების შედეგად წარმოებული ტყავი აკმაყოფილებდა მარეგულირებელი და ტექნიკური დოკუმენტაციის მოთხოვნებს.

დღეისათვის ნედლი ტყავის დამატებითი კონსერვაცია გრძელვადიანი შენახვისთვის ხორციელდება ნარევის გამოყენებით, რომელიც შეიცავს 10 % ნატრიუმის ქლორიდს. კონსერვაციის შემდეგ ნარჩენის სახით დიდი რაოდენობით მარილი იყრება. ალკილდიმეთილბენზილამონიუმის ქლორიდის შედარებით მაღალი ანტისეპტიკური თვისებები ნატრიუმის ფტორსილიკატთან შედარებით ნატრიუმის ქლორიდის მოხმარების შემცირების შესაძლებლობას იძლევა.

ლიტერატურა – REFERENCES

1. Шварц А.С., Гвоздев Ю.М. Химическая технология изделий из кожи. М., 1986.
2. Жихарев А.П. Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности. М.: Изд. центр «академия». 2003.
3. Das Gupta S. Some thoughts on Standartisation of synthetic tanning materials// J. of Society of leather Technologists and Chemists, vol. 64, N1, 1980, pp. 16-23.

LIGHT INDUSTRY

RESEARCH ON ANTISEPTICS FOR PRESERVING RAW HIDES

N. Lomtadze

(A. Tsereteli State University)

Resume. The article discusses the study of antiseptics for the preservation of raw hides. In the leather industry, a study was conducted to improve the long-term storage of preserved leather raw materials. Instead of the received antiseptics, a new antiseptic, alkyl dimethylbenzyl ammonium chloride, was used for preservation. Histological and bacteriological analysis of raw material samples confirmed the high quality of preservation of experimental and control batches of pig skins.

The leather produced as a result of the processing of experimental and control raw materials met the requirements of regulatory and technical documentation. It was also found that the relatively high antiseptic properties of alkyl dimethylbenzyl ammonium chloride compared to sodium fluorosilicate allow for a reduction in sodium chloride consumption.

Keywords: antiseptic; leather; preservation; shoes.

წითელი ყურძნის სველი დურდოს ღვინის გამოხდის პროცესის გამოკვლევა

**მარიამ ლოლაძე, ნუგზარ ბაღათურია, ელენე კალატოზიშვილი,
გენადი ბაღათურია**

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის კვების მრეწველობის სამეცნიერო კვლევითი
ინსტიტუტი)

რეზიუმე: წითელი ყურძნის გადამუშავების ახალი ტექნოლოგია ითვალისწინებს წიპწაგა-
ცლილი ყურძნის დადუღებას, დადუღებული დურდოსაგან ღვინის თვითნადენი ფრაქციის გამო-
ყოფასა და მის გამოყენებას მაღალხარისხოვანი ღვინის მისაღებად. სველი დურდოსაგან გამო-
წნეხილი ღვინის გამოხდით კი ხდება ღვინის დისტილაციის დამზადება. გამოკვლეულია აქრო-
ლადი კომპონენტების დისტილატში გადასვლის დინამიკა წითელი ყურძნის სველი დურდო-
საგან გამოწნეხილი ღვინის გამოხდისას. დადგენილია თავნახადი, შუანახადი და ბოლონახადი
ფრაქციების ქიმიური შედგენილობები.

საკვანძო სიტყვები: ეთილის სპირტი; მინარევები; სველი დურდო; ღვინის გამოხდა;
წითელი ყურძენი.

შესავალი

ჭაჭის არაყი, ისევე როგორც ღვინის გამოხდის შედეგად მიღებული ალკოჰოლიანი
სასმელი – კონიაკი, წარმოადგენს ყურძნისეული წარმოშობის ბრენდს. ლიტერატურაში არ-
სებული მონაცემები ძირითადად ეხება თეთრი ჯიშის ყურძნებისაგან ევროპული მეთოდით
(ყურძნის ტკბილის დადუღებით) დამზადებული ღვინის გამოხდის პროცესს. სწორედ ამ
მეთოდით მიღებული ყურძნისეული წარმოშობის ალკოჰოლიანი სასმელია ცნობილი კონი-
აკის სახელით [1]. ლიტერატურაში არ მოიპოვება მონაცემები წითელი ყურძნის გადამუ-
შავებისას დარჩენილი სველი დურდოს ღვინისაგან მიღებული ყურძნის სპირტის ქიმიური
შედგენილობისა და თვისებების შესახებ.

ძირითადი ნაწილი

კვლევის ობიექტი და მეთოდები. 1-ლ ნახ-ზე წარმოდგენილია წითელი ყურძნის კომ-
პლექსური გადამუშავების ტექნოლოგიური პროცესის სქემა. სქემის მიხედვით გარეცხილი
ყურძენი იყრება კლერტგამცლელ-საქუცმაცებელ დანადგარში, სადაც ხდება კლერტის მო-
შორება და დაქუცმაცება. დაქუცმაცებული დურდო მიეწოდება ფერმენტატორს, რომელიც
აღჭურვილია ორი სადუღარი ჭურჭლით. ფერმენტაციის პროცესი მიმდინარეობს დელეს-
ტაჟის მეთოდით. ეს მეთოდი გულისხმობს სადუღარი ტკბილის პერიოდულ გადაქანვას ერთი
ჭურჭლიდან მეორეში. პირველი (მარცხენა) ჭურჭლიდან ჩამოშვებული სადუღარი ტკბილი
გროვდება მეორე ჭურჭელში, სადაც გრძელდება ალკოჰოლური დუღილის პროცესი.



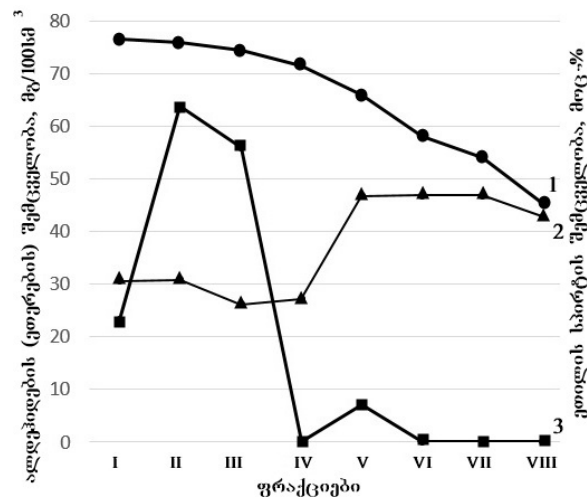
ნახ. 1. წითელი ყურძნის კომპლექსური გადამამუშავების ტექნოლოგიური პროცესის სქემა:
 1 – ყურძნის დაყოვნება პოლიეთილენის ტომრებში; 2 – ყურძნის რეცხვა; 3 – ყურძნის
 კლერტგაცლა; 4, 5 – ყურძნის დუღილი დელესტაჟის მეთოდით; 6 – დურდოს გამოწნეხა;
 7 – თვითნადენი ღვინის შემკრები; 8 – დურდოს გამოსხა

ღვინის ჩამოშვების წინ მარცხენა ჭურჭლიდან პირველ რიგში ხდება მადულარი არედან ყურძნის წიპწის ჩამოშვება და მოშორება. მადულარი ტკბილი გროვდება მეორე ჭურჭელში, სადაც გრძელდება დუღილის პროცესი და შემდეგ მადულარი ტკბილი უბრუნდება პირველ, ანუ მარცხენა სადულარ ჭურჭელს. აღნიშნული პროცესი გრძელდება ალკოჰოლური დუღილის პროცესის დასრულებამდე. დადუღებული დურდო მიეწოდება საწრეტ-საწნეს დანადგარს, საიდანაც ჩამოიშვება დადუღებული ღვინის თვითნადენი ფრაქცია, სველი დურდო კი დაიწნეხება და ამ დროს მიღებული ნაწნები ფრაქცია მიემართება გამოსახდელ აპარატში და იქ, სადაც ხდება ღვინის დისტილაციის მიღება. გადსადენი აპარატის კუბში დარჩენილი უაღკოჰოლო ღვინო ვაკუუმ-აპარატში კონცენტრირების შემდეგ გამოიყენება ფენოლური ნაერთებით გამდიდრებული ანტიოქსიდანტური სასმელის – გრეიპანტის დასამზადებლად.

ჩვენ მიერ გამოკვლეულია თვითნადენი ფრაქციის მოშორების შემდეგ დარჩენილი სველი დურდოსაგან გამოწნეხილი ღვინის გამოსხდის პროცესი. კვლევის ობიექტად შერჩეულ იქნა ქართული სამრეწველო წითელი ჯიშის ყურძნის – საფერავის დურდოს დადუღებისა და თვითნადენი ფრაქციის მოშორების შემდეგ დარჩენილი სველი დურდოს ღვინო, რომლის გამოსხდაც განხორციელდა შარანტის აპარატში. გამოსხდის შედეგად მიღებულ დისტილატებში ეთილის სპირტისა და მინარევების შემცველობა გამოკვლეულ იქნა არსებული სახელმწიფო სტანდარტების მიხედვით [2].

გამოკვლევის შედეგები. ლიტერატურაში არსებული მონაცემების თანახმად, ევროპული ტიპის თეთრი ყურძნის დადუღებული ტკბილის გამოსხდის პროცესში რთული ეთერებისა და ალდეჰიდების შემცველობა მაქსიმუმს აღწევს საწყის ფრაქციებში და უმნიშვნელოდ იზრდება ბოლო ფრაქციებში. მაგალითად, ა. ლაშის მიერ ჩატარებული გამოკვლევების შედეგების მიხედვით ალდეჰიდების, ეთერებისა და უმაღლესი სპირტების ნახადში გადასვლა ინტენსიურად მიმდინარეობს გამოსხდის დასაწყისში. შემდეგ მცირდება როგორც ეთილის სპირტის, ისე მინარევების კონცენტრაცია.

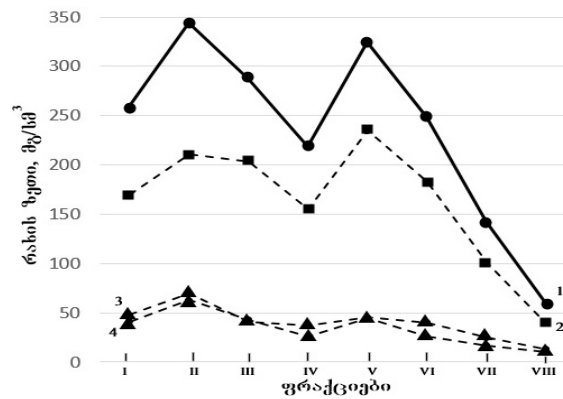
კვლევის ობიექტს წარმოადგენდა ტკბილის ჭაჭაზე დადუღების თვითნადენი ფრაქციის მოცილების შემდეგ დარჩენილი სველი ღურდოს ღვინო. მე-2 ნახ-ის მონაცემებიდან ჩანს, რომ ეთილის სპირტის რაოდენობრივი შემცველობა კანონზომიერად მცირდება დისტილირებულ ფრაქციებში. რაც შეეხება მინარევებს (აღდუღებისა და ეთერებს), მათი შემცველობის ამსახველი მრუდები არ ხასიათდება ერთგვაროვნებით. ეს მიუთითებს იმ ქიმიურ გარდაქმნებზე, რომლებიც მიმდინარეობს გამოსხდის პროცესში სხვადასხვა ფაქტორის გავლენით. კერძოდ, აღდუღების შემცველობა დისტილირებულ ფრაქციებში მთელი გამოსხდის პროცესში იზრდება და მაქსიმალურ მნიშვნელობას აღწევს ბოლო ფრაქციებში, ხოლო ეთერები, ძირითადად დისტილატის საწყის ფრაქციებში გროვდება. აქროლადი მინარევების დისტილატში გადასვლა დამოკიდებულია არა მარტო ცალკეული კომპონენტების ღუდილის ტემპერატურასა და კონცენტრაციაზე, არამედ წყალ-სპირტიან ხსნარებში მათ ხსნადობაზეც. ეს უკანასკნელი კი დამოკიდებულია ნედლი სპირტის ქიმიურ შედგენილობაზე. იმასთან დაკავშირებით, რომ ღურდოზე დადუღებული ტკბილის ქიმიური შედგენილობა საგრძნობლად განსხვავდება ევროპული ხერხით დადუღებული ღვინის შედგენილობისაგან. ეს ფაქტორი მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ღვინის დისტილატის ქიმიურ შედგენილობასა და თვისებებზე.



ნახ. 2. ეთილის სპირტისა და მინარევების შემცველობა სხვადასხვა ფრაქციაში ჭაჭის დისტილატის გამოსხდის პროცესში: 1 – ეთილის სპირტი; 2 – აღდუღები; 3 – ეთერები

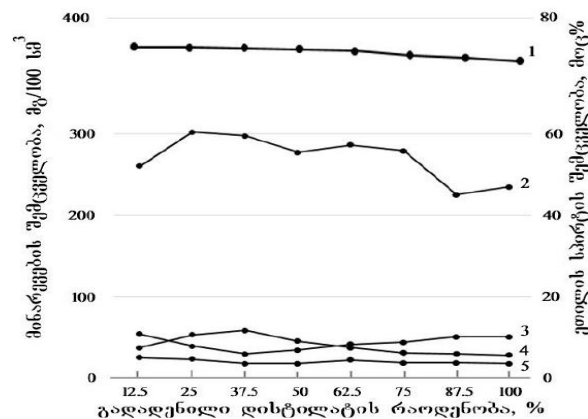
მე-3 ნახ-ზე ნაჩვენებია რახის ზეთისა და მისი შემადგენელი კომპონენტების შემცველობა სხვადასხვა ფრაქციაში ჭაჭის დისტილატის გამოსხდის პროცესში. რახის ზეთი წარმოდგენილია იზოამილის, იზობუთილისა და ოქტილის სპირტებით. ამათგან ძირითადი კომპონენტია იზოამილის სპირტი.

მე-3 ნახ-ის მონაცემებიდან კარგად ჩანს, რომ რახის ზეთის შემცველობა საწყის ფრაქციებში ჯერ იზრდება, შემდეგ მცირდება თავის მინიმალურ მნიშვნელობამდე; მე-5 ფრაქციაში კვლავ იზრდება, შემდეგ კანონზომიერად მცირდება და მინიმალურ მნიშვნელობას აღწევს ბოლონახად ფრაქციებში. იგივე კანონზომიერებას ექვემდებარება იზოამილის სპირტის რაოდენობრივი შემცველობის ამსახველი მრუდები.



ნახ. 3. რახის ზეთისა და მისი შემადგენელი კომპონენტების შემცველობა სხვადასხვა ფრაქციაში ჭაჭის დისტილაციის გამოხდის პროცესში: 1 – რახის ზეთი; 2 – იზოამილის სპირტი; 3 – იზობუთილის სპირტი; 4 – ოქტილის სპირტი

მე-4 ნახ-ზე წარმოდგენილია გადაღნილი დისტილაციის ქიმიური შედგენილობის ცვლილებები ნეფლი სპირტის გამოხდის პროცესში. მიღებული ფრაქციების ორგანოლექტიკური მაჩვენებლების ანალიზი ცხადყოფს, რომ საუკეთესო ხარისხის დისტილატი მიიღება დისტილაციის გამოხდის პროცესში პირველი 35 %-ის მოხსნის შემდეგ. დარჩენილი ბოლონახადი ფრაქციის ხელმეორედ გამოხდა სასაქონლო ფრაქციების დამატებითი რაოდენობის მისაღებადაა საჭირო.



ნახ. 4. გადაღნილი დისტილაციის ქიმიური შედგენილობის ცვლილებები ნეფლი სპირტის გამოხდის პროცესში: 1 – ეთილის სპირტი; 2 – რახის ზეთი; 3 – ალდეჰიდები; 4 – ეთერები; 5 – მეთანოლი

ცნობილია, რომ ბოლონახადი ფრაქციები შეიცავს დიდი რაოდენობით მაღალმადულარ სპირტებს C3-დან C10-მდე და β-ფენილეთილის სპირტს. ეს უკანასკნელი სასმელს აძლევს ვარდის არომატს. ამასთან, აუცილებელია ბოლონახადი ფრაქციის ხელმეორედ გამოხდა და მიღებული სასაქონლო ფრაქციების ძირითად პროდუქტთან კუპაჟირება.

ქიმიური შედგენილობისა და ორგანოლექტიკური მაჩვენებლების გათვალისწინებით დისტილაციის გამოხდისას მიზანშეწონილია თავნახადი ფრაქციის მოშორება. შუანახადის გამოსავალი შეადგენს 35 %-ს ხოლო, რაც შეეხება ბოლონახად ფრაქციას, სასაქონლო პროდუქციის დამატებითი რაოდენობის მიღების მიზნით შეიძლება მისი ხელმეორედ გამოხდა.

1-ლ, მე-2, მე-3 ცხრილებში და მე-5 ნახ-ზე მოცემულია თავნახადი, შუანახადი და ბოლონახადი ფრაქციების ქიმიური შედგენილობები.

თაგნახადი ფრაქციის ქიმიური შედგენილობა

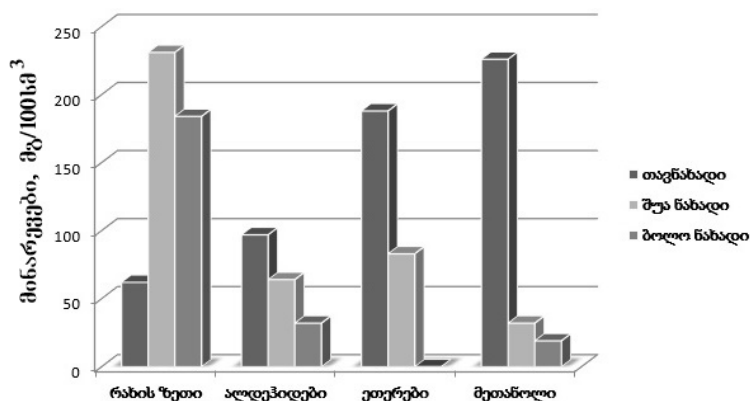
№	გამოსაცდელი მანქანებლების დასახელება და ერთეულები	ფაქტობრივი მონაცემები	გამოცდის მეთოდები
1	ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი, %	93.3	გოსტ 13191-73
2	უმაღლესი სპირტების მასური კონცენტრაცია, მგ/100 სმ ³ , უწყლო სპირტში: ნ/პროპანოლის მასური კონცენტრაცია; იზოპუტანოლის მასური კონცენტრაცია; იზოამილის სპირტის მასური კონცენტრაცია	62.0 16.0 15.0 31.0	EX-PR-11(01)-G-01 ვალიდირებული მეთოდიკა
3	აღდგომების მასური კონცენტრაცია, მგ/100 სმ ³ , უწყლო სპირტში, ძმარმუაგა აღდგომზე გადანაგარიშებით	97.1	გოსტ 12280-75
4	ეთერების მასური კონცენტრაცია, მგ/100 სმ ³ , უწყლო სპირტში, ძმარმუაგა ეთილის ეთერზე გადანაგარიშებით	188	EX-PR-11(01)-G-01 ვალიდირებული მეთოდიკა
5	მეთილის სპირტის მასური კონცენტრაცია, გ/დმ ³	2.26	EX-PR-11(01)-G-01 ვალიდირებული მეთოდიკა

შუანახადი ფრაქციის ქიმიური შედგენილობა

№	გამოსაცდელი მანქანებლების დასახელება და ერთეულები	ფაქტობრივი მონაცემები	გამოცდის მეთოდები
1	ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი, %	76.1	გოსტ 13191-73
2	უმაღლესი სპირტების მასური კონცენტრაცია, მგ/100 სმ ³ , უწყლო სპირტში: ნ/პროპანოლის მასური კონცენტრაცია; იზოპუტანოლის მასური კონცენტრაცია; იზოამილის სპირტის მასური კონცენტრაცია	231.3 35.1 37.6 158.6	EX-PR-11(01)-G-01 ვალიდირებული მეთოდიკა
3	აღდგომების მასური კონცენტრაცია, მგ/100 სმ ³ , უწყლო სპირტში, ძმარმუაგა აღდგომზე გადანაგარიშებით	63.8	გოსტ 12280-75
4	ეთერების მასური კონცენტრაცია, მგ/100 სმ ³ , უწყლო სპირტში, ძმარმუაგა ეთილის ეთერზე გადანაგარიშებით	82.9	EX-PR-11(01)-G-01 ვალიდირებული მეთოდიკა
5	მეთილის სპირტის მასური კონცენტრაცია, გ/დმ ³	0.32	EX-PR-11(01)-G-01 ვალიდირებული მეთოდიკა

ბოლონახადი ფრაქციის ქიმიური შედგენილობა

№	გამოსაცდელი მანქანების დასახელება და ერთეულები	ფაქტობრივი მონაცემები	გამოცდის მეთოდები
1	ეთილის სპირტის მოცულობითი წილი, %	64,0	გოსტ 13191-73
2	უმაღლესი სპირტების მასური კონცენტრაცია, მგ/100 სმ ³ , უწყლო სპირტში: ნ/პროპანოლის მასური კონცენტრაცია; იზოპროპანოლის მასური კონცენტრაცია; იზოამილის სპირტის მასური კონცენტრაცია	184,6 30,2 18,8 135,6	EX-PR-11(01)-G-01 ვალიდირებული მეთოდიკა
3	ალდეჰიდების მასური კონცენტრაცია, მგ/100 სმ ³ , უწყლო სპირტში, ძმარმუჟა ალდეჰიდზე გადაანგარიშებით	31.9	გოსტ 12280-75
4	ეთერების მასური კონცენტრაცია, მგ/100 სმ ³ , უწყლო სპირტში, ძმარმუჟა ეთილის ეთერზე გადაანგარიშებით	0.0	EX-PR-11(01)-G01 ვალიდირებული მეთოდიკა
5	მეთილის სპირტის მასური კონცენტრაცია, გ/დმ ³	0.19	EX-PR-11(01)-G-01 ვალიდირებული მეთოდიკა



ნახ. 5. ეთილის სპირტის მინარევების შემცველობა ჭაჭის დისტილატის სხვადასხვა ფრაქციაში

წარმოდგენილი ცხრილებისა და მე-5 ნახ-ის მონაცემების ანალიზის საფუძველზე შეიძლება ითქვას, რომ:

- ნედლი სპირტის ფრაქციონირებისას უმაღლესი სპირტების (რახის ზეთის) ძირითადი რაოდენობა რჩება შუანახად და ბოლონახად ფრაქციებში;
- ალდეჰიდები (და მათ შორის ძმარმუჟა ალდეჰიდი) კონცენტრირდება თავნახად ფრაქციაში, შემდეგ ფრაქციებში მათი შემცველობა კანონზომიერად მცირდება;

ნედლი სპირტის გადადენის პროცესში ეთერები ასევე დიდი რაოდენობითაა წარმოდგენილი თავნახად ფრაქციაში. შემდეგ მოდის შუანახადი ფრაქცია, ხოლო ბოლონახად ფრაქციაში ისინი, საერთოდ, არ მოიპოვება; ტოქსიკური ნივთიერების – მეთანოლის უმეტესი ნაწილი გადადის თავნახად ფრაქციაში და, შესაბამისად, სასაქონლო ფრაქციაში ნედლი

სპირტის გამოხდისას მოსაშორებელი თავნახადი ფრაქციის რაოდენობის რეგულირებით შესაძლებელია მისი რაოდენობრივი შემცველობის ნორმამდე დაყვანა.

დასკვნა

ამრიგად, გამოკვლეულია საფერავის ჯიშის ყურძნის გადამუშავებისას მიღებული თვითნადენი ფრაქციის მოხსნის შემდეგ დარჩენილი სველი ღურდოსაგან გამოწნეხილი ღვინის დისტილაციის მიღების პროცესი. მოცემულია მინარევების შემცველობა თავნახად, შუანახად და ბოლონახად ფრაქციებში, რაც ნედლი სპირტის გამოხდის ოპტიმალური ტექნოლოგიური რეჟიმების შერჩევის საშუალებას იძლევა.

ლიტერატურა – REFERENCES

1. Скурихин И.М. Химия коньяка и бренди. М.: Дели Принт, 2005.- 296 с.
2. Багатурия Н.Ш. Натуральные вина, соки и напитки. Технология производства, показатели натуральности и методы идентификации. М., 2008.- 487 с.
3. ა. ლაშვი. კონიაკის წარმოება. თბ.: განათლება, 1967. - 507 გვ.

FOOD INDUSTRY

STUDY OF THE PROCESS OF WINE DISTILLATION, THE RESIDUE OF WET PULP OF RED GRAPES

M. Loladze, N. Bagaturia, E. Kalatozishvili, G. Bagaturia

(Research Institute of Food Industry of the Georgian Technical University)

Resume. It is studied the dynamics of volatile compounds transfer into distillate, received via distillation of processed by Kakhetian method Saferavi grape wet must, remained after separation of wine's free-run. There are shown the peculiarities of ethyl alcohol and impurities transfer into distillate in the process of distillation. The optimal parameters for the selection of individual fractions of the distillation fractionation of raw alcohol are selected. There is found the chemical composition of the head, heart and tail fractions of the raw grape alcohol process.

Keywords: ethyl alcohol; impurities; red grapes; wet pulp; wine distillation.

სატრანსპორტო ბჰირაბების უსაფრთხოება

მარინა გრძელიშვილი, კონსტანტინე ჭურაძე

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი)

რეზიუმე: გვირაბების მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროცესში ხდება სხვადასხვა სახის ავარია, რომელთა ხასიათი დაკავშირებულია ისეთ ფაქტორებთან, როგორიცაა გვირაბის სიგრძე, მისი განივკვეთის ზომები, მდებარეობა და ჩაღრმავების სიღრმე, საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები და მშენებლობის მეთოდი.

გვირაბების მშენებლობისას ყველაზე ხშირია: ქანის ჩამოქცევა სანგრევში, დროებითი და მუდმივი სამაგრის ჭარბი დეფორმაციები და რღვევა, გამონამუშევრის დატბორვა, ჰაერის ძლიერი გატყუყიანება ან დაკვამლიანება, ხანძარი და აფეთქებები. მშენებარე გვირაბებში ავარიები უმეტეს შემთხვევაში მოულოდნელია, ექსპლუატაციაში მყოფ გვირაბებში კი ძირითადად კონსტრუქციის რღვევისა და დეფორმაციის ხანგრძლივი პროცესების შედეგია. აქ გამონაკლისია ხანძარი და სხვადასხვა მიზეზით გამოწვეული აფეთქებები.

საკვანძო სიტყვები: ავარია; გვირაბი; გრუნტი; კონსტრუქცია; მშენებლობა; პორტალი; ქანი; ხანძარი.

შესავალი

გვირაბების მშენებლობას დღეს განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს არა მარტო რთულ და მთაგორიან რეგიონებში ტრანსპორტის აქტიურად გატარებისათვის, არამედ მზარდი ტენდენციის მქონე ქალაქებისათვის მეტროპოლიტენის, საქალაქო კომუნიკაციისა თუ სხვა სამოქალაქო და სამრეწველო ობიექტების შეუფერხებელი და უსაფრთხო მუშაობისათვის.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, მიწისქვეშა ნაგებობების დაპროექტება და მშენებლობა გარკვეულ პოტენციურ რისკებთანაა დაკავშირებული. ამიტომ აუცილებელია იმ ტიპური თუ ცვალებადი გრუნტების გათვალისწინება, სადაც მომავალში მშენებლობა უნდა განხორციელდეს, რათა მინიმუმამდე იქნეს დაყვანილი ყველა შესაძლო გართულება.

გვირაბი არის კაპიტალური სტრუქტურა, რომელიც განკუთვნილია ხანგრძლივი (100–150 წელზე მეტი დროით) მომსახურებისათვის. ამ პერიოდში იგი უნდა აკმაყოფილებდეს იმ მოთხოვნებს, რომლებიც უზრუნველყოფს მთლიანი სტრუქტურისა და მისი შემადგენელი ნაწილების საიმედოობას, გამძლეობას, ადგენის უნარსა და შენარჩუნებას.

პრაქტიკის მიხედვით, როგორც წესი, გვირაბების ექსპლუატაციის პირველი 5–10 წლის განმავლობაში, სტრუქტურებისა და საოპერაციო აღჭურვილობის სერიოზული დაზიანება არ ხდება. ძირითადად მხოლოდ 15–25 წლის შემდეგ ხდება გარკვეული დეფექტების შემჩნევა, რომლებიც გამოწვეულია ჰაერის ტემპერატურის მკვეთრი ცვლილებით, აგრესიული წყლების ზემოქმედებით და ა.შ. ამას ემატება ისიც, რომ იზრდება საშენი მასალებისა და გვირაბის მიმდებარე გრუნტის დაძველება.

გვირაბების საიმედოობის სერიოზული დარღვევა შეიძლება მოხდეს ნებისმიერ დროს ბუნებრივი კატასტროფების (მიწისძვრები, ზვავები, კლდეების ჩამოშლა, წყალდიდობა), ასევე

უსაფრთხო ექსპლუატაციის პირობების შეუსრულებლობის, სტრუქტურული დეფექტების (პორტალები, გზები, ოპერატიული აღჭურვილობა) შემთხვევაში, შენობის დროული შემოწმება და შეკეთების უზულებელყოფისას.

ექსპლუატირებულ გვირაბებში მომხდარი უბედური შემთხვევები დაკავშირებულია სტრუქტურებისა და აღჭურვილობის უცარ, ზოგად ან ნაწილობრივ დაზიანებასთან, ხანძრებთან და აფეთქებებთან, ჰაერის დაბინძურებასთან, დატბორვასთან, რაც ხშირად იწვევს გვირაბის ხანგრძლივ გაჩერებას, ეკონომიკურ ზარალს და, ზოგ შემთხვევაში, მსხვერპლსაც.

ძირითადი ნაწილი

გვირაბების მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროცესში ხდება სხვადასხვა სახის ავარია, რომელთა ხასიათი, როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, განისაზღვრება ისეთი ფაქტორებით, როგორიცაა გვირაბის სიგრძე, მისი განივკვეთის ზომები, მდებარეობა და ჩაღრმავების სიდიდე, საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები და მშენებლობის ხერხი.

ზარალის ხარისხისა და ნგრევის სიდიდის მიხედვით ავარიები შეიძლება პირობითად დაიყოს დიდ და ადგილობრივ ავარიებად. დიდი ავარიები მოიცავს მთელ საგვირაბო ნაგებობას და იწვევს მისი ფუნქციონირების შეწყვეტას ხანგრძლივი დროით.

ადგილობრივი ავარიების დროს კი ხდება გვირაბის რღვევა მხოლოდ გარკვეულ უბანზე და ავარიის შედეგების ლიკვიდაცია შესაძლებელია მცირე დროში.

გვირაბების მშენებლობისას ზემოთ ჩამოთვლილი ყველაზე უფრო ხშირი ავარიების გარდა, ავარიული სიტუაციები შეიძლება დაკავშირებული იყოს მოწყობილობებისა და მექანიზმების (ფარები, გვირაბგამყვანი მანქანები, საბურღი დანადგარები) უცარ დაზიანებასთან, ვაგონებისა და ელმავლების რელსებიდან ამოვარდნასთან, გვირაბში მყოფი საინჟინრო კომუნიკაციების (წყალგაყვანილობა, ელექტროკაბელები, შეკუმშული ჰაერის მიღ-გაყვანილობა) და აგრეგატების (კომპრესორები, ვენტილატორები, ტუმბოები) დაზიანებასთან.

ექსპლუატაციაში მყოფ გვირაბებში ავარიები ძირითადად ანალოგიურია იმისა, რაც ხდება მშენებარე გვირაბებში, თუმცა მათ გარკვეული სპეციფიკაც ახასიათებს. მაგალითად, თუ მშენებარე გვირაბებში ავარიების უმეტესობა ხდება სანგრევისა და მის მიმდებარე ზონაში, რაც ნაკლებად ეხება მზა გვირაბის ნაწილს, ექსპლუატაციაში მყოფ გვირაბში ავარია შეიძლება მოხდეს ნებისმიერ ადგილას – გვირაბის დასაწყისიდან მის ბოლომდე. მშენებარე გვირაბებში ავარიები ძირითადად მოულოდნელია, ექსპლუატაციაში მყოფ გვირაბებში კი ავარიები, ხშირ შემთხვევაში, კონსტრუქციის რღვევისა და დეფორმაციის ხანგრძლივი პროცესების შედეგია. აქ გამონაკლისია ხანძარი და სხვადასხვა მიზეზით გამოწვეული აფეთქებები.

ქანის ჩამოქცევის, სამაგრის დეფორმაციისა და რღვევის, ჰაერის გატუტყუიანების, ხანძრისა და აფეთქებების გარდა, ექსპლუატაციაში მყოფ გვირაბებში შეიძლება მოხდეს: პორტალებისა და პორტალწინა ჭრილების რღვევა, შიგა კონსტრუქციების დაზიანება, მოძრაობის უსაფრთხოების დარღვევა საექსპლუატაციო აღჭურვილობის მწყობრიდან გამოსვლის გამო.

განსაკუთრებულ საფრთხეს უქმნის მოქმედ სატრანსპორტო გვირაბებს ხანძარი. მაგალითად, 1987 წელს ლონდონის მეტროში ყველაზე დიდი ხანძრის დროს 30 ადამიანი დაიღუპა, ხოლო კინგს კროსის სადგურის შენობა მთლიანად განადგურდა. 1979 წელს სანფრანცისკოში, ყურის ქვეშ მდებარე წყალქვეშა გვირაბში გაჩენილი ხანძრის შედეგად ერთი ადამიანი დაიღუპა და 23 დაშავდა. იმავე წელს იაპონიაში, ნიჰოზაკას საგზაო გვირაბში გაჩენილი ხანძრის შედეგად 7 ადამიანი დაიღუპა, 2 კი – დაშავდა. გვირაბის 13-წლიანი ექსპლუატაციის განმავლობაში, ჰამბურგში 36 ხანძარი გაჩნდა. 1995 წელს ბაქოს მეტროში მომხდარმა ხანძარმა 300-მდე ადამიანი შეიწირა.

მშენებარე გვირაბებში ავარიები სერიოზულ საფრთხეს წარმოადგენს. მშენებლობის პროცესში შესაძლებელია კლდის უეცარი ჩამონგრევა, საფრის განადგურება და დეფორმაცია, მიწისქვეშა წყლების აგრესია, გამონაბოლქვი აირების დაგროვება, ხანძარი, აფეთქება და ა.შ. აღსანიშნავია, რომ ყოველი უბედური შემთხვევა უკონტროლო სიტუაციასთანაა დაკავშირებული.

კატასტროფული შედეგები გამოიწვია, მაგალითად, ლოტშბერგის გვირაბში (შვეიცარია), კლდის ჩამონგრევამ, რასაც 25 ადამიანი ემსხვერპლა, ხოლო დიდ ბრიტანეთში, კემპინგის გვირაბში, მეთანის აფეთქებისას დაიღუპა 16 ადამიანი, 30 კი – დაშავდა.

ავარიებისაგან არც თბილისის მეტროპოლიტენი აღმოჩნდა დაზღვეული. 1982 წლის ივნისში, მეტროპოლიტენის მარცხენა გადასარბენი გვირაბის მშენებლობისას ცეცხლი გაუჩნდა დამტვირთავი მანქანის ელექტრომომარაგების კაბელს. ამ მომენტისათვის გვირაბი გაყვანილი იყო 750 მ სიგრძეზე და ნიადაგობოდა ვენტილაციით, რომელიც დამონტაჟებული იყო სანგრევიდან 10 მ-ში, და ჰაერს ზედაპირისკენ ქაჩავდა ლითონისა და რეზინის შლანგებით. დამტვირთავი მანქანის მუშაობისას მოხდა დახვეული კაბელის იზოლაციის გარღვევა, რამაც გამოიწვია ხანძარი. აალების შემწნევისთანავე მუშები ამოვიდნენ ზედაპირზე, ხოლო გვირაბში 500 მ სიგრძეზე მხოლოდ ერთი აირის შემცველობამ (სამთო მაშველების მონაცემებით) 0,05 %-ს გადააჭარბა. შეკუმშული ჰაერით გვირაბის დეგაზაციასა და ელექტრომომარაგების აღდგენას დღე-ღამეზე მეტი დასჭირდა.

ცხადია, რომ როგორც მშენებარე, ისე ექსპლუატაციაში მყოფი გვირაბები მაღალი რისკის ზონებია და ავარიულ სიტუაციებში წარმოადგენს საფრთხეს ადამიანთა სიცოცხლისა და ჯანმრთელობისათვის.

ბოლო ათწლეულებში გვირაბებში ავარიების მცირე კლება დაფიქსირდა, რაც მარეგულირებელი ბაზის, კონსტრუქციისა და მშენებლობის ინჟინერიისა და ტექნოლოგიის გაუმჯობესებით, შრომის დაცვისა და უსაფრთხოების მოთხოვნების გამკაცრებით და სხვა ღონისძიებების გატარებით აიხსნება. თუმცა, მნიშვნელოვანი პროგრესის მიუხედავად, თანამედროვე ტექნოლოგიას ჯერ კიდევ არ გააჩნია გვირაბების მშენებლობის აბსოლუტურად უსაფრთხო მეთოდები და შესაძლო ავარიების პროგნოზირების საშუალებები. სხვა სირთულეებთან ერთად არსებობს არაერთი ბუნებრივი ფაქტორი, რომელმაც შეიძლება მოულოდნელად მსგავსი ავარია გამოიწვიოს. ასეთი ავარიები ისე სწრაფად ვითარდება, რომ ყოველთვის არ არის შესაძლებელი შესაბამისი ადეკვატური ზომების მიღება ადამიანების გადასარჩენად და შედეგების აღმოსაფხვრელად.

დასკვნა

მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროცესში ავარიული სიტუაციების რისკის მინიმუმამდე შემცირების მიზნით საჭიროა შემდეგი რეკომენდაციების გათვალისწინება:

- **სრულმასშტაბიანი და გულდასმითი გეოლოგიური კვლევა-ძიების ჩატარება როგორც გვირაბის მშენებლობის დაწყებამდე, ისე მშენებლობის პროცესში,** რათა გამოვლინდეს იქნეს ყველა მიმდინარე გეოლოგიური პროცესი (გრავიტაციული, სეისმოტექტონიკური, ჰიდროაირდინამიკური, გეოტექნიკური და სხვ). რთულ პირობებში, ავარიის რისკის შემთხვევაში, მიზანშეწონილია საკვლევი-საძიებო სამუშაოების მოცულობისა და ღირებულების გაზრდა გვირაბის მშენებლობის ღირებულების 4-5 %-მდე.
- **გეოტექნიკური სიტუაციის მეცნიერულად დასაბუთებული ანალიზი გვირაბის მშენებლობის რაიონში** საშუალებას იძლევა მაღალი სიზუსტით გაკეთდეს სახიფათო ზონების წარმოქმნის პროგნოზი და მიღებულ იქნეს დროული ზომები შესაძლო ავარიის თავიდან ასაცილებლად.
- **მოქმედ ნორმატიულ დოკუმენტებთან მკაცრი შესაბამისობით ოპტიმალური დაპროექტების მეთოდების გამოყენება** კონკრეტული ბუნებრივი, კლიმატური, ტოპოგრაფიული,

საინჟინრო-გეოლოგიური და ქალაქმშენებლობითი პირობების გათვალისწინებით. ისეთი სამუშაოების ჩატარებისას, როგორიცაა გვირაბის ტრასის შერჩევა, ნაგებობის ჩაღრმავების მონიშვნა, კონსტრუქციული და ტექნოლოგიური გადაწყვეტების დამუშავება, საექსპლუატაციო მოწყობილობების შერჩევა, საჭიროა შესაძლო ავარიული სიტუაციების წარმოქმნის ალბათობის შეფასება და მათი თავიდან აცილებისა და შედეგების ლიკვიდაციის ღონისძიებების დასახვა;

- მშენებარე გვირაბებში ტექნოლოგიური პროცესების მიმდინარეობასა და საშენი მასალების ხარისხზე მკაცრი ოპერატიული, ლაბორატორიული და გეოდეზიური კონტროლის ორგანიზება, სამთო მასივის, დროებითი და მუდმივი სამაგრის დაძაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობის მონიტორინგი. მნიშვნელოვანია ავარიული სიტუაციის წარმოქმნის პირველივე ნიშნებისას გატარდეს საჭირო დამცავი ღონისძიებები;
- სისტემატური გეგმიური გამაფრთხილებელი დათვალიერება, კონსტრუქციებისა და დანადგარ-მექანიზმების რემონტი, პერსონალისათვის ავარიის საწინააღმდეგო პროფილაქტიკის მეთოდების სწავლება და ავარიული შეტყობინებისა და ხალხის გადარჩენის სისტემებით სარგებლობის ტრენინგების ჩატარება.

ლიტერატურა – REFERENCES

1. თ. ჭურაძე, ჯ. კილასონია, გ. დათუკიშვილი. ახალავსტრიული ხერხით გვირაბების მშენებლობის გეომექანიკური ასპექტები. თბ., 2010.
2. Власов С.Н., Маковский Л.В., Меркин В.Е. Аварийные ситуации при строительстве и эксплуатации транспортных тоннелей и метрополитенов. 2-ое изд., доп. М.: ТИМП, 2000.
3. Shifan Qiao, Ziyong Cai, Junkun Tan, Ping Xu and Yonggang Zhang. Analysis of Collapse Mechanism and Treatment Evaluation of a Deeply Buried Hard Rock Tunnel - Department of Civil Engineering, Central South University, Changsha 410075, China; Department of Geotechnical Engineering, Tongji University, Shanghai 200092, China, June, 2020. <https://bit.ly/3A5hNP3>

BUILDING

SAFETY OF TRANSPORTATION TUNNELS

M. Grdzelishvili, K. Churadze

(Georgian Technical University)

Resume. During the construction and operation of tunnels, various types of accidents occur, the nature of which is determined by factors such as the length of the tunnel, cross-sectional dimensions of the tunnel, location and depth of the depression, engineering and geological conditions and construction methods.

The following accidents are most common during the construction of tunnels: rock collapse into the rubble; Excessive deformations and ruptures of temporary and permanent supports; Flooding of the excavation with water and floating rock; Severe air pollution or smoke; Fires and explosions. Accidents in tunnels under construction are mainly unexpected, while accidents in tunnels in operation are often the result of long-term processes of structural failure and deformation. Exceptions are fires and explosions caused by various reasons.

Keywords: accident; construction; fire; portal; rock or mineral; soil; structure; tunnel.

რკინიგზის დიდი სადგურების ელექტრული ცენტრალიზაციის ელექტროკვების დანადგარები

მერაბ ჩალაძე, ბეჟან დიდებაშვილი, თენგიზ ტაბიძე, გიორგი დოდელია,
გიორგი ჩალაძე

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი)

რეზიუმე: განხილულია საქართველოს რკინიგზაზე არსებული სიგნალიზაციის, ცენტრალიზაციისა და ბლოკირების (სცბ) სისტემების ელექტროკვების დანადგარების მოქმედების პრინციპი და ამ სისტემების გაუმჯობესების გზები.

კვების სისტემის მოქნილი არქიტექტურა სხვადასხვა ზომისა და კონფიგურაციის სადგურებისათვის ოპტიმალური გადაწყვეტილების მიღების საშუალებას იძლევა და უზრუნველყოფს სცბ-ის სხვადასხვა საველე თუ საგვირაბო მოწყობილობასთან უხარვეზო დაკავშირებას.

რკინიგზის საექსპლუატაციო საქმიანობა ძირითადად ფასდება ტვირთების გადაზიდვისა და მგზავრთა გადაყვანის ხარისხის გაუმჯობესებით. ასეთი მზარდი მოთხოვნების დაკმაყოფილება შესაძლებელია მხოლოდ ნორმალური ელექტროკვების პირობებში, როდესაც გარანტირებულია უსაფრთხოების სისტემების გამართული მუშაობა.

საკვანძო სიტყვები: დიზელური ელექტროსადგური; იმპულსური შემუხტვის რეჟიმი; კარკასული კონსტრუქცია; მაღალი ძაბვის ხაზი.

შესავალი

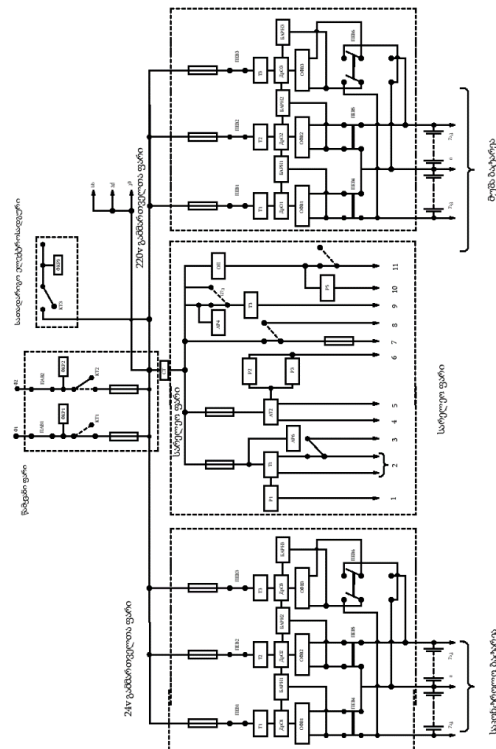
ერთნაირი კარკასული კონსტრუქციისა და გაბარიტული ზომების (700X500X2000 მმ) ტიპობრივი ფარებისაგან შემდგარ მკვეთრ მოწყობილობაში შედის: შემყვანი და სარელეო ფარები, 24 და 220 ვ-იანი გამმართველების ფარები. ფარებზე აწყობილი გამმართველების მოქმედების ელექტრული სქემები გათვლილია როგორც იმპულსური შემუხტვისა და აკუმულატორთა ბატარეის დამუხტვისათვის, ისე დამუხტვის დენის ხელით რეგულირებისათვის.

ძირითადი ნაწილი

ქვემოთ წარმოდგენილია საქართველოს რკინიგზაზე არსებული სიგნალიზაციის, ცენტრალიზაციისა და ბლოკირების (სცბ) სისტემების ელექტროკვების დანადგარის სქემა და მისი მოქმედების პრინციპი.

შემყვანი ფარი განკუთვნილია ელექტრული ცენტრალიზაციის ენერგომომარაგების მოწყობილობათა ავტომატური გადართვისათვის ძირითადი Φ1 ფიდერიდან სარეზერვო Φ2 ფიდერზე ან საკუთარი დიზელური ელექტროსადგურის ფიდერზე. ფიდერები ჩაირთვება KT კონტაქტორებით. თუ ძაბვები Φ1 ფიდერის ყველა (სამივე) ფაზაზე ნორმალურია, მაშინ ΦKP1 ფაზათა მაკონტროლებელი რელე ჩართავს KT1 კონტაქტორს; Φ2 ფიდერი და სარეზერვო ელექტროსადგური ამ დროს დატვირთვიდან გამორთულია. Φ1 ფიდერში ძაბვის დაკარგვისას KT1 კონტაქტორი რჩება უდენოდ და გამორთავს ამ ფიდერს; ერთდროულად ამოქმედდება ΦKP2 რელე და KT2 კონტაქტორი, დატვირთვასთან მიაერთებს Φ2 ფიდერს; ამასთან, ხდება

სარეზერვო ელექტროსადგურისათვის მის გასაშვებად სიგნალის მიწოდება. მაგრამ თუ $\Phi 2$ ფიდერი მწყობრიდან გამოვა, მაშინ ამოქმედდება ფაზათა კონტროლის $\Phi KP3$ რელე და აამოქმედებს $KT3$ კონტაქტორს, რომელიც დატვირთვას მიუერთებს სარეზერვო ელექტროსადგურის ფიდერს. სარემონტო სამუშაოების ჩასატარებლად $\Phi 1$ და $\Phi 2$ ფიდერები გამოირთვება $ПАВ1$ და $ПАВ2$ პაკეტური გამომრთველებით. შემყვანი პანელიდან მიეწოდება ცვლადი დენი ავტომატიკისა და ტელემექანიკის სახელოსნოებს (სხ), განათების ქსელს (გქ), კავშირგაბმულობის მოწყობილობებსა (კმ) და ძალურ ტრანსფორმატორს (CT), რომლის მეორეულ გრაგნილთანაც მიერთდება სარელეო ფარის დატვირთვა. სრული დატვირთვა შემყვან ფარზე არ უნდა აღემატებოდეს 40 კვა-ს.



სიგნალიზაციის, ცენტრალიზაციისა და ბლოკირების (სცბ)
სისტემების ელექტროკვების დანადგარის სქემა

სარელეო ფარის დანიშნულებაა თავისივე მომჭერებიდან კვების მიწოდება-განაწილება. კერძოდ, კვება მიეწოდება: შუქნიშნებს (4), 2 ტაბლოს ნათურებს (2), სარელსო წრედებს (7), ისრების საკონტროლო წრედებს (9) და სამარშრუტო მაჩვენებლებს (5). სარელეო ფარიდან საკაბელო გაყვანილობა (1), მომჭერებიდან (6 და 10) უერთდება აგრეთვე პულტს, 24 ვ-იან ბატარეას (3), 75 ჰც-იან ფარს (8) და 220 ვ-იან ბატარეას (11). 220 ვ ძაბვის მქონე სამფაზა ცვლადი დენი CT ტრანსფორმატორის მეორეული გრაგნილიდან უერთდება ფარს. T1 ტრანსფორმატორით ძაბვა დაბლდება 24 ვ-მდე და მიეწოდება ტაბლოს ნათურებს. ტაბლოს ნათურებზე ღამით ძაბვის შემცირებას 19,5 ვ-მდე ემსახურება P1 რელე, რომელიც ამოქმედდება მართვის პულტზე სპეციალურ კნოპზე თითის დაჭერით და თავისი კონტაქტებით გადართავს ტრანსფორმატორის გრაგნილებს. ცვლადი დენის შეწყვეტის შემთხვევაში ამოქმედდება ავარიული AP6 რელე და გადართავს ტაბლოს ნათურების (ყველაზე საპასუხისმგებლო) კვებას 24-ვ ბატარეაზე.

AT2 ავტოტრანსფორმატორს აქვს რამდენიმე შუალედური გამომყვანი, რაც იმის საშუალებას იძლევა, რომ შუქნიშნებს დღისით მიეწოდოს 220 ვ, ხოლო ღამით – 180 ვ ძაბვა. აუცილებლობის შემთხვევაში შუქნიშნები და სამარშრუტო მაჩვენებლები შეიძლება გადაყვა-

ნილ იქნეს კიდევ უფრო შემცირებული ძაბვის რეჟიმში, ე.ი., შესაბამისად, 100 და 45 ვ-ზე. AT2 ავტოტრანსფორმატორის გამომყვანების გადართვა სხვადასხვა რეჟიმზე ხდება მართვის პულტიდან P2 და P3 რელეების საშუალებით.

სარელსო წრედები იკვებება უშუალოდ CT ტრანსფორმატორიდან (ძაბვა – 220 ვ). ცვლადი დენის ელექტრული წევის უბნებზე სარელსო წრედები იკვებება 75 ჰც სიხშირის ცვლადი დენით. კვების გადართვის სიხშირის გარდამქმნელს ემსახურება სპეციალური გაყვანილობა (8). ისრების საკონტროლო წრედები იკვებება 127 ვ ძაბვის ცვლადი დენით T3 ტრანსფორმატორიდან. ცვლადი დენის გამორთვისას ამოქმედდება საისრო საკონტროლო-ავარიული რელე AP4 და მიაერთებს ერთდუზა (ОП-120Ф2 ტიპის) გარდამქმნელს T3 ტრანსფორმატორთან და თან გამორთავს ამ ტრანსფორმატორს საერთო მკვებაზე ქსელიდან. გარდამქმნელის გაშვებისათვის საჭიროა მართვის პულტის კნოპზე თითის დაჭერა, ამოქმედდება P5 რელე და მიაერთებს ერთდუზა გარდამქმნელს 220 ვ-იან აკუმულატორთა ბატარეასთან.

24 ვ-იანი გამმართველების ფარი უზრუნველყოფს ელექტრული ცენტრალიზაციის ყველა სარელსო წრედის კვებას. ამ პანელზე დაყენებულია სამი ერთფაზა გამმართველი (ОФВ1, ОФВ2 და ОФВ3), რომელთაგან პირველი ორი მუშაა, ხოლო მესამე – სარეზერვო. მუშა გამმართველები მუდმივი დენის მხრიდან შეერთებულია მიმდევრობით. სარეზერვო გამმართველი ПЕВ6 პაკეტური გადამრთველით შეიძლება პარალელურად მიუერთდეს ნებისმიერ მუშა გამმართველს ან გამოყენებულ იქნეს ერთ-ერთი მათგანის შესაცვლელად მისი უწყვირობის შემთხვევაში. ყველა გამმართველი აღჭურვილია $DpO1$, $DpO2$ და $DpO3$ გაჯერების დროსელებით და ძაბვის ავტომატური რეგულირების БАРФ1, БАРФ2 და БАРФ3 ბლოკებით, რომლებიც იმპულსური შემუხტვის რეჟიმში ძაბვის ავტომატური სტაბილიზაციის სისტემის მთავარ ელემენტებს წარმოადგენს. პარალელური აკუმულატორთა ბატარეა შედგება ორი მიმდევრობით შეერთებული ჯგუფისაგან. თითოეულ ჯგუფში შეიდი მუავა-ტყვიის აკუმულატორია. აკუმულატორთა ბატარეა წარმოადგენს ელექტრული ენერგიის სარეზერვო წყაროს წრედებისათვის, რომლებიც იკვებება 24 ვ-იანი გამმართველების პანელისაგან (ე.ი. 12 და 24 ვ ძაბვის გრადაციებისაგან). აღნიშნულ ძაბვათა გრადაციებით იკვებება სარელსო შტატივი, რელეები შემყვან და სარელსო პანელებზე, ავარიული განათების დაფა. პანელის თითოეული გამმართველი გაანგარიშებულია მაქსიმალურ გამართულ 24 ა დენზე და ნომინალურ გამართულ 14 ვ ძაბვაზე.

220 ვ-იანი გამმართველების ფარს აქვს სამი ერთფაზა გამმართველი, რომელთაგან ორი მუშაა და ერთი – სარეზერვო. თითოეული გამმართველი გაანგარიშებულია ნომინალურ 120 ვ ძაბვაზე და მაქსიმალურ გამართულ 3 ა დენზე. მუშაობის, შეერთებისა და ურთიერთშენაცვლებადობის პრინციპი ისეთივეა, როგორც 24 ვ-იანი გამმართველების პანელზე. პარალელურად აკუმულატორთა ბატარეა შედგება ორი მიმდევრობით შეერთებული მუავა-ტყვიის აკუმულატორისაგან (55 აკუმულატორით თითოეულ ჯგუფში) და ექსპლუატირდება იმპულსური შემუხტვის რეჟიმში. 220 ვ-იანი გამმართველების პანელი კვებით უზრუნველყოფს საისრო ელექტროამძრავების მართვის წრედებს; კერძოდ: რელეურ პანელზე ისრების საკონტროლო წრედების ავარიული კვებისათვის მიერთებულ გარდამქმნელს და სტაბილიზებულ დროის ბლოკებს.

ცვლადი დენის ელექტრული წევის უბნებზე ცენტრალური პოსტის ელექტროკვების დანადგარს ემატება 50/75 ჰც სიხშირის გარდამქმნელის პანელი.

კვების ნორმალურ პირობებში 75 ჰც სიხშირის დენი მიეწოდება სადგურს მომიჯნავე ავტობლოკირების უბნის მაღალძაბვიანი ხაზიდან. თუ ავტობლოკირების ფიდერში ძაბვა მოიხსნება, მაშინ ავტომატურად მოხდება 50 ჰც-იანი ფიდერიდან კვებადი სიხშირის გარდამქმნელის მოხსნაც. შემდგომში ამ გარდამქმნელიდან ხორციელდება სასადგურო სარელსო წრედების კვება (გარდამქმნელად გამოიყენება 20 კვტ სიმძლავრის მქონე АПЧО-75-20 მანქანა).

ელექტრული ცენტრალიზაციის ელექტროკვების დანადგარების ბოლო ვარიანტები სრულდება უბატარო სისტემით. მუშა ბატარეა საისრო ელექტროამძრავებს ასეთი სისტემის დროს არ მიუერთდება, ხოლო საბატარო კვებისათვის განკუთვნილი 220 ვ-იანი გამმართველების პანელი იცვლება 220 ვ-იანი გამმართველთა ფართო უბატარო კვებისათვის.

დასკვნა

ამრიგად, 220 ვ გამმართველების პანელს უბატარო კვებისათვის აქვს ორი სამუშაო გამმართველი კაუბადის ვენტილებზე (ერთი – მოქმედი, მეორე – სარეზერვო) ან სამი სელენის გამმართველი (ორი – მუშა, ჩართული პარალელურად, ხოლო ერთი – სარეზერვო). უპირატესობა მიეკუთვნება კაუბადის ვენტილებიან პანელებს, რადგანაც მათ აქვთ მდგრადი დატვირთვის მახასიათებელი და უფრო მაღალი მქკ.

თანამედროვე მკვება სისტემებში ფართოდ გამოიყენება არამომსახურებადი მძლავრი ტევადობის აკუმულატორები. სათავსში აუცილებლად უნდა იყოს ნორმალური ტემპერატურა და უშუალოდ აკუმულატორზე ტექნოლოგიური პროცესით გათვალისწინებული სამუშაოების შესრულებისას საჭიროა გაიზომოს ძაბვის სიდიდე დატვირთვის ჩახსნის შემთხვევაში.

ლიტერატურა – REFERENCES

1. Михайлов А.Ф., Частоедов Л.А. Электропитающие устройства и линейные сооружения автоматики, телемеханики и связи железнодорожного транспорта. М.:Транспорт, 1987.
2. Сапожников Вл.В., Кокурин И.М., Кононов В.А., Лыков А.А., Никитин А.Б.. Эксплуатационные основы автоматики и телемеханики ж.-д. транспорта / Маршрут, 2006.
3. Кравченко Е.И., Швалов Д.В.. Кодирование рельсовых цепей ж.д. трансп. / Маршрут, 2006.

RAILWAY TRANSPORT

ELECTRIC FEEDERS FOR ELECTRICAL CENTRALIZATION OF LARGE RAILWAY STATIONS

M. Chaladze, B. Didebashvili, T. Tabidze, G. Dodelia, G. Chaladze

(Georgian Technical University)

Resume. The paper discusses the principle of operation of electric power units of signaling, centralization and blocking (SCB) systems on the Georgian railway for electrical centralization of large railway stations.

The flexible architecture of the MM power system allows us to choose the optimal solution for stations of different sizes and configurations, which provides seamless interconnection of the SCB with various field or surveying equipment. Railway operation is characterized by increasing the quality of cargo transportation and passenger transportation. Such growing requirements for normal email. Feeding conditions constantly ensure the proper operation of security systems.

Keywords: diesel power plant; frame structure; high-voltage line; impulse charging mode.

სააფთიაქო მომსახურება: მარეგულირებელი მოთხოვნები და საერთაშორისო პრაქტიკა

ნანა შაშიაშვილი

(თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტი)

რეზიუმე: აფთიაქებს განსაკუთრებული ადგილი უჭირავს ჯანდაცვის სისტემაში. ისინი უზრუნველყოფენ მედიკამენტებზე ხელმისაწვდომობას და მონაწილეობენ პაციენტების მკურნალობის პროცესში. მათი საქმიანობა რეგულირდება ეროვნული და საერთაშორისო სტანდარტებით, რაც განაპირობებს სერვისების ხარისხისა და უსაფრთხოების მაღალ დონეს.

სტატიაში გაანალიზებულია სხვადასხვა ქვეყანაში აფთიაქების მარეგულირებელი ჩარჩოები. განხილულია ხარისხის მართვის სისტემები, თვითინსპექტირების ვალდებულებები, პროცედურები და ფარმაცევტული სერვისების დაფინანსების მოდელები. აღწერილია არსებითი და დამატებითი სერვისის ტიპები.

კვლევების ანალიზით დადგენილია, რომ ქვეყნებს შორის რეგულაციებში მნიშვნელოვანი განსხვავებებია. ზოგიერთი ქვეყანა მკაცრად არეგულირებს ფარმაცევტულ პრაქტიკას, აფთიაქის მიერ განსახორციელებელ ყველა ფუნქციას, ზოგი კი უფრო მოქნილი მიდგომით უჭერს მხარს ცალკეულ სერვისებს. ეფექტური მარეგულირებელი პოლიტიკა აფთიაქების როლის გაძლიერების წინაპირობაა. იგი ხელს უწყობს ჯანდაცვის სისტემის ეფექტურ მუშაობას და მედიკამენტების უსაფრთხო გამოყენებას.

საკვანძო სიტყვები: აფთიაქი; რეგულაცია; სტანდარტი; ფარმაცევტული სერვისი.

შესავალი

აფთიაქების საქმიანობა მოიცავს ფარმაცევტული პროდუქტების საცალო ვაჭრობას, დისტრიბუციას, მედიკამენტების მომზადებას, ფარმაცევტულ კონსულტაციას და მოსახლეობისათვის ჯანდაცვის სხვა სერვისების მიწოდებას. ისინი მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ დაავადებების პრევენციასა და ჯანსაღი ცხოვრების წესის პოპულარიზაციაში. ამასთან, აქტიურად მონაწილეობენ ფარმაცოუსაფრთხოების უზრუნველყოფასა და საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის კამპანიებში (არტერიული წნევისა და გლუკოზის დონის გაზომვის სერვისები).

ძირითადი ნაწილი

აფთიაქების ფუნქციები რეგულირდება კონკრეტული ქვეყნების კანონმდებლობით. მაგალითად, ისრაელში ფარმაცევტს შეუძლია რეგულაციით განსაზღვრული პირობების შესაბამისად რეცეპტის გარეშე გასცეს მხოლოდ გადაუდებელი საჭიროებისათვის განკუთვნილი მედიკამენტები. ანალოგიური მიდგომაა ნიდერლანდებში, სადაც ფარმაცევტები ურეცეპტოდ გასცენ მედიკამენტებს გასაკუთრებულ შემთხვევებში (თუ არ არსებობს მისი ბოროტად გამოყენების რისკი). საერთაშორისო ფარმაცევტთა ფედერაცია (FIP) ასევე სთავაზობს მომხმარებელს კატასტროფული სიტუაციების შესაბამის მარეგულირებელ რეკომენდაციებს. მრავალ ქვეყანაში მოქმედებს სავალდებულო რეგულაციები, რომლებიც უზრუნველყოფს

წამლის უწყვეტ ხელმისაწვდომობას ღამით, შაბათ-კვირას და დღესასწაულებზე. ასეთი სისტემა მოქმედებს ბელგიაში, საფრანგეთში, გერმანიაში, პორტუგალიასა და რუმინეთში, სადაც აფთიაქების თანამშრომლები ანაზღაურებას ღებულობენ მორიგე მომსახურებისათვის. მაგალითად, ბელგიაში მორიგე აფთიაქები ხელმისაწვდომია 19:00-დან 08:00 სთ-მდე, ხოლო შვეიცარიაში საჭიროების მიხედვით მუდმივად ხდება მორიგე აფთიაქების რაოდენობის რეგულირება. საფრანგეთი ითვალისწინებს სპეციალურ დებულებებს აეროპორტის აფთიაქებისათვის. ბევრ ქვეყანაში აფთიაქებში აქტიურად ვითარდება კლინიკური სერვისები, მათ შორის ზრდასრულთა იმუნიზაცია, მედიკამენტების გაცემა და საკონსულტაციო მომსახურება. ირლანდიის რეგულაციების მიხედვით აფთიაქს უნდა ჰქონდეს განცალკევებული ოთახი, სადაც ფარმაცევტს შეეძლება მომხმარებლისათვის ინდივიდუალური კონსულტაციის გაწევა. მსგავსი წესები მოქმედებს ინგლისში, სადაც ამ მიზნების განსახორციელებლად აუცილებელია სპეციალური ზონის არსებობა [1, 2, 3]. ბევრ ქვეყანაში აფთიაქებში გაყიდვად პროდუქტებს მკაცრად არეგულირებენ, რათა უზრუნველყოფილ იქნეს მათი სტატუსი. მაგალითად, დანიაში ნებადართულია მხოლოდ ისეთი პროდუქტების რეალიზაცია, რომლებიც „ბუნებრივად აფთიაქის კუთვნილებად“ მიიჩნევა. საფრანგეთში, გერმანიაში და რუსეთში არსებობს იმ პროდუქციის კონკრეტული ჩამონათვალი (სამედიცინო მოწყობილობები, სადეზინფექციო საშუალებები, საკვები დანამატები და სხვ.), რომლის გაყიდვაც ნებადართულია. მედიკამენტების მარაგის მართვისა და გაცემის რეგულაციები მსოფლიოს სხვადასხვა ქვეყანაში განსხვავებულია. ზოგან (კერძოდ ფინეთში) მარაგი უნდა შეესაბამებოდეს აფთიაქის მომხმარებელთა საჭიროებებს, ხოლო ავსტრიაში, დანიაში და გერმანიაში – მარაგთან დაკავშირებით დამატებითი მოთხოვნებია დაწესებული. მაგალითად, გერმანიაში აფთიაქებს მედიკამენტები უნდა ჰქონდეს იმ მოცულობით, რაც მოსახლეობის ერთკვირიან მოთხოვნას დააკმაყოფილებს. ანალოგიურადაა ბელგიაშიც. იქ აფთიაქების ვალდებულებაა მოიმარაგონ მხოლოდ სიით განსაზღვრული მედიკამენტები. მთელ რიგ ქვეყნებში რეგულაციები მოიცავს აფთიაქებში ინვენტარიზაციის ვალდებულებასაც. მაგალითად, ესტონეთში აფთიაქებმა წელიწადში ერთხელ უნდა განახორციელონ მედიკამენტების ინვენტარიზაცია [4]. ზოგიერთ ქვეყანაში, მათ შორის საფრანგეთში, დანერგილია კარგი გაცემის პრაქტიკა (Good Dispensing Practice). ფარმაცევტმა უნდა უზრუნველყოს: რეცეპტის ფარმაცევტული ანალიზი, ერთეული დოზით მომზადება (საჭიროების შემთხვევაში) და პაციენტისათვის შესაბამისი ინფორმაციისა და რჩევების მიწოდება. უმეტეს ქვეყნებში რეგულაციები მოითხოვს აფთიაქების მიერ მედიკამენტების გაცემისა და მომზადების დეტალური ჩანაწერების შენახვას. მაგალითად, ავსტრიაში აფთიაქი ვალდებულია შეინახოს ინფორმაცია მომზადებული მედიკამენტებისა და გაცემული რეცეპტების შესახებ მინიმუმ ხუთი წლის განმავლობაში. ბელგიაში ეს ვადა 10 წელს შეადგენს და მოიცავს რეცეპტში მითითებული მონაცემების, წამლის სერიის ნომრისა და გაცემის თარიღის აღრიცხვას. ესტონეთის აფთიაქებმა კვარტალში ერთხელ უნდა წარადგინოს რეპორტი ბაზრიდან ამოღებული მედიკამენტების, უცხოური დახმარებით მიღებული მედიკამენტების, საერთო ბრუნვისა და გაყიდვების შესახებ. ზოგიერთ ქვეყანაში აფთიაქმა უნდა შეინახოს რეცეპტები განსაზღვრული ვადით. მაგალითად, მალტაში ეს პერიოდი სამი თვეა. აფთიაქებში მედიკამენტების ეტიკეტირების რეგულაციები სხვადასხვაგვარია. ბელგიაში, გერმანიაში და ისრაელში არსებობს მკაფიო მოთხოვნები მედიკამენტების შეფუთვაზე დამაგრებული ეტიკეტების შესახებ, რაც უზრუნველყოფს მათ უსაფრთხო გაცემას [1, 3]. არის ქვეყნები, სადაც ფარმაცევტებს აქვთ წვდომა (და ზოგჯერ ჩაწერის უფლება) პაციენტის ელექტრონულ ფაილზე. მაგალითად, გაერთიანებულ სამეფოში აფთიაქებს 2017 წლიდან აქვს წვდომა პაციენტების ჩანაწერებზე. ესტონეთში ფარმაცევტები პირადობის მოწმობის საშუალებით იღებენ მონაცემებს ჯანდაცვის სისტემებიდან. საფრანგეთსა და ბელგიაში შეიქმნა საერთო ფარმაცევტული პაციენტთა ფაილი, რომელიც აფთიაქის

აქებს საშუალებას აძლევს, მოაგროვოს ინფორმაცია სხვადასხვა ავთიაქიდან გაცემული მედიკამენტების შესახებ, თუმცა ეს მონაცემები ხელმისაწვდომია მხოლოდ პაციენტის თანხმობის შემთხვევაში. ელექტრონული რეცეპტების სისტემა უკვე დაინერგა ისეთ ქვეყნებში, როგორცაა სკანდინავიის ქვეყნები, ხორვატია, ესტონეთი და ნიდერლანდები. ასეთი სისტემები საშუალებას აძლევს სამთავრობო უწყებებს გაიადვილოს მონაცემებზე წვდომა, შეამციროს რეცეპტების გაყალბებისა და შეცვლის რისკი, ფარმაცოლოგიური შეცდომები და გაზარდოს მედიკამენტების უსაფრთხოება.

ბევრმა ქვეყანამ მიიღო FIP/WHO-ის ერთობლივი გაიდლაინები და ჩამოაყალიბა ხარისხის ეროვნული სტანდარტები (GPP), რაც აუცილებელ და პროფესიონალურ ფარმაცევტულ სერვისებს განსაზღვრავს. ამ მისიის ძირითადი კომპონენტებია: ფარმაცევტული სერვისების ხელმისაწვდომობა, ჯანმრთელობასთან დაკავშირებული პრობლემების იდენტიფიცირება, მართვა ან ტრიაჟი, ჯანმრთელობის ხელშეწყობა, ეფექტური მკურნალობის უზრუნველყოფა, მედიკამენტებით გამოწვეული ზიანის პრევენცია, ჯანდაცვის შეზღუდული რესურსების რაციონალური გამოყენება.

GPP-ის სტანდარტები უზრუნველყოფს ფარმაცევტული სერვისებით მოსახლეობის აღჭურვას [2, 4].

არსებობს სააფთიაქო მომსახურების ორი ძირითადი ჯგუფი:

1. არსებითი (მთავარი) სააფთიაქო სერვისები, მოიცავს **მომსახურებას**, რომელიც გულისხმობს რეცეპტით მედიკამენტების გაცემას, ფარმაცევტულ კონსულტაციას, ფარმაცოუსაფრთხოებას, ჯანმრთელობისათვის ხელშეწყობას;

2. დამატებითი პროფესიონალური სააფთიაქო სერვისები მოიცავს მომსახურებას, რომელიც შეიძლება ავთიაქებმა უზრუნველყოს, მაგრამ მათი შესრულება სავალდებულო არ არის. ასეთი სერვისებია, მაგალითად, ქრონიკული დაავადებების მართვა, ადრეული სკრინინგი და ტესტირება, ვაქცინაცია, მოწვევის საწინააღმდეგო პროგრამები; არტერიული წნევის, ქოლესტერინისა და გლუკოზის დონის კონტროლი. ზოგიერთ ქვეყანაში ასეთი სერვისების გამოყენება სპეციალურ აკრედიტაციას ან სერთიფიკატს მოითხოვს.

მსოფლიოს სხვადასხვა ქვეყანაში ფარმაცევტული სერვისები განსხვავდება როგორც სტრუქტურით, ისე პროცესით და შედეგებით. ეს განსხვავებები ართულებს საერთაშორისო შედარებას, თუმცა ყველასათვის საერთო მიზანი პაციენტებისათვის უფრო ხარისხიანი და უსაფრთხო ფარმაცევტული მომსახურებაა, რაც ითვალისწინებს სააფთიაქო პრაქტიკის გაუმჯობესებას, ელექტრონული სისტემების ინტეგრაციას, სერვისების გაფართოებას და ხარისხის კონტროლის გაძლიერებას [1]. მონაცემები მოცემულია ცხრილში.

მსოფლიოს სხვადასხვა ქვეყანაში ფარმაცევტული სერვისების შედარებითი ანალიზი

სერვისი	ევროპული დონე (30 ქვეყანა)	გლობალური დონე (74 ქვეყანა)
1. სამედიცინო პროდუქტების მომზადება, შეძენა, შენახვა, დაცვა, განაწილება, ადმინისტრირება, გაცემა და განადგურება.		
ექსტემპორალური მედიკამენტებისა და სამედიცინო პროდუქტების მომზადება.	მედიკამენტების დამზადება: 59 ქვეყანა.	მედიკამენტების დამზადება: 59 ქვეყანა.

მედიკამენტების შეძენა, შენახვა.		
მედიკამენტების განაწილება		
მედიკამენტების, ვაქცინებისა და სხვა საინექციო პრეპარატების ადმინისტრირება.	გრძელდება ვაქცინაცია: 40 %; სხვა ვაქცინაცია: 17 %.	ვაქცინაცია: 24 ქვეყანა.
სამედიცინო პროდუქტების გაცემა.	რეცეპტით გაცემის სერვისი: 100 %; ღამის/დამატებითი საათების სერვისი: 93 %; ბინაზე მომსახურება: 47 %; ინდ. დოზებზე მორგებული სისტემების მომზადება: 37 %.	ოპიოიდური ჩანაცვლებითი თერაპია: 24 ქვეყანა; ტუბერკულოზის პირდაპირი მეთვალყურეობის მოკლე კურსი (DOTS): 20 ქვეყანა; გრძელვადიანი რეცეპტებით მედიკამენტების გაცემა: 26 ქვეყანა.
მედიკამენტების და სამედიცინო პროდუქტების განადგურება	მედიკამენტების განადგურება: 90 %.	ვადაგასული მედიკამენტების შეგროვება: 48 ქვეყანა.
2. ეფექტური მედიკამენტოზური თერაპიის მართვა		
პაციენტის ჯანმრთელობის მდგომარეობისა და საჭიროებების შეფასება	მედიკამენტების მიმოხილვა: 53 %; წნევის გაზომვა: 90 %; წონის გაზომვა: 90 %; სისხლში გლუკოზის გაზომვა: 77 %; ქოლესტერინის დონე: 73 %.	აივ-ტესტირება: 12 ქვეყანა; მედიკამენტების გამოყენების მიმოხილვა: 50 ქვეყანა; მედიკამენტების შეთავსებადობის შეფასება: 44 ქვეყანა.
პაციენტის მედიკამენტოზური თერაპიის მართვა.	ასთმის/ქრონიკული ობსტრუქციული ფილტვის დაავადების მართვა: 43 %; ღიაბეტის მართვა: 43 %; ჰიპერტენზიის მართვა: 37 %.	დანიშნული მკურნალობის შეცვლა/გადახედვა: 27 ქვეყანა; ასთმის მართვა: 36 ქვეყანა; ჰიპერტენზიის მართვა: 42 ქვეყანა; ღიაბეტის მართვა: 42 ქვეყანა; ანტიკოაგულანტების მართვა: 35 ქვეყანა; ახალი მედიკამენტების სერვისი: 40 ქვეყანა.
პაციენტის პროგრესისა და შედეგების მონიტორინგი.	პაციენტებისთვის დაავადებების/მკურნალობის შესახებ ინფორმაციის მიწოდება: 57 %; ახალი მედიკამენტების სერვისი: 27 %.	
მედიკამენტებისა და ჯანმრთელობასთან დაკავშირებული საკითხების შესახებ ინფორმაციის მიწოდება		
3. ჯანმრთელობის დაცვის სისტემის ეფექტიანობისა და საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის გაუმჯობესებაში შეტანილი წვლილი.		
მედიკამენტებისა და თვითმკურნალობის		

სხვადასხვა ასპექტის შესახებ ინფორმაციის გავრცელება.		
პროფილაქტიკური სამედიცინო აქტიურობებსა და სერვისებში ჩართულობა.		ჯანმრთელობის დაცვის ხელშეწყობის ინიციატივები: 51 ქვეყანა.
	მოწვევის შეწყვეტის პროგრამები: 70 %.	მოწვევის შეწყვეტის პროგრამები: 39 ქვეყანა
	ნემსებისა და შპრიცების გაცვლის პროგრამა: 27 %.	შპრიცების გაცვლის პროგრამა: 19 ქვეყანა
ეროვნული პროფესიული ვალდებულებების, გაიდლაინებისა და კანონმდებლობის დაცვა.		
ჯანდაცვის გაუმჯობესების პოლიტიკის მხარდაჭერა და ხელშეწყობა.		

FIP/WHO-ის ერთობლივი გაიდლაინების რეკომენდაციით ბევრმა ქვეყანამ დანერგა ეროვნული GPP (Good Pharmacy Practice) სტანდარტები, რომლებიც ადგენს საზოგადოებრივ ავთიაქებში საქმიანობისა და მომსახურების წესებს. ამ სტანდარტების უპირატესობაა ის, რომ ისინი ხშირად წარმოადგენენ ერთგვაროვან დეტალურ ჩარჩოს, რომელიც განსაზღვრავს ფარმაცევტული მომსახურების, შეფასებისა და ხარისხის მართვას. სტანდარტები უზრუნველყოფს ფარმაცევტული პრაქტიკის ძირითად პრინციპებს და ავთიაქების როლს ჯანდაცვის სისტემაში. თუმცა, მათი მოცულობა და რეგულირების მექანიზმები სხვადასხვა ქვეყანაში სხვადასხვაა. ზოგიერთ ქვეყანაში GPP სტანდარტები სავალდებულოა, ზოგან კი რეკომენდაციების სახით გამოიყენება. ეროვნული გაიდლაინები სხვადასხვა ქვეყანაში შეიძლება იყოს როგორც დამოუკიდებელი დოკუმენტები (მაგალითად, ბელარუსში, ბელგიაში, ლიეტუვაში და რუსეთის ფედერაციაში), ასევე ინტეგრირებული ფარმაცევტულ რეგულაციებში (მაგალითად, ავსტრიაში). ბელარუსში, ყირგიზეთში, მოლდოვასა და რუსეთის ფედერაციაში GPP სტანდარტები სავალდებულოა და მოიცავს ავთიაქის სტრუქტურული, პროცედურული და ხარისხობრივი მოთხოვნების მკაფიო განსაზღვრას. დასავლეთ ევროპის ზოგიერთმა ქვეყანამ განავითარა უფრო ფართო საავთიაქო სერვისების მოდელი. ბელგიაში გაიდლაინების სამი ძირითადი მიმართულებაა:

- მედიკამენტების მომზადება და გაცემა;
- მკურნალობის მონიტორინგი;
- ჯანმრთელობისა და კეთილდღეობის ხელშეწყობა.

ლიეტუვაში და სლოვენიაში GPP გაიდლაინები კონკრეტულად არის გათვალისწინებული ფარმაცევტული მარეგულირებლების მიერ. სერბეთში ჯანდაცვის სამინისტრო იღებს საბოლოო გადაწყვეტილებას GPP-ის დანერგვაზე, ხოლო ლიეტუვაში ავთიაქებს ევალება პაციენტებისათვის შეთავაზებული სერვისების განსაზღვრა, რაც მოიცავს მკაფიო რეგლამენტირებულ სტანდარტებს. საფრანგეთსა და პორტუგალიაში GPP გაიდლაინები განახლდა და ავთიაქების უფლებამოსილება გაფართოვდა შემდეგი სერვისების ჩასართავად:

- პირველადი სამედიცინო დახმარება;
- ვაქცინაციის ადმინისტრირება (ეროვნული სქემის მიღმა);

- მედიკამენტების გაცემის პროგრამები;
- კვების კონსულტაცია;
- აივ და ჰეპატიტის სწრაფი ტესტირება და კონსულტაცია.

სააფთიაქო მომსახურების ხარისხის შეფასება მნიშვნელოვანია პაციენტზე ორიენტირებული ზრუნვის უზრუნველსაყოფად და უწყვეტი გაუმჯობესებისთვის. საერთაშორისო ორგანიზაციები, მათ შორის ჯანმრთელობის დაცვის ევროპული დირექტორატის (EDQM) მიერ შემოთავაზებულია რეკომენდაციები სხვადასხვა შეფასების ინსტრუმენტებისა და ინდიკატორების გამოყენებით [5, 6].

სააფთიაქო მომსახურების ხარისხის უზრუნველყოფა აუცილებელია ყველა აფთიაქისათვის ისეთ ქვეყნებში (გერმანია, ისლანდია, სლოვენია, შვეიცარია და გაერთიანებული სამეფო), სადაც სააფთიაქო საქმიანობის ხარისხის მართვა შემდეგი რეგულაციებით არის განსაზღვრული:

- ისლანდიაში აფთიაქის ხარისხის სახელმძღვანელო უნდა მომზადდეს მის გახსნამდე მინიმუმ ერთი თვით ადრე, რაც ლიცენზიის გაცემის პროცესის ნაწილია;
- გერმანიაში მარეგულირებელ ორგანოს შეუძლია მოამზადოს გაიდლაინები ხარისხის მართვის სისტემის მხარდასაჭერად. აფთიაქებს ევალება თვითინსპექტირება და ზოგჯერ გარე ინსპექტირებაც, რათა მოიპოვოს ხარისხის სერტიფიკატი;
- ესტონეთში აფთიაქებს უნდა ჰქონდეს მკაფიოდ განსაზღვრული საოპერაციო პროცედურები, რომლებიც გავლენას მოახდენს სამკურნალო პროდუქტების ხარისხზე. შიგა აუდიტი უნდა ტარდებოდეს წელიწადში ერთხელ;
- სლოვენიაში პროცედურები უნდა შეესაბამებოდეს მარეგულირებლის მიერ დადგენილ სტანდარტებს და GPP გაიდლაინებს;
- ნიდერლანდებში ფარმაცევტთა ასოციაცია გვთავაზობს ფარმაცევტული მომსახურების ხარისხის ინდიკატორებს.

აფთიაქების რეგულირება მოიცავს დემოგრაფიულ და გეოგრაფიულ ფაქტორებს, რაც უზრუნველყოფს მედიკამენტებზე ხელმისაწვდომობას. ზოგიერთი ქვეყანა (დანია, ესტონეთი, უნგრეთი და პოლონეთი) მუდმივად ეწევა კანონმდებლობის გადახედვას, რათა მოარგოს იგი სააფთიაქო პრაქტიკის თანამედროვე გამოწვევებს [3].

აფთიაქების ოპერაციულ ხარჯებში შედის ძირითადი აქტივები (მედიკამენტების მარაგი, კაპიტალური ხარჯები), ინფრასტრუქტურა (მინიმალური აღჭურვილობა და შენობა), საქმიანობა (პერსონალისა და მასალების ხარჯები).

აფთიაქების ანაზღაურება დამოკიდებულია ჯანდაცვის სისტემის მიერ განსაზღვრულ აქტიურობებსა და მიწოდების ხარჯებზე. უმეტეს ქვეყნებში ანაზღაურების სისტემა ეფუძნება ისეთ კომპონენტებს, როგორიცაა გაცემის საფასური (აფთიაქში ვიზიტის, რეცეპტის ან მედიკამენტის რაოდენობის მიხედვით), ზღვრული ანაზღაურება (წრფივი ან რეგრესული), სხვა სერვისების ანაზღაურება (მედიკამენტების მოხმარებაზე გაწეული კონსულტაცია, დამატებითი მომსახურებები).

ბევრ ქვეყანაში განსაზღვრულია მინიმალური და მაქსიმალური ჯარიმები, რომლებიც შეიძლება დაეკისროთ ფარმაცევტებს ან აფთიაქის მფლობელებს მარეგულირებელი მოთხოვნების შეუსრულებლობის შემთხვევაში. სანქციები მოიცავს: ოფიციალურ გაფრთხილებას ან საყვედურს, ჯარიმებს, რომლებიც განისაზღვრება ფიქსირებული თანხით ან ბრუნვის პროპორციულად, ლიცენზიის დროებით ან მუდმივად გაუქმებას.

სერვისების ან საქმიანობის დარღვევის შემთხვევაში, სახელმწიფო ინსპექტორებს შეუძლიათ გამოსცენ გაფრთხილებები, დააწესონ ჯარიმები ან დროებით/მუდმივად გააუქმონ ლიცენზია. აფთიაქის მფლობელებისთვის პრაქტიკის აკრძალვა შეიძლება ბიზნესის გაყიდ-

ვის ვალდებულებამდე მივიდეს, განსაკუთრებით ისეთ ქვეყნებში, სადაც ავთიაქების მფლობელობა მხოლოდ ფარმაცევტებისთვის არის დაშვებული [1,7].

დასკვნა

ამრიგად, ავთიაქები მნიშვნელოვან როლს ასრულებს არა მარტო მედიკამენტების მიწოდებასა და დაავადებების პრევენციაში, არამედ ფარმაცევტულ კონსულტაციასა და საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის უზრუნველყოფაში. მათი რეგულირება სხვადასხვა ქვეყანაში განსხვავებულია, თუმცა ყველას საერთო მიზანია ხარისხიანი და უწყვეტი ფარმაცევტული მომსახურების უზრუნველყოფა. მარეგულირებელი ჩარჩოები კი მუდმივად ვითარდება, რათა შეესაბამებოდეს საზოგადოებრივი ჯანდაცვის საჭიროებებს და თანამედროვე ფარმაცევტულ პრაქტიკას. სტანდარტები მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ავთიაქების ფუნქციონირებასა და პაციენტებზე ორიენტირებული ჯანდაცვის სერვისების გაუმჯობესებაში. მათი დანერგვა და რეგულირება ქვეყნის სპეციფიკურ პოლიტიკაზეა დამოკიდებული. ზოგიერთ ქვეყანაში ავთიაქებისადმი წაყენებული მოთხოვნები სავალდებულოა, ზოგან კი რეკომენდაციის სახით გამოიყენება. განსაკუთრებით საყურადღებოა საავთიაქო მომსახურების ხარისხის შეფასება და რეგულირება, რაც აუცილებელია ჯანდაცვის სისტემის ეფექტიანობისა და პაციენტთა უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად.

ლიტერატურა – REFERENCES

1. World Health Organization (WHO). Pharmaceutical pricing policies in a global market. WHO Regional Office for Europe; 2019.
2. World Health Organization (WHO). Ensuring access to medicines: How to expand pharmaceutical benefit packages. WHO Regional Office for Europe; 2022.
3. T.Faltus, The medicinal phage-regulatory roadmap for phage therapy under EU Pharmaceutical legislation. Viruses, 16(3), 2024. - 443 p.
4. H. P. A. Scheepers, J. Langedijk, V. N. Handlos, S. Walser, M. H. Schutjens, & C. Neef. Legislation on the preparation of medicinal products in European pharmacies and the Council of Europe Resolution. European Journal of Hospital Pharmacy, 24(4), 2016, pp. 224-229. DOI: 10.1136/ejhpharm-2016-001016.
5. M. Carvalho and I.F.Almeida. The role of pharmaceutical compounding in promoting medication adherence. Pharmaceuticals, 15(9), 2022. - 1091 p.
6. K.Sepp, A. M. Cavaco, A. Raal, & D. Volmer, Profession Driven Improvement of the Quality of Pharmacy Practice – Implementation of Community Pharmacy Services Quality Guidelines in Estonia.Healthcare, 9(7), 2021.-804 p. DOI: 10.3390/healthcare9070804.
7. H. P. A. Scheepers, J. Langedijk, V. N. Handlos, S. Walser, M. H., Schutjens & C. Neef, Impact of the Council of Europe Resolution on quality and safety assurance requirements for medicinal products prepared in pharmacies for the special needs of patients. European Journal of Hospital Pharmacy, 26(1), 2019, pp. 9-15. DOI: 10.1136/ejhpharm-2017-001381.

PHARMACY SERVICES: REGULATORY REQUIREMENTS AND INTERNATIONAL PRACTICE

N. Shashiashvili

(Tbilisi State Medical University)

Resume. Pharmacies play a crucial role in the healthcare system by ensuring access to medications and participating in patient treatment processes. Their activities are regulated by national and international standards, which determine the high level of service quality and safety.

This article analyzes the regulatory frameworks for pharmacies in different countries, discussing quality management systems, self-inspection obligations, procedures, and pharmaceutical service funding models. It describes the types of essential and additional services.

The analysis shows that there are significant differences in regulations between countries. Some countries strictly regulate pharmaceutical practice and all functions performed by pharmacies, while others support individual services with a more flexible approach. An effective regulatory policy is a prerequisite for strengthening the role of pharmacies and contributes to the efficiency of the healthcare system and the safe use of medications.

Keywords: pharmacy; pharmaceutical service regulation; standard.

მედიკამენტური შეცდომები: ძირითადი ფაქტორები და მათი გავლენა პაციენტთა უსაფრთხოებაზე

ნანა შაშიაშვილი, ნინო ბაქრაძე

(თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტი, ბრემენის უნივერსიტეტი)

რეზიუმე: მედიკამენტური შეცდომები ჯანდაცვის ყველა დონეზე გავრცელებული პრობლემაა, რომელიც პაციენტებისათვის სერიოზულ საფრთხეს წარმოადგენს. შეცდომები შეიძლება გამოვლინდეს სამკურნალო საშუალებებთან დაკავშირებული საქმიანობის ნებისმიერ პროცესში. ხშირად შეცდომის დაშვება გამოწვეულია გადატვირთული სამუშაო გარემოთი, ცოდნის ნაკლებობით, ტექნიკური ხარვეზებით და კომუნიკაციის სირთულეებით. მედიკამენტური შეცდომების დიდი ნაწილის პრევენცია შესაძლებელია და მათი შემცირების მიზნით საჭიროა სისტემური ცვლილებებისა და სტრატეგიების შემუშავება. პოლიფარმაცია, ასაკობრივი ფაქტორი, სუბსტანდარტული თუ ფალსიფიცირებული სამკურნალო საშუალებები და მაღალი რისკის შემცველი მედიკამენტების გამოყენება კიდევ უფრო ამძიმებს შეცდომებით წარმოქმნილ პრობლემას. ამას ემატება ანტიმიკრობული საშუალებების არარაციონალური გამოყენება, რაც განაპირობებს ანტიმიკრობული რეზისტენტობის (AMR) ჩამოყალიბებას. პრევენციული ზომები ითვალისწინებს მკაცრი კონტროლის მექანიზმების შექმნას, თანამედროვე ტექნოლოგიების დანერგვას, ჯანდაცვის მუშაკთა კვალიფიკაციის ამაღლებას და პაციენტთა მედიკამენტური უსაფრთხოების მართვის სისტემების სრულყოფას. გლობალური ინტერდისციპლინური მიდგომა და სისტემური ცვლილებები კრიტიკულად მნიშვნელოვანია მედიკამენტური შეცდომით გამოწვეული ზიანის შესამცირებლად და ჯანდაცვის უსაფრთხო სერვისების უზრუნველსაყოფად.

საკვანძო სიტყვები: მედიკამენტური შეცდომები; პაციენტთა უსაფრთხოება; პრევენცია.

შესავალი

მედიკამენტური შეცდომები ადამიანის ჯანმრთელობის სერიოზული დაზიანებების ერთ-ერთი მთავარი მიზეზია მთელ მსოფლიოში. ის არა მარტო პაციენტებსა და მათ ოჯახებზე ახდენს უარყოფით გავლენას, არამედ აზიანებს თავად ჯანდაცვის სფეროს მუშაკების რეპუტაციას. არაჯეროვანი სამედიცინო დახმარების თითქმის 50 % მედიკამენტებსა და თერაპიულ ჩარევებს უკავშირდება. მსოფლიო მასშტაბით, ყოველი 20 პაციენტიდან ერთი მედიკამენტთან დაკავშირებული შეცდომის მსხვერპლია. შეცდომების დაშვება ძირითადად სამკურნალო საშუალებების გამოყენების პროცესის სხვადასხვა ეტაპზე (წამლის დანიშვნა, გამოწერა, შენახვა, გაცემა, მომზადება, მიღება და მონიტორინგი) ხდება. დადგენილია, რომ შეცდომების დაშვების უმეტესი ნაწილი აღინიშნება წამლის დანიშვნის ეტაპზე (53 %), რასაც მოსდევს მონიტორინგის ეტაპი (36 %). ზემოაღნიშნულისაგან განსხვავებით, განვითარებად და საშუალო შემოსავლის მქონე ქვეყნებში (LMICs) დაშვებული შეცდომების თითქმის 80 % სწორედ წამლის დანიშვნის ეტაპზე ფიქსირდება. ზიანის ყველაზე მაღალი მაჩვენებელი (17 %) კლიდება ხანდაზმულებში. სუსტი მედიკამენტური სისტემები და/ან ადამიანური ფაქტორები (პროფესიული გადაღლა, არახელსაყრელი გარემო პირობები, პერსონალის

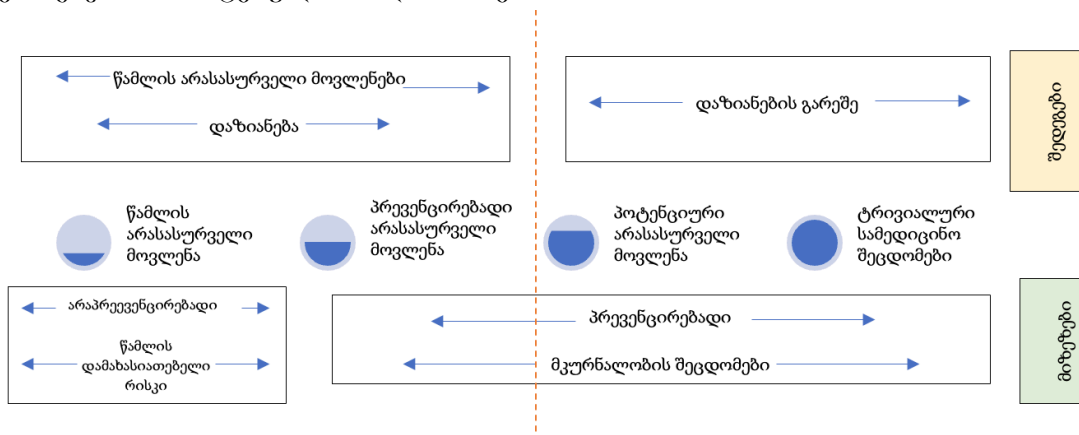
ნაკლებობა) არის ძირითადი მიზეზი მედიკამენტური შეცდომებისა. კვლევებით გაირკვა, რომ პაციენტების ნდობა თანამედროვე მედიკამენტებისა და ჯანდაცვის მუშაკების მიმართ საკმაოდ მაღალია, მაგრამ ისინი სამკურნალო საშუალებებთან დაკავშირებული ზიანის რისკს სათანადოდ არ აფასებენ. ამიტომაცაა, რომ განვითარებად ქვეყნებში პაციენტები უფრო მეტად ხვდებიან რისკის ქვეშ, ვიდრე მაღალგანვითარებული ქვეყნების შემთხვევაში.

ძირითადი ნაწილი

1999 წელს აშშ-ის მედიცინის ინსტიტუტის ანგარიშში „შეცდომა ადამიანურია“ (To Err is Human) ყურადღება გაამახვილებულია სამედიცინო შეცდომებზე. ამის შემდეგ პაციენტთა უსაფრთხოება ჯანდაცვის პრიორიტეტად იქცა. მიუხედავად იმისა, რომ სამედიცინო დახმარების პროცესში დაშვებული შეცდომით მიყენებული ზიანი მსოფლიო მოსახლეობისათვის მნიშვნელოვან ტვირთს წარმოადგენს, არსებული მტკიცებულებები, ამ ეტაპზე, ძირითადად განვითარებული ქვეყნების მონაცემებზეა დაფუძნებული. მედიკამენტებთან დაკავშირებული შეცდომებით გამოწვეული ზიანის ყველაზე მაღალი მაჩვენებელი დაფიქსირდა აფრიკის (9 %) და სამხრეთ-აღმოსავლეთ აზიის (9 %) რეგიონებში. გამოვლენილი მედიკამენტური შეცდომებით მიღებული ზიანი მსოფლიო ჯანდაცვის სისტემის პრევენცირებადი ხარჯების 9 %-ს და მთლიანი გლობალური ხარჯის 0.7 %-ს შეადგენს, რაც დაახლოებით 42 მლრდ აშშ დოლარია.

ეკონომიკური თანამშრომლობისა და განვითარების ორგანიზაციის (OECD) 2022 წლის ანგარიშის მიხედვით, OECD-ის ქვეყნებში ყოველი მე-10 პაციენტის ჰოსპიტალიზაცია (20 %) მედიკამენტებთან დაკავშირებული ზიანის შედეგია, ჯანდაცვის სერვისების ხელმისაწვდომობის უზრუნველყოფისას აუცილებელია იმაში დარწმუნება, რომ პაციენტები არ დაზიანდებიან იმ მედიკამენტების მიღების გამო, რომლებიც მათ მკურნალობის ან პროფილაქტიკის მიზნით ენიშნებათ [1].

ცნობილია, რომ სამკურნალო საშუალებებს აქვს გვერდითი მოვლენები, რამაც შეიძლება არასასურველი მედიკამენტური მოვლენები (ADEs) გამოიწვიოს, მაგრამ ეს შეცდომას არ უკავშირდება. ზოგიერთი არასასურველი მოვლენა პრევენცირებადი და პროგნოზირებადია, ზოგი ჯი – არაპროგნოზირებადი. პრევენცირებადი მოვლენები შესაძლოა დაკავშირებული იყოს პროფესიულ პრაქტიკასთან, სამედიცინო პროდუქციასთან და ისეთ პროცედურებთან, როგორიცაა სამკურნალო საშუალებების დანიშვნა, კომუნიკაცია, პროდუქტის ეტიკეტირება, შეფუთვა და დასახელება, დამზადება, გაცემის პროცესი, მიღება, განათლება, მონიტორინგი და გამოყენება. არასასურველი მედიკამენტური მოვლენებისა და შეცდომების ურთიერთკავშირი მოცემულია 1-ლ ნახ-ზე.



ნახ. 1. არასასურველი მედიკამენტური მოვლენებისა და შეცდომების ურთიერთკავშირი

მედიკამენტური თერაპიის პროცესში მონაწილეობს ჯანდაცვის სხვადასხვა პროფესიონალი ექიმი, ფარმაცევტი და მედდა, რომლებიც განსხვავებული ტიპის გარემოში საქმიანობენ. მათ მიერ ნებისმიერ ეტაპზე დაშვებულმა შეცდომამ შეიძლება გამოუსწორებელი ზიანი მიაყენოს პაციენტს.

გარკვეული შეცდომები ვლინდება მედიკამენტის შერჩევის, დანიშვნისა და მკურნალობის გადაწყვეტილების მიღებისას. შეცდომად ითვლება ისეთი შემთხვევა, როდესაც ექიმი არ ნიშნავს აუცილებელ წამალს კონკრეტული დაავადების სამკურნალოდ ან მედიკამენტის გვერდითი ეფექტების თავიდან ასაცილებლად. უახლესი სისტემური მიმოხილვის მიხედვით, ამ პროცესში პრევენცირებადი შეცდომების უმეტესობა (53 %) ფიქსირდება. მედიკამენტის დანიშვნის შეცდომებიდან აღსანიშნავია:

- არასწორი ჩვენება;
- მედიკამენტისა და დაავადების შეუთავსებლობა;
- მედიკამენტთა ურთიერთქმედება;
- არასწორი დოზირება;
- არასათანადო დანიშნულება [2].

მაღალგანვითარებულ ქვეყნებთან შედარებით განვითარებად ქვეყნებში (LMIC) წამლის დანიშვნის შეცდომების მაჩვენებელი გაცილებით მაღალია. WHO-ს კვლევის მიხედვით, 30 კვლევის მონაცემების შეჯამებისას აღმოჩნდა, რომ ეს მაჩვენებელია 78 %. გაურკვეველი ხელნაწერი, პაციენტისა და მედიკამენტის შესახებ არასრულყოფილი ინფორმაცია და არასწორად შევსებული რეცეპტები მნიშვნელოვანი ფაქტორებია წამლის დანიშვნისას შეცდომების დაშვებისათვის.

რეცეპტის გამოწერისას დაშვებული შეცდომები უკავშირდება მონაცემთა არასწორ ჩანაწერებს. კომუნიკაციის პროცესში ვლინდება გადაწერის შეცდომებიც. ექიმის დანიშნულებასა და მასთან დაკავშირებულ სხვა სამედიცინო დოკუმენტებში ჩანაწერებს შორის შეუსაბამობა 15-დან 70 %-მდე მერყეობს. კვლევამ აჩვენა, რომ პაციენტის ან მისი მომვლელის მიერ აღწერილი მედიკამენტები და ოჯახის ექიმის ან სამედიცინო ჩანაწერებში ასახული მედიკამენტები 24 %-ში ერთმანეთს არ ემთხვევა [2].

წამლის გაცემის შეცდომები გულისხმობს ავთიაქის თანამშრომელთა მიერ დანიშნულებიდან გადახვევას. სისტემური კვლევის მიხედვით, წამლის გაცემის შეცდომების მაჩვენებლები 0.015-დან 33 %-მდე მერყეობს. ყველაზე გავრცელებული მიზეზებია:

- მაღალი სამუშაო დატვირთვა;
- პერსონალის ნაკლებობა;
- მსგავსი შესახედაობისა და სახელების/ქდერადობის (LASA) მქონე მედიკამენტები;
- ცოდნის ან გამოცდილების ნაკლებობა;
- ყურადღების გაფანტვა;
- კომუნიკაციის პრობლემები გუნდში.

თუ მედიკამენტს პაციენტი განსხვავებულად იღებს, ვიდრე ექიმის დანიშნულებით ან სამედიცინო პროტოკოლითაა განსაზღვრული, ეს მიღების შეცდომად ითვლება. WHO-ს სისტემური კვლევის მაჩვენებლების მიხედვით იგი 22 %-ია, ხოლო, თუ მკურნალობის მონიტორინგი არასწორად ან არასრულად ხორციელდება და არ ხდება დანიშნული თერაპიის ეფექტიანობის შეფასება ან ლაბორატორიული მონაცემების სათანადო ანალიზი, მაშინ ეს მონიტორინგის შეცდომად ითვლება. მონიტორინგის შეცდომის მაჩვენებლები 36-დან 47 %-მდე მერყეობს [3].

337,025 პაციენტის ჩართულობით ჩატარებული 70 კვლევის მეტაანალიზის მიხედვით შეცდომით მიყენებული ზიანის ყველაზე დიდი წილი სამკურნალო საშუალებებთან (25 %) და მედიკამენტურ მკურნალობასთან (24 %) დაკავშირებულ ინციდენტებს უკავშირდება.

მედიკამენტური შეცდომები ყველა სამედიცინო სექტორში ხდება და საკმაოდ დიდ ზიანს აყენებს პაციენტებს. ბოლო სისტემური კვლევით, რომელიც 100 შემთხვევას მოიცავდა, 20 პაციენტიდან მხოლოდ ერთ შემთხვევაში დადასტურდა მედიკამენტური შეცდომა. 26 % კი დაკლასიფიცირდა, როგორც მძიმე ან სიცოცხლისთვის საშიში სიტუაცია. ინგლისში ყოველწლიურად 237 მლნ მედიკამენტური შეცდომა ფიქსირდება, რომელთაგან 712 აღმოჩნდა სიკვდილის უშუალო მიზეზი, ხოლო 1708 – გარდაცვალებაში მონაწილე ფაქტორი. ინგლისის ჯანმრთელობის ეროვნული სამსახურის (NHS) მიერ შეცდომით გამოწვეული არასასურველი მედიკამენტური რეაქციები ყოველწლიურად დაახლოებით 98.5 მლნ შემთხვევაშია გამოვლენილი.

შეცდომების ხელშემწყობი ფაქტორებია:

- **ასაკი.** შეცდომები ყველაზე ხშირად ძალიან ახალგაზრდა და ხანდაზმულ პაციენტებში შეინიშნება, რადგან ისინი უფრო მგრძნობიარენი არიან არასასურველი რეაქციების მიმართ. ასაკოვანი პირების ჰოსპიტალიზაციის შემთხვევების 25–40 % მედიკამენტურ შეცდომებს უკავშირდება;
- **მულტიმორბიდობა.** ორი ან მეტი ქრონიკული დაავადების არსებობა ზრდის მედიკამენტური შეცდომების რისკს, რაც ელინდება 80 წელს გადაცილებული მოსახლეობის ორ მესამედში და დაკავშირებულია გაზრდილი ჰოსპიტალიზაციის მაჩვენებლებთან;
- **პოლიფარმაცია** (მრავალი მედიკამენტის ერთდროული გამოყენება). ხუთზე მეტი წამლის ერთდროული დანიშვნა ზრდის სამედიცინო შეცდომების რისკს, განსაკუთრებით, ხანდაზმულებში;
- **მაღალი რისკის შემცველი მედიკამენტები.** ზოგიერთი მედიკამენტი (ანტიკოაგულანტები, ოპიოიდები და ციტოსტატიკური საშუალებები) მაღალი რისკის მატარებელია და მათი არასწორი გამოყენება პაციენტებისთვის დიდ საფრთხეს წარმოადგენს.

ანტიმიკრობული პრეპარატების არასწორად და გადაჭარბებულად გამოყენებისას რეზისტენტობა გლობალური პრობლემაა. ანტიმიკრობული რეზისტენტობა (AMR) ბევრ ინფექციას (განსაკუთრებით, ბაქტერიულ ინფექციებს), უფრო რთულად ან პრაქტიკულად განუკურნებადად აქცევს. ეფექტური მედიკამენტების გამოყენების გარეშე, მძიმე მიკრობული ინფექციებით დაავადებულთა რაოდენობა გაიზრდება, რაც სიკვდილიანობის გაზრდას განაპირობებს. რეზისტენტობით გამოწვეული სიკვდილიანობის ყველაზე მაღალი მაჩვენებელი გამოვლინდა დასავლეთ სუბსაჰარის აფრიკაში, სადაც რეზისტენტობასთან ასოცირებული სიკვდილიანობის ექვსი წამყვანი პათოგენი გამოვლინდა: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Streptococcus pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*. აღნიშნულმა პათოგენებმა მსოფლიოში თითქმის ერთ მლნ-მდე ადამიანის სიცოცხლე შეიწირა. ცნობილი ანტიბიოტიკ ციპროფლოქსაცინისადმი რეზისტენტობის მაჩვენებელი *Escherichia coli*-სათვის 8.4-დან 92.9 %-მდე, ხოლო *Klebsiella pneumoniae*-სთვის 4.1-დან 79.4 %-მდე მერყეობდა იმ ქვეყნებში, რომლებიც ანგარიშს აწვდის WHO-ს გლობალური ანტიმიკრობული რეზისტენტობისა და გამოყენების მონიტორინგის სისტემას (GLASS). ანტიმიკრობულმა პრეპარატებმა შეიძლება ასევე გამოიწვიოს ალერგიული რეაქციები, მათ შორის ანაფილაქსია, სხვადასხვა სისტემური გვერდითი ეფექტები და *Clostridium difficile*-ის ინფექციები ხანგრძლივი გამოყენების შედეგად [4].

პალიატიური მოვლის დროს ყველაზე ხშირი სამედიცინო შეცდომები დაკავშირებულია სამკურნალო საშუალებებთან, რომლებიც სიმპტომების მართვისათვის გამოიყენება. ეს

განსაკუთრებით ეხება ოპიოიდურ ანალგეტიკებს. არასწორი პრეპარატის, დოზის ან გამოყენების მეთოდის შერჩევამ შეიძლება სიმპტომების არასაკმარისი მართვა ან ინტოქსიკაცია გამოიწვიოს. ყველაზე ხშირად შეცდომები დაკავშირებულია მორფინთან (35 %) ან ჰიდრომორფონთან (29 %). პაციენტებს ხშირად უნიშნავენ ოპიოიდის უფრო მცირე დოზას, ვიდრე საჭირო იყო, რაც ტკივილისა და სიმპტომების მართვის გაუარესებას იწვევს (57 %). კვლევამ აჩვენა, რომ მონაცემები ოპიოიდებთან დაკავშირებული შეცდომების გავრცელების, ტიპებისა და გავლენის შესახებ საკმაოდ მწირია. შეცდომების გამოვლენის, იდენტიფიკაციისა და რაოდენობრივი შეფასების სისტემები მედიკამენტების უსაფრთხოების ინიციატივების ნაწილი უნდა გახდეს პალიატიური მოვლის დროს [5].

მსოფლიოში მედიკამენტებთან დაკავშირებული ზიანის ერთ-ერთი მთავარი მიზეზი სუბსტანდარტული და ფალსიფიცირებული მედიკამენტებია. პაციენტებს ზიანი ადგებათ მაშინ, როდესაც ისინი ვერ იღებენ მოსალოდნელ სარგებელს უხარისხო სამკურნალო საშუალებების მიღების გამო ან როდესაც ექვემდებარებიან ყალბ პროდუქტში არსებული ჯანმრთელობისთვის მავნე ქიმიური ნივთიერებების ზემოქმედებას. 2018 წელს ჩატარებული კვლევის მიხედვით, მსოფლიოში სუბსტანდარტული მედიკამენტების გავრცელება 13.6 %-ს შეადგენდა, აფრიკაში – 18.7 %-ს, ხოლო აზიაში – 13.7 %-ს. იმავე კვლევის მიხედვით, მაღარიის საწინააღმდეგო მედიკამენტების 19.1 % და ანტიბიოტიკების 12.4 % იყო უხარისხო ან ფალსიფიცირებული. შეფასების მიხედვით, დაბალი და საშუალო შემოსავლის მქონე ქვეყნებში ყოველი ათი სამედიცინო პროდუქტიდან ერთი არის სუბსტანდარტული ან ფალსიფიცირებული, ამ ქვეყნებში ასეთ მედიკამენტებზე დახარჯული თანხა დაახლოებით 30.5 მლრდ აშშ დოლარს აღწევს. ფალსიფიკაცია ანტიმიკრობული პრეპარატების გარდა, შეიძლება იყოს ტკივილგამაყუჩებლებში, დიაბეტისა და კიბოს სამკურნალო საშუალებებში.

მედიკამენტების დასახელებები, შეფუთვა ან ეტიკეტირება ხშირად დამაბნეველია, რადგან ზოგჯერ მკაფიო ინფორმაცია არ არის ხელმისაწვდომი. მსგავსი მედიკამენტები (Look-Alike, Sound-Alike – LASA) ხშირად ხდება მიზეზი შეცდომებისა და სამკურნალო საშუალებებთან დაკავშირებული ზიანისა. ყველა შეცდომის 6–14 % სწორედ LASA პროდუქტებზე მოდის (ნახ. 2).



ნახ. 2. LASA მედიკამენტები

LASA მედიკამენტების კონკრეტული წყვილები გამოქვეყნებულია მედიკამენტების უსაფრთხო პრაქტიკის ინსტიტუტის (Institute for Safe Medication Practices) მიერ. ასეთი მედიკამენტების ამოსაცნობად შეიძლება გამოყენებულ იქნეს "Tall Man Lettering" (სახელწოდებაში ზოგიერთი ასოს დიდი ასოთი დაწერა), რაც ხელს შეუწყობს შეცდომების პრევენციას [6].

კვლევების მიხედვით, უფრო ხშირი შეცდომები (ADE) დაკავშირებულია ისეთ პრეპარატებთან, როგორიცაა:

- ანტიკოაგულანტები;
- კარდიოვასკულური პრეპარატები;

- დიურეტიკები;
- ჰიპოგლიკემიური პრეპარატები
- ანალგეტიკები;
- ანტიბიოტიკები;
- ანტიეპილეფსიური პრეპარატები [9].

მეტაანალიზმა აჩვენა, რომ მედიკამენტურ ზიანთან ყველაზე ხშირად ასოცირებული პრეპარატებია ნერვულ სისტემაზე მოქმედი სამკურნალო საშუალებები (21 %), კარდიოვასკულური მედიკამენტები (16 %), ანთების საწინააღმდეგო და ანტირევმატული პრეპარატები (15 %), ანტიმიკრობული მედიკამენტები (12 %) და ანტითრომბული საშუალებები (11 %). გასათვალსწინებელია, რომ ზოგიერთ გენეტიკურ ფაქტორს შეუძლია გაზარდოს მედიკამენტური გვერდითი რეაქციების განვითარების რისკი, რაც შეიძლება მედიკამენტური შეცდომის გამომწვევი მიზეზი გახდეს [10].

ტრადიციული და კომპლემენტარული მედიცინის (T&CM) პროდუქტების რეგულირება და მიდგომები მნიშვნელოვნად განსხვავდება ალოპათიური მედიკამენტებისგან. მიუხედავად იმისა, რომ ეს პროდუქტი ბუნებრივი წარმოშობისაა, არასწორმა ან შეუსაბამო გამოყენებამ შესაძლოა არასასურველი ეფექტები გამოიწვიოს. ზოგიერთი სამკურნალო მცენარე ბუნებრივად ტოქსიკურია, ხოლო ვიზუალური მსგავსება სხვადასხვა ბალახს, ფხვნილსა და სითხეს შორის შეცდომების რისკს ზრდის. მცენარეული პრეპარატების განსხვავებული სახელწოდებებიც სხვადასხვა კულტურაში დამატებით საფრთხეს ქმნის.

მედიკამენტების გამოყენება მოითხოვს ჯანდაცვის მუშაკების თანამშრომლობას პროცესის ყველა ეტაპზე. ფიზიკური (დაღლილობა, ყურადღების გაფანტვა) და ფსიქოლოგიური ფაქტორები (გამოუცდებლობა, გადაღლა და სხვ.), ჯანდაცვის პერსონალის მიერ შეცდომების მიზეზებად არის დასახელებული. ექიმების გადაღლილობა ორჯერ ზრდის პაციენტის უსაფრთხოების ინციდენტების რისკს და ხშირია საავადმყოფოს პერსონალის შემთხვევაში (განსაკუთრებით გადაუდებელი მედიცინის განყოფილებებში) ან დაბალი და საშუალო შემოსავლის მქონე ქვეყნებში (LMIC). მედიკამენტური შეცდომების შემდეგ ექიმებს, ფარმაცევტებს და ექთნებს, რომლებიც მონაწილეობენ მედიკამენტების მართვის პროცესში, ემოციურად უჭირთ ამ სიტუაციასთან გამკლავება. მათი განხილვა ხდება პაციენტის უსაფრთხოების ინციდენტების „მეორე მსხვერპლად“, რომლებსაც მხარდაჭერა სჭირდებათ [9].

„არაფორმალური“ ჯანდაცვის მუშაკები LMIC ქვეყნებში ხშირად ასრულებენ ჯანდაცვის პროფესიონალების როლს, რადგან გასცემენ მედიკამენტებს პაციენტებზე, რაც ცოდნისა და გამოცდილების ნაკლებობის, ასევე ეროვნული კლინიკური გაიდლაინების დაუცველობის გამო შეიძლება პაციენტების დაზიანების რისკ-ფაქტორი გახდეს. მედიკამენტებთან დაკავშირებული ვადღებულებების გადანაწილება დასაშვებია მხოლოდ გამონაკლის შემთხვევაში, თუ ამ პროცესში რეგულირებული მხარდაჭერა განსაზღვრულია შესაბამისი პოლიტიკით, უნარებით, ტრენინგით და მკაცრი ზედამხედველობით.

მაღალი შემოსავლის მქონე ქვეყნების ჯანდაცვის სისტემები, სადაც გამოყენებულია ელექტრონული რეცეპტების სისტემა, ავტომატიზებული ადმინისტრირების მოწყობილობები და შეცდომების ანგარიშგებისა და სწავლების სისტემები უფრო მეტად უზრუნველყოფს მედიკამენტური შეცდომების პრევენციას. აღნიშნულის საპირისპიროდ, უმეტეს MIC ქვეყნებში გამოკვეთილი პრობლემები, რომლებიც უკავშირდება ჯანდაცვის პერსონალის გადატვირთვას, ანგარიშგების სისტემების არარსებობას, განათლებისა და ტრენინგის ნაკლებობას, ინსტიტუციური პოლიტიკის სისუსტეს, არასათანადო პროცედურებს და დისციპლინური სანქციების შიშს, მნიშვნელოვნად ზრდის მედიკამენტური შეცდომების რისკს [10].

დასკვნა

მედიკამენტური მკურნალობის პროცესში ჩართული არიან ჯანდაცვის სისტემის პროფესიონალები, მათ შორის ექიმები, ფარმაცევტები და მედლები. ამ მრავალეტაპიანი პროცესის ნებისმიერ ეტაპზე დაშვებულმა შეცდომამ შეიძლება სერიოზული ზიანი მიაყენოს პაციენტს, რაც მათი უსაფრთხოების ერთ-ერთ უმთავრეს გამოწვევად რჩება. ხელშემწყობ ფაქტორებად სახელდება ასაკი, მულტიმორბიდობა, პოლიფარმაცია და მაღალი რისკის მედიკამენტების გამოყენება. მედიკამენტური შეცდომების თავიდან ასაცილებლად და სამკურნალო საშუალებებთან დაკავშირებული ზიანის შესამცირებლად მიზნობრივი ეროვნული სამოქმედო გეგმების შემუშავება კრიტიკულად მნიშვნელოვანია. სამკურნალო საშუალებებთან დაკავშირებული შეცდომების პრევენცია მოითხოვს სტრატეგიულ მიდგომებს, კომუნიკაციის გაუმჯობესებას, უსაფრთხოების პროტოკოლების გამკაცრებასა და თანამედროვე ტექნოლოგიების გამოყენებას.

ლიტერატურა – REFERENCES

1. Global patient safety action plan 2021–2030: Towards eliminating avoidable harm in health care. Geneva: World Health Organization; 2021. <https://www.who.int/teams/integrated-health-services/patient-safety/policy/global-patient-safety-action-plan> accessed 20 June 2023.
2. K. de Bienassis et al. The economics of medication safety: Improving medication safety through collective, real-time learning, OECD Health Working Papers, No. 147, OECD Publishing, Paris, 2022. <https://ecamet.eu/wp-content/uploads/2022/09/9a933261-en.pdf> Accessed 20 May 2023.
3. R. Shawahna, A. Abbas & A. Ghanem. Medication transcription errors in hospitalized patient settings: a consensual study in the Palestinian nursing practice. BMC Health Serv. Res. 19, 2019. - 644 p. <https://doi.org/10.1186/s12913-019-4485-3>
4. SG. Poole, E. Kwong, B. Mok, B. Mulqueeny, M. Yi, MA. Percival. Interventions to decrease the incidence of dispensing errors in hospital pharmacy: A systematic review and meta-analysis// J. Pharm Pract .Res. 51(1), 2021, pp. 7-21. doi: 10.1002/jppr.1709.
5. Global antimicrobial resistance and use surveillance system (GLASS) report 2021. Geneva: World Health Organization; 2021. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/341666>, accessed 6 June 2023.
6. R. Bryan, JK, Aronson, A. Williams. S. Jordan. The problem of look-alike sound alike name errors: Drivers and solutions. Br //J. Clin Pharmacol, 87(2), 2020, pp. 386-94. doi: 10.1111/bcp.14285.
7. CG. Swift. Personalised future prescribing using pharmacogenomics: A resumé of a joint Royal College of Physicians/British Pharmacological Society working party report. Future Healthcare Journal, Jul;9(2), 2022. – 17 p. <https://www.rcpjournals.org/content/futurehosp/9/2/174> accessed 6 June, 2023.
8. L. Guo, B. Ryan, IA. Leditschke, KJ. Haines, K. Cook, L. Eriksson, O. Olusanya, T. Selak, K. Shekar, M. Ramanan. Impact of unacceptable behaviour between healthcare workers on clinical performance and patient outcomes: a systematic review. BMJ quality & safety. Sep 1,31(9), 2022, pp.679-687. <https://doi.org/10.1136/bmjqs-2021-013955>.
9. CB, Shore, J. Maben, F. Mold, K. Winkley, A. Cook, K. Stenner. Delegation of medication administration from registered nurses to non-registered support workers in community care settings: A systematic review with critical interpretive synthesis. International Journal of Nursing Studies. Feb 1,126, 2022. - 104121 p. doi: 10.1016/j.ijnurstu.2021.104121
10. M. Isabri, Z. Boudi, D. Lauque, RD. Dias, JS. Whelan, L. Östlundh, G. Alinier, C. Onyeji, P. Michel, SW. Liu, Jr A. Carlos. Impact of teamwork and communication training interventions on safety culture and

patient safety in emergency departments: a systematic review. *Journal of Patient Safety*. Jan 1,18(1),2022, pp. 351-361. <https://doi.org/10.1097/pts.0000000000000782>.

FARMACY

MEDICATION ERRORS: KEY FACTORS AND THEIR IMPACT ON PATIENT SAFETY

N. Shashiashvili, N. Bakradze

(Tbilisi State Medical University, University of Bremen)

Resume. Medication errors are a widespread issue across all levels of healthcare and pose a serious threat to patients. Errors can occur at any stage of the medication process and are often linked to a lack of knowledge, high workload, communication difficulties, and technical failures. Studies indicate that a significant portion of medication errors is preventable and requires systemic changes and effective strategies to reduce their occurrence. Age-related factors, polypharmacy, the use of high-risk medications, and substandard or falsified medicines further exacerbate the problem of medication errors. Particularly concerning is the improper use of antimicrobial agents, which contributes to antimicrobial resistance (AMR) and represents a major challenge to global public health. Reducing medication errors is possible through preventive measures, including improving the continuous education of healthcare professionals, implementing modern technologies, establishing strict control mechanisms, and strengthening medication safety management systems for patients. A patient-centered, interdisciplinary approach and systemic changes are critically important to minimize medication-related harm and ensure safe, high-quality healthcare.

Keywords: medication errors; patient safety; prevention.

ქართული დამწერლობის სათავეებთან

ლამარა გიორგაშვილი

(„საქართველოს მოამბე“)

რეზიუმე: ქართული დამწერლობა ერთ-ერთი ყველაზე სრულყოფილი დამწერლობაა მთელ მსოფლიოში. ქართულ დამწერლობას მრავალსაუკუნოვანი ისტორია აქვს. ხანგრძლივი კვლევის შედეგად მეცნიერები იმ დასკვნამდე მივიდნენ, რომ ქართული ანბანის შექმნის სათავეები წარმართულ (ქრისტიანობამდელ) ხანაშია საძიებელი იმ ტერიტორიებზე, სადაც იბერიულ-კავკასიური (ქართველური და მათი მონათესავე) მოდგმა იყო განსახლებული.

ანტიკური პერიოდის ბერძნულ-რომაულ წყაროებში არაერთი ცნობა მოიპოვება იმის შესახებ, რომ ქართველებს (იბერიულ-კავკასიურ მოდგმას) ჯერ კიდევ წინაქრისტიანულ ეპოქაში ჰქონდათ დამწერლობა. ასეთი რამ იკითხება პერგამონელის (II ს.), როდოსელისა (IV ს.) და სხვა ისტორიკოსების მიერ დაწერილ საისტორიო წყაროებში. დღემდე მოღწეული ცნობების მიხედვით ამ საკითხზე იქმნება ახალ-ახალი თეორიები, ჰიპოთეზები, ქართული დამწერლობის კვლევის მეცნიერული საფუძვლები, პალეოგრაფიული კვლევის სახელმძღვანელო მეთოდები და პრინციპები.

XX საუკუნის პირველ ნახევარში ივ. ჯავახიშვილმა დასახა ის გეზი, რომლითაც უნდა წარმართულიყო ქართული დამწერლობის შესწავლა. 1926 წელს გამოქვეყნდა მისი „ქართული დამწერლობათმცოდნეობა, ანუ პალეოგრაფია“. ამ ნაშრომით საფუძველი ჩაეყარა ქართული პალეოგრაფიის მეცნიერულ დარგს, ქართული დამწერლობის წარმოშობის მეცნიერულ კვლევას.

საკვანძო სიტყვები: არამეული; არმაზული; ეტრუსკული; იბერიულ-კავკასიური; ოქრო-დამწერლობა; ფინიკიური.

შესავალი

ივ. ჯავახიშვილის ნაგარაუდვეი ქართული ანბანის შექმნის მიახლოებითი თარიღი წინ უსწრებს ფარნავაზის მეფობის ხანას. მის მიერ ჩამოყალიბებული ჰიპოთეზა ქართული ანბანის ფინიკურ-სემურისაგან წარმოშობის შესახებ გულისხმობს ჩვ. წელთაღრიცხვამდე დაახლოებით VII საუკუნეს, როდესაც ძველი ქართველური ტომები – ტუბალმოსოხები აზიაში ცხოვრობდნენ და ფინიკელებთან მჭიდრო ეკონომიკური ურთიერთობა ჰქონდათ. ივ. ჯავახიშვილის ამ ჰიპოთეზას მხარი დაუჭირა გიორგი წერეთელმა, რომელსაც გაშიფრული ჰქონდა არმაზის ბილინგვის არამეული წარწერა. გ. წერეთელი ფარნავაზს ქართული ანბანის შემოქმედად არ თვლიდა, რადგან მას ქართული ანბანი არამეული პროტოტიპიდან ევოლუციის შედეგად ჩამოყალიბებულად მიაჩნდა.

ივ. ჯავახიშვილის ჰიპოთეზა თავისებურად განავითარა რამაზ პატარიძემ. მისი აზრით, ქართული ანბანი ფინიკურის საფუძველზეა შექმნილი. ქართული ასომთავრული დამწერლობა წარმოშობილია არა ფინიკურ-სემური ასოითი ნიშნების თანდათანობითი ევოლუციის გზით, არამედ ერთდროულად. ივარაუდება, რომ ქართული ასომთავრული ანბანი შექმნილია არა ფარნავაზ მეფისა და საქართველოს დაარსების ხანაში, არამედ გაცილებით ადრე.

მემატიანის ცნობა, რომ „... ესე ფარნავაზ იყო პირველი მეფე ქართლსა შინა ქართლოსისა ნათესავთაგანი, ამან განაგრძო ენა ქართული, და არღარა იზრახებოდა სხვა ენა ქართლსა შინა თვინიერ ქართულისა. და ამან (ფარნავაზ) შექმნა მწიგნობრობა ქართული,“ ჩვენი აზრით, იმას უნდა ნიშნავდეს, რომ უკვე არსებული ქართული დამწერლობა ფარნავაზ მეფემ ერთიან ქართულ სახელმწიფო დამწერლობად გამოაცხადა (ქართული ასომთავრული, 1980, გვ. 513). აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ მემატიანის ცნობაში მოხსენიებული ტერმინი „მწიგნობრობა ქართული“, ძველ საქართველოში, მწერლობასა და წერა-კითხვას ნიშნავდა. ენათმეცნიერებმა ხანგრძლივი კვლევის შედეგად დაასკვნეს, რომ ქართული ანბანის წარმოშობის სათავეები წარმართულ (ქრისტიანობამდელ) ხანაშია იყო საძიებელი.

ქართული დამწერლობის შექმნისა და მწერლობის დასაწყისი პერიოდის შესახებ ინფორმაციის მოპოვება ქართული კულტურის ისტორიის უმნიშვნელოვანესი საკითხია. დღემდე მოღწეული ცნობების მიხედვით ამ საკითხზე პირდაპირი პასუხი არ არსებობს. ამიტომაც იზრდება ამ პრობლემისადმი სამეცნიერო წრეების ინტერესი, იქმნება ახალ-ახალი თეორიები და პიპოთეზები.

ძველბერძნული და სხვა ანტიკური წერილობითი წყაროებით ირკვევა, რომ იბერიულ-კავკასიური მოდგმა განსახლებული იყო არა მარტო კავკასიის, არამედ მთელი მცირე აზიის ტერიტორიებზე და უფრო შორსაც (კერძოდ, აპენინის ნახევარკუნძულზე, ეგეოსის ზღვისპირეთში, პელოპონესის, ანუ პელაგისის ნახევარკუნძულსა და შავიზღვისპირეთში). ამ აზრს იზიარებდნენ ივ. ჯავახიშვილი, ნ. ბერძენიშვილი და ს. ჯანაშია, რომლებიც 1943–1946 წლებში წერდნენ: „ქართველები წარმოშობით წინა აზიის ძველს მკვიდრ მოსახლეობას ეკუთვნიან. უძველეს დროში, დაახლოებით ექვსი ათასი წლის წინათ, წინა აზიის უზარმაზარ მიწა-წყალზე და სამხრეთ ევროპაშიაც (ბალკანეთის, აპენინისა და პირენეს ნახევარკუნძულებზე), აგრეთვე აფრიკის ჩრდილოეთ სანაპიროზე ერთი მოდგმის ხალხები ცხოვრობდნენ. ამ მოდგმის ხალხებმა შექმნეს ძალიან ადრინდელი და დიდი კულტურული ცენტრები... ევროპაში ამ გვარ-ტომების ხალხები წინ უსწრებდნენ შემდეგ მოსულ ინდოევროპელებს, რომელთაც დამხვდური მოსახლეობისა და მისი განვითარებული კულტურის ძლიერი გავლენა განიცადეს“.

ძვ. წ. IV-III ათასწლეულების ბალკანეთის ნახევარკუნძულის, მცირე აზიისა და ეგეოსის ზღვისპირეთის მოსახლეობის არაინდოევროპულობას იზიარებდა ავსტრიელი ისტორიკოსი ფრიც შახერმაირი (Fritz Schachermeyr, 1955, 1964, 1967).

იტალიელი მეცნიერი ალფრედო ტრომბეტი წერდა: „კავკასიის ფარგლებში თავი მოუყრიათ ხალხებს, რომელნიც წინათ გავრცელებული იყვნენ გაცილებით უფრო ვრცელ ტერიტორიაზე. უახლესი გამოკვლევები იმაში ეთანხმება ერთმანეთს, რომ ოდინდელ კავკასიურ ენათა ჯგუფს მეტ-ნაკლებად უკავშირდება შემდეგი ენები: ხალდური, მითანი (ხურიტული), ელამური, ხათური, ეტრუსკული, კრეტული, იბერიული (ესპანეთში) და ბასკური.“ (Trombetti, 1922, 1928).

შვეიცარიელი ფილოლოგი ედუარდ შვიცერი აღნიშნავს: „ბერძნებამდელი (პელაზგური) და მცირე აზიის (არაანატოლიური, არაფრიგიული) წარწერები არც ბერძნულია და არც ინდოევროპული. ამ ენათაგან ზოგიერთი უეჭველად ერთმანეთს ენათესავებოდა. ეს ენები ქმნიდა ე.წ. ეგეოსურ-მცირე აზიურ ჯგუფს, რომელსაც კავშირი ჰქონდა, ერთი მხრივ, სამხრეთ კავკასიურ ენებთან, ხოლო, მეორე მხრივ, ეტრუსკულთან. ეს იმას ნიშნავს, რომ პელაზგური ტომების ენები კავშირშია სამხრეთ კავკასიურ ქართველურ ენებთან და ასევე ეტრუსკულ ენასთან“ (Pauli, 1886; Thomsen, 1899; Iller, 1906).

მეცნიერები კავკასიოლოგთა მნიშვნელოვან ამოცანად ეტრუსკულ ენაში კავკასიური ელემენტების არსებობის შემოწმებას მიიჩნევენ და აღნიშნავენ, რომ კავკასიურ ენებს უკავ-

შირდება წინა აზიის ძველი ენები: „ხათური, ურარტული, ხურიტული, ელამური ენები და, ყოველგვარი ეჭვის გარეშე, კავკასიურ ენათა მონათესავეა“ (Miler, 1906; Von Meszaros, 1934).

წინაბერძნული (პელაზგური) და კავკასიური ენების ნათესაობის შესახებ ჰიპოთეზებს გამოთქვამდა მრავალი ცნობილი მეცნიერი. ავსტრიელი ლინგვისტი პაულ კრეჩმერი აცხადებდა, რომ მრავალი სიტყვა ბერძნულ ენაში ნასესხებია არაინდოევროპული მოდგმის წინაბერძნული მოსახლეობის (ლელეგებისა და სხვ.) ენებიდან, რომლებიც მას კავკასიური ტომების მონათესავე ენებად და ტომებად მიაჩნდა. მისი აზრით, ნასესხები სიტყვები, პირველ რიგში, წარმოადგენდა ბალკანეთის ნახევარკუნძულის, კრეტისა და მცირე აზიის ტოპონიმებს და იმ დასკვნამდე მივიდა, რომ „მცირე აზიის (დღევანდელი თურქეთის), უძველესი მოსახლეობა, ფრიგიელების გარდა, არაინდოევროპული, არასემიტური (და არა ურალურ-ალთაური) წარმოშობის იყო“ (პ. კრეჩმერი, 1896, 1953).

ძირითადი ნაწილი

პირველი ცნობები ქართული დამწერლობის შესახებ ძველ ბერძენ და რომაელ ავტორებს ეკუთვნის. ქრისტიანობამდელი ბერძნული მწერლობა ძველ ქართულ სამყაროს, კერძოდ, დასავლეთ საქართველოს (კოლხეთს) მწიგნობრულ ქვეყნად მიიჩნეოდა. ამგვარი დასკვნა დაკავშირებული იყო რამდენიმე გარემოებასთან. ანტიკური ხანის საქართველოში დამწერლობის არსებობისათვის საყურადღებოა ძვ. წ. IV-III საუკუნეებში მოღვაწე პალეოგრაფს თხზულებიდან მომდინარე ცნობა, რომელიც გადმოცემულია ანონიმი ავტორის მიერ მითოგრაფიული ტრაქტატის ერთ-ერთ თავში – „ოქროს საწმისისათვის“, სადაც ნათქვამია, რომ კოლხეთში დაცული იყო არა ოქროს საწმისი, არამედ ტყავზე ნაწერი წიგნი, რომელშიც აღწერილი იყო ქიმიის საშუალებით ოქროს მიღების შესაძლებლობანი. კოლხეთის ოქროს საწმისის ანალოგიური განმარტებაა შემონახული იოანე ანტიოქიელთანაც (VII ს.).

„ოქროს საწმისის“ მსგავსი განმარტება გვხვდება აგრეთვე ბიზანტიური ხანის ავტორებთან და X საუკუნის სვიდას (I ს.) ლექსიკონშიც. ამ ცნობებში განსაკუთრებით საყურადღებოა კოლხეთის ოქროს საწმისის განმარტება, სადაც ბერძენთა წარმოდგენით, ქართულ დამწერლობას ასე ძველი ფესვები აქვს. ჯერ კიდევ ჰომეროსის ეპოქიდან არის ცნობილი ლეგენდა არგონაველთა მოგზაურობის შესახებ კოლხეთში. ლეგენდის მიხედვით არგონაველნი ჩამოსულან დასავლეთ საქართველოში (კოლხეთში) ოქროვანი საწმისის (ვერძის ოქროს საწმისიანი ტყავი) წასაღებად. ეს ლეგენდა დიდი პოპულარობით სარგებლობდა ანტიკურ ხანაში და მას სხვადასხვა ინტერპრეტაციას აძლევდნენ ანტიკური ხანის ავტორები. ელინისტური ეპოქის კომენტატორთა მოწმობით, კოლხებს საკუთარი წიგნები ჰქონიათ. ბერძენ ავტორებს მხოლოდ ამაზე დაყრდნობითაც შეიძლებოდა ეთქვათ, რომ უძველეს ეპოქაში ბერძნებმა კოლხეთიდან წიგნი გაიტაცეს.

ძველ ქართველურ ტომებში არსებული დამწერლობის შესახებ კიდევ უფრო ადრინდელ ვითარებას ასახავს აპოლონ როდოსელის „არგონავტიკაში“ დაცული პირველი ცნობა. ესაა ეპიზოდი, როდესაც ფრიქსესა და აიეტის ასულის ქალკიოპეს უფროსი ვაჟი არგოსი კოლხეთიდან ელადისაკენ მიმავალ არგონავტებს მოუთხრობს „აიას“ დაარსების ამბავს და მონათხრობს ასაბუთებს იმით, რომ კოლხებს „შენახული აქვთ თავიანთ მამათაგან ნაწერი კვრები, რომლებზედაც მოგზაურთათვის ნაჩვენებია ზღვისა და ხმელეთის ყველა გზა და საზღვარი.“ მართალია, კვრების საკითხი ჯერ კიდევ გამოსაკვლეფია, მაგრამ მეცნიერები შესაძლებლად თვლიან, რომ აპოლონ როდოსელის ეს ცნობა ძველ კოლხეთში დამწერლობის არსებობის მანქვენებლადაა მიჩნეული. დღეისათვის აშკარაა, რომ კვრებს რუკის

მაგივრობის გაწევა შეეძლო. ეს იყო უძველესი ქართული რუკაც და, იმავე დროს, ქართული დამწერლობის უძველესი ნიმუშიც.

ელინთა უძველესი ისტორიკოსი პეროდოტე (რომელსაც „ისტორიის მამასაც“ უწოდებენ) თავის ნაშრომში მოგვითხრობს ელადისა და კოლხეთის ურთიერთობის შესახებ, რაც ტროას ომის წინარე ხანას (ჩვ. წ. მეორე ათასწლეულს) მიეკუთვნება. ამით ნათლად ჩანს, თუ რაოდენ ძველია ქართული კულტურის საწყისები (კერძოდ, ქართული დამწერლობის სათავეები).

ქართული მწიგნობრობის არქაული ეპოქის შესახებ საგულისხმო ცნობა აქვს დაცული ანტიკური ხანის ბერძენ ავტორს ხარაქს პერგამელს, რომლის მიხედვით „ოქროს საწმისი“ – „ოქროდამწერლობა“, ანუ „ხრისოგრაფია“ არის განსაკუთრებული ხელოვნება ტყავზე (პერგამენტზე) ოქროს ასოებით წერისა. როგორც იგი აღნიშნავს, ამ მეტად მნიშვნელოვანი ხელოვნების შესათვისებლად იმოგზაურეს არგონავტებმა საბერძნეთიდან კოლხეთში.

როგორც ირკვევა, ხრისოგრაფია კოლხეთში სპეციალურ კოლხურ ხელოვნებად ყოფილა მიჩნეული. ხარაქს პერგამელი ასაბუთებს, რომ კოლხებმა კი არ შეითვისეს ხრისოგრაფია ბერძნებისაგან, არამედ ხრისოგრაფია საბერძნეთში კოლხებისაგან გავრცელდაო. ხარაქსის ცნობიდან ისიც ირკვევა, რომ მწიგნობრობა კოლხეთში უძველესი ხანის ამბად ითვლებოდა. მისი განმარტებით მწიგნობრობა კოლხეთში უძველესი ხანიდან – თვით არგონაველთა ეპოქიდან მომდინარეობდა. ეს მნიშვნელოვანი ცნობები ქართული მწერლობის არქაული ხანის შესახებ დაცულია როგორც ქართულ, ისე ბერძნულ საისტორიო წყაროებში.

ქართული დამწერლობის შესახებ კიდევ ერთი სალიტერატურო ცნობა არსებობს, რომელიც წარმართული ხანის სალიტერატურო მემკვიდრეობას ეხება. როგორც „ქართლის ცხოვრებიდანაა“ ცნობილი, წინაქრისტიანულ ხანაში ქართულ ენაზე არსებობდა „წიგნი ნებროთისი“. ქამის შვილიშვილი ნებროთი სხვა ხალხების დამმონებელი და ხალხთა პირველი მეფე იყო. როდესაც ადამიანებმა ბაბილონის გოდოლის მშენებლობა წამოიწყეს, კაცობრიობაზე ნებროთი ბატონობდა და ის განაგებდა მთელ იმდროინდელ სამყაროს. სწორედ ბაბილონის გოდოლის მშენებლობის შეწყვეტის, ენათა აღრევისა და დედამიწის სხვადასხვა მხარეს ადამიანთა მიმოფანტვის შემდეგ ეყრება საფუძველი პირველადი ერების, მათ შორის ქართველური ერის ჩამოყალიბებასაც...

თანახმად „ქართლის ცხოვრებისა“, „წიგნი ნებროთისი“ ჰქონდა მეფე მირიანსაც („წიგნი რომელი აქუნდა მირიან მეფესა“). ლეონტი მროველი მოგვითხრობს, რომ წარმართული ხანის ქართველთა მეფე მირიანმა როცა მოისმინა ნინოს ქადაგება „სჯულის გამოძიების“ საკითხთა გამო, იწყო „გამოძიება სჯულისა“ და ვიდრე ქრისტიანობას მიიღებდა, გადაიკითხა საიდუმლო სიბრძნის წიგნი „წიგნი ნებროთისა“, შეადარა იგი უწყებას „ძველთა და ახალთა წიგნთასა“, საბოლოოდ დარწმუნდა ნინოს ქადაგების ჭეშმარიტებაში და აღიარა ქრისტიანობა.

მას შემდეგ, რაც ქრისტიანობა განმტკიცდა საქართველოში და სახელმწიფო რელიგიად იქნა აღიარებული, ქრისტიანობამდელ ეპოქაში შექმნილი „ნებროთის წიგნი“ ერთხანად კიდევ დარჩენილა და როგორც ვახტანგ გორგასლის მემკვიდრე გავრცელდა: „მამათა ჩვენთა ფარულად ეპყრათ წიგნი ესე.“ VI – VIII საუკუნეების ერთ-ერთ ძეგლში, რომელსაც „განძთა ქვაბი“ ეწოდება, ასურული ენიდან არის გადმოღებული ქართულად, მოიპოვება საყურადღებო ცნობები ნებროთისა და მისი წიგნის შესახებ. „ნებროთის წიგნი“, როგორც „ქართლის ცხოვრების“ ავტორი იუწყება, გორგასლის მამებს დაუფარავად ეპყრათ და ის მირიანის გაქრისტიანების საფუძველი გამხდარა (ს. ყაუხჩიშვილი. 1955).

„ქართლის ცხოვრებაში“ მოხსენიებული ის პოპულარული წიგნი, რომელიც მაზდეანობის მოძღვრის და დამაარსებლის ნებროთის სახელით გავრცელდა, შესაძლოა ჩაწერილი ყოფილიყო არამეულ ან ბერძნულ ენაზე (ნაკლებად სავარაუდოა – ავესტის „იაშტების“

ენაზე ან პართულ ფალაურზე). ქართულ ენაზე კი ის, ალბათ, ითარგმნებოდა (განიმარტებოდა) საგანგებოდ შერჩეული მწიგნობარი ქურუმის, ეპოპტის მიერ. ჩატარებული კვლევებიდან შედეგად ირკვევა, რომ „ნებროთის წიგნი“ შესაძლოა მართლაც არსებულიყო ქართლის მეფეთა კარზე. როგორც კონკრეტული თხზულება, მასში დაქარაგმებული უნდა ყოფილიყო „ქაღდეველთა წინასიბრძნე“, რომლის შესახებაც გვესაუბრება იოანე პეტრიწი და, რომელიც შენარჩუნებული იყო ქურუმთა სიბრძნის სახით ბაბილონის მეფეთა თავდპირველ აქემენიანთა ეპოქაში. ნებროთის წიგნი მოხსენიებული „ქაღდეველი“ ეთნოლოგიური თვალსაზრისით, უნდა აღნიშნავდეს არა მარტო ბაბილონელ სემიტს, არამედ მესოპოტამიაში მათზე ადრე მაცხოვრებელთა იმ უძველეს ხალხსაც, რომელიც სამეცნიერო თუ პოპულარულ ლიტერატურაში ცნობილია „შუმერთა“ სახელით. ამ წიგნის არსებობა ცნობილი ყოფილა ჯუანშერისთვისაც, რომლის თხზულებაში ვახტანგ გორგასალი ამბობს: „მამათა ჩვენთა ფარულად ეპყრათ წიგნი ესე... ამის გამო შეიწყნარა მამამან ჩუენმან მირიან სახარება ქრისტეს ნინოს მიერ.“ ქართულ წყაროებში დაცული ცნობა, რომ ქართულ ენაზე წინაქრისტიანულ ხანაში არსებობდა „წიგნი ნებროთისი“, რომელსაც ფლობდნენ ქართველი მეფეები, მოწმობს, თუ რაოდენ ძველია ქართული დამწერლობის საწყისები.

ქრისტიანობამდელ ეპოქაში შექმნილი „წიგნი ნებროთისი“, რომელიც „ფარულად ეპყრათ მამათა ჩვენთა“, ახალგაზრდობისას ილია ჭავჭავაძეს ნიკო დადიანის ბიბლიოთეკაში უძებნია, რაც მეტყველებს წიგნიერი საზოგადოების გარდასული ეპოქით დაინტერესებაზე.

ლეონტი მროველის „მეფეთა ცხოვრებაში“ ანტიკური ეპოქის ქართველ მეფეთა ცხოვრების აღწერისას განსაკუთრებული სისრულით გამოირჩევა „ცხოვრება ფარნავაზისი“ (III საუკუნე ჩვ. წელთაღრიცხვამდე). ამ ქვეთავის ლიტერატურული სტილიც თავისებურია, საგმირო ეპოსის ძეგლის მსგავსი და საზღაპრო იერით შემკული. XI საუკუნის ქართველი მემკვიდრე ლეონტი მროველი, რომელიც გაცილებით ადრეული წერილობითი ცნობებით სარგებლობდა, წერს: „ესე ფარნავაზ იყო პირველი მეფე ქართლსა შინა ქართლოსისა ნათესავთაგანი. ამან განავრცო ენა ქართული და არღარა იზრახებოდა სხვა ენა ქართლსა შინა, თვინიერ ქართულისა, და ამან შექმნა მწიგნობრობა ქართული.“ მეცნიერული კვლევებით გაირკვა, ქართული ენის განვრცობა და ქართული მწიგნობრობის შექმნა ნიშნავს არა ანბანის შექმნას, არამედ ქართული ენის სახელმწიფო ენად გამოცხადების ფაქტს, მწიგნობრობის განვითარებას. როგორც მროველის ამ ცნობით ირკვევა, მეფე ფარნავაზის დროს (ძვ. წ. IV-III სს. მიჯნაზე) და უფრო ადრეც, ვიდრე ქართული დამწერლობა საქვეყნო აღიარებას მოიპოვებდა, ქართული მწიგნობრობა არსებობდა. აქ საყურადღებოა ის გარემოება, რომ XI საუკუნის ქართველ ისტორიკოსს ქართული ანბანი ქრისტეს წინადროინდელ აღმოჩენად ჰქონდა წარმოდგენილი.

თანამედროვე ქართველი ისტორიკოსები უფრო მეტად ენდობიან ლეონტი მროველის ამ ცნობას. ამასთან დაკავშირებით ივ. ჯავახიშვილი თავის ცნობილ ნაშრომში „ქართული დამწერლობათმცოდნეობა, ანუ პალეოგრაფია“ წერს: „იქნებ მომავალმა გამოარკვიოს, ჰქონდა თუ არა ლეონტი მროველს ამისთვის რაიმე საფუძვლიანი წყაროები ან ისტორიული ზეპირგადმოცემა“.

არსებობს ქართული ტრადიციული ცნობაც ქართული ანბანის წარმოშობის შესახებ. ეს ცნობა დაცული იყო ხელნაწერ წიგნში „მატიანე შემეცნებათა“, რომელიც გვაუწყებს, რომ „არა უწიგნონი იყვნენ ქართველნი უწინარესთა ჟამთაცა შინა. ვიდრე ფარნავაზამდე სწერდნენ იგინი უხუცესთა წერილითა, ე. ი. ქურუმთა წერილითა, რომელთაცა უხუცესთა და ხვეისბერთა უხმობენ. იგინი იყვნენ კერპთა მღვდელნი და მემსხვერპლენი ერისანი ღმერთთა მიმართ. წერილნი ხუცესნი პირველსა ჟამსა ქმნილ არს წერილისაგან ებრაულისა და ქაღდეურისა.“ ცნობა შემონახულია თეიმურაზ ბაგრატიონის ნაშრომში „ქართული ანბანის წარმოშობის შესახებ“. ეს უნიკალური ისტორიული საბუთი 1836 წელს ფრანგულად

გამოაქვეყნა მარი ბროსემ. ამ ცნობას სარწმუნოდ მიიჩნევს ბევრი ცნობილი ქართველოლოგი.

ელ. ხინთიბიძე წერს: „ქართული ანბანის შექმნის დროის განსაზღვრისას, ვფიქრობთ, პრინციპული მნიშვნელობა უნდა მიენიჭოს ძველ საქართველოში დამკვიდრებულ ტრადიციას. ქრისტიანული საქართველო ქართული დამწერლობის თაობაზე გვაწვდის ერთადერთ აზრს – “ეს ანბანი წარმართულ ეპოქაში ფორმირებულად მიაჩნია. უფრო მეტიც, ქართველი ქრისტიანი მემკვიდრის მიერ ქართული მწიგნობრობის წარმართულ ეპოქაში შექმნის ხაზგასმით აღნიშვნა მხოლოდ იმაზე მიუთითებს, რომ ეს ტრადიცია მტკიცე და უდავო იყო.“

უფრო ადრინდელი უტყუარი ცნობები ქართული მწერლობის არსებობის შესახებ ჩვენი წელთაღრიცხვის V საუკუნიდან გვაქვს. V საუკუნის უკანასკნელი მეოთხედიდან ჩვენამდე მოღწეულია ქართული ორიგინალური ლიტერატურული ქმნილება „შუშანიკის მარტვილობა“. იგი დაწერილია იაკობ ხუცესის მიერ 476–483 წლებში. ამ თხზულებაში მოიხსენიება რამდენიმე წიგნი, რომლებიც ამ დროისათვის საქართველოში უკვე გავრცელებული იყო. ესენია: ბიბლიური წიგნები „სახარება“, „დავითნი“ და წმინდანთა ცხოვრების პაგიოგრაფიული კორპუსი „წიგნნი იგი მოწამეთანი“, რომელნიც შუშანიკს ხელთ ჰქონია. მაშასადამე, როგორც ბიბლიური, ასევე პაგიოგრაფიული თხზულებანი ამ დროისთვის უკვე თარგმნილი ყოფილა ქართულად.

ცნობები ბიბლიურ წიგნთა ქართულ ენაზე არსებობის თაობაზე უფრო ადრინდელი ეპოქიდანაც გვაქვს. ქართლის მემკვიდრის ცნობით, არჩილ მეფის (422–432 წწ.) ძის მირდატის მეუღლემ საგდუხტ დედოფალმა, რომელიც წარმოშობით სპარსი იყო, გამოიკითხა ქრისტეს სჯული და „ქმარმან მისმან მოჰუარნა კაცნი სჯულისა მეცნიერნი, და უთარგმნეს სახარება უფლისა ჩუენისა იესო ქრისტესი“. ამ ცნობის მიხედვით, ქართულ ენაზე „სახარება“ ან უკვე არსებობს და მას „უთარგმნიან“, ანუ განუმარტავენ დედოფალს, ანდა ეს წიგნი ამ დროისათვის ითარგმნება ქართულად. ამავე ეპოქიდან მოგვეპოვება ცნობა ორიგინალური ქართული მწერლობის არსებობის თაობაზეც. კერძოდ, იგივე მემკვიდრე გადმოგვცემს, რომ არჩილ მეფემ ეპისკოპოსად დასვა ვინმე მობიდან, რომელიც ეროვნებით სპარსი იყო და მართლმადიდებლობას იჩემებდა, სინამდვილეში კი „ფარულად წერდა წიგნებს ყოვლისა საცდურებისასა“. მის მომდევნო ჭეშმარიტმა ეპისკოპოსმა მიქაელმა დააწვევინა მობიდანის წიგნები.

ქართული ლიტერატურის ჩვენამდე მოღწეული ეს უძველესი ძეგლი „შუშანიკის წამება“ (V საუკუნე) მიანიშნებს, რომ მის დაწერამდე უნდა არსებებოდა განვითარებული წერილობითი კულტურა. ამდენად, ქართული მწერლობის არსებობა დოკუმენტურად დამოწმებულია V საუკუნიდან, მაგრამ როდის შეიძლება ვივარაუდოთ მისი დასაწყისი? ქართული მწერლობის წარმოშობაზე არსებობს თვალსაზრისი, რომლის მიხედვითაც ქართული მწერლობა ქრისტიანობამდელი ეპოქის ფაქტად უნდა იქნეს მიჩნეული.

ქრისტიანობამდელი მწერლობის ნიმუშების მოუღწევლობა შეიძლება აიხსნას, ერთი მხრივ, იმ იდეოლოგიური ბრძოლით, რომელიც ჩვენში ქრისტიანობასა და წარმართობას შორის მიმდინარეობდა, ხოლო, მეორე მხრივ, იმით, რომ ქრისტიანობამდელი ლიტერატურული ძეგლების გამრავლება შუა საუკუნეების საქართველოში, სადაც მწერლობისა და სწავლა-აღზრდის ძირითად კერებად ეკლესია-მონასტრები იყო. პ. ინგოროყვა აღნიშნავს, რომ ისეთ პირობებში, როდესაც ქრისტიანული ეკლესია ცეცხლითა და მახვილით სდევნიდა თავის მოწინააღმდეგეებს, სპობდა წარმართობის, მაზდეანობისა და ერეტიკოსობის ყოველგვარ ნაშთს, განადგურდა ძველი ქართული „წარმართული“ ხანის მწერლობა. „წარმართობის“ დროიდან მომდინარე სალიტერატურო ძეგლები მოსპობილ იქნა, ხოლო ზოგი მათგანი თუ შემთხვევით გადარჩა, ისინიც თანდათან დავიწყებას მიეცა და დაიღუპა, რადგან მათ გადაწერასა და გავრცელებას არავინ მისდევდა“ (პ. ინგოროყვა, 1978).

ხანგრძლივი სამეცნიერო კვლევების შემდეგ ენათმეცნიერებმა ქართული ანბანის წარმოშობის სათავეების ძიება იმ ტერიტორიებზე დაიწყეს, სადაც იბერიულ-კავკასიური მოდგმა იყო განსახლებული. განსაკუთრებით საყურადღებოა ის ფაქტი, რომ XX საუკუნის დასაწყისში ჩატარებული არქეოლოგიური გათხრების დროს იმ ტერიტორიაზე (მინოსურ კრეტაზე), სადაც წარმართულ, ქრისტიანობამდელ, ხანაში იბერიულ-კავკასიური მოდგმა იყო განსახლებული, ინგლისელმა არქეოლოგმა სერ არტურ ევანსმა, იტალიელმა არქეოლოგმა ფედერიკო ჰალბერმა და სხვებმა აღმოაჩინეს ეგეოსისზღვისპირეთში გავრცელებული ბრინჯაოს ხანის 1500-ზე მეტი წარწერა, რომლებიც ძვ. წ. 2000–1450 წლებით დათარიღდა და მინოსური კრეტის იეროგლიფური და კლასის ხაზოვანი დამწერლობა ეწოდა, ხოლო უფრო გვიანდელ დამწერლობას – მიკენური ეპოქის ბერძნული კლასის ხაზოვანი დამწერლობა.

1895 წელს სერ არტურ ევანსმა პირველმა გამოაქვეყნა კრეტული იეროგლიფური წარწერების რამდენიმე ნიმუში. 1909 და 1952 წლებში გამოქვეყნდა მისი ორტომეული (*Scripta Minoa*), რომლებშიც წარმოდგენილია კრეტული იეროგლიფური და კლასის ხაზოვანი წერილობითი ძეგლების სისტემატური კვლევა-ძიება.

აკ. ურუშაძემ (1964) ხმელთაშუაზღვისპირეთის კულტურის საწყისთა კვლევა-ძიებისას, წარმოთქვა შემდეგი მოსაზრება: „სრულიადაც არ არის გამორიცხული შესაძლებლობა, რომ ქართველთა წინაპარ ტომებში არსებული უძველესი დამწერლობის ნიმუშები იყოს საბერძნეთის ტერიტორიაზე აღმოჩენილი მინოსური წერილობითი ძეგლები.“

ინტენსიური კვლევით ირკვევა, რომ საბერძნეთის ტერიტორიაზე აღმოჩენილი მინოსური ხანის კლასის ხაზოვანი წარწერები ქართველურ ენაზე იკითხება. აღსანიშნავია, რომ კლასის ხაზოვანი დამწერლობის ნიშნებიდან ჩამოყალიბდა უფრო გვიანდელი მიკენური ეპოქის ბერძნული კლასის ხაზოვანი დამწერლობა. ხაზოვანი წარწერები მიეკუთვნება იმ დამწერლობების ჯგუფებს, რომლებიც დამოუკიდებლად განვითარდა ეგვიპტური და მესოპოტამიური სისტემებისაგან. კლასის ხაზოვანი წარწერები ევროპული ცივილიზაციის საწყისებს საქართველოს უკავშირებს. ეს წარწერები წარმოდგენილია თიხის ფირფიტებზე, საბეჭდავებზე, სარიტუალო მაგიდებზე, ჭურჭლეულზე, ოქროსა და ბრინჯაოს სამკაულებსა და სხვა ნივთებზე, რომლებიც ძვ.წ. XX–XIV საუკუნეებითაა დათარიღებული. -ხაზოვანი მიეკუთვნება იმ დამწერლობების ჯგუფს, რომლებიც დამოუკიდებლად განვითარდა ეგვიპტური და მესოპოტამიური სისტემებისგან.

თ. გამყრელიძისა და ვ. ივანოვის აზრით, „ინდოევროპულ დიალექტზე მოლაპარაკე ტომებს თვითონ არ შეუქმნიათ დამწერლობა. ისინი სესხულობდნენ წერით სისტემებს, რომლებიც შექმნილი იყო არაინდოევროპული ენებისთვის. ასე მაგალითად, ისტორიულ ხანაში მიკენის ბერძნებმა თავიანთი ენისათვის სხვა წყაროდან ისესხეს კლასის ხაზოვანი დამწერლობის ნიშნები. ეს წყარო იყო კლასის ხაზოვანი დამწერლობა, რომელიც შეიქმნა არაინდოევროპული (მინოსური) ენისათვის, რომლის სიტყვის სტრუქტურა ღია მარცვლოვანია.“

ბოლო ხანებში საქართველოს ტერიტორიაზე (ხევსურეთი, თუშეთი, თრუსოს ხეობა, სამცხე-ჯავახეთი, სვანეთი და სხვ.) აღმოჩენილია კრეტული იეროგლიფური დამწერლობის მსგავსი ცალკეული ნიშნები (გ. გიგაური 2010). გერმანელი ქართველოლოგი (კავკასიოლოგი) კ. ფენრიხი (2013), რომელიც წლების მანძილზე იკვლევდა ქართული მწერლობის მრავალსაუკუნოვან ისტორიას, წერდა, რომ საქართველოს ტერიტორიაზე აღმოჩენილი უძველესი დამწერლობის ნიშნები თავისი ფორმით პროტობერძული, ანუ მედიტერანული სივრცის (კლასის ხაზოვანი) მარცვლოვანი დამწერლობას გვაგონებს. გვიანდელ ბრინჯაოს ხანაში დასტურდება, რომ ქართველები სამხრეთ-დასავლეთით გაცილებით ვრცელ ტერიტორიაზე სახლობდნენ და ინტენსიური კონტაქტი ჰქონდათ ხმელთაშუა ზღვის ქვეყნებთან.

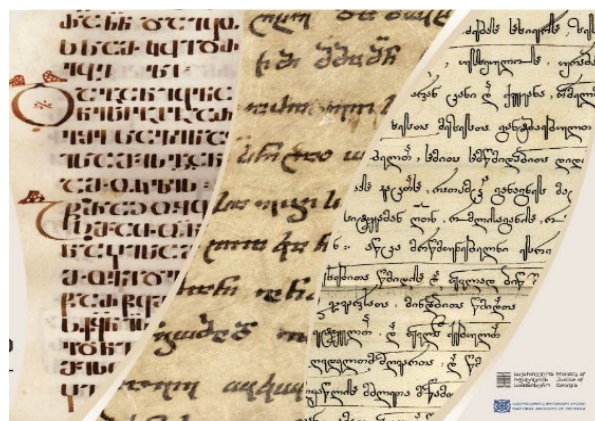
ალექსანდრე მაკედონელის ლაშქრობებმა ქართველები უფრო მეტად მოაქცია ელინურ-ბერძნული გავლენის ქვეშ. ფარნავაზის დროს ამან ბიძგი მისცა დამწერლობის რეფორმას: ძველი, მარცვლოვანი დამწერლობიდან ახალ, ანბანურ (მრგვლოვან) დამწერლობაზე გადასვლას. გაქრისტიანებით საბოლოოდ დამკვიდრდა ანბანური მრგვლოვანი დამწერლობა. მრავალი საუკუნის განმავლობაში ორივე ქართული დამწერლობითი სისტემა გვერდიგვერდ თანაარსებობდა. ქოთნების, კრამიტისა და სხვ. გამოწვის ოსტატები მარცვლოვან დამწერლობას ძირითადად კრამიტებსა და თიხის ნაწარმზე იყენებდნენ.

ევროპელი, ამერიკელი და რუსი ავტორიტეტული მეცნიერები თვლიან, რომ კლასის ხაზოვანი წარწერების შემქმნელმა ხალხმა ადრებრინჯაოს ხანაში ხმელთაშუაზღვისპირეთში დააფუძნა პირველი ევროპული კულტურა და ცივილიზაცია. ა. ევანსი, მ. ვენტრისი, ჯ. ჩედვიკი, ა. მორპურგო დევისი, ს. ლურიე, ვ. ისტრინი, ა. ლეისი, თ. გამყრელიძე, ვ. ივანოვი, თ. ყაუხჩიშვილი, რ. გორდეზიანი, ნ. შენგელაია და სხვ. ხაზგასმით აღნიშნავდნენ, რომ ამ წარწერების ენა არაინდოევროპულია და არასემიტური. ფ. შახერმაირის აზრით, კრეტის უძველესი წარწერების ენა, რომელსაც იგი ეგეოსურს უწოდებდა, არის სამხრეთ-კავკასიური (ქართველური), რომლის გავრცელების არეალი იმ დროს უფრო ვრცელი იყო, ვიდრე გვიანდელ პერიოდში.

აკ. ურუშაძემ (1964) ხმელთაშუაზღვისპირეთის კულტურის საწყისთა კვლევა-ძიებისას აღნიშნა, რომ “როცა კრეტის წარწერები შეიქმნა, მცირე აზია, კუნძული კრეტა და ხმელთაშუა ზღვის მრავალი სხვა პუნქტი არაელინური პელასგური მოსახლეობის სამკვიდრებელი იყო. ქართველური ტომების მემკვიდრეობითი კავშირი წინა აზიის უძველეს მოსახლეობასთან თითქმის ყველა დარგშია გამომჟღავნებული.”

ვ. ლიხელის შრომების მიხედვით გერმანელი ქართველოლოგი ჰაინც ფენრიხი მცხეთაში, ვანსა და სხვა ადგილებში აღმოჩენილ კერამიკულ ნაწარმზე აღბეჭდილ წერით ნიშნებზე, რომლებსაც ქართველები მრგვლოვანამდე იყენებდნენ, წერს, რომ ქართველებმა ხმელთაშუა ზღვის არეალიდან მედიტერანული წარმოშობის მარცვლოვანი დამწერლობა (თავიანთი პირველი წერითი სისტემა) საქართველოს არეალში განავრცეს. ფარნავაზის მეფობის დროს კი მოხდა მარცვლოვანი დამწერლობიდან ანბანურ (მრგვლოვან) დამწერლობაზე გადასვლა. მრავალი საუკუნის განმავლობაში ორივე ქართული დამწერლობითი სისტემა გვერდიგვერდ თანაარსებობდა. აღსანიშნავია, რომ გაქრისტიანებით საბოლოოდ დამკვიდრდა ანბანური მრგვლოვანი დამწერლობა.

მსოფლიოს ერთ-ერთმა ყველაზე სრულყოფილმა უძველესმა ქართულმა დამწერლობამ განვითარების სამი საფეხური გაიარა. ქართული დამწერლობა შედგება სამი განსხვავებული სახის ისტორიული სისტემისაგან: მთავრული (მრგვლოვანი), ნუსხური და მხედრული.



ქართული დამწერლობის სახეები: მთავრული, ნუსხური და მხედრული

მათგან უძველესი მთავრულია (ასომთავრული), რომლის ნიმუშებიც ადრეულ ისტორიულ ძეგლებზე გვხვდება. მათ შორისაა: დუშეთის დავათის სტელა (367), პალესტინის 433 წლის ბაკურისა და გრი-ორმიზიდის წარწერა, ბოლნისის სიონის 493-494 წლების სამშენებლო წარწერა, V-VI საუკუნეების პალიმფსესტური ხელნაწერები. მოხაზულობისა და ფორმების გამო მას „მრგლოვანიც“ ეწოდება. V საუკუნიდან მოყოლებული ასომთავრულით იწერებოდა ქართული დამწერლობის უძველესი ძეგლები. IX საუკუნის შემდეგ თანდათან კუთხოვანმა, ანუ ნუსხურმა დამწერლობამ მოიკიდა ფეხი. ეს არის ქართული ანბანის განვითარების მეორე საფეხური, რომელიც უშუალოდ ასომთავრულის გრაფიკული გარდაქმნის შედეგად ჩამოყალიბდა. მხედრულ დამწერლობას უკვე ათი საუკუნეა იყენებენ ქართველები. როგორც პალეოგრაფები ამტკიცებენ, მხედრული ნუსხური ასოების გამარტივების გზითაა მიღებული და წყაროებში X საუკუნიდან გვხვდება. ამ დამწერლობის პირველი ნიმუშია ატენის სიონის ერთ-ერთი წარწერა, რომელიც 982-986 წლებით არის დათარიღებული.

ქართული ანბანის სამივე სახეობა – ასომთავრული (მრგლოვანი), ნუსხური, მხედრული UNESCO-ს მიერ კაცობრიობის არამატერიალური კულტურული მემკვიდრეობის წარმომადგენლობით ნუსხაშია შეტანილი.

უძველესი ქართული დამწერლობის ნიმუშების გავრცელების გამოსარკვევად საინტერესო მასალას გვაწვდის საქართველოში, და საერთოდ კავკასიაში, ბოლო დროს ჩატარებული არქეოლოგიური კვლევები. XX საუკუნის დასაწყისში მეცნიერთა ყურადღება მიიქცია თრიალეთის ზეგანზე (სოფ. ბეშთაშენი) აღმოჩენილმა ადრებრინჯაოს ხანის თიხის ჯამმა, რომლის ზედაპირი გაკრული ხელით ნაკაწრი გამოსახულებებით – პიქტოგრამული სახეებით იყო შემკული. მოგვიანებით სოფ. ოზნში აღმოჩნდა ხუთი გეომეტრიული ნიშნით შემკული ორი ერთნაირი ჯამი. თრიალეთში თიხის ჯამებზე აღმოჩენილ ნიშანთა პროტოელამური დამწერლობის ნიშნებთან მსგავსებამ საფუძველი დაუდო მოსაზრებას, რომლის თანახმად, ოზნის ჯამებზე შესაძლოა აზრის ნიშნებით გადმოცემის ცდასთან გვექონდეს საქმე. გარდა ამისა, ახალციხის ამირანის გორაზეც იქნა აღმოჩენილი თიხის ჭურჭელი, რომელიც უჩვეულო მოყვანილობის ნიშნებითაა შემკული. ამასთან დაკავშირებით ა. აფაქიძე წერს: „ამ შემთხვევაში ყურადღება მიიქცია იმან, რომ ამ ჭურჭლის შემკულობა მკვეთრად განსხვავდება ე.წ. მტკვარ-არაქსის კულტურისათვის დამახასიათებელი სამკაულისაგან და ეს სამკაული ხატოვანი დამწერლობის ნიშნების ერთგვარ მიბაძვას უნდა წარმოადგენდეს.“

თრიალეთის პიქტოგრამულ ნიშანთა ტიპის ხატოვანი გამოსახულებები აღმოჩნდა მესხეთ-ჯავახეთში და თანაც მათი თანადროული. თრიალეთში, გომარეთის ზეგანზე, შუა ბრინჯაოს ხანის გორასამარხის (ყორდანის) გათხრისას გამოვლინდა ქვაზე ნაკაწრ ნიშანთა დიდი ჯგუფი. კერძოდ, ზურტაყეტის მესამე გორასამარხის კედლებში 60-ზე მეტი ნიშნიანი ქვა იყო ჩატანებული, ხოლო მეოთხე გორასამარხში 120-ნიშნიანი ქვა აღმოჩნდა. ამ ქვებზე ამოკაწრულ ნიშანთა შორისაა სამკუთხედები, რომბები, კვადრატები, წიწვიანი სახეები, ხარის სქემატური გამოსახულება და ა.შ. მეცნიერები მიიჩნევენ, რომ ეს ნიშნები შესაძლებელია დაკავშირებული იყოს რაიმე მაგიურ ან რიტუალურ წესთან.

თიხის ჭურჭლებსა და ქვებზე გამოყვანილი ნიშნები სპეციალისტთა განსაკუთრებულ ყურადღებას იმსახურებს იმის გამო, რომ ამ ამონაკაწრთა თუ „ნაწერის“ ერთი ჯგუფი შეიძლება სიმბოლურ ნიშნებს წარმოადგენდეს ან ყოველი მათგანი შესაძლოა ცალკე ცნებას გამოხატავდეს, ისევე, როგორც არქაული დამწერლობის სხვაგან (ურუქი, ჯემდუთ-ნასრი, ური და ა. შ.) აღმოჩენილი მეტ-ნაკლებად მსგავსი ნიშნები.

ა. აფაქიძის აზრით, „თრიალეთსა და მესხეთ-ჯავახეთში აღმოჩენილ სიმბოლურ ნიშნებში შეიძლება დამწერლობის ჩანასახი ვივარაუდოთ. რა თქმა უნდა, ჯერჯერობით არაფერი ითქმის ამ ნიშნებით გადმოცემულ ცნებათა ფონეტიკური ფორმების შესახებ და ასევე შეუძლებელია მათი დანამდვილებით დაკავშირება რომელიმე ეთნიკურ ჯგუფთან. თავის-

თავად დიდი მნიშვნელობისაა აღმოჩენილი ნიშნების სიმრავლე, ფართოდ გავრცელება და ხანგრძლივი გამოყენება. ხატოვანი დამწერლობის თუ ცნებათა სიმბოლური ნიშნები ახლა ცნობილია კავკასიის სხვა კუთხეებშიაც. ისინი ამასთანავე ზოგადად ერთდროულია. ასეთია, კობისტანის ცნობილი გამოსახულებანი აზერბაიჯანში და, როგორც ჩანს, უკანასკნელი წლების აღმოჩენები სომხეთში – მეწამორის ნამოსახლარზე. მეწამორში კლდეზე გამოყვანილ გამოსახულებათა შორის მიუთითებენ იეროგლიფური დამწერლობის ნიშნებს. ამდენად, სულ უფრო და უფრო ფართოვდება ხატოვან ნიშანთა აღმოჩენის წრე კავკასიაში.“

დამწერლობის ისტორიის თვალსაზრისით, ქვებსა და თიხის ჭურჭლებზე „ნაწერი“ ნიშნები თუ „ხატები“ მეტ ყურადღებას, განხილვასა და შესწავლას იმსახურებს. საუბარია ხატოვანი – პიქტოგრამული დამწერლობის შესახებ, რომლის არსებობა კავკასიაში ამ სამიოთხი ათასი წლის წინ არ შეიძლება გამოირიცხოს.

ქართული დამწერლობის ისტორიისათვის მეტად მნიშვნელოვანია აღმოსავლეთ საქართველოში, ნეკრესის ნაქალაქარის ტერიტორიაზე გამოვლენილი უძველესი ქართული წარწერები, რომლებიც სიძველით მეორეა გრაკლიანის წარწერების შემდგომ. ნეკრესის წარწერები აკადემიკოსმა ლევან ჭილაშვილმა დაათარიღა ძვ.წ. III საუკუნიდან ახ.წ. IV საუკუნემდე. ამით საბოლოოდ მტკიცდება ქართული დამწერლობის ქრისტიანობამდელი წარმომავლობა. ნეკრესი ქართული წარმართობის ერთ-ერთი უძველესი კერაა, სადაც რელიგიური მრწამსის განვითარების რამდენიმე საფეხური დასტურდება. ქრონოლოგიურად, ყველაზე ადრეულია, ნეკრესის ნაქალაქარის დასავლეთ მხარეს მზის კულტის გავლენით აშენებული, ციურ მნათობთა ტრიადისადმი მიძღვნილი სამლოცველო – „ნეკრესის მზის ტაძარი.“ იბერიული ცივილიზაციის გამორჩეული ეს ძეგლი ძვ.წ. XIV–XII საუკუნეებით თარიღდება.

გარე სამყაროსთან გაცხოველებული ურთიერთობის შედეგად ანტიკური ხანის საქართველოში ფართო გამოყენება პოვა დამწერლობის – ბერძნულმა და არამეულმა სისტემებმა. როგორც ცნობილია, ამ დამწერლობითა და ამ ენებზე ჩვენამდე მოაღწია ანტიკური საქართველოს არაერთმა საყურადღებო ეპიგრაფიკულმა ძეგლმა. აღმოჩენილ წარწერათა შორის გვხვდება ბერძნული, არამეული და, ზოგჯერ, ებრაულიც.

განსაკუთრებით საყურადღებოა არამეული ენა და დამწერლობა. არამეული ეპიგრაფიკის თვითმყოფადი ნიმუშები, რომლებიც შესრულებულია სხვადასხვა ნივთებზე (სტელეებზე, ფირფიტებზე, სამკაულებზე, თასებზე, ქვებზე, ქვევრებზე და სხვ.), აღმოჩენილია საქართველოს ტერიტორიაზე, უმთავრესად მის აღმოსავლეთ ნაწილში – ქართლის სამეფოში. აკად. გიორგი წერეთელმა ფართოდ დაახასიათა ამ ძეგლთა მნიშვნელობა ქართული დამწერლობის ისტორიის თვალსაზრისითაც. ახალი საფუძველი გაუჩნდა თეორიას, რომლის მიხედვით, ქართული დამწერლობა დაკავშირებული უნდა იყოს ფინიკიურ-არამეულთან.

ქართული ანბანის ფინიკიურობის, ანუ სემური წარმოშობის შესახებ თეორია წამოაყენა გერმანელმა მეცნიერმა ფრიდრიხ მიულერმა. იგი თვლიდა, რომ დამწერლობა არამეულ-სპარსული დამწერლობისაგან უნდა იყოს წარმომდგარი. ივ. ჯავახიშვილმა საფუძვლიანად გააკრიტიკა ქართული ანბანის ბერძნულისგან მომდინარეობის არგუმენტები. მისი აზრით, ქართული ანბანი წარმართული ეპოქის ძეგლია და ფინიკიურ-სემიტურის (არამეულის) ბაზაზეა შექმნილი, თუმცა შემდგომ, ელინისტურ ხანაში, არაერთგზის განუცდია ბერძნული მონუმენტური დამწერლობის გავლენა. ივ. ჯავახიშვილის წარმოდგენილი ეს მოსაზრება გაამყარა შემდგომმა აღმოჩენებმა და გამოკვლევებმა. ამ მხრივ განსაკუთრებით ფასეული აღმოჩნდა არმაზის ბილინგვა (საფლავის ქვაზე შესრულებული ეპიტაფია, დაწერილი ორ ენაზე – ბერძნულად და არამეულად). ძეგლი აღმოაჩინა ივ. ჯავახიშვილმა 1940 წელს და მეცნიერულად შეისწავლა გ. წერეთელმა. მან დაადგინა არამეული ანბანის სახეობა, რომელსაც „არმაზული დამწერლობა“ უწოდა, შეუდარა ქართულ ანბანს და აღნიშნა: „ქართული ანბანი მონათესავეა არმაზულისა, ორივე კი მომდინარეობს საერთო წყაროდან

– არამეულიდან. არმაზული ანბანის სახით აღმოჩნდა შუამავალი, რომლის მეოხებით ქართული ანბანი უშუალოდ დაუკავშირდა არამეულს.“

დამწერლობათმცოდნე რ. პატარიძემ ფაქტობრივად გაიზიარა ივ. ჯავახიშვილის ძირითადი დებულებები. ივ. ჯავახიშვილის მსგავსად მანაც გრაფიკული შედარების მეთოდის გამოყენებით ქართული დამწერლობის წარმომავლობა ფინიკიურს დაუკავშირა. მან საისტორიო წყაროების, არსებული თვალსაზრისების, ლეგენდისმაგვარი ვერსიების შეჯერებითა და კრიპტოგრამების (პირობითი, საიდუმლო ნიშნებით ჩანაწერი) ზედმიწევნითი ანალიზით ივარაუდა, რომ „ქართული დამწერლობა შექმნილი ჩანს წარმართულ ხანაში ფინიკიურ-ბაბილონური დამწერლობისაგან და იგი თვით ბერძნულ მონუმენტურ (კლასიკურ) ანბანზე აღრინდელია.“

ქართული ანბანის ფინიკიურ-სემურ წარმომავლობას სარწმუნოდ მიიჩნევს ბევრი ცნობილი ქართველოლოგი. ბერძნული დამწერლობის გავლენასაც ქართულის შექმნისას ქართული ანბანის სემიტურ წარმომავლობას არ გამოორიცხავდა მოსე ჯანაშვილიც და აღნიშნავს: „ფინიკიურობის, ანუ სემური თეორიის მიხედვით, ფინიკიურისგან შეიქმნა ბერძნული და ქართული დამწერლობები. ამ თეორიის თანახმად, ქართული დამწერლობა ქრისტიანობამდე ეპოქაშია შექმნილი“. არსებითი სიახლე რ. პატარიძის გამოკვლევაში იყო ის, რომ მან ქართულ ასომთავრულს ძირითადი (ანუ წერითი) ფუნქციის გვერდით კალენდარული დანიშნულებაც მიაწერა. მიუხედავად იმისა, რომ მკვლევარმა ქართული ანბანის შექმნა ფინიკიურის საფუძველზე ივარაუდა, მისივე დასკვნით: „ქართული ასომთავრული ასონიშნების გრაფიკულმა ანალიზმა ცხადყო, რომ დამწერლობის ქართული მონუმენტური სახეობა თანდათანობითი ევოლუციის შედეგად კი არ არის ჩამოყალიბებული, არამედ იგი შექმნილია ერთ დროს და ერთდროულად. ამასთან, ქართული მონუმენტური დამწერლობის შექმნისას გათვალისწინებულია, ზოგადად, მონუმენტური დამწერლობის ბერძნული გრაფიკული პრინციპები. ქართული დამწერლობა ყველაზე მეტ თავისებურებას ავლენს ასოთა მოხაზულობებსა და გრაფიკულ სისტემაში. მიუხედავად რამდენიმე ნიშნის ბერძნულ მოხაზულობასთან მსგავსებისა, ქართული დამწერლობის გრაფიკული სისტემა მაინც დამოუკიდებლად ითვლება, რადგან ასოთა უმრავლესობის მოხაზულობები თვითმყოფადია და არ ეფუძნება რომელიმე სხვა დამწერლობათა ასოებს.“ ქართულ დამწერლობას ახასიათებს ისეთი თვისებები, რაც მას ბევრითი ენისაგან განასხვავებს და კაცობრიობის ისტორიაში განუმეორებელ მნიშვნელობას ანიჭებს. ქართული ენის ყოველ ბგერას ანბანში საკუთარი ასონიშანი აქვს. ქართული როგორც იწერება, ისე გამოითქმის და როგორც გამოითქმის, ისე იწერება. ინგლისელმა მეცნიერმა დავიდ ალენმა ქართული დამწერლობის შესახებ თქვა: „ქართული ანბანი ამ ენის ნაირგვარ ბგერათა მთელი სიმდიდრის გადმოცემა უადრესად სრულყოფილი იარაღია: ასოები ზუსტად და ცხადად გამოხატავენ ყოველ ცალკეულ ბგერას და ამ მხრივ ქართულ ანბანს ვერც ერთი სხვა ანბანი ვერ შეედრება“.

დასკვნა

ამრიგად, ძველი ცივილიზაციის ზუსტ მეცნიერებათა ძეგლი – ქართული დამწერლობა – კაცობრიობის ერთ-ერთი უძველესი მონაპოვარია, მას სამართლიანად ენიჭება გადამწვევტი მნიშვნელობა კაცობრიობის კულტურის განვითარების ისტორიაში. ქართული დამწერლობის კვლევა, დღესდღეობით, კიდევ უფრო მასშტაბურია. მსოფლიოს ბევრ ქვეყანაში არსებობს საერთაშორისო სამეცნიერო ქართველოლოგიური ცენტრები, სადაც ქართულ ენას, ქართველი ერის ისტორიას და მის დამწერლობას ქართველოლოგიურ ცენტრებში მოღვაწე მეცნიერები სწავლობენ და მეცნიერულად იკვლევენ.

ანტიკური ხანის საქართველოს ტერიტორიაზე აღმოჩენილი უმნიშვნელოვანესი ძეგლების საერთაშორისო სამეცნიერო კვლევებმა გააუმყარა წერილობითი წყაროებით შემონახული თეორია, რომლის მიხედვით ქართველებს ფარნავაზამდეც ჰქონიათ დამწერლობა. იგი შეუდგენიათ ქართველ ქურუმებს: „არა უწიგნონი იყვნენ ქართველნი ჟამთაცა შინა, ვიდრე ფარნავაზამდე – წერდნენ იგინი უხუცესთა წერილითა. ესე იგი ქურუმთა მიერ, რომელთაც უხუცესთა და ხვეისბერთა უხმობენ. იგინი იყვნენ კერპთა მღვდელნი და მემსხვერპლენი ერისანი ღმერთთა მიმართ და წერილი მათი არს წერილი ესე ხუცური ჩვენი... წერილნი ხუცესნი პირველსა ჟამსა ქმნილ არს წერილისაგან ებრაულისა და ქალდეურისა და მსგავსცა არიან ასოთა მათთა ჩვენი ხუცურნი“... ამ ტრადიციული ცნობის თანახმად, ქართული დამწერლობა შემუშავებულია ქართველ ქურუმთა მიერ სემურ დამწერლობათა საფუძველზე წარმართულ ხანაში.

ნაშრომში წარმოდგენილი ქართველოლოგთა თვალსაზრისი, რომ აქ, საქართველოში, უხსოვარი დროიდან ჰქონდა მოსახლეობას დამწერლობა, დაასაბუთა არქეოლოგიურმა აღმოჩენებმა და მეცნიერულმა კვლევებმა.

ლიტერატურა – REFERENCES

1. „მოქცევაჲ ქართლისაჲ“. ძველი ქართული ჰაგიოგრაფიული ლიტერატურის ძეგლები. I. თბ., 1963.
2. „ქართლის ცხოვრება“. ტექსტი დადგენილი ყველა ძირითადი ხელნაწერის მიხედვით ს. ყაუხჩიშვილის მიერ. I. თბ., 1955.
3. „ქართლის ცხოვრება“. ტექსტი დადგენილი ყველა ძირითადი ხელნაწერის მიხედვით ს. ყაუხჩიშვილის მიერ. II. თბ., 1957.
4. თ. ყაუხჩიშვილი. სტრაბონის გეოგრაფია, ცნობები საქართველოს შესახებ. თბ., 1957.
5. თ. ყაუხჩიშვილი. ახალი ბერძნული წარწერები არამზციხე-ბაგინეთიდან, მცხეთა. XI. თბ., 1996.
6. გ. წერეთელი. ბერძნული წარწერა ვესპასიანეს ხანისა. თბ: საქ. სსრ მეცნ. აკად. გამ-ბა, 1958.-20 გვ.
7. გ. ყიფიანი. ნიშანთა ფუნქციის შეცნობისათვის კოლხურ და იბერიულ კრამიტებზე. თბ., 1991.
8. კ. წერეთელი. არმაზული დამწერლობა. სემიტოლოგიური ძიებანი V, თბ., 1991, გვ. 60-65.
9. კ. წერეთელი. არმაზული დამწერლობა. ქართული საბჭოთა ენციკლოპედია. თბ., ტ I, 1975. - 576 გვ.
10. ა. აფაქიძე, ვ. ნიკოლაიშვილი, გ. ყიფიანი. არქეოლოგიური გათხრები არმაზციხეზე, 1998 წლის საველე-არქეოლოგიური კვლევა-ძიების შედეგები. III სესია, მხეთა-თბილისი, 1999.

HYSTORY OF GEORGIAN CULTURE

AT THE ORIGINS OF GEORGIAN WRITING

L. Giorgashvili

(„Georgian Herald”)

Resume. Georgian script is one of the most complete scripts in the world. Georgian script has a long, centuries-old history. Scientists, as a result of long-term research, have come to the conclusion that the origins of the Georgian alphabet are to be sought in the pagan, pre-Christian era, in the territories where the Ibero-Caucasian (Georgian and their relatives) race was settle.

In the Greco-Roman sources of the ancient period, there are numerous references to the fact that Georgians - the Ibero-Caucasian race - had a script in the pre-Christian era. Such things can be read in historical sources written by Pergamon (II century), Rhodes (IV century) and other historians. According to the information that has reached us to this day, new theories and hypotheses are being created on this issue. Scientific foundations of the study of Georgian writing, guiding methods and principles of paleographic research, in the first half of the 20th century, Iv. Javakhishvili developed and outlined the path along which the study of Georgian writing should be conducted. Iv. Javakhishvili's "Georgian Writing Science or Paleography" was published in 1926. This work laid the foundation for the scientific field of Georgian paleography, the scientific study of the origin of Georgian writing.

Keywords: Aramaic; Armazic; Cuneiform; Etruscan; Iberian-Caucasian; Phoenician.

არქეოლოგიური აღმოჩენები ქართული დამწერლობის შესახებ

ლამარა გიორგაშვილი

(„საქართველოს მოამბე“)

რეზიუმე: განხილულია საქართველოში არსებული ისტორიულ-კულტურული ცხოვრების ამსახველი ეპიგრაფიკული ძეგლები, რომლებიც წარმოადგენს საუკეთესო მასალას საქართველოს ისტორიის კვლევისა და შესწავლისათვის. ამ კვლევების საფუძველზე შესაძლებელია ქართული დამწერლობის განვითარების ისტორიის გაცნობა.

იბერიულ-კავკასიური მოდემის განსახლების არეალი მდიდარია უწყვეტი ისტორიულ-კულტურული ცხოვრების ამსახველი ეპიგრაფიკული ძეგლებით, რომელთა თარიღი უძველეს დროში იღებს სათავეს. მრავალი პალეოგრაფიული მასალის გათვალისწინებით, საერთოქართველური დამწერლობის სათავეები ძვ. წ. XXI–XV საუკუნეებში იკვეთება. იმ დროისათვის ქართველთა წინაპარ ტომებს ვრცელი ტერიტორიები ეკავა ხმელთაშუაზღვისპირეთში, შავიზღვისპირეთში, მცირე აზიასა და კავკასიაში. ამ რეგიონებში ჩატარებული არქეოლოგიური გათხრების შედეგად აღმოჩენილი მრავალრიცხოვანი წერილობითი ძეგლები მოწმობს წერილობითი კულტურის მაღალ დონეზე ყოფნას და ნათლად ჩანს ქართული დამწერლობის განვითარების უწყვეტი ჯაჭვი.

საკვანძო სიტყვები: არმაზი; გრაკლიური; ეგეოსის კუნძულები; ეტრუსკული; თუმალ-მოსოქური; მესოპოტამია; პელაზგური; შუმერული.

შესავალი

საერთო-ქართველური დამწერლობის სათავე ძვ. წ. XXI–XV საუკუნეებში ისახება, როდესაც ქართველთა წინაპარი ტომები ხმელთაშუაზღვისპირეთის, შავიზღვისპირეთის, მცირე აზიისა და კავკასიის ტერიტორიაზე იყვნენ განსახლებული. დაახლოებით ძვ. წ. XXI საუკუნიდან მოყოლებული ახ. წ. IV საუკუნემდე ქართველური ტომებისათვის დამწერლობის სისტემა იყო მარცვლოვანი. ამ ტერიტორიაზე არქეოლოგიური გათხრებისას აღმოჩენილ იქნა მრავალი წერილობითი ძეგლი, რომლებზეც თვალნათლივ ჩანს დამწერლობათა ნიშნების განვითარების უწყვეტი ჯაჭვი. დღემდე მოღწეული ცნობების მიხედვით ამ საკითხზე მრავალი ახალ-ახალი თეორია და ჰიპოთეზა იქმნება.

უძველესი წერილობითი წყაროები და ზემოაღნიშნულ ტერიტორიებზე მოძიებული ეპიგრაფიკული ძეგლები მნიშვნელოვანია როგორც ქართული დამწერლობის ისტორიის თვალსაზრისით, ისე ანტიკური ხანის სამყაროს სოციალურ-პოლიტიკური ვითარებისა და კულტურული ცხოვრების გასაცნობად.

ძირითადი ნაწილი

უწყვეტი ისტორიულ-კულტურული ცხოვრების ამსახველი ეპიგრაფიკული ძეგლებით განსაკუთრებით მდიდარია დიდი მცხეთისა და მისი შემოგარენის ტერიტორია. დიდ მცხეთაში არქეოლოგიური გათხრებით გამოვლენილი ეპიგრაფიკული ძეგლები უმნიშვნელოვანეს

ისტორიულ წყაროს წარმოადგენს ქართლის სამეფოს სოციალურ-ეკონომიკური, პოლიტიკური და კულტურული ცხოვრების ყველა სფეროში. აქ აღმოჩენილი ეპიგრაფიკული ფონდი მეტად საყურადღებო ფაქტებს ავლენს უძველესი დამწერლობის გავრცელების თვალსაზრისით. ს. ჯანაშიას სახელობის საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმში დაცული დიდ მცხეთაში აღმოჩენილი ქართული ეპიგრაფიკული ძეგლები, როგორც მასალა საქართველოს ისტორიის კვლევისა და შესწავლისათვის, საშუალებას იძლევა სხვა მნიშვნელოვან ამბებთან ერთად, გავეცნოთ ქართული დამწერლობის განვითარების ისტორიას უძველესი დროიდან XIX საუკუნის ჩათვლით. დიდი მცხეთის ტერიტორიაზე არმაზციხეზე („არმაზით კერძი ქალაქის“) პირველი არქეოლოგიური გათხრები განხორციელდა XIX საუკუნის მეორე ნახევარში ილია ჭავჭავაძის თაოსნობით და ექვთიმე თაყაიშვილის მონაწილეობით. მომდევნო პერიოდში აკადემიკოსების ანდრია ავაქიძისა და სიმონ ჯანაშიას ხელმძღვანელობით ჩატარებული არქეოლოგიური კვლევებით გამოვლინდა სხვადასხვა ნივთზე შესრულებული არამეული ეპიგრაფიკის თვითმყოფადი ნიმუშები (სტელები, ფირფიტები, ქვები, სამკაულები, თასები, ქვევრები და სხვ.).



ფუსტოსის დისკო (4000 წლის წინანდელი პროტოქართული საგალობელი)

XX საუკუნის 30-იანი წლებიდან ფართოდ გაიშალა ინტენსიური არქეოლოგიური კვლევა. საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმის ქართული ეპიგრაფიკული ძეგლების ფონდში დაცულია დიდი მცხეთის ტერიტორიაზე გამოვლენილი არამეული და ბერძნული ეპიგრაფიკის შესანიშნავი ნიმუშები:

- არმაზის სახელგანთქმული ბილინგვა – სერაფიტის ეპიტაფია, III საუკუნის ბერძნულ-არამეული (არმაზული) წარწერა (აღმოჩენილია 1940 წელს მცხეთის არქეოლოგიური გათხრების დროს);
- უცნობ ალფაბეტზე შესრულებული რამდენიმე ნიშანი, რომლებიც, პავლე ინგოროყვას მოსაზრებით, ქართული ასომთავრული დამწერლობის უძველესი ნიმუშები უნდა იყოს;
- ერთ-ერთი ვრცელი არამეული წერილობითი ძეგლი, ე.წ. შარაგასის სტელა, დათარიღებული I-II საუკუნეებით.

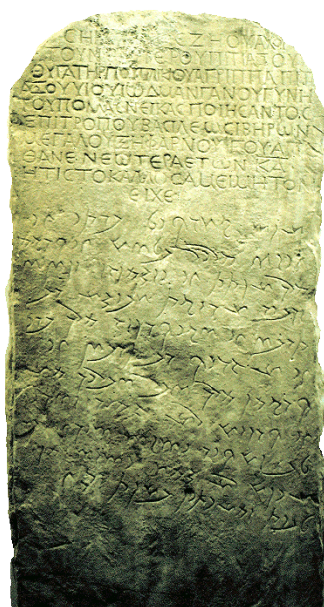
ბერძნული წარწერების ჯგუფიდან სახელდება მხოლოდ ორი. პირველია რომის იმპერატორ ვესპასიანეს 73 წლის მონუმენტური წარწერა, რომელიც აღმოჩენილია 1867 წლის მაისში, შემთხვევით, მცხეთიდან დაახლოებით 7 კმ-ის დაშორებით, მტკვრის კლდოვან ნაპირზე, სადაც გამოქვაბულებია. „ამ ადგილას გზის გასაფართოებლად კლდე აფეთქებდნენ. ერთ-ერთი ასეთი აფეთქების დროს წარწერიანი ქვა გადმოვარდა და ზედ გზაზე დაეცა“ (გ. წერეთელი).



ვესპასიანეს არმაზის სტელა (1867 წელს არმაზციხეში, იბერიის სამეფოს უბეგლეს დედაქალაქში, სტელაზე გაკეთებული წარწერა)

აღნიშნული წარწერა, არა მარტო თავისი შინაარსით, არამედ შესრულების ტექნიკითაც, აკადემიკოს გ. წერეთლის დახასიათებით, „ბერძნული ეპიგრაფიკის ბრწყინვალე ნიმუშს წარმოადგენს.“ მეორე – მცხეთის მხატვართუხუცესისა და ხუროთმოძღვრის ავრელი აქოლისისა და მისი მეუღლის ბევრაზურიას ეპიტაფია (IV-V სს.). ბერძნული წარწერებიდან ვესპასიანეს წარწერას ჯერ კიდევ XIX საუკუნის შუა ხანებიდან, აღმოჩენისთანავე მიეკცა ეპიგრაფიკოსების ყურადღება. მას და მუხეუმის სხვა ბერძნული წარწერების შესწავლას სხვადასხვა დროს დიდი ამაგი დასდეს ი. ბარტოლომეიმ, ი. პომიალოვსკიმ, ა. ბოლტუნოვამ, აკადემიკოსებმა გ. წერეთელმა, ს. ყაუხჩიშვილმა და თინათინ ყაუხჩიშვილმა.

დიდი მცხეთის მიდამოებში, არმაზში, აღმოჩენილმა არამეული ეპიგრაფიკის თვითმყოფადმა ნიმუშებმა მეცნიერთა დიდი დაინტერესება გამოიწვია. როგორც ცნობილია, საქართველოს მუხეუმში დაცულ არამეული წარწერების შესწავლაში დიდი წვლილი შეიტანეს აკადემიკოსებმა გ. წერეთელმა, კ. წერეთელმა, გრ. გიორგაძემ და სხვებმა. ქართულთან ახლოს მდგომი არმაზული დამწერლობის ძეგლების არმაზში აღმოჩენამ საფუძველი გაუყარა თეორიას, რომლის მიხედვით ქართული დამწერლობის წარმოშობა ფინიკიურ-არამეულს უკავშირდება.



არმაზის სახელგანთქმული ბილინგვა – სერაფიტის ეპიტაფია

აკადემიკოსი ივ. ჯავახიშვილი აღნიშნავდა, რომ ქართულ ასოთა მოხაზულობა ყველაზე მეტ მსგავსებას ფინიკიურ და მისგან განვითარებულ არამეულ დამწერლობასთან ამჟღავნებს. მისი დაკვირვებით, ქართულის არქაული ასოთა რიგიც უძველეს ფინიკიურთან ამყარებს კავშირს. აქედან გამომდინარე, ივ. ჯავახიშვილი აცალიბებს ჰიპოთეზას ქართული ანბანის ფინიკიურ-სემურისაგან წარმოშობის თაობაზე ჩვ. წ. დაახლოებით VII საუკუნეში, როდესაც ძველი ქართველური ტომები თუბალ-მოსოხები აზიაში ცხოვრობდნენ და ფინიკიელებთან მჭიდრო ეკონომიკური ურთიერთობა ჰქონდათ. მისი ეს მოსაზრება გაამყარა შემდგომმა აღმოჩენებმა და სამეცნიერო გამოკვლევებმა. არმაზციხეზე (ბაგინეთში) აღმოჩენილი არამეულ სტელებზე, ფირფიტებზე, სამკაულებსა და სხვა არტეფაქტებზე ამოკვეთილი წარწერების გაშიფვრა შეძლო ენათმეცნიერმა გ. წერეთელმა. როდესაც მან გამოიკვლია არმაზში აღმოჩენილი არამეულენოვანი სტელები (I–II სს.), გამოყო არამეული დამწერლობის ახალი შტო სტელათა აღმოჩენის ადგილის მიხედვით და არამეული დამწერლობის ამ სახეს „არმაზული“ უწოდა. დამწერლობა, რომელსაც გ. წერეთელი არმაზულს უწოდებს, ქართლის სამეფოს ოფიციალური დოკუმენტების ენას წარმოადგენს და წარმოშობით უფრო ახლოსაა ქართულთან. იგი ქართული კულტურის ნიადაგზეა გადამუშავებული და ქართლის სამეფოში შექმნილი თავისებური სახეობაა არამეული დამწერლობისა.

მკვლევრის მიერ წარმოდგენილი ეს დასკვნა უდიდესი მნიშვნელობისაა ქართული დამწერლობის ისტორიისათვის. აკადემიკოს გ. წერეთლის თვალსაზრისი იმის თაობაზე, რომ ზოგიერთი ქართული ასო ამჟღავნებს გაცილებით უფრო მეტ არქაულობას, ვიდრე I–II საუკუნეების არმაზული დამწერლობის შესაბამისი ასოები, ქართული დამწერლობის უტყუარი სიძველის აღიარებაა და არმაზში აღმოჩენილი ძეგლებით არის დადასტურებული. ამასთან დაკავშირებით პროფესორი თ. ყაუხჩიშვილი აღნიშნავს, რომ „კულტურის ისტორიის თვალსაზრისით, არამეული ასოებით შესრულებულ წარწერათა შესწავლის შედეგად საყურადღებო საკითხები წამოიჭრა. მოხერხდა გამოყოფილიყო არამეული დამწერლობის ახალი შტო, რომელსაც აკადემიკოსმა გ. წერეთელმა „არმაზული დამწერლობა“ უწოდა. ასევე შესაძლებელი გახდა ქართულ და არმაზულ დამწერლობას შორის შეხვედრის დადგენა. კერძოდ, აკადემიკოს გ. წერეთლის აზრით, ქართული ბ, გ, და ზოგიერთი სხვა ასო ამჟღავნებენ გაცილებით უფრო მეტ არქაულობას, ვიდრე არმაზული ნიშნებია და თვით წარმოადგენენ პროტოტიპს, საიდანაც წარმოიშვა სათანადო არმაზული ნიშნები.“ (თ, ყაუხჩიშვილი, 2000).

აკადემიკოსმა თამაზ გამყრელიძემ არმაზული დამწერლობა დაუკავშირა ლეონტი მროველის ცნობას ფარნაოზ I-ის მიერ ქართლში „მწიგნობრობად ქართულის“ შემოღების შესახებ. მისი აზრით, შესაძლოა ეს ცნობა გულისხმობდეს არა ქართული დამწერლობის შექმნას, არამედ ფარნავაზის მიერ ქართლში სამწერლობო ენად და დამწერლობად არამეულის შემოღებას, რომელმაც იბერიასა და სომხეთში დღეს „არმაზულის“ სახელით ცნობილი სახე მიიღო.

გ. წერეთელმა არმაზციხის ახალ ეპიგრაფიკულ ძეგლებს მრავალი ნაშრომი მიუძღვნა. ამ ნაშრომებში მეცნიერი იძლევა არა მარტო თარგმანს, არამედ ფართოდ იკვლევს წარწერათა ისტორიულ მნიშვნელობას, ახლად აღმოჩენილი მასალებით არკვევს აღმოსავლურ-ქართული სამეფოს სახელმწიფო წყობის საკითხებს და ქართული დამწერლობის ისტორიისათვის ფრიად საყურადღებო დასკვნებს აკეთებს. გ. წერეთლის კვლევებით, არმაზული ასო-ნიშნები გარკვეულ ნათესაობას ამჟღავნებს ქართულ ასოებთანაც და შეინიშნება, რომ ამ უკანასკნელში უფრო მეტი არქაულობა ჩანს, ვიდრე არმაზულში. მკვლევრის აზრით, ქართული დამწერლობა, არმაზულთან ერთად, ფინიკიურის, არამეული დამწერლობის თავისებური შტოს საფუძველზე უნდა იყოს აღმოცენებული.

აკადემიკოს გ. წერეთლის კვლევებს მაღალ შეფასებას აძლევდა აკადემიკოსი ა. აფაქიძე. როგორც იგი განმარტავს „გ. წერეთელმა თავის მრავალრიცხოვან გამოკვლევათა შედეგად მეცნიერებას შესძინა არმაზის წარწერათა ამოკითხვის, თარგმნის, ინტერპრეტაციისა და მათი ისტორიული მნიშვნელობის ბრწყინვალე ანალიზი, გამოყო არამეული დამწერლობის ახალი შტო, რომელსაც მან არმაზული დამწერლობა უწოდა. ამასთან, მან დაადგინა ქართულ და არამეულ დამწერლობათა ელემენტების შეხვედრის შემთხვევები; გ. წერეთლის გამოკვლევების მიხედვით ქართული ანბანიდან ბანი (ბ), განი (გ) და ზოგიერთი სხვა ასო ამჟღავნებს გაცილებით მეტ არქაულობას, ვიდრე არმაზული ნიშნებია და თავად წარმოადგენს პროტოტიპს, საიდანაც წარმოიშვა სათანადო არმაზული ნიშნები. ამიტომ “ჩვენ არ შეგვიძლია განვიხილოთ ქართული დამწერლობა, როგორც არმაზული დამწერლობის განვითარება. ის მხოლოდ მონათესავეა და მასთან ერთად წარმოდგება საერთო წყაროდან – არამეულიდან“. თავის ერთ-ერთ ნაშრომში გ. წერეთელმა ივარაუდა, რომ არმაზულ დამწერლობასა და ქართულ ანბანს საერთო ძირი უნდა ჰქონდეს და არამეული დამწერლობიდან უნდა მომდინარეობდეს. იგი ამ დასკვნამდე არმაზული დამწერლობისა და ქართული ნუსხურის ასოთა მოხაზულობების შედარების შედეგად მივიდა, რადგან დღეს დადგენილია, რომ ქართული დამწერლობის უძველესი სახეობა ასომთავრულია, ხოლო ნუსხური მისი შემდგომი განვითარების შედეგადაა მიღებული.

ქართული დამწერლობის არამეულიდან მომდინარეობის აზრი უფრო ადრე გამოთქმული ჰქონდათ ფ. მიულერს, ი. ტეილორსა და ს. გორგაძეს. ამ თვალსაზრისით, განსაკუთრებით აქტუალური გახდა, სამეცნიერო შესწავლისა და შეფასების ობიექტად იქცა საქართველოს ძველ დედაქალაქში – არმაზში – მოპოვებული ძველი ბერძნული და არამეულენოვანი დამწერლობა. აღსანიშნავია, რომ არმაზული დამწერლობით შესრულებული ტექსტები არამეულ ენოვანია, თუმცა ეს არ არის სტანდარტული არამეული, მას ახასიათებს მთელი რიგი თავისებურებები. ეს თავისებურებები ადგილობრივ ენათა გავლენით აიხსნება. არმაზული დამწერლობა, როგორც ძველი არამეული დამწერლობის თავისებური სახეობა, გავრცელებული იყო ქართლში, ქართლის სამეფოს ოფიციალური დოკუმენტების ენას წარმოადგენდა, რადგან წარმოშობით, ის უფრო ახლოს იყო ქართულთან.

გ. წერეთლის ვარაუდი, რომ არმაზულ დამწერლობასა და ქართულ ანბანს საერთო ძირი უნდა ჰქონდეს და არამეული დამწერლობიდან უნდა მომდინარეობდეს, საკამათო აღარ არის მას შემდეგ, რაც გაიშიფრა შუმერული, პელაზგური, ეტრუსკული დამწერლობა და მაიაიმის [აშშ] ლაბორატორიაში, საქართველოს ტერიტორიაზე (გრაკლიანში) მოპოვებული არტეფაქტების საერთაშორისო სამეცნიერო კვლევების დასკვნის საფუძველზე, ქართული დამწერლობა ძვ. წ. XI-X საუკუნეებით დათარიღდა. მეცნიერები ფიქრობენ, რომ ქართული ანბანური დამწერლობა შეიქმნა 3500 წლის წინათ, ძვ.წ. 1005–950 წლებში, ფინიკიელებამდე. დიდი მცხეთის ეპიგრაფიკული ძეგლები მსოფლიოს ენათმეცნიერთა ხანგრძლივი კვლევის საგანს წარმოადგენს, რადგან წერილობით კულტურას უმნიშვნელოვანესი ადგილი უჭირავს კაცობრიობის მიერ შექმნილ კულტურულ ღირებულებათა შორის და, რომლის განვითარების ისტორია ხშირად განსაზღვრავს ამა თუ იმ ერის ადგილს ცივილიზაციის საერთო სისტემაში. არმაზში აღმოჩენილი ეპიგრაფიკული ძეგლები ერთგვარად ავსებს შუალედს ქართულსა და ფინიკიურ-არამეულს შორის. როგორც ირკვევა, არმაზული დამწერლობა ქართულ ნიადაგზეა ფორმირებული. იგი ჰათრის, ასურის, ჰასანქეფესა და ზოგიერთ სხვა წარწერათა დამწერლობებთან ერთად ქმნის ერთ ჯგუფს – ჩრდილო-მესოპოტამიურს. არმაზული დამწერლობა, არამეული დამწერლობის ჩრდილო-აღმოსავლეთ მესოპოტამიური ტიპის ერთ-ერთი სახეობაა, რომელიც გავრცელებული იყო საქართველოსა და სომხეთში.

არმაზში აღმოჩენილი არამეული და ძველი ბერძნული წარწერების დაკავშირება მესოპოტამიურ დამწერლობასთან განპირობებულია იმით, რომ მესოპოტამიაში მცხოვრები

ქართველური ტომები – ქაღდველები და შუმერები – თავიდანვე მონაწილე იყვნენ ძველი აზიის სახელმწიფოებრივი კულტურის მშენებლობისა. ისინი ერთდროულად ქმნიდნენ უძველეს ცივილიზაციას როგორც საკუთრივ კავკასიაში, ისე წინა აზიაში. აქედან გამომდინარე, გასაგებია ის მსგავსება, რომელიც ამ ორი მეზობელი ქვეყნის კულტურაში შეინიშნება. მკვლევართა დიდი ნაწილი (მ. წერეთელი, მ. ჯავახიშვილი, ნ. მარი, ს. ჯანაშია, ე. მაიერი, ფ. ჰომელი, ბ. ტურაევი, ფ. ლენორმანი, ფ. ლემან-ჰაუპტი, ვ. ბორკი და სხვ.) იზიარებს ამ თვალსაზრისს და ასაბუთებს, რომ შუმერული და ქართველური ენები ერთი ფუძე-ძირიდანაა წარმოშობილი. უძველესი ლიტერატურული ეპოსის „გილგამეშინის“ მთარგმნელი, მსოფლიოს მასშტაბის მეცნიერი ძველი აღმოსავლეთის ისტორიის დარგში, მიხაკო წერეთელი XX საუკუნის 20-იან წლებში წერდა, რომ „შუმერული ქართულს ჰგავს ძლიერ, ჩვენ გვგონია, რომ ერთ უძველეს შტოს ეკუთვნის შუმერულიც და ქართულიც.“ გერმანელმა მეცნიერმა ვ. ბორკმაც შუმერული კავკასიურს დაუკავშირა და დაბეჯითებით განაცხადა: „შუმერული კავკასიურ ენათა ჯგუფს ეკუთვნის“-ო.



ძველი შუამდინარული ეპოსის “გილგამეშინის” ნაწილი (1872 წელს აღმოჩენილ იქნა ბრიტანეთის მუზეუმის ლურსმნული დამწერლობის ძეგლების კოლექციაში)

ქართველი შუმეროლოგის ზურაბ ქავიანიძის უნიკალური გამოკვლევით, შუმერების, იგივე ქართული ასომთავრული ანბანი აღმოსავლეთის უძველეს ცივილიზაციათა სათავეა, მისი გაცნობა მსოფლიოს აღმოსავლეთმცოდნეებს საშუალებას აძლევს, ახსნან ჯერ კიდევ ამოუხსნელი ყველა საიდუმლოება, რითაც სავსეა კაცთა მოდგმის დღემდე, ბოლომდე ამოუცნობი პირველი სიძველეები. ამ ანბანში შეფარული საიდუმლოებანი სამყაროს ცივილიზაციის კუთვნილებაა, რომლითაც განათლდა ჯერ აზია და მერე ევროპა. ამასთან, ყველა რელიგია, რაც კი დედამიწაზე არსებობს, ამ ანბანური სიბრძნის პატარა შენაკადებია. ამ ანბანურ ისტორიას მსოფლიოს ყველა ქვეყნის, ყველა დარგის მეცნიერი უნდა იკვლევდეს, რადგან იგი სამყაროსეული მემკვიდრეა დედამიწაზე.

მესოპოტამიასა და კავკასიაში მცხოვრები ქართველური ტომების ერთიანობასა და ერთ სივრცეში ცხოვრებას ადასტურებს თრიალეთის დიდი ყორღანების ბრწყინვალე კულტურა, რომელიც შუმერული კულტურის ანალოგებს ემყარება. ბრილში (რაჭის ტერიტორიაზე) აღმოჩენილი მსოფლიო მნიშვნელობის ანტიკური ხანის არქეოლოგიური მასალები მოწმობს რაჭის ტერიტორიაზე მოსახლე ტომების მჭიდრო სავაჭრო-ეკონომიკურ ურთიერთობებს ეგვიპტურ-შუამდინარულ და ხმელთაშუა ზღვის აუზის ცივილიზაციებთან. გარდა ამისა, შუმერული კულტურის იდენტურია ისტორიული საქართველოს, ჰერეთის, ტერიტორიაზე არქეოლოგიური გათხრების შედეგად აღმოჩენილი ძვ. წ. ათასწლეულის ყორღანული სამარხები. ჰერეთში აღმოჩენილი ნაკეთობები იდენტურია მესოპოტამიაში (ქ. ურუქი) აღმოჩენილი არტეფაქტებისა და წინ უსწრებს მესოპოტამიაში შუმერების ცივილიზაციას (შუმერზე ადრეულია), რაც იმას მოწმობს, რომ ქართველური ტომები იყვნენ ფუძემდებლები ძველ მსოფლიოში ფართოდ გავრცელებული ე.წ. მესოპოტომიური ლურსმნული დამწერ-

ლობისა, რომელსაც შუამდინარეთის უძველესი სახელმწიფოები იყენებდნენ და, საიდანაც შეიქმნა მსოფლიოს 14 დამწერლობა, მათ შორის ქართული.

არმაზული დამწერლობა, ისევე როგორც ყოველი ჩრდილო-მესოპოტამიური დამწერლობა, ეფუძნება აქამენიდთა ხანის არამეულს, ე.წ. ოფიციალურ და სახელმწიფო არამეულ ანბანს. ამიტომ არამეულის გავრცელების სათავეები აქამენიანთა ხანაში (ძვ. წ. VI–IV სს.) უნდა ვეძიოთ. ეს იყო პერიოდი, როდესაც იგი ფართოდ გამოიყენებოდა სახელმწიფო ენის ფუნქციით სპარსეთის მთელ იმპერიაში.

აკადემიკოს გ. წერეთლის შემდეგ არამეული წარწერების კვლევა განაგრძო მისმა მოწაფემ, ცნობილმა მეცნიერმა აკადემიკოსმა კონსტანტინე წერეთელმა. მან საქართველოში გამოვლენილი ახალი არამეული წარწერების შესწავლას მიუძღვნა მრავალი სამეცნიერო ნაშრომი, რომლებშიც მნიშვნელოვანი დასკვნებია წარმოდგენილი. აკადემიკოსი კ. წერეთელი თეორიულ საკითხებში დაეყრდნო ძველი სემიტური ენების ეპიგრაფიკის დიდი მკვლევრის იოსებ ნავეს პუბლიკაციას – ჩრდილო-მესოპოტამიური არამეული დამწერლობის ტიპის შესახებ გვიან პართულ ხანაში. კ. წერეთლის არმაზული დამწერლობის განვითარების შედარებით-ისტორიული ასპექტებისადმი მიძღვნილი ნაშრომი განსაკუთრებით ღირებულია, რადგანაც დიდი პალეოგრაფის კვლევის მთავარი მიმართულების შედარებითი ასპექტები წარმოდგენილია იმდროინდელ კონკრეტულ ისტორიულ კონტექსტებში. ნაშრომში მოცემულია არმაზულის, როგორც ჩრდილო-მესოპოტამიური არამეული დამწერლობის ერთ-ერთი სახეობის, ჩამოყალიბების ძირითადი ტენდენციები.

ამ საკითხთან დაკავშირებით, აკადემიკოსი გერმანე გობეჯიშვილი განმარტავს, რომ „ქართული კულტურის ეს ძეგლები ნასესხები არაა, პირიქით, ცხადი ხდება, რომ ქართველური ტომები, მათ მონათესავე სხვა ტომებთან ერთად, თავიდანვე მონაწილენი იყვნენ ძველი აზიის სახელმძღვანელო კულტურის მშენებლობისა. მას ისინი ქმნიდნენ როგორც საკუთრივ წინა აზიაში, ისე კავკასიაში. აქედან გამომდინარე, გასაგებია ის მსგავსება, რომელიც ამ ორი მეზობელი ქვეყნის კულტურაში შეინიშნება. ამიტომ არმაზული დამწერლობის კვლევას განსაკუთრებული მნიშვნელობა ჰქონდა როგორც არამეული დამწერლობისათვის, ისე ქრისტიანობამდელი ქართლის კულტურულ-ისტორიულ წარსულის საკვანძო საკითხების ახლებურად წარმოჩენისათვის, პართიელების პერიოდის (ისლამამდელ ირანთან) ისტორიულ მიმართებათა კონტექსტში.“

არსებობს კვლევები არმაზული დამწერლობის ქართულ დამწერლობასთან გენეტიკურად დაკავშირებისა. საყურადღებოა, რომ არმაზული დამწერლობით შესრულებული წარწერების ენა (არამეული) გამოდის სტანდარტული არამეულის ჩარჩოებიდან, რაც ადგილობრივი ენის გავლენით უნდა აიხსნას. ქართულთან ახლოს მდგომი არმაზული დამწერლობის ძეგლების არმაზში აღმოჩენამ გაუმაგრა საფუძველი თეორიას, რომლის მიხედვით ქართული დამწერლობის წარმოშობა ფინიკიურ-არამეულს უკავშირდება. არმაზის წარწერები მნიშვნელოვანია ქართული დამწერლობის ისტორიის თვალსაზრისითაც. აღმოჩენილ წარწერებს განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ქართული სახელმწიფო წყობილების შესასწავლად.

არმაზში აღმოჩენილი წარწერების საფუძველზე შეიძლება დადგენილად ჩაითვალოს, რომ ქართლის სამეფოს საურთიერთო და ოფიციალურ დოკუმენტებში ენა ძველბერძნული და არამეულის თავისებური შტო იყო, რომელსაც არმაზულს უწოდებდნენ. როგორც ირკვევა, იმის გამო, რომ საურთიერთო ენას არმაზული და ძველბერძნული წარმოადგენდა, ეს ენები იყო მიღებული ქართლის სამეფოს მმართველი წრეების მიერ ოფიციალური დოკუმენტების ენად.

არმაზულმა დამწერლობამ განვითარების საკმაოდ დიდი გზა განვლო. იგი ერთ-ერთია იმ ლოკალურ დამწერლობებს შორის, რომლებიც სპარსეთის იმპერიის დაცემის შემდეგ განვითარდა და ელინისტურ-რომაულ ხანაში ცალკე სახეობებად ჩამოყალიბდა. იგი გარკვეულ სიახლოვეს იჩენს არამეული დამწერლობის ე. წ. პართულ ტიპთან, რომელიც არმა-

კიდებისა და სასანიანების ხანაში (ძვ. წ. III – ახ. წ. V სს.) იყო გავრცელებული ირანული ენებისათვის (პართული, ფალაური). მისი სათავე, როგორც ყველა ჩრდილო-მესოპოტამიური დამწერლობისა, აქემენიდთა ხანის არამეულის (ე. წ. ოფიციალური თუ სახელმწიფო არამეულის) დამწერლობიდან მომდინარეობს. არმაზულ დამწერლობასთან მსგავსებას ამჟღავნებს ავესტური დამწერლობაც, რომელიც, გავრცელებული შეხედულების თანახმად, პართული და ფალაური დამწერლობების შერევის შედეგადაა მიღებული. თუმცა, არმაზული დამწერლობის მეკლევართა ნაწილი ფიქრობდა, რომ ავესტური პართულისა და ფალაურის შერევის შედეგად კი არ არის წარმოშობილი, არამედ წარმოადგენს არმაზულ დამწერლობასთან ახლოს მყოფი არამეული დამწერლობის განვითარების შედეგს, რომლის დიფერენციაციით მიღებულია ირანული დამწერლობის ფარსული და ფალაური სახეობანი.

დიდი მცხეთის ტერიტორიაზე არმაზციხე-ბაგინეთში გამოვლენილი არმაზული დამწერლობით შესრულებული ეპიგრაფიკული ძეგლები არის ის ძვირფასი საუნჯე, ფასდაუდებელი ოქროს გასაღები, რომელმაც შეგვიყვანა ქართული ცივილიზაციის წიაღში, გვიჩვენა ქართული დამწერლობის სიძველის უტყუარი ნიშანი და გაგვაცნო საქართველოს უძველესი სახელმწიფო თავისი ანტიკური ისტორიით.

არმაზული დამწერლობით შესრულებული ეპიგრაფიკული ძეგლები არამეულენოვანი წარწერებით (ჭურჭელი და სამკაული), გარდა არმაზისა, საქართველოს სხვა რეგიონებშიც გვხვდება. ასეთია, ჯერ კიდევ XX საუკუნის დასაწყისში აღმოჩენილი, არმაზული დამწერლობით შესრულებული არამეულენოვანი წარწერა დასავლეთ საქართველოში (სოფ. ბორი) არმაზული დამწერლობით შესრულებული III საუკუნით დათარიღებული პინაკი, ვერცხლის კოვზი, არამეული წარწერები ძალისის ტაძრის კაპიტელზე და სხვა მრავალი. განსაკუთრებით საყურადღებოა ბოლო წლებში, დედოფლის მინდორზე აღმოჩენილი ძვ. წ. I საუკუნის ფირფიტები ნადირობის სცენებით, რომელთაგან ზოგიერთს არმაზული დამწერლობით შესრულებული მცირე არამეული წარწერა ახლავს.

მოგვიანებით არმაზული დამწერლობით ქვაზე შესრულებული ნიმუშები აღმოჩნდა სომხეთსა და ირანშიც. 1961 წელს სისიანსა და გარნისში (სომხეთი) ნაპოვნი იქნა ძვ. წ. I და II საუკუნეების არმაზული წარწერა. საქართველოში აღმოჩენილი არამეული წარწერების შედარების საფუძველზე სომხეთის (სევანის, სისიანის, გარნის) თანადროულ და ტიპოლოგიურად მსგავს არამეულ წარწერებთან კ. წერეთელმა გამოყო რამდენიმე ეტაპი არმაზული დამწერლობის ისტორიაში: წინარე არმაზული (სევანისა და უფლისციხის) წარწერები, ადრე არმაზული (სისიანის და დედოფლის მინდორის) წარწერები, საკუთრივ არმაზული (გარნი, არმაზის სტელები, ურბნისის წარწერა, ბორის პინაკის წარწერა, ბაგინეთის ქვის წარწერები, ზღუდეთა წარწერები და სხვ.). არმაზულს მიაკუთვნებენ აგრეთვე მიზანდარანში (ირანი) ნაპოვნი პინაკების არამეულ წარწერებსაც, რომლებიც შედარებით გვიანდელია და VIII-IX საუკუნეებით თარიღდება. ამიტომ, მათ ცნობილი მეცნიერები (ფ. ალტჰაიმი, რ. შტილი) „გვიანარმაზულის“ სახელწოდებით მოიხსენიებენ. ამავე სახელწოდებით მოიხსენიებენ ჩვენამდე მოღწეულ ანტიკური საქართველოს არა ერთ საყურადღებო ეპიგრაფიკულ ძეგლსაც. აღმოჩენილ წარწერათა შორის გამოირჩევა სამშენებლო წარწერები, ეპიტაფიები, წარწერები ხელისუფლების ნიშნებზე (ინსიგნიებზე), სამკაულზე და ვერცხლის ჭურჭელზე. ერთ შემთხვევაში ვარაუდობენ სახიფათო სტელას, აღმართულს მცხეთის ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს ნაწილში, რომელიც გვამცნობს მოსაზღვრე ქვეყნებზე ქართველთა მეფის დიდ გამარჯვებათა შესახებ. აღმოჩენილი ეპიგრაფიკული ძეგლებისა და ისტორიული წყაროების საფუძველზე დგინდება, რომ ანტიკური ხანის საქართველოს ტერიტორიაზე, გარე სამყაროსთან ინტენსიური ურთიერთობის შედეგად, ფართო გამოყენება პოვა დამწერლობის ძველბერძნულმა (პელაზგურმა) და არამეულმა სისტემებმა. ძველბერძნული (პელაზგური) და არამეული (არმაზული) ფართოდ გავრცელებული ოფიციალური დოკუმენტების ენაა იმ დროის დაწინაურებულ ქვეყნებში. ამ წრეში

შედის ქართლიც (იბერიაც), რომელიც აღმოსავლეთის ქვეყნებთან ურთიერთობებისას არამეულს იყენებს, ხოლო დასავლეთთან ურთიერთობებისას – ბერძნულს. თვით სამეფო ენა ქართულია. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ქართული დამწერლობის წარმოშობის საკითხი უკავშირდება არამეული ენისა და დამწერლობის გამოყენების ტრადიციას, რომელსაც აკადემიკოსმა გ. წერეთელმა არა ერთი მნიშვნელოვანი ნაშრომი მიუძღვნა.

ამდენად, არმაზში აღმოჩენილი წარწერების საფუძველზე შეიძლება დადგენილად იქნეს მიჩნეული ის, რომ ანტიკური ხანის ქართველი ერის ენა ქართულია, უცხო ქვეყნებთან საურთიერთო და მათთან წარმოებულ ოფიციალური დოკუმენტების ენა – ძველბერძნული და არამეული.

ბოლო დროს განხორციელებულმა ახალმა საგანგებო-სამეცნიერო კვლევებმა კიდევ უფრო ნათელი გახადა ის ფაქტი, რომ არმაზციხე და მისი მიდამოები მდიდარია უწყვეტი ისტორიულ-კულტურული ცხოვრების ამსახველი მატერიალური და ისტორიული ფასეულობების მომცველი ეპიგრაფიკული ძეგლებით, რომელთა თარიღი უძველეს დროში იღებს სათავეს.

არმაზციხეზე (ბაგინეთში) აღმოჩენილი ეპიგრაფიკული ძეგლებით ვიგებთ, რომ ქართველური ტომები მათ მონათესავე სხვა ტომებთან ერთად თავიდანვე მონაწილეობდნენ ძველი აზიის კულტურის მშენებლობაში და ერთდროულად ქმნიდნენ თვითმყოფად ქართულ ცივილიზაციას როგორც წინა აზიაში, ისე კავკასიაში. არმაზციხეზე ფართო მასშტაბით წარმოებულმა არქეოლოგიურმა გათხრებმა ბევრ რამეს მოჰფინა ნათელი და მნიშვნელოვნად გაზიარდა ჩვენი ცოდნა საქართველოს, კავკასიისა და მახლობელი აღმოსავლეთის მოსახლეობის უძველესი ისტორიის შესახებ მოპოვებული ინფორმაციით.

მას შემდეგ, რაც მსოფლიოს მეცნიერების მიერ შესწავლილ იქნა მტკვარ-არაქსის, თრიალეთის, კოლხეთის, შუმერული, ქალდეური მინოსური ცივილიზაციები, გაიშიფრა ამ ცივილიზაციების შემქმნელი ქართველური ტომების დამწერლობები, წაკითხულ იქნა მინოსურ კრეტაზე აღმოჩენილი ე. წ. ხაზოვანი დამწერლობით შესრულებული ის წარწერები, რომლებიც ინახავს კუნძულის უძველესი და, შესაბამისად, წინაბერძნული მოსახლეობის ენის წარმომავლობის საიდუმლოს, ენათმეცნიერები შიდა ქართლში, ეგეოსის ზღვის აუზის ქვეყნებში, ტიგროსსა და ეფრატს შორის, მესოპოტამიაში და სხვაგან გამოვლენილი ეპიგრაფიკული ძეგლების მეცნიერული კვლევის შედეგების საფუძველზე ენათმეცნიერები, მსგავსად ნიკო მარისა, ვარაუდობენ, რომ ქართული დამწერლობის შეუსწავლელად მის გაუცნობიერებლად, ვერც ერთი საკაცობრიო სიძველეთა საკითხი ვერ გადაიჭრება.

ამ ბოლო დროს საქართველოში და, საერთოდ, კავკასიაში, აღმოჩენილი ეპიგრაფიკული ძეგლები კიდევ უფრო მეტ საყურადღებო მასალას ავლენს უძველესი დამწერლობის ნიმუშების გავრცელების გამოსარკვევად. შიდა ქართლში, გრაკლიანის გორაზე, აღმოჩენილი წარწერა მსოფლიოს ანბანური დამწერლობის ერთ-ერთი პირველი ნიმუშია, რომელიც მაიამის (აშშ) ლაბორატორიაში გაგზავნილი არქეოლოგიური ნიმუშების დასკვნის საფუძველზე ძვ. წ. XI-X საუკუნეებით თარიღდება.



გრაკლიანის გორაზე აღმოჩენილი წარწერა (ძვ.წ. XI-X სს.)

გრაკლიანის უნიკალური წარწერების ამ პერიოდით დათარიღებამ მეცნიერები ახალი რეალობის წინაშე დააყენა, რადგან გრაკლიანის დამწერლობა მთლიანად ცვლის ფინიკიური ანბანიდან ძველი ბერძნული (პელაზგური), არამეული და ქართული ანბანის წარმოშობის თეორიას და ქმნის იმის საფუძველს, რომ ვივარაუდოთ ქართული დამწერლობიდან ფინიკიური, არამეული, ძველი ბერძნული (პელაზგური) დამწერლობის წარმოშობა და საქართველოს ტერიტორიიდან მისი გავრცელება. ამის თქმის საფუძველს იძლევა ძვ. წ. XI-X საუკუნეებით დათარიღებული გრაკლიანის ეპიგრაფიკული ძეგლები, რომლებიც წინ უსწრებს IV-III ათასწლეულებში უმდიდრესი ცივილიზაციის წიაღში ტიგროსსა და ეფრატს შორის, მესოპოტამიაში, აღმოცენებულ ღურსმულ დამწერლობას, ეგეოსის ზღვის აუზის ქვეყნების ძეგლებერძნულს და ასაბუთებს, რომ ქართველური ტომები (მონათესავე სხვა ტომებთან ერთად) თავიდანვე მონაწილეობდნენ ძველი აზიის კულტურის მშენებლობაში და ერთდროულად ქმნიდნენ თვითმყოფად ქართულ ცივილიზაციას როგორც წინა აზიაში, ისე კავკასიაში.

ქართულმა დამწერლობამ, საქართველოს ისტორიის მსგავსად, უამრავ ძნელბედობას გაუძლო და დღემდე შემოინახა როგორც ეპიგრაფიკული, ისე უძველესი ხელნაწერი ძეგლები, სასულიერო თუ საერო ლიტერატურის ნიმუშები, რომლებიც ჩვენი ერის მრვალსაუკუნოვან ისტორიას გვიყვება.



ქრისტიანობამდელი ქართული წარწერები ნეკრესში

დასკვნა

ამრიგად, ქართული სახელმწიფოს ცივილიზაციის, მისი დამწერლობის სიძველისა და ფესვების საკვლევად

ახლა გაცილებით უფრო მეტი მასალა მოიპოვება. ბოლო დროის არქეოლოგიური აღმოჩენები განსაკუთრებით საინტერესო და მნიშვნელოვან ინფორმაციებს იძლევა იბერიულ-კავკასიური მოდგმის კულტურის თვალსაზრისით. უძველესი ქართული დამწერლობის ნიმუშების გავრცელების გამოსარკვევად ჰარვარდის უნივერსიტეტის დევისის ცენტრში ამოქმედდა ქართველოლოგიის დარგში ახალი საერთაშორისო სამეცნიერო პროგრამა. პროგრამის ფარგლებში მიმდინარეობს დიდი საერთაშორისო სამეცნიერო-კვლევითი საქმიანობა. მსოფლიოს მეცნიერებს საშუალება ეძლევათ სიღრმისეულად გაეცნონ ქართველი ერის უძველეს დამწერლობის ისტორიას, კულტურას, ლიტერატურას. ქართველი ხალხის უძველესი ისტორიის შეს-

წავლა თითქმის მთლიანად არქეოლოგიური კვლევა-ძიებით მოპოვებულ მასალებზეა დაფუძნებული. ამიტომ, ამ ახალ საერთაშორისო სამეცნიერო პროგრამას შეუერთდნენ ქართველი არქეოლოგებიც და განსაკუთრებით მნიშვნელოვანი წვლილი შეაქვთ ქართველოლოგიური მეცნიერების განვითარებაში.

ახლად აღმოჩენილი ეპიგრაფიკული ძეგლები, ქართული და უცხოური საისტორიო წყაროები ახლებურად აშუქებს ქართული დამწერლობის წარმოშობის მნიშვნელოვან საკითხებს. იბერიულ-კავკასიური მოდგმის განსახლების ტერიტორიაზე გამოვლენილ ეპიგრაფიკულ ძეგლებსა და მათი კვლევების შედეგებს დიდი მნიშვნელობა აქვს არა მარტო საქართველოსა და მისი მეზობელი ქვეყნების ისტორიის, არამედ საერთოდ ანტიკური სამყაროს კულტურის შესწავლისათვის.

ამდენად, ანტიკური ხანის საქართველოს ტერიტორიაზე წარმოებული არქეოლოგიური გათხრების შედეგად გამოვლენილი არტეფაქტების შესწავლის, მოძიებული სამეცნიერო-წერილობითი წყაროების გაანალიზებისა და მათი ურთიერთშეჯერების საფუძველზე დასტურდება, რომ იბერიულ-კავკასიურმა მოდგმამ განვლო კაცობრიობის განვითარების ყველა საფეხური უძველესი დროიდან დღემდე და იმ ტერიტორიებზე, სადაც ისინი სახლობდნენ, ნათლად ჩანს დამწერლობის კულტურის განვითარების უწყვეტი ჯაჭვი.

ლიტერატურა – REFERENCES

1. გ. წერეთელი. არმაზის ბილინგვა. თბ.: საქ. სსრ მეცნიერებათა აკადემიის გამომცემლობა, 1942. - 83 გვ.
2. ა. აფაქიძე. მცხეთა ქართლის სამეფოს დედაქალაქი. თბ., 1959.
3. ა. აფაქიძე. არმაზციხის ლოკალიზაციის საკითხისათვის. ისტორიის ინსტიტუტის შრომები. ტ. IV, ნაკვ. I, თბ., 1958.
4. ა. აფაქიძე. ქალაქები და საქალაქო ცხოვრება ძველ საქართველოში. I. თბ., 1963.
5. ვახუშტი. აღწერა სამეფოსა საქართველოსა. ქართლის ცხოვრება. ტექსტი დადგენილი ყველა ძირითადი ხელნაწერის მიხედვით ს. ყაუხჩიშვილის მიერ. IV. თბ., 1973.
6. ე. კავლეიშვილი. არმაზციხე-ბაგინეთის კედლის მხატვრობის ნაშთები ახ.წ. I საუკუნისა. მცხეთა XI. თბ., 1996.
7. ვ. ნიკოლაიშვილი. არქეოლოგიური გათხრები არმაზციხეზე. ძეგლის მეგობარი. №4. 1996.
8. ვ. ნიკოლაიშვილი. ძველი მცხეთის ისტორიული ტოპოგრაფია ახალ აღმოჩენათა შუქზე. თბ., 1990.
9. გ. ყიფიანი. საქართველოს ანტიკური ხანის არქიტექტურა. არქიტექტურული დეტალები. თბ., 1993.
10. ვ. ნიკოლაიშვილი. არმაზციხე: ქართლის მეფეთა რეზიდენცია. თბ., 2011.

HISTORY OF GEORGIAN CULTURE

ARCHEOLOGICAL DISCOVERIES ABOUT GEORGIAN WRITING

L. Giorgashvili

(„Georgian Herald“)

Resume. The epigraphic monuments of historical and cultural life existing in Georgia are discussed, which represent the best source for the research and study of the history of Georgia. Based on these studies, it is possible to determine the history of the development of Georgian writing.

The area of settlement of the Iberian-Caucasian race is rich in epigraphic monuments reflecting continuous historical and cultural life, the date of which originates in ancient times. Taking into account numerous paleographic materials, the origins of the common Georgian script are traced back to the XXI-XV centuries BC – at that time the ancestral tribes of the Georgians occupied vast territories in the Mediterranean, the Black Sea, Asia Minor and the Caucasus. As a result of archaeological excavations conducted in these regions, numerous written monuments have been discovered, testifying to a highly developed written culture and clearly showing the continuous chain of development of the Georgian script.

Keywords: Aegean islands; Armaz; Graclian; Etruscan; Mesopotamia; Pelasgian; Sumerian Tubal-Mosochians.

ღმერთისა და ღვთაებების ბანმსაზღვრელი კოდი სვანურ სიმღერა-საგალობლებში

მირონ ფირცხელანი

(საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის მთის პრობლემათა შემსწავლელი კომისია)

რეზიუმე: ადამიანი დღიდან გაჩენისა იწყებს მის გარშემო არსებული სამყაროს შეცნობას, სვამს კითხვებს, ეძებს პასუხებს, რის საფუძველზეც ხდება მისი აზროვნების ჩამოყალიბება და განვითარება. ძიების პროცესში იგი იმ დასკვნამდე მივიდა, რომ დედამიწა და გარე სამყარო ირმის ნახტომის, ანუ ჩვენს გალაქტიკაში არსებული მზის სისტემის, შემადგენელი პლანეტებია. ჩამოყალიბდა მოსაზრება იმის შესახებ, რომ გარე სამყაროს ერთიანი, სრულყოფილი „გონი“ მართავს. ძირძველი კავკასიელი ხალხი დღემდე ინარჩუნებს ერთღმერთიანობის ინსტიტუტს. პირველ რიგში, აღიარებს უზენაეს ღმერთს და შემდეგ – ამა თუ იმ პლანეტის შესატყვის ღვთაებებს.

[1]-ში ჩამოყალიბებული აზრის მიხედვით მზის სისტემის პლანეტების, ანუ ღვთაებების გამოსახვა წარმოდგენილი იყო სარიტუალო „ტაბლის“ სახით. იქმნება ღმერთის, ღვთაებებისა და მათი შესატყვისი პლანეტებისადმი მიძღვნილი სიმღერა-საგალობელ-ფერხულები, რომლებშიც კოდური ფორმულირებით არის გადმოცემული ვის ან რას მფარველობს უზენაესი ღმერთი ან ესა თუ ის ღვთაება, ხოლო მლოცველები რას უძღვნიან და რას შესთხოვენ მათ.

წინამდებარე ნაშრომში სწორედ ამ სიმღერა-საგალობლების განხილვაა წარმოდგენილი და ახსნილია ვის (ღმერთს ან რომელ ღვთაებას) შეესაბამება ესა თუ ის სიმღერა-საგალობელი.

საკვანძო სიტყვები: ადამიანი; გალაქტიკა; გალობა; კავკასია; რელიგია; სარწმუნოება; სვანები; სიმღერა; ღვთაება; ღმერთი; წეს-ჩვეულება.

შესავალი

სიმღერა-გალობა-ფერხული წინარე ქრისტიანული ცივილიზაციის შემადგენელი რელიგიური დღესასწაულების განუყოფელი ატრიბუტია. გარდა იმისა, რომ ესა თუ ის სიმღერა-საგალობელი სასიამოვნო მოსასმენია, მათი შინაარსი ხსნის, თუ რას ან ვის ეძღვნება და რა ფუნქციაა ჩადებული სასიმღერო სიტყვებში. რაც უფრო არქაულია ესა თუ ის საგალობელი, მით უფრო ძნელად გასაგებია სიმღერაში გამოყენებული სიტყვები. კავკასიის როგორც ჩრდილოეთ (სვანეთი, ხევსურეთი, ინგუშეთი, ჩეჩნეთი, ჩერქეზეთი, აბაზეთი და ა.შ.), ისე სამხრეთ ნაწილში, სიმღერა-გალობა-ფერხულის შესრულების ტრადიცია უხსოვარი დროიდან მოდის. ჟანრის მიხედვით, სიმღერის ტექსტი შეიძლება სამ ნაწილად (მიმართულებად) დაიყოს:

- მითოლოგიურ-რელიგიური;
- ისტორიულ-საგმირო-სამონადირეო;
- საერო-საღალბო.

მითოლოგიური ეპოქის რელიგიური სახის სიმღერა-საგალობელ-ფერხულების შესრულების წესი ძირითადად ეფუძნება სვანურ ტრადიციას. სვანურს იმიტომ, რომ იგი წარმო-

ადგენს ადამიანის მიერ მოგონილ (მოფიქრებულ) ყველაზე სრულყოფილ ფორმას, რომელიც დღესაც, შეიძლება ითქვას, უცვლელად სრულდება.

სვანური სიმღერა-საგალობლები უმთავრესად ეძღვნება უფალს (მამა ღმერთს, ხოშა ღერბეთს) და ღვთაებებს. მასში კარგად ჩანს, თუ ვის ან რას ეძღვნება იგი. ზოგჯერ გამოყენებულია ალეგორიულობა, სიმბოლური გამოხატულება; იგრძნობა ამა თუ იმ თემის ტაბუირება და ა. შ.

სვანურ წეს-ჩვეულებებში მკაცრად არის დაცული როგორც უფლის, ასევე ღვთაებათა მიმართ აღვლენილი სიმღერა-საგალობელი-ფერხულის შესრულების წესი (ხმების შეთანწყობა, ტექსტის თანმიმდევრობა, შინაარსის მიხედვრილობა, საფერხულო გადაადგილების ნორმები და ა.შ.).

ძირითადი ნაწილი

მთავარი თემის კვლევიდან გამომდინარე [1], ამჯერად განვიხილავთ ადამიანისათვის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან თვისებას – სიმღერა-გალობა-ფერხულის შესრულების რელიგიურ წესს, რაც ცივილიზაციის ნიშნის მატარებელია და ეძღვნება ღმერთს და ღვთაებებს, ანუ მნათობებს. სხვაგვარად რომ ვთქვათ, კავკასიელ ხალხში (მაგალითად, სვანებში) დღემდე შენარჩუნებულია წინარე ქრისტიანული ეპოქის ღმერთისა და ღვთაებებისადმი მიძღვნილი სიმღერა-საგალობლები. ღვთაებებში იგულისხმება მზის სისტემის პლანეტები, რომელთა მიმართ სადღესასწაულო მიძღვნა სიმღერა-გალობა-ფერხულით სრულდება [1]. იშვიათობაა შესრულების მანერა, შინაარსი და ტაბუირება. ეს თემა რომ ასეთ დონეზე სხვა რომელიმე ხალხს ჰქონდეს შენარჩუნებული, ჯერ არ არის ცნობილი. თითოეულ შესრულებაში იგრძნობა ათასეული წლის წინანდელი პერიოდიდან მომდინარე სასიამოვნო ჰანგები და შესრულების მანერა. დაცულია ტექსტი, რომელიც უშუალოდ მიმართულია ამა თუ იმ ღვთაებისადმი.

სვანურ სარწმუნოებრივ იერარქიაში ყველაფრის საწყისია მამა ღმერთი, ანუ სვანურად ხოშა ღერმეთ (მეორენაირად – ფუსდ დამბადებელ ხოშა ღერმეთ). სვანური რელიგიური გაგებით, ყველა და ყველაფერი, რაც რამ სამყაროში არსებობს, ერთადერთ ფუსდ დამბადებელ მამა ღმერთს ექვემდებარება. ფიზიკური და ასტრონომიული თვალსაზრისით, „მამა ღმერთის“ დაქვემდებარებაში შედის არა მარტო ცალკეული პლანეტები, არამედ გალაქტიკათა სრული ერთობლიობა. მეცნიერული კვლევებით, პლანეტა დედამიწა და მისი მოსახლეობა დამოკიდებულია ე.წ. „ირმის ნახტომის“, ანუ ჩვენს გალაქტიკაში შემავალი მზის სისტემის პლანეტებზე [2]. აქედან გამომდინარე, წინარე ქრისტიანული ეპოქის ადამიანის ღოცვის, მიძღვნის, გალობისა და ა.შ. საგანი სწორედ მამა ღმერთი, ანუ სამყაროს გამრიგე და ღვთაებებია პლანეტების სახით.

რაც შეეხება მამა ღმერთს და ღვთაებებს, მათი დაყოფა შემთხვევითი არ არის. რელიგიური ცოდნა გვასწავლის, რომ პლანეტა დედამიწაზე მცხოვრები ადამიანებისათვის ყველაზე მთავარი სალოცავი „უზენაესი ღმერთი“, ანუ „ფუსდ დამბადებელ ხოშა ღერმეთი“, რომელიც პირდაპირი მნიშვნელობით „მსოფლიო გონს“, სამყაროთა თუ გალაქტიკათა მოწესრიგებელი მოქმედების ერთიან სისტემას წარმოადგენს.

ასტრონომიული ცოდნის მიხედვით, მზის სისტემა შედის „ირმის ნახტომის“ გალაქტიკაში, ხოლო გალაქტიკების რაოდენობა მილიარდობითაა. შესაბამისად, როგორც კავკასიელების (სვანების), ასევე უმერების წარმოდგენაში სწორედ ყოველივე ამის „გამრიგელ“ იგულისხმებოდა უზენაესი ღმერთი.

ზემოთქმულიდან გამომდინარე, პირველი მიძღვნა სწორედ „ფუსდ დამბადებელ ღერმეთის“ (უზენაესის) მიმართ ხდება. შემდეგ მოდის ღვთაებების: ბარბოლის, თარგლეხერის, ჯგერ ჰგის, იელდეცეშის, კვირიასა და ლამაშ რიასადმი მიძღვნილი საგალობლები.

- მამა ღმერთის სადიდებლებია: პ
- ვოდი დიდებათა;
- ბარბაღლოლაშ;
- რაიდიგო (საგალობლების შინაარსი ქვემოთაა განხილული).

იერარქიულად „ხოშა ღერმეთის“ შემდეგაა მზის ღვთაება „ბარბოლ“ (ქრისტიანობის შემოღების შემდგომ – „მაცხოვარი“). მისი სადიდებელი საგალობლებია:

- „ლილე“ (ფერხულით);
- „ლაჟღაშ“;
- „ოქრისდეში“.

შემდეგ მოდის პლანეტების ღვთაება თარგლეხერის (მთავარანგელოზის) მიმართ დავესებული საგალობლები: „თარგლეხერი დიადებ“ და „ლააგუშედა“.

მორიგი ღვთაება და, შესაბამისად, საგალობელი მთვარის, ანუ ჯგერჰგის სახელზეა. ქრისტიანულად მას წმ. გიორგი ჰქვია. მის მიმართ სრულდება საგალობელი „ჯგერჰგში“. იგი, ისე როგორც მამა ღმერთის საგალობელი, თარინგხელის, მზისა და ლამარიას საგალობლები, წინარექრისტიანული ხანისაა.

თუ პლანეტების მიხედვით ვიმსჯელებთ, ცნობილია, რომ მთვარე პლანეტა არ არის. ის მხოლოდ დედამიწის თანამგზავრია. მიუხედავად ამისა, კავკასიურ (ქართულ) რელიგიურ წეს-ჩვეულებებში მთვარის ღვთაება „ჯგერჰგ“ მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია, შესაბამისად, მისი საგალობელი „ჯგერჰგში“ ერთ-ერთი საუკეთესოა და სხვებისაგან განსხვავებულ რიტმში სრულდება.

სვანურ მითოლოგიურ და რელიგიურ ეპოსში მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია ამინდის ღვთაება „იელ დეცეშს“, რომლის სადიდებელი საგალობლებია: „ელია ღერდე“ და „ლაზარე“, ხოლო სულის მოსახსენიებელი საგალობლებია: მწუხარების გამომხატველი „ზარი“ და „წმინდაიგო“.

აკადემიკოს ივ. ჯავახიშვილის კვლევის მიხედვით, კვირია მიჩნეულია ნაყოფიერების (შვილიერების) ღვთაებად და ამის შესაბამისია საგალობელიც [3], მაგრამ ხალხური მითოლოგიიდან ცნობილია, რომ ეს საგალობელი გარკვეულწილად, მწუხარების გამომხატველიც კია. არის კიდევ მესამე ვერსია (თუშ-ფშავ-ხევსურული), რომელშიც კვირია ცისკრის ღვთაებად არის ნახსენები, რაც, შესაძლოა, ყველაზე სწორი იყოს.

ცივილიზებულ ხალხებში და, მათ შორის, ქართველურ ტომებში, დედამიწა მაცოცხლებელ პლანეტად ითვლებოდა.

ძველ სვანურ (ქართულ) საგალობელთა შორის ერთ-ერთი საუკეთესოა დედამიწის (გიმ) ღვთაება „ლამწრასადმი“ მიძღვნილი საგალობელი „გა“.

კვლევის შედეგად დადგინდა, რომ მზის სისტემის პლანეტები, ანუ „ირმის ნახტომის“ გალაქტიკაში ნებისმიერი პლანეტა ან თანამგზავრი, ადამიანის მიერ ფასდება იმით, თუ როგორი (დადებითი ან უარყოფითი) დამოკიდებულება აქვს დედამიწის მიმართ, რამეთუ დედამიწა წარმოადგენს ადამიანის საცხოვრისს და სწორედ მისი მდგომარეობა განსაზღვრავს ადამიანის სიცოცხლეს. მაგალითად, მთვარე, როგორც დედამიწის პლანეტის თანამგზავრი, მნიშვნელოვან როლს ასრულებს დედამიწის როგორც უსაფრთხოების, ისე მდგრადობის შენარჩუნების თვალსაზრისით (იგულისხმება დედამიწაზე ზღვების, ოკეანეებისა და სხვა ყინულოვანი მატერიების გავლენა, ასევე გარე სამყაროდან დედამიწის მიმართულებით „არამეგობრული ვიზიტი“ წამოსული სხვადასხვა ციური სხეულის მთვარის მიერ

გაუგნებელყოფა). ე. ი. მოვარე დედამიწაზე მცხოვრები ადამიანებისათვის ფარს წარმოადგენს და ამიტომაც, ცხადია, იგი აღიარებულია როგორც ღვთაება. მისი სიმბოლიკაა ცხენზე ამხედრებული „ჯგერპი“, რომელიც სწორედ გველეშაპს (მზის გადამყლაპავს) განგმირავს [4].

„იელდეცეში“ წინაქრისტიანულ ეპოქაში (თუმცა ქრისტიანობის პერიოდშიც შენარჩუნებული) ამინდის (ტაროსის) ღვთაებაა. მის სახელზე, ისე როგორც „ჯგერპის“, „ბარბოლის“, „თარინგზელის“ სალოცავი „ლაგვამი“ (ტაძარი) არის აშენებული. „იელდეცეში“ არც თანამგზავრია და არც პლანეტა. მაშინ ისმის კითხვა: რაიმე შესაბამისობა ხომ არ არის წინარე ქრისტიანულ რელიგიურ წეს-ჩვეულებებში? – ნამდვილად არა, და აი, რატომ: როგორც ზემოთ აღინიშნა, დედამიწაზე მცხოვრებმა ადამიანმა ღმერთისა და ღვთაებების დანიშნულება უზენაესის შთაგონებით განსაზღვრა იმისდა მიხედვით, თუ ვის (რომელ პლანეტას ან თანამგზავრს) რა „დამსახურება“ მიუძღვის დედამიწაზე არსებული ცოცხალი ორგანიზმების მშვიდობიანი თანაარსებობის შესანარჩუნებლად. ამ საქმეში ამინდის ღვთაებას (იელ დეცეშს) ერთ-ერთი გადამწყვეტი „ფუნქცია“ აკისრია, რადგანაც დედამიწაზე ცხოვრება ძირითადად იმ ამინდზეა დამოკიდებული, რაც შიგა თუ გარე სამყაროს ზეგავლენით ყალიბდება. ცნობილია, რომ პლანეტა დედამიწაზე მცხოვრებმა ადამიანმა ამინდის ცვლილების გამო ათასწლეულების განმავლობაში ბევრი კატასტროფა (მათ შორის: გამყინვარება, წარღვნა, მიწისძვრები, ქარიშხლები და ა.შ.) განიცადა. ამდენად, დედამიწაზე ადამიანის სიცოცხლე ამინდის ცვალებადობაზე იყო და არის დამოკიდებული. ამინდის ღვთაებისადმი დიდი მზრუნველობა და რელიგიური მოწიწება ჩანს წინა აზიის, შუამდინარეთისა და ხმელთაშუა ზღვის არეალში მცხოვრებ ხალხებშიც; კერძოდ, ხათებში (ხეთებში), ასურელებში, ეტრურებში და, განსაკუთრებით, ქართველურ ტომებში. სწორედ ამ უდიდესი დანიშნულებიდან გამომდინარე, ამინდის ღვთაებას (სვანურად „იელ დეცეშ“, „ცა-ღრუბლის ღვთაება“, ანუ „ცეცხლი ციდან“) უშენებდნენ სალოცავ შენობა-ნაგებობებს, სვანურად „ლაგვამს“, უძღვნიდნენ სიმღერა-საგალობლებს („ელია ღვრდე“ და „ლაზარობა“), სწირავდნენ ზვარაკს, ლემზირს, ლეტრეს და ზედაშეს, რომ როგორმე მისი გული მოეგოთ. ზვარაკად ვაცი, ვერძი ან სახარე მოზვერი უნდა ყოფილიყო შერჩეული. ლემზირებად კი სპეციალურად მოყვანილი ხორბლის ფქვილისგან გამომცხვარი კვერები ითვლებოდა.

სვანურ მითოლოგიაში პლანეტა „დედამიწა“, როგორც ღვთაება, აღინიშნება „ლამარიას“ სახელწოდებით. ანალოგიური სახელი „ლამარ“ არის შემერულშიც. იგივე სახელი პქია ლაგაშის ქალღმერთსაც (ბაბას პანთეონიდან). დედამიწის ღვთაება ლამარიასადმი მიძღვნილი ერთ-ერთი საუკეთესო საგალობელია „გა“, რომელიც მიწის (გიმ, გეა) ღვთაებას წარმოადგენს [5].

ყოველივე ზემოთქმულიდან გამომდინარე, კვლევის სრულყოფისათვის მიზანშეწონილი იქნება მამა ღმერთისა და ღვთაებების ზოგიერთი საგალობლის ტექსტების განხილვა, სადაც ჩანს, თუ ვის (ღმერთს, ღვთაებას) რა (ზვარაკი, ზედაშე, ტაბღლი...) ეძღვნება და რას სთხოვს მლოცველი უფალს, რის მიხედვითაც შეიძლება ამა თუ იმ ტაბუდადებული აზრის გარკვევა.

მამა ღმერთისადმი (ხოშა ღერმეთისადმი) მიძღვნილი საგალობელი „რაიდიო“.

სვანურად:

ჰოჰოიდიო რელიო, დიდჰ-დიდაბიო
ჰოჰოიდიო რელიო, ხოშამ ღერბათ,
ჰოჰოიდიო რელიო, ლიმზჰერ ჯარახ
ჰოჰოიდიო რელიო, ხოშამ ღერთაშ,
ჰოჰოიდიო რელიო, ჯაინარ ჯირდახ,

ქართულად:

ჰოჰოიდიო რელიო, დიდება-დიდება
ჰოჰოიდიო რელიო, მამა ღმერთს!
ჰოჰოიდიო რელიო, ღოცვა გქონიათ
ჰოჰოიდიო რელიო, მამა ღმერთის,
ჰოჰოიდიო რელიო, ხარები გყოლიათ
ჰოჰოიდიო რელიო, შეთქმული,

ჰოჰოიდიო რელიო, სგაშ ღწლგენა,
 ჰოჰოიდიო რელიო, მუჭკვრ ხაგწნხ,
 ჰოჰოიდიო რელიო, შიმ ოქერაში.....
 ჰოჰოიდიო რელიო, გიცრწლ ჯირდახ
 ჰოჰოიდიო რელიო, სგაშ ღწლგენა....
 ჰოჰოიდიო რელიო, დიდაბ, დიდაბ,
 ჰოჰოიდიო რელიო, ხოშამ ღერბათი ჰო.

ჰოჰოიდიო რელიო, რქები ედგათ ოქროსი,
 ჰოჰოიდიო რელიო, ვერძები გყავდათ
 ჰოჰოიდიო რელიო შეთქმული....
 ჰოჰოიდიო რელიო, დიდება, დიდება,
 ჰოჰოიდიო რელიო, მამა ღმერთს!

აქვე შევნიშნავთ, რომ „ჰოჰოიდიო რელიო“ არის მისამღერი, ხოლო დანარჩენი სიტყვები – ღმერთის შესალოცი და შესაწირი.

შემდეგია საგალობელი „ბარბაღლოლაშ“. ქვემოთ წარმოგიდგენთ გიერგ ფირცხელანის მიერ ნამღერი საგალობლის ტექსტს.

საგალობელი „ბარბაღლოლაშ“

სვანურად:

„ვო დიდებაა ღვივაა
 იი ბარბაღლო დოივაალაშიოვი
 აჯჯიდიო,
 იი იმეგიო სგოივაჯიღვიოვი
 ღაშხრააშიო,
 იი ღაშხრააშიო ჯეივორახიოვი ღიმზურიო,
 იი ღიმზური ჯეივორახიოვი ზეიდაშშიო,
 იი ზეიდაში სოივაალომდიოვი ღაღღვენიო,
 იი სეფისკვერი ღაიმარიადიოვი აჯჯიდიო,
 იი ეჩუნოვში ნაამიოზურიოვი,
 ვო დიდებაა ღვივა.“

ქართულად:

„ო, დიდება ღმერთს!
 ბარბაღმა (მზის ღვთაება) დოღური მოგიტანა
 და სად ბრძანდება თქვენი მეუფება? –
 ღაშხრაში?
 და ღაშხრაში გექნებათ ღოცვა,
 და ღოცვა გექნებათ ზედაშეთი.
 და ზედაშე სოლომმა* მოგიძღვნა,
 და სეფისკვერი ღამარიამ მოგართვა,
 და მათი ნალოცი შეგვეწიოს.
 ო, დიდება ღმერთს!“

* სოლომი – ბახუსის ღვთაება.

ამ ტექსტში ნახსენები „ბარბოღმა“ (მზის ღვთაება) [6] „დოივაალაშიოვი აჯჯიდიო“ (დოღური მოგიტანა), უნდა ნიშნავდეს დოღის ჯიშის ხორბლის ფქვილისაგან გამომცხვარი „დიპრის“ (ღემზირის) მიძღვნას. ცნობილია, რომ დოღის ჯიშის ხორბალი, ისე როგორც ძველად, ახლაც საუკეთესოდ ითვლება.

სიტყვა „ღაშხრაში“ ბალსქვემოურ სვანეთში სოფლის სახელიცაა. ამ შემთხვევაში უფრო მნიშვნელოვანია მისი, როგორც სიტყვის შემადგენელი ნაწილების განსაზღვრა. სიტყვა ღა-შხრაში იშლება შემდეგნაირად: „ღა“ თავსართია და ქართულ „სა“-ს შეესაბამება. „შხრა“ უნდა მოდიოდეს სიტყვა „შიხ“-დან („ლიში“ – დაწვა, წვა). „შიხ“ სვანურად ნაკვერჩხალს ნიშნავს. ანალოგიურად ბეჩოს თემში არსებობს ტოპონიმი „შიხ-რა“, რაც სიტყვასიტყვით „ნაკვერჩხალი-მზე“-ს ნიშნავს. ფაქტობრივად, „შიხ-რა“ და „შხ-რა“ ორივე შემთხვევაში მზესთან ასოცირდება. ცნობილია, რომ „რა“ ეგვიპტურადაც და ქართულადაც მზეს ნიშნავს, ანუ ჩანს, რომ მუდმივად გაღვივებული ნაკვერჩხალი მზის სიმბოლო იყო. მსჯელობიდან გამომდინარე, ტექსტში ნახსენები სიტყვა „ღაშხრაში“ ამ შემთხვევაში პირდაპირი მნიშვნელობით ღოცვის შესრულების ადგილს უნდა ნიშნავდეს. აღსანიშნავია, რომ ბალსქვემოურ სვანეთში (ნაკრის თემში) ერთ-ერთ სოფელს სწორედ „ღაშხრაში“ ჰქვია.

განვიხილოთ მზისა და „ეთერის“ საგალობელი „ლილე“. ამ საგალობელს სხვადასხვა პიროვნებათა ჯგუფები ან გუნდები სხვადასხვა ტექსტით მღერიან. ქვემოთ გაგაცნობთ ნამღერი გალობის რამდენიმე მოკლე ვარიანტს. ამ ვარიანტებს შორის განსხვავება ძირითადად

ისაა, თუ ვინ (ან რა) არის ტექსტში ნახსენები (თარგმეზერი, ხოშა ღერმეთი, თუ უშუალოდ ლილე).

მზისა და „ეთერის“ საგალობელი „ლილე“

პირველი ვარიანტი (სვანურად):

„ჰო ლილე ვო	ღალჭირალედივო ლიშედსა გუშგევა
ისგვამი დიდბივო რილეგვია შილედა,	ვოიდი ვო ლილე...
ვოიდი ვო ლილე!	ი ვოიდივო ლილეო ჯაინარი ჯირდახივო,
ი ვოიდი ვოი ლილედაა	სგაშ ღალგენა ვოიდივო ლილე...
ოქრაში სამკალივო თარგლეაზერსიდა	ი ვოიდივო ლილეო გიცრალი ჯირდახივო
ვოიდი ვო ლილე!	სგაშ ღალგენა ვოიდივო ლილე...”
ი ვოიდი ვოი ლილედა,	

მეორე ვარიანტი (სვანურად):

„შაიდა ლილეო	შაიდა ლილეო
ისგვამი დიდაბივო რილიგვია შილედა	დიდაბი დიდაბივო ხოშამა ღერმათა
შაიდა ლილე.	შაიდა ლილე.
შაიდა ლილეო	შაიდა ლილეო
ოქრაში სამკალივო რილიგვია შილედაი,	ღალჭირალედივო ლიშედსა გუშგევა,
შაიდა ლილე.	შაიდა ლილე...”

მესამე ვარიანტი

სვანურად:

„ჰო ლილე ჰოო,
ისგვამი დიდაბივო რილიგვია შილედა,
ვოიდი ვოო ლილე, ვოიდი ვოოი ლილედაა,
ოქრაში სამკალივო რილიგვია შილედა,
ვოიდი ვო ლილე, ვოიდი ვოი ლილედაა,
ღალჭირალედივო ლიშედსა გუშგევა,
ვოიდი ვო ლილე...”

ქართულად:

„ჰო ლილე ჰოო,
დიდება შეწვენას შენსას,
ვოიდი ვოო ლილე.
იი ვოიდი ვოო ლილედაა,
ოქროს სამკაული შარავანდად გადგას,
ვოიდი ვოო ლილე.
იი ვოიდივოო ლილედა,
შევეხვეწოთ შეწვენას ჩვენსას,
ვოიდი ვოო ლილე.

კვლევის შედეგად ირკვევა, რომ თავიდან სიმღერის (გალობის) ტექსტი მესამე ვარიანტის სახით უნდა ყოფილიყო შექმნილი. მაგრამ საინტერესოა, რატომ შეიძლება იყოს არასწორი პირველი და მეორე ნიმუშები? საქმე ისაა, რომ „თარგმეზერი“ გამოხატავს (გულისხმობს) მზის სისტემაში შემავალ რომელიმე კონკრეტულ პლანეტას (მერკურს, ვენერას, მარსს და ა.შ.) და არა მზეს ან მთვარეს, რომლებიც პლანეტა დედამიწის მიმართ „ოქრაში სამკალივოს“ (ოქროს შარავანდედს) არ ასხივებს (არ გამოსცემს სინათლეს, სითბოს და ა.შ.). ხოლო, რაც შეეხება „ხოშა ღერმეთის“ შემთხვევას, სამყაროში მისი დანიშნულება იმდენად დიდია, რომ დედამიწა მისთვის მხოლოდ უმნიშვნელო წერტილია, მაგრამ, თუ გავითვალისწინებთ იმ ფაქტს, რომ დედამიწაზე მისი გავლენა გარკვეულწილად მზის მეშვეობით ხორციელდება, მაშინ ტექსტში უზენაესის ხსენება შეიძლება გასაგები იყოს. თუმცა, იმის გამო, რომ შუემერულ „ენლილის“ ჰიმნში დედამიწასა და მზეს შორის არსებულ ატმოსფერულ შრეებზეც (ეთერზე) არის მინიშნება. სავარაუდოდ, ლილეს ჰიმნი მიძღვნილი უნდა იყოს უშუალოდ მზისა და ეთერისადმი, რომლებიც დედამიწის სიცოცხლის წყაროდაა მიჩნეული. გასათვალისწინებელია ის ფაქტიც, რომ როგორც „ხოშა ღერმეთს“, ისე „თარგმეზერს“ თავ-თავიანთი საგალობლები აქვთ, ამიტომ „თარგმეზერის“ საგალობელი აშკარად სხვა ტექსტით სრულდება.

როგორც ასტრონომიიდან არის ცნობილი, დედამიწასა და მზეს შორის სულ მცირე სამი ატმოსფერული შრეა განლაგებული. რომ არა ეს შრეები, მზის სიმხურვალე დაწვავდა ჩვენს პლანეტას. აშკარაა, რომ ჩვენმა წინაპრებმა (ისე როგორც შუმერებმა) ეს პრინციპი კარგად იცოდნენ. გამომდინარე აქედან, არაა გამორიცხული, რომ „ლილეოს“ ჰიმნში „ეთერიც“ იგულისხმებოდეს. ამ მოსაზრებას ამყარებს შუმერების დახასიათება ღვთაება „ენლილის“ შესახებ: „ენლილი ძველ შუმერთა პანთეონის ერთ-ერთი უზენაესი ღმერთი, თავდაპირველად ქარიშხლისა და ამინდის ღვთაება „ანუს“ და „ეას“ ტოლი, მძლავრი და დიდებამოსილი ჩანს. ჰიმნებში მზისა და უზენაესის მფარველი სინათლის ასოციაციასაც იწვევს. ამ თვალსაზრისითაც და ენობრივადაც ემსგავსება ქართული წარმართული მზის ჰიმნი სვანურ „ლილეს“ მსოფლმხედველობას, რაც შუმერთა და ქართველთა ნათესაობის შესახებ ჰიპოთეზის შექმნის ერთ-ერთ სარწმუნო საბუთს წარმოადგენს“ [5].

ზემოთ განხილული სამი ნიმუშიდან პირველისა და მეორის ტექსტები არეულია მესამე ნიმუშის „ლილეს“ პირვანდელ ტექსტთან, რაც შესაძლოა, გამოწვეული იყოს, ერთი მხრივ, შემსრულებელთა (მგალობელთა) არასწორი გამოთქმით ან, მეორე მხრივ, დასაშვებად მიაჩნდათ „ლილეს“, როგორც ჰიმნის, მისადაგება თარგმეზურთანაც და დიდ ღმერთთანაც. სამივე ნიმუშის ბოლო მისამღერი ერთი და იგივეა და შემდეგი შინაარსი აქვს:

სვანურად:

„ჰაინარი ჯირდახიო, სგვეშ ლალგენა,
მუჭვარ ხაგანს შიმრ ოქვრაში.....
გიცრალ ჯირდახ სგვეშ ლალგენა,
მუჭვარ ხაგანს დიმ ყორყჯალე.....“
და ა.შ.

ქართულად:

„ხარები გყავდათ შეთქმული,
რქები ედგათ შიმრ ოქროსი.....
ვერძები გყავდათ შეთქმული,
რქები ედგათ დაგრეხილი.....“
და ა.შ.

მთავარანგელოზის საგალობელი „თარგლეზერი დიადებ“, ქართულად „მთავარანგელოზის დიდება“ სვანეთში მთავარანგელოზის სახელზე შექმნილი საგალობელია, რომელიც არაჩვეულებრივი მოსასმენია და ძირითადად მთავარანგელოზობის დღესასწაულზე (უშუალოდ მთავარანგელოზის სახელობის საყდარში) სრულდება. ერთ-ერთი ასეთი ადგილია ლატალის თემში, სადაც რამდენიმე მთავარანგელოზის სახელობის საყდარია. მათ შორისაა ლახუშდის „თანდილის“ მთავარანგელოზი, სადაც წელიწადში ორჯერ ტარდება დღესასწაული (მასპინძლები ყოველთვის სოფ. ლახუშდის მაცხოვრებლები – ფირცხელანები, ჩამგელიანები, ასუმბანები და ნიკლოზიანები არიან).

მასპინძლობაში იგულისხმება შესალოცი ზვარაკის, ლემზირების და ზედაშეს მომზადება, სალოცავად მოსული ხალხის (თითოეულის ცალ-ცალკე) მოთხოვნის მიხედვით შესახელებული პირის (შვილის, მშობლების, ნათესავების და ა.შ.) სახელზე მოტანილი შესალოცი „ლემზირების“ (პურების) და ზედაშეს შელოცვა, საგალობლებისა და საფერხულო სიმღერების შესრულება და ბოლოს მოსული მლოცველებისათვის ტრაპეზის გაწყობა. დღესასწაულის პირველ ნაწილში, მთავარანგელოზის სადიდებელი ლოცვის დამთავრების შემდეგ მასპინძლების მიერ უშუალოდ ტაძარში სრულდება გალობა, რომელიც მსმენელთათვის გასაგები და სასიამოვნო მოსასმენია.

სიტყვა „ანგელოზი“ სვანურ მითოლოგიაში ცნობილია შემდეგი სახელწოდებებით: „თარგნხელ“, „თარინგხელ“ ან „თარგლეზერ“. ყველაზე სწორი მესამე უნდა იყოს (რაც დღესაც შენარჩუნებულია ბალსქვემოურ სვანეთში). ეს სიტყვა სამად იყოფა: თარგლეზერ. სვანურად „თარგ“ მსგავსს, ნახახს (ნახატს) ნიშნავს. ასო-ბგერა „ლ“ ამ შემთხვევაში სიტყვა „ლი“-ს შემოკლებული ვარიანტია და მისი მნიშვნელობაა „არის“. მაგალითად, „ალი ლი ხოჩა გვეშ“ „ეს არის კარგი საქმე“. სიტყვა „ეზერ“ იგივეა, რაც „კარგი“. მაგალითად, „ალი

ლი ეზერ მარე“ – „ეს არის კარგი კაცი“. მთლიანობაში „თარგლეზერ“ (თარგ-ლი-ეზერ) ითარგმნება შემდეგნაირად: (ეს) ნახაზი (ნახატი) არის კარგი. რაც შეეხება ქართულ სიტყვა „მთავარანგელოზს“, აქ სიტყვა „მთავარ“ დამატებულია მისი (ანგელოზის) განსაკუთრებული ადმინისტრაციისადა.

ბერძნული „aggelos“, ქართულად – „ანგელოზი“ „მაცნეს“ ნიშნავს [5].

რელიგიაში (მათ შორის ქრისტიანულში) ანგელოზები „9 რანგად იყოფიან“ [5] და ეს შემთხვევითი არ არის. ცნობილია, რომ მზის სისტემაში ცხრა პლანეტა მოიაზრება. სწორედ მათ სიმბოლოდ ჩანს შემოღებული „თარგ-ლი-ეზერი“-ს ცნება, ანუ მზის სისტემის პლანეტების ღვთაებები. საგალობლის ტექსტში მას (თარგლეზერს) მეორენაირად „ყერ“-ს (ვარსკვლავს) უწოდებენ, რაც იშვიათი ახსნაა. აქედან გამომდინარე, სვანურ ენაში არსებობს დაფიქრების ფორმა: „ღერთა ყერლო“, „ღერთა ყერუ ლოგეშედა“, რაც ნიშნავს ღმერთს ეფიცავარ ან ღმერთის (ვარსკვლავის, პლანეტის) მადლი შეგვეწიოს. ქრისტიანულ რელიგიაში მისი სიმბოლო ხატის სახით არის ფრთოსანი ღვთაება, ანუ ფრთებშესხმული ღამაზი ვაჟკაცის სახოვანი. ზოგან სრული ტანით (შუბით ხელში და ფრთებით), ზოგან კი წელზევით მოკლე ფრთებით გამოსახული. მისი სახელობის საყდრები და ხატები უხსოვარი დროიდან არსებობს სვანეთში და დანარჩენ საქრისტიანოში. აღსანიშნავია, რომ მთავარანგელოზს მუსულმანებიც აღიარებენ.

ქვემოთ წარმოდგენილია საგალობლის სვანური ტექსტი და მისი შესატყვისი ქართული ვარიანტი:

„თარგლეზერ დიადებ“

სვანურად:

„დიადებ, დიადებ, დიადებსი ჰოი,
დიადებ, დიადებსი ვოიპაი დიადებ,
თარინგლეზერსი ჰოი.
ჩიივ ლოგეშედა ხაიტიშ ნაწილ მიჩეშოი,
ჩიივ ლოგევივო შედაი ვოიპაი დიადებ,
ხაიტიშ ნაწილ მიჩეშოი ჰოო!
ჩიაგვ შდუევი ჩიაგვ უჩხე,
ყერუს ისგვამ მიუ ხაწედა,
ჩიიავივივო შდუევი ვოიპაი,
ყერუსივო ისგვამ მიუ ხაწედა.
მ"ა" გ ლემზერე სოფელ ლახუშდ
ი მუძღენი მარე,
მაგივოლდა ლუმაზურე ვოიპაი სოფელივო
ლახუშდი მიუძღენი მარეი ჰოო“.

ქართულად:

„დიდება, დიდება, დიადებს ჰოი,
დიდება დიდებას, ვოიპაი
მთავარანგელოზს დიდება.
ყველას შეგვეწიოს მისი ხატის მადლი,
ყველასივო შეგვეწიოსო, ვოიპაი დიადებ,
მისი ხატის მადლი.
ყველგან თოვს, ყველგან წვიმს,
ვარსკვლავს შენსას მზე ანათებს.
ყველგან თოვს, ვოიპაი,
ვარსკვლავს შენსას მზე ანათებს.
დალოცვილიყოს სოფელი ლახუშდი
და ყველა მომძღვნელი კაცი.
ყველა დალოცვილიყოს, ვოიპაი,
სოფელ ლახუშდი და მომძღვნელი კაცი, ჰოო!“

ტექსტში ნახმარია სიტყვები: „ჰოი“ და „ვოიპაი“. პირველი „ჰოი“ დადასტურებას ნიშნავს, ხოლო „ვოიპაი“ – ნატვრას, სურვილს (ოხ, ნეტავი).

მთავარანგელოზის სახელზეა შექმნილი მეორე საგალობელი „ლაგუშედა“, რაც ქართულად ნიშნავს „შეგვეწიოს“ (შეწევნას).

საგალობელი „ლაგუშედა“

სვანურად:

„ლაგუშედავო ი დიდაბი დიდაბივო,
თპრინგლეზერსაო, ლაგუშედაა,
ჰოი, ლაგუშედავო, დიდაბი მიჩივო,

ქართულად:

ლაგუშედავო, დიდება, დიდება,
მთავარანგელოზს დიდება,
ჰოი, ლაგუშედავო, დიდება (ლოცვა) მისი,

ჩუივო აგვმარჯვა(ვო), ლააგუშედაა,
ჰოი, ლაგუშედავო, ჰამარსი მიჩაივო
ნაივო ლირდიდალახედა ლააგუშედა,
ჰოი, ლაგუშედავო, დიდაბი დიდაბი ვო,
თპრინგელეხერსაო ლააგუშედა!

გაგვმარჯვებოვს,
ჰოი, ლააგუშედაა!
ჰოი, ლაგუშედავო,
მის იმედად თუკი ვიქნებით
(თუ მას მივენდობით),
შეგვეწევა.
ჰოი, ლაგუშედა,
დიდება, დიდება,
მთავარანგელოზს დიდება!

ეს ტექსტი მთლიანად ეძღვნება მთავარანგელოზებისადმი ადამიანების თხოვნას შეწვენის მისაღებად და ყოველივე ამას გამოხატავენ (თანაც არა ერთხელ) სიტყვით „ლაგუშედა“.

სვანურ რელიგიურ წეს-ჩვეულებებში მთვარის ღვთაება „ჯგრპგ“ ეძღვნება ზვარაკი (სახარე მოხვერი, ვაცი, ვერძი...) და „ტაბღლ“ (ღემზირების ნაკრები შესალოცი პურები). ჯგრპგისადმი მიძღვნილი ღემზირების რაოდენობა „ტაბღლის“ სახით 9 ან 12 ერთეულს შეადგენს. მათგან ერთს ჰქვია „მოსვალდი“, რომელიც პირველ მეოთხედში მყოფი ახალი მთვარის მსგავს სიმბოლურ გამოსახულებას წარმოადგენს: ☾

სვანები ამ ფორმას „მახე ღოშღულს“ უწოდებენ (სიტყვა „ღოშღულ“ მთვარეს ჰქვია). მთვარის ანალოგიურად, ცხეება და „ტაბღლის“ შემადგენლობაში შედის მზის შესალოცი კვერი (პური), რომელსაც მზის ფორმა აქვს (აფუებულია მზის სხივების სიმბოლიკის სახით) [1].

ამ შემთხვევიდანაც ჩანს, რომ „ტაბღლის“ (ღემზირების) მსგავსება ღვთაებების (პლანეტების) ფორმასა და რაოდენობასთან ნიშანდობლივია.

მთვარის ღვთაება „ჯგრპგი“ მამაკაცის (ქუდის დამხურავის), სვანურად „ფაყვა მგემ“-ის მფარველად ითვლება. მისადმი მიძღვნილია საგალობელი, რომელსაც „ჯგრპგიში“ ჰქვია. მისი ტექსტის შინაარსი შედარებით გასაგებია, კერძოდ, დასაწყისში მლოცველი (მგალობელი) მთვარის ღვთაებას შეწვენას სთხოვს, ხოლო შემდეგ ავედრებს „ლამარიას“, ანუ დედამიწის ღვთაებას, რაც მიანიშნებს იმ ფაქტზე, რომ მთვარის ღვთაებას სთხოვენ დედამიწისადმი შეწვენას, რაც ფიზიკურადაც დასტურდება.

ცხადია, ამ საგალობლის შემქმნელებმა კარგად იცოდნენ მთვარის დედამიწისადმი გავლენის შესახებ. ქვემოთ წარმოდგენილია სოფ. ლახუშდის გუნდის მიერ შესრულებული საგალობელი.

მთვარის ღვთაება „ჯგრპგის“ საგალობელი „ჯგრპგიშ“ სვანურად:

ჯგერაგიეჰაა! ლაიგვივო შეივოდაა
იი ჰოო იი ჰოი ეოო იჰო,
ჰოო ლაიმა(რ)იავოდაა იი ჰოო იი ჰოი,
იი ლაიგვივაა შეივოდაა
იი ჰოო იი ჰოი ეოო იი ჰოო,
ჰოო ლაიმა(რ)ია ეოდაა იი ჰოო იი ჰოოი,
ეოო დიდაბ აჯჯად ჯგრპსი ლაგვემდ ეოო“

ამ საგალობლის პირველივე სტრიქონში ჯგრპგისადმი მიმართვაა, რომელიც გადადის შეწვენის თხოვნაში (ხვეწნაში): „ჯგერაგიეჰაა! ლაიგვივო შეივოდაა“ (წმინდაო გიორგი, შეგვეწე!). შემდეგ სტრიქონში ნახსენები სიტყვა „ლაიმაიავოდაა“, სინამდვილეში უნდა იყოს „ლაიმარიავოდაა“, ანუ ლამარიას (დედამიწის ღვთაებას) ახსენებენ, რომლის გაგრძელებაა

„იი ჰოო იი ჰოოი“, რაც თანხმობას (დასტურს) ნიშნავს (თუ, რა თქმა უნდა, ქურუმთა ენით სხვა რამ არ იგულისხმება). შემდეგ სტრიქონში კვლავ მეორდება: „იი ლაიგეიკაა შეიგოოდაა, იი ვოო იი ვოი ვოო იი ვოო“, რაც ისევ მიმართვაა (ხვეწნაა) შეწვევის შესახებ და კვლავ მეორდება ლამარიასადმი შეწვევის თხოვნა. გალობა მთავრდება სიტყვებით: „დიდაბ აჯჯად ჯგრჯესი ლაგვეშდ ჰოო!“ (დიდება მოგსვლოდეს წმ. გიორგი, შენ შეგვეწიე!).

ასე რომ, ფაქტობრივად, მთელი ტექსტი ჯგრჯესის მიმართ თხოვნაა, რათა შეეწიოს მიწის ღვთაება ლამარიას, ანუ პლანეტა დედამიწას.

ამინდის ღვთაება „იელდეცემის“ (შემოკლ. იელ) საგალობელი „ელია ლვრდე“ სხვადასხვა ჯგუფისა თუ გუნდის მიერ სხვადასხვანაირად არის შესრულებული (ჩაწერილი). ამ განვიხილავთ ყველაზე მეტად გავრცელებულ ვარიანტს, რომელიც, სავარაუდოდ, ჩაწერილი უნდა იყოს ადრეულ პერიოდში ბალსქვემოური (ფარი, ეცერი) გუნდის მიერ (სამწუხაროდ, შემსრულებელთა გვარები უცნობია).

სვანურად:

ელია ლვრდე იი!
 ლვრი მერიავოო სოლიავოო,
 გალი დამა კვირიაო ლესიავო,
 კრასივოდუ კრასივოდუ,
 ალი დალი მეიაოვო იავო,
 გაივოდაა კვირიაო ლესიავო.

ქართულად (მიახლოებით):

ელია დიდებულო,
 შავად მოღრუბლული რატომ არისო,
 (დედამიწის) ღვთაება „გა“ ხომ „კვირიასიაო“,
 კოხი და კოხი (სეტყვა)
 რატომ იყოო?
 „გა“ ხომ კვირიასიაო.

ამ ვარიანტში აშკარაა, რომ ტექსტის პირვანდელი სახე ნაწილობრივ დაკარგულია. ჩვენ მიერ ჩატარებული მრავალჯერადი კვლევის შედეგად ირკვევა, რომ ეს საგალობელი ამინდის ღვთაება „იელდეცემს“ ეძღვნება. ეს უშუალოდ სათაურიდანაც ჩანს. მას ჰქვია „ელია ლვრდე“. სიტყვა ელია სვანურად, შემოკლებით „იელ“ ან „იელდეცემ“, ციდან მომავალ ცეცხლს ნიშნავს, ანუ იგულისხმება ცუდი ამინდი (წვიმს, ქუხს და ელავს). სვანები იტყვიან, „ირხუნჳლ, იჳლჳლ“. სიტყვა „ირხუნჳლ“ ნიშნავს გრგვინავს, ხოლო სიტყვა „იჳლჳლ“ სიტყვა „ჰელ“-იდან მოდის და იმის მანიშნებელია, როცა რაღაცა იწვის, ელავს და ჯერ კიდევ კვამლად არ არის ქცეული. ამ შემთხვევაში „იჳ“ წინსართია. სიტყვა „იჳლჳლ“ (ელავს) გამოხატავს აწმყო დროს, ანუ პროცესი ახლანდელ დროში ხდება. სვანურად წარსულ დროში იქნებოდა „ჳდჳელაღე“, ან „ჩჳდჳელაღე“, ქართული შესატყვისი იქნება „იელვა“ ან „ელვა იყო“.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, შეიძლება ითქვას, რომ საგალობელი „ელია ლვრდე“ ამინდის ღვთაებისადმი მიძღვნილი და აღნიშნავს მის თვისებას: დედამიწას ხან ავდარი, ხან კი დარი მოუვლინოს, ხოლო ადამიანმა ხან ღოცვით და ხან სიმღერით (ხვეწნით) მისთვის სასარგებლო ამინდი გამოსთხოვოს. ეს თხოვნა განსაკუთრებით კარგად ჩანს ქართულ სიმღერა „ლაზარეში“, რომელიც შესანიშნავად აღწერა აკადემიკოსმა ივ. ჯავახიშვილმა:

„როცა ზაფხულში გვაღვას დაიჭერს ხოლმე, სოფლის გოგოები შეიყრებიან ერთად, „ლაზარეს“ თოჯინას გააკეთებენ ხოლმე, სოფელში დადიან და მღერიან. ან ზოგჯერ „ლაზარეს“ კი არ აკეთებენ, არამედ ერთ ქალს ამოარჩევენ ხოლმე სოფლელები და, კარდაკარ რომ სიმღერით დაივლიან სოფლებში, იმ ამოარჩეულ ქალს დაასხამენ ხოლმე წყალს, უეჭველია, ორივე ჩვეულება ძველია, წარმართობის დროინდელი, ღრუბელთა ბატონის, ღვთაებისადმი ადამიანის მსხვერპლად შეწირვის სიმბოლური მოქმედებაა...“ [3]. აქვე გაგაცნობთ ლექსად თქმულ სიმღერას:

„ახ ლაზარე, ლაზარე!
ლაზარ მოდგა კარსა,
აბრიალებს თვალსა,
ცხავი აცხავებულა,
წვიმა აჩქარებულა.

ღმერთო, მოგვე ცის ნამი,
აღარ გვინდა მზის თვალი,
ღმერთო, მოგვე ტალახი,
აღარ გვინდა გორახი“.

მაგრამ, როცა დიდხანს წვიმს და ავდარი ჭირნახულს ალპობს, მაშინ, ბატონი ივანეს სიტყვებით რომ ვთქვათ, შემდეგნაირად გალობენ ხოლმე:

„ახ, ლაზარე, ლაზარე,
ლაზარ მოდგა კარსა,
აბრიალებს თვალსა,
ცხავი აცხავებულა,
ღარი აჩქარებულა.

ახ ლაზარე, ლაზარე!
ცას ღრუბელი აჰყარე!
აღარ გვინდა ცის ნამი,
ღმერთო, მოგვე მზის თვალი,
აღარ გვინდა ტალახი,
ღმერთო, მოგვე გორახი“.

ბოლოს „რომელ სახლთანაც კი მივლენ გოგონები, იმ სახლიდან პატრონი გამოდის, კვერცხებს და ფქვილს აძლევს მათ, ხოლო „ლაზარესა“ და ზოგჯერ გოგონებსაც წყალს დაასხამს ხოლმე. შეგროვებულ კვერცხებსა და ფქვილს ყიდიან და დარჩენილი ფულით ბატკანს და თხას ყიდულობენ. ბატკანს ღმერთს შეწირავენ ხოლმე, თხას – ელიას“ [3]. ამ სიმღერაში აშკარად ჩანს თაროსის ღვთაებისადმი ხეწნა-მუდარა სასურველი ამინდის მისაღებად.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ დედამიწაზე ბუნებრივი კლიმატური პირობების ცვლილებათა გამო ადამიანის სიცოცხლე და მთლიანობაში მოდგმის ბედი ხშირად „ბეწვზე ეკიდა“. გამომდინარე აქედან, ადამიანი ცდილობდა, შეეცნო გარე სამყაროს დამოკიდებულება საკუთარი პლანეტის – დედამიწის მიმართ. იგი იმ დასკვნამდე მივიდა, რომ მამა ღმერთისა და ღვთაებების მიმართ საჭირო იყო ღოცვა-ვედრება, შესაწირავების (ზვარაკის, ლემ-ზირების, ზედაშეს, სანთლის და ა.შ.) შეწირვა, სადიდებელი საგალობლების შექმნა და სხვა რიტუალების ჩატარება.

როგორც სხვა პლანეტების და, შესაბამისად, ღვთაებების შემთხვევაში, ისე დედამიწის ღვთაება „ლამარიასადმი“ მიძღვნილია არა ერთი საგალობელი. მათ შორისაა „გა“.

„ჰო გაა იო ჰოო იოჰოო ჰო,
იოოი უოო ვოო,
უოო გაა ია ია ჰე,
ჰეჰე ჯოი იოოი იოო იოო,
ჰოდი გაუსია ჰოო,

უეოო ვოოია, იეი ია ჰო ჰოო,
უუ იი ჰაა იეი ვოო ჰოო ჰოო,
ჰოო ძღვოია ვოო, ვოოჰააა ია ია ჰეე,
ჰეეი გოო ჰო ჰა ია ია ჰეეი ვოო

საგალობელი იწყება მიმართვით „ჰო გაა“, რომელიც, სავარაუდოდ, მისამღერით „ჰოო იოჰოო ჰო“ გრძელდება, შემდეგ მოდის „იოოი უოო ვოო“, თითქოსდა სხვა ღვთაებისადმი მიმართვა.

მაგრამ, თუ დავეშვებით, რომ სიტყვები „იოო“, „უეოო“, „უოო“, „ვოო“ და ა.შ. ნიშნავს და გულისხმობს „იეო“-ს, ანუ „ივას“, რაც სვანურად მარადიულობის შესატყვისია (ასე იტყვიან: „იეჷში ადმი ნეესგა“, რაც ნიშნავს „იეჷსა და ადამიდან“, მაშინ აზრი ყალიბდება „გა“-ს, ანუ სვანურად „გიმ“-ის (მიწის) მარადიულობის ღოცვის შესახებ.

საგალობელში წარმოდგენილი ტექსტიდან შედარებით გარკვევით (გარდა მისამღერებისა) იკითხება შემდეგი სიტყვები: „ჯოი“ და „ძღვოია“. ცნობილია, რომ საგალობლების ტექსტების შემქმნელები (რაც სასიმღერო სიტყვების გამოთქმის მოხერხებულობით უნდა

ყოფილიყო ნაკარნახევი) აზრს ტაბუირების შემოკლებული სიმბოლოებით გამოხატავდნენ. ამ მოცემულობაში სიტყვა „ჯოი“ პირდაპირი მნიშვნელობით არაფერზე მიგვანიშნებს, მაგრამ თუ მოვძებნით მის თავდაპირველ სიტყვას, რომლისგანაც შეიძლება იყოს იგი ნაწარმოები, მაშინ აზრის გაგება გაიოლდება. სვანურში ამ გამოთქმის შემცველი სიტყვები შეიძლება ყოფილიყო „ჯუღვა“ (გაქვს) და „ჯერა“ (გექნება). ამ შემთხვევაში გამოთქმა: „ჰეჰე ჯოი ივოი იოო იოო“, რომელიც გაგრძელებაა სიტყვების: „უოო გაა ია ია ჰე“, მიწის („გა“-ს) და მისი ღვთაების „ღამწრიას“ (შემოკლებით „ია“-ს) მარადიულობაზე უნდა მიგვანიშნებდეს. და თუ სიტყვა „ჯოი“ შეცვლილია და უნდა ყოფილიყო „ზოი“, რაც მაცხოვრის საგალობლის „ოქრისდემის“ მიხედვით შემადგენელი (განმსაზღვრელი) სიტყვაა და ნიშნავს „ღიმღზერ“-ს (ღოცვას), ამ შემთხვევაში იქნებოდა:

„ჰეჰე ზოი ივოი იოო იოო უოო გაა ია ია ჰე“,

რაც თავისი შინაარსით ისევ მიწის („გა“-ს) და მისი ღვთაების – ღამწრიას („ია“-ს) დაღოცვაზე უნდა მიუთითებდეს. მაგრამ აქვე შევნიშნავთ, რომ თუ „იოო იოო“ სამყაროს რომელიმე პლანეტის სიმბოლოა, ცხადია, ამ შემთხვევაში იცვლება მოსაზრებაც მთლიანად სტროფში

„უოო გაა ია ია ჰე,

ჰეჰე ჯოი ივოი იოო იოო,

ჰოდი გაუსია ჰოო“

დასასრული „ჰოდი გაუსია ჰოო“ გარკვევით მეტყველებს „გა“-ს კუთვნილებაზე. შემდეგ ორ სტრიქონში:

„უოო ვოოია, იეი ია ჰო ჰოო,

უუ იი ჰაა იეი ვოო ჰოო ჰოო“

სიტყვები შეიძლება ასე ითარგმნოს:

„ღიას (სვანურად „იე“), მიწის ღვთაება (ია) ნეტავ (ჰო ჰო) მარადიული (უოო ივოო) იყოს“.

სტროფის დასასრულს: „ჰოო ძღვოია ვოო, ვოოჰააა ია ია ჰე“ სიტყვა „ძღვოია“ შეიძლება ორი მიმართულებით იქნეს განხილული: ერთი – როგორც დედამიწის პლანეტის შემადგენელი, ზღვების აღმნიშვნელად (სვანური სიტყვიდან „ძუღვა“ – ზღვა), ხოლო მეორე – მიძღვნის აღმნიშვნელად.

თუ ყოველივე ზემოთქმულს შინაარსობრივად შევაჯერებთ, საგალობელი „გა“ ნამდვილად დედამიწის ღვთაება „ღამწრიასადმია“ მიძღვნილი.

დასკვნა

ზემოთ განხილული კვლევებიდან აშკარად ჩანს, რომ ჩვენს წინაპრებს როგორც უზენაესი ღმერთის, ასევე ღვთაებების მიმართ მიძღვნილი ჰქონიათ საგალობლები, რომელთა შინაარსი მიგვანიშნებს, თუ ვის (ღმერთს, ღვთაებას) რომელი საგალობელი შეესატყვისება. საგალობლებში უმეტესწილად ადამიანისადმი შეწვევის თხოვნაა გამოხატული, რის სანაცვლოდაც მლოცველი წირავს ზვარაკს, ზედაშეს, ტაბღლს, სანთელს და ა.შ. ამასთან, ხაზი უნდა გაესვას იმ ფაქტსაც, რომ თითოეული საგალობლის შესრულების დონე ხელოვნების ნიმუშად შეიძლება ჩაითვალოს.

საგალობლების ტექსტების ენა ლაკონურია. არსებობს აზრი იმის შესახებ, რომ, როცა ეს საგალობლები იწერებოდა, ალბათ არსებობდა ქურუშთა ენაც, რომელიც დღეს ძნელად გასაგებია. მიუხედავად ამისა, ცხადზე უცხადესია, რომ საგალობლები მიძღვნილია ღმერთისა და ღვთაებების მიმართ. სიმბოლურ ღვთაებებში პლანეტები იგულისხმება. ღვთაებების დანიშნულებაა დედამიწაზე მცხოვრები ადამიანების დახმარება. ტექსტებიდან (შეიძლება ითქვას)

აშკარად ჩანს, რომ იმდროინდელი ადამიანი პირდაპირ ელაპარაკებოდა ღმერთსა და ღვთაებებს, ანუ გარე სამყაროს იმ ნაწილს, რომელსაც მზის სისტემა ჰქვია.

ლიტერატურა – REFERENCES

1. მ. ფირცხელანი, კავკასიელი ხალხების წინარექრისტიანული ცოდნა პლანეტებისა და გალაქტიკების შესახებ // ჟ. „მეცნიერება და ტექნოლოგიები“, №2 (745), თბ.: ტექნიკური უნივერსიტეტი, 2024.
2. „ცოდნის სამყარო“. გამომცემლობა „პალიტრა“, 2018.
3. ივ. ჯავახიშვილი. ტ. I, თბ., 1979.
4. ივ. ჯავახიშვილი. ქართველების წარმართობა, თბ., 1972.
5. აკ. გელოვანი. მითოლოგიური ლექსიკონი. თბ., 1983.
6. ვ. ბარდაველიძე. ქართველთა უძველესი სარწმუნოების ისტორია. თბ., 1941

RELIGION

THE CODE FOR IDENTIFYING GODS AND DEITIES IN SVAN SONG-CHANTS

M. Pirtskhelani

(Learned Secretary of the Commission for Studying Mountain Problems of the Georgian National Academy of Sciences)

Resume. From the day of its birth, man begins to understand the world around him, asks questions, seeks answers, that is, forms various spheres of thought. In the process of this search, he came to the conclusion that the determining factor for the viability of the Earth as a planet is the external world around it, in particular, the planets that make up the solar system in the Milky Way galaxy. Moreover, the idea was formed that the external world is governed by a single perfect „mind”. The indigenous Caucasian people still maintain the institution of monotheism. First of all, they recognize the Supreme God, and then the deities corresponding to this or that planet.

According to the idea formulated in the previous study, the depiction of the planets of the solar system, or deities, was presented in the form of a ritual „tabgl” [1]. In addition, there are songs-chantments-perkhuli dedicated to God and deities and their corresponding planets, in which it is conveyed in coded formulations, who or what the Supreme God or this or that deity protects, and what the worshipers dedicate to them and what they ask of them. All this is embedded in the songs-chantments-perkhuli. It is these songs-chantments that are discussed in this work, and it is explained which song-chant corresponds to which (God, deity).

Keywords: Caucasus; chant; custom; deity; faith; galaxy; God; man; religion; song; Svans.

ავტორთა საყურადღებოდ

ქართულენოვანი მრავალდარგობრივი სამეცნიერო რეფერირებადი ჟურნალი „მეცნიერება და ტექნოლოგიები“ არის პერიოდული გამოცემა და გამოდის წელიწადში სამჯერ.

1. ავტორის/ავტორთა მიერ სტატია წარმოდგენილი უნდა იყოს მთავარი რედაქტორის სახელზე ქართულ ენაზე და თან ახლდეს:

- აკადემიის წევრის, წევრ-კორესპონდენტის ან კოლეგიის წევრის წარდგინება ან დარგის სპეციალისტის რეცენზია (ორი მაინც);
- რეზიუმე ქართულ და ინგლისურ ენებზე;
- ცნობები ავტორის/ავტორების (მათი რაოდენობა არ უნდა აღემატებოდეს ხუთს) შესახებ; მითითებული უნდა იყოს ავტორის/ავტორების გვარი, სახელი, მამის სახელი (სრულად), დაბადების თარიღი, საცხოვრებელი ბინისა და სამსახურის მისამართები, E-mail, სამეცნიერო წოდება და საკონტაქტო ტელეფონები (ბინის, სამსახურის), მობილური.

2. სტატია ამობეჭდილი უნდა იყოს A4 ფორმატის ფურცელზე. მოცულობა ფორმულების, ცხრილებისა და ნახაზების (ფოტოების) ჩათვლით არ უნდა იყოს ხუთ გვერდზე ნაკლები და არ უნდა აღემატებოდეს 15 ნაბეჭდ გვერდს; სტატია შესრულებული უნდა იყოს doc და docx ფაილის სახით (MS Word) და ჩაწერილი ნებისმიერ მაგნიტურ მატარებელზე. ინტერვალი – 1,5; არეები – 2 სმ; ქართული ტექსტი აკრეფილი უნდა იყოს Acadnux შრიფტით, ინგლისური – Times New Roman-ით, ზომა – 12.

3. სტატია გაფორმებული უნდა იყოს შემდეგნაირად:

- რუბრიკა (მეცნიერების დარგი);
- სტატიის სათაური;
- ავტორის/ავტორების სახელი და გვარი (სრულად);
- სად დამუშავდა სტატია;
- ქართული რეზიუმე და საკვანძო სიტყვები უნდა განთავსდეს სტატიის დასაწყისში, ინგლისური რეზიუმე საკვანძო სიტყვებთან ერთად – სტატიის ბოლოში. საკვანძო სიტყვები ორივე ენაზე დალაგებული უნდა იყოს ალფაბეტის მიხედვით. რეზიუმე შედგენილი უნდა იყოს 100 – 150 სიტყვისაგან; უნდა ასახავდეს სტატიის ძირითად შინაარსსა და კვლევის შედეგებს (არ უნდა შეიცავდეს ზოგად სიტყვებსა და ფრაზებს); უცხო ენაზე თარგმანი უნდა იყოს ხარისხიანი და ეყრდნობოდეს სპეციალურ დარგობრივ ტერმინოლოგიებს;
- საერთაშორისო სამეცნიერო ჟურნალების მონაცემთა ბაზების რეკომენდაციით დამოწმებული ლიტერატურის რაოდენობა სასურველია იყოს ათი და მეტი. ლიტერატურა ტექსტში უნდა დალაგდეს ციტირების თანმიმდევრობის მიხედვით და აღინიშნოს ციფრებით კვადრატულ ფრჩხილებში, ხოლო ლიტერატურის სია უნდა ითა-

რგმნოს ინგლისურ ენაზე და დაერთოს სტატიას ბოლოში; თან მიეთითოს რომელ ენაზე იყო გამოქვეყნებული სტატია.

- ნახაზები (ფოტოები) და ცხრილები თავის წარწერებიანად უნდა განთავსდეს ტექსტში. მათი კომპიუტერული ვარიანტი უნდა შესრულდეს ნებისმიერი გრაფიკული ფორმატით;
- რედაქტირებული და კორექტირებული მასალის გამოქვეყნებაზე თანხმობა ავტორმა უნდა დაადასტუროს ხელმოწერით (რედაქტირებული ვერსია ან სარედაქციო კოლეგიის მიერ დაწუნებული სტატია ავტორს არ უბრუნდება).

დამატებითი ცნობებისათვის მიმართეთ შემდეგ მისამართზე: 0108 თბილისი, რუსთაველის გამზირი 52, საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია. IV სართული, ოთახი 434, ტელ.: 299-58-27.

ელ.ფოსტა: metsn.technol@gmail.com

რედაქტორები: ლ. გიორგობიანი, შ. მიქაია
კომპიუტერული უზრუნველყოფა ქ. ფხაკაძის

გადაეცა წარმოებას 15.09.2025. ხელმოწერილია დასაბეჭდად 13.10.2025 ქალაქის
ზომა 60X84 1/8. პირობითი ნაბეჭდი თაბახი 7.

საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი, კოსტავას 77



Verba volant,
scripta manent