

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
GEORGIAN TECHNICAL UNIVERSITY
ГРУЗИНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ყოველკვარტალური გამოცემა
QUARTERLY PUBLICATION
ЕЖЕКВАРТАЛЬНОЕ ИЗДАНИЕ

ISSN 1512-0996

უ რ თ მ ე ბ ი

TRANSACTIONS

Т Р У Д Ы

№2(496)



თბილისი – TBILISI – ТБИЛИСИ
2015

სარედაქციო კოლეგია:

ა. ფრანგიშვილი (თავმჯდომარე), ლ. კლიმაშვილი (თავმჯდომარის მოადგილე), ზ. გასიტაშვილი (თავმჯდომარის მოადგილე), ა. აბრალავა, გ. აბრამიშვილი, ა. აბშილავა, თ. ამბროლაძე, ე. ბარათაშვილი, თ. ბაციკაძე, ჯ. ბერიძე, ს. ბიელეცკი (პოლონეთი), პ. ბიელიკი (სლოვაკეთი), თ. გაბადაძე, ჯ. გახოკიძე, ო. გელაშვილი, ა. გიგინეიშვილი, გ. გობში (გერმანია), ალ. გრიგოლიშვილი, ე. ელიზბარაშვილი, ს. ესაძე, ვლ. ვარდოსანიძე, უ. ზვიადაძე, ო. ზუმბურიძე, კ. ზუნკელი (ავსტრია), დ. თავხელიძე, პ. თოდუა (რუსეთი), ბ. იმნაძე, ა. კევეალიკი (ესტონეთი), ი. კვესელავა, ტ. კვიციანი, ზ. კიკნაძე, თ. ლომინაძე, ი. ლომიძე, ა. მამალისი (საბერძნეთი), მ. მაცაბერიძე, თ. მეგრელიძე, მ. მესხი, ა. მოწონელიძე, ლ. მძინარიშვილი, დ. ნატროშვილი, ნ. ნაცვლიშვილი, შ. ნემსაძე, დ. ნოზაძე, გ. სალუკვაძე, ქ. ქოქრაშვილი, ე. ქუთელია, ა. შარვაშიძე, ს. შმიდტი (გერმანია), კ. შტროერი (გერმანია), მ. ჩხეიძე, ზ. წვერაიძე, თ. ჯავახიანიშვილი, თ. ჯიშკარიანი.

EDITORIAL BOARD:

A. Prangishvili (chairman), L. Klimiashvili (vice-chairman), Z. Gasitashvili (vice-chairman), A. Abralava, G. Abramishvili, A. Abshilava, T. Ambroladze, E. Baratashvili, T. Batsikadze, J. Beridze, S. Bielecki (Poland), P. Bielik (slovakia), M. Chkheidze, E. Elizbarashvili, S. Esadze, T. Gabadadze, J. Gakhokidze, O. Gelashvili, A. Giginishvili, G. Gobsch (Germany), Al. Grigolishvili, B. Imnadze, T. Jagodnishvili, T. Jishkariani, A. Keevalik (Estonia), Z. Kiknadze, K. Kokrashvili, E. Kutelia, I. Kveselava, T. Kvitsiani, T. Lominadze, I. Lomidze, A.G. Mamalis (Greece), M. Matsaberidze, L. Mdzinarishvili, T. Megrelidze, M. Meskhi, A. Motzonelidze, D. Natroshvili, N. Natsvlshvili, Sh. Nemsadze, D. Nozadze, G. Salukvadze, H. Stroher (Germany), H. Sunkel (Austria), S.M. Schmidt (Germany), A. Sharvashidze, D. Tavkhelidze, P. Todua (Russia), Z. Tsvraidze, Vl. Vardosanidze, O. Zumburidze, U. Zviadadze.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

А.И. Прангишвили (председатель), Л.Д. Климиашвили (зам. председателя), З.А. Гаситашвили (зам. председателя), А.Г. Абралава, Г.С. Абрамишвили, А.В. Абшилава, Т.А. Амброладзе, Е.Ш. Бараташвили, Т.В. Бацикадзе, С. Биелецки (Польша), П. Биелик (Словакия), Дж.Л. Беридзе, Вл.Г. Вардосанидзе, Т.Г. Габададзе, Дж.В. Гахокидзе, О.Г. Гелашвили, А.В. Гигинеишвили, Г. Гобш (Германия), Ал.Р. Григолишвили, Т.А. Джагоднишвили, Т.С. Джишкარიани, У.И. Звиададзе, О.Г. Зумбуридзе, Г. Зункел (Австрия), Б.Л. Имнадзе, И.С. Квеселава, Т.А. Квициани, А. Кеевалик (Эстония), З.Г. Кикнадзе, К.А. Кокрашвили, Е.Р. Кутелия, И.Б. Лომидзе, Т.Н. Ломинадзе, А. Мамалис (Греция), М.И. Мацаберидзе, Л.Д. Мдзинаришвили, Т.Я. Мегрелидзе, М.А. Месхи, А.Н. Моцонелидзе, Д.Г. Натрошвили, Н.В. Нацвлишвили, Ш.А. Немсадзе, Д.А. Нозадзе, Г.Г. Салуквадзе, Д.Д. Тавхелидзе, П. Тодуа (Россия), З.Н. Цвераидзе, М.М. Чхеидзе, А.М. Шарвашидзе, С. Шмидт (Германия), Г. Штроер (Германия), Э.Н. Элизбарашвили, С.Ю. Эсадзе.

საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2015

Publishing House “Technical University”, 2015

Издательский дом “Технический Университет”, 2015

<http://www.gtu.ge>



Verba volant,
scripta manent

ზურაბ გედენიძე გახსენება



საქართველოს სამეცნიერო და პედაგოგიურ საზოგადოებას გამოაკლდა ღვაწლმოსილი მეცნიერი, ჰიდროტექნიკოსთა მრავალი თაობის აღმზრდელი, შეუბღალავი სახელის მქონე დიდებული ადამიანი, ჰიდროსაინჟინრო მეცნიერებათა დამსახურებული მოღვაწე, საქართველოს ენერგეტიკის აკადემიის ნამდვილი წევრი, ღირსების ორდენის კავალერი, პროფესორი ზურაბ გედენიძე.

მოულოდნელად შეწყდა ქვეყნისა და ხალხისათვის თავდადებული მამული-შვილის სიცოცხლე, რომელიც მთელი შეგნებული ცხოვრება ემსახურა სტუდენტების აღზრდისა და ჰიდროსაინჟინრო ობიექტების დაპროექტება-მშენებლობის ღირსეულ საქმეს, ქვეყნის ჰიდროენერგეტიკული პოტენციალის გაზრდას.

ბატონი ზურაბი დაიბადა 1943 წლის 10 აგვისტოს წყალტუბოს რაიონის სოფელ ხომულში.

ქ. ქუთაისის ავტომექანიკური ტექნიკუმის დამთავრების შემდეგ სწავლა განაგრძო საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტის სამშენებლო ფაკულტეტზე, რომელიც წარჩინებით დაამთავრა 1967 წელს სპეციალობით „სამდინარო ნაგებობებისა და ჰიდროელექტროსადგურების ჰიდროტექნიკური მშენებლობა“. 1969 – 1972 წწ. იყო საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტის ჰიდროტექნიკური ნაგებობების მშენებლობის კათედრის ასპირანტი. 1974 წელს დაიცვა საკანდიდატო, 1990 წელს კი – სადოქტორო დისერტაცია.

შრომითი საქმიანობა დაიწყო საქართველოს პოლიტექნიკურ ინსტიტუტში და გაიარა ყველა საფეხური უმცროსი მეცნიერი მუშაკიდან პროფესორამდე. 1976 წელს მიენიჭა დოცენტის, ხოლო 1992 წელს – პროფესორის წოდება. 1990 – 1999 წლებში იყო საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდროტექნიკური ნაგებობების კათედრის გამგე, ხოლო 2007 – 2015 წლებში აირჩიეს საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამშენებლო ფაკულტეტის დეკანის თანამდებობაზე. იგი კითხულობდა ლექციებს სამშენებლო ფაკულტეტის ჰიდროტექნიკური მშენებლობის ბაკალავრიატის, მაგისტრატურისა და დოქტორანტურის სტუდენტებისათვის. პროფესორ ზურაბ გედენიძის ლექციები გამოირჩეოდა საუკეთესო პროფესიული კულტურით, რითვისაც სტუდენტები განსაკუთრებულ პატივს სცემდნენ.

ბატონი ზურაბი 120-ზე მეტი სამეცნიერო ნაშრომის, 4 მონოგრაფიის, სახელმძღვანელოების, დამხმარე სახელმძღვანელოებისა და მეთოდოლოგიური მითითებების ავტორია. იგი საქართველოში განხორციელებული თითქმის ყველა ჰიდროენერგეტიკული ობიექტის კვლევა-ძიებაში, დაპროექტებასა და მშენებლობაში მონაწილეობდა. იყო მთავარი ინჟინერი, მეცნიერ-კონსულტანტი და მრჩეველი.

ზურაბ გედენიძე უშურველად გადასცემდა თავის მდიდარ პედაგოგიურ და მეცნიერულ გამოცდილებას ახალგაზრდებს, რომლებიც ბატონ ზურაბს მიიჩნევდნენ მზრუნველ მასწავლებლად და ჭეშმარიტ მკვლევრად. მისი ხელმძღვანელობით ბევრმა სტუდენტმა დაიცვა სამაგისტრო ნაშრომი, საკანდიდატო და სადოქტორო დისერტაციები. ზურაბ გედენიძე იყო არაერთი სადისერტაციო კოლეგიის წევრი, თავმჯდომარე.

წავიდა ჩვენგან მშობლიური უნივერსიტეტის, ერისა და ქვეყნის წინაშე ვალდებულ დირსეული მამულიშვილი, რომლის სახელსაც არ დაივიწყებს მადლიერი შთამომავლობა.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

საქართველოს საინჟინრო აკადემია

შინაარსი

აბრარული და ბიოლოგიური მეცნიერებები

გ. კაიშაური. საქართველოში დარაიონებულ გობრის ჯიშებში ვიტამინების შემცველობის კვლევის შედეგები	11
მ. კუხალეიშვილი. კარტოფილის უპირესო სათესლე მასალისგან პათოგენური სოკოს მიმართ რეზისტენტული მცენარის შერჩევა	16

ხელოვნება და ჰუმანიტარული მეცნიერებები

ლ. სუთიძე, გ. იაკობაშვილი. ტექნიკური ტერმინოლოგიის პრობლემები	22
ნ. გამყრელიძე. ვერბალური კომუნიკაციის ბენეფიციური ასპექტები	29
ნ. გამყრელიძე. ინტერკულტურული კომუნიკაციის პრინციპები	35
ბ. ცხადაძე, ე. ცხადაძე. ინფორმაციის ქართულ ლინგვოკულტუროლოგიურ არეალში	39

ბიზნესი, მენეჯმენტი და ბუღალტრული აღრიცხვა

ს. ჯაფარიძე. საბაღასახალო სისტემის თავისებურებები შინაანსურ აღრიცხვაში	48
ე. შილაკაძე. სახელმწიფო შესყიდვებში მონაწილეობით მცირე და საშუალო მფარველობის ხელშეწყობა	55

კომპიუტერული მეცნიერებები

ჯ. ხუნწარია, მ. გოგბერაშვილი, ლ. ხუნწარია, ე. აბულაძე. დისკრეტული კონინუსური ბარდასახვის მთავარი კომპონენტების მასივის ადაპტიური ენტროპიული კოდირება	67
--	----

ეკონომიკა, ეკონომეტრიკა და შინაანსები

თ. ბაქრაძე. წინადადება საქართველოში საბაღასახალო სამართლიანობის აღდგენისა და ეკონომიკის განვითარების დაჩქარებისათვის	77
--	----

ენერგეტიკა

ი. ლომიძე, გ. ხელიძე, ი. ბიჯამოვი, პ. სამსონაშვილი. მცირე ჰიდროენერგეტიკა – არსებული გამომცდილება და განვითარების პერსპექტივები	86
პ. ჭიჭაღუა, მ. ყალბაგეიშვილი, მ. კოდუა ენერჯის კაშხლის ექსპლუატაციის პერიოდის თბური რეჟიმის ანალიზი	96

რ. არგელაძე, თ. კერესელიძე. ენერგეტიკული უსაფრთხოება და მისი უზრუნველყოფის გზები საქართველოში	107
შ. ნემსაძე. მცირე სიმძლავრის მომხმარებლების მზის სინათლის ენერჯითი ელექტრომომარაგების შესახებ	114
თ. შამათავა. წყალმცენარის გამოყენების პერსპექტივები ბიოენერჯეტიკაში	122

ტიქნიკა და ტექნოლოგიები

დ. ნოზაძე, პ. ეჯიბია, ს. მეზონია, დ. დემეტრაძე, გ. გოგოლაძე. უიბრობეტონის საკაბელო არხების დამზადება და კვლევა	129
---	-----

ბარემომცოდნეობა

უ. ზვიადაძე, ნ. კეზევაძე, მ. მარდაშოვა. მუხრანის სასამელო წყლის წყალამღების ეკოლოგიური უსაფრთხოების შესახებ	136
რ. იმედაძე, მ. მანჯავიძე, ე. ქრისტესიაშვილი, ლ. ქრისტესიაშვილი. ზღვაში ნარჩენების ჩაშვებისა და ჩამდინარე წყლების პრობლემები	144
რ. იმედაძე, ე. ქრისტესიაშვილი, ლ. ქრისტესიაშვილი, მ. მანჯავიძე. ჩამდინარე წყლების გაწმენდის თანამედროვე მეთოდები	152

სოციალური მშენებლობები

ლ. დარჩიაშვილი. მიწის კადასტრის ჩატარების თეორიული საფუძვლები	160
--	-----

ვეტიერინარია

მ. კობახიძე, გ. დვალა, გ. კაიშაური, ნ. ლომთაძე. ცხიკველთა ღერმატოვიტოზების აღმკვრელების ანტიბიოტური სპეციფიკურობა	167
--	-----

ავტორთა საძიებელი	173
--------------------------------	-----

ავტორთა საჩუქრადღებოდ	174
------------------------------------	-----

CONTENTS

AGRICULTURAL AND BIOLOGICAL SCIENCES

- G. Kaishauri.** THE RESULTS OF THE RESEARCH VITAMINS CONTENT IN PUMPKIN SORTS,
GROWN IN GEORGIA 11
- M. Kukhaleishvili.** SELECTION OF RESISTANT PLANT TOWARDS PATHOGENIC FUNGUS FROM VIRUS FREE
POTATO SEED 16

ART AND THE HUMANITIES

- L. Sutidze, G. Iakobashvili.** TECHNICAL TERMINOLOGY PROBLEMS 22
- N. Gamkrelidze.** GENDER ASPECTS OF VERBAL COMMUNICATION 29
- N. Gamkrelidze.** PRINCIPLES OF INTERCULTURAL COMMUNICATION 35
- B. Tskhadadze, E. Tskhadadze.** INDIA IN GEORGIAN LINGUO-CULTUROLOGICAL AREA 39

BUSINESS, MANAGEMENT AND ACCOUNTING

- S. Japharidze.** FEATURES OF THE TAX SYSTEM, FINANCIAL ACCOUNTING 48
- E. Shilakadze.** PROMOTION OF SMALL AND MEDIUM ENTERPRISES, WITH PARTICIPATION IN
GOVERNMENTAL PURCHASES 55

COMPUTER SCIENCE

- J. Khuntzaria, M. Gogberashvili, L. Khuntzaria, V. Abuladze.** ADAPTIVE ENTROPIC CODING OF MAIN
COEFFICIENT ARRAYS OF DISCRETE COSINE TRANSFORMATION 67

ECONOMICS, ECONOMETRICS AND FINANCES

- T. Bakradze.** PROPOSALS OF REHABILITATION OF TAXATION JUSTICE AND ACCELERATION OF ECONOMY
DEVELOPMENT IN GEORGIA 77

ENERGY

- I. Lomidze, G. Khelidze, I. Bijamov, P. Samsonashvili.** SMALL HYDROPOWER ENGINEERING – PRESENT
EXPERIENCE AND PERSPECTIVES OF DEVELOPMENT 86
- P. Chichaghua, M. Kalabegishvili, M. Kodua.** ANALYSIS OF DAM OF ENGURI HPP THERMAL REGIME
OF OPERATIONAL PERIOD 96

R. Arveladze, T. Kereselidze. ENERGY SECURITY AND WAYS TO ITS ENSURE IN GEORGIA	107
Sh. Nemsadze. ABOUT SOLAR ENERGY POWER SUPPLY TO LOW CAPACITY CONSUMERS	114
T. Shamatava. PERSPECTIVES OF ALGAE APPLICATION IN BIOENERGETICS	122
ENGINEERING	
D. Nozadze, P. Ejibia, S. Mebonia, D. Demetradze, G. Gogoladze. PRODUCTION AND RESEARCH OF CABLE TRENCHES FROM FIBRO-CONCRETE	129
ENVIRONMENTAL SCIENCE	
U. Zviadadze, N. Kezevadze, M. Mardashova. ABOUT THE ECOLOGICAL SECURITY OF MUKHRANI DRINKING WATER INTAKE	136
R. Imedadze, M. Manjavidze, E. Kristesiashvili, L. Kristesiashvili. THE PROBLEMS OF WASTES AND WASTE-WATERS DISCHARGE INTO THE SEA OF TROU	144
R. Imedadze, E. Kristesiashvili, L. Kristesiashvili, M. Mandjavidze. MODERN METHODS OF PURIFICATION OF WASTE-WATERS	152
SOCIAL SCIENCES	
L. Darchiashvili. THEORETICAL BASES OF LAND CADASTRE PRODUCTION	160
VETERINARY	
M. Kobakhidze, G. Dvali, G. Kaishauri, N. Lomtadze. ANTIGENIC SPECIFICITY OF ANIMALS DERMATOPHYTOSIS	167
AUTHOR'S INDEX	173
TO THE AUTORS ATTENTION	176

СОДЕРЖАНИЕ

АГРАРНЫЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Г.Н. Кайшаури.** РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВИТАМИННОГО СОСТАВА РАЙОНИРОВАННЫХ СОРТОВ ТЫКВЫ ГРУЗИИ 11
- М.И. Кухалеишвили.** ОТБОР ИЗ БЕЗВИРУСНОГО ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА КАРТОФЕЛЯ РАСТЕНИЙ, РЕЗИСТЕНТНЫХ В ОТНОШЕНИИ ПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ 16

ИСКУССТВО И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

- Л.Н. Сутидзе, Г.И. Якобашвили.** ПРОБЛЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ 22
- Н.О. Гамкрелидзе.** ГЕНДЕРНЫЕ АСПЕКТЫ ВЕРБАЛЬНОЙ КОММУНИКАЦИИ 29
- Н.О. Гамкрелидзе.** ПРИНЦИПЫ ИНТЕРКУЛЬТУРНОЙ КОММУНИКАЦИИ 35
- Б.А. Цхададзе, Э.Г. Цхададзе.** ИНДИЯ В ГРУЗИНСКОМ ЛИНГВОКУЛЬТУРОЛОГИЧЕСКОМ АРЕАЛЕ 39

БИЗНЕС, МЕНЕДЖМЕНТ И БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ

- С.М. Джапаридзе.** ОСОБЕННОСТИ НАЛОГОВОЙ СИСТЕМЫ, ФИНАНСОВЫЙ УЧЕТ 48
- Е.В. Шилакадзе.** ПРОДВИЖЕНИЕ МАЛЫХ И СРЕДНИХ ПРЕДПРИЯТИЙ, С УЧАСТИЕМ В ГОСУДАРСТВЕННЫХ ЗАКУПКАХ 55

КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ

- Дж.М. Хунцария, М.Р. Гогберашвили, Л.Дж. Хунцария, В.Ш. Абуладзе.** АДАПТИВНОЕ ЭНТРОПИЙНОЕ КОДИРОВАНИЕ МАССИВА ГЛАВНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ ДИСКРЕТНОГО КОСИНУСНОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ 67

ЭКОНОМИКА, ЭКОНОМЕТРИКА И ФИНАНСЫ

- Т.Д. Бакрадзе.** ПРЕДЛОЖЕНИЯ О ВОССТАНОВЛЕНИИ НАЛОГОВОЙ СПРАВЕДЛИВОСТИ И УСКОРЕНИЮ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ В ГРУЗИИ 77

ЭНЕРГЕТИКА

- Ю.Б. Ломидзе, Г.К. Хелидзе, Я.Г. Биджамов, П.О. Самсонашвили.** МАЛАЯ ГИДРОЭНЕРГЕТИКА – СУЩЕСТВУЮЩИЙ ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ 86
- П.В. Чичагуа, М.А. Калабегишвили, М.А. Кодуа.** АНАЛИЗ ТЕПЛООВОГО РЕЖИМА ПЛОТИНЫ ИНГУРСКОЙ ГЭС ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО ПЕРИОДА 96

Р.Д. Арвеладзе, Т.О. Кереселидзе. ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ПУТИ ЕЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ В ГРУЗИИ	107
Ш.А. Немсадзе. ОБ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИИ ЭНЕРГИЕЙ СОЛНЕЧНОГО СВЕТА ПОТРЕБИТЕЛЕЙ МАЛЫХ МОЩНОСТЕЙ	114
Т.Р. Шаматава. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДОРОСЛЕЙ В БИОЭНЕРГЕТИКЕ	122
ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ	
Д.А. Нозадзе, П.Р. Эджибия, С.А. Мебония, Д.Т. Деметрадзе, Г.П. Гоголадзе. ИЗГОТОВЛЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ КАБЕЛЬНЫХ ЖЕЛОБОВ ИЗ ФИБРОБЕТОНА	129
НАУКА ОБ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ	
У.И. Звиададзе, Н.В. Кезевадзе, М.Л. Мардашова. ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МУХРАНСКОГО ВОДОЗАБОРА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ	136
Р.И. Имедадзе, М.Л. Манджавидзе, Е.Н. Кристесиашвили, Л.Н. Кристесиашвили. ПРОБЛЕМЫ СБРОСА В МОРЕ СТОЧНЫХ ВОД И БЫТОВЫХ ОТХОДОВ	142
Р.И. Имедадзе, Е.Н. Кристесиашвили, Л.Н. Кристесиашвили, М.Л. Манджавидзе. НОВЫЕ МЕТОДЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД	152
СОЦИАЛЬНЫЕ НАУКИ	
Л.Д. Дарчиашвили. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРА	160
ВЕТЕРИНАРИЯ	
М.Т. Кобахидзе, Г.Ш. Двали, Г.Н. Каишаури, Н.А. Ломтадзе. АНТИГЕННАЯ СПЕЦИФИЧНОСТЬ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ДЕРМАТОФИТОЗОВ ЖИВОТНЫХ	167
ПЕРЕЧЕНЬ АВТОРОВ	173
К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ	178

UDC 635.62+543.867

SCOPUS CODE 1101

საქართველოში დარაიონებულ გოგრის ჯიშებში ვიტამინების შემცველობის კვლევის შედეგები

გ. კაიშაური ბიოტექნოლოგიის ცენტრი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი,
საქართველო, 0197, თბილისი, სარაჯიშვილის 1^ა
E-mail: g.kaishauri@mail.ru

რეცენზენტები:

ნ. ბეგიაშვილი, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი

E-mail: nana-begi@mail.ru

გ. დვალი, ბიოლოგიის მეცნიერებათა აკადემიური დოქტორი

E-mail: guliko-dvali@gmail.com

რეზიუმე: მოცემულია აღმოსავლეთ საქართველოში დარაიონებულ გოგრის ჯიშებში (“მინდა-ღნაია-35” და “მრამორნაია”) წყალში ხსნადი ვიტამინებისა და კაროტინის შემცველობის კვლევის შედეგები. დადგენილია, რომ გოგრა შეიცავს ვიტამინებს, რომელთა კომპლექსური შემცველობა აძლიერებს მათ ფიზიოლოგიურ მოქმედებას.

საკვანძო სიტყვები: გოგრა; ჯიშები; წყალში ხსნადი ვიტამინები; კაროტინი.

შესავალი

დღეს ადამიანის ორგანიზმი განიცდის ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების დეფიციტს. მათგან მნიშვნელოვანია ვიტამინები, ამიტომ დიდი მნიშვნელობა ენიჭება ადგილობრივი გამოყენებელი მცენარეული ნედლეულის ბაზის შესწავლასა და ვიტამინების ფართო სპექტრის მქონე კულტურების გამოვლენას.

საქართველოს მასშტაბით ასეთი კულტურაა გოგრა. ქიმიური შედგენილობის გამო იგი რეკომენდებულია დიაბეტით, პიელონეფრით, გასტრიტით, ღვიძლისა და ნაღვლის ბუშტის, კუჭ-ნაწლავის ტრაქტის ქრონიკული დაავადებების დროს, ასევე თირკმლების ფუნქციის დარღვევისას.

არსებობს განსხვავებული მოსაზრება გოგრაში ასკორბინის მუავასა და კაროტინის შემცველობის შესახებ. ზოგიერთი ავტორის მონაცემებით ასკორბინის მუავათი ყველაზე მდიდარია ((6–20)·10⁻³%) ჩენეთ-ინგუშეთში მოყვანილი გოგრის ჯიშები. სხვა მონაცემებით მათი შემცველობა გოგრაში აღწევს (37–49)·10⁻³%-ს [1–3].

აღმოსავლეთ საქართველოს ჯიშები C ვიტამინის შემცველობით ჩამოუვარდება ქვემო ქართლისა და დასავლეთ საქართველოს ჯიშებს /4/.

გოგრა შეიცავს (0,03–0,05) ·10⁻³% თიამინს, (0,02–0,065)·10⁻³% რიბოფლავინს. მათი შემცველობა შედარებით მაღალია საქართველოში მოყვანილ გოგრის ჯიშებში – (0,02–0,903)·10⁻³ % თიამინი და (0,01–0,192)·10⁻³ % რიბოფლავინი. ამ

ვიტამინების შედარებით დიდი რაოდენობა აღინიშნება ქვემო ქართლში მოყვანილ ჯიშებში.

გოგრა შეიცავს ასევე $0,4 \cdot 10^{-3}\%$ პანტოტენის მჟავას, $(0,11 - 0,31) \cdot 10^{-3}\%$ პირიდოქსინს, $0,014 \cdot 10^{-3}\%$ ფოლაციტს (B_9), $14 \cdot 10^{-3}\%$ B_c ვიტამინს ნედლ მასაზე გადაანგარიშებით [4–6].

გოგრის მნიშვნელოვან თავისებურებად თვლიან მასში კაროტინის შემცველობას. მისი იზომერებიდან ადამიანის ორგანიზმში წარმოიქმნება A ვიტამინი. ამის გამო გოგრას კაროტინის წყაროდ მიიჩნევენ და A ვიტამინზე ადამიანის ორგანიზმის დღიური მოთხოვნილების დასაკმაყოფილებლად ყოველდღიური კვების რაციონში 80გ რაოდენობით რთავენ.

ჯიშებზე დამოკიდებულებით გოგრაში კაროტინის შემცველობა მერყეობს $(0,05-40) \cdot 10^{-3}\%$ ფარგლებში. აღმოსავლეთ საქართველოს ჯიშები შეიცავს $(0,25-2,01) \cdot 10^{-3}\%$ კაროტინს [1-3].

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, გოგრაში ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების (ვიტამინები) შემცველობის შესწავლას დიდი მნიშვნელობა ენიჭება.

ძირითადი ნაწილი

კვლევის მიზანი იყო გოგრის ნაყოფში წყალში ხსნადი ვიტამინების შემცველობის შესწავლა. კვლევის ობიექტი იყო აღმოსავლეთ საქართველოში გავრცელებული გოგრის ჯიშები: „მინდალნაია-35“ და „მრამორნაია“. აღნიშნული ჯიშები დარაიონებულია თრიალეთის მთის ტყის ზონაში.

ჯიში „მინდალნაია-35“ გამოყვანილია ბირუჩქეკუტსკის მებოსტნეობის საცდელ სადგურში და საქართველოში დარაიონებულია 1975 წლიდან ბოლნისის, დმანისისა და თეთრი წყაროს მთიან რაიონებში.

ჯიში „მრამორნაია“ გამოყვანილია კრასნოდარის საცდელ სადგურში და საქართველოში დარაიონებულია 1985 წლიდან.

კვლევის სტანდარტული მეთოდებით ნაყოფებში უსახლურად შემდეგი ვიტამინების: ასკორბინის მჟავას, თიამინის, რიბოფლავინის პირიდოქსინის, ნიკოტინისა და პანტოტენის მჟავების, ასევე ინოზიტის, ბიოტინის, კაროტინის შემცველობას [7–9].

კვლევის შედეგები მოცემულია ცხრილში.

სხვა ვიტამინებთან შედარებით, ჯიშები დიდი რაოდენობით შეიცავს ასკორბინის მჟავას. საგულისხმოა, რომ ასკორბინის მჟავას მცირე რაოდენობით შემცველი ჯიში („მინდალნაია-35“) დიდი რაოდენობით შეიცავს: ბიოტინს, პირიდოქსინსა და პანტოტენის მჟავას.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ არსებობს ერთგვარი კანონზომიერება ასკორბინის მჟავას შემცველობასა და ნაყოფის ზომას შორის. გოგრის წვრილნაყოფა ჯიში „მრამორნაია“ (საშუალო მასა 2,74კგ) შეიცავს შედარებით მეტ ასკორბინის მჟავას, თიამინს, რიბოფლავინსა და ნიკოტინის მჟავას, ვიდრე გოგრის საშუალონაყოფა ჯიში „მინდალნაია-35“ (საშუალო მასა 4,41კგ).

წყალში ხსნადი ვიტამინებისა და კაროტინის შემცველობა გოგრაში, $10^{-3} \%$

ვიტამინი	ჯიში	
	მრამორნაია	მინდალნაია-35
ასკორბინის მჟავა	2,54	1,94
თიამინი	0,15	0,07
რიბოფლავინი	0,10	0,04
პანტოტენის მჟავა	0,03	0,06
პირიდოქსინი	0,01	0,08
ნიკოტინის მჟავა	0,05	0,01
ინოზიტი	0,13	0,12
ბიოტინი	0,07	0,15
კაროტინი	0,39	0,06

საკვებ პროდუქტებში უმნიშვნელო რაოდენობით გვხვდება ბიოტინი (H ვიტამინი, ბიოსი II). არსებული მონაცემებით ბიოტინის შემცველობა მაღალია ინოხიტთან შედარებით. ლიტერატურაში მწირია მონაცემები გოგრის ნაყოფებში ვიტამინების (ბიოტინი და ინოხიტი) შემცველობის შესახებ.

საკვლევი ჯიშებიდან „მინდალნაია-35“ შეიცავს ბიოტინის უფრო მეტ რაოდენობას, ვიდრე „მრამორნაია“.

წყალში ხსნადი ვიტამინების გარდა ჯიშებში შესწავლილია კაროტინის შემცველობაც (იხ. ცხრილი).

ჩვენ მიერ მიღებული მონაცემები შევადარეთ დაბალანსებული კვების ფორმულის მოთხოვნებთან და მასთან თითოეული ვიტამინის შემცველობის შესაბამისობის პროცენტი.

დადგენილია, რომ ჯიშები სხვადასხვა ვიტამინის (B₁, B₂, H, H) შემცველობის მხრივ უფრო მეტად აკმაყოფილებენ დაბალანსებული კვების ფორმულის მოთხოვნებს, ვიდრე ხილი (მაგალითად, ყურძენი, ვაშლი, ატამი). შესწავლილი ჯიშებიდან „მრამორნაიას“ 100გ-ს შეუძლია და-

აკმაყოფილოს ადამიანის ორგანიზმის მოთხოვნილება თიამინზე 8,6%-ით, რიბოფლავინზე 4,4%-ით, ინოხიტზე 17,4%-ით, ბიოტინზე კი – 30,2%-ით, ხოლო ჯიშ „მინდალნაია-35-ს“ – ინოხიტზე 16%-ით, ბიოტინზე კი – 65,3%-ით.

ეს მონაცემები გვიჩვენებს, რომ გოგრის შესწავლილი ჯიშები შეიცავს ისეთ ვიტამინებს, რომელთა კომპლექსური შემცველობა ზრდის მათ ფიზიოლოგიურ მოქმედებას.

კვლევის შედეგები საფუძველს გვაძლევს ვივარაუდოთ, რომ ამა თუ იმ ვიტამინის სიჭარბის გათვალისწინებით საკვლევი ჯიშების გამოყენება შეიძლება დიეტური კვებისათვის.

დასკვნა

ჩატარებული კვლევების საფუძველზე შეიძლება შემდეგი დასკვნის გამოტანა:

1. ჯიშ „მრამორნაიაში“ ვიტამინები უფრო ჭარბადაა, ვიდრე ჯიშ „მინდალნაია-35-ში“.
2. ასკორბინის მჟავას მცირე რაოდენობით შემცველი ჯიშში „მინდალნაია-35“ დიდი რაოდენობით შეიცავს ბიოტინს, პირიდოქსინსა და პანთოტენის მჟავას.

ლიტერატურა

1. Kaishauri G.N., 2008. Drink of Preserved Sorts of Pumpkin. Journal News of Agrarian Science. /vol.6.N4, pp. 97-99 (In Russian).
2. Kaishauri G.N., 2009. The Biochemical index of the Products for Kids' Nourishment Concentrated with Biologically Active. Proceedings of the international scientific conference on Food safety problems. Georgia. Tbilisi. 28-29 may. pp. 112-114 (In Russian).
3. Kaishauri G., 2009. Vegetable drink for children. Bulletin of the Academy of agricultural sciences of Georgia. Tb. march.p.p. 199-200 (In Georgian).
4. Kezeli T.A., 1966. The Vitamins in the Plants of Georgia. Tb. "Metsniereba". pp. 5-199, 225 (In Russian).
5. Bordenyuk V., Dyakonue D., 1977. The Value of Nourishing of Pumpkin. "Obshestvennoe pitanie". N2. pp. 36-37 (In Russian).
6. Ivakin N.N., Serdyuk T. L., Kolnonenko A.I., Kamneva Z. P., Bogdanova Z. N., Chulaevskaia O.M., 1982. The chemical-technological quality of sorts of pumpkin. "Kartofel i ovoshchi". N1. p. 37 (In Russian).
7. The Methodical Instructions in Studying Chemical-technological Sorts of Vegetables, Fruits and Berries for Canned Industry. M. 1977. p. 198 (In Russian).
8. Solovyova E.N., 1960. The Methodical Leadership of Determination of Vitamins. M. Medgiz (In Russian).
9. Pleshkov V.P., 1976. The Practical Work in Biochemistry of Plants. M. Kolos. p. 256 (In Russian).

UDC 635.62+543.867

SCOPUS CODE 1101

THE RESULTS OF THE RESEARCH VITAMINS CONTENT IN PUMPKIN SORTS, GROWN IN GEORGIA

G. Kaishauri Biotechnological centre. Georgian Technical University. 1a, Sarajishvili, Tbilisi, 0197, Georgia
E-mail: g.kaishauri@mail.ru

Reviewers:

N. Begiashvili, doctor of technical sciences

E-mail: nana-begi@mail.ru

G. Dvali, academic doctor of biological sciences

E-mail: guliko-dvali@gmail.com

Resume: There are shown the results of the research of solvable in water vitamins and carotin in pumpkin sorts of Mindalnaia-35 and Mramornaia, grown in the East Georgia.

There is established, that when it contains a little amount of ascorbic acid in this sort it is characterized with a high content of biotin, piridoxin and pantoten acid. The sorts of pumpkins are characterized with having vitamins, the complex content of which increases their physiological activities.

Key words: sorts of pumpkin; vitamins solvable in wather; carotin.

UDC 635.62+543.867

SCOPUS CODE 1101

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВИТАМИННОГО СОСТАВА РАЙОНИРОВАННЫХ СОРТОВ ТЫКВЫ ГРУЗИИ

Кайшаური Г.Н. Биотехнологический центр. Грузинский технический университет, Грузия, 0197, Тбилиси, ул. Сараджишвили, 1а
E-mail: g.kaishauri@mail.ru

Рецензенты:

Н. Бегишвили, доктор технических наук

E-mail: nana-begi@mail.ru

Г. Двали, академический доктор биологических наук

E-mail: guliko-dvali@gmail.com

Резюме: В работе приведены результаты исследования витаминного состава тыквы сортов Миндальная-35 и Мраморная. Сорта районированы в Восточной Грузии.

Установлено, что при незначительном содержании аскорбиновой кислоты тыква характеризуется высоким содержанием биотина, пиридоксина и пантотеновой кислоты.

Сорта тыквы характеризуются наличием витаминов, комплексное содержание которых усиливает их физиологическое действие.

Ключевые слова: сорта тыквы; водорастворимые витамины; каротин.

მიღებულია დასაბუჯდად 05.03.15

UDC 582.951.4

SCOPUS CODE 1102

კარტოფილის უვირუსო სათესლე მასალისგან პათოგენური სოკოს მიმართ რეზისტენტული მცენარის შერჩევა

მ. კუხალეიშვილი ბიოტექნოლოგიის ცენტრი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, სარაჯიშვილის 1^ბ
E-mail: maia.kukh@gmail.com

რეცენზენტები:

ნ. თოფურიძე, ბიოლოგიის მეცნიერებათა აკადემიური დოქტორი
E-mail: coordinationcaucasus@eper.heks.ge

გ. მურვანიძე, ბიოლოგიის მეცნიერებათა აკადემიური დოქტორი
E-mail: giorgi.m@gmail.com

რეზიუმე: შესწავლილია უვირუსო კარტოფილის ჯიშები „ამოროზა“, „არინდა“, „ნევსკი“ და „იმპალა“. დადგენილია ნიადაგის ტიპი. განსაზღვრულია ნიადაგის მჟავიანობა და NPK-ს რაოდენობა. შესწავლილია კარტოფილის რიზოსფეროს მიკროფლორა მცენარის ვეგეტაციის ფაზებში. გამოყოფილია კარტოფილის დაავადების გამომწვევი პათოგენური სოკოები: *Phytophthora infestans*, *Rhizoctonia solani* და *Fuzarium sp.* აღნიშნული ჯიშებიდან პირველი სამი რეზისტენტულია პათოგენური სოკოების მიმართ, ხოლო ჯიშში „იმპალა“ არ შეიძლება ჩაითვალოს პათოგენური სოკოების მიმართ რეზისტენტულად.

საკვანძო სიტყვები: კარტოფილი; რიზოსფერო; პათოგენური; სოკო; რეზისტენტული.

შესავალი

მეკარტოფილეობა საქართველოს სოფლის მეურნეობის ერთ-ერთი წამყვანი დარგია. კარტოფილის თესლი ყოველწლიურად შემოაქვთ

უცხოურ ორგანიზაციებს, მაგრამ სიძვირის გამო მას მხოლოდ ფერმერთა მცირე ნაწილი ყიდულობს. ამიტომ, ვინაიდან არ გვაქვს მაღალმოსავლიანი კარტოფილის სარგავი მასალა, მეკარტოფილეობა ვერ ვითარდება, თანაც შემოტანილი თესლის უმეტესი ნაწილი დაავადებულია. დაავადების ძირითადი წყარო კარტოფილის ვირუსული ინფექციაა (1). კარტოფილის ვირუსული დაავადებისაგან დაცვის ძირითადი პირობა ჯანსაღი სათესლე მასალის გამოყენებაა.

საქართველოში ვირუსული ინფექციებით გამოწვეული კარტოფილის დაავადებები ფართოდ არის გავრცელებული, მაგრამ მათი სახეობები და მავნებლობა სხვადასხვა ეკოლოგიურ-გეოგრაფიულ ზონაში არაერთნაირია, რაც დამოკიდებულია არა მარტო ბუნებრივ პირობებზე, არამედ კარტოფილის ჯიშსა და თესლზე. ამასთანავე, შემოტანილი თესლის უმეტესი ნაწილი არ არის ადაპტირებული ნიადაგურ-კლიმატურ პირობებთან და მედგიი მეკარტოფილეობის რაიონებში გავრცელებული ფიტოპათოგენური სოკოების მიმართ. კარტოფილის ვირუსული დაავა-

დებისაგან დაცვის ძირითადი პირობა ჯანსაღი სათესლე მასალის გამოყენებაა, ამიტომ ჩვენი მიზანი იყო შეგვეჩინა კარტოფილის ისეთი სათესლე მასალა, რომელიც არ იქნებოდა დაავირუსებული; ადაპტირებული იქნებოდა ახალციხისა და წალკის ნიადაგურ-კლიმატურ პირობებთან და მედეგი იქნებოდა გავრცელებული პათოგენური სოკოების მიმართ, რითაც გამოვაფლენდით ახალციხესა და წალკაში გავრცელებული დაავადებებისადმი რეზისტენტულ მცენარეებს, რაც მოგვცემდა იმის საფუძველს, რომ გექონოდა უხვმოსავლიანი, დაავადებისადმი მედეგი სათესლე მასალა ახალციხისა და წალკის მეკარტოფილეობის რაიონებში წარმოებისათვის.

ძირითადი ნაწილი

მეკარტოფილეობა საქართველოში ინტენსიურად ახალციხისა და წალკის რაიონებშია გავრცელებული, რომლებიც ზღვის დონიდან 1500–2000 მ სიმაღლეზე მდებარეობენ, რაც ხელს უწყობს ამ ღარის განვითარებას. ამიტომ, ცდებს ვატარებდით ახალციხისა და წალკის რაიონების ფერმერთა კარტოფილის საწარმოო ნაკვეთებში, კერძოდ, სოფლებში – ზემო არალში, წყალთბილასა და ჯინიშში.

კვლევის პროცესში ვაკვირდებოდით კლიმატურ და მეტეოროლოგიურ პირობებს. ახალციხის რაიონის სოფლებში – ზემო არალსა და წყალთბილაში ჰაერის საშუალო ტემპერატურა თვეების მიხედვით იცვლებოდა: აპრილში იყო 10–12°C, მაისში – 15–17°C, ივნისში – 20–23°C, ივლისში – 24–25°C, აგვისტოში – 28–29°C, სექტემბერში – 24–25°C, ოქტომბერში – 20–21°C, ხანგრძლივი წვიმებით გამოირჩეოდა მაისი. ყველაზე მაღალი ტენიანობა აგვისტოში აღინიშნებოდა.

წალკის რაიონის სოფელ ჯინიშში ჰაერის ტემპერატურა დაახლოებით 2–4°C-ით ნაკლები იყო ახალციხის რაიონთან შედარებით. გარდა ამისა,

ივნის-ივლისში 2-ჯერ მოვიდა ძლიერი სეტყვა. ჰაერის ყველაზე მაღალი ტენიანობა დაფიქსირდა აგვისტოში. უნდა აღინიშნოს ისიც, რომ წალკის რაიონი უფრო ცივია, ვიდრე ახალციხის რაიონი. აღნიშნულ რაიონებში შევისწავლეთ ნიადაგის პირობები: ნიადაგის ტიპი, pH, NPK.

ახალციხის რაიონის სოფელ არალში ტყის შავმიწა ნიადაგია, სოფ. წყალთბილაში – შავმიწა-კარბონატული, ხოლო წალკის რაიონის სოფელ ჯინიშში შავმიწა ნიადაგია. გამოვიკვლიეთ ნიადაგის მუავიანობა, რომელიც განვსაზღვრეთ კოლორიმეტრის საშუალებით, კოლორიმეტრული ფერადი ინდიკატორის გამოყენებით. ანალიზის შედეგად აღმოჩნდა, რომ სოფ. არალსა და წყალთბილაში ნიადაგის pH=6.7, ხოლო ჯინიშის ნიადაგის pH=6.0; ნიადაგის NPK-ს მაჩვენებელი ახალციხის ნიადაგებში შეადგენდა 60–90–60-ს, ხოლო წალკის ნიადაგში – 80–100–80-ს;

ვიკვლევდით კარტოფილის რამდენიმე ჯიშს: „ამოროზას“, „არინდას“, „ნეესკის“, „იმპალას“, ვინაიდან ეს ჯიშები, მოსავლიანობის გამო, ფერმერთა შორის პოპულარულია.

ვსწავლობდით მცენარის რიზოსფეროს მიკროფლორას კარტოფილის ვეგეტაციის ფაზებთან (აღმოცენება, ყვავილობა, სიმწიფე) დაკავშირებით. აგრეთვე ვიკვლევდით მიკრობთა საერთო რაოდენობას და ტუბერების დაავადებების გამომწვევ პათოგენურ სოკოებს.

კარტოფილის რიზოსფეროდან მიკრობთა საერთო რაოდენობის და პათოგენური სოკოების გამოსაყოფად ვსარგებლობდით მ. ლიტვინოვის მეთოდით (2).

კარტოფილის ტუბერებიდან მიკრობთა საერთო რაოდენობის (სოკოები და ბაქტერიები) გამოსაყოფად ტუბერების დაზიანებული ნაწილიდან ვჭრიდით ქსოვილის ნიმუშს, სტერილურ წყალთან ერთად ვსრესდით პათოგენური ხსნა-

რის მიღებამდე და ვთესავდით ჩაპეკის მყარ საკვებ არეზე ზედაპირული თესვის მეთოდით. პეტრის ჯამს ვათავსებდით თერმოსტატში 30 – 32° C ტემპერატურაზე 3 – 5 დღის განმავლობაში. განვითარებული კოლონიების მიხედვით ვითვლიდით მიკრობთა საერთო რაოდენობას. კარტოფილის ტუბერის დაავადების გამომწვევი სოკოს შესასწავლად ვიღებდით დაავადებულ ტუბერს, ჩამოვრეცხავდით სტერილური წყლით, ვაშრობდით და სპირტით ვუკეთებდით დეზინფექციას. ვჭრიდით ნაჭრებად და ვაწყობდით აგარიზებულ კარტოფილის საკვებ არეზე. პეტრის ჯამებს ვათავსებდით თერმოსტატში 30–35°C ტემპერატურაზე. ტუბერის ნაჭრის ზედა-

პირზე და მის ირგვლივ განვითარებულ სხვადასხვა სახის კოლონიებს ვთესავდით ჩაპეკის მყარ საკვებ არეზე. აღნიშნულ საკვებ არეზე თეთრი ფუმფულა სოკოს მიცელიუმის განვითარება ნიშნავდა, რომ ეს სოკო *Phytophthora infestans* იყო, მონაცრისფრო-მოთეთრო მიცელიუმის განვითარება ნიშნავდა, რომ ეს იყო *Fuzarium sp*, ხოლო მოყავისფრო, მუქი ნაცრისფერი მიცელიუმის განვითარება ნიშნავდა, რომ ეს იყო *Rhizoctonia solani*, რასაც ვადასტურებდით მიკროსკოპით. ასევე ხდებოდა სოკოების გამოყოფა დაავადებული კარტოფილის მხოლოდ მწვანე მასიდან, ჰომოგენიზაციის შემდეგ (3).

უიერუსო კარტოფილის რიზოსფეროში სოკოებისა და მიკრობთა საერთო რაოდენობა მცენარის ვეგეტაციის ფაზებთან დაკავშირებით (ათასობით 1 გ აბსოლუტურად მშრალ ნიადაგში)

კარტოფილის ჯიშები	ახალციხე						წალკა					
	აღმოცენება		ყვავილობა		სიმწიფე		აღმოცენება		ყვავილობა		სიმწიფე	
	მაისი	ივნისი	მაისი	ივნისი	ივლის-აგვისტო	მაისი	ივნისი	ივლის-აგვისტო	მაისი	ივნისი	ივლის-აგვისტო	
	მიკრობთა საერთო რაოდენობა	სოკო	მიკრობთა საერთო რაოდენობა	სოკო	მიკრობთა საერთო რაოდენობა	სოკო	მიკრობთა საერთო რაოდენობა	სოკო	მიკრობთა საერთო რაოდენობა	სოკო	მიკრობთა საერთო რაოდენობა	სოკო
ამოროზა	210. 2	20. 1	308. 0	35. 0	322. 0	44. 2	305. 0	31. 1	420. 5	40. 5	400. 1	45. 0
არინდა	180. 5	18. 5	211. 2	23. 0	324. 1	39. 2	315. 6	30. 5	411. 0	32. 4	390. 0	40. 2
ნეესკი	205. 1	28. 0	280. 5	35. 3	310. 1	40. 1	310. 1	30. 5	380. 7	35. 8	420. 3	41. 2
იმპალა	220. 0	31. 0	380. 3	48. 1	380. 0	52. 0	360. 5	40. 8	510. 8	50. 6	560. 3	60. 5

ანალიზის შედეგად მივიღეთ, რომ კარტოფილის რიზოსფეროს მიკროფლორა იცვლება და მისი რაოდენობა მცენარის განვითარების სხვადასხვა ფაზაში სხვადასხვაა. როგორც ცხრილიდან ჩანს, მიკრობთა საერთო რაოდენობა ნაკლებია აღმოცენების ფაზაში, შემდეგ იზრდება და განვითარების მაქსიმუმს ყვავილობისა და სიმწიფის ფაზაში აღწევს. აღსანიშნავია ისიც, რომ ახალციხის სოფლებში დარგული უვირუსო კარტოფილის რიზოსფეროში მიკრობთა საერთო რაოდენობა გაცილებით ნაკლებია, ვიდრე წალკის რაიონის სოფ. ჯინიშში დარგული კარტოფილის რიზოსფეროში. ეს განპირობებულია კლიმატური პირობებით. ყვავილობის ფაზაში (ივნისი) ჰაერის საშუალო ტემპერატურა მაღალი იყო და აღინიშნებოდა ხანგრძლივი წვიმა, ხოლო სიმწიფის ფაზაში (ივლისი, აგვისტო) ტემპერატურა და ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა მაღალი იყო, ამიტომ პათოგენური სოკოების და საერთოდ ნიადაგის მიკროორგანიზმების განვითარებისათვის საუკეთესო პირობები ყვავილობის და სიმწიფის ფაზაში იყო, რადგან ჰაერის მაღალი ტენიანობა და

ზომიერად თბილი ტემპერატურა ხელს უწყობს მიკროორგანიზმების მაქსიმალურ განვითარებას.

დასკვნა

ამრიგად, შეიძლება დავასკვნათ, რომ ჩვენს ლაბორატორიაში წარმოებული უვირუსო კარტოფილის სინჯარის მცენარეების – “ამოროზას”, “არინდას”, “ნეესკის” და “იმპალას” გამოცდამ ახალციხისა და წალკის მუკარტოფილობის ზონაში აჩვენა, რომ ახალციხის რაიონის სოფლებში მცენარე უკეთ ვითარდება, ვიდრე წალკის რაიონის სოფლებში, რაც გამოწვეულია კლიმატურ-მეტეოროლოგიური და ნიადაგის პირობებით, აგრეთვე ახალციხის რაიონის სოფლებში უვირუსო კარტოფილის რიზოსფეროში მიკრობთა საერთო რაოდენობის და პათოგენური სოკოების ნაკლებობით წალკის რაიონის სოფლებთან შედარებით. პათოგენებით გამოირჩევა “იმპალა”, რომელიც დარგულია წალკის რაიონის სოფელ ჯინიშში, რაც, ჩვენი აზრით, განპირობებულია კლიმატური პირობებით და ნიადაგის სპეციფიკურობით.

ლიტერატურა

1. Rizhkov V., Procenko A., 1968. Atlas Virous Plant Diseases . Moscow: “Nauka” (In Russian).
2. Litvinov M., 1969. Methods for studying of soil microscopic fungi. USSR Academy of Sciences Botanical Institute.V.L. Komarov. Leningrad: “Nauka” (In Russian).
3. Vozniakovskaia j., 1969. Mycological Flora Plant and Harvest. Leningrad: “Kolos” (In Russian).
4. Ivaniuk V., Banadiev C., Juromskii G., 2003. Potatoes Protection from Diseases, Pests and Weeds. Minsk (3) (In Russian).

UDC 582.951.4

SCOPUS CODE 1102

**SELECTION OF RESISTANT PLANT TOWARDS PATHOGENIC FUNGUS FROM VIRUS FREE
POTATO SEED**

M. Kukhaleishvili Biotechnological centre. Georgian Technical University. 1a, Sarajishvili, Tbilisi, 0197,
Georgia
E-mail: maia.kukh@gmail.com

Reviewers:

N. Topuridze, Academic Doctor of Biological sciences

E-mail: coordinationcaucasus@eper.heks.ge

G. Murvanidze, Academic Doctor of biological sciences

E-mail: giorgi.m@gmail.com

Resume: There was studied virus free potato varieties, such as “Amoroza”, “Arinda”, “Nevski” and “Impala”. The soil type, acidity and NPK quantity are already determined. It has been already studied microflora of potato rhizosphere during vegetation stage. Pathogenic fungi of potato disease is separated: *Phytophthora infestans*, *Rhizoctonia solani* and *Fuzarium sp.* The above-mentioned varieties are resistant towards pathogenic fungi, but “Impala” cannot be considered resistant towards pathogenic fungi

Key words: potatoes; rhizosphere; pathogenic; fungi; resistant.

UDC 582.951.4

SCOPUS CODE 1102

ОТБОР ИЗ БЕЗВИРУСНОГО ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА КАРТОФЕЛЯ РАСТЕНИЙ, РЕЗИСТЕНТНЫХ В ОТНОШЕНИИ ПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ

Кухалеишвили М.И. Центр биотехнологии, Грузинский технический университет, Грузия, 0197, Тбилиси,
ул. Сараджишвили 1^а
E-mail: maia.kukh@gmail.com

Рецензенты:

Н. Топуридзе, академический доктор биологических наук

E-mail: coordinationcaucasus@eper.heks.ge

Г. Мурванидзе, академический доктор биологических наук

E-mail: giorgi.m@gmail.com

Резюме: Изучены сорта безвирусного картофеля “Амороза”, “Аринда”, “Невский” и “Импала”. Установлен тип почвы. Определены коэффициент связывания и содержание NPK почвы. Изучена микрофлора ризосферы картофеля в фазах вегетации растения. Выделены патогенные грибы, вызывающие болезни картофеля: *Phytophthora infestans*, *Rhizoctonia solani*, *Fuzarium*. Указанные сорта резистентны в отношении патогенных грибов а, сорт “Импала” нельзя считать резистентным в отношении патогенных грибов.

Ключевые слова: картофель; ризосфера; патогенный; грибы; резистентность.

მიღებულია დასაბუჯდად 20.05.15

UDC 001.4

SCOPUS CODE 1203

ტიქნიკური ტერმინოლოგიის პრობლემა

ლ. სუთიძე საწარმოო ტექნოლოგიური მანქანებისა და მექატრონიკის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 68^ა

E-mail: l.sutidze@gtu.ge

გ. იაკობაშვილი საწარმოო ტექნოლოგიური მანქანებისა და მექატრონიკის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 68^ა

E-mail: mailforgia@yahoo.com

რეცენზენტები:

მ. ბარბაქაძე, სტუის სატრანსპორტო და მანქანათმშენებლობის ფაკულტეტის საზღვაო და სპეციალური ტექნოლოგიური ტრანსპორტის დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი

E-mail: mblk@mail.ru

გ. პაპასკირი, სტუის ბიზნეს-ინჟინერინგის ფაკულტეტის ქართული ფილოლოგიისა და მედიატექნოლოგიების დეპარტამენტის პროფესორი

E-mail: papaskiri@pisem.net

რეზიუმე: ქართული ტექნიკური ტერმინოლოგია (რუსულ-ქართული და ქართულ-რუსული) მოძველდა და ვეღარ აკმაყოფილებს თანამედროვე მოთხოვნებს. გაჩნდა უამრავი ახალი ტერმინი, რაც დაკავშირებულია ტექნიკურ პროგრესთან; ტექნიკურ ტერმინოლოგიაში მოცემული მრავალი ტერმინი ვერ დამკვიდრდა ტექნიკურ სალიტერატურო ენაში, ამის მიზეზი, ჩვენი აზრით, მათი ტექნიკურად გაუმართაობაა. ზოგიერთი ტერმინი აშკარად კალკია და საჭიროებს შეცვლას. აქედან გამომდინარე, აუცილებლად მიგვაჩნია მუშაობა ტექნიკური ტერმინოლოგიის ახალ გამოცემაზე.

საკვანძო სიტყვები: ტექნიკური ტერმინოლოგია; ლექსიკონი; პრობლემა; ფორმა.

შესავალი

არაერთხელ დავწერეთ და შევასხენეთ საზოგადოებას იმის შესახებ, რომ არა მარტო ქართულ ტექნიკურ ტერმინოლოგიაში, არამედ საერთოდ ქართულ სამეცნიერო და ლიტერატურულ ენაში უამრავი პრობლემა დაგროვდა. საქმე ეხება გაუმართავ მეცნიერებასა და წერის კულტურას, კერძოდ, შეგნებულად თუ შეუგნებლად, დამახინჯებული ტერმინების გამოყენებას, რომ ადარაფერი ვთქვათ გრამატიკულად არასწორ წინადადებებზე. მიზეზი უნდა ვეძებოთ არა მარტო მოძველებული ან უცხოური ტერმინების (კალკის)

გამოყენებაში, არამედ ჩვენს გულგრილ და კონსერვატიულ დამოკიდებულებაში ენის სიწმინდისა და თანამედროვე მოთხოვნების შესატყვისად ენის განვითარების მიმართ. ამ მხრივ განსაკუთრებით რთული მდგომარეობაა ტექნიკურ ტერმინოლოგიაში, რომელიც, ალბათ, ჯერ კიდევ დიდხანს იქნება მიბმული რუსულ ტერმინოლოგიაზე.

აღრე გამოქვეყნებულ სტატიაში „ტექნიკური ტერმინოლოგია და სასწავლო ლიტერატურა“ (შრომები, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, № 1(475) 2010 წ. გვ. 121...124) მივუთითებდით ტექნიკურ ლიტერატურაში გამოყენებული იმ ტერმინების შესახებ, რომლებიც არც ფორმითა და არც ფუნქციური დატვირთვით არ შეესაბამება შინაარსს. იქვე აღვნიშნავდით, რომ საჭირო იყო დარგის განმარტებითი ლექსიკონის გამოცემა, რაც განვახორციელეთ კიდევ. 2012 წელს საგამომცემლო სახლ „ტექნიკურ უნივერსიტეტში“ გრიფით დამხმარე სახელმძღვანელო გამოიცა ამწე-სატრანსპორტო, სამშენებლო-საგზაო მანქანებისა და მოწყობილობების განმარტებითი ლექსიკონი (ჩვენი ავტორობით). მასში არ შეგვიტანია ის ტექნიკური ტერმინები, რომლებიც იყო რუსულ-ქართული ტერმინოლოგიის სხვადასხვა გამოცემაში, მაგრამ, ჩვენი აზრით, მოძველებულია, ან ვერ დამკვიდრდა ტექნიკურ ლიტერატურაში, ან სულაც გამოუსადეგარია. ბოდიშს მოვიხდით იმ მეცნიერთა წინაშე, ვინც უზარმაზარი შრომა გასწია ტექნიკური ტერმინო-

ლოგიის შექმნაში, მაგრამ, ვიდრე ახალ გამოცემებზე ვიზრუნებდეთ (რისი მცდელობაც უკვე იყო და ჩაიშალა), იქნებ ჩვენი აზრიც იქნეს გაზიარებული. წლების განმავლობაში დაგროვილი გამოცდილება და ენის კანონზომიერი განვითარების აუცილებლობა გვიბიძგებს შემოგთავაზოთ ჩვენი ხედვა ამ მიმართულებით, მით უმეტეს, თუ კვლავ მიემართავთ 1983 წელს გამოცემული რუსულ-ქართული ლექსიკონის წინასიტყვაობაში გამოთქმულ მოსაზრებას, რომ „ტერმინს, ხშირად, საერთოდ გავრცელებულ მნიშვნელობასთან ერთად, აქვს ვიწრო სპეციალური მნიშვნელობა“. ამჯერად, შევეცდებით შემოგთავაზოთ ის ტექნიკური ტერმინები, რომლებიც დასახვეწი, გასამარტივებელია და შესაბამისობაშია მოსაყვანი მის ფუნქციურ დატვირთვასთან.

ძირითადი ნაწილი

ტერმინების ნაწილი, რომელიც ქართულ-რუსულ და რუსულ-ქართულ ტექნიკურ ტერმინოლოგიებშია მოცემული, ჩვენი აზრით ან არასწორადაა ნათარგმნი რუსულიდან, ან კადკია. ნაშრომის გასწორებისას კი რედაქტორი ლექსიკონზე მიგვითითებს და გვირჩევს გამოვიყენოთ ჩვენთვის მიუღებელი ტერმინი. სხვა შემთხვევაში უარს ვამბობდით რედაქტირებაზე და ნაშრომს ვბეჭდავდით ჩვენ (ავტორის) მიერ წარდგენილი სახით. გთავაზობთ ასეთი ტერმინების რამდენიმე ნიმუშს:

რუსული ტერმინი	ქართული	დამკვიდრებული ან ჩვენი შეთავაზებული
Результирующее Цапфа Составляющая силы Скручивающийся Сгораемый Сгораемость Жароупорность (т.е. огнеупорность)	მაშედეგბელი პოჭოჭიკი ძალის შემდგენი ივრისხვადი იწვებადი იწვებადობა მხურვალმედეგობა	რეზულტატური სატაცი ძალის მდგენელი გრეხვადი წვადი წვადობა ცეცხლგამძლეობა

Жаростойкий (т.е. огнестойкий) Угарный Клейменный Нарастающее Напряжние разрыва Производящий Энергоноситель Недогретый Техническое решение Техническое требование Толща Противоточный	მხურვალმდეგი მხუთრიანი დადაღული მეზარდი გლეჯვის ძაბვა წარმომშობი ენერგიაშემცველი უკმარხურებული ტექნიკური გადაწყვეტილება ტექნიკური მოთხოვნილება სიზრქე წინაღდენიანი	ცეცხლმდეგი მხუთავი დამღიანი მზარდი გაგლეჯვის ძაბვა წარმომქმნელი ენერგიის მატარებელი არასაკმარისად გახურებული ტექნიკური გადაწყვეტა ტექნიკური მოთხოვნა (გროვა?) ნაკადსაწინააღმდეგო
Принцип сохранения энергии	ენერგიის მუდმივოდენობის პრინციპი	ენერგიის მუდმივობის პრინციპი
Смеситель	წამწვევი, გადამწვევი	შემრევი
და ა.შ.		

პრაქტიკულად ხშირად გამოყენებულ ტექნიკურ ტერმინებს შორის ვერ დამკვიდრდა შემოთავაზებული ტერმინები: სიჩქარესამცირი (скоросте-уменьшитель), დაბალი (низкорасположенный), გათანადროულება (модернизация), ტვირთის გადაძრაება (передвижение груза), განწერტილებული (рассредоточенный), წინაღდენიანი (противоточный), წინაღდენის (принцип противотока) და ა.შ.

როდესაც საქმე გვაქვს რამდენიმეკომპონენტის ნარევის მომზადებასთან (მაგ., ბეტონი), მაშინ ტექნოლოგიური პროცესი მოითხოვს ამ კომპონენტების ერთმანეთთან შერევას ანუ მთლიან მასაში მათ თანაბრად განაწილებას. ამ შემთხვევაში შესაბამის მოწყობილობას (მანქანას) უნდა ვუწოდოთ „შემრევი“. თუ მზა პროდუქტი არის სამშენებლო ხსნარი ან სუსპენზია, რომლებიც საჭიროებს მუდმივად მორევას (არევის), რათა არ მოხდეს მყარი ნაწილაკების დალეკვა, შესაბამის ტექნოლოგიურ მანქანას უნდა ვუწოდოთ „სარევი“. მაგალითად, ხსნარსარევი და არა ხსნარშემრევი, ბეტონშემრევი და არა ბეტონსარევი.

Домкрат – დომკრატო, გვეუბნება ლექსიკონი და არც „საწვეარი“ იქნებოდა ურიგო შემოთავაზებული მეორე ტერმინის „საწვეელას“ მაგივრად, თუმცა „საწვეარი“ ლექსიკონში მიკუთვნებული აქვს „тягач“-ს, რომელიც არის გამწვევი მანქანა. ასევე, „толкач“-ი უკეთესია „მბიბგავად“ მოვიხსენიოთ, ნაცვლად „საბიბგებელისა“, უკვე დამკვიდრებული „მეხამრიდი“ სჯობს „მეხსარიდს“ და, პირიქით, „კაბელსადიებელი“ – „კაბელმადიებელს“.

საერთოდ გამქრალია ტერმინი „კავი“. ლექსიკონი გვთავაზობს „კაკვს“. ერთ-ერთი სოლიდური ავტორის დამხმარე სახელმძღვანელოში განხილული ტვირთამწვევი საშუალებების ნაწილად მოხსენიებული „კაკვი“ ძალიან სუსტია 20...50 ტონა ტვირთის ასაწვეად; „კავური საკიდი“ – ასეა მიღებული ტვირთამწვევი მანქანების ერთ-ერთი მთავარი კვანძის დასახელება. „კავი“ და „კაკვი“ ცალ-ცალკე უნდა ფიგურირებდეს ლექსიკონში და მიეცეთ შესაბამისი განმარტება დანიშნულების მიხედვით.

Слепой ტექნიკურ ტერმინოლოგიაში სამი ტერმინითაა წარმოდგენილი: ყრუ, ბრმა, დახშუ-

ლი. პირველი და მესამე შესაძლოა სინონიმებად წარმოვიდგინოთ, მაგრამ „ბრმა“ რა შუაშია აქ? ანდა: წამწევი, გადამწევი – сместитель (?), ასეა ტერმინოლოგიის ქართულ-რუსულ ნაწილში, თუმცა რუსულ-ქართულ ნაწილში საერთოდ არ არის და შეიძლება ითქვას, რომ აქ მექანიკურ შეცდომასთან გვაქვს საქმე.

პრაქტიკაში გამონაკლისი ყველგან და ყველაფერში შეიძლება იყოს, ამ მხრივ არც ტექნიკური ტერმინოლოგია გამოირჩევა. ამის თვალსაჩინო მაგალითია ტერმინები „ლითონი“ და „მეტალი“ – ერთმანეთის გვერდით მშვენივრად ფუნქციონირებს „მეტალურგია“ და „ლითონმცოდნეობა“, „ბიმეტალი“ და „ფერადი ლითონები“ და სხვა. თუმცა სრულ უაზრობად მიგვაჩნია ტექნიკურ ტერმინოლოგიაში (ასევე სამეტყველო ენაში) ერთმანეთის გვერდით კარადა – შკაფი, მძღოლი – შოფერი, შოფერ-მექანიკოსი.

რუსული пере-თავსართიანი ტერმინების თარგმანი ტერმინოლოგიაში ასეა მოცემული: перевозбуждение – გადამეტაგზნება; переподъем – გადამეტანაწევი; переобогащение смеси – გადამეტმდიდრება ნარევის; перезаряд – გადამეტმუხტვა; пережженный – გადამეტმწვარი; перенасыщение – გადამეტჯერება; переобеднение – გადამეტღარიბება და ა.შ. უმჯობესი და უფრო გასაგები იქნებოდა თუ ამ ტერმინების არსს ქართულად ორი სიტყვით გამოვხატავდით: გადამეტებული აგზნება; ~დამუხტვა; ~გამდიდრება; ~გამოწვა; ~გაჯერება; ~გაღარიბება და ა.შ. ანდა უფრო მოკლედ: მეტად აგზნება; ~დამუხტვა და ა.შ. თუმცა, ზოგიერთ ტერმინს კარგად მიესადაგება თავსართი „გადა“: перегрузка – გადატვირთვა; перевооружение – გადაიარაღება; перегруппировка – გადაჯგუფება; перегнать – გადასწრება; переделка – გადაკეთება და ა.შ.

ანალოგიურად მიუღებელი უნდა იყოს ზო-

გიერთი ტერმინი, რომლებშიც რუსული თავსართი „пере“ ქართულად თარგმნილია როგორც „კვლავ“: перевооружение – კვლავადტურვა; пересборка – კვლავაწყოება; перцепка – კვლავმიბმა; перетолочь – კვლავნაყვა; перешивка – კვლავმიმაგრება და ა.შ. აქაც, ალბათ, უმჯობესია ტერმინი ორი სიტყვით გამოვხატოთ: ხელახლა ადტურვა; ხელახლა აწყოება; ხელახლა მიბმა; ხელახლა ნაყვა; ხელახლა მიმაგრება და ა.შ. მართალია, „კვლავ“ და „ხელახლა“ სინონიმებია, მაგრამ ტექნიკური შინაარსით განსხვავდება ერთმანეთისაგან და ამ მხრივ მეორე უფრო მიესადაგება ზემოთ აღნიშნულ ტერმინებს. გამონაკლისად მივიჩნევთ ტერმინ „კვლავწარმოებას“, რომელიც დამკვიდრებულია ეკონომიკურ ლიტერატურაში და მოცემულია ტექნიკურ ტერმინოლოგიაშიც.

„დერძი“ მხოლოდ ერთმნიშვნელოვნადაა წარმოდგენილი ლექსიკონში, მაშინ, როდესაც იგი შეიძლება იყო მატერიალური (დამტყერი, უკანა, უძრავი, წინა, მოძრავი) და არამატერიალური ანუ წარმოსახვითი (ბრუნვის, დედამიწის, ტრანშეის, მაგნიტური, ოპტიკური, ხრახნის, მყისი ...). ამდენად, გამიჯვნისათვის ცალ-ცალკე განხილვაა საჭირო.

სადავოა ტერმინი „მწარმოებლობა“ (производительность), რომელიც მანქანის ერთ-ერთი მთავარი ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებელია. ჩვენი გამოცდილებითა და შეხედულებით უმჯობესია გამოვიყენოთ ტერმინები „წარმადობა“ ან „მწარმოებლობა“, ისევე, როგორც „არმირება“ და „აგრეგატირება“, ნაცვლად „დაარმატურებისა“ და „დააგრეგატირებისა“.

Толчение ნიშნავს ნაყვას და არა დაქუცმაცებას, როგორც ეს მითითებულია ლექსიკონში (1983 წ.). ასევე განსხვავებული შინაარსისაა ტერმინები „ხრაშუნი“ და „ღრაჭუნი“, ლექსიკონში კი მხოლოდ ეს მეორეა მოცემული, როგორც

хрустящий (?). ბუდლოზერის მუშა ორგანოა ფარი (отвал) და არა ფრთა (крыло), როგორც ეს ლექსიკონშია მოცემული.

ზოგიერთი ტექნიკური ტერმინის დაწერის სტილი მიუღებლად მიგვაჩნია, რადგანაც სამეტყველოდაც უხერხულობა იქმნება. მაგალითად, კარბიურატორი, ლიუკი, ინიექცია... უმჯობესი იქნებოდა კარბურატორი, ლუკი, ინექცია...

კიდევ ბევრი შენიშვნა გვაქვს ჩანიშნული გაუმართავი ტექნიკური ტერმინების შესახებ, რასაც, დაინტერესების შემთხვევაში, სიამოვნებით გაეუზიარებთ სათანადო კომპეტენციის მქონე პირებს. ამასთან, გვინდა შემოგთავაზოთ ახალი ტერმინი, რომელიც მიგვაჩნია, რომ უკეთესად ასახავს იმ მოვლენის შინაარსს, რომელსაც იგი მივუსადაგეთ. ეს არის „ძრაობა“ – ფუძე „მოძრაობა“-დან ან „მოძრავი“-დან. მას გამოვიყენებთ მასალის უნარის შესაფასებლად, გადაადგილდნენ მისი შემადგენელი ნაწილაკები რომელიმე მიმართულებით ანუ შეიცვალონ ურთიერთმდებარეობა. მაგალითად, ბეტონის ნარევის შემთხვევაში, მისი ფიზიკური მდგომარეობის შესაფასებლად. ამჟამად გამოყენებული ტერმინი „ძვრადობა“ (подвижность) თავისი ფუნქციურ-შინაარსობრივი დატვირთვით სრულად არ შეესაბამება ზემოთ აღნიშნულს. ტერმინი „დენადობა“ (текучесть) უფრო ნარევის თხევადობას უსვამს ხაზს და ხისტი ნარევის შემთხვევაში „ძრაობა“ შეიძლება მის სინონიმად ჩავთვალოთ. „ძვრადობა“ რუსული „сдвигаемость“-ის შესატყვისი უფროა, ვინაიდან დაკავშირებულია დიდი მასის, მთის მასივის დაძვრასთან. ასევე საინტერესოა ძალზე უცნაური ტერმინი [1] двойни-

КОВЫЙ СДВИГ – შემრჩობლების (?) ძვრა, რომელიც ასევე შემოთავაზებულია ლექსიკონში.

დასკვნა

ქართული ტექნიკური ტერმინოლოგია დახვეწას მოითხოვს. ათეული წლების განმავლობაში ტექნიკური დისციპლინების პედაგოგებსა და სპეციალისტებს საკმაო გამოცდილება დაგვივროვდა ტექნიკურ ტერმინებთან მიმართებით. ბევრი ტერმინი მოძველდა და ბევრიც ახალი გაჩნდა, თუმცა ბევრი სადავო ტერმინიც დაგვივროვდა, მათი არასწორი ფორმისა და შინაარსობრივი დატვირთვის კუთხით. ბევრი ხელოვნურად შეკოწიწებული ტერმინი ვერ დამკვიდრდა სამეტყველო და ლიტერატურულ ენაში, ზოგიერთი ვერ ესადაგება შინაარსს (მაგ., ბაგირების დამარაგების სქემა), ხოლო ზოგიერთი იმდენად უცნაურია (მაგ., იგრიხებადი, იწვებადი, ძვრაწინალი, კვლავიბიბა და ა.შ.), რომ მათ საერთოდ არ იყენებენ. არადა, ძალიან ძნელია რედაქტორთან კამათი, რაც ხშირად გვიწევს სახელმძღვანელოსთან მუშაობისას. ამის გამო, ვცდილობთ, თავი ავარიდოთ გამომცემლობის რედაქტორების მომსახურებას და სტატია ან დამხმარე სახელმძღვანელო დაებეჭდოს ჩვენ მიერ წარდგენილი სახით. მაგრამ ეს გამოსავალი არ არის. საჭიროა ლინგვისტებისა და ტექნიკური დარგის მუშაკების ერთობლივი ძალისხმევა ახალი ტექნიკური ტერმინოლოგიის შესაქმნელად, რაც საშური საქმეა, თუმცა ცალკეული დარგებისთვის გამოცემული განმარტებითი ლექსიკონები ნაწილობრივ აგვარებს წარმოქმნილ გაუგებრობებს.

ლიტერატურა

1. Technical Terminology (Georgian-Russian parts) edited by academician R. Dvali and assistant professor R. Ghambashidze, 1982. Publishing house “Metsniereba”, Tbilisi, p. 568 (In Georgian).
2. Academy of sciences of Georgian SSR, 1983. Russian, Georgian Dictionary, publishing house “sabchota saqartvelo”, Tbilisi, p. 864 (In Georgian).
3. Sutidze L., Iakobashvili G., 2010. Technical Terminology and Modern Educational Literature. Georgian Technical University, Transactions №1(475), Tbilisi, pp. 121-124 (In Georgian).
4. Sutidze L., Iakobashvili G., 2012. Explanatory Dictionary in Lifting-Transport, Road-building Machines and Equipments. Technical University, Tbilisi, p. 124 (In Georgian).

UDC 001.4

SCOPUS CODE 1203

TECHNICAL TERMINOLOGY PROBLEMS

- L. Sutidze** Department of industrial-technological machines and mechatronics, Georgian Technical University, 68th, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia
E-mail: l.sutidze@gtu.ge
- G. Iakobashvili** Department of industrial-technological machines and mechatronics, Georgian Technical University, 68th, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia
E-mail: mailforgia@yahoo.com

Reviewers:

- M. Barbakadze**, Associated Professor, Department of marine and special technological transport, faculty of transportation and mechanical engineering, GTU
E-mail: mblk@mail.ru
- V. Papaskiri**, Professor, Department of Georgian philology and media technologies faculty of business-engineering, GTU
E-mail: papaskiri@pisem.net

Resume: Georgian technical terminology (Russian-Georgian and Georgian-Russian parts) is out of date and no longer meets modern requirements. There are a lot of new terms, related to technical progress; many technically incorrect terms were not settled in technical literature and need to be corrected and changed, thus new edition of technical terminology should be developed.

Key words: technical terminology; vocabulary; problem; form.

UDC 001.4

SCOPUS CODE 1203

ПРОБЛЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ

Сутидзе Л.Н. Департамент производственно-технологических машин и мехатроники, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 68^ა
E-mail: l.sutidze@gtu.ge

Якобашвили Г.И. Департамент производственно-технологических машин и мехатроники, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 68^ა
E-mail: mailforgia@yahoo.com

Рецензенты:

М. Барбакадзе, ассоциированный профессор Департамента морского и специального технологического транспорта транспортного и машиностроительного факультета ГТУ

E-mail: mblk@mail.ru

В. Папаскири, профессор Департамента грузинского языка, литературы и массмедии факультета бизнес-инженеринга ГТУ

E-mail: papaskiri@pisem.net

Резюме: Грузинская техническая терминология (русско-грузинская и грузино-русская части) постарела и не удовлетворяет современным требованиям. Появилось множество новых терминов, связанных с техническим прогрессом; множество технических терминов не нашли применения в технической литературной речи; некоторые термины являются неприемлемыми и требуют замены. Исходя из этого считаем необходимым провести работы по новому изданию технической терминологии.

Ключевые слова: техническая терминология; словарь; проблема; форма.

მიღებულია დასაბუჯდად 20.03.15

UDC 001.4

SCOPUS CODE 1203

ვერბალური კომუნიკაციის გენდერული ასპექტები

ნ. გამყრელიძე ლიბერალურ მეცნიერებათა დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 77
E-mail: n.gamkrelidze@mail.ru

რეკონსტრუქციები:

რ. თაბუკაშვილი, სტუ-ის ბიზნეს-ინჟინერინგის ფაკულტეტის ლიბერალურ მეცნიერებათა დეპარტამენტის პროფესორი

E-mail: r.tabukashvili@gmail.com

თ. ჯაგოდნიშვილი, სტუ-ის ბიზნეს-ინჟინერინგის ფაკულტეტის ქართული ფილოლოგიისა და მედიატექნოლოგიების დეპარტამენტის პროფესორი

E-mail: t.jagodnishvili@gtu.ge

რეზიუმე: განხილულია ენისა და კომუნიკაციის გენდერული ასპექტები ლინგვოკულტუროლოგიურ ჭრილში. ნაშრომი ორიენტირებულია განსხვავებულ ენათა სისტემებში ერის ეთნოკულტურის გენდერული ასპექტების სპეციფიკაზე განსხვავებულ კომუნიკაციურ სიტუაციებში.

საკვანძო სიტყვები: ლინგვოკულტუროლოგია; სოციალური სტატუსი; ლინგვისტური გენდეროლოგია; გენდერული იდენტობა; კომუნიკაციის გენდერული ასპექტები; გენდერული მსოფლხედვა; გენდერული კომუნიკაციური სტერეოტიპი.

შესავალი

თანამედროვე ეპოქა გამოირჩევა წინააღმდეგობრივობით. იგი ჩვენი აზროვნების ფორმის, იდენტობის, სიტყვის თავდაპირველი სემანტი-

კური მნიშვნელობის წაშლის ან მისი მოდიფიცირების ეპოქაა. იგი ამავე დროს ფილოსოფიის ეპოქაცაა, ვინაიდან მისი მიზანი სუბიექტის არსსა და არსებობაზე ფუძემდებლური რეფლექსიაა. მისი სიღრმისეული არსიდან გამომდინარე, იგი ისტორიულ რეფლექსიადაც იქცევა, რადგან ჭეშმარიტი თვითრეფლექსია შეუძლებელია საკუთარი თავის იდენტიფიცირების ანუ ეროვნული რეფლექსიის გარეშე. ეს უკანასკნელი კი მხოლოდ იმ შემთხვევაშია შესაძლებელი, როდესაც ერი არ წყდება იმ ეროვნულ წიაღს, რომელმაც წარმოშვა მისი ეროვნული მსოფლხედვა. ეროვნული რეფლექსიის ქვაკუთხედი ერის ეგზისტენცია, კულტურა, ენა და ყოფიერებაა. აქ იკვეთება საზოგადოების ტოტალური პორიზონტი – მისი „ცხოვრებისეული სამყარო“, – სუბიექტის გენდერული იდენტობის განცდა, რადგან გენდერი არა მარტო საკუთარი იდენტობის დადგენა, არამედ მსოფლხედვის, შეხედულებათა კრებულია, მოლოდინებისა და აზ-

როვნების წესია, რომელიც ყოველთვის სოციალურადაა დეტერმინირებული.

ნაშრომი წარმოადგენს ენისა და კომუნიკაციის გენდერული ასპექტების ლინგვოკულტუროლოგიურ ჭრილში კვლევის მცდელობას. იგი ორიენტირებულია ენაში კულტურის, ხოლო ადამიანში ენობრივი ფაქტორის მნიშვნელობაზე.

ძირითადი ნაწილი

თანამედროვე ადამიანისათვის თვისებრივია მუდმივად განვითარების ტენდენცია. იგი მიიღობს რომ იქცეს მთელი და მართლაც უსასრულო, გლობალური კაცობრიობის წარმომადგენლად. ადამიანის ამ ლტოლვას ხშირად ერთგვაროვნება და ჰომოგენურობა მოჰყვება. აქვე ჩნდება კითხვა არის კი საინტერესო და მნიშვნელოვანი ის, რაც ყველასათვის ცნობილი და ბანალურია? ამ დროს ხშირად გვეუფლება ცნების პერსპექტივის ბუნდოვანების განცდა, ხოლო მეორე მხრივ აქტუალიზდება უნიკალურობის ცნების განცდა.

სუბიექტის სოციალური სტატუსი, მისი გენდერული იდენტობა, სოციალურ-კულტურული ფაქტორები ერთგვარი ინტეგრალური მაჩვენებელია, რომელიც საზოგადოებაში გენდერული დისბალანსის ან, პირიქით, ჰარმონიული ბალანსის ინდიკატორია. სწორედ ამიტომაც საინტერესო გენდერის კატეგორიის კვლევა განსხვავებულ ენათა სისტემებში. ვფიქრობ, გენდერული თანასწორობის შესახებ უდიდესი მითია ის, რომ ჩვენ – ქალებს მისთვის ბრძოლა აღარ გვჭირდება. პარალელურად კი არსებობს საკითხთა კრებული, რომელიც ნებისმიერი ეთნოკულტურისა და განსხვავებული ენობრივი მსოფლხედვის სოციალუმიანთის თანაბრად აქტუალურია. როგორ მივაღწიოთ დაბალანსებულ წარმომადგენლობას პოლიტიკასა და სოციალურ სფეროში გადაწყვეტილებების მიღებისას? განიხილება

თუ არა გენდერული ბალანსი, უპირველესად, როგორც ქალის გათავისუფლების და ემანსიპაციის საკითხი? ჩამოყალიბებულია თუ არა ის, როგორც პოლარულად განსხვავებული და ანტიგონისტური ბრძოლა ქალსა და მამაკაცს შორის ენის სისტემის ფარგლებში? როგორ ყალიბდებოდა გენდერის კატეგორია ისტორიულ ჭრილში? რამდენად სწრაფად იმკვიდრებდა ადგილს ახალი? აქვს თუ არა ახალ ურთიერთობებს დამკვიდრებისა და განმტკიცების პერსპექტივა ეთნოკულტუროლოგიურ ჭრილში?

ადამიანი, მიუხედავად გენდერული იდენტობისა, ყველაზე მნიშვნელოვანი სოციალური რესურსია. ვინ არის პოტენციური ლიდერი სოციალურში და როგორია მისი შესაძლებლობები დროსა და სივრცეში? არსებობს თუ არა საქმიანობის ნებაყოფლობით და ცივილიზებულად არჩევის ტრადიცია, რომელიც ეხმარება დასახული მიზნების არა მხოლოდ გამოკვეთას, არამედ რეალიზებას? ერთი შეხედვით შეიძლება ვინმემ იფიქროს, რომ გენდერული ბალანსის მიღწევა ყველაზე ადვილი საზოგადოებრივ სექტორშია. რეალურად კი, სწორედ საჯარო ბიუროკრატიაში და მისმა გენდერული ნეიტრალურობის ნორმებმა მისცეს იმპულსი ორგანიზაციებში გენდერული დისბალანსის წარმოქმნას, რაც შედეგად გენდერული კულტურის დეფიციტს განაპირობებს [1].

გენდერის კატეგორიის კვლევა ინტერდისციპლინურია. მისი შესწავლა რელევანტურია სოციალურ ჭრილში. აღნიშნული კვლევა უფრო საინტერესოა, თუკი გენდერის ურთიერთქმედებას განვიხილავთ ისეთ მნიშვნელოვან ანალიტიკურ თუ იდენტობის კატეგორიებთან, როგორცაა სუბიექტის სოციალური სტატუსი, ეთნიკური წარმომადგენლობა, რელიგიური აღმსარებლობა, ენობრივი მსოფლხედვა, კალენდარული ასაკი და სხვა.

ლინგვისტური გენდეროლოგია უკვე გაფორმდა, როგორც მეცნიერული მიმართულება ენათ-

მეცნიერებაში, რომელიც იკვლევს ენისა და კომუნიკაციის გენდერულ ასპექტებს. ჩამოყალიბდა გენდერული კვლევების მეთოდოლოგიური და თეორიული ბაზა, რომელმაც სოციალურ მეცნიერებაში მიიღო კონკრეტული დისციპლინური მიმართულება. ენათმეცნიერების თვალსაზრისით, ქალებსა და მამაკაცებს განსხვავებული სამეტყველო სტილი გვაქვს. აღნიშნული განსხვავებები ვლინდება ინტონაციურ, მორფოფონეტიკურ და ლექსიკურ-გრამატიკულ დონეზე. გენდერის კატეგორიის კვლევა, უდავოდ მნიშვნელოვანია კომუნიკაციურ ჭრილში. აქ თავს იჩენს გენდერის ენისა და მეტყველების თავისებურებანი. ამ ურთიერთობებში კი განმსაზღვრელი კომუნიკაციური მანიპულაციაა. იგი წარმოადგენს ფსიქოემოციური ზემოქმედების განსაკუთრებულ სახეს, რომლის ინტენცია ადრესატზე შეუმჩნეველი ზემოქმედების მოხდენაა. ცხადია, აღნიშნული გარკვეულ გენდერულ-კომუნიკაციურ ოსტატობასა და ცოდნას მოითხოვს. გენდერი როგორც იდენტობა, ნიშანიცნება „ქალი“ და „მამაკაცი“ შეიძლება განვიხილოთ, როგორც სტრუქტურა, ერთგვარი კონვენციური კოდი, რადგან გენდერულ-სამართლებრივი აღიარება სუბიექტის სოციალური აღიარების ტოლფასია [2]. გენდერული ენობრივი სტერეოტიპები ჯერ კიდევ ბავშვობიდან მოდის, როდესაც სათამაშოების ყველა მადაზია ცისფერ და ვარდისფერ სექციურ ზონებადაა დაყოფილი. ცხადია, ამგვარ გენდერულ სელექციაში ღომის წილი საზოგადოებას და კულტურას მიუძღვის. სოციუმში საკუთარი ადგილის დასამკვიდრებლად მშობელი შვილს ბავშვობიდანვე ამზადებს, თუმცა იმთავითვე აცნობიერებს, რომ სხვადასხვა სქესის შემთხვევაში ერთსა და იმავე შედეგს ვერ მიიღებს. „ბიჭი მაინც ბიჭია“, „გოგოს მეტი თავშეკავება, კდემა, ბიჭს კი ვაჟკაცობა მართებს“ ქართულ მენტალობასა და

მის ეროვნულ ცნობიერებაში დამკვიდრებული სტერეოტიპული მოდელია. ქალების სამყაროში მთავარი თანხმობის მიღწევა, ინტერსუბიექტური სიახლოვეა, ხოლო მამაკაცებისათვის განმსაზღვრელი სოციალური სტატუსია.

ცხადია, განსხვავებული გენდერული მსოფლხედვა თავს იჩენს კომუნიკაციის პროცესში. ნებისმიერი ენის კვლევა გენდერული ლინგვისტიკის ჭრილში ადასტურებს, რომ მამაკაცების ენა და მეტყველება ხასიათდება აგრესიულობით, ლაკონურობით, ქალების კი გამოირჩევა მეტ-ნაკლები სინაზით, ემოციურობით, გრძნობების სიუხვით. ქალის მეტყველება გაჯერებულია შემფასებლური სიტყვებით, შორისდებულებით, ძახილის, კითხვითი და წამქეხებლური წინადადებებით. გენდერული სისტემები სხვადასხვა ეთნოკულტუროლოგიურ საზოგადოებაში განსხვავებულია და აღნიშნული სისტემები ნებისმიერ საზოგადოებაში ასიმეტრიულია: მამაკაცი და მამაკაცური განიხილება როგორც პირველადი, საწყისი და დომინანტური, ხოლო ქალი და ქალური მისდამი სოციალურად დაქვემდებარებული. გენდერული იდენტობა, ოჯახი და სოციალური გარემო ის ტრიადაა, რომელიც გენდერული სტერეოტიპული მოდელების კომპლექსს წარმოადგენს და მიუხედავად ნებისმიერი ქვეყნის სახელმწიფო პოლიტიკისა, საწყის სოციუმის ეროვნულ მსოფლხედვასა და კულტუროლოგიურ თავისებურებებში იღებს. მასკულინობა და ფემინურობა, ერთი მხრივ, ფსიქიკის ფილოგენეტიკურად განპირობებული თავისებურებებია, ხოლო მეორე მხრივ – ონტოგენეზში ჩამოყალიბებული სოციოკულტურული წარმონაქმნები. სწორედ ამ პირობებმა დაუდო დასაბამი გენდერის, როგორც სქესის სოციოკულტურული კატეგორიის, შექმნას. გენდერულმა კვლევებმა ცხადყო, რომ სქესის შესწავლა, როგორც მხოლოდ ბიოლოგიური მოცემულობისა, აღარი-

ბედა ამ ცნებით კატეგორიას. თანამედროვე სოციოლოგები, ფილოსოფოსები, ფსიქოლოგები, ეთნოლოგები შეისწავლიან განსხვავებული სქესის ადამიანების ქცევათა თავისებურებებს მოცემული კულტურის ფარგლებში, რადგან გენდერი რთული კომპლექსია, რომელშიც გადაჯაჭვულია კულტურული, ფსიქოლოგიური და სოციალური ასპექტები. ეს ასპექტები კი, თავის მხრივ, განაპირობებს ეროვნული ენობრივი პიროვნების ქცევას, რაც გენდერთან დაკავშირებულ საკითხებს ლინგვისტიკისათვისაც საინტერესოს ხდის. გენდერის კატეგორიას, როგორც ენისა და კულტურის მოვლენას, შეისწავლის ახალშექმნილი დისციპლინები: ლინგვოკულტუროლოგია, გენდერლინგვისტიკა და გენდეროპეტიკა.

გენდერთა სამეტყველო ქცევა ენაში აღბეჭდილ ისტორიულად ჩამოყალიბებულ სტერეოტიპთა ბაზაზე იგება. ამდენად, შეიძლება ითქვას, რომ გენდერული ენობრივი სტერეოტიპები შეხედულებათა სისტემაა იმის შესახებ, თუ როგორ უნდა იქცეოდეს ქალი და მამაკაცი კონკრეტულ საკომუნიკაციო სიტუაციაში. დადგენილია, რომ მამაკაცი და ქალი განსხვავდება როგორც სამოქმედო, ისე სამეტყველო კომუნიკაციის სტრატეგიით. როგორც ნიცშე აღნიშნავდა, მამაკაცის ბედნიერების ფორმულაა „მე მსურს!“, ხოლო ქალისა – „მას (მამაკაცს) სურს!“ აღნიშნული მოსაზრება, სამეტყველო ქცევათა გენდერულ თავისებურებებთან ერთად, ამ თავისებურებების კოგნიტიურ ასპექტსაც გულისხმობს, რასაც ქალისა და მამაკაცის მიერ სამყაროს სურათის სხვადასხვაგვარ აღქმამდე მივყავართ. ენაში იმგვარი შესიტყვევების არსებობა, როგორცაა „ქალური პოეზია“, „მამაკაციური ლექსები“, ბუნებრივად აჩენს ამ „ქალურობისა“ და „მამაკაციურობის“ შემქმნელი ენობრივი მექანიზმების გამოვლენის სურვილს. ცხა-

დია, ამ გამონათქვამებში მხოლოდ ქალური და მამაკაციური თემები არ იგულისხმება, რომელთა შესახებ მსჯელობა ტრადიციულია ლიტერატურათმცოდნეობაში.

დასკვნა

გენდერული კომუნიკაციური სტერეოტიპები ფართოდ გავრცელებული და ხშირად არაზუსტი შეხედულებებია ქალისა და მამაკაცის სამეტყველო ქცევაზე, უნარებზე, თვისებებზე, სოციალურ ქცევაზე და სოციალურ ფუნქციებზე. რაც უფრო ტრადიციულია საზოგადოება, მით უფრო ძლიერია გენდერული სტერეოტიპებით დეტერმინირებული სოციალური და კომუნიკაციური ურთიერთობები. ბავშვობაში ნასწავლი ქცევა ქმნის გენდერულ იდენტობას და განსაზღვრავს სუბიექტის გენდერულ კომუნიკაციურ როლს. გენდერი გვაძლევს საშუალებას, გავიგოთ: როგორაა განაწილებული ძალაუფლება, ვინ დომინირებს და ვინ იღებს გადაწყვეტილებებს, ვინ არის კულტურაში “უჩინარი”, ვინ ხდება დისკრიმინაციის ან ძალადობის ობიექტი. ცხადია, სახელმწიფო კანონმდებლობა არსადაა სრულყოფილი, თუმცა გენდერული იმპლემენტაციის პრობლემის საწყისი ერის ეთნოკულტურაში, რელიგიურ აღმსარებლობაში, მის ფონურ ცოდნასა და ენობრივ მსოფლხედვაში უნდა ვეძიოთ. კარგად ვაცნობიერებ საკითხის დელიკატურობას, როდესაც სოციალურ ნორმებს და მოლოდინებს ამ ტიპის ღირებულებებს ვუპირისპირებ. მიზეზშედგობრიობის განსაზღვრა იოლი არ არის, რადგან მიზეზები და შედეგები სწრაფად ცვლის ერთმანეთს, ხშირად კი შეკრულ წრესაც ქმნის. ფაქტია, კულტურა უფრო ნელა და მძიმედ იცვლება, ვიდრე კანონები, თუმცა თუ ამ უკანასკნელს არ შევცვლით, კულტურაც არასდროს შეიცვლება.

ლიტერატურა

1. Jenifer Grocker, Brenda Major. Claude Steele., 2001. Social Gender. Berlin/New York: de Gruyter, pp. 2-5 (In English).
 2. Abrams D., Hogg M.A., 1998. European Journal of Social Psychology Wien-New-York: Springer, pp. 29-51 (In English).
-

UDC 001.4

SCOPUS CODE 1203

GENDER ASPECTS OF VERBAL COMMUNICATION

N. Gamkrelidze Department of liberal sciences, Georgian Technical University, 77, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia
E-mail: n.gamkrelidze@mail.ru

Reviewers:

R. Tabukashvili, Profeccor, Department of liberal sciences, faculty of business engineering, GTU,
E-mail: r.tabukashvili@gmail.com

T. Jagodnishvili, Profeccor, Department of Georgian philology and mediatechnologies, faculty of business engineering, GTU,
E-mail: t.jagodnishvili@gtu.ge

Resume: There is represented specific of gender aspect of language in linguo-culturology plan. This study is oriented at characteristics of gender Aspect in different language systems and against the background of different ethno-cultural communicative situation.

Key words: Linguo-culturology, social status, linguistic genderology, gender identity, gender aspects of communication, gender world outlook, gender communicative stereotype.

UDC 001.4

SCOPUS CODE 1203

ГЕНДЕРНЫЕ АСПЕКТЫ ВЕРБАЛЬНОЙ КОММУНИКАЦИИ

Гамкრელიძე Н.О. Департамент либеральных наук, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 77
E-mail: n.gamkrelidze@mail.ru

Рецензенты:

Р. Табукашвили, профессор Департамента либеральных наук факультета бизнес-инженеринга ГТУ,
E-mail: r.tabukashvili@gmail.com

Т. Джагоднишвили, профессор Департамента грузинской филологии и медиатехнологий факультета бизнес-инженеринга ГТУ
E-mail: t.jagodnishvili@gtu.ge

Резюме: Рассматривается специфика гендерного аспекта языка в лингвокультурологическом плане. Статья ориентирована на особенности гендерного аспекта в разных языковых системах на фоне разной этнокультуры и в разных коммуникативных ситуациях.

Ключевые слова: лингвокультурология; социальный статус; лингвистическая гендерология; гендерная идентичность; гендерные аспекты коммуникации; гендерное мировоззрение; гендерные коммуникативные стереотипы.

მიღებულია დასაბუჯდად 12.03.15

UDC 001.4

SCOPUS CODE 1203

ინტერკულტურული კომუნიკაციის პრინციპები

ნ. გამყრელიძე ლიბერალურ მეცნიერებათა დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 77
E-mail: n.gamkrelidze@mail.ru

რეცენზენტები:

რ. თაბუკაშვილი, სტუ-ის ბიზნეს-ინჟინერინგის ფაკულტეტის ლიბერალურ მეცნიერებათა დეპარტამენტის პროფესორი

E-mail: r.tabukashvili@gmail.com

თ. ჯაგოდნიშვილი, სტუ-ის ბიზნეს-ინჟინერინგის ფაკულტეტის ქართული ფილოლოგიისა და მედიატექნოლოგიების დეპარტამენტის პროფესორი

E-mail: t.jagodnishvili@gtu.ge

რეზიუმე: განხილულია ინტერკულტურული კომუნიკაციის პროცესში ენობრივი კოლექტივის ფონური ცოდნისა და მზა მენტალური სტერეოტიპული მოდელების როლი.

საკვანძო სიტყვები: ინტერკულტურული კომუნიკაცია; კულტუროლოგია; ფონური ცოდნა; კულტურული ფონი; სტერეოტიპული მოდელები; ინტერკულტურული განვითარების ტენდენცია.

შესავალი

თანამედროვე ენათმეცნიერება ადამიანის სა-მეტყველო ენას კულტუროლოგიურ ჭრილში განიხილავს, რადგან იგი ერის კულტურის, მენტალური მსოფლხედვის ძირითადი გამოსატყულებია. შეიძლება ითქვას, რომ კულტურა თავადაა ენა და, პირიქით, ენა კულტურაა. ენისა და

კულტურის ურთიერთგანპირობებულობა წარმოქმნის კითხვას: რა არის ენა, იგი კომუნიკაციური ფუნქციის მქონე დეტერმინატორია თუ თავადაა ერის კულტურულ-შემოქმედებითი პროცესის სულისჩამდგმელი? ნაშრომი ინტერკულტურული კომუნიკაციის პროცესში ფონური ცოდნისა და მზა მენტალური სტერეოტიპული მოდელების იდენტურობის ხარისხის მნიშვნელობის დადგენის მცდელობაა.

ძირითადი ნაწილი

სამყაროს მრავალფეროვნება განსხვავებულ ენათა სისტემებში სხვადასხვაგვარად აირეკლება. კომუნიკაციური ლინგვისტიკისათვის გადამწყვეტი ფაქტორია ერის ეთნოკულტურული “ფონური ცოდნა” და ამ ცოდნის ტრანსფერით განპირობებული მოლოდინის განცდა. აღნიშნული მოლოდინი ხშირად პროგნოზირებადია და მზა, სტერეოტიპული მოდელების კომპლექსს წარ-

მოადგენს. ინფორმაციის ადეკვატური და ეფექტური აღქმისთვის, მხოლოდ ენის ცოდნა არ კმარა. აქ მნიშვნელოვანი სამყაროს მოდელირების პრინციპი და მისი თანაზიარობაა. ისმის კითხვა – ახდენს კი ადრესანტი და ადრესატი სამყაროს “ენობრივი ხატის” იდენტურ მოდელირებას? კითხვა ლეგიტიმურია, რადგან ეფექტური კომუნიკაცია, კომუნიკანტთა ცნობიერებაში, მათი სამყაროს ენობრივ ხატებში, აკუმულირებული შინაარსისა და მენტალური სტრუქტურული მოდელის თანხვედრისას არის შესაძლებელი. აღნიშნული პროცესი ადრესანტის კომუნიკაციური ინტენციის ადეკვატური აღქმის პერსპექტივას და ცნების ბუნდოვანების სრულ დეკოდირებას ნიშნავს. სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, “ნათქვამს მიღმა” დარჩენილი შინაარსობრივი ფაქტორი, კომუნიკანტთა მენტალურ ცნობიერებაში არსებული ფონური ცოდნით აქტუალიზდება. ეს უკანასკნელი სამყაროს ენობრივი ხატის მაკონსტრუირებელი ქვაკუთხედი, რომელშიც სამყაროს მთლიანი, სისტემური ასახვა და კონცეპტუალური სტრუქტურირება ხდება. იგი არ უნდა გავიგოთ, როგორც ენაში არსებულ მნიშვნელობათა ხელოვნური აგლომერაცია, რადგან აქ საქმე გვაქვს ენობრივი კოლექტივის თვალსაზრისითა ერთიან სისტემასთან, რომელიც დინამიკურად იცვლება დროსა და სივრცეში. ამ ცვლილების მთავარი მედიატორი ერის კულტურაა, ხოლო ენა, როგორც ერის კულტურის ქვაკუთხედი – მისი კულტუროლოგიური გამოვლინება. სწორედ ენისა და კულტურის კორელაცია განაპირობებს ენის როლს ერის კულტურულ-შემოქმედებითი და ინტერკულტურული კომუნიკაციის პროცესში [1].

გლობალური სამყაროს მრავალფეროვნება ყოველ ენაში თავისებურად აისახება, რადგან ენა არა მარტო ბუნებრივი მოცემულობა, არამედ ერის საზრისი და მისი ყოფიერების ჭრილ-

ში გარდატეხილი ფენომენია. აღნიშნული არ ნიშნავს სამეტყველო ენის კომუნიკაციური ფუნქციის პრიორიტეტულობის დაკნინებას. პირიქით, ენა აქტუალიზდება არა აზრის ფორმირების შემდეგ, არამედ უშუალოდ აზრის გამომუშავების პროცესში და არსებით კონცეპტუალურ ზეგავლენას ახდენს მასზე [2].

თანამედროვე ლინგვისტურ კვლევებში სულ უფრო ხშირად მუსირებს აზრი იმის შესახებ, რომ ენობრივი კოლექტივის ინდივიდუალური კულტურული ფონის სპეციფიკის გათვალისწინება, კვლევის წარმატების საწინდარია. ენათმეცნიერები კულტურის ფონში გულისხმობენ სრულიად განსხვავებულ სფეროებში ენობრივი სოციუმის სოციალიზაციას და ამ პროცესთან დაკავშირებული ქმედების კომპლექსს. კულტურული ფონისა და “ფონური ცოდნის” გაუთვალისწინებლობა ხშირად დისკომუნიკაციისა და კონფლიქტური სიტუაციის წარმოქმნის საწინდარია, რადგან “ფონური ცოდნა” ეფექტური კომუნიკაციის განმსაზღვრელი ფაქტორია. იგი მთლიანად მართავს კომუნიკაციური პროცესის ისეთ კომპონენტებს, როგორცაა: კომუნიკაციური ინტენცია, იდეის კოდირება, ინფორმაციის ტრანსფერი და ინფორმაციის დეკოდირება. აქედან გამომდინარე, ინტერკულტურული კომუნიკაციის ეფექტურობისათვის გადამწყვეტი, კომუნიკანტთა კულტუროლოგიური პრიზმის ჭრილში გარდატეხილი ენობრივი კომპეტენციაა. ადამიანისათვის თვისებრივია ლტოლვა მუდმივი განვითარებისაკენ და სამყაროს რეპრეზენტაციის უსასრულო მოდერნიზებისაკენ. როგორ ხედავს სამყაროს ესა თუ ის ერი კულტურისა და ენის ჭრილში? იდენტურია თუ არა სამყაროს მსოფლხედვითი აღქმა განსხვავებულ კულტურებში? რა როლს ასრულებს საზოგადოების ფონური ცოდნა ამ პროცესში? ეს გახლავთ თანამედროვე ლინგვისტური კვლევებისათვის პრიორიტე-

ტული კითხვები. ცხადია, სამყაროს მენტალური სურათი და ენობრივი ხატი ვერ იქნება იდენტური განსხვავებულ კულტურებში. კულტურა ხომ სემიოტიკური, სოციალური და კოგნიტიური ფაქტორების სინთეზია. იგი საზოგადოების ფარგლებში არსებობს, მის ეროვნულ თვითრეფლექსიაზე ფოკუსირებული და ერის მენტალურ სტრუქტურებში არსებული სამყაროს ენობრივი ხატის რეპრეზენტაციის საშუალებაა. იგი უნიკალური და ინდივიდუალურია, თუმცა არც კაცობრიობის ზოგადი ინტერკულტურული განვითარების ტენდენციებიც უნდა გამოვრიცხოთ. ერის კულტურით დეტერმინირებული სამყაროს ენობრივი სურათი, სწორედ ამ კონკრეტული ერის ენობრივ კულტურაზე აღმოცენებული ფენომენია. იგი წარმოადგენს ერის ფონური ცოდნისა და მის ცნობიერებაში არსებული მზასტერეოტიპული მოდელების კომპლექსს, რომელიც თანაზიარი უნდა იყოს კომუნიკაციის პროცესში მონაწილე ყველა აქტანტისათვის. ფონური ცოდნის, მსოფლხედვის, გლობალურ შეხედულებათა კრებულის, ცოდნის გაზიარების მოლოდინისა და პერსპექტივის იდენტურობა, კულტურათმორისი კომუნიკაციის ფუძემდებლური რეფლექსიაა.

დასკვნა

ამდენად, ჭეშმარიტი თვითრეფლექსია შეუძლებელია საკუთარი თავის იდენტიფიცირების ანუ ეროვნული რეფლექსიის გარეშე. ეს უკანასკნელი კი მხოლოდ იმ შემთხვევაშია შესაძლებელი, როცა ერი არ წყდება იმ ეროვნულ წიაღს, რომელმაც წარმოშვა მისი ეროვნული მსოფლხედვა. ეროვნული რეფლექსიის მნიშვნელოვანი სეგმენტი ერის ეგზისტენცია, კულტურა, ენა და ყოფიერებაა. ენა, როგორც სამყაროს შემადგენელი ნაწილი, წარმოადგენს ადამიანის და სამყაროს ენობრივი საშუალებებით ასახული კონცეპტუალური სურათის დამაკავშირებელ რგოლს. აქ იკვეთება საზოგადოების ტოტალური ჰორიზონტი – მისი “ცხოვრებისეული სამყარო”, ერის კულტუროლოგიური იდენტობის განცდა და ზოგადადამიანური აზროვნების ტენდენციები. ეს უკანასკნელი კი ერის მსოფლხედვის, შეხედულებათა კრებულია, მოლოდინებისა და აზროვნების წესია, რომელიც მიუხედავად ეთნორეალიებისა, ყოველთვის სოციალურადაა დეტერმინირებული.

ლიტერატურა

1. Humboldt W., 1984. The Heterogeneity of Language and its Influence on the Intellectual Development of Mankind. (Izbrannii Trudi po iazikoznaniu Moskva: “Nauka”, pp. 110-120 (In Russian).
2. Lyons J., 1980. Semantics. Linguistics. Paris, pp. 200-202 (In English).

UDC 001.4

SCOPUS CODE 1203

PRINCIPLES OF INTERCULTURAL COMMUNICATION

N. Gamkrelidze Department of liberal sciences, Georgian Technical University, 77, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia
E-mail: n.gamkrelidze@mail.ru

Reviewers:

R. Tabukashvili, Profeccor, Department of liberal sciences, faculty of business engineering, GTU,

E-mail: r.tabukashvili@gmail.com

T. Jagodnishvili, Profeccor, Department of Georgian philology and mediatechnologies, faculty of business engineering, GTU,

E-mail: t.jagodnishvili@gtu.ge

Resume: There is represented problem of cultural background and stereotype model in process of intercultural communication.

Key words: intercultural communication; culturology; background knowledge; cultural background; stereotype model; tendency of intercultural progress.

UDC 001.4

SCOPUS CODE 1203

ПРИНЦИПЫ ИНТЕРКУЛЬТУРНОЙ КОММУНИКАЦИИ

Гамкრელიძე Н.О. Департамент либеральных наук, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 77
E-mail: n.gamkrelidze@mail.ru

Рецензенты:

Р. Табукашвили, профессор Департамента либеральных наук факультета бизнес-инженеринга ГТУ,

E-mail: r.tabukashvili@gmail.com

Т. Джагоднишвили, профессор Департамента грузинской филологии и медиатехнологий факультета бизнес-инженеринга ГТУ

E-mail: t.jagodnishvili@gtu.ge

Резюме: Рассматривается проблема значения фонового знания и готовых ментальных стереотипных моделей в процессе интеркультурной коммуникации.

Ключевые слова: интеркультурная коммуникация; культурология; фоновое знание; культурный фон; стереотипная модель; тенденции интеркультурного развития.

მიღებულია დასაბუჯად 12.03.15

UDC 378:479.221.(051.2)
SCOPUS CODE 1203

INDIA IN GEORGIAN LINGUO-CULTUROLOGICAL AREA

B. Tskhadadze Department of social sciences, Georgian Technical University, 77, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia

E-mail: zebede@rambler.ru

E. Tskhadadze Department of social sciences, Georgian Technical University, 77, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia

E-mail: zebede@yahoo.com

Reviewers:

A. Songhulashvili, professor, Department of social sciences, faculty of business-engineering, GTU

E-mail: a.songhulashvili@yahoo.com

C. Sigua, professor, Department of social sciences, faculty of business-engineering, GTU

E-mail: sososigua@yahoo.com

RESUME: India and Georgia are two countries and two states with ancient culture. As we have found out the first recognition of Georgia as a country and state by the Indians is related to the introduction of Islamic culture in Hindustan, for Islamic countries Georgia was known by the name of “Gurjistan”. This term must have appeared in India in times, when the invasions of Georgia and India by the Muslims became more and more frequent. Thereby up to “the 18th century” “Gurji,” “Gurjistan” were “Islamic” terms in India, denoting “Kartveli” and “Sakartvelo”. Later on another term “Georgia” appeared, introduced in India after the 18th century following its invasion by England. Currently the term “Georgia” (“Georgia”) is more widespread, than “Gurjistan” and “Gurji”.

Thus, in the earlier period in our relations with India there were intermediaries, such as Muslim countries: Iran, Afghanistan, as well as England and active close contacts between us were less probable from historical view-point.

Our interest was attracted by the book published in 2010 by the philologist N. Tsulukidze: “Arrived from Aryan-Kartli”, in which the Georgian origin of Jason and

his family is denied. In the author’s opinion the people who came to Georgia from Aryan-Kartli in the time of Alexander Macedonian were the Indo-Aryans rather than the “Georgian residings to the south of Arya”.

In our opinion N. Tsulukidze’s conclusions are somewhat exaggerated: history tells how the Hebrews arrived and settled in Georgia, but no ethnic-cultural merger had ever occurred. Other nations, such as the Arabs, Greeks, Persians, Polovtsians, Armenians, also settled in Georgia, but we have never adopted their culture, customs and rites.

The postulates and archefacts wrapped by N. Tsulukidze in “Indo-Aryan clothes,” as we concluded, were introduced into the Georgian ethnic area by the Old Aryans-Persians (Media, Parthia ... Iran). As regards the investigation planned to be conducted in future, it should be noted, that a study group should be created composed of the Georgian and Indo-Aryan scientists-researchers (with the participation of anthropologist, specialist in Kartvelian culture, specialist in the Caucasian culture, linguist, ethnologist, specialist in Indian culture) in order to finally solve the problem of identity of the “Aryan-Kartli”. It is unlikely, that the reference to “the Colchis, as Indian Scythians” in the poem of the Greek

author Lycophron could be resolved in the favor of the “Kartvelian” (Georgian) race (with settlements on the territories of their historical habitation, such as the Caucasus – Asia Minor – the Black Sea and the Mediterranean sea – India).

KEY WORDS: India; Hindustan; Georgia; Georgian; linguo-culturological area; „Gurji”; „Gurjistan”; Islam; Muslim; „Kartveli”; „Sakartvelo”; “Georgia” (“Georgia”); England; Iran; Afghanistan „Aryan-Kartli”; Arabs; Greeks; Persians; Polovtsians; Armenians; Aryans-Persians (Media, Parthia ... Iran); “Kartvelian” (Georgian) and Indo-Aryan scientists-researchers; Caucasian culture; “Kartvelian” (Georgian) race; the Caucasus – Asia Minor – the Black Sea and the Mediterranean Sea – India.

INTRODUCTION

India and Georgia are two ancient countries and two states with ancient culture. Both countries are located in Asia, specifically, the former – in the far south-east part, and the latter – in the north-west – on the border of Asia and Europe.

Regretfully, till present day these Indian-Georgian historical-cultural relations have not been researched and studied, as a monograph.

A question is put: had these two countries historical relations with each other? And if they had such relationships, when did they have them? Were they in pre-Christian-heathen or post-Christian times? Many of researchers have posed this question, but many of them have refrained from giving convincing response due to the fact, that: 1. this issue is not so simply resolved; 2. this issue concerns the problems of Indian-Georgian relations, which in turn, as it is indicated, will not be answered satisfactorily without the principle of historicism [1, 332]. By the hypothesis of N. Kenchoshvili between the countries, as distant from each other, as India and Georgia there were no direct large-scale political, or cultural-economic relations, but the relations existing between the countries, no matter how fragmentary they might have been, are doubtless the object of serious research [1, 332].

The French scientist, kartvelologist Marie-Félicité Brosset wrote, that the relations between India and

Georgia had begun much more earlier, but found their reflection in the annals at a later stage [2. 129]. Such relationships in the Hellenistic period are not ruled out by the historian, researcher of Ancient Georgia N. Lomouri, in whose opinion goods from India were transported by navigational route to the Black Sea through Iberia. Thereby the countries situated to the south and south-east of Georgia, such as Turkey, Armenia, Iran, etc., functioned permanently as a kind of connecting bridge between these two countries possessed of ancient culture, especially in historical times. [3, 100-107].

People, place names, countries are distinguished from one another by a personal title, as well as self-title (anthroponym and toponym). How do the Indians refer to Georgia and what terminology do we, Georgians, use currently and used in old times with reference to India and the Indians?

In the old days the Indians did not know our country and its regions as “Iberia” or “Georgia”, or “The Colchis.” And even if they knew they could not have kept them for: 1. in Ancient India, due to its highly humid climatic conditions it was difficult to keep written monuments; classical Indian monuments themselves were preserved in early period in the form of verbally communicated language and literature and their recordings (Vedas Mahabharatas ვედების მაჰაბჰარატასი, etc.) were made at much later period; 2. prior to the appearance of Moslem conquerors no analytic tradition ever existed in India. [1, 233] Therefore it is presumed, that the first awareness of Georgia, as of a country and state must be related to the recognition by the Indians of the establishment of Islamic culture in Hindustan, for Islamic countries knew Georgia, as “Gurjistan”. This term must have appeared in India at the time, when the Muslim invaders’ attacks on Georgia and India [4, 40] and the Georgians’ driving away, as slaves to India [5], [6] became more frequent, which continued till almost the end of the 18th century. Thus, in India till the 18th century the “Gurji”, “Gurjistani” are Islamic terms designating the “Kartveli” (Georgian) and “Sakartvelo” (Georgia). Later on “Georgia” appeared, as a second term, which had been established in India since the 18th century, following the time, when this country was invaded by England. Today, according to N. Kenchoshvili, a specialist in Indian culture, *Georgia (Georgia)* is more

widely spread in India than *Gurjistani* and the *Gurji* [1,334].

Thereby, as it become evident in old times we used to have relations with India through intermediaries such as Muslim countries: Iran, Afghanistan ... all through to England and our intensive close contacts are less hypothetical historically.

THE BODY OF THE ARTICLE

Hindustan (Indostan) // Indoeti (India) in the Georgian Linguo-Culturological Area

The ancient Georgian tradition - written monuments are well acquainted with *India*, *Indo*, an *Indian youth (indochabuki)* ... but with this term various countries and ethnoses were designated: in one case it is equal to India and the Indian, in the other – to Ethiopia and the Ethiopian:

Hindo (ჰინდო) = the Indian, Ethiopian: “aha-esera hindo erti sachurisi” („აჰა-ესერა ჰინდო ერთი საჭურისი”) (Acts 8, 28) “ukuetu tsvalos hindoman tqavi tsvi da vepkhman sichrele tsvi” „უკუეთუ ცვალოს ჰინდომან ტყავი თსვი და ვეფხმან სიჭრელე თსვი” (I. Jeremiah 13, 29 [7, 576]);

Hindoeti (ჰინდოეთი): = Indoeti: “hkhedvides ... pilota hindoeitit da sparsitetit momavalta” („ჰხედვიდეს... პილთოთა ჰინდოეთით და სპარსეთით მომავალთა”) (Acts 8,27);

“Calileh & Demnem” („ქილილა და დამანა”) also means the **Indo** Ethiopian, Abyssinian (Abasheli), black-skinned: “Vtsade, Indos lashkarma guls ar mistatsos tsnobani” („ეცადე, ინდოს ლაშქარმა გულს არ მისტაცოს ცნობანი”) [7, 616,34];

As we can see, in this word the foremost consonant **ჰ** was lost earlier in Georgian (in Georgian this is a natural, organic process: positioned in the foremost of a word the sound **ჰ** can not stay for long and is lost), which is evident in other cases as well: **Indouri** (ინდოური) (<– **Hindouri** (ჰინდოური)), cf.: new Georgian “*Indauri*” (ინდაური). S. S. Orbeliani’s **Indour** (ინდოურ) (**turkey**) changes its form, though neither the word form **Hindur** (ჰინდურ) is strange for it [9].

As it appears, we, Georgians, historically had not very close relations with the Indian people and their name (term) for with this term we used to designate two African and Asian states.

Note: India as a geographic term is relatively recent. In the Indian Hurans Literary Monuments of Ancient India it is referred to as Bharatavarsha – the country of Bharat (originated from the name of the sovereign of this area). In the 3rd century BC the early Buddhist sources refer to them as *Jambudvipa* ჯამბუდვიპა. The contemporary term **Indo**, **Indoeti**, **Indostani** (**Indo**, **India**, **Hindustan**) originated since the time, when this area was invaded by the Persians and Greeks: from the river **Indi** or **Hindi** originated the expression **Sindhi’s Land**. The Persians pronounced this wordlike “s” („ს”) as “h” (ჰ): **sindhi** (სინდჰი) // → **hindhi** (ჰინდჰი) → **hindi** (ჰინდი) // **indi** (ინდი). This term used in the Middle Ages by the Muslims has been preserved on this peninsula till now [10, 7]. We may conclude, that **Indo**, **Indoeti** (with a double meaning) in old Georgia and old Georgian written monuments was established under the influence of Persians and through their culture.

Many thousand years ago in India there lived the peoples, who had arrived there from various parts of the world. Now it is hard to define from where one race begins .., which of them came earlier, etc.

In the specialist’ literature several groups or types of peoples residing in India are singled out. These groups are: 1. Turkish-Iranian type (the Belujes, Bruasgus, Afghans); 2. Indo-Aryan type (spread in Punjab, Rajputan, Kashmir); 3. Scythian-Dravidian type (in Synd, Gujarat and Bombay state); 4. Aryan-Dravidian type (the Ganges valley, Punjab, Rajasthan and Bihri districts); 5. Mongolian-Dravidian type (in Bengal, Orise); 6. Mongoloid type (in Asam, Nepal, Butan, Pradesh, Punjab, Kashmir states) 7. Dravidian type (spread from the island of Ceylon to the Ganges valley (including Madras, Hyderabad, Madhia Pradesh and Chkhota Nagpur). There is thought, that the latter types are the very first Indian aboriginals, who by now have transformed greatly surrounded by the Aryan, Scythian, Mongoloid elements. Doctor R. Ch. Majumdar divides the peoples of India into four groups: the primordial, Mongoloids, Dravidians and Aryans [10, 22].

Everyone is aware of the names given by Ancient Greeks to the Georgians, Georgian states, Kartvelian (Georgian) tribes-groups, but there are certain rare and less known (still unknown) cases, when the Kartveli-Colchis are referred to by Greek authors with absolutely

different names. For example, in the poem by the Greek author Lyciphron in two places (174 and 887) a “Ketayan maiden”, regarding whom Tzetze is reasoning in the following way: “**Ketaya** - a Colchis city, by which Medea herself was named (by the poet) the **Ketayan**, while **the Colchis are the Indian Scythians**; they are also called the **Lazi**. They live in close proximity to the Abasgs, which were formerly the Masagets” („კვტაია, კოლხიდის ქალაქი, რის მიხედვითაც თვით მედეას (პოეტმა) კვტაიელი უწოდა, ხოლო კოლხები ინდოელი სკეითები არიან, მათ ლაზებიც ეწოდებოთ. ისინი ცხოვრობენ აბასგთა მახლობლად, უწინ რომ მასაგეტები იყვნენ“...) [11, 36-37]. This should not be understood, as mere information, or a misrepresented fact. In addition to the fact, that the Colchis Medea is the Kvitayan maiden, here the second reference is also worth mentioning: “the Colchis are the Indian Scythians.” To what extent equating the Colchis to the Indians is correct and true? Did our ancient inhabitancy stretched to India too? Though this issue goes beyond the bounds of our research equating the Colchis with the Indians remains topical and worth consideration – this reference must not be accidental. India preserves and hides a lot of information, the one on the Georgians for example. Our personal wish and one of the unrealizable dreams is to travel throughout India clad in “a scientist’s mantle” (on a special research mission) as we expect to find there a lot of Georgian-Kartvelian data on customs, morals and manners, racial, linguistic. In the Soviet times of the 1970’ies-1980’ies, Lado Bakhtrioneli (Vladimer Alpenidze) – a Georgian researcher, journalist and author - made frequent business trips to India driven by his interest as a journalist and writer in search for the Kartvelian-ancestral relics of these area.

India as a term and country is better known for the Georgian world in Classical, Gold Age. A clear proof of this is Mose Khoneli’s “Amiran-Darejaniani” and Shota Rustaveli’s “Vepkhistqaosani” (“The Knight in Tiger’s Skin.”). Apparently in this epoch the Georgians’ cultural, economic and political worldview broadened to such an extent, that Shota Rustaveli chose as a main battle-field and activity arena of his original poem India (along with Arabia, China ...), its kings Parsadan and Saridan and as a main character, hero and knight – an Indian youth, clad

in a tiger’s skin, amyrbar Tariel. In our opinion this fact must also be the actual reflection of the impact of Iranian-Persian culture and is introduced-distributed here through Iran.

Had it not been for our nation’s, Kartvelian (Georgian) tribes’ antiquity, sharing of cultures with ancient world we wouldn’t have known much about our own country. In this context the most valuable for us is the Hellenistic period, specifically, the data of the “intellectual reason” of the Ancient Greeks – Ancient world, which testify and demonstrate the Georgians’ glorious past.

It is to the Greeks, that we should be thankful for the preservation of the annals of our history, for even now the Greeks keep “disclosing” to us the “undiscovered-to be discovered mystery” regarding to the fact, that the Ancient Colchis used to have their alphabet, but regretfully we do not know which alphabet, it was – hieroglyphic, cumeiform, syllabic, Colchis-Iberian proper or foreign. We personally have no doubts that the time will come for such a discovery.

It is true, that we in Georgia have more, than one Georgian expert in Indian culture, but almost neither of them has made a research in language, literature and culture in this specifically Kartvelian context. So in 2010 a book was born to the Georgian science entitled “Arrived from Aryan-Kartli” under the authorship of the philologist Nugzar Tsulukidze. The book was published in Batumi. The very title of the book, especially the annotation, introduction to the book and the monographic research offer completely original, unexpected and different explanation-approach. In the author’s opinion the people, who arrived from Aryan-Kartli – Jason and members of his household - were Indians rather than Georgians by origin. According to the author those Indo-Aryans “Alexander Macedonian for the realization of his well-known project – bringing closer Europe and Asia – resettled from India’s historical north-western territories to Georgia along the significant section of the Silk Road” [12, 2].

Was it truly so?

The general opinion and view-point of the (pre-Tsulukidze) Georgian historians and researchers regarding to this matter is as follows:

According to the one of the most recent studies jason, who arrived in Kartli from the south (from Aryan-Kartli) “... presents himself as a patriarch of the Georgian side pushed into the foreground, in which the long-term

contacts with Achaemenid Empire had paved the way for the establishment of state. Jason’s activities contributed to the critical metamorphosis of Georgian political thinking: the idea was born of the unification of Georgia divided into tribes” [13, 62-63]. Thereby the “man” jason, delegated by Alexander Macedonian, for all, that he was, or was not a Georgian by origin, presents himself, as the promulgator of the idea of founding Georgian statehood, while the realization-consummation of the idea of Georgian state fell to the lot of King Parnavaz [13, 120]. It is hard to assert or negate whether jason was Georgian or not without grounds – this is not visible from the evidence of the Old Georgian written and historical-source study monuments.

In N. Tsulukidze’s “radical” and original opinion “India like Iran is an Aryan country, but nobody had searched for Aryan-Kartli, there in spite of the existence of grounds for conducting such research. It has been a long time since amazing and unaccountable coincidences have been noticed in the Indian and Georgian toponyms, onomastics, ethnonyms, in some customs, morals and manners, in the names of deities, words. To the population of the Indus basin we are related by the Caucasian skulls, etc. It is assumed to be the Georgian trace in India. But the search for the one time invasion-settlement in the Hindustan peninsula of the large quantities of Georgians was not successful. Apparently because of the fact, that in the first place the Indian trace should be sought in Georgia. These are grounds to presume, that (they) were the Indo-Aryans, arrived from Aryan-Kartli, resettled to Iberia by Alexander Macedonian from the Indian territories owned by Persians.” [12, 4].

As stated by N. Tsulukidze (this statement is actually an assumption, which is not accompanied by any argumentation) the terms designating Georgia itself, such as **Iberia, Kartli, are Indian** and reveal closeness to Indian toponyms. But this collapsing idea seems to be so much imposed on us - this explanation-hypothesis needs complex argumentation: if this was the case then what was the name of historical Georgia, Kartli or Iberia prior to their “naming by the Indians”? What did we Georgians call ourselves and our own country before King Parnavaz? How to treat the “Greek-Kartvelian” data of the ancient Greek authors?

In the author’s opinion jason and his household are the Indians or Aryan-Kartleli and ethnically did not belong to the Kartvelian world. This should have happened during the period between 329-323 BC, at the will of Alexander Macedonian, with the support of the Greek and Persian-Bactrian military force subordinated to him. They resettled from the Indian territories formerly in Persian ownership to the Caucasus, Georgia. [12, 121].

We think, that until it has been clarified who were historically the first Indians living on Hindustan peninsula (it is not sufficient to call and refer to them, as the Indo-Europeans or Aryans) or the Bunturks established at that time in the eastern part of Kartli (both migrationally and genetically), whether arrived or local, Georgian or tribally non-Georgian, it would be difficult to state, that the “Aryan-Kartleli” jason and his household were ethnically-tribally the Indo-Aryans or Bactrians.

According to N. Tsulukidze’s conclusion the arrival of the Indo-Aryans in Georgia and the trace left by them is many-sided and deep. With the author’s final postulates, such as:

a) the Georgian pagan deities are mostly of the Indian origin. In the old Georgian folklore, mythology a very sizeable strata is Indo-Aryan;

b) while studying the ethnic psychology of the Caucasians, Georgians one should take into consideration the fact of the intrusion into this region from the last quarter of the 4th century BC of a powerful Indo-Aryan ethnocultural wave. Since then strong positions had been held by the Veda Brahmanism, Vishnuism and Shivaism. The roots of Georgian culture, philosophy are also nourished by the Veda, old Indian religious-philosophic ideas;

c) along with the elements of the Aramaic of Persian trend and Hellenistic Age Greek script observed at the head of Georgian written language the similarity of the contours of Georgian alphabet with the Old Indian one (Claproth, Brosset, Kipiani), as well as some other remarkable coincidences form the basis to maintain, that the creation of Georgian script after the exodus of the Indo-Aryans occurred with their participation, in the period of Parnavaz, as indicated by both Georgian and Armenian historical sources;

d) many toponyms of an unidentified origin in the Caucasus and Georgia have Indian (a few of them – Persian-Bactrian) roots and point to the settlement

places of the Aryan-Kartli. The name of our ethnos and country appears to be of the Indian origin too, *the prototype of Kartlos* considered to be the Georgians' ethnarch should have been a brilliant hero of the Indian mythology *Arjuna Kartaviria*;

e) the ancient customs, morals and manners of an unidentified origin, including the festivals of "Khatoba" (the festival of a deity), "Tsatsloba-Stsorproba" (the custom of a romantic relationship of a young man and woman and their lying side by side), voluntary begging, the rituals dedicated to the deceased, lamentations over a killed tiger, customs related to hunting, etc., can not be explained without connections with the Indian world. [12, 122-123].

CONCLUSION

According to our appraisal N. Tsulukidze's conclusions are somewhat exaggerated. History tells us the story about the arrival and settlement of the Hebrews, but no ethnocultural merger had ever occurred. The Arabs, Greeks, Persians, Polovtsians, Armenians... took up residence in Georgia, but we have never adopted their culture, morals and manners, customs. The story is known about the introduction of the worship of fire and "struggling against it with the deities' fire and sword" –

a Georgian man could not adapt to the foreign-Persian way of life (let us remember Jacob Khutsesi's "Shushanik's Martyrdom," etc.). If members of different tribes gave us some name (ethnonym), in parallel with that name our historical mode of life, the annals had preserved till now Iberi, Iberia, Colchi, Gurji, Gurjistani"...

The postulates and events wrapped in N. Tsulukidze's "Indo-Zyan attire," according to our conclusion, are the infusion of the Old Aryans-Persians (Media, Parthia ... Iran) into the Georgian ethnic area. In this letter of a private nature it is difficult to give an answer and make an assessment, and exhaust all the problems considered in N. Tsulukidze's book, but considering the research envisaged in future we think it will be necessary to create an investigative group of Georgian and Indo-Aryan scientists-researchers (anthropologist, specialist in Kartvelological and Caucasian studies, linguist, ethnologist, specialist in Indian culture), who will finally resolve the problem of identity of the "Aryan-Kartli." It is unlikely, that the reference to "the Colchis, as Indian Scythians" in the poem of the Greek author Lycophron written BC could be resolved in favor of the Kartvelian race (with settlements on the territories of their historical habitation, such as the Caucasus – Asia Minor – the Black Sea and the Mediterranean Sea – India).

References

1. Kenchoshvili N., 1993. For the Understanding of Term "Sakartvelo" in India. Collection: Foreign and Georgian Terminology Designating Georgia and the Georgians, under the editorship of G. Paichadze. Publishing House "Metsniereba," Tb. (In Georgian).
2. Brosset M., 1949. "Kartlis Tskhovreba", Tb. (In Georgian).
3. Lomouri N., 1981. Georgian-Roman Relationship, Tb (In Russian).
4. Batonishvili Vakhushti, 1973. "Kartlis Tskhovreba". 4, Tb. (In Georgian).
5. Bernier V., 1963. The History of the Last Political Revolutions in the Great Mongolia State, M. (In Russian).
6. Chattopadhyay B., 1960. Raja Singh, M. (In Russian).
8. Calileh va Demnem, translated from Persian by King Vakhtang the VIth and Sul Khan-Saba Orbeliani. The text established, introduction, comments and dictionary attached by M. Todua, Tb., 1975 (In Georgian).
9. Orbeliani S, 1965. Georgian Dictionary, Works. Vol. IV. Prepared for publication according to autographic lists by I. Abuladze, Tb. (In Georgian).
10. Lunia B. N., 1960. The History of Indian Culture from Ancient Centuries till These Days. An abridged translation from English by V. A. Tyurin. Under the editorship of E. N. Komarov. M. (In Russian).
11. The Greek Authors about Georgia. IV. Translated from the Old Greek, the research and indices attached by T. Qaukhchishvili, Tb., 1980 (In Georgian).
12. Tsulukidze N., 2010. Arrived from Aryan-Kartli, under the editorship of S. Gogitidze. Batumi (In Georgian).
13. Kavtaria G., 1999. Parnavazi, under the editorship of R. Baramidze. .Tb. (In Georgian).

UDC 378:479.221.(051.2)
SCOPUS CODE 1203

ინდოეთი ქართულ ლინგვოკულტუროლოგიურ არქაოლოგიურ

- ბ. ცხადაძე** სოციალური მეცნიერებების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 77
E-mail: zebede@rambler.ru
- ე. ცხადაძე** სოციალური მეცნიერებების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 77
E-mail: zebede@yahoo.com

რეცენზენტები:

- ა. სონღულაშვილი**, სტუის ბიზნეს-ინჟინერინგის ფაკულტეტის სოციალური მეცნიერებების დეპარტამენტის პროფესორი
E-mail: a.songhulashvili@yahoo.com
- ს. სიგუა**, სტუის ბიზნეს-ინჟინერინგის ფაკულტეტის სოციალური მეცნიერებების დეპარტამენტის პროფესორი
E-mail: sososigua@yahoo.com

რეზიუმე: ინდოეთი და საქართველო ორი უძველესი ქვეყანა და ორი უძველესი კულტურის მქონე სახელმწიფოა. ირკვევა, რომ საქართველოს, როგორც ქვეყნისა და სახელმწიფოს, პირველი გაცნობიერება ინდოელთა გონებაში ინდოსტანში ისლამური კულტურის დამკვიდრებას უნდა უკავშირდებოდეს, ისლამური ქვეყნები კი საქართველოს „გურჯისტანით“ იცნობდნენ. ეს ტერმინი ინდოეთში უნდა გაჩენილიყო მაშინ, როცა გახშირდა მაჰმადიან დამპყრობთა თავდასხმები საქართველოსა და ინდოეთზე. ამრიგად, ინდოეთში XVIII ს-მდე გურჯი, გურჯისტანი ქართველისა და საქართველოს აღმნიშვნელი „ისლამური“ ტერმინია. მოგვიანებით, მეორე ტერმინად გაჩნდა „ჯარჯია“, რომელიც ინდოეთში XVIII საუკუნის შემდეგ იკიდებს ფეხს, მას შემდეგ, რაც ეს ქვეყანა ინგლისმა დაიპყრო. დღეს ინდოეთში უფრო გავრცელებულია ჯარჯია (ჯორჯია), ვიდრე გურჯისტანი და გურჯი. ირკვევა, რომ ინდოეთთან ურთიერთობა ძველად შუამავლური გზით ვეკონია (მაჰმადიანური ქვეყნები: ირანი, ავღანეთი, ..., ინგლისი) და ჩვენი ინტენსიური მჭიდრო კონტაქტები ისტორიულად ნაკლებსავარაუდოა. ჩვენი ყურადღება მიიქცია 2010 წელს გამოცემულმა ფილოლოგ ნ. წულუკიძის წიგნმა „არიან-ქართლიდან მოსულნი“, რომელშიც უარყოფილია ტრადიციული ახსნა მათი (აზონისა და მისი სახელეულის) ქართველობისა. ავტორის აზრით, აღექსანდრე მაკედონელის დროს არიან-ქართლიდან საქართველოში მოსულნი ინდოარიელები არიან და არა არიის სამხრეთელი ქართველები. ჩვენი შეფასებით, ნ. წულუკიძის ასეთი დასკვნები ერთობ გადაჭარბებულია; ისტორიიდან ცნობილია საქართველოში ებრაელთა მოსვლისა და დამკვიდრების ამბავი, მაგრამ ასეთი რამ (ეთნოკულტურული შერწყმა) არ მომხდარა. საქართველოში სახლდებოდნენ არაბები, ბერძნები, სპარსელებიც, ყიფჩაყებიც, სომხებიც..., მაგრამ

მათი კულტურა, ზნე-ჩვეულება, ადათ-წესები ჩვენ არ გადმოგვიღია. ის პოსტულატები და არქეოლოგიები, რაც ნ. წულუკიძის „ინდოლოგიური სამოსელშია“ გახვეული, ჩვენი დასკვნით, ძველ არიელ-სპარსელთა (მიდია, პართია... ირანი) შემოტანილია ქართულ ეთნოსივრცეში. სამომავლო პერსპექტიული კვლევისგან გამომდინარე კი დავძენთ, რომ უნდა შეიქმნას ქართველ და ინდოლოგიურ მეცნიერ-მკვლევართა საკვლევადიებო ჯგუფი (ანთროპოლოგი, ქართველოლოგი, კავკასიოლოგი, ენათმეცნიერი, ეთნოლოგი, ინდოლოგი), რომელიც საბოლოოდ გადაწყვეტს „არიან-ქართლებების“ ვინაობის პრობლემას. საფიქრებელია, ბერძენი ავტორის ლიკოფრონის პომპისეული „კოლხების ინდოელ სკვითებად“ მოხსენიება ქართველური რასის (ისტორიულ საცხოვრისად – კავკასიის – მცირე აზიის – შავიზღვისპირეთისა და ხმელთაშუაზღვის – ინდოეთის ტერიტორიებზე განფენა) სასარგებლოდ გადაწყდეს.

საკვანძო სიტყვები: ინდოეთი; ინდოსტანი; საქართველო; გურჯისტანი; ისლამი; ქართველი; ინგლისი; ავღანეთი; არიანქართლი; არაბები; ბერძენები; ეთნოსივრცე; სკვითები; ქართველური რასა.

UDC 378:479.221.(051.2)
SCOPUS CODE 1203

ИНДИЯ В ГРУЗИНСКОМ ЛИНГВОКУЛЬТУРОЛОГИЧЕСКОМ АРЕАЛЕ

Б.А. Цхададзе Департамент социальных наук, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава 77
E-mail: zebede@rambler.ru

Э.Г. Цхададзе Департамент социальных наук, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава 77
E-mail: zebede@yahoo.com

Рецензенты:

А. Сонгулашвили, профессор Департамента социальных наук факультета бизнес-инженеринга ГТУ
E-mail: a.songhulashvili@yahoo.com

С. Сигуа, профессор Департамента социальных наук факультета бизнес-инженеринга ГТУ
E-mail: sososigua@yahoo.com

Резюме: Индия и Грузия – две страны и два государства с древнейшей культурой. Как было выяснено нами, первое осознание индийцами Грузии, как страны и государства, связано с насаждением исламской культуры в Индостане, ведь исламские страны знали Грузию под именем «Гурджистан». Данный термин, должно быть, появился в Индии в то время, когда участились нападения мусульман-завоевателей на Грузию и Индию. Таким образом, до XVIII века в Индии «гурджи», «Гурджистан» были «исламскими» терминами, означавшими «картвели» и «Сакартвело». Позднее появился второй термин «Джарджия», который распространился в Индии с XVIII века, после ее завоевания Англией. В настоящее время в Индии более распространен термин «Джарджия» («Джорджия»), чем «Гурджистан» и «гурджи».

Таким образом, в ранний период наши отношения с Индией реализовывались через посредство мусульманских стран, таких как Иран, Афганистан и Англию, и исторически менее вероятны интенсивные тесные контакты между нами.

Наш интерес привлекла книга, выпущенная в 2010 году филологом Н. Цулукидзе: «Пришлые из Ариан-Картли», в которой отрицается картвельское происхождение Азона и его семейства. По мнению автора, люди, пришедшие в Грузию из Ариан-Картли во времена Александра Македонского, являются индо-арианцами, а не картвелами к югу от Арии.

По нашей оценке, подобные заключения Н. Цулукидзе несколько преувеличены: история рассказывает о том, как евреи пришли и поселились в Грузии, однако этнокультурного слияния не произошло. В Грузии селились также арабы, греки, персы, половцы, армяне, однако культуру, нравы, обычаи и обряды этой страны не перенимали.

Постулаты и архефакты, завернутые Н. Цулукидзе в «индо-арийскую одежду», как мы заключили, были внесены в грузинское этнопространство древними арийцами-персами (Мидия, Парфия ... Иран). Учитывая исследование, которое предположительно будет проведено в будущем, следует отметить, что необходимо создать исследовательскую группу в составе картвельских и индо-арийских ученых-исследователей (в составе антрополога, картвелолога, специалиста по Кавказу, языковеда, этнолога, индолога), с целью окончательно решить проблему идентификации «ариан-картвелов». Вряд ли следует полагать, что упоминание «колхов как индийских скифов» в поэме греческого автора Ликофрона будет решено в пользу картвельской расы (с расселением на территориях исторического проживания, таких как Кавказ – Малая Азия – Черноморье и Средиземноморье – Индия).

Ключевые слова: Индия; Индостан; Грузия; «гурджи»; «Гурджистан»; картвели; Сакартвело; Англия; «Джарджия» («Джорджия»); мусульманские страны; Иран; Мидия; Парфия; Афганистан; «Ариан-Картли»; Азон; Александр Македонский; арабы; греки; персы; половцы; армяне; греческий автор Ликифрон; картвельские расы; Кавказ – Малая Азия – Черноморье и Средиземноморье – Индия.

Submitted 18.01.15

UDC 339.92

SCOPUS CODE 1401

საგადასახადო სისტემის თავისებურებები ფინანსურ აღრიცხვაში

ს. ჯაფარიძე ბიზნესის ადმინისტრირების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 77
E-mail: s.japaridze@banklabonline.com

რეკენზენტები:

თ. როსტიაშვილი, ბიზნეს-ინჟინერინგის ფაკულტეტის ბიზნესის ადმინისტრირების დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი

E-mail: tamar_rostiasvili@mail.ru

ს. ბლიაძე, ბიზნეს-ინჟინერინგის ფაკულტეტის ბიზნესის ადმინისტრირების დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი

E-mail: sofo_4@mail.ru

რეზიუმე: საგადასახადო ვალდებულებების შესრულება სამეწარმეო სუბიექტისთვის მნიშვნელოვანია და ისეთი საკითხია, რომელსაც გვერდს ვერ ავუვლით. მნიშვნელოვანია საგადასახადო სისტემის არსის განსაზღვრა და მისი დამოკიდებულება ბიზნესთან, მისი კრიტიკული აღქმა, თეორიულ-პრაქტიკული ასპექტები როგორც საგადასახადო, ისე ფინანსურ აღრიცხვასთან დაკავშირებული პრობლემური საკითხების წარმოდგენა. საგადასახადო კოდექსის ცვლილებები ბიზნესგარემოს განვითარებაზე დადებითად აისახება. ამდენად, მათი უფრო კვალიფიციური შესწავლა და პრაქტიკაში გამოყენება, ჩემი აზრით, უფრო მეტი დადებითი შედეგის მომტანი იქნება.

საკვანძო სიტყვები: საგადასახადო სისტემა; გადასახადის გადამხდელი; გადასახადი და დაბეგვრის მექანიზმი; დაბეგვრის ობიექტი.

შესავალი

ნებისმიერი ქვეყნის საგადასახადო სისტემა ასახავს მისი მეურნეობის ორგანიზაციისა და ფუნქციონირების თავისებურებებს. დამოუკიდებლობის მოპოვების შემდეგ საბაზრო ეკონომიკაზე გადასვლამ, კომპლექსურმა ცვლილებებმა აუცილებელი გახდა სახელმწიფო შემოსავლების ახალი სისტემის ფორმირება, რომელიც დაეფუძნებოდა სხვა პირობებს, ვიდრე გეგმური, ცენტრალიზებული ეკონომიკის დროს. ეს საკმაოდ რთული ამოცანა იყო, რადგან არ არსებობდა, ერთი მხრივ, ასეთი ტიპის ამოცანების გადაწყვეტის პრაქტიკული გამოცდილება და, მეორე მხრივ, შეუძლებელი იყო საგადასახადო სისტემის მოულოდნელი, სწრაფი გადაწყობა. საწყის ეტაპზე აუცილებელი იყო საკანონმდებლო ბაზის შექმნა, საგადასახადო ადმინისტრაციის მომზადება, საბუღალტრო სისტემის რეფორმირება და ა.შ. მრავალწლიანი გამოცდილების შედეგად საქართველოში მიღებულ იქნა

საგადასახადო კანონმდებლობა, რომელიც შესაძლებელია ითქვას, რომ მრავალ ასპექტში არის ევროკავშირის წევრ ქვეყნებში არსებული საგადასახადო სისტემების ანალოგიური. თუმცა მისი სრულყოფის გზების ძიება აუცილებელი მოთხოვნაა.

ძირითადი ნაწილი

საქართველოს საგადასახადო სისტემის სრულყოფის მიზნით ფინანსურ აღრიცხვასთან დაკავშირებით მნიშვნელოვანია განხორციელდეს ცვლილებები, რომელიც გაამარტივებს ბუღალტერიის წარმოებას და დაუზოგავს გადასახადის გადამხდელს დროსა და ენერგიას.

ვანგენებთ განსხვავებას საგადასახადო დაბეგვრის სისტემასა და ფინანსური აღრიცხვის სისტემას შორის; შემოგთავაზებთ რეკომენდაციებს, რომლებიც გაამარტივებს აღრიცხვის მექანიზმებს, რაც ხელს შეუწყობს სრულყოფილი საგადასახადო სისტემის ჩამოყალიბებას.

საქართველოს საგადასახადო კოდექსის თანახმად, რეზიდენტი საწარმო/ორგანიზაცია ქონების გადასახადის გადამხდელია მის ბალანსზე ძირითად საშუალებად აღრიცხულ აქტივზე, დაუმონტაჟებელ მოწყობილობაზე, დაუმთავრებელ მშენებლობაზე, აგრეთვე მის მიერ ლიზინგით გაცემულ ქონებაზე, ხოლო ფიზიკური პირი – მის საკუთრებაში არსებულ უძრავ ქონებაზე; ეკონომიკური საქმიანობის განხორციელების შემთხვევაში – მის ბალანსზე ძირითად საშუალებად აღრიცხულ აქტივზე, დაუმონტაჟებელ მოწყობილობაზე, აგრეთვე მის მიერ ლიზინგით გაცემულ ქონებაზე.

აღნიშნულიდან გამომდინარე შეგვიძლია ვიმსჯელოთ, რომ ფიზიკური პირის მიერ, რომლის ოჯახის წლიური შემოსავალი აღემატება 40 000 ლარს, ორგანიზაციისთვის მის საკუთრებაში არსებული ქონების ლიზინგით გაცემის

შემთხვევაში, ლიზინგით ქონების გამცემი და ლიზინგით ქონების მიმღები იხდიან ქონების გადასახადს, ვინაიდან, საგადასახადო კოდექსის თანახმად, ფიზიკური პირი ქონების გადასახადის გადამხდელია მის მიერ ლიზინგით გაცემულ ქონებაზე, ხოლო საწარმო – მის ბალანსზე ძირითად საშუალებად აღრიცხულ ქონებაზე, ბასის სტანდარტების შესაბამისად. იმავე პრინციპით განისაზღვრება ერთი საწარმოს მიერ მეორე საწარმოსთვის ლიზინგით გადაცემულ ქონებაზე ქონების გადასახადის დარიცხვა. აქედან გამომდინარე, შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ლიზინგის შემთხვევაში ერთსა და იმავე ქონებაზე ხდება ქონების გადასახადის ორჯერ დარიცხვა და გადახდა. მიზანშეწონილად მიგვაჩნია, რომ საგადასახადო კოდექსის უფრო გაამარტივებისა და სრულყოფის მიზნით, ფინანსურ აღრიცხვასთან მიმართებით, ლიზინგით გაცემულ ქონებაზე ლიზინგის გამცემი საგადასახადო კანონმდებლობით გათავისუფლდეს ქონების გადასახადისაგან.

აქვე უნდა აღვნიშნოთ, რომ საგადასახადო კოდექსის 206-ე მუხლის მიხედვით, ქონების გადასახადისაგან გათავისუფლებულია საქართველოს რეზიდენტისგან ლიზინგით მიღებული ქონება; აღნიშნული შეღავათით შეგვიძლია ვიმსჯელოთ, რომ თუ ლიზინგით ქონების გამცემი საქართველოს რეზიდენტი, ლიზინგით მიღებული ქონება დაბეგვისაგან გათავისუფლებულია მაშინ, როცა ბბას-ის სტანდარტების მიხედვით მოხდება მისი ბალანსზე აყვანა და, შესაბამისად, ცვეთისა და ქონების გადასახადის დარიცხვა.

მიზანშეწონილად მიგვაჩნია, რომ ქონების გადასახადის სწორად და სამართლიანად დეკლარირების/დაბეგვრის მიზნით ადგილობრივმა თვითმმართველობის ორგანოებმა დააწესონ კონკრეტულ ტერიტორიულ ერთეულებში 1 მ²-ზე ქონების ღირებულება (საბაზრო ფასი), რაც თავიდან ააცილებს გადასახადის გადამხდელს გაუთვალისწინ

ნებულ ხარჯს, როგორცაა ექსპერტის მომსახურების ღირებულება ქონების შეფასებისას; ასევე აარიდებს 202-ე მუხლის მე-4 ნაწილით გათვალისწინებულ ჯარიმას.

ქონების გადასახადით დაბეგვრის მიზნებისათვის 1მ²-ზე ქონების საბაზრო ფასის განსაზღვრა ხელს შეუწყობს გადამხდელის მიერ გადასახადის სწორად/სამართლიანად დარიცხვას, რაც ბიუჯეტში გადასახადების წილის გაზრდის საწინდარია, ვინაიდან ბევრად მეტი გადასახადის აკუმულირება მოხდება. ბიუჯეტის ზრდა კი ხელს შეუწყობს ქვეყნის სოციალურ-ეკონომიკურ განვითარებას.

ქონების საბაზრო ღირებულების შემოღება განსაკუთრებით ეფექტური იქნება იმ ფიზიკური პირის ოჯახისათვის, რომლის წლიური შემოსავალი აღემატება 40 000 ლარს. ის ვეღარ შეძლებს გადასახადისაგან თავის არიდებას ან მის შემცირებას. საბაზრო ფასის დაწესება საწარმოს/ორგანიზაციას საშუალებას მისცემს დაზოგოს დრო და ენერგია და იცოდეს კონკრეტულ წელს თუ რა ღირს მისი ქონება, თუნდაც გადაფასების თვალსაზრისით; მიუხედავად იმისა, რომ საწარმოები გადასახადით დაბეგვრის მიზნით ქონების გადასახადს გამოიანგარიშებენ წლიური საშუალო საბალანსო ნარჩენი ღირებულებით, საგადასახადო შემოწმების შემთხვევაში, საგადასახადო ორგანოს მიერ ქონების შეფასებისას ინფორმირებულები იქნებიან საბაზრო ფასის გამოყენების შემთხვევაში გადასახადის ოდენობის შესახებ. აღნიშნული ინფორმაცია თავიდან ააცილებს გადამხდელს სასამართლო დავას და საგადასახადო ორგანოს მიერ „არარეალური“ საბაზრო ფასის განსაზღვრას.

საქართველოს საგადასახადო კოდექსის 202-ე მუხლის მე-7 ნაწილის თანახმად, ფიზიკური პირის მიერ 40 000-ლარიანი შემოსავლის განსაზღვრისას მხედველობაში არ მიიღება ფიზიკური

პირის მიერ (მათ შორის, I რიგის მემკვიდრის მიერ ჯამურად თავისი და მამკვიდრებლის) 2 წელზე მეტი ვადით მის საკუთრებაში არსებული საცხოვრებელი ბინის (სახლის) რეალიზაციით მიღებული შემოსავალი.

ჩემი აზრით უმჯობესი იქნებოდა 40 000-ლარიანი ზღვრის გაანგარიშებისას არ იქნეს გათვალისწინებული არა მხოლოდ 2 წელზე მეტი ვადით მის საკუთრებაში არსებული საცხოვრებელი ბინის (სახლის) რეალიზაციით მიღებული შემოსავალი, არამედ 2 წელზე მეტი ვადით მის საკუთრებაში არსებული აქტივების (მიწა, არასაცხოვრებელი ფართობი თუ ავტოსატრანსპორტო საშუალება (6 თვის საკუთრებაში ყოფნის შემდეგ რეალიზაციისას)) მიწოდებით მიღებული შემოსავალი.

აქვე შეიძლება დავამატოთ, რომ თუ აქტივები (მიწა, საცხოვრებელი და არასაცხოვრებელი ფართობი, ავტოსატრანსპორტო საშუალება) გამოყენებულია ეკონომიკური საქმიანობისთვის და მათი რეალიზაცია მოხდება საკუთრებიდან თუნდაც 2 წლის ან 6 თვის (ავტოსატრანსპორტო საშუალება) გასვლამდე, მათი რეალიზაციიდან მიღებული ნამეტი შემოსავალი დაანგარიშდეს ფიზიკური პირის მიერ შემოსავლის 40 000-ლარიანი ზღვრის გაანგარიშებისას. აღვნიშნავთ, რომ საქართველოს საგადასახადო კოდექსის 202-ე მუხლის მე-7 ნაწილის „ა.ბ“ პუნქტში არაფერია ნათქვამი საცხოვრებელი სახლის ეკონომიკური საქმიანობისთვის გამოყენების შესახებ.

206-ე მუხლის საფუძველზე ქონების, კერძოდ მიწის გადასახადისაგან გათავისუფლებულია: მრავალბინიან სახლში მცხოვრები ფიზიკური პირის თანასაკუთრებაში არსებული ფართობის პროპორციულად განსაზღვრული დაბეგვრის ობიექტი (მიწის ნაკვეთი); თვითმმართველი ქალაქებისა და მუნიციპალიტეტების ტერიტორიებზე მდებარე საცხოვრებელ სახლებზე ან/და ავტო-

ფარეხებზე მიმაგრებული მიწის ნაკვეთები, ადგილობრივი თვითმმართველობის წარმომადგენლობითი ორგანოების მიერ დადგენილი ფართობის ზღვრული ოდენობის ფარგლებში.

ა. გადამხდელების გაურკვეველობის თავიდან აცილების მიზნით მიზანშეწონილად მიიჩნევა 206-ე მუხლს დაემატოს შემდეგი შეღავათი: კერძოდ, მიწის გადასახადისაგან გათავისუფლდეს არასაცხოვრებელ/კომერციულ ფართობზე დამაგრებული ფიზიკური პირის თანასაკუთრებაში არსებული ფართობის პროპორციულად განსაზღვრული დაბეგვრის ობიექტი (მიწის ნაკვეთი), თუკი აღნიშნული ფართობი არ გამოიყენება ეკონომიკური/სამეწარმეო დანიშნულებით.

ბ. სრულად გათავისუფლდეს თვითმმართველი ქალაქებისა და მუნიციპალიტეტების ტერიტორიებზე მდებარე საცხოვრებელ სახლებსა ან/და აგროფარეხებზე მიმაგრებული მიწის ნაკვეთები (ძირითადად გათავისუფლებულია ტერიტორიული ერთეულების უმეტესობაში).

საქართველოს საგადასახადო კოდექსის 206-ე მუხლის მე-3 ნაწილის საფუძველზე თუ დეკლარაციის წარდგენის ვადის გასვლის შემდეგ პირმა იჯარით, უზუფრუქტით, ქირით ან სხვა ამგვარი ფორმით გასცა მიწის ნაკვეთი, ამ პირზე საგადასახადო შეღავათი აღარ გავრცელდება. ამასთანავე, პირი ვალდებულია საგადასახადო ორგანოს საანგარიშო წლის ბოლომდე წარუდგინოს დეკლარაცია და გადაიხადოს გადასახადი საგადასახადო მოთხოვნის შესაბამისად. ამასთანავე, 203-ე მუხლის საფუძველზე მიწაზე ქონების გადასახადის გადამხდელია პირი საგადასახადო წლის 1 აპრილის მდგომარეობით.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, მიზანშეწონილად მიგვაჩნია, რომ თუ გადამხდელმა დეკლარაციის წარდგენის ვადის გასვლის შემდეგ გასცა ქონება იჯარით ან სხვა ამგვარი ფორმით, მიწის გადასახადის დარიცხვა მოხდეს პროპორციულად

ან საურავის დარიცხვა მოხდეს მხოლოდ გაქირავების თარიღიდან და არა 15 ნოემბრიდან, ვინაიდან გადამხდელს დეკლარაციის წარდგენის ვადა აქვს საანგარიშო წლის ბოლომდე.

მნიშვნელოვანი იქნებოდა თუ შემოსავლების სამსახური მობილური ტელეფონის საშუალებით გაუზიარებდა ტექსტურ შეტყობინებას გადამხდელს ქონების გადასახადის გადახდასთან დაკავშირებით. კარგი იქნებოდა, საანგარიშო წლის 15 ნოემბრიდან მეორე სამუშაო დღეს ტექსტური შეტყობინების სახით მომხდარიყო გადამხდელის ინფორმირება გადასახადელი თანხის შესახებ, რომელიც დაფიქსირდებოდა შემოსავლების სამსახურის ელექტრონულ სისტემაში. მოგეხსენებათ, რომ გადამხდელთა უმრავლესობა, განსაკუთრებით კი ფიზიკური პირები, სისტემატურად არ იყენებენ შემოსავლების სამსახურის ვებგვერდს – rs.ge. დაგალიანების შესახებ შეტყობინება კი თავიდან აარიდებდა ისეთი იძულებით გადახდევინების ღონისძიებების გავრცელებას, როგორცაა საინკასო დავალება, გირავნობა/იპოთეკა, ყაღალა ქონებაზე და სხვა.

კარგი იქნებოდა საგადასახადო კოდექსის 111-ე მუხლით განსაზღვრული ამორტიზაციის/ცვეთის ნორმები შესაბამისი ყოფილიყო ბასს-ის სტანდარტების საფუძველზე ფინანსურ აღრიცხვაში გამოყენებული ცვეთის აღრიცხვის მეთოდებისა. „მსგავსი“ ცვეთის ნორმების არსებობის შემთხვევაში გადასახადის გადამხდელს აღარ მოუწევდა ორმაგი ბუღალტერიის წარმოება როგორც ფინანსური, ისე საგადასახადო კუთხით. საგადასახადო კოდექსის მიხედვით, ქონების გადასახადი გაანგარიშდება, როგორც დასაბეგრი ქონების ღირებულება, რომელიც გამოითვლება საშუალო წლიური საბალანსო ნარჩენი ღირებულების სახით (კალენდარული წლის დასაწყისისა და ბოლოსთვის აქტივების საშუალო ღირებულების მიხედვით) გამრავლებული 1%-ზე. მნიშვნელოვანი

წინსვლა იქნებოდა ქონების გადასახადის გამოთვლის ცვლილება ანუ დასაბეგრი ქონების ღირებულების გაანგარიშება რომ ისევე მოხდეს, როგორც ფინანსურ აღრიცხვაში ბალანსზე არსებული ქონების საბალანსო ღირებულების განსაზღვრისას. ცვეთის აღრიცხვის ერთი ნორმის არსებობის შემთხვევაში ბასს-ის სტანდარტების გამოყენებით მიღებული და საგადასახადო კოდექსის ნორმების დაცვით გაანგარიშებული დასაბეგრი ქონების ღირებულება იქნებოდა ერთმანეთის მსგავსი. აღნიშნული კი დაზოგავდა გადასახადების დროს და ენერჯიას.

ცვეთის ნორმის ერთგვაროვნება გაამარტივებდა მოგება/ზარალის გამოთვლას, ვინაიდან საანგარიშო პერიოდში ქონებაზე დარიცხული ცვეთა ამცირებს შესაბამისი საანგარიშგებო პერიოდის მოგება/ზარალს.

საგადასახადო კანონმდებლობაში მნიშვნელოვანი ცვლილება იქნებოდა დღგ-ის გადასახადისაგან გათავისუფლების საკითხი. კერძოდ, დღგ-ისაგან გათავისუფლდეს ფიზიკური პირის საკუთრებაში არსებული არასაცხოვრებელი ფართობის

რეალიზაცია, რომელსაც არ იყენებს/იყენებდა ეკონომიკური საქმიანობისთვის.

დასკვნა

მნიშვნელოვანია აღვნიშნოთ, რომ საგადასახადო კანონმდებლობა მუდმივ ცვლილებას განიცდის. საგადასახადო სისტემის სრულყოფა განვითარების ნებისმიერ საფეხურზე მყოფი სახელმწიფოს ყოველდღიური ამოცანაა.

მიმანია, რომ დღეისათვის მუშავდება გრძელვადიანი საგადასახადო სტრატეგია, რომელიც მომავალში შეძლებს ქვეყნისთვის მომგებიანი საგადასახადო პოლიტიკის გატარებას, მეწარმეობისათვის ხელის შეწყობას და მათი ინტერესების დაცვას, ასევე დიდი რაოდენობით უცხოური ინვესტიციების მოზიდვას. ამგვარი პირობა შეიძლება ერთი შეხედვით ერთმანეთთან შეუთავსებელიც ჩანდეს, მაგრამ თუ მოხერხდება ამ ინტერესების გონივრული შეთავსება და სინთეზი, ისევე და ისევე უფრო ლიბერალური საგადასახადო კანონმდებლობის ხარჯზე, მაშინ შედეგი ნამდვილად იქნება ეფექტის მომტანი.

ლიტერატურა

1. Rogava Z., 2009. Tax Law, Tbilisi, Bakmi, (In Georgian).
2. Tax Code of Georgia, 2014. Tbilisi, (In Georgian).
3. Asatiani R., 2010. Economics and Business Dictionary, Tbilisi (In Georgian).
4. Bakhtadze L., Kakulia R., Chikviladze E., 2007. Tax Case, Tbilisi, TSU (In Georgian).
5. www.Taxsits.com
6. www.mof.ge
7. www.statistics.ge
8. www.internationaltaxreview.com

UDC 339.92

SCOPUS CODE 1401

FEATURES OF THE TAX SYSTEM, FINANCIAL ACCOUNTING

S. Japharidze Department of business administration, Georgian Technical University, 77, M. Kostava str,
Tbilisi, 0175, Georgia
E-mail: s.japaridze@banklabonline.com

Reviewers:

T. Rostiashvili, Associated Professor, Department of business administration, faculty of Business Engineering, GTU,
E-mail: tamar_rostiashvili@mail.ru

S. Bliadze, Associated Professor, Department of business administration, faculty of Business Engineering, GTU,
E-mail: sofo_4@mail.ru

Resume: Fulfillment of tax obligations is essential and this is an issue, that can not be avoided. It is important to determine the nature of the tax system and its relation to the business, its critical reception, the theoretical and practical aspects of the problematic issues related to financial reporting. Changes in the business environment have a positive impact on the development of the Tax Code. Thus, in my opinion, more qualified study this issue will be more fruitful.

Key words: tax system; taxpayer; taxes and taxation mechanisms; taxation object.

UDC 339.92

SCOPUS CODE 1401

ОСОБЕННОСТИ НАЛОГОВОЙ СИСТЕМЫ, ФИНАНСОВЫЙ УЧЕТ

Джапаридзе С.М. Департамент бизнес-администрирования, Грузинский технический университет,
Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 77
E-mail: s.japaridze@banklabonline.com

Рецензенты:

Т. Ростиашвили, ассоциированный профессор Департамента бизнес-администрирования факультета бизнес-инженеринга ГТУ

E-mail: tamar_rostiashvili@mail.ru

С. Блиадзе, ассоциированный профессор Департамента бизнес-администрирования факультета бизнес-инженеринга ГТУ

E-mail: sofo_4@mail.ru

Резюме: Выполнение налоговых обязанностей имеет важное значение и является таким вопросом, которого нельзя избежать. Важно определить характер налоговой системы и ее отношение к бизнесу, его критическое восприятие, теоретические и практические аспекты, проблемные вопросы, связанные с финансовой отчетностью. Изменения в бизнес-среде оказывают положительное влияние на развитие Налогового кодекса. Таким образом, на мой взгляд, более квалифицированное изучение данного вопроса будет более плодотворным.

Ключевые слова: налоговая система; налогоплательщик; налоги и механизмы налогообложения; объект налогообложения.

მიღებულია დასაბეჭდად 25.02.15

UDC 334.7

SCOPUS CODE 1405

სახელმწიფო შესყიდვებში მონაწილეობით მცირე და საშუალო მეწარმეობის ხელშეწყობა

ე. შილაკაძე ტრანსპორტისა და მანქანათმშენებლობის მენეჯმენტის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 68^ა
E-mail: eshilakadze@gmail.com

რეცენზენტები:

მ. ჯანიკაშვილი, სტუ-ის რექტორის მრჩეველი, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი
E-mail: mikheiljanikashvili@gmail.com

დ. თავხელიძე, სტუ-ის სატრანსპორტო და მანქანათმშენებლობის ფაკულტეტის საწარმოო ტექნოლოგიური მანქანებისა და მექატრონიკის დეპარტამენტის პროფესორი
E-mail: tavkhelidze@gtu.ge

რეზიუმე: ბოლო პერიოდის განმავლობაში სამთავრობო სტრუქტურებმა საქართველოში მეწარმეობის განვითარების, მცირე და საშუალო საწარმოების ზრდის მნიშვნელობიდან გამომდინარე, ამ სფეროში ყოველმხომცველი რეფორმებისათვის საჭირო ღონისძიებების გატარება დაიწყო. სწორედ რეფორმატორული პროგრამის მეცნიერული უზრუნველყოფა და პრაქტიკაში დანერგვა, მცირე და საშუალო მეწარმეობის განვითარებისა და სწრაფად ზრდისთვის ხელსაყრელი გარემოს შექმნა, ქვეყანაში სტაბილური ეკონომიკური წინსვლისა და სიღარიბის შემცირების უმთავრესი წინაპირობებია. სტატიაში მოცემულია მცირე ბიზნესის ბუნება და ფუნქციები თანამედროვე პირობებში, დასაბუთებულია მისი განვითარების ხელშეწყობის საჭიროება სახელმწიფოს მხრივ.

განიხილება სახელმწიფო სექტორის და მცირე ბიზნესის ურთიერთქმედების შესაძლებლობა სახელმწიფო შესყიდვებში სუბკონტრაქტის პრინციპებით.

საკვანძო სიტყვები: მცირე ბიზნესი; საშუალო ბიზნესი; შიგა პროდუქტი; სახელმწიფო შესყიდვები; მხარდაჭერა; მეწარმეობა; სუბკონტრაქტი; ინოვაციური საწარმოები.

შესავალი

მსოფლიო გამოცდილება გვიჩვენებს, რომ თუ ხელისუფლებას სურს, რომ ქვეყანა განვითარდეს დინამიკურად და სტაბილურად, მისი სოციალურ-ეკონომიკური პროგრამები აუცილებლად უნდა შეიცავდეს ღონისძიებებს, რომლებიც ხელს შეუწყობს მცირე და საშუალო ბიზნესის

განვითარებას. დღეს, განვითარებულ ქვეყნებში, მცირე და საშუალო ბიზნესის წილი მთლიანი შიგა პროდუქტის (მშპ) 40%-დან 90%-ია.

საქართველოს კონკურენტუნარიანი ეკონომიკური ზრდის და სამუშაო ადგილების შექმნის პროცესში მეწარმეობის და ინოვაციური მცირე და საშუალო საწარმოების მხარდაჭერას უდიდესი მნიშვნელობა აქვს სამუშაო ადგილებისა და სტაბილური ეკონომიკური ზრდის უზრუნველყოფად.

მსოფლიო ბანკის 2013 წლის კვლევის – „მეწარმეობის ხელშეწყობა საქართველოში“ (1) – მიხედვით, საქართველოში მცირე და საშუალო ბიზნესი მთლიანი შიგა პროდუქტის 20 პროცენტზე ნაკლებს შეადგენს, რაც ბევრ მეზობელ ქვეყანაში დაფიქსირებულ მონაცემებთან შედარებით საკმაოდ დაბალი მაჩვენებელია (მაგალითად, სომხეთში მცირე და საშუალო საწარმოები მთლიანი შიგა პროდუქტის 42%-ს შეადგენს), ხოლო ევროპისა და ცენტრალური აზიის რეგიონში მცირე და საშუალო ზომის საწარმოები, საშუალოდ, მთლიანი შიგა პროდუქტის 60 პროცენტს შეადგენს. ქართული ინოვაციური საწარმოები (1) 30%-ით მეტ სამუშაო ადგილს ქმნიან და ისინი როგორც ადგილობრივ, ისე გლობალურ ბაზრებზე არაინოვაციურ საწარმოებთან შედარებით გაცილებით უფრო კონკურენტუნარიანია.

ბოლო პერიოდის განმავლობაში სამთავრობო სტრუქტურებმა საქართველოში მეწარმეობის განვითარების, მცირე და საშუალო საწარმოების ზრდის მნიშვნელობიდან გამომდინარე, ამ სფეროში ყოველსომცველი რეფორმებისათვის საჭირო ღონისძიებების გატარება დაიწყეს. მაგალითად, 2014 წლის 13 თებერვლის გადაწყვეტილებით, საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტროში შეიქმნა „მეწარმეობის განვითარების სააგენტო“. აღნიშნული სააგენტო მნიშვნელოვან ფუნქციას შეასრუ-

ლებს მცირე და საშუალო საწარმოების განვითარებაში.

ძირითადი ნაწილი

2014 წლის 8 ნოემბერს ინოვაციებისა და განვითარების ფონდი დაფუძნდა. მისი მთავარი მიზანია საზოგადოების შიგა ინოვაციური პოტენციალის გამოვლენა-გაფართოების გზით ქვეყნის გრძელვადიანი განვითარება და მისი გლობალურ სივრცეში ინტეგრაციის ხელშეწყობა.

განსაკუთრებით საინტერესოა სახელმწიფო პროგრამა "აწარმოე საქართველოში", რომელიც 2014 წლის 1 ივნისიდან ამუშავდა. პროგრამის მიზანია საქართველოში მეწარმეობის განვითარების, მეწარმე-სუბიექტების, ახალი საწარმოების შექმნის ხელშეწყობა და კერძო სექტორის კონკურენტუნარიანობისა და საექსპორტო პოტენციალის გაზრდა, ფინანსებზე, უძრავ ქონებასა და თანამედროვე ტექნოლოგიებზე ხელმისაწვდომობა ტექნიკური დახმარების საშუალებით.

„აწარმოე საქართველოში“ არის სისტემური რეფორმატორული პროგრამა რომლის ძირითადი მიზნებია ადგილობრივი წარმოების სტიმულირება – განსაკუთრებით ეკონომიკურად ნაკლებად განვითარებულ რეგიონებში; ახალი სამუშაო ადგილების შექმნა; საექსპორტო პოტენციალის გაზრდა. ამ პროგრამის უშუალოდ განმახორციელებელი უწყებებია ეკონომიკისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროები.

მნიშვნელოვანია მთავრობის მხარდაჭერა (2014 წლის ნოემბერი) კონცეფციისათვის "ფართოზოლოვანი ინტერნეტი ყველა მოქალაქეს".

ეს კონცეფცია ითვალისწინებს, ერთი მხრივ, ინვესტორისათვის ინფრასტრუქტურის შექმნის პროცესში ხელსაყრელი პირობების შექმნას მთელ ქვეყანაში და, მეორე მხრივ, უზრუნველყოფს ღია დაშვების ინფრასტრუქტურის დაწერვას მთელი საქართველოს მასშტაბით, ინ-

ტერნეტის ხელმისაწვდომობას შედარებით შედარებით ფასად. ეს კი, თავის მხრივ, ხელს შეუწყობს როგორც მცირე და საშუალო ბიზნესის ხელმისაწვდომობას ინტერნეტრესურსებთან, ისე მეწარმეობის განვითარებას.

ახალი სამთავრობო პროექტი „ძლიერი რეგიონი ძლიერი საქართველოსთვის“ არის ახალი საწარმოების დაფუძნებისა და ამუშავების, კიდევ უფრო მეტი სამუშაო ადგილის შექმნის, ხალხის მატერიალური მდგომარეობის გაუმჯობესებისთვის შექმნილი მასშტაბური გეგმა, რომელიც ხელს შეუწყობს რეგიონის განვითარებასა და მომდევნოებს, ხოლო საქართველოს თითოეული კუთხის გაძლიერება ქვეყნის გაძლიერებას ნიშნავს.

როგორც ცნობილია, საქართველოში საწარმოს სამეწარმეო და ინოვაციური საქმიანობის ზრდას ხელს უშლის მრავალი ფაქტორი, მათ შორის (1): ფინანსების, ბაზრის წვდომა, არასაკმარისი ცოდნა, შეზღუდული უნარებისა და ჩვევების, საინფორმაციო და დამხმარე უნარებისა და ჩვევების უქონლობა, მეწარმეობისა და ინოვაციის მხარდამჭერი სპეციალური სამთავრობო პროგრამის არარსებობა და ა.შ.

მთავრობის მიერ შემუშავებულმა 2014 – 2015 წლების სისტემურმა რეფორმატორულმა პროგრამამ ცნობილი გახადა მცირე და საშუალო საწარმოებში სამეწარმეო და ინოვაციური საქმიანობის ხელის შემშლელი მრავალი ფაქტორი. სწორედ რეფორმატორული პროგრამის მეცნიერული უზრუნველყოფა და პრაქტიკაში დაწერგვა ხელსაყრელი გარემო მცირე და საშუალო მეწარმეობის განვითარებისა და სწრაფად ზრდისთვის, ასევე ქვეყანაში სტაბილური ეკონომიკური წინსვლისა და სიღარიბის შემცირებისთვის.

მცირე ინოვაციური მეწარმეობა ინოვაციურ პროცესში ასრულებს მაკონსოლიდირებულ

როლს, ვინაიდან საქმიანობს არა მხოლოდ მსხვილ კორპორაციებთან, არამედ სამეცნიერო სექტორთანაც (უნივერსიტეტები, სასწავლო დაწესებულებები, სახელმწიფო ლაბორატორიები და ა.შ.). მცირე მეწარმეობა იმ სიახლეების რეალიზაციის საშუალებას იძლევა, რომელიც შეიქმნა სასწავლო, სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტებში.

ამრიგად, ვხედავთ, რომ მცირე და საშუალო ზომის ინოვაციური საწარმოები ტექნოლოგიური ლიდერებია ახალგანვითარებად სექტორში, ხსნიან ბაზრის ახალ სეგმენტებს, ბაზრისთვის გამოაქვთ ახალი პროდუქცია, ზრდიან: პროდუქციის მეცნიერებატეკვადობას, წარმოების კონკურენტუნარიანობას და ამით წვლილი შეაქვს ახალი ტექნოლოგიური მიმართულების ფორმირებაში.

როგორც თანამედროვე ეკონომიკის განვითარება გვჩვენებს, ქვეყნის კეთილდღეობის ზრდის ტენდენცია დამოკიდებულია საინოვაციო პოტენციალის არსებობაზე, ამიტომ საჭიროა შეიქმნას ახალი ტიპის მცირე საწარმოები, რომლებიც უნდა შეესაბამებოდეს ინოვაციურ ეკონომიკას, ეს კი შეიძლება იყოს პატარა ინოვაციური საწარმოები.

სამრეწველო და ინოვაციური განვითარების ძირითადი მამოძრავებელი ძალაა კერძო სექტორი, სახელმწიფო კი არის ეკონომიკის კონკურენტუნარიანობის გაუმჯობესების საკითხების კატალიზატორი და ინიციატორი და ხელს უწყობს მცირე და საშუალო ზომის საწარმოების შექმნასა და მოდერნიზაციას, მათ ჩართვას ინოვაციურ პროცესებში.

მცირე ბიზნესის ძირითადი ფუნქციებია: ინოვაციურობა, წინააღმდეგობა მონოპოლიების მიმართ და ნორმალური კონკურენტული გარემოს მხარდაჭერა, უმუშევრობასთან ბრძოლა და ახალი სამუშაო ადგილების შექმნა, მოსახლეობის ფართო მასების სრული შემოსავლების გაზრდა და, შესაბამისად, სამომხმარებლო მოთხოვნის

გაფართოება, პროფესიული აქტიურობის გაძლიერება, სამეწარმეო უნარის, ასევე საშუალო კლასის ფორმირება. მცირე ბიზნესი ასრულებს სოციალური დემპფერის როლს. მას შეუძლია გაითავისოს გამოთავისუფლებული სამუშაო ძალა (განსაკუთრებით ეკონომიკური დეპრესიის პერიოდში), ხელი შეუწყოს ფართო მასების კეთილდღეობის დონის გაზრდას, გააძლიეროს საზოგადოების დემოკრატიული ინსტიტუტები, იგი აძლიერებს სოციალურ პარტნიორობას, აფართოებს საშუალო სოციალურ კლასს, რის საშუალებითაც იწვევს ქვეყნის და ეროვნული მეურნეობის ნორმალური, დაბალანსებული სოციალური განვითარების მნიშვნელოვან სტაბილურობას.

შემთხვევითი არ არის, რომ განვითარებულ ქვეყნებში ეფექტური ეკონომიკის საფუძველი მცირე და საშუალო საწარმოებია. ქვეყნის მთლიანი შიგა პროდუქტის მოცულობაში მათი წილი არის არანაკლებ ნახევრისა, ხოლო შრომით საქმიანობაში მოსახლეობის ჩართულობის წილი უფრო მეტიცაა.

ეკონომიკის ეფექტური განვითარება შესაძლებელია მხოლოდ ქვეყნის სამრეწველო პოტენციალის ხარისხიანი გარდაქმნის საფუძველზე, რაც, თავის მხრივ, განუყოფლად დაკავშირებული მცირე საწარმოების ფეხზე დადგომისა და მყარი განვითარების უზრუნველყოფასთან, რომელთა აქტიურობა არის ეფექტური ეკონომიკური ზრდის ყველაზე მნიშვნელოვანი ფაქტორი.

იმისდა მიუხედავად, რომ მცირე ბიზნესის გაძლიერება კარგა ხანია სამეცნიერო წრეებისა და საზოგადოების განსაკუთრებული ყურადღების საგანია, მისი მხარდაჭერის მთლიანი სოციალურ-საორიენტაციო მოდელი ჯერ კიდევ ფორმირების სტადიაშია.

მცირე საწარმოსათვის სახელმწიფოს და საზოგადოების დახმარება მიზნად ისახავს მისი ბუნებრივი სისუსტეების კომპენსირებას მსხვილ

ბიზნესთან შედარებით. დახმარება გამიზნულია არა რაიმე განსაკუთრებული პირობების შექმნისათვის, რომლებიც ზემოგების მიღების საშუალებას იძლევა, არამედ სწორედ პირიქით – კონკურენციის საწყისი პირობების გათანაბრებისთვის.

განვითარებადი ბაზრის მქონე ქვეყნებში მცირე ბიზნესის მხარდაჭერა გართულებულია სხვადასხვა მიზეზით, კერძოდ სახელმწიფოს არ გააჩნია სახსრები მცირე ბიზნესის მხარდამჭერი ორგანიზაციის ინფრასტრუქტურის შექმნისა და საქმიანობის დასაფინანსებლად, მცირე ბიზნესის მხარდამჭერი სახელმწიფო პროგრამები არ სრულდება ან სრულდება არასრულად. მცირე ბიზნესის შეღავათიანი მომსახურება მცირე დოზით ხდება.

სახელმწიფო სახსრების განაწილება მცირე საწარმოების განვითარების ხელშეწყობისათვის ასოცირდება თანამდებობის პირთა დიდ კორუფციასთან, მცირე საწარმოების მომსახურება, უმეტეს შემთხვევაში, ხორციელდება ჩვეულებრივი კომერციული ორგანიზაციების მიერ, საბაზრო ფასებით და მათი გამოყენება მცირე ბიზნესის ყველა სუბიექტს არ შეუძლია.

ახალ ეკონომიკურ პირობებში მცირე ბიზნესს ვერ განვიხილავთ ეკონომიკის დამოუკიდებელ სექტორად. აუცილებელია ახალი გათვლილი სტრატეგია მცირე საწარმოებისა და მძლავრი ეკონომიკური სტრუქტურების ინტეგრაციის საშუალებით.

მცირე და საშუალო საწარმოების მხარდაჭერისას ეფექტი მიიღწევა სახელმწიფო შეკვეთების გადანაწილების მეშვეობით, მსხვილი საწარმოების მიერ მცირეებზე, აშშ-ის მაგალითით, სადაც სახელმწიფო შეკვეთის გადანაწილების წილი მცირე ბიზნესის სუბიექტებს შორის, სუბკონტრაქტაციის გათვალისწინებით, იზრდება 23%-დან 38%-მდე მთლიანი შეკვეთიდან. და-

სახელი მიზნის მიღწევის მექანიზმი მარტივია – სახელმწიფო განათავსებს სახელმწიფო შეკვეთას მსხვილ საწარმოებში. დოკუმენტაციაში აღწერილია აუცილებელი პირობები იმის შესახებ, რომ შეკვეთის ნაწილი განთავსდება მიკრო- და მცირე საწარმოებში.

ლიტერატურაში ხშირად გამოიყენება ტერმინი "მცირე და საშუალო ბიზნესი", "მცირე და საშუალო მეწარმეობა", "მცირე და საშუალო საწარმოები", რომელთა ანალოგიც ინგლისურად ასე გამოითქმის: «small and medium enterprises» (SME).

ბევრ განვითარებულ ქვეყანაში საკანონმდებლო დონეზე დიფერენცირდება ბიზნესის დონეები, როგორცაა: მიკრო-, მცირე და საშუალო ზომის საწარმოები. ეს დიფერენცირება საშუალებას იძლევა დაკონკრეტდეს სახელმწიფოს მხრივ ხელშეწყობის მეთოდები თითოეული ამ ჯგუფისათვის. ასეთი სიზუსტით მეწარმეობის დონეების განსაზღვრა საჭიროა სტატისტიკისათვის, რადგან სახელმწიფო პროგრამამ მონახოს თავისი ადრესატი სესხების, განათლებისა და საგადასახადო შეღავათების მისაღებად.

დღეისათვის საქართველოს კანონმდებლობაში მხოლოდ კანონი „საქართველოს ეროვნული საინვესტიციო სააგენტოს შესახებ“ (2) გვაძლევს მცირე ბიზნესის სრულფასოვან განსაზღვრებებს:

- მცირე საწარმო – „მეწარმეთა შესახებ“ (3) საქართველოს კანონის შესაბამისად შექმნილი ყველა ორგანიზაციულ-სამართლებრივი ფორმის საწარმო, რომელშიც დასაქმებულთა საშუალო წლიური რაოდენობა არ აღემატება 20-ს, ხოლო წლიური ბრუნვა არაუმეტეს 500 000 ლარისა.

- საშუალო ზომის საწარმო – „მეწარმეთა შესახებ“ საქართველოს კანონის შესაბამისად შექმნილი ყველა ორგანიზაციულ-სამართლებრივი ფორმის საწარმო, რომელშიც დასაქმებულთა საშუალო წლიური რაოდენობა არ აღემატება 100-ს,

ხოლო წლიური ბრუნვა არაუმეტეს 1 500 000 ლარისა.

განსაზღვრებები მცირე საწარმოთა შესახებ გვხვდება აგრეთვე „საგადასახადო კოდექსში“:

- მიკრობიზნესის სტატუსი შეიძლება მიენიჭოს ფიზიკურ პირს, რომელიც არ იყენებს დაქირავებულ პირთა შრომას და დამოუკიდებლად ეწევა ეკონომიკურ საქმიანობას, რომლიდანაც მის მიერ მისაღები ჯამური ერთობლივი შემოსავალი კალენდარული წლის განმავლობაში არ აღემატება 30 000 ლარს.

- მცირე ბიზნესის სტატუსი შეიძლება მიენიჭოს მეწარმე ფიზიკურ პირს, რომლის მიერ ეკონომიკური საქმიანობისგან მიღებული ერთობლივი შემოსავალი კალენდარული წლის განმავლობაში არ აღემატება 100 000 ლარს.

აქედან გამომდინარე, ამ კვლევაში განვიხილავთ მცირე მეწარმეობის სფეროების შეფასებას, სადაც გარდა მცირე ბიზნესისა (მეწარმეობისა), შედის მიკრო- და ინდივიდუალური მეწარმეები.

აშშ-ში შემუშავებულია ახალი იდეებისა და ტექნოლოგიების გაერცელების ინფორმაციული მექანიზმი სამეცნიერო-ტექნიკური ინფორმაციის ცენტრისა და ფედერალური ლაბორატორიის კონსორციუმის მეშვეობით, რომელიც აერთიანებს 300-ზე მეტ საჯარო კვლევით ცენტრს. მისი ფონდი შეიცავს 200 ფედერალური ორგანიზაციის მეცნიერული კვლევის შედეგებს (კერძოდ, ყველა არასაიდუმლო მეცნიერული ანგარიშისას, რომელიც შესრულებული იყო სახელმწიფო ბიუჯეტის სახსრებით), 75% შემოდის თავდაცვის, ენერგეტიკის სამინისტროსა და ACA-სგან. ცენტრი ყოველწლიურად ემსახურება ქვეყნის 100 ათას სამრეწველო ფირმას და სამეცნიერო ორგანიზაციას.

აშშ-ის ეკონომიკაში ინოვაციური მდგენელის გაზრდის ერთ-ერთ გზად გამოიყენებულია სამეცნიერო-ტექნიკური პროდუქციის კომერციალი-

ზაციის მექანიზმი, რომელიც ან სახელმწიფო საკუთრება იყო, ან შექმნილი იყო საბიუჯეტო სახსრებით, ითვალისწინებდა ახალი ტექნოლოგიების გადაცემას სახელმწიფო ლაბორატორიებიდან სამეწარმეო სექტორში, მისი ხელმეორედ გამოყენების ჩათვლით.

განვითარებული ეკონომიკის მქონე ბევრი ქვეყნის გამოცდილება მოწმობს, რომ განსაკუთრებული როლი მცირე ბიზნესის განვითარებისთვის სახელმწიფო შესყიდვებში მათ ჩართულობას ენიჭება.

მცირე და საშუალო ბიზნესის მხარდაჭერის პრინციპები და ფილოსოფია აშშ-ში ჩამოყალიბდა 1953 წელს, როდესაც შეიქმნა მცირე ბიზნესის ადმინისტრაცია (SBA, US Small Business Administration), რომელიც სახელმწიფო დონეზე იცავდა მცირე და საშუალო ბიზნესის ინტერესებს და ითხოვდა მინიმუმ 23% სახელმწიფო კონტრაქტების მცირე ბიზნესისათვის გადაცემას. სახელმწიფო კონტრაქტების კონტროლი დავალებული აქვს SBA-ს სპეციალურ განყოფილებას. ამ ორგანიზაციის წარმომადგენლობა მსხვილ ქალაქებშია, რაც იძლევა მცირე და საშუალო ბიზნესის გავრცელების პოლიტიკის მხარდაჭერის საშუალებას ყველა შტატში. Small Business Administration (SBA) არის აშშ-ის სახელმწიფოს ფედერალური სააგენტო (4), რომელიც ვაჭრობის სამინისტროსთან თანამშრომლობით და კომპეტენტურ სააგენტოებთან ერთად (ფედერალური და შტატის) ვალდებულია დაეხმაროს მცირე ბიზნესს, შეუსაბამოს ის თავისუფალი ბაზრის კონკურენციას და გააძლიეროს ეკონომიკა.

აშშ-ის ყოველი დანაყოფი ფლობს საკუთარ კვტას მცირე ბიზნესის წასახალისებლად, რომელიც, მაგალითად, თავდაცვის სამინისტროსთვის არის 10%, ხოლო სხვა სამინისტროებისთვის – 5%. მცირე ბიზნესის მონაწილეობა სახელმწიფო შესყიდვებში ხორციელდება არაერთი პროგრამისა და ინიციატივის მექანიზ-

მების შედეგად. მცირე ბიზნესის ადმინისტრირების ფარგლებში ხორციელდება პროგრამა მცირე ბიზნესის წახალისებისათვის, რათა მონაწილეობა მიიღონ სახელმწიფო შესყიდვებში.

მცირე ბიზნესის რეზერვაციის პროგრამა გამოჰყოფს The Small Business SetAside Program 2.5 – 100 ათას აშშ დოლარს, არის ასევე კონტრაქტაციის პროგრამა ნაკლებად აქტიურ საქმიან გარემოში The HUBZone Empowerment Contracting Program, მცირე საწარმოებისათვის იმ უპირატესობით, რომ აქვთ კუთვნილების სერტიფიკატი ასეთ ზონებში. აშშ-ში ფართოდაა გავრცელებული სახელმწიფო შესყიდვების გადანაწილების სუბკონტრაქტული სისტემა, მაგალითად, თუ მცირე ბიზნესის სუბიექტებისათვის სახელმწიფო შესყიდვების გადანაწილების კვტა არის 23%, სუბკონტრაქტის გათვალისწინებით ის იზრდება 38%-მდე.

აშშ-ში მოქმედებს ინოვაციის მხარდაჭერის რამდენიმე პროგრამა: „ინოვაციური კვლევები მცირე ბიზნესში“ (SBIR) და „ტექნოლოგიის ტრანსფერი მცირე ბიზნესისათვის“.

პროგრამა SBIR-ის საფუძველი არის თემატიკური სამეცნიერო-კვლევითი და საცდელ-საკონსტრუქტორო სამუშაოები, რომლებსაც ასრულებს მცირე ინოვაციური საწარმოები, რომლებიც სუბსიდირებულია სახელმწიფო სტრუქტურებიდან.

აშშ-ში განვითარების სტიმულირების სხვა პროგრამა – „ტექნოლოგიის ტრანსფერი მცირე ბიზნესისათვის“ – მიმართულია სამეცნიერო და კომერციულ ორგანიზაციებს შორის ერთობლივი საწარმოებისა და ინოვაციური პროექტების შექმნისათვის.

SBA ოპერირებს მრავალი პროგრამით, რომელთაგან ყველას აქვს თავისი კონკრეტული მიზანი, მოქმედების სეგმენტი, კლიენტები, მონაწილეობის პირობები. ყოველწლიურად ხდება როგორც უკვე არსებული მიმართულებების გა-

ნახლება და განვითარება, ისე ახალი მიმართულებების შექმნა.

SBA-ს ოთხი პროგრამული ფუნქცია აქვს:

ბიზნესისათვის დახმარება კრედიტის მისაღებად და გრანტების უზრუნველყოფა; კაპიტალთან ხელმისაწვდომობის უზრუნველყოფა (საწარმოს დაფინანსება). SBA უზრუნველყოფს მცირე მეწარმეობის დაფინანსებას, მიკროკრედიტებიდან დაწყებული მნიშვნელოვანი სესხებით და ინვესტიციებით დამთავრებული. პირდაპირი სუბსიდირება საკუთარი ბიუჯეტის ხარჯზე; ბიზნესის ტექნიკური და ინფორმაციული მხარდაჭერა; მეწარმეობის განვითარება საინფორმაციო მომსახურების საშუალებით, ტექნიკური დახმარებითა და ტრენინგებით. SBA სთავაზობს მცირე მეწარმეებს ინდივიდუალურ კონსულტაციებს როგორც სპეციალისტებთან პირადი შეხვედრებისას, ისე ინტერნეტის მეშვეობით. დამწყებ მეწარმეებსა და ბიზნესმენებს აწვდის შესაბამისი ღირებულების სასწავლო პროგრამებს.

კონკურენტული გარემოს განვითარება და შენარჩუნება სახელმწიფოსთან კონტრაქტების დადებით, მცირე მეწარმეების ხელშეწყობაა.

აშშ-ის მთავრობა მსოფლიოში საქონლისა და მომსახურების ყველაზე მსხვილი შემსყიდველია. ყოველწლიურად ფედერალური მთავრობა ახორციელებს დაახლოებით 200 მლრდ. დოლარის ფარგლებში შესყიდვებს. მცირე მეწარმეობის კანონების შესაბამისად, SBA სხვა ფედერალურ სამინისტროებთან ერთად ეხმარება მცირე მეწარმეებს მიიღონ ფედერალური ბიუჯეტიდან სახელმწიფო შეკვეთა 23%-ის ფარგლებში, ხოლო SBA-ს ბიუჯეტის 70% პირდაპირ მიემართება მცირე მეწარმეობისაკენ.

SBA-ს მთავარი ამოცანაა უზრუნველყოს, რომ ყოველმა შემკვეთმა მონახოს მხოლოდ მისთვის საჭირო შემსრულებელი. აწარმოოს მათთან

განმარტებითი სამუშაოები და ჩაუტარონ შესაბამისი პროგრამული სწავლება.

სახელმწიფო შეკვეთების მიღება მცირე მეწარმეობისათვის აუცილებელია, რადგან მათ ეძლევათ საშუალება საწარმოები გადაიყვანონ განვითარების ახალ, უფრო მაღალ ეტაპზე, გაზარდონ შემოსავლები და მოიპოვონ ნდობა მომავალში.

ამერიკის მთავრობის მიდგომა – მცირე მეწარმეების დაშვება სახელმწიფო შესყიდვებში, მთლიანად ემთხვევა ტრადიციულ ეროვნულ სტრატეგიას, რომელიც მცირე ბიზნესის სრულ მხარდაჭერას გულისხმობს.

კიდევ ერთი მაგალითის მოყვანა შეიძლება: სამხრეთ კორეის რესპუბლიკის ეკონომიკა ითვლება ერთ-ერთ დინამიკურ და მძლავრ ეკონომიკად. დღეს ის იკავებს მეოთხე ადგილს აზიის წინარი ოკეანის რეგიონში მშპ-ის ნომინალური მოცულობით. მცირე და საშუალო მეწარმეობის მხარდამჭერი არაფინანსური ინსტრუმენტების განვითარება გამოიხატება კონსალტინგების, ტექნიკური, საკადრო ცენტრების შექმნის, ტრენინგ-სწავლების ჩატარებით. ბიზნესის დახმარების პროგრამასთან ერთად სამხრეთ კორეის მთავრობა აქტიურ მხარდაჭერას უწევს ინოვაციური მცირე და საშუალო მეწარმეობის განვითარებას ერთდროულად რამდენიმე სტრატეგიული მიმართულებით: მცირე და საშუალო მეწარმეობის ფინანსური მხარდაჭერა – „ფონდის ფონდების“ შექმნა, საწარმოს ფორმირებისათვის ფონდის „ტექნოლოგია. ნდობა. გარანტია“ შექმნა, ბირჟის «KOSDAQ» შექმნა; კადრების მომზადება და უნიკალური ტექნოლოგიების განვითარება – საქმიანი ინკუბაციური ცენტრების შექმნა, უნივერსიტეტების, ლაბორატორიებისა და კომპანიების სინთეზი; აუცილებელი კონკურენციის სისტემის შექმნა მცირე და საშუალო საწარმოებს

შორის, მსხვილი კომპანიების ინტეგრაცია მცირე და საშუალო საწარმოებთან და ა.შ.

რაც მთავარია, ეს ღონისძიებები ტარდება მცირე და საშუალო მეწარმეობისათვის სახელმწიფო შესყიდვების გაფართოების ხელშეწყობის ფონზე.

დღევანდელი მდგომარეობით, საქართველოში სახელმწიფო შესყიდვების შესახებ 2012 წლის ვეროკომისიის მცირე ბიზნესის აქტში (5) აღნიშნულია:

"ყველა ტენდერი საქართველოში ტარდება ელექტრონული ფორმით, ცენტრალიზებული ელექტრონული შესყიდვების პორტალით (www.procurement.gov.ge). ინფორმაცია ფართოდ არის ხელმისაწვდომი სპეციალიზებული დახმარების ჯგუფის მეშვეობითაც. საქართველოს კანონი "სახელმწიფო შესყიდვების შესახებ" უშვებს ტენდერების ლოტებად დაყოფას, რაც გაგრძელებული პრაქტიკაა ქვეყანაში. კონკრეტული ინფორმაცია, ითვალისწინებს თუ არა კანონი რაიმე კონკრეტულ მოთხოვნებს მცირე და საშუალო ბიზნესთან მიმართებით, არ არსებობს, "ამასთან რეკომენდაციებში აღნიშნულია, რომ „შესყიდვების კანონში პროცედურებისა და მოთხოვნების გამარტივება შეიძლება იყოს პირველი ნაბიჯი მცირე და საშუალო ბიზნესის გაძლიერებისა ტენდერებში მონაწილეობის მიღებით“ (იქვე, გვ. 30).

სახელმწიფო შესყიდვებში მცირე ბიზნესის თანამონაწილეობა საქართველოს მცირე ბიზნესის პოზიტიური რესტრუქტურისა და ეკონომიკის რეალურ სექტორთან დაახლოების და ინოვაციურ სფეროში აქტიური შეღწევის საშუალებაა, რაც, მთლიანობაში, მცირე ბიზნესის მხარდაჭერის ეფექტური გზაა და ხელს შეუწყობს საქართველოში სამეწარმეო პოლიტიკის სრულყოფას.

სახელმწიფო შესყიდვებში განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია პროვინციულ ქალაქებსა და

სოფლად განლაგებული მცირე ბიზნესის ჩართულობა. მეწარმეობის განვითარების სტიმულირება არა მხოლოდ დედაქალაქსა და რაიონულ ცენტრებში, არამედ რეგიონალური დაქვემდებარების ქალაქებსა და სოფლად ხელს შეუწყობს სახელმწიფო ელექტრონულ შესყიდვებში მათ აქტიურ მონაწილეობას.

ჩატარებულმა ანალიზმა აჩვენა, რომ მცირე და საშუალო ბიზნესისთვის აუცილებელია ერთიანი ინსტიტუტის ჩამოყალიბება.

ჩვენი შემოთავაზებაა მცირე და საშუალო ბიზნესისათვის სახელმწიფოს დახმარების მეტოდების გაუმჯობესება, რომლის ერთ-ერთი გამოხატულებაა მცირე და საშუალო ბიზნესის სახელმწიფო შესყიდვებში მონაწილეობის კოორდინაცია და კონტროლი.

რა თქმა უნდა, სახელმწიფო შესყიდვებში მცირე და საშუალო ბიზნესის მონაწილეობა საჭიროებს საკანონმდებლო ცვლილებას, რომელსაც გარკვეული დრო სჭირდება და ეს აუცილებლად გასაკეთებელია (6) რეკომენდაციების შესაბამისად, მაგრამ აღნიშნული საკითხის დარეგულირება შესაძლებელია დღესაც, კანონის მიღებამდე.

როგორც ცნობილია, არსებობს პროდუქციისა და მომსახურების შეფასების ნებაყოფლობითობა, უფრო კონკრეტულად ISO 9001: 2008 განსაზღვრავს მოთხოვნებს ხარისხის მენეჯმენტის სისტემების მიმართ და ერთადერთი სტანდარტია, რომლითაც შესაძლებელია განხორციელდეს სერტიფიცირება მიუხედავად იმისა, რომ არ არის აუცილებელი მისი დანერგვა – ნებაყოფლობითია. ISO 9001: 2008 დანერგილია ერთ მილიონზე მეტ კომპანიასა და 170-ზე მეტ ქვეყანაში.

მთავარი მოტივი ნებაყოფლობითი სერტიფიცირებისა არის ის, რომ ბევრი უცხოური კომპანია ითხოვს მათი მომწოდებლისაგან სერტიფიკატს. უფრო მეტიც, სერტიფიკატი შეიძლება

იყოს წინაპირობა ან სავალდებულო დოკუმენტი საერთაშორისო ტენდერებსა ან სახელმწიფო შესყიდვებში მონაწილეობის, შეღავათიანი სესხის ან დაზღვევის მისაღებად.

ჩვენი შემთხვევისთვისაც ამ ეტაპზე ელექტრონულ ტენდერში გამარჯვებული სუბიექტისათვის ხელშეკრულების გაფორმებისას შესაძლებელია გაკეთდეს დათქმა მცირე და საშუალო მეწარმეების მიერ გამოშვებული პროდუქციის გამოყენებისა ძირითად საქმიანობაში.

მსგავსი პრაქტიკა დღესაც გამოიყენება, რომლის მიხედვითაც ინფრასტრუქტურული (მათ შორის კერძო) პროექტების განხორციელებისას ადგილობრივი მოსახლეობის გარკვეული ნაწილი საქმდება ხელშეკრულებით, მიუხედავად იმისა, რომ კანონპროექტი „შრომის მიგრაციის შესახებ“, რომლის ამოცანაა მიგრაციული პროცესების მართვა, ამჟამად დამუშავების პროცესშია.

საქართველოსთვის SBA-ს გამოცდილებაზე ორიენტაცია არის შედარებით ოპტიმალური, ვინაიდან ეს სააგენტო არის საკმაო უფლებამოსილების მოქმედი ორგანო, რომელსაც მცირე მეწარმეობის განვითარებისათვის სერიოზული დახმარების გაწევა შეუძლია. ამასთან, ეს არ გამორიცხავს სახელმწიფო აუდიტის სამსახურის მიერ ბიუჯეტის ხარჯვის კონტროლს.

შექმნილი სააგენტო ან დეპარტამენტი სისტემატურად უნდა შევიდეს ინტერაქტივში საზოგადოებრივ ორგანიზაციებთან, მეწარმეთა გაერთიანებებთან, მათ მხარდაჭერ ორგანიზაციებთან.

მცირე და საშუალო ბიზნესის მონაწილეობა სახელმწიფო შესყიდვებში, მათი კონტროლი, ხელშეწყობა და სიტუაციის მონიტორინგი უნდა შევიდეს სპეციალურად ორგანიზებულ სამმართველოს, დეპარტამენტის ან სააგენტოს ფუნქციებში.

დასკვნა

– მცირე და საშუალო ბიზნესის განვითარება

აუცილებელია კონკურენტუნარიანი გარემოს შესაქმნელად, რაზეც დამოკიდებულია საქართველოში საბაზრო რეფორმების ეფექტურობა და წარმატებები.

– იმისთვის, რომ საქართველოს მცირე და საშუალო ბიზნესმა მაქსიმალურად შეასრულოს თავისი პოზიტიური ფუნქციები, მის განვითარებას ყველაწიარად უნდა შეუწყოს ხელი სახელმწიფომ და საზოგადოებამ. მცირე ბიზნესის მხარდაჭერა არის სახელმწიფო სოციალურ-ეკონომიკური პოლიტიკის შემადგენელი ნაწილი საერთო ეროვნული მიზნის მისაღწევად.

– ერთი მხრივ, მცირე და საშუალო ბიზნესს სჭირდება სახელმწიფოს დახმარება, მეორე მხრივ, სახელმწიფო სექტორთან ურთიერთმომგებიანი თანამშრომლობა იქნება კატალიზატორი მისი პოზიციის გასამაგრებლად.

– მცირე და საშუალო ბიზნესის განვითარება აუცილებლად უნდა გაგრძელდეს და გამყარდეს სახელმწიფო შესყიდვების გაადვილებული გზით. ეს ყველაფერი მიმართული უნდა იყოს ეკონომიკის, პოლიტიკის, სამეცნიერო-ტექნიკური სტიმულირებისა და რეგულაციისთვის. მცირე და საშუალო ბიზნესის ჩართვამ სახელმწიფო შესყიდვებში ხელი უნდა შეუწყოს მრეწველობისა და ინოვაციური მცირე და საშუალო ზომის საწარმოების განვითარებას იმ სექტორებში, რომლებიც ამჟამად საქართველოში არ არის განვითარებული.

– საჯარო სექტორისა და მცირე და საშუალო ბიზნესის ურთიერთობის მთავარი ინსტრუმენტი სასურველია იყოს სუბკონტრაქტაციის ფორმა, რაც გულისხმობს, რომ სახელმწიფო კონტრაქტის პირობები ძირითადი მიმწოდებლისაგან მოითხოვს პროცესში მცირე ბიზნესის სუბიექტების მოზიდვას ამ ხელშეკრულების შესასრულებლად, რა თქმა უნდა, დადგენილი კვოტების ფარგლებში (7).

ჩვენი აზრით, ყველაზე მისაღები ვარიანტი პრინციპით, მცირე და საშუალო ზომის საწარ-
საქართველოსთვის იქნება სპეციალიზებული სა- მოების მიერ სახელმწიფო შესყიდვების ხელ-
ხელმწიფო ორგანოს შექმნა, სპეციალიზებული შეწყობისა და მონიტორინგის ფუნქციებით.
ერთეული, რომელიც აღჭურვილი იქნება SBA

ლიტერატურა

1. Kuriakose Smita, 2013. Editor “Fostering Entrepreneurship in Georgia”, International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank, w 85.
<http://dx.doi.org/10.1596/978-1-4648-0062-7>
2. Law about National Investment Agency of Georgia, article 3.
laws.codexserver.com/1189.DOC
3. Law about Enterpreneours of Georgia.
http://kutaisiappeal.court.gov.ge/files/uploadfile/pdf/saqartvelos_kanoni_mewarmeta_sesaxeb.pdf.pdf
4. Internet Resource. <https://www.sba.gov/category/navigation-structure/contracting/contracting-officials/small-business-size-standards>
5. Policy index in the Sphere of Eastern Countries Partnership, 2012. Implementation of act EC in a small bisuness. pp. 222-228. (In Russian).
http://ufpp.gov.ua/content/PDF/stranu_vostochnogo_partnersta_2012_ru.pdf
6. Internet Resource. <http://alti.ru/business/business-111.html>
7. “The way of Small Buiseness to the State Contracts”, 07 Jule 2014. Internet Resource.
<http://newspost.ge/158981-mcire-biznesis-gza-sakhelmtsifo-kontraqtebisen>

UDC 334.7

SCOPUS CODE 1405

PROMOTION OF SMALL AND MEDIUM ENTERPRISES, WITH PARTICIPATION IN GOVERNMENTAL PURCHASES

E. Shilakadze Department of transport control and mechanical engineering, Georgian Technical University, 68^a, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia
E-mail: eshilakadze@gmail.com

Reviewers:

M. Janikashvili, Doctor of Technical Science, adviser of rector of GTU
E-mail: mikheiljanikashvili@gmail.com

D. Tvakhelidze, Professor, Department of Industrial technological machines, faculty of transport and mechanical engineering, GTU,
E-mail: tavkhelidze@gtu.ge

Resume: Government of Georgia has started comprehensive reforms for growth of small and medium enterprises.

During 2014 - 2015 years systematic programs for small and medium enterprises started by the government, have discovered many factors, that prevented entrepreneurial and innovative activities. The reform program is to provide favorable environment for scientific and practical development and rapid growth of small and medium enterprises, as well as the stable economic growth and reducing poverty.

Given article describes nature and functions of a small business in modern conditions, substantiation of consideration regarding its support by government. There is considered of interaction of small business with government on subcontract governmental purchases

Key words: small business; medium business; domestic product; governmental purchases; supporting; enterprise; subcontract; innovative enterprises.

UDC 334.7

SCOPUS CODE 1405

ПРОДВИЖЕНИЕ МАЛЫХ И СРЕДНИХ ПРЕДПРИЯТИЙ, С УЧАСТИЕМ В ГОСУДАРСТВЕННЫХ ЗАКУПКАХ

Е.В. Шилакадзе Департамент менеджмента транспорта и машиностроения, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 68^ა
E-mail: eshilakadze@gmail.com

Рецензенты:

М. Джаникашвили, доктор технических наук, советник ректора ГТУ

E-mail: mikheiljanikashvili@gmail.com

Д. Тавхелидзе, профессор Департамента производственно-технологических машин и мехатроники факультета транспорта и машиностроения

E-mail: tavkheldize@gtu.ge

Резюме: Правительство Грузии приступило к всеобъемлющим реформам для роста малых и средних предприятий.

В 2014 - 2015 годы систематические программы для малых и средних предприятий, созданные правительством, открыли для себя много факторов, которые мешают предпринимательской и инновационной деятельности. Программа реформ посвящена созданию благоприятных условий для научно-практического развития и быстрого роста малых и средних предприятий, а также устойчивого экономического роста и сокращения бедности.

В статье описаны природа и функции малого бизнеса в современных условиях, обоснована необходимость поддержки его развития со стороны правительства. Рассмотрена возможность взаимодействия малого бизнеса с правительством по принципу субподрядных государственных закупок.

Ключевые слова: малый бизнес; средний бизнес; внутренний продукт; государственные закупки; субконтракт; инновационное предприятие; предпринимательство.

მიღებულია დასაბუჯდად 15.05.15

UDC 621.397.2

SCOPUS CODE 1711

დისკრეტული კოსინუსური ბარდასახვის მთავარი კოეფიციენტების მასივის ადაპტიური ენტროპიული კოდირება

- ჯ. ხუნწარია** ტელეკომუნიკაციის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 75
E-mail: jkhuntsaria@mail.ru
- მ. გოგბერაშვილი** ტელეკომუნიკაციის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 75
E-mail: mananagogberashvili@gmail.com
- ლ. ხუნწარია** ტელეკომუნიკაციის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 75
E-mail: lali_khuntsaria@mail.ru
- გ. აბულაძე** ტელეკომუნიკაციის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 75
E-mail: abuladzevakho@hotmail.com

რეცენზენტები:

ვ. ნანობაშვილი, სტუ-ის ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტის რადიოტექნიკისა და მაუწყებლობის დეპარტამენტის პროფესორი

E-mail: vnanob@mail.ru

დ. ბერიაშვილი, სტუ-ის ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტის რადიოტექნიკისა და მაუწყებლობის დეპარტამენტის პროფესორი

E-mail: daber72@rambler.ru

რეზიუმე: დასაბუთებულია უძრავ და მოძრავ გამოსახულებათა ეფექტური კოდირების JPEG (Joint Picture Expert Group) და MPEG (Motion Picture Expert Group) სტანდარტებით რეკომენდებული დისკრეტული კოსინუსური გარდასახვის მთავარი კოეფიციენტების მასივის ადაპტიური ენტროპიული კოდირების ეფექტურობა და მოცემულია შესაბამისი ალგორითმი. დადგენილია, რომ ენტროპიული კოდირებისადმი ადაპტიური მიდგომა უზრუნველყოფს არა მარტო უკეთეს კომპრესიას

არადაპტიურ კოდირებასთან შედარებით, არამედ შესაბამის ენტროპიასთან უკეთეს მიხედვებასაც. მოყვანილია ადაპტიური ენტროპიული კოდირების ეფექტურობის მონაცემები სხვადასხვა კლასის ტესტური გამოსახულებისათვის.

საკვანძო სიტყვები: ენტროპიული კოდირება; დისკრეტული კოსინუსური გარდასახვა; ადაპტიური კოდირება; ჰაფმანის კოდი; არითმეტიკული კოდირება.

შესავალი

დისკრეტული კოსინუსური გარდასახვის (დკგ) საფუძველზე კოდირებული ციფრული გამოსახულების კომპრესიის ეფექტურობის გაზრდა დამატებითი დანაკარგების (აღდგენილ გამოსახულებათა ხარისხობრივი მანვენებლების გაუარესების) გარეშე, ტელეკომუნიკაციის თეორიისა და ტექნიკის ერთ-ერთი პრობლემური ამოცანაა [1, 2, 3, 4].

უდანაკარგოდ ეფექტური კოდირება (კომპრესია) ანუ ენტროპიული კოდირება შესაძლებელია მხოლოდ დასამუშავებელი მასივის სტატისტიკური სიჭარბის შემცირებით. ძირითადად ადამიანის მხედველობის ფსიქოფიზიოლოგიური სიჭარბის კომპრესიაზე ორიენტირებულ დისკრეტულ კოსინუსურ გარდასახვასთან ერთად ჰაფმანის ცხრილებსა ან არითმეტიკული კოდირების ალგორითმზე დამყარებული ენტროპიული (უდანაკარგოდ) კოდირების მეთოდის გამოყენება რეკომენდებული უძრავ და მოძრავ გამოსახულებათა კოდირების JPEG და MPEG სტანდარტებში, რომელთა საფუძველზეცაა აგებული ციფრული მაუწყებლობის თანამედროვე DVB-T2 სისტემა [5, 6, 7, 8].

აღნიშნული სტანდარტების საფუძველზე ციფრული გამოსახულების კომპრესია ხდება შესაბამისი ორგანოზომილებიანი 8×8 ზომის ფრაგმენტის დისკრეტული კოსინუსური გარდასახვით და მიღებული ტრანსფორმანტის დაკვანტვის შედეგად ამ მიზნით სპეციალურად შერჩეული დაკვანტვის 8×8 ზომის მატრიცის გამოყენებით. შედეგად ფორმირებული ტრანსფორმანტების კოეფიციენტების უმრავლესობა აღმოჩნდება ძალიან მცირე ან ნულის ტოლი, რაც იძლევა მათი შედარებით მცირე რაოდენობის ბიტებით წარმოდგენის საშუალებას [9].

ძირითადი ნაწილი

გამოსახულების 8×8 ზომის ფრაგმენტის დისკრეტული კოსინუსური გარდასახვის, ისევე როგორც ნებისმიერი წრფივი გარდასახვის, შედეგად ფორმირებულ ტრანსფორმანტში ძირითადია კოეფიციენტები, რომელთა კოორდინატებია $(0,0)$, ვინაიდან მათი მნიშვნელობები, როგორც წესი, გაცილებით აღემატება დანარჩენი კოეფიციენტების მნიშვნელობებს, რის გამოც სწორედ ისინი შეიცავენ მნიშვნელოვან ინფორმაციას გამოსახულების ფრაგმენტის შესახებ. ამის გამო მათ მთავარი კოეფიციენტები ეწოდება [1, 3, 4].

ციფრული გამოსახულების ზემოაღნიშნული რეკომენდაციებით კოდირების ენტროპიული კომპრესიის ეტაპზე ცალკე ხდება მთავარი კოეფიციენტების მასივის კოდირება და ცალკე – არამთავარი კოეფიციენტების მასივის, რაც განპირობებულია მთავარი კოეფიციენტების განსაკუთრებულობით არამთავარ კოეფიციენტებთან შედარებით. იმავდროულად, მთავარი კოეფიციენტების ენტროპიული კოდირებისას ხდება არა უშუალოდ მათი კოდირება, არამედ მათი სხვაობათა მნიშვნელობებისა, ვინაიდან რეალური გამოსახულებისათვის მთავარ კოეფიციენტებს შორის შენარჩუნებულია ძლიერი კორელაცია, რის გამოც ე.წ. სხვაობების მასივის ელემენტების მნიშვნელობები გაცილებით ნაკლებია მთავარი კოეფიციენტების მნიშვნელობებზე [1, 4, 9].

სანიმუშოდ 1-ლ და მე-2 ცხრილებში მოცემულია 256×256 ზომის ტესტური გამოსახულება “ღუნას” (სურ. ა) ზედა მარცხენა არეში არსებული 8×8 ზომის 256 ფრაგმენტის (მთლიანი გამოსახულების ზედა მარცხენა მეოთხედი) შესაბამისი დკგ-ს დაკვანტული ტრანსფორმანტების მთავარი FY_a კოეფიციენტების ერთობლიობა და მისი ჰორიზონტალური მიმართულებით გამოთვლილი კოეფიციენტების სხვაობათა $FY_{\text{სხვ}}$ მნიშვნელობების მასივი.

დკგ-ს დაკვანტული ტრანსფორმანტების მთავარი კოეფიციენტების მნიშვნელობები
ტესტური გამოსახულება “ლენასთვის”

79	77	82	74	49	53	55	62	65	65	67	66	66	65	65	66
79	79	82	72	48	53	54	61	64	65	65	65	65	64	64	66
80	82	80	71	47	52	54	60	63	64	64	64	64	64	65	63
82	69	81	72	45	51	55	60	62	64	66	65	71	80	88	90
76	53	82	71	42	50	53	58	61	63	58	63	67	74	87	93
54	52	82	70	43	50	52	58	61	57	58	61	68	71	85	92
45	52	81	71	43	50	52	58	60	56	59	66	69	68	87	97
46	52	81	71	41	49	52	61	61	56	62	65	66	84	90	95
50	54	82	73	43	50	52	69	56	55	60	64	76	84	89	88
49	55	83	75	43	50	51	74	65	54	62	70	73	79	84	86
48	56	83	75	43	49	49	76	77	58	65	68	70	74	72	75
50	58	84	76	42	49	49	74	79	61	65	65	66	60	42	54
53	56	84	77	42	49	49	59	91	63	62	63	49	35	31	36
52	53	84	77	41	49	51	54	87	59	62	44	33	33	31	39
51	52	84	78	43	51	53	58	67	61	41	28	28	33	38	80
51	52	84	78	43	51	52	63	53	50	37	28	27	32	73	86

დკგ-ს დაკვანტული ტრანსფორმანტების მთავარი კოეფიციენტების მასივის ჰორიზონტალური მიმართულებით გამოთვლილი სხვაობების მნიშვნელობები ტესტური გამოსახულება “ლენასთვის”

79	2	-5	8	25	-4	-2	-7	-3	0	-2	1	0	1	0	-1
0	0	-3	10	24	-5	-1	-7	-3	-1	0	0	0	1	0	-2
-1	-2	2	9	24	-5	-2	-6	-3	-1	0	0	0	0	-1	2
-2	13	-12	9	27	-6	-4	-5	-2	-2	-2	1	-6	-9	-8	-2
6	23	-29	11	29	-8	-3	-5	-3	-2	5	-5	-4	-7	-13	-6
22	2	-30	12	27	-7	-2	-6	-3	4	-1	-3	-7	-3	-14	-7
9	-7	-29	10	28	-7	-2	-6	-2	4	-3	-7	-3	1	-19	-10
-1	-6	-29	10	30	-8	-3	-9	0	5	-6	-3	-1	-18	-6	-5
-4	-4	-28	9	30	-7	-2	-17	13	1	-5	-4	-12	-8	-5	1
1	-6	-28	8	32	-7	-1	-23	9	11	-8	-8	-3	-6	-5	-2
1	-8	-27	8	32	-6	0	-27	-1	19	-7	-3	-2	-4	2	-3
-2	-8	-26	8	34	-7	0	-25	-5	18	-4	0	-1	6	18	-12
-3	-3	-28	7	35	-7	0	-10	-32	28	1	-1	14	14	4	-5
1	-1	-31	7	36	-8	-2	-3	-33	28	-3	18	11	0	2	-8
1	-1	-32	6	35	-8	-2	-5	-9	6	20	13	0	-5	-5	-42
0	-1	-32	6	35	-8	-1	-11	10	3	13	9	1	-5	-41	-13



ა



ბ



გ



დ



ე



ვ



ზ



თ



ი

ტესტური გამოსახულებები: “ლენა” (ა), “ბუნება” (ბ), “ბიონსე” (გ), “ფერმა” (დ),
“დაისი” (ე), “ზამთარი” (ვ), “შროშანი” (ზ), “პარკი” (თ), “ბავშვები” (ი)

შენიშნეთ, რომ მე-2 ცხრილის მასივის 1-ლ სვეტში სხვაობები გამოთვლილია მთავარი კოეფიციენტების FY_a მასივის ვერტიკალური მიმართულებით. ცხრილებიდან ნათლად ჩანს ზემოაღნიშნული მსჯელობის მართებულობა. ცხადია, რომ მიმდებში ვერეთ წოდებული საყრდენი $FY_{სხვ}(0,0)$ კოეფიციენტისა (განხილულ შემთხვე-

ვაში ის 79-ის ტოლია) და დანარჩენი სხვაობითი მნიშვნელობების საშუალებით შესაძლებელია FY_a მასივის აღდგენა შესაბამისი შეკრების ოპერაციების მეშვეობით [1, 2, 9].

აღსანიშნავია, რომ ვინაიდან ტრანსფორმანტი (გარდასახვის სივრცე) და მისი მთავარი კოეფიციენტებისაგან შექმნილი FY_a მასივი ორგანზომი-

ლებიანია, ამიტომ სხვაობითი მნიშვნელობები შეიძლება გამოვთვალოთ არა მარტო ჰორიზონტალური, არამედ ვერტიკალური მიმართულებითაც და შესაბამისი $FY_{სხვ}$ მასივის ენტროპიული კოდირების პროცესში გამოვიყენოთ ის ვარიანტი, რომელიც უკეთეს შედეგს იძლევა კომპრესიის თვალსაზრისით ანუ, სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, მოვახდინოთ ტრანსფორმანტების მთავარი კოეფიციენტების სხვაობითი მასივის ადაპტიური ენტროპიული კოდირება.

ტრანსფორმანტების მთავარი კოეფიციენტების ადაპტიური ენტროპიული კოდირების ეფექტურობა შეიძლება დავადგინოთ FY_{α} მასივის ჰორიზონტალური და ვერტიკალური მიმართულებით გამოთვლილი K_{α} და K_{β} კორელაციის კოეფიციენტებისა და შესაბამისი სხვაობითი მასივების E_{α} და E_{β} ენტროპიების შეფასებით. ვინა-

იდან კორელაციასა და ენტროპიას შორის უკუპროპორციული დამოკიდებულებაა, ამიტომ ცხადია, რომ თუ FY_{α} მასივის კორელაციის კოეფიციენტი ჰორიზონტალური მიმართულებით K_{α} მეტი აღმოჩნდება ვერტიკალური მიმართულებით გამოთვლილ კორელაციის K_{β} კოეფიციენტზე, მაშინ E_{α} ენტროპია ნაკლები იქნება E_{β} -სთან შედარებით და, შედეგად, უფრო მაღალი აღმოჩნდება ენტროპიული კოდირების ეფექტურობა ჰორიზონტალური მიმართულებით გამოთვლილი სხვაობების კოდირებისას [10].

მე-3 ცხრილში ნაჩვენებია გამოსახულება “ლენას” ზედა მარცხენა მეოთხედის შესაბამისი 256 ფრაგმენტის გარდასახვის შედეგად მიღებული დაკვანტული ტრანსფორმანტების მთავარი კოეფიციენტების ვერტიკალური მიმართულებით გამოთვლილი სხვაობების მასივი.

ცხრილი 3

დკგ-ს დაკვანტული ტრანსფორმანტების მთავარი კოეფიციენტების მასივის ვერტიკალური მიმართულებით გამოთვლილი სხვაობების მნიშვნელობები ტესტური გამოსახულება “ლენასთვის”

79	2	-5	8	25	-4	-2	-7	-3	0	-2	1	0	1	0	-1
0	-2	0	2	1	0	1	1	1	0	2	1	1	1	1	0
-1	-3	2	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	-1	3
-2	13	-1	-1	2	1	-1	0	1	0	-2	-1	-7	-16	-23	-27
6	16	-1	1	3	1	2	2	1	1	8	2	4	6	1	-3
22	1	0	1	-1	0	1	0	0	6	0	2	-1	3	2	1
9	0	1	-1	0	0	0	0	1	1	-1	-5	-1	3	-2	-5
-1	0	0	0	2	1	0	-3	-1	0	-3	1	3	-16	-3	2
-4	-2	-1	-2	-2	-1	0	-8	5	1	2	1	-10	0	1	7
1	-1	-1	-2	0	0	1	-5	-9	1	-2	-6	3	5	5	2
1	-1	0	0	0	1	2	-2	-12	-4	-3	2	3	5	12	11
-2	-2	-1	-1	1	0	0	2	-2	-3	0	3	4	14	30	21
-3	2	0	-1	0	0	0	15	-12	-2	3	2	17	25	11	18
1	3	0	0	1	0	-2	5	4	4	0	19	16	2	0	-3
1	1	0	-1	-2	-2	-2	-4	20	-2	21	16	5	0	-7	-41
0	0	0	0	0	0	1	-5	14	11	4	0	1	1	-35	-6

მე-3 ცხრილის ელემენტები, გარდა პირველი სტრიქონისა და პირველი სვეტის ელემენტებისა, განსხვავებულია მე-2 ცხრილში მოცემული მასივის შესაბამისი ელემენტებისაგან, რის გამოც განსხვავებული იქნება მათი ენტროპიებიც. ეს გარემოება იძლევა აღნიშნული სხვაობით მასივების განსხვავებული რაოდენობის ბიტებით უდანაკარგოდ (ენტროპიული) კოდირების საშუალებას. შევნიშნოთ, რომ მე-3 ცხრილის პირველ სტრიქონში მოცემულია მთავარი კოეფიციენტების FY_3 მასივის ჰორიზონტალური მიმართულებით გამოთვლილი სხვაობების მნიშვნელობები.

გამოსახულების ციფრული სიგნალის შესაბამისი ტრანსფორმანტების მთავარი კოეფიციენტების ადაპტიური ენტროპიული კოდირების ეფექტურობის შეფასების მიზნით, მოდელირების საშუალებით დადგინდა აღნიშნული კოეფიციენტების ორგანოზომილებიანი მასივის ორივე მიმართულებით K_3 და K_3 კორელაციის კოეფიციენტებისა და შესაბამისი სხვაობითი მნიშვნელობების E_3 და E_3 ენტროპიები 256x256 ზომის ტესტური გამოსახულებისათვის. შესაბამისი გამოთვლის შედეგები (K_3 , K_3 , E_3 , E_3) სხვადასხვა კლასის ტესტური გამოსახულებისათვის (იხ. სურათი) მოცემუ-

ლია მე-4 ცხრილში, სადაც კორელაციის კოეფიციენტებისა და ენტროპიების კომპრესიის თვალსაზრისით უკეთესი მონაცემები ხაზგასმულია.

ტესტური გამოსახულების 8x8 ზომის ფრაგმენტების დისკრეტული კოსინუსური გარდასახვის, შესაბამისი ტრანსფორმანტების დაკვანტვისა და დაკვანტული ტრანსფორმანტების მთავარი კოეფიციენტების ჰაფმანის მეთოდით ენტროპიული კოდირების შედეგად დადგენილი საჭირო ბიტების რაოდენობის (m_{13} , m_{13}) მონაცემები ტრანსფორმანტების მთავარი კოეფიციენტების სხვაობითი მნიშვნელობების გამოთვლის ორივე (ჰორიზონტალური და ვერტიკალური) ვარიანტისათვის და მათ შორის შესაბამისი სხვაობები (მოგებული ბიტების რაოდენობა) მოცემულია მე-5 ცხრილში (ცხრილში უკეთესი ვარიანტების მონაცემები ხაზგასმითაა აღნიშნული). მოგებული ბიტების რაოდენობის განსაზღვრისას მხედველობაშია მიღებული ის გარემოება, რომ გამოსახულების თითოეული შემდგენის შესაბამისი მთავარი კოეფიციენტების სხვაობების ადაპტიური ენტროპიული კოდირებისათვის საჭიროა დამატებით 1 ბიტი კოდირების ვარიანტის აღსანიშნავად.

ცხრილი 4

გარდასახვის მთავარი კოეფიციენტების მასივის კორელაციის K_3 და K_3 კოეფიციენტებისა და E_3 და E_3 ენტროპიების მნიშვნელობები ტესტური გამოსახულებისათვის

გამოსახულება	K_3	K_3	E_3	E_3
“ლენა”	0,960	0,984	5,820	4,911
“ბუნება”	0,957	0,950	5,181	5,358
“ბიონსე”	0,981	0,990	5,390	5,345
“ფერმა”	0,968	0,952	5,892	6,183
“დაისი”	0,994	0,980	4,022	4,487
“ხამთარი”	0,983	0,965	4,249	4,576
“შროშანი”	0,930	0,913	5,866	5,968
“პარკი”	0,895	0,941	5,713	5,004
“ბავშვები”	0,986	0,979	5,404	5,410

ტესტური გამოსახულების შესაბამისი დკგ-ს მთავარი კოეფიციენტების ადაპტიური კოდირებისათვის საჭირო ბიტების რაოდენობა

გამოსახულება	საჭირო ბიტების რაოდენობა		მოგებული ბიტების რაოდენობა
	m_{13} , ბიტი	m_{15} , ბიტი	Δm , ბიტი
“ლენა”	7726	5922	1803
“ბუნება”	6558	6954	395
“ბიონსე”	6832	6650	181
“ფერმა”	7874	8406	531
“დაისი”	4770	5506	735
“ზამთარი”	5092	5730	637
“შროშანი”	7988	8190	201
“პარკი”	7338	5930	1407
“ბავშვები”	7012	7320	307

უნდა აღინიშნოს, რომ მთავარი კოეფიციენტების კომპრესიის წარმოდგენილი მეთოდის გამოყენება შეიძლება იმ შემთხვევაშიც, როდესაც გარდასახვის დაკვანტული კოეფიციენტების ენტროპიული კომპრესია ხდება არითმეტიკული კოდირების გამოყენებით [3, 4].

საინტერესოა იმის დადგენაც, თუ რამდენად ეფექტურად (მთავარი კოეფიციენტების სხვაობების ენტროპიასთან მიახლოების თვალსაზრისით) სორციელდება კომპრესია წარმოდგენილი ადაპტიური კოდირების შემთხვევაში. ამ მიზნით

ენტროპიული კოდირების ორივე ვარიანტისათვის გამოთვლილ იქნა ტრანსფორმანტას ერთ მთავარ კოეფიციენტზე გათვლილი ბიტების რაოდენობა $m_{საშ.}$. შესაბამისი გამოთვლებისას მხედველობაშია მიღებული ის გარემოება, რომ 256×256 ზომის გამოსახულებებს შეესაბამება $32 \times 32 = 1024$ მთავარი კოეფიციენტი.

მე-6 ცხრილში მოცემულია $m_{საშ.}$ -ს და მასსა და შესაბამის ენტროპიას შორის (იხ. მე-4 ცხრილი) $\Delta m_{საშ.}$ სხვაობების მონაცემები.

ადაპტიური ენტროპიული კოდირების ეფექტურობა გამოსახულების სიკაშკაშის γ შემდგენისათვის

გამოსახულება	$m_{საშ.}$, ბიტი	$m_{საშ.}$, ბიტი	$\Delta m_{საშ.}$, ბიტი	$\Delta m_{საშ.}$, ბიტი
“ლენა”	7,545	5,783	1,725	0,872
“ბუნება”	6,404	6,791	1,223	1,433
“ბიონსე”	6,672	6,494	1,282	1,149
“ფერმა”	7,690	8,209	1,798	2,026
“დაისი”	4,658	5,377	0,636	0,890
“ზამთარი”	4,973	5,596	0,724	1,020
“შროშანი”	7,802	7,999	1,936	2,031
“პარკი”	7,166	5,792	1,453	0,788
“ბავშვები”	6,848	7,148	1,444	1,738

როგორც მე-6 ცხრილიდან ჩანს, გამოსახულება “ლენას” გარდასახვის შედეგად მთავარი კოეფიციენტების მასივის ჰორიზონტალური მიმართულებით გამოთვლილი სხვაობითი მნიშვნელობების ენტროპიული კოდირებისას ჰაფმანის კოდების გამოყენებით შემცირებული ბიტების რაოდენობა 1,725 ბიტით აღემატება შესაბამის ენტროპიას მაშინ, როდესაც ვერტიკალური მიმართულებით გამოთვლილი სხვაობების კოდირებისას ანალოგიური მონაცემია მხოლოდ 0,872 ბიტი. მსგავსი დასკვნის გამოტანა შესაძლებელია სხვა გამოსახულებებისთვისაც.

დასკვნა

ამრიგად, ადაპტიური ენტროპიული კოდირების შედეგად იზრდება კოდირების ეფექტურობა ალგენილი გამოსახულებების ხარისხობრივი პარამეტრების გაუარესების გარეშე, ვინაიდან უმჯობესდება ენტროპიასთან მიახლოების მაჩვენებელი არაადაპტიურ კოდირებასთან შედარებით.

მოდრავ გამოსახულებათა კოდირების სისტემებში გარდასახვის მთავარი კოეფიციენტების ადაპტიური კოდირების წარმოდგენილი ალგორითმი გამოყენებული უნდა იყოს მოძრავი გამოსახულების ყოველი კადრის (უძრავი გამოსახულების) კომპრესიისას.

ლიტერატურა

1. Selomon D., 2004. Data, Image and Sound Compression Methods. M.: “Tekhnosfera”, p. 368 (In Russian).
2. Vatolin D.S., Image compression methods//<http://lib.znate.ru/docs/index-55881.html>.
3. Shulgin V.I., 2003. Basis of communication theory. Part 1.Economic Coding//Uchebnoe posobie.-Kharkov: natsionalni aerokosmicheski universitet “kharkovski aviatsionni institut”, p. 102 (In Russian).
4. Smirnov A.V., 2001. Basis of digital television//Uchebnoe posobie.-M.: “Goriachialinia-Telekom”, p. 223 (In Russian).
5. JPEG Digital Compression and Coding of Continuous-tone Still Images. ISO 10918. 1991 (In English).
6. Le Gall D.J., 1992. The MPEG Video Compression Algorithm, Signal processing: Image Communication 4, No. 2, pp. 129-140 (In English).
7. <http://dvbpro.ru/Difference of standards DVB-T and DVB-T2> (In Russian).
8. Khuntsaria J.M., Khirianov Y.A., Khuntsaria L.J., 2010. Image Compression on the Example of the JPEG-Coding Standard. Tbilisi, GESJ: Computer Science and Telecommunications, N4(27), pp.76-85 (In Russian).
9. Khuntsaria J.M., Gogberashvili M.R., Machaladze R.I., Jgamadze M.S., 2011. Correlation Specificity of Main Coefficient for Discrete Cosine Transformation of Images, Tbilisi, “Saqartvelos Sainzhinro Siakhleni”, No.3, pp.21-26 (In Georgian).

UDC 621.397.2

SCOPUS CODE 1711

ADAPTIVE ENTROPIC CODING OF MAIN COEFFICIENT ARRAYS OF DISCRETE COSINE TRANSFORMATION

- J. Khuntzaria** Department of telecommunication, Georgian Technical University, 75, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia
E-mail: jkhuntsaria@mail.ru
- M. Gogberashvili** Department of telecommunication, Georgian Technical University, 75, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia
E-mail: mananagogberashvili@gmail.com
- L. Khuntzaria** Department of telecommunication, Georgian Technical University, 75, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia
E-mail: lali_khuntsaria@mail.ru
- V. Abuladze** Department of telecommunication, Georgian Technical University, 75, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia
E-mail: abuladzevakho@hotmail.com

Reviewers:

V. Nanobashvili, Professor, Department of radio-engineering and broadcasting, faculty of power engineering and telecommunication, GTU,

E-mail: E-mail:vnanob@mail.ru

D. Beriashvili, Professor, Department of radio-engineering and broadcasting, faculty of power engineering and telecommunication, GTU,

E-mail: daber72@rambler.ru

Resume: Justification of effectiveness of adaptive entropic coding of the arrays of differences of main coefficients of discrete cosine transformation of the brightness and contrast components of the images recommended by JPEG (Joint Picture Expert Group) and MPEG (Motion Picture Expert Group) standards of effective coding of immobile and mobile images, as well as relevant algorithm are provided. There is established, that the adaptive approach to entropic coding ensures not only better compression, compared with non-adaptive coding, but also better approach to the relevant entropy. Data of effectiveness of adaptive entropic coding are provided for the test images of various classes.

Key words: entropic coding; discrete cosine transformation; adaptive coding; Huffman Code; arithmetic coding.

UDC 621.397.2
SCOPUS CODE 1711

АДАПТИВНОЕ ЭНТРОПИЙНОЕ КОДИРОВАНИЕ МАССИВА ГЛАВНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ ДИСКРЕТНОГО КОСИНУСНОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

- Хунцария Дж. М.** Департамент телекоммуникации, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 75
E-mail: jkhuntsaria@mail.ru
- Гогберашвили М. Р.** Департамент телекоммуникации, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 75
E-mail: mananagogberashvili@gmail.com
- Хунцария Л. Дж.** Департамент телекоммуникации, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 75
E-mail: lali_khuntsaria@mail.ru
- Абуладзе В. Ш.** Департамент телекоммуникации, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 75
E-mail: abuladzevakho@hotmail.com

Рецензенты:

В. Нанобашвили, профессор Департамента радиотехники и вещания факультета энергетики и телекоммуникации ГТУ
E-mail: E-mail:vnanob@mail.ru

Д. Бериашвили, профессор Департамента радиотехники и вещания факультета энергетики и телекоммуникации ГТУ
E-mail: daber72@rambler.ru

Резюме: Доказана эффективность адаптивного энтропийного кодирования массива главных коэффициентов дискретного косинусного преобразования яркостного и цветоразностных составляющих изображений, рекомендованных стандартами эффективного кодирования неподвижных и подвижных цветных изображений, и представлен соответствующий алгоритм. Установлено, что адаптивный подход к энтропийному кодированию обеспечивает не только лучшую, по сравнению с неадаптивным кодированием компрессию, но и лучшую приближаемость к соответствующей энтропии. Приведены данные эффективности адаптивного энтропийного кодирования для тестовых изображений различного класса.

Ключевые слова: энтропийное кодирование; дискретное косинусное преобразование; адаптивное кодирование; код Хаффмана; арифметическое кодирование.

მიღებულია დასაბეჭდად 26.03.15

UDC 338.24

SCOPUS CODE 2001

წინადადებები საქართველოში საბადასახადო სამართლიანობის აღდგენისა და ეკონომიკის განვითარების დაჩქარებისათვის

თ. ბაქრაძე ბიზნესის ადმინისტრირების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 77
E-mail: tbatb@mail.ru

რეცენზენტები:

კ. ღურჭკაია, სტუის ბიზნეს-ინჟინერინგის ფაკულტეტის ბიზნესის ადმინისტრირების დეპარტამენტის პროფესორი

E-mail: t7gurtskaia@rambler.ru

რ. ოთინაშვილი, სტუის ბიზნეს-ინჟინერინგის ფაკულტეტის ბიზნესის ადმინისტრირების დეპარტამენტის პროფესორი

E-mail: Otin-44@mail.ru

რეზიუმე: სტატიის დასაწყისში განხილულია უკანასკნელ პერიოდში ლარის კურსის ვარდნისა და მასთან დაკავშირებული ეკონომიკური გართულებების გამომწვევი მიზეზები ქვეყანაში. მოცემულია ოპოზიციაში გადასული “ერთიანი ნაციონალური მოძრაობის” საქმიანობისა და მათ მიერ წარმოდგენილი 36-პუნქტიანი ანტიკრიზისული გეგმის კრიტიკული ანალიზი. შემდგომ, სტატიაში შემოთავაზებულია დასაბუთებული წინადადება პროგრესული საშემოსავლო გადასახადის აღდგენის აუცილებლობის შესახებ. ავტორს მიზანშეწონილად მიაჩნია აგრეთვე სოციალური გადასახადის გამოყოფა საშემოსავლო გადასახადისაგან და მისი დაკისრება კვლავ იურიდიული პირების ანუ დამსაქმებლებისათვის. ახალი საწარმოების გახსნის სტიმულირებისა და ეკონომიკური განვითარების დაჩქარების უზრუნველსაყოფად რეკომენდებულია, რათა ახალ

საწარმოებს ფუნქციონირების დაწყების პირველ წელს გაუნახვერდეთ გადასახადები, მეორე წლიდან კი გადასახადების გადახდა გააგრძელონ სრული განაკვეთებით. სტატიის ბოლოს წარმოდგენილია წინადადება, რომლის მიხედვითაც უპირატესობა უნდა მიენიჭოს ერთობლივი და ფრანჩაიზული საწარმოების შექმნას და კოოპერირებისა და საწარმოო ურთიერთობების დამყარებას წამყვან უცხოურ ფირმებთან, რაშიც აქტიურად უნდა იქნეს ჩაბმული საქართველოს საგარეო საქმეთა სამინისტრო და მთელი მისი დიპლომატიური კორპუსი.

საკვანძო სიტყვები: ლარის კურსი; ანალიზი; ანტიკრიზისული გეგმა; კრიტიკული მიმოხილვა; პროპორციული; პროგრესული; საშემოსავლო ბეგარა; სოციალური გადასახადი; სტიმულირება; ბიზნესი; ბიზნესიდეა; ბიზნესგეგმა; კოოპერირება; საწარმოო კავშირი; ერთობლივი

საწარმო; ფრანჩაიზი; სავაჭრო-სამრეწველო პალატა; სამინისტრო; დიპლომატიური კორპუსი.

შესავალი

ბოლო პერიოდში საქართველოში აღინიშნება ლარის კურსის საგრძნობი ვარდნა დოლართან მიმართებით და მასთან დაკავშირებული ეკონომიკური გართულებები. გარკვეულწილად ამაში ბრალი მიუძღვის საქართველოს მთავრობის ეკონომიკურ გუნდს და განსაკუთრებით ეროვნულ ბანკს, რომლის ძირითადი ფუნქციაც არის მის ხელში არსებული ეკონომიკური ბერკეტებით ლარის სტაბილურობის უზრუნველყოფა, მაგრამ სამართლიანობა მოითხოვს აღინიშნოს, რომ ლომის წილი ამ მოვლენებში მოდის საგარეო ფაქტორებზე, კერძოდ რუსეთ-უკრაინის ომზე, აშშ-ის, ევროგაერთიანებისა და სხვა მოწინავე ქვეყნების მიერ დაწესებულ სანქციებზე რუსეთის მიმართ, უცხოეთში სამუშაოდ წასული საქართველოს მოქალაქეებისაგან გზაფარების შემცირებაზე, საერთაშორისო ეკონომიკური გარემოს გაუარესებასა და სხვა მიზეზებზე. ამაზე მეტყველებს ის ფაქტიც, რომ ლარის მსგავსად საწყის ეტაპზე მნიშვნელოვნად დაეცა რუსული რუბლის, უკრაინული გრივნის, სომხური დრამის, აგრეთვე ევროს, აზერბაიჯანული მანათისა და სხვა ქვეყნების ვალუტების კურსი.

ძირითადი ნაწილი

შექმნილ მდგომარეობას სასწრაფოდ გამოეხმაურა "ერთიანი ნაციონალური მოძრაობა" და ლარის გაუფასურებასა და ქვეყნის ეკონომიკური პრობლემების წარმოშობაში ძირითადად ქვეყნის მთავრობა დაადანაშაულა, ბრალი დასდო უნიათობასა და არაკომპეტენტურობაში და მოითხოვა ხელისუფლების გადადგომა. აღსანიშნავია, რომ 2012 წლის 1 ოქტომბრის საპარლამენტო არჩევნებში გამარჯვების შემდეგ, კონსტიტუციური მოთხოვნების სრული დაცვით,

ხელისუფლებაში მოსული კოალიცია "ქართული ოცნება" თავიდანვე ატარებდა და ატარებს დემოკრატიასა და კანონის უზენაესობაზე დაფუძნებულ, შემრიგებლურ და ტოლერანტულ პოლიტიკას ყველა მიმართულებით, მათ შორის "ერთიანი ნაციონალური მოძრაობის" მიმართაც. საქართველოს მოსახლეობის მცირერიცხოვნობიდან და არსებული დემოგრაფიული პრობლემებიდან გამომდინარე, კოალიცია "ქართული ოცნების" ასეთი კაცთმოყვარული და დემოკრატიული ღირებულებებით გაჯერებული, მიმტკვებლური პოლიტიკა სავსებით გამართლებულად უნდა ჩაითვალოს. "ერთიანი ნაციონალური მოძრაობას" მიეცა შანსი, რათა მოენანიებინა ის უხეში გადაცდომები და მძიმე დანაშაულები, რაც მათ დაუშვეს ქართველი ხალხისა და ქვეყნის წინაშე თავიანთი ცხრაწლიანი ავტორიტარული მმართველობის პერიოდში და ჩამოყალიბებულიყვნენ ქვეყნისთვის სარგებლის მომტან კონსტრუქციულ ოპოზიციურ ძალად. სამწუხაროდ, "ერთიანი ნაციონალურმა მოძრაობამ" არ გამოიყენა მისთვის მიცემული ეს შანსი და ოპოზიციამში გადასვლის დღიდან გამუდმებით ეწევა მოქმედი მთავრობის დისკრედიტაციას. ამასთან ერთად, "ერთიანი ნაციონალური მოძრაობა" ცდილობს დაარწმუნოს საზოგადოება, რომ იგი დაკავებულია ქვეყნისათვის სასიკეთო საქმეებით და დღედაღამ ზრუნავს მისი ეკონომიკური მდგომარეობის გასაუმჯობესებლად. ამის დასადასტურებლად მათ წარმოადგინეს 36-პუნქტიანი ანტიკრიზისული გეგმა, რომელიც, ჩემი აზრით, ეკონომიკურად ნაკლებად დასაბუთებული, უფრო პროპაგანდისტული და დემაგოგიური ხასიათისაა. ფაქტობრივად, მასში წარმოდგენილი წინადადებები ლოზუნგების დონეზეა. კერძოდ, ისინი მოითხოვენ, შემცირდეს საშემოსავლო, დღგ-ის, აქციზისა და სხვა გადასახადები, გაძლიერდეს ინვესტიციების მოზიდვა, განხორციელდეს ძველი, შეჩერებული და ახალი ინფ-

რასტრუქტურული პროექტები, შეიქმნას იმპორტ-ჩამნაცვლებელი და სხვა ახალი გადამამუშავებელი საწარმოები, გაიზარდოს დასაქმების კოეფიციენტი, გადიდდეს ექსპორტი, გამყარდეს ლარი, გაიზარდოს პენსიები და ა. შ.

რა თქმა უნდა, არ ვაპირებ ”ნაციონალების” აღნიშნული პიარგემის ყველა პუნქტის განხილვას, მაგრამ რამდენიმე მათგანზე მინდა შევაჩერო თქვენი ყურადღება, რათა ნათლად გამოჩნდეს თუ რასთან გვაქვს საქმე. დავიწყოთ პირველი პუნქტით, რომელშიც ისინი გვთავაზობენ, შემცირდეს არსებული პროპორციული საშემოსავლო გადასახადი 20-დან 15 %-მდე ანუ ისე, როგორც მათ ჰქონდათ გათვალისწინებული 2012 წლამდე მიღებულ, საკუთარ ფინანსურ ინტერესებზე მორგებულ საგადასახადო კოდექსში. ამ წინადადებით ისინი ცდილობენ ორი კურდღლის დაჭერას: პირველია ის, რომ თვითონაც შემცირებენ საშემოსავლო გადასახადს და მეორეც ის, რომ შემცირდება შენატანები სახელმწიფო ბიუჯეტში და გაურთულდება საქმე მთავრობას, რაც მათი უპირველესი ამოცანაა. მაგრამ, რატომ მაინცდამაინც 15%-მდე შემცირება და არა 17, 14 ან 12%-მდე? ამ კითხვაზე პასუხი მათ არ აქვთ, რადგანაც არ ჩაუტარებიათ სათანადო კვლევები და გაანგარიშებები და არ გამოუყენებიათ ცნობილი ამერიკელი მეცნიერ-ეკონომისტ არტურ ლაფერის შრომები ამ საკითხებზე და მისი ცნობილი მრუდი, რომელშიც იგი ასაბუთებს, რომ შემოსავლები მართლაც იზრდება საგადასახადო განაკვეთების შემცირებით, მაგრამ არა უსასრულოდ, არამედ გადასახადების შემცირებით გარკვეულ დონემდე, რომლის შემდეგაც გადასახადების დაწვევა გამოიწვევს შემოსავლების პერმანენტულ კლებას. ახლა კი გავიხსენოთ, რა დამართა “ერთიანმა ნაციონალურმა მოძრაობამ” საშემოსავლო გადასახადს ფაქტობრივად ხელისუფლებაში მოსვლისთანავე. როგორც ცნობილია, 2004 წლამდე

საქართველოში მოქმედებდა პროგრესული საშემოსავლო გადასახადი, რომლის საგადასახადო განაკვეთები იზრდებოდა საგადასახადო ბაზის ანუ ფიზიკურ პირთა შემოსავლის გაზრდასთან ერთად 12-დან 15, 17 და 20%-მდე. საერთაშორისო პრაქტიკა და მსოფლიო გამოცდილება გვიჩვენებს, რომ საშემოსავლო გადასახადის პროგრესული ფორმა უფრო სამართლიანი, ჰუმანური, სოციალურ გათანაბრებაზე ორიენტირებული და ეფექტიანია სხვა ფორმებთან შედარებით. ამ დროს დაცულია ვერტიკალური სამართლიანობა და რობინ ჰუდის ჰუმანური – ”მდიდარს ართმევს, ღარიბს აძლევს” – პრინციპი, მცირდება მოსახლეობის ქონებრივი პოლარიზაციის ხარისხი, რაც ხელს უწყობს საშუალო ფენის ჩამოყალიბებას ქვეყანაში. სწორედ ამითაა განპირობებული, რომ თანამედროვე ცივილიზებულ და დემოკრატიულ სახელმწიფოთა დიდ უმრავლესობაში და, მათ შორის, ევროგაერთიანების უკლებლივ ყველა ქვეყანაში, გამოიყენება პროგრესული საშემოსავლო გადასახადები ზღვრულ საგადასახადო სარგოებს შორის ფართო დიაპაზონით. მაგალითად, დიდ ბრიტანეთში მოქმედი პროგრესული საშემოსავლო გადასახადის საგადასახადო განაკვეთებს შორის დაწესებული ინტერვალების საერთო დიაპაზონი არის 0-დან 50%-მდე, ამერიკის შეერთებულ შტატებში – 10-დან 35%-მდე, გერმანიაში – 14-დან 45%-მდე, ესპანეთში – 24-დან 43%-მდე, პორტუგალიაში – 0-დან 43%-მდე, იტალიაში – 23-დან 43%-მდე, დანიაში – 38-დან 59%-მდე, ბელგიაში – 25-დან 50%-მდე, ნიდერლანდებში – 0-დან 52%-მდე, ავსტრიაში – 21-დან 59%-მდე, ნორვეგიაში – 28-დან 51%-მდე, შვედეთში – 0-დან 56%-მდე, ირლანდიაში – 20-დან 41%-მდე, ისრაელში – 10-დან 47%-მდე, იაპონიაში – 5-დან 40%-მდე და ა. შ. მიუხედავად საშემოსავლო გადასახადის პროგრესული ფორმის დიდი უპირატესობებისა სხვა ფორმებთან შედარებით, წინა ხელი-

სუფლებამ 2004 წლის 22 დეკემბერს შეცვალა იგი პროპორციული საშემოსავლო გადასახადით და დადგინდა ყველა ფიზიკური პირის დასაბეგრი შემოსავლის დაბეგვრა ფიქსირებული 12%-იანი საგადასახადო განაკვეთით. ამ ე. წ. საგადასახადო რეფორმის გატარებასთან დაკავშირებით, მათ გააჩნდეს უშეფლებელი პიარკომპანია, რომ შეამცირეს საშემოსავლო გადასახადი 20-დან 12 %-მდე და გააუმჯობესეს მოსახლეობის სოციალური მდგომარეობა. სინამდვილეში კი მათ უხეშად დაარღვიეს საგადასახადო სამართლიანობა და მხოლოდ მოსახლეობის მდიდარ, მაღალშემოსავლიან ფენებს შეუძცირეს ადრინდელი 20, 17 და 15%-იანი საგადასახადო სარგოები 12%-მდე, მოსახლეობის ღარიბ, მცირეშემოსავლიან მასებს კი არსებული 12%-იანი საგადასახადო განაკვეთი შეუნარჩუნდათ იმავე დონეზე. თავიდანვე ცხადი იყო, რომ საშემოსავლო გადასახადის ამ წესს არ შეიძლებოდა დიდხანს ეარსება, ვინაიდან დარღვეული იყო გადასახადების არა მარტო ეკონომიკური და მარეგულირებელი ფუნქციები, არამედ დაირღვა ფისკალური ფუნქციაც, რადგანაც ასეთ დაბალ საყოველთაო საგადასახადო განაკვეთს შეუძლებელი იყო არ მოჰყოლოდა საშემოსავლო გადასახადებიდან სახელმწიფო ბიუჯეტში შემავალი თანხების შემცირება. ამიტომ, 2007 წლის 7 დეკემბერს პარლამენტმა კვლავ შეცვალა საგადასახადო კოდექსი და იურიდიული პირები ანუ დამსაქმებლები გაათავისუფლა 20%-იანი საგადასახადო სარგოს მქონე სოციალური გადასახადისაგან, მიუერთა იგი საშემოსავლო გადასახადს და გაზარდა მისი საგადასახადო განაკვეთი 12-დან 25%-მდე. ამ ვაი-გადაწყვეტილებით იურიდიული პირის ანუ დამქირავებლის გადასახდელი სოციალური გადასახადი მხრებზე დააწვა ფიზიკურ პირებს ანუ დასაქმებულებს, რის შედეგადაც ფიზიკური პირების საშემოსავლო გადასახადი გაიზარდა ორჯერ და მეტად და, შესაბამისად,

მკვეთრად დაძვირდა მათი საგადასახადო ტვირთი. მიხვდა რა ამ საგადასახადო რეფორმის ალოგიკურობასა და უსამართლობას, წინა ხელი-სუფლებამ, მოსახლეობის სოციალური აღდგენის თავიდან აცილების მიზნით, დაავალა საჯარო სამართლის იურიდიულ პირ საწარმოებსა და ორგანიზაციებს, ხოლო კერძო სამართლის იურიდიული პირების ხელმძღვანელებს ურჩია, თავიანთი პერსონალისათვის მოემატებინათ ხელფასი ისეთნაირად, რომ, საშემოსავლო გადასახადის გაზრდის გამო, მათი ადრინდელი, საბაზო ხელფასები არ შემცირებულიყო. ამასთან ერთად, მთავრობას დაევალა 2008 წლის 15 მაისამდე წარმოედგინა 5 წლის განმავლობაში საშემოსავლო გადასახადის 25%-იანი საგადასახადო განაკვეთის 15%-მდე ეტაპობრივად შემცირების წინადადებები.

სამწუხაროდ, ახალ მთავრობას, ფაქტობრივად, დღემდე არა აქვს აღმოფხვრილი და გამოსწორებული წინა ხელისუფლების მიერ თავის დროზე მიზანმიმართულად გადადგმული ანტი-ეროვნული და საკუთარი კერძო ინტერესებისაკენ მიმართული ნაბიჯები და მათი შედეგები. ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, მოვითხოვ აღდგეს საგადასახადო სამართლიანობა საქართველოში და მოქმედი მთავრობის ეკონომიკურმა გუნდმა აღადგინოს პროგრესული საშემოსავლო გადასახადი ქვეყანაში. ჩემი აზრით, საქართველოს ყველაზე უფრო მიესადაგება საშემოსავლო გადასახადის განსაზღვრის ჰოლანდიური მოდელი, რომელშიც საგადასახადო განაკვეთები იცვლება 0-დან 52%-მდე საერთო ინტერვალში. ეს წინადადება ფაქტობრივად ზედაპირზე დევს და მისი განხორციელება მრავალ სარგებელს მოუტანს ქვეყანას. უპირველეს ყოვლისა, მოსახლეობის მცირეშემოსავლიან ნაწილს მნიშვნელოვნად შეუძცირდება საშემოსავლო გადასახადი, რაც მათ მისცემს გარკვეულ ფინანსურ შეებას. ამასთან ერთად, აღარ იქნება საჭირო დაბალშემო-

სავლიანი მუშაკებისათვის დაუბეგრავი მინიმუმის გასათვალისწინებლად უკვე გადახდილი საშემოსავლო ბეგარის ნაწილის უკან დაბრუნების ჩახლართული და ბევრი კითხვის შემცველი ბიუროკრატიული მექანიზმის არსებობა. დადებითია ისიც, რომ მოსახლეობის ცხოვრების დონის გარკვეული გამოთანაბრება ქვეყანაში მოხდება მდიდრების ხარჯზე, რადგან სწორედ მათ გაეზრდებათ საშემოსავლო გადასახადის საგადასახადო სარგოები. გარდა ამისა, მნიშვნელოვნად გაიზრდება შემოსავლები სახელმწიფო ბიუჯეტში, რაც ხელ-ფეხს გაუხსნის მთავრობას სოციალური პროექტების განსახორციელებლად.

ამასთან ერთად, მიზანშეწონილად მიმაჩნია, რომ სოციალური გადასახადი გამოეყოს საშემოსავლო გადასახადს და მისი გადახდა კვლავ დაეკისროს იურიდიულ პირს ანუ დამსაქმებელს, რომელიც არ შეიძლება არ იყოს პასუხისმგებელი და დაინტერესებული მისი დასაქმებული მუშაკის სოციალური მდგომარეობით. ზემოაღნიშნული წინადადებების განხორციელებით ქართველ ხალხში გავალვიძებთ და გავალვიძებთ სოლიდარობისა და ურთიერთთანადგომის გრძნობებს.

არ შეიძლება არ შევეხოთ ”ერთიანი ნაციონალური მოძრაობის” ზემოაღნიშნული ანტიკრიზისული გეგმის მე-13 და მე-14 პუნქტებს, რომლებშიც შემოთავაზებულია, რომ სოფლის მეურნეობაში ინვესტიციების მოზიდვის მიზნით გაუქმდეს 2014 წლის შემდეგ დაწესებული შეზღუდვები, მათ შორის კერძო საკუთრებაზე და მთელი ქვეყნის მასშტაბით განახლდეს პრივატიზაციის პროცესი. როგორც ვხედავთ, ”ერთიანი ნაციონალური მოძრაობა” კვლავ ცდილობს თავს მოგვახვიოს თავისი ყოფილი იდეოლოგიის – კახა ბენდუქიძის თეზა, რომ ”იყიდება ყველაფერი, გარდა სინდისისა” და თანაც, რაც ყველაზე აღმაშფოთებელია, ისინი არავითარ მნიშვნელობას არ ანიჭებენ იმას, თუ ვინ იყიდის სახელმწიფო ქონებას – არაბი, რუსი, ჩინელი, თურქი, ინდო-

ელი თუ სხვა ნებისმიერი ეროვნების წარმომადგენელი. ეს ქვეყნის დამღუპველი და დანაშაულებრივი მიდგომაა ამ უსერიოზულესი საკითხებისადმი. ამ დროს, უმრავლეს საზღვარგარეთულ ქვეყნებში მთავრობები, პირველ რიგში, ზრუნავენ და უპირატესობას ანიჭებენ საკუთარ იურიდიულ და ფიზიკურ პირებს, რაც სავსებით ბუნებრივია. მაგალითად, ისეთ ინტერნაციონალურ და დემოკრატიულ ქვეყანაში, როგორც ამერიკის შეერთებული შტატებია, 1933 წლიდან მოქმედებს პრეზიდენტ რუზველტის ინიციატივით მიღებული კანონი, რომლის მიხედვითაც მთავრობა და მისი სტრუქტურული ერთეულები ვალდებული არიან პროდუქციისა და მომსახურების სახელმწიფო დაკვეთები და შესყიდვები აუცილებლად განახორციელონ რეზიდენტი პირებისაგან. არარეზიდენტი პირებისაგან კი შესყიდვები დაშვებულია მხოლოდ იმ შემთხვევებში, თუ მათი პროდუქცია და მომსახურება იქნება სამამულოზე უფრო იაფი და, თანაც, არანაკლებ 12 პროცენტისა. განა სამამულო და უცხოელი პირებისადმი ასეთი განსხვავებული მიდგომისათვის ვინმე თვლის ამერიკელებს ნაციონალ-შოვინისტებად? მაშ რატომ ვაყენებთ თანაბარ პირობებში ქართველ და უცხოელ მეწარმეებსა და ბიზნესმენებს კომერციულ გარიგებებში, მით უმეტეს, როცა საქმე ეხება ქვეყნის სტრატეგიულ ობიექტებს?

დღეისათვის ქვეყნის წინაშე მთელი სიგრძე-სიგანით დგას დასაქმებისა და ქვეყნის ეკონომიკური განვითარების დაჩქარების საკითხები. მით უმეტეს, რომ დღევანდელი მთავრობა შეპირებულია ასი ახალი საწარმოს ფუნქციონირებაში გადაცემას თავისი ოთხწლიანი ვადის განმავლობაში. ამ მნიშვნელოვანი ამოცანის გადასაჭრელად მხოლოდ ბიზნესის დაწვეების პროცესის ფორმალური მხარის გამარტივება საკმარისი არ არის. საჭირო იქნება უფრო მძლავრი ეკონომიკური სტიმულების შემოღება და ამოქმედება.

შიგა ინვესტორთა დაინტერესების გასაძლიერებლად მიზანშეწონილად მიმაჩნია, რომ ყველა ახალშექმნილ საწარმოს პირველ წელს საგრძნობლად შეუმსუბუქდეს საგადასახადო ტვირთი და გაუნახევრდეთ გადასახადები. მეორე წლიდან კი დაიწყო გადასახადების გადახდა სრული განაკვეთებით. ამით ახალშექმნილ საწარმოებს გაეზარდა მათი საქმიანობის მთელი დატვირთვით მუშაობის დაწყებამდე. ნუ დაგვაიწყდება, რომ პირველ წელს საწარმოებისათვის მუშაობა ყოველთვის უფრო ძნელი და რთულია, ვინაიდან ამ პერიოდში ხდება საწარმოო სიმძლავრეების ათვისება და მოსალოდნელი ხარვეზების აღმოფხვრა, ტექნოლოგიური პროცესების დახვეწა, კოორპირებული და საწარმოო კავშირების დამყარება, მატერიალურ-ტექნიკური მომარაგების აწეობა, პერსონალის პროფესიონალიზმის გამოცდა და ა.შ.

ეკონომიკის სამინისტროს ხელმძღვანელობას ვთავაზობ შექმნას სამეწარმეო ბიზნესის სპეციალისტების 2–3-კაციანი ჯგუფები, მიავლინონ ისინი ქვეყნის რეგიონებში, რათა ადგილობრივი პირობების გათვალისწინებით გამოავლინონ ახალი ბიზნესიდეები და მათ საფუძველზე დაამუშაონ ახალი საწარმოების შექმნის ბიზნესგეგმები. წინასწარ შემუშავებული ბიზნესგეგმები შესთავაზონ ინვესტორებს, რაც მნიშვნელოვანი სტიმული იქნება მათთვის, უფრო გაბედულად ჩადონ ფული ბიზნესის წამოწყებაში და შექმნან ახალი საწარმოები. მიზანშეწონილად მიმაჩნია, რომ მთავრობამ, განსაკუთრებით კი სავაჭრო-სამრეწველო პალატამ აქტიურად შეუწყოს ხელი ქვეყანაში ერთობლივი და ფრანჩაიზული საწარმოების შექმნას, საწარმოო და კოორპირებული კავშირების დამყარებას წამყვან უცხოურ კომპანიებთან, რაშიც მნიშვნელოვანი წვლილი უნდა შეიტანონ ქვეყნის სავაჭრო საქმეთა სამინისტრომ და მისმა დიპლომატიურმა კორპუსმა.

3. დასკვნა

საქართველოს საგადასახადო სამართლიანობის აღდგენისა და ეკონომიკის განვითარების დაჩქარების მიზნით ჩატარებული კვლევების შედეგად შევიმუშავე შემდეგი წინადადებები:

- მთავრობის ეკონომიკურმა გუნდმა პროპორციულის ნაცვლად უნდა აღადგინოს პროგრესული საშემოსავლო გადასახადი ქვეყანაში;
- საშემოსავლო გადასახადს საჭიროა გამოეყოს სოციალური გადასახადი და მისი გადახდა კვლავ დაეკისროს იურიდიულ პირებს ანუ დამსაქმებლებს;
- სახელმწიფო შესყიდვებსა და დაკვეთებში გარკვეული უპირატესობა მიენიჭოს ქვეყნის რეზიდენტ იურიდიულ და ფიზიკურ პირებს;
- შიგა ინვესტორთა დაინტერესების გასაძლიერებლად ყველა ახლად შექმნილ საწარმოს პირველ წელს გაუნახევრდეთ გადასახადები, მეორე წლიდან კი გადასახადების გადახდა დაიწყო სრული განაკვეთებით;
- საწარმოებისა და სხვა სამრეწველო სამეურნეო ობიექტების გაყიდვა-გასხვისების ნაცვლად პრიორიტეტულად იქნეს მიჩნეული ერთობლივი და ფრანჩაიზული საწარმოების შექმნა;
- საქართველოს სავაჭრო საქმეთა სამინისტრომ და სავაჭრო-სამრეწველო პალატამ გააძლიერონ მუშაობა და მაქსიმალურად დაეხმარონ სამამულო საწარმოებს წამყვან უცხოურ ფირმებთან ეფექტიანი საწარმოო და კოორპირებული კავშირების დამყარებასა და მათი პროდუქციის რეალიზაციისათვის ახალი ბაზრების მოძიებაში;
- საქართველოს ეკონომიკის მდგრადი განვითარების სამინისტრომ ჩამოაყალიბოს სამეწარმეო ბიზნესის სპეციალისტებისა

გან დაკომპლექტებული 2–3-კაციანი მუშა ჯგუფები ქვეყნის სხვადასხვა რაიონში ახალი ბიზნესიდეების გამოსაყვანად და მათზე დეტალური ბიზნესგეგმების შესა-

მუშავებლად. მზა ბიზნესგეგმის შეთავაზების შემთხვევაში ინვესტორი უფრო გაბედულად ჩადებს ფულს ბიზნესის წამოწყებასა და ახალი საწარმოების შექმნაში.

ლიტერატურა

1. Bakradze T., 2008. Microeconomics. Text-book. Publishing house – “Technical University”. Tbilisi, (In Georgian).
2. Bakradze T., 2000. Economics of Enterprise. Text-book. Second edition. Publishing house. “LLC Finances”. Tbilisi, (In Georgian).
3. Kashin V.A., 1986. Taxing justice. Moscow. Publishing house of political literature, (In Russian).
4. R. Glenn Hubbard. Money, the financial system and the economy. Third edition. An imprint of Addison Wesley Longman, Inc. 1999 (In English).
5. Lieberman Mark., 2003. Microeconomics – Principles and Applications. Second edition. Thomson, South-western (In English).
6. Gitman Lawrence J., Joehnk Michael D., Bierman jr. Harold, Smidt Seymour., 2001. Fundamentals of Investing (In Georgian).
7. Ghurtzkaia C., 2001. Economical Theory. Publishing house – „Samshoblo“. Tbilisi, (In Georgian).
8. Chanturia L., Ninidze T., 2002. Commentary of the Law of Entrepreneurs. Third edition. Publishing house – “Samartali”. Tbilisi, (In Georgian).
9. Georgian Taxation Code, 1997. Publishing house – “Poligrafisti”. Tbilisi, (In Georgian).
10. Georgian Taxation Code, 2005. Publishing house – “RISE”. Tbilisi, (In Georgian).
11. www.geostat.ge

UDC 338.24

SCOPUS CODE 2001

PROPOSALS OF REHABILITATION OF TAXATION JUSTICE AND ACCELERATION OF ECONOMY DEVELOPMENT IN GEORGIA

T. Bakradze Department of business administration, Georgian Technical University, 77, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia
E-mail: tbatb@mail.ru

Reviewers:

K. Ghurtzkaia, Professor, Department of business administration, faculty of business engineering, GTU
E-mail: t7gurtskaia@rambler.ru

K. Otinashvili, Professor, Department of business administration, faculty of business engineering, GTU
E-mail: Otin-44@mail.ru

Resume: There are considered the reasons of falling in exchange of lary in connection with USA dollar and the results of this occurrence in the country. There is emphasized, that primary causes of the falling of the course of Georgian currency were foreign factors: Russian-Ukrainian war, sanctions of USA, European Union and other leading countries of the world against Russia, change for the worse of the international business environment, decrease of the money orders from foreign countries and so on. There is offered critical view of the activities of Unified National Movement and their antirecessionary plan composed of 36 points. There is offered to restore progressive form of income tax. In the article there is suggested also to withdraw social payment from the income tax and shift this taxation again on the shoulders of employers, of that enterprises. For stimulation of opening of new plants is recommended, that in the first year new enterprises must pay only half of the taxes. Finally, in the article is recommended to give preference for creation of joint ventures and establishing of co-operative and productive interrelations with leading foreign firms and join in this process Ministry of Foreign Affairs of Georgia and all it's diplomatic corps.

Key words: rate of exchange of lari; analysis; antirecessionary plan; critical view; proportional; progressive; income tax; social payment; stimulation; business; business-idea; business-plan; co-operation; industrial alliance; joint enterprise; branchise; commerce-industrial chamber; ministry; diplomatic corps.

UDC 338.24

SCOPUS CODE 2001

ПРЕДЛОЖЕНИЯ О ВОССТАНОВЛЕНИИ НАЛОГОВОЙ СПРАВЕДЛИВОСТИ И УСКОРЕНИЮ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ В ГРУЗИИ

Бакрадзе Т.Д. Департамент администрирования бизнеса, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 77
E-mail: tbatb@mail.ru

Рецензенты:

К. Гурцкаиа, профессор Департамента администрирования бизнеса факультета бизнес-инженеринга ГТУ
E-mail: t7gurtskaia@rambler.ru

Р. Отинашвили, профессор Департамента администрирования бизнеса факультета бизнес-инженеринга ГТУ
E-mail: Otin-44@mail.ru

Резюме: В начале статьи рассмотрены причины падения курса лари по отношению к доллару и отмечено, что львиная доля в этом деле принадлежит внешним факторам, в частности: военные действия между Россией и Украиной; санкции против Российской Федерации, примененные Соединенными Штатами Америки, Евросоюзом и некоторыми другими ведущими странами мира; ухудшение международной бизнес-среды; сокращение денежных переводов из-за рубежа и т. д. В статье дан критический анализ деятельности «Единого Национального Движения» Грузии и представленного им антикризисного плана, состоящего из 36 пунктов. В дальнейшем в статье дано обоснованное предложение о необходимости восстановления прогрессивного подоходного налога в стране. Автор также считает целесообразным отделение социального платежа от подоходного налога и переложение этого налогового бремени опять на плечи юридических лиц, т. е. работодателей. С целью стимулирования открытия новых предприятий и ускорения экономического развития страны рекомендовано, чтобы в первый год начала функционирования нового предприятия облегчить ему налоговое бремя и сократить все налоги наполовину, а со второго года платить налоги полностью. В конце статьи предложено сделать приоритетными и отдать предпочтение созданию совместных и франчайзных предприятий и заключению кооперированных и производственных связей с ведущими зарубежными фирмами, в чем должны быть активно задействованы Министерство иностранных дел страны и весь его дипломатический корпус.

Ключевые слова: курс лари; анализ; антикризисный план; критический обзор; пропорциональный; прогрессивный; подоходный налог; социальные платежи; стимулирование; бизнес; бизнес-идея; кооперирование; производственные связи; совместное предприятие; торгово-промышленная палата; министерство иностранных дел; дипломатический корпус.

მიღებულია დასაბუჯად 18.03.15

UDC 620.9

SCOPUS CODE 2101

მცირე ჰიდროენერგეტიკა – არსებული გამოცდილება და განვითარების პერსპექტივები

- ი. ლომიძე** ჰიდროენერგეტიკისა და მაგისტრალური სამილსადენო სისტემების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 75
E-mail: i_lomidze@hotmail.com
- გ. ხელიძე** ჰიდროენერგეტიკისა და მაგისტრალური სამილსადენო სისტემების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 75
E-mail: giakhelidze@yahoo.com
- ი. ბიჯამოვი** ჰიდროენერგეტიკისა და მაგისტრალური სამილსადენო სისტემების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 75
E-mail: y.bijamov@gmail.com
- პ. სამსონაშვილი** ჰიდროენერგეტიკისა და მაგისტრალური სამილსადენო სისტემების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 75
E-mail: pavle_samsa@mail.ru

რეცენზენტები:

- კ. წერეთელი**, სტუის ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტის ელექტრომომხმარების ტექნოლოგიების დეპარტამენტის პროფესორი
E-mail: tseretelik@gmail.com
- რ. პატარაია**, სტუის სამშენებლო ფაკულტეტის მშენებლობის ეკონომიკისა და მენეჯმენტის დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი
E-mail: r.i.p.35@mail.ru

რეზიუმე: მოცემულია მცირე ჰესის ჰიდროენერგეტიკული და ელექტროტექნიკური მოწყობილობების განვითარების ძირითადი პრიორიტეტები. მოყვანილია საქართველოს ზოგიერთ მცირე ჰესზე დამონტაჟებული ადგილობრივი და უცხოური წარმოების ჰიდროტურბინების მახვენებლები. აღნიშნულია ჰიდროტურბინების კონ-

სტრუირებისას გამდინარე ნაწილის დეტალების აბრაზიული ცვეთის გავლენის საწინააღმდეგო ღონისძიებების განხორციელების აუცილებლობა, ასევე თანამედროვე სწორდერძა გამწოვი მილის მქონე დაბალდაწნევიანი კაფსულური ტიპის ჰორიზონტალური ჰიდროტურბინის უპირატესობა კაპლანის ვერტიკალურ ჰიდროტურბინასთან შედარებით, რაც გამოიხატება ენერჯის

დანაკარგების შემცირებისა და გამტარუნარიანობის გაზრდით. ამასთან, კაფსულური ჰიდრობლოკის მაღლივი და გვერდითი გაბარიტები მნიშვნელოვნად ნაკლებია ვერტიკალური ღვიძან ჰიდროტურბინასთან შედარებით, რაც ამცირებს ჰესის შენობის ღირებულებას. განხილულია სინქრონული და ასინქრონული გენერატორების გამოყენების შესაძლებლობა მცირე ჰესის მუშაობის სხვადასხვა რეჟიმისათვის.

საკვანძო სიტყვები: მცირე ჰესი; ჰიდროტურბინა; დაწნევა; სიმძლავრე; სინქრონული გენერატორი; ასინქრონული გენერატორი; ჰესის მუშაობის რეჟიმი.

შესავალი

მცირე ჰიდროენერგეტიკა ელექტროენერჯის მიღების ეკონომიური და, რაც აგრეთვე ძალიან მნიშვნელოვანია, ეკოლოგიურად უსაფრთხო საშუალებაა. მცირე ჰესი ბუნებრივ ლანდშაფტსა და გარემოზე მავნე ზემოქმედებას არ ახდენს არც მშენებლობისა და არც ექსპლუატაციის პროცესში. ასეთი სადგურები ფუნქციონირებისას არ ახდენს ზეგავლენას წყლის ხარისხზე, ეს უკანასკნელი სრულად ინარჩუნებს თავდაპირველ ბუნებრივ თვისებებს. შენარჩუნებულია იქთოფაუნა, ხოლო წყალი, ცნობილი მეთოდებით გაწმენდის შემდეგ, საყოფაცხოვრებო პირობებისათვის ვარგისია.

მცირე ჰიდროელექტროსადგურის ერთიანი განსაზღვრება ყველა ქვეყნისათვის ჯერჯერობით არ არსებობს, მაგრამ, მიუხედავად ამისა, ბევრ ქვეყანაში მცირე ჰესის განსაზღვრულ პარამეტრად მისი დადგენილი სიმძლავრე მოიაზრება. ჩვეულებრივ, მცირე ჰესებს განეკუთვნება 10 მგვტ-მდე (ზოგ ქვეყნებში 50 მგვტ-მდე) სიმძლავრის ჰესები.

საქართველოში ასეთად 13 მგვტ-მდე დადგენილი სიმძლავრის ჰესებია მიჩნეული.

მცირე ჰესს ახასიათებს თავისებურებები, რაც არსებითად განასხვავებს მცირე ჰიდროენერგეტიკას დიდი ჰიდროენერგეტიკისაგან: ეფექტური ტექნოლოგიები, დატბორვის მინიმალური ფართობი, სასოფლო ტერიტორიების ელექტრიფიკაცია, ადგილობრივი და რეგიონალური განვითარების ხელშეწყობა, გამოსყიდვის მცირე ვადა.

ძირითადი ნაწილი

საქართველოში განახლებადი ენერგეტიკის განვითარების ერთ-ერთი ეფექტური მიმართულებაა ჰიდრორესურსების ათვისება მცირე და მინიჰესების საშუალებით. ეს აიხსნება, ერთი მხრივ, საქართველოს მდინარეების მნიშვნელოვანი მცირე ჰიდროენერგეტიკული ტექნიკური პოტენციალით, რაც შეადგენს 19,47 მლრდ. კვტ-ს-ს წლიური გამომუშავებისა და 3729 მგვტ-ს დადგენილი სიმძლავრის მიხედვით [1], ხოლო მეორე მხრივ, მისი ათვისების შედარებითი სიმარტივით. ამჟამად, ქვეყანაში რეგისტრირებულია 47 მცირე ჰესი, რომელთა ჯამური დადგენილი სიმძლავრე შეადგენს 170,91 მგვტ-ს [2]. ძირითადად, იმპორტირებული ორგანული საწვავის სიძვირის ფონზე, რაც აისახება გამომუშავებული ელექტროენერჯის თვითღირებულებაზე, მცირე ჰიდროენერგეტიკა სულ უფრო რენტაბელური და ინვესტირებისათვის მიმზიდველი ხდება.

მცირე ჰესების მშენებლობის გამოცდილებამ აჩვენა, რომ მცირე ჰიდროენერგეტიკის ობიექტის ეფექტურობა და კონკურენტუნარიანობა არსებითად მატულობს თუ ისინი შენდება უნიფიცირებული საპროექტო-საკონსტრუქტორო გადაწყვეტილებების ბაზაზე. ცხადია, რომ განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა როგორც სამშენებლო ნაწილის გადაწყვეტის უნიფიცირებას, ისე ძირითადი ენერგეტიკული მოწყობილობის

ზომებისა და პარამეტრების ტიპიზაციას. ბუნებრივია, რომ ეკონომიკური ეფექტი მით მეტია, რაც უფრო სრულად იქნება დაკმაყოფილებული მცირე ჰესების მომხმარებელთა ბაზრის მოთხოვნები სამშენებლო ნაწილისა და ძირითადი ენერგეტიკული მოწყობილობის პარამეტრების ცვალებადობის დიაპაზონთან მიმართებით. უნდა გავითვალისწინოთ ისიც, რომ თითოეული სადგურის მიმართ აუცილებელია ინდივიდუალური მიდგომა, განსაკუთრებით მაშინ, როცა ეს ეხება მცირე ჰესების აღდგენა-რეაბილიტაციას ან მოდერნიზაციას. ამ შემთხვევაში, დანახარჯი მოწყობილობაზე ჰესის მთლიანი ღირებულების 50%-ს ან მეტს აღწევს და მნიშვნელოვანწილად განსაზღვრავს მცირე ჰესის პროექტის რეალიზაციის ეფექტურობას.

მცირე ჰესის ძირითადი ჰიდროენერგეტიკული მოწყობილობა უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ მოთხოვნებს:

- მაქსიმალურად შესაძლებელი უნიფიცირება და სტანდარტიზაცია;
- გაზრდილი საიმედოობის კონსტრუქციები;
- სრული ავტომატიზაცია, რაც გამორიცხავს მცირე ჰესზე მორიგე პერსონალის მუდმივად ყოფნას;
- მომსახურებისა და რემონტის ჩატარების სიმარტივე;
- გორვის საკისრები კონსისტენტური გაპოხვით;
- ჰიდროტურბინები დადებითი გაწოვის სიმალლით, რაც ამცირებს მცირე ჰესის წყალქვეშა კონტურის გაბარიტებს და ამარტივებს და აიაფებს სამუშაოთა წარმოებას;
- ჰესის აგრეგატებში სერიული სინქრონული და ასინქრონული გენერატორების გამოყენება;
- რეგულირების უნიფიცირებული სისტემებით მცირე ჰესის ავტომატიზაცია;

- მართვის სისტემები აგრეგატის მართვისა და დაცვის ოპერატიული ამოცანების გადაწყვეტის შესაძლებლობების უზრუნველსაყოფად;
- რეგულირების ელემენტებისა და ავარიის საწინააღმდეგო სისტემების ამძრავებად თანამედროვე მოწყობილობების გამოყენება;
- მართვის სისტემები, რაც საშუალებას იძლევა ჰესმა იმუშაოს ავტონომიურად ან ენერგოსისტემასთან პარალელურ რეჟიმში;
- მიღებული საპროექტო, საკონსტრუქტორო და ტექნოლოგიური გადაწყვეტების ეკოლოგიური უსაფრთხოება;
- მოწყობილობის უწყვეტი მუშაობა 4–5 წლის განმავლობაში კაპიტალურ რემონტამდე და სრული რესურსი არანაკლები 40 წელი;

დაბალდაწნევიანი (დაწნევა 25 მ-მდე) მცირე ჰესებისათვის, როგორც წესი, გამოიყენება კაპლანის, ჰიდროტურბინებით აღჭურვილი ვერტიკალური ან ჰორიზონტალური, ხოლო ცალკეულ შემთხვევებში ფრენსისის ჰორიზონტალური ჰიდროაგრეგატები.

საშუალოდაწნევიან (25 მ-დან 60 მ-მდე) მცირე ჰესებს ყველაზე მეტად მიესადაგება ფრენსისის ჰიდროტურბინებით აღჭურვილი ჰიდროაგრეგატები ჰორიზონტალური ლილივით.

მაღალი დაწნევისათვის (60 მ-ზე მეტი), 60 მ-დან 200 მ-მდე დაწნევათა დიაპაზონში, როგორც წესი, გამოიყენება პელტონის და ფრენსისის ჰიდროტურბინებით აღჭურვილი ჰიდროაგრეგატები, ხოლო 200 მ-ზე მეტი დაწნევისათვის პელტონის ჰიდროტურბინებით აღჭურვილი ჰიდროაგრეგატები.

საკუთარი ენერგორესურსების გამოყენების პრიორიტეტულობიდან გამომდინარე, საქართველოში უკანასკნელი 25 წლის განმავლობაში აუცილებელი შეიქნა მცირე ჰიდროენერგეტიკის

განვითარება და არსებულ საწარმოო ბაზაზე საჩინოებისათვის პირველ ცხრილში მოცემულია დაკრძობით განხორციელდა მცირე სიმძლავრის პიდროტურბინების წარმოება [3, 4]. თვალსაქარველოში დამზადებული რამდენიმე მცირე პიდროტურბინის პარამეტრები.

ცხრილი 1

რი- გითი №	ჰესის დასახელება	პიდროტურბინა					
		დამამზადებელი საწარმო	სისტემა	სიმძლავრე, კვტ	დაწნევა, მ	წელის ხარჯი, გვ/წვ	მუშა თვლის დიამეტრი, მმ
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ახიელი	თბილისის ჩარხმშენებელი ქარხანა	„ბანკი“	100	32,6	0,17	320
2	ძუარიაკაუ (რუსეთი)	რუსთავის მეტალურგიული ქარხანა	„ბანკი“	84	19,0	0,6	520
3	სურამულა	სს „თბილავიამშენი“	„ბანკი“	108	65,8	0,21	460
4	ოკამი	სს „თბილავიამშენი“	ფრენსისი, ჰორიზონ- ტალური	790	94,0	1,0	590
5	ფოლადა- ური	სს „თბილავიამშენი“	ფრენსისი, ჰორიზონ- ტალური	50	21,0	0,31	240
6	ნაფარეული	სს „თბილავიამშენი“	ფრენსისი, ჰორიზონ- ტალური	970	56,0	2,07	590
7	წინუბანი	სს „თბილავიამშენი“	ფრენსისი, ჰორიზონ- ტალური	45	20,0	0,3	240
8	სურები	სს „თბილავიამშენი“	პროპე- ლერული, ჰორიზონ- ტალური	160	12,0	1,8	680
9	სპასოვკა	სს „თბილავიამშენი“	ფრენსისი, ჰორიზონ- ტალური	55	8,85	0,75	450

აღნიშნულ პერიოდში საქართველოში აგრეთვე აიგო უცხოური წარმოების პიდროტურბინებით აღჭურვილი მცირე ჰესები. რამდენიმე ასეთი პიდროტურბინის მახასიათებლები მოცემულია მე-2 ცხრილში.

რიგითი №	ჰესის დასახელება	ჰიდროტურბინა					
		დამამზადებელი საწარმო	სისტემა	სიმძლავრე, კვტ	დაწნევა, მ	წელის ხარჯი, მ/წმ	მუშა თვის დიამეტრი, მმ
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ახალქალაქი	ООО «ИНСЭТ» (რუსეთი)	პროპელერული, ჰორიზონტალური	50	2,0-10,0	0,3-0,9	-
2	ჭალა	ООО «ИНСЭТ» (რუსეთი)	პელტონი, ჰორიზონტალური	500	150-250	0,17-0,32	-
3	ფშაველა	“ANDRITZ HYDRO” (ავსტრია)	ფრენსისი, ჰორიზონტალური	1920	44,0	5,5	888
4	ბახვი 3	„ZHEJIANG JINLUN ELECTRO-MECHANICAL CO.LTD“ (ჩინეთი)	ფრენსისი, ჰორიზონტალური	4000	195,0	2,4	900
5	ბახვი 3	„ZHEJIANG JINLUN ELECTRO-MECHANICAL CO.LTD“ (ჩინეთი)	ფრენსისი, ჰორიზონტალური	1800	200,0	1,2	840
6	რაჭა	„ZHEJIANG JINLUN ELECTRO-MECHANICAL CO.LTD“ (ჩინეთი)	ფრენსისი, ჰორიზონტალური	5718	280,0	2,27	1000
7	ახმეტა	“ANDRITZ HYDRO” (ავსტრია)	ფრენსისი, ჰორიზონტალური	4682	90,0	6,0	850

აღსანიშნავია, რომ ჰიდროტურბინის კონსტრუირებისას მხედველობაში აუცილებლადაა მისაღები წყალმოვარდნისას ნატანის მაღალი კონცენტრაციის მქონე ნაკადის მიერ გამდინარე ნაწილის დეტალების აბრაზიული ცვეთის უარყოფითი შედეგების შემამსუბუქებელი ღონისძიებები. ამ უკანასკნელთა გაუთვალისწინებლობამ რა-

ჭის ჰესის ჰიდროტურბინა მწყობრიდან გამოიყვანა ექსპლუატაციის პირველივე წლის ბოლოს [5].

ამჟამად, მსოფლიოს წამყვანი ჰიდროტურბინათმშენებელი ფირმები: “ANDRITZ HYDRO”, “VOITH”, “GEPPERT” (ავსტრია) “CKD Blansko” (ჩეხეთი), “VAPTECH” (ბულგარეთი), «Инсет» (რუსეთი) ტრადიციული მცირე სიმძლავრის კაპ-

ლანის, ფრენსისის და პელტონის ჰიდროტურბინების გვერდით, ინტენსიურად აწარმოებენ სხვადასხვა სახის დაბალდაწნევიან კაფსულური ტიპის ჰორიზონტალურ ჰიდროტურბინებს, რომელთა უპირატესობა კაპლანის ვერტიკალურ ჰიდროტურბინებთან შედარებით არის სწორლერძა გამწოვი მილის არსებობა, რის გამოც ჰიდროტურბინის გამდინარე ნაწილში მოძრაობისას ნაკადი მცირედ მრუდდება და, შესაბამისად, მცირდება ენერჯის დანაკარგები და იზრდება გამტარუნარიანობა. აღსანიშნავია, რომ კაფსულაში გენერატორის განლაგების გამო, კაფსულური ჰიდრობლოკის მალღივი და გეგმური გაბარიტები მნიშვნელოვნად ნაკლებია ვერტიკალური ჰიდროტურბინებთან შედარებით, რაც ამცირებს ჰესის შენობის ღირებულებას. ვერტიკალური კაპლანის ჰიდროტურბინისაგან განსხვავებით, რომლებიც ფორსირებული წყლის ხარჯის გატარებისას მნიშვნელოვნად ვიბრირებს და ენერჯია არსებითად იკარგება გამწოვ მილში, კაფსულური ჰიდროტურბინაში წყლის დიდ ხარჯზე ეს მოვლენები გაცილებით ნაკლებად ვლინდება.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, მცირე ჰესების მშენებლობისას ძირითადი მოწყობილობის ღირებულებამ შეიძლება შეადგინოს სადგურის მთლიანი სამშენებლო ღირებულების ნახევარზე მეტი. ამასთან, მოწყობილობის ღირებულების საკმაოდ წონადი ნაწილი მოდის ელექტროგენერატორზე და სხვა ელექტრომოწყობილობაზე, რომელიც გათვალისწინებულია მცირე ჰესზე გამომუშავებული ელექტროენერჯის კომუტაციის, გარდაქმნის და სისტემას ან მომხმარებლებისათვის გადაცემისათვის. ეს მოწყობილობები აერთიანებს გაზომვის, მართვის, დაცვის და ავტომატიკის, აგრეთვე ელექტრულ მოწყობილობებს სადგურის საკუთარი მოთხოვნილებებისათვის.

ამასთან ერთად, ელექტრომოწყობილობების ღირებულების უდიდესი ნაწილი ჰიდროგენერატორზე მოდის. აღსანიშნავია, რომ მცირე ჰესის

სათვის მნიშვნელოვანია გენერატორის ტიპის შერჩევა: ტრადიციული სინქრონული გენერატორი ან გენერატორი ასინქრონული ძრავას ბაზაზე; ასევე მნიშვნელობა აქვს გენერატორის ნომინალურ ძაბვას, რაც განსაზღვრავს მოთხოვნილებას ამამდლებელ ძალურ ტრანსფორმატორზე და სხვ. ასინქრონული ძრავა, როგორც ცნობილია, არაერთ ქვეყანაში ფართოდ გამოიყენება მიკრო- და მინიჰესებზე და შეიძლება იყოს კონკურენტუნარიანი მცირე ჰესისათვისაც. მისი ძირითადი უპირატესობაა დაბალი ღირებულება, სხვადასხვა სახის ავარიისადმი მედეგობა, მნიშვნელოვანი რესურსი, კონსტრუქციისა და მომსახურების სიმარტივე და, რაც მთავარია, ასეთი ძრავების საკმარისი პარკის არსებობა ნებისმიერ ქვეყანაში, მათ შორის საქართველოში, რაც თითქმის გამორიცხავს ძვირად ღირებული გენერატორების საზღვარგარეთ შექმნას. მაგრამ ეს უპირატესობები სინქრონულ გენერატორებთან შედარებით ნიველირდება, როცა საქმე ეხება დენის სიხშირის სტაბილურობას და ასინქრონული ძრავას ბაზაზე შექმნილი გენერატორების ექსპლუატაციისას მათ მიერ მოხმარებული მნიშვნელოვანი რეაქტიული სიმძლავრის კომპენსაციას. საქმე ისაა, რომ ასეთ ასინქრონულ გენერატორს რეაქტიული სიმძლავრის მოხმარების გარდა, აქვს არაერთი სხვა ნაკლოვანება, კერძოდ: შეუძლებელია ძაბვის რეგულირება, აქტიური სიმძლავრის რეგების აღძვრა როტორის სრიალის გარკვეულ დიაპაზონში, აგრეგატის გაშვებისას რეაქტიული სიმძლავრეების მოღება, რომელთა ნეგატიური გავლენა გამანაწილებელ ელექტრულ ქსელებზე არსებითად იზრდება აგრეგატის ერთეულოვანი სიმძლავრის ზრდასთან ერთად [6].

სინქრონული ან ასინქრონული გენერატორის შერჩევა ისეთი ეკონომიკური და ტექნიკური ფაქტორია, რაც აფერხებს მცირე ჰიდროენერგეტიკის განვითარების ტემპებს უმეტეს ქვეყნებში. მცირე ჰიდროელექტროსადგურში ასინქრონული გენერა-

ტორის გამოყენებისას შესაძლებელია მისი მუშაობის ორი რეჟიმი: ავტონომიური რეჟიმი, როცა გენერატორი მუშაობს იზოლირებულ ქსელში უშუალოდ დატვირთვაზე და პარალელური რეჟიმი, როცა ასინქრონული გენერატორი გასცემს სიმძლავრეს ენერგოსისტემაში.

სისტემისაგან იზოლირებულ ელექტროსადგურში მომუშავე ასინქრონული გენერატორისათვის დამახასიათებელია არაერთი ნაკლოვანება: საჭიროა რეაქტიული სიმძლავრის წყაროების არსებობა ასინქრონული გენერატორის თვითაგზნებისათვის. ეს შეიძლება იყოს სტატიკური კონდენსატორების ბატარეები ან ელექტროსადგურის ასინქრონული გენერატორის პარალელურად მომუშავე სინქრონული მანქანა, რაც აძვირებს ჰესის ელექტრულ ნაწილს. კონდენსატორული აგზნების მქონე გენერატორის მომჭერებზე ძაბვა დამოკიდებულია დატვირთვასა და როტორის ბრუნვის სიხშირეზე, რაც მოითხოვს სტატიკური კონდენსატორების ბატარეების სიმძლავრის რეგულირების ავტომატური სისტემის გამოყენებას.

ასინქრონული გენერატორის ენერგოსისტემასთან პარალელურად მუშაობისას, მათი სტატიკური კონდენსატორების ბატარეების გამოყენებასთან დაკავშირებული ნაკლოვანებები უმნიშვნელოა, ვინაიდან თვითაგზნებისა და გენერატორის მბრუნავი ველის შექმნისათვის საჭირო რეაქტიული სიმძლავრის მიღება შეიძლება უშუალოდ ელექტრული ქსელიდან. ამასთან, გასათვალისწინებელია, რომ ელექტრული ქსელიდან ასინქრონული გენერატორისათვის რეაქტიული სიმძლავრის მოხმარება შეესაბამება მის მოხმარებას ძრავას რეჟიმში და ეს უკანასკნელი საკმაოდ მნიშვნელოვანია. აღნიშნული, თავის მხრივ, დაკავშირებულია ქსელში ენერჯის დამატებით დანაკარგებთან, რაც უარყოფითი ფაქტორია.

მცირე ჰიდროაგრეგატების ასინქრონული გენერატორების ენერგოსისტემასთან პარალელურად მუშაობისას, მათი გამოყენების უპირატესო-

ბებს ასევე შეიძლება მივაკუთნოთ ჰიდროტურბინის ბრუნვის სიჩქარის რეგულირების საშუალებებზე მოთხოვნის არარსებობა. მოცემულ შემთხვევაში, ასინქრონული გენერატორის ავტონომიური მუშაობისაგან განსხვავებით, მისი როტორის ბრუნვის სიჩქარე პრაქტიკულად გავლენას არ ახდენს სტატორის მაგნიტური ველის ბრუნვის სიჩქარეზე და, შესაბამისად, დენის სიხშირესა და ძაბვაზე გენერატორის მომჭერებზე. მეორე მხრივ, სიჩქარის რეგულირების ავტომატური საშუალებების არარსებობა ასინქრონული გენერატორებით აღჭურვილ მცირე ჰესებზე განპირობებულია იმით, რომ ენერგოსისტემის დატვირთვის ცვლილება ფაქტობრივად არ ახდენს გავლენას ასინქრონული გენერატორის მუშაობაზე. მცირე ჰესის მუშაობის მართვა მარტივდება ასინქრონული გენერატორის მომჭერებზე ძაბვის რეგულირების აუცილებლობის არარსებობის გამო, ვინაიდან ძაბვა ენერგოსისტემის დიდი სიმძლავრის გათვალისწინებით განსაზღვრულია ელექტრული ქსელით.

ენერგოსისტემასთან პარალელური მუშაობისას ასინქრონული გენერატორი არ საჭიროებს სინქრონიზაციას, რაც ზრდის მის მანევრულობას. სინქრონული ბრუნვის სიჩქარის 10%-ის ოდენობით როტორის დაყვანილი ბრუნვის სიჩქარით სისტემაში მისი ჩართვის მომენტში ასინქრონული გენერატორის გავლენა სისტემის მუშაობის რეჟიმზე უმნიშვნელოა. ჩართვის შემდეგ, უმეტეს შემთხვევებში, აპერიოდულად მყარდება როტორის ბრუნვის სიჩქარის ახალი მნიშვნელობა, რომელიც განისაზღვრება ჰიდროტურბინისა და ელექტრული მანქანის მომენტების ფარდობით. შედეგად ენერგოსისტემაში აქტიური სიმძლავრის რყევები არ აღიძვრება [6], მაგრამ წამოიჭრება ელექტრულ ქსელში დანაკარგების შემცირების საკითხი, რაც დაკავშირებულია რეაქტიული სიმძლავრის მნიშვნელოვან შემდგენთან და მისი კომპენსაციის აუცილებლობასთან. ამას-

თან, ეს დანაკარგები იზრდება ასინქრონული გენერატორის სიმძლავრის ზრდასთან ერთად, ამიტომ არასასურველია მისი დადგმული სიმძლავრის შერჩევა ჰიდროაგრეგატის ნომინალურ სიმძლავრეზე მეტი მარაგით.

ენერგოსისტემასთან პარალელურად მომუშავე ასინქრონულგენერატორიანი მცირე ჰესის მომხრეები თვლიან, რომ ის გაცილებით ნაკლებ დანახარჯს მოითხოვს სინქრონული გენერატორით აღჭურვილ ჰესთან შედარებით. ის ეკონომიურია მისი სრული ავტომატიზაციის პირობებში, ვინაიდან არ საჭიროებს ჰიდროტურბინის სიჩქარის რეგულატორს, გენერატორის აგზნების რეგულატორს, მუდმივი დენის ამგზნებს, ველის ჩაქრობის მოწყობილობას, სინქრონიზაციის მოწყობილობას და დამცავ საშუალებებს, რაც აუცილებელია სინქრონული გენერატორის ნორმალური მუშაობისათვის. მცირე ჰესის ექსპლუატაცია მარტივდება და შესაძლებელი ხდება ტექნოლოგიური პროცესის სრული ავტომატიზაცია [6,7].

დასკვნა

მცირე ჰესის ეფექტურობის და კონკურენტუნარიანობის გაზრდის პირობაა მისი აღჭურვა უნიფიცირებულ საპროექტო-საკონსტრუქტორო გადაწყვეტილებებზე დაყრდნობით, რაც გულისხმობს ძირითადი ჰიდროენერგეტიკული მოწყობილობის ზომებისა და პარამეტრების ტიპიზაციას, ჰიდროტურბინების გამდინარე ნაწილის დეტალების აბრაზიული ცვეთის გავლენისაგან დაცვას, ჰესის აგრეგატებში სერიული სინქრონული და ასინქრონული გენერატორების გამოყენებას.

მცირე ჰესის ენერგეტიკულ მოწყობილობათა შერჩევასას გასათვალისწინებელია სადგურის სავარაუდო მდებარეობა, მისი საანგარიშო სიმძლავრე, სადგურის მიმდებარედ ენერგოსისტემის ელექტრული ქსელების არსებობა, ამა თუ იმ მოწყობილობის შექენასთან დაკავშირებული კონკრეტული პირობები, აგრეთვე საჭიროა მშენებლობისა და ექსპლუატაციისას მათი გამოყენების ეფექტურობის საფუძვლიანი ეკონომიკური დასაბუთება.

ლიტერატურა

1. Solomonia O., Dadiani M., Tsabadze N., Pataria R., Abramishvili N., 2006. Cadastre of Small Hydropower Technical Potential of Georgia's Rivers. Tbilisi (In Georgian).
2. www.esco.ge Small Power Plants of Georgia. 30th of March 2015.
3. Lomidze I., 2005. Application of Mini-hydro Plants for Electricity Generation. International conference "Italian - Romanian co-operation in the energy sector and in the seismic risk reduction". Bucharest 4-5 March (In English).
4. Lomidze I., 2005. The Development of Water Resources of the South Caucasus with the Small Hydropower Plant Features of Local Production of Power Equipment. II International Forum "Energy and Environment". Moscow, November 8-10, Abstracts (In Russian).
5. Lomidze I., khelidze G., Kantaria A., 2013. Hydro Abrasion Prediction Issue. International Scientific Journal "INTELECTI" N 2 (46), Tbilisi (In Georgian).
6. Lezhniuk P.D., Nikitorovich A.V., 2008. Jean-Pierre Ngoma. Compensation Reactive Power Asynchronous Generators of Small Hydroelectric Power Plants / Coll. scientific papers VNTU / Energetics & Electrotechnics. №2 (In Russian).
7. Radin V.I., Bruskin D.E., Zorohovich A.E., 1988. Electric Cars: Asynchronous Machines / Ed. I.P. Kopylov. - M.: Higher School, p. 328 (In Russian).

UDC 620.9

SCOPUS CODE 2101

SMALL HYDROPOWER ENGINEERING – PRESENT EXPERIENCE AND PERSPECTIVES OF DEVELOPMENT

- I. Lomidze** Department of hydro-energetics and main piping, Georgian Technical University, 75, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia
E-mail: i_lomidze@hotmail.com
- G. Khelidze** Department of hydro-energetics and main piping, Georgian Technical University, 75, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia
E-mail: giakhelidze@yahoo.com
- I. Bijamov** Department of hydro-energetics and main piping, Georgian Technical University, 75, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia
E-mail: y.bijamov@gmail.com
- P. Samsonashvili** Department of hydro-energetics and main piping, Georgian Technical University, 75, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia
E-mail: pavle_samso@mail.ru

Reviewers:

- K. Tzereteli**, Professor, Department of electroconsumption technologies, faculty of power engineering and telecommunication, GTU,
E-mail: tseretelik@gmail.com
- R. Pataraia**, Associated Professor, Department of building economics and control, faculty of Building, GTU
E-mail: r.i.p.35@mail.ru

Resume: There are given main priorities for development of hydropower engineering and electrical devices of small hydropower stations. There are presented indications of hydraulic turbines of local and foreign production installed on small hydropower stations. There are indicated necessities for performance of abrasive wear-resistance activities of flowing part details at the time of construction of hydraulic turbines. Advantage of low-pressure bulb-type horizontal hydraulic turbines with modern straight draft tubes mentioned in comparison with vertical hydraulic turbines of Kaplan, which is demonstrated in deduction of power losses and growth of conductivity. Herewith, high-altitude and planned dimensions of bulb-type hydroblock are significantly less, than the vertical shaft hydraulic turbines, which decrease the cost of hydro power station construction. Abilities of application of synchronous and asynchronous generators for different regimes of operation of hydropower stations are reviewed.

Key words: small hydro power station; hydraulic turbine; pressure, capacity (power) synchronous generator; asynchronous generator, regime of hydro power station work.

UDC 620.9

SCOPUS CODE 2101

МАЛАЯ ГИДРОЭНЕРГЕТИКА – СУЩЕСТВУЮЩИЙ ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

- Ломидзе Ю.Б.** Департамент гидроэнергетики и магистральных трубопроводных систем, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 77
E-mail: i_lomidze@hotmail.com
- Хелидзе Г.К.** Департамент гидроэнергетики и магистральных трубопроводных систем, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 77
E-mail: giakhelidze@yahoo.com
- Биджамов Я.Г.** Департамент гидроэнергетики и магистральных трубопроводных систем, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 77
E-mail: y.bijamov@gmail.com
- Самсонашвили П.О.** Департамент гидроэнергетики и магистральных трубопроводных систем, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 77
E-mail: pavle_samso@mail.ru

Рецензенты:

К. Церетели, профессор Департамента технологий электропотребления факультета энергетики и телекоммуникации ГТУ

E-mail: tseretelik@gmail.com

Р. Патарая, ассоциированный профессор Департамента экономики и менеджмента строительного факультета ГТУ

E-mail: r.i.p.35@mail.ru

Резюме: Изложены основные приоритеты развития гидроэнергетического и электротехнического оборудования для малых ГЭС. Приведены показатели гидротурбин отечественного и зарубежного производства, установленных на ряде малых ГЭС Грузии. Указана необходимость проведения мероприятий по уменьшению влияния абразивного износа деталей проточного тракта гидротурбин при их конструировании. Отмечено превосходство низконапорных капсульных горизонтальных гидротурбин с прямоосной отсасывающей трубой, по сравнению с вертикальными гидротурбинами Каплана, выраженное в уменьшении потерь энергии и в увеличении пропускной способности. При этом, высотные и плановые габариты капсульного гидроблока меньше, по сравнению с вертикальными гидротурбинами, что уменьшает стоимость здания ГЭС. Рассмотрена возможность применения синхронных и асинхронных генераторов при различных режимах работы малых ГЭС.

Ключевые слова: малые ГЭС; гидротурбина; напор; мощность; синхронный генератор; асинхронный генератор; режим работы ГЭС.

მიღებულია დასაბეჭდად 11.03.15

UDC 626/627: 666. 97. 033.3 (047)

SCOPUS CODE 2101

ენერგეტიკის კაშხლის ექსპლუატაციის პერიოდის თბური რეჟიმის ანალიზი

- პ. ჭიჭაღუა** ჰიდროინჟინერიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 68^ბ
E-mail: p.chichagua@gtu.ge
- მ. ყალაბეგიშვილი** ჰიდროინჟინერიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 68^ბ
E-mail: kalabegishvili@hotmail.com
- მ. კოდუა** ჰიდროინჟინერიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 68^ბ
E-mail: m.kodua@gtu.ge

რეცენზენტები:

ჭ. გედენიძე, სტუ-ის სამშენებლო ფაკულტეტის ჰიდროინჟინერიის დეპარტამენტის პროფესორი
E-mail: z.gedenidze@gtu.ge

ა. ახვლედიანი, სტუ-ის სამშენებლო ფაკულტეტის ჰიდროინჟინერიის დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი
E-mail: a.axvlediani@gtu.ge

რეზიუმე: მოცემულია ენერგეტიკის თაღოვანი კაშხლის ექსპლუატაციის პერიოდის არასტაციონარული თერმორეჟიმის ანალიზი ორგანოზომილებიანი სასრულ-ელემენტური მოდელის გამოყენებით, ტემპერატურული გაზომვების შედეგების გათვალისწინებით. ამ გამოკვლევების მიხედვით, გარემომცველ ჰაერსა და წყალსაცავში წყლის ტემპერატურების სეზონური ცვალებადობის გაფლენით, თაღოვან კაშხალში წელიწადის ცივ პერიოდებში წარმოიქმნება დიდი ტემპერატურული სხვაობები „ბირთვი – წახნაგი“, რომლებიც გარკვეულწილად შეიძლება გაწონასწორდეს თბილ პერიოდში წარმოქმნილი ტემპერატურული სხვაობებით „წახნაგი – ბირთვი“, მაგრამ ზამთარში ტემპერატურის მკვეთრი შემცირებისას იქმნება

საშიშროება კაშხალში ნაკერების გახსნისა და ბზარების წარმოქმნა-განვითარების თვალსაზრისით. უკანასკნელს ადასტურებს აღნიშნული და ბეტონის სხვა კაშხლებზე ჩატარებული ნატურული დაკვირვებების შედეგები.

საკვანძო სიტყვები: თაღოვანი კაშხალი; თბოგამტარობა; არასტაციონარული თერმორეჟიმი; სასრულ-ელემენტური მოდელი; ტემპერატურის გაზომვა.

შესავალი

ბეტონის კაშხლის საერთო დაძაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობის ჩამოყალიბების მნიშვნელოვანი ფაქტორია ტემპერატურის ზემოქმედება.

კაშხლის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის გამოცდილება გვიჩვენებს, რომ სწორედ ტემპერატურის ზემოქმედებაა მასში ნაკერის გახსნის, ბზარის წარმოქმნის, ზოგჯერ მისი დანგრევის ძირითადი მიზეზი. რადგან ასეთი ნაგებობის მონოლითურობის აღდგენა დაკავშირებულია დიდ ხარჯებთან, განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა მისი თერმორეჟიმის თეორიულ და ექსპერიმენტულ გამოკვლევებს, საჭირო შემთხვევებში – სთანადო ღონისძიებების დამუშავებას, განხორციელებას.

ძირითადი ნაწილი

ენგურჰესის ბეტონის თაღოვანი კაშხალი წარმოადგენს ორმაგი სიმრუდის მქონე გარსს მარჯვენა და მარცხენა გრავიტაციული ბურჯებით, რომელთა სიმაღლეა (თითოეულის) 26,5 მ.

ამ კაშხლის მთლიანი სიმაღლე არის 271,5 მ, მათ შორის თაღოვანი ნაწილის სიმაღლე – 231,5 მ – საცობისა კი – 40,0 მ. კაშხლის სიგრძე თხემის დონეზე არის 728,0 მ, მათ შორის თაღოვანი ნაწილის – 605,0 მ, სანაპირო ბურჯებისა კი – 123,0 მ. მისი საყრდენი ნაწილი უნაგირის ფორმისაა, რომელიც თაღოვანი ნაწილისგან გამოყოფილია სპეციალური ფორმის პერიმეტრული ნაკერით. უნაგირის სიმაღლეა 15÷20 მ ფერდობებზე და აღწევს 60,0 მ-ს ხეობის ქვედა ნაწილში.

კაშხლის სისქე ცენტრალური კონსოლის კვეთში – მე-18 სექციაში ქიმის დონეზე 10,0 მ-ია, პერიმეტრული ნაკერის ზონაში – 56,0 მ და კლდოვან ფუძესთან კონტაქტის ზონაში – 90,0 მ; კაშხლის ბეტონის მოცულობაა 3,4 მლნ მ³ [1].

კაშხალი ნაკერებით დაყოფილია 38 სექციად, რომლებიც ერთმანეთისგან დაშორებულია 15,3÷6,33 მ მანძილით. კაშხლის ბეტონის სიმტკიცე კუმშვისას 180 დღე-ღამის გასვლის შემდეგ არის 35,0 მგპა, გაჭიმვისას – 2,5 მგპა, მო-

ცულობითი მასა – 2,55 ტ/მ³. სითბოს გამოყოფა 7 დღე-ღამის გასვლის შემდეგ არის 242 ჯ/კგ და 245 ჯ/კგ 180 დღე-ღამის განმავლობაში [1].

აღნიშნული კაშხლის მდებარეობის ზონა, პროექტის მიხედვით, ხასიათდება თბილი და ტენიანი სუბტროპიკული კლიმატით; ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა არის 12,3 °C და 13,6 °C, რომელიც დაფიქსირდა ცხელ, 1957 წელს. წელიწადის თბილი პერიოდის 6 თვის საშუალო თვიური ტემპერატურა იცვლება 16,0÷22,7 °C-ის, ხოლო ცივი პერიოდისა – 1,3÷7,4 °C-ის საზღვრებში.

მრავალი წლის განმავლობაში მაქსიმალური დღეღამური ტემპერატურა – 39,0°C დაფიქსირებულია ივნისში, ივლისში, აგვისტოსა და სექტემბერში, ხოლო მინიმალური – 9–13 °C დეკემბერსა და იანვარში.

ჰაერის ტემპერატურის რხევის ამპლიტუდა ყველაზე ცხელ წელიწადს არის (22,8-1,3)0,5=10,75 °C, საშუალო წლიური კი – (22,7-5,2)0,5=8,75 °C.

პერიოდის ხანგრძლივობა, როდესაც ტემპერატურა ნაკლებია 0 °C-ზე, დაფიქსირდა 1964 წელს: საშუალო თვიური ტემპერატურა იანვარში იყო -4,2 °C, დეკემბერში კი -1,7 °C. მაქსიმალური ხანგრძლივობა პერიოდისა, როცა ჰაერის ტემპერატურა იყო ≈25 °C, შეადგენს 10 დღე-ღამეს და დაფიქსირებულია 1961 წლის აგვისტოში.

მდ. ენგურის წყლის საშუალო თვიური ტემპერატურა წელიწადის თბილ პერიოდში იცვლება 3,7÷7,0 °C-ის საზღვრებში. 1957 წელს ეს ტემპერატურა უფრო დაბალი იყო -1,6 °C.

ბეტონის კაშხლების თერმორეჟიმის გაანგარიშება სორციელდება არასტაციონარული თბოგამტარობის ამოცანის გადაწყვეტის გზით, სთანადო საწყისი და სასაზღვრო პირობებისას.

რადგან სამგანზომილებიანი ამოცანის ამოხს-

ნა ძალზე რთულია და შრომატევადი, ამ ეტაპზე განვიხილოთ ორგანოზომილებიანი ამოცანა, რომლის მათემატიკური ფორმულირება ნაგებობის ექსპლუატაციის პერიოდისთვის (ბეტონის სიბოთს გამოყოფა დამთავრებულია) შეიძლება ჩაიწეროს შემდეგი სახით:

$$\frac{\partial T(x, y, t)}{\partial t} = a \left(\frac{\partial^2 T(x, y, t)}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T(x, y, t)}{\partial y^2} \right), \quad (1)$$

საწყისი პირობისას

$$T(x, y, t) = T_b, \quad (2)$$

სადაც $T(x, y, t)$ არის ტემპერატურული ფუნქცია, რომელიც დამოკიდებულია x, y გეომეტრიულ კოორდინატებსა და t დროზე;

a – ტემპერატურის გამტარობის კოეფიციენტი;

T_b – ნაგებობის საწყისი ტემპერატურა.

სასაზღვრო პირობები: კაშხლის სადაწნეო ზედაპირის იმ ზონაში, სადაც არის კონტაქტი ბეტონის ნაგებობასა და წყალს შორის, ტემპერატურა მიიღება წყლის ტემპერატურის ტოლად (I სახის სასაზღვრო პირობა):

$$T_b = T_{\text{წ}}, \quad (3)$$

სადაც T_b არის ნაგებობის ზედაპირის ტემპერატურა $T_{\text{წ}}$ – წყლის ტემპერატურა კაშხლის ზედაპირის განსახილველი კვეთის დონეზე.

წყლის ტემპერატურა წყალსაცავში 80.0 მ-ზე მიახლოებით განისაზღვრება ფორმულით [2]:

$$T_{\text{წ}} = T_k + (mT_3 - T_k) \left(1 - \frac{Z}{Z_0} \right)^2, \quad (4)$$

სადაც $T_{\text{წ}}$ არის წყლის ტემპერატურა წყალსაცავის სათანადო სიღრმეზე;

T_3 – ჰაერის ტემპერატურა;

m – კოეფიციენტი, რომელიც მიახლოებით 0.5-ის ტოლად მიიღება;

Z – წყალსაცავის განსახილველი სიღრმე,

Z_0 – წყალსაცავის სიღრმე, რომელზეც ქრება წყლის ტემპერატურის რხევები და წყლის ტემპერატურა ამ და უფრო მეტ სიღრმეზე მიიღება მუდმივად;

T_k – წყლის ტემპერატურა Z_0 სიღრმეზე, რომელზეც იგი მიიღება დაახლოებით მუდმივად.

წყლის ტემპერატურა 50–60 მ სიღრმეზე და უფრო ქვევით მიიღება მუდმივად და 4–8°C-ის ტოლად [2]; 80.0 მ და უფრო მეტ სიღრმეზე მიიღება 4.0°C-ის ტოლად, წელიწადის განმავლობაში, [3]-ის მიხედვით.

ენგურპეის წყალსაცავში ჩატარებული გამოკვლევების მიხედვით, წყლის ტემპერატურა 70–80 მ-სა და უფრო ღრმად მუდმივია დროის მოცემულ მომენტში, მაგრამ იცვლება დროის მიხედვით. მაგალითად, 1998 წლის 13 მაისს იცვლებოდა 6.2±6.6°C-ის, ხოლო 31 ივლისს 10.7±11.4°C-ის ფარგლებში.

კაშხლის იმ ზედაპირის ტემპერატურა, რომელიც არის კონტაქტი ბეტონსა და ჰაერს შორის, განისაზღვრება ფორმულით (III სახის სასაზღვრო პირობა) [3]:

$$\lambda \frac{\partial T}{\partial n} = \beta (T_3 - T_b), \quad (5)$$

სადაც λ მასალის (ბეტონის) თბოგამტარობის კოეფიციენტია;

β – თბოგადაცემის კოეფიციენტი (ნაგებობასა და ჰაერს შორის);

T_3 – ჰაერის ტემპერატურა;

T_b – კაშხლის ზედაპირის ტემპერატურა;

n – ზედაპირის ნორმალი.

ჰაერის ტემპერატურა წელიწადის განმავლობაში განისაზღვრება ფორმულით [4]:

$$T_3(t) = T_{\text{საშ}} + A \cos \left(\frac{2\pi}{\omega} t + \varphi \right), \quad (6)$$

სადაც $T_{\text{საშ}}$ ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურაა;

A – ჰაერის ტემპერატურის რხევის ამპლიტუდა;
 φ – კოსინუსოიდის საწყისი ფაზა;
 ω – საათების საშუალო რაოდენობა წელიწადში და მიიღება 8640 საათის ტოლად.

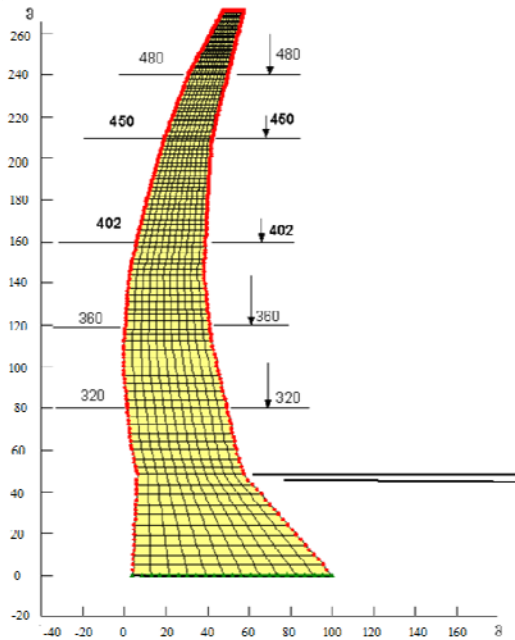
კაშხლისა და მისი ფუძის კონტაქტის უსასრულოდ თხელ ფენაში მიიღება ამ სახეობაზე მათი ტემპერატურებისა და მასზე გამავალი თბური ნაკადების ტოლობის პირობა [3]:

$$T_{ბ;სახლვრ} = T_{ფ;სახლვრ}; \lambda_b \frac{\partial T}{\partial n} \Big|_კ = \lambda_f \frac{\partial T}{\partial n} \Big|_ფ. \quad (7)$$

კაშხლის ფუძის გვერდით ვერტიკალურ და

ქვედა ჰორიზონტალურ ზედაპირებზე მიღებულია თბური იზოლაციის პირობა.

ზემოთ აღნიშნულის გათვალისწინებით შედგენილია ენგურჰესის კაშხლის თბური რეჟიმის საანგარიშო მოდელი მისი ცენტრალური კვითისათვის თბოგამტარობის ორგანოზომილებიანი ამოცანის ფარგლებში, რომლის სქემა მოცემულია პირველ ნახაზზე. ბადის ერთეულად გამოყენებულია მართკუთხა და სამკუთხა ელემენტები ნაგებობის ტემპერატურული ველის კვადრატული აპროქსიმაციით [5].



ნახ.1. კაშხლის თბური რეჟიმის სასრულ ელემენტთა მეთოდით განგარიშების სქემა

ენგურჰესის კაშხლის თერმორეჟიმის განსაზღვრის მიზნით განხილულია მისი ცენტრალური კონსოლი, რომლის ზომებია: მთლიანი სიმაღლე – 271.5 მ, მათ შორის თაღოვანი ნაწილის სიმაღლე – 231.5 მ და საცობის სიმაღლე – 40.0 მ; სისქე საცობისა და ფუძის კონტაქტის ზონაში – 90.0 მ, თაღოვანი ნაწილისა და საცობის კონტაქტის ზონაში – 52.0 მ, ქიმის დონეზე – 10.0 მ,

ნაგებობის ფუძის ზომებია: სიმაღლე 50.0 მ, სიგრძე 100.0 მ.

სითბოს გავრცელება მასში განხილულია 2 მიმართულებით: ვერტიკალურად და ჰორიზონტალურად (რადიალურად). არასტაციონარული თბოგამტარობის ამოცანა ამოხსნილია სასრულ ელემენტთა მეთოდით. კაშხლის ცენტრალური კონსოლის არე დაყოფილია მართკუთხედისა და სამკუთხე-

დის ფორმის ელემენტებად, სულ 1353 ელემენტად, რომლებიც დაკავშირებულია 4328 კვანძში.

კაშხლის ტემპერატურული ველის გაანგარიშებადმდე თეორიული გამოანგარიშებით დადგინდა აღნიშნული ელემენტების გეომეტრიული ზომები, ბიჯი დროის მიხედვით, რომელიც მიღებულ იქნა 10 წუთის ტოლად.

ტემპერატურის საწყისი განაწილება ამ კონსოლში 411.5 მ ნიშნულამდე ჩაითვადა თანაბრად და ნაგებობის ნაკერების დაცემენტების ტემპერატურის ტოლად, კერძოდ ამ ზონაში – 10°C-ის, ხოლო ამ ნიშნულის ზევით მდებარე ზონაში – 12°C-ის ტოლად, ასევე ნაგებობის ნაკერის დაცემენტების ტემპერატურის ტოლად ამ ზონაში. ტემპერატურის განაწილება ნაგებობის ფუძის ზონაში ნატურული ექსპერიმენტული მონაცემების მიხედვით მივიღეთ 10°C-ის ტოლად.

ბეტონის თბოტექნიკური მახასიათებლების მნიშვნელობები მიღებულ იქნა მრავალწლიანი გამოკვლევების შედეგების ანალიზის საფუძველზე, კერძოდ: თბოგამტარობის კოეფიციენტი მივიღეთ 1.75 კკალ/(მ.სთ.გრად)-ის ტოლად; ტემპერატურის გამტარობის კოეფიციენტი – 0.003 მ²/სთ-ის ტოლად, თბოგადაცემის კოეფიციენტი – 20.0 კკალ/(მ².სთ.გრად)-ის ტოლად, ხვედრითი თბოტევადობა – 0.235 კკალ/(კგ.გრად)-ის ტოლად; მოცულობითი მასა – 2,50 ტ/მ³-ის ტოლად [6-8].

სასაზღვრო პირობები: ნაგებობის ფუძის მარცხენა და მარჯვენა ვერტიკალურ ზედაპირებზე, აგრეთვე მის ქვედა ჰორიზონტალურ ზედაპირზე მიღებულ იქნა თბოიზოლაციის პირობა (სითბოს ნაკადი არც შემოდის და არც გადის); ტემპერატურა ნაგებობის სადაწნეო წახნაგზე იმ ზონაში, სადაც არის კონტაქტი ბეტონსა და წყალს შორის ჩავთვალეთ წყლის ტემპერატურის ტოლად (I სახის სასაზღვრო პირობა) 60 მ სიღრმემდე, რომელიც იცვლება

დროის მიხედვით და გამოითვლება (4) ფორმულით, ხოლო უფრო მეტ სიღრმეზე – 6,0°C-ის ტოლად.

ნაგებობის სადაწნეო წახნაგის იმ ზონაში, სადაც არის კონტაქტი ბეტონსა და ჰაერს შორის, აგრეთვე კაშხლის უდაწნეო წახნაგსა და ქიმის დონეზე, სადაც აგრეთვე არის კონტაქტი ბეტონსა და ჰაერს შორის მივიღეთ III სახის სასაზღვრო პირობა – ფორმულა (5).

I და III სახის სასაზღვრო პირობები აპროქსიმირებულ იქნა კომპლექსურად [9].

III სახის სასაზღვრო პირობისას კაშხლის სადაწნეო წახნაგისთვის ფორმულას აქვს სახე:

$$T_{0,k+1} = GT_{1,k+1} + \nu T_{k+1}^3, \quad (8)$$

უდაწნეო წახნაგისთვის.

$$T_{n,k+1} = GT_{n-1,k+1} + \nu T_{k+1}^3, \quad (9)$$

კაშხლის ქიმის დონეზე ჰორიზონტალური ზედაპირისათვის:

$$T_{m,k+1} = G_1 T_{m-1,k+1} + \nu T_{\alpha,k+1}, \quad (10)$$

სადაც

$$G = \frac{1}{1+\xi}, \quad \xi = \frac{\beta}{\lambda} \Delta x, \quad \nu = \frac{\xi}{1+\xi}; \quad (11)$$

$$G_1 = \frac{1}{1+\xi_1}, \quad \xi_1 = \frac{\beta}{\lambda} \Delta y, \quad \nu_1 = \frac{\xi_1}{1+\xi_1}, \quad (12)$$

სადაც Δx და Δy გეომეტრიული ბიჯებია ჰორიზონტალური და ვერტიკალური მიმართულებებით;

$T_{L,k+1}$ არის ტემპერატურა კაშხლის სადაწნეო წახნაგთან მდებარე მეზობელ I კვანძში სათანადო დონეზე, $(k+1) \Delta t$ დროის მომენტში;

$T_{n-1,k+1}$ – ტემპერატურა კაშხლის უდაწნეო წახნაგთან მდებარე მეზობელ I კვანძში სათანადო დონეზე, $(k+1) \Delta t$ დროის მომენტში;

$T_{m-1, k+1}$ – ტემპერატურა კაშხლის ქიმის მეზობელ I კვანძში $(k+1) \Delta t$ დროის მომენტში;

$T_{3,k+1}$ – ჰაერის ტემპერატურა $(k+1) \Delta t$ დროის მომენტში.

I სახის სასაზღვრო პირობისას: $G = G_1 = 0$, $\nu = \nu_1 = 1$, ხოლო $T_{3,k+1}$ -ის ნაცვლად ვწერთ $T_{\text{წელ}, k+1}$ -ს.

ჰაერის ტემპერატურის სეზონური ცვალებადობის ამსახველ (6) ფორმულაში შემავალი პარამეტრები საშუალო წლის შემთხვევაში ტოლია:

$$T_{\text{საშ}}=12.27^{\circ}\text{C}; A=9.13^{\circ}\text{C}; \varphi=-3.42.$$

კაშხლის ღია ზედაპირის ტემპერატურის განსაზღვრისას, რაზეც გავლენას ახდენს მზის გამოსხივება, აუცილებელია მის მიერ გამოწვეული დამატებითი გათბობის გათვალისწინება. დედამიწის საშუალო განედზე კაშხლის მშენებლობის გამოცდილების მიხედვით მისი ზედაპირი დამატებით თბება $\approx 9.0^{\circ}\text{C}$ -ით ზაფხულსა და $\approx 2.0^{\circ}\text{C}$ -ით ზამთარში [10]. ენგურჰესის კაშხლისათვის მისი ზედაპირის დამატებითი გათბობა შეიძლება მივიღოთ ზაფხულში 4.0°C -ის და ზამთარში 2.0°C -ის ტოლად. შესაბამისად, ჰაერის ტემპერატურის ცვალებადობის ამსახველ ფორმულაში შემავალი პარამეტრები ტოლი იქნება:

საშუალო წლისთვის

$$T_{\text{საშ}}=12.27+\frac{4+2}{2}=15.27^{\circ}\text{C};$$

$$A=9.13+\frac{4-2}{2}=10.13^{\circ}\text{C};$$

φ -ს მნიშვნელობა იგივე რჩება -3.42 .

გაანგარიშებებში გამოყენებულია ენგურჰესის წყალსაცავში წყლის დონის ცვალებადობაზე 2001წ. ჩატარებული დაკვირვებების მონაცემები.

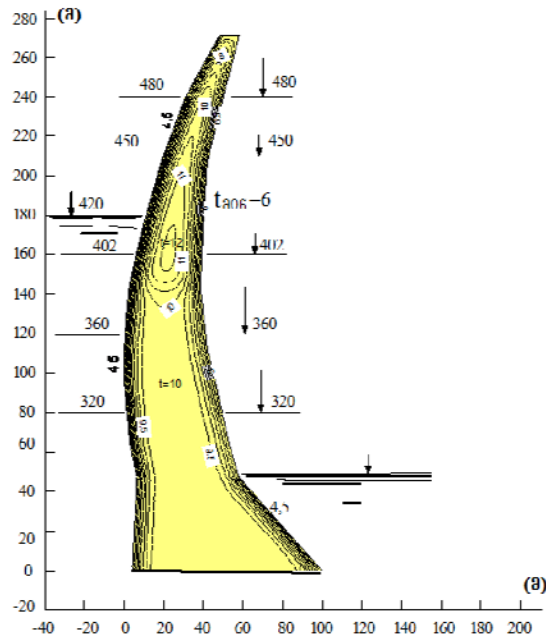
გაანგარიშებები ჩატარებულია კომპიუტერული პროგრამის მიხედვით.

გაანგარიშებების შედეგები მოცემულია (მოკლედ) პირველ ცხრილში, ასევე პირველ და მე-2 ნახებზე;

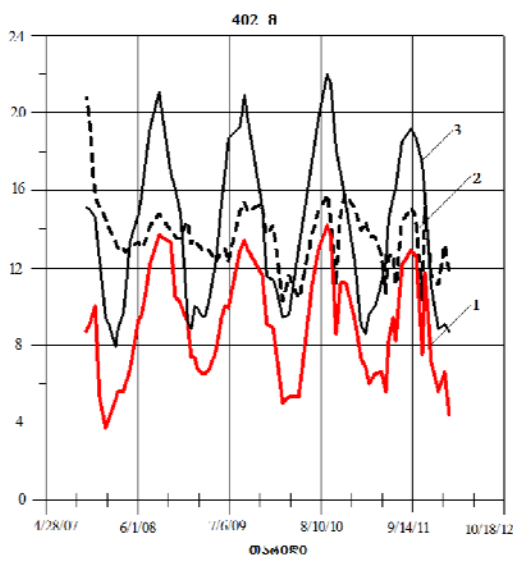
ამ მონაცემებთან ერთად გავანალიზეთ აღნიშნული კაშხლის მე-15 სექციის 402-ე და 450-ე მის ნიშნულზე მდებარე ჰორიზონტალურ კვეთებში დამონტაჟებული TS ტიპის დისტანციური ელექტროთერმომეტრებით, მის ცენტრალურ (ბირთვულ) ზონაში, სადაწნო და უდაწნო წახნაგებიდან (მცირე დაშორებით) 20.10.2007–21.02.2012 წწ. გაზომილი ტემპერატურების მნიშვნელობები (იშვადროულად იზომებოდა ჰაერის ტემპერატურაც) იხ. ცხრილი.

ენგურჰესის კაშხლის თბური რეჟიმის გაანგარიშებისა და მასზე ნატურული დაკვირვების შედეგები

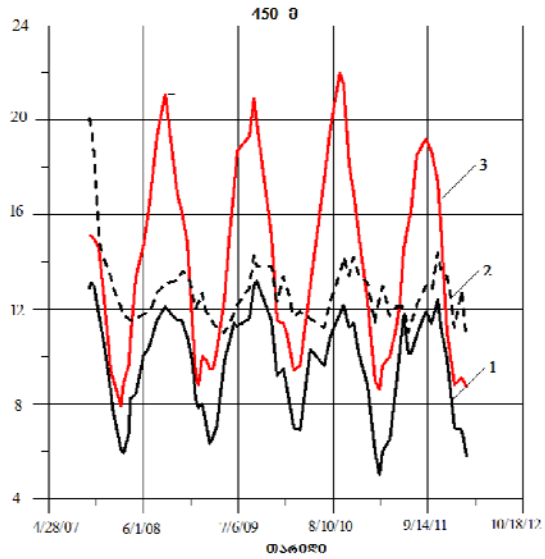
კაშხლის ბანსანსივლიანი პარტი	მიწისაღებ ტემპერატურა (°C)						მაქსიმალური ტემპერატურა (°C)					
	სადაწნო		ცენტრალური ზონა		უდაწნო		სადაწნო		ცენტრალური ზონა		უდაწნო	
	წახნაგ- ზე	წახნაგ- თან			წახნაგ- ზე	წახნაგ- თან	წახნაგ- ზე	წახნაგ- თან			წახნაგ- ზე	წახნაგ- თან
	თეორ.	ნატ.	თეორ.	ნატ.	თეორ.	ნატ.	თეორ.	ნატ.	თეორ.	ნატ.	თეორ.	ნატ.
402.0	2.8	3.7	11.8	14.5	4.8	9.5	15.2	14.2	12	15.8	27.8	24.2
450.0	7.2	8.5	11.2	13.4	4.8	9.4	15.3	11.8	16.3	13.5	27.1	22.0



ნახ. 2. იზოთერმების განაწილება კაშხლის ცენტრალურ სექციაში ჰაერის ტემპერატურის მინიმალური მნიშვნელობების დროს



ნახ. 3. ტემპერატურის დროის მიხედვით ცვალებადობის გრაფიკები კაშხლის 402მ ნიშნულზე: 1. სადაწნეო, 2. ცენტრალურ და 3. უდაწნეო წახნაგებთან თერმომეტრებით ნატურული გაზომვების მიხედვით



ნახ. 4. ტემპერატურის დროის მიხედვით ცვალებადობის გრაფიკები კაშხლის 450მ ნიშნულზე: 1. სადაწნეო, 2. ცენტრალურ და 3. უდაწნეო წახნაგებთან თერმომეტრებით ნატურული გაზომვების მიხედვით

ნატურული გამოკვლევის მიხედვით ჰაერის მინიმალური ტემპერატურა 2007–2012 წლებში დაფიქსირებულია 2.02.2012წ. და არის 1.7°C, ხო-

ლო მაქსიმალური ტემპერატურა 27.2°C, დაფიქსირებულია 30.07.2010წ.

ენგურჰესის კაშხლის მე-15 სექციის 402მ

ნიშნულზე 2007–2012 წლებში დაფიქსირებულია: სადაწნეო წახნაგზე: მინიმალური ტემპერატურა 3,7°C – 15.01.2008წ., ხოლო მაქსიმალური – 14,2°C – 7.09.2010წ.

უდაწნეო წახნაგზე: მინიმალური ტემპერატურა 6,7°C – 21.02.2012წ. და მაქსიმალური – 24,2°C – 7.09.2010წ.

ცენტრალურ (ბირთვულ) ზონაში: მინიმალური ტემპერატურა 10,3°C – 24.02.2010წ., ხოლო მაქსიმალური – 21,1°C – 20.10. 2007წ.

მაქსიმალური ტემპერატურული სხვაობა (ვარდნილი) „ბირთვი–წახნაგი“ 12,4°C დაფიქსირდა 20.10. 2007წ.

იმავე სექციის 450 მ ნიშნულზე დროის იმავე პერიოდში:

სადაწნეო წახნაგზე: მინიმალური 5,0°C დაფიქსირდა 21.02.2011წ და მაქსიმალური ტემპერატურა 13,2°C – 23.09.2009წ.

უდაწნეო წახნაგზე: მინიმალური 7,9°C დაფიქსირდა 26.02.2008წ და მაქსიმალური ტემპერატურა 22,0°C – 7.09.2010წ.

ცენტრალურ ზონაში: მინიმალური 10,9°C დაფიქსირდა 21.02.20012წ და მაქსიმალური ტემპერატურა 20,1°C – 20.10.2007 წ.

მაქსიმალური ტემპერატურული სხვაობა (ვარდნილი) „ბირთვი–წახნაგი“ დაფიქსირდა 7,5°C- 21.02.2011წ.

ანალოგიური შედეგები იყო მიღებული გაანგარიშების გზითაც.

ენგურპესის კაშხლის თბური რეჟიმის თეორიული და ექსპერიმენტული გამოკვლევების შედეგების შედარება (იხ. ცხრილი) და გაანალიზება გვიჩვენებს, რომ ისინი ძირითადად, დამაკმაყოფილებლად ემთხვევა ერთმანეთს. ამავე დროს, საჭიროა აღინიშნოს, რომ არაერთ შემთხვევაში განსხვავება მათ შორის არსებითია, რაც დასაშვებია ასეთ მასიურ ნაგებობებში, რომელ-

საც კონტაქტი აქვს ფუძესთან, ჰაერსა და წყალთან (ამასათანავე, მშენებლობის პერიოდში ბეტონი ინტენსიურად გამოყოფდა სითბოს) მრავალი წლის განმავლობაში მიმდინარე რთული თბური პროცესების გამოკვლევისას; გასათვალისწინებელია ისიც, რომ თერმომეტრები განლაგებულია სადაწნეო და უდაწნეო ზედაპირებიდან მცირე დაშორებით.

დასკვნა

დადგენილია, რომ ჰაერისა და წყლის ტემპერატურების სეზონური ცვალებადობის გავლენით აღნიშნულ კაშხალში წელიწადის ცივ სეზონებში წარმოიქმნება დიდი ტემპერატურული სხვაობები „ბირთვი–წახნაგი“, რომლებიც გარკვეულწილად შეიძლება განეიტრალდეს წელიწადის თბილ სეზონებში წარმოქმნილი ტემპერატურული სხვაობებით „წახნაგი–ბირთვი“, მაგრამ შეიძლება საშიში იყოს მრავალწლიანი ბეტონისთვის ზამთარში მასში ბზარების წარმოქმნისა და განვითარების თვალსაზრისით.

ამას ადასტურებს ამ კაშხალზე ჩატარებული ნატურული დაკვირვებების მონაცემები: მისი რადიალური ნაკერები იხსნება ზამთარში და იხურება ზაფხულში; მის უდაწნეო წახნაგზე აღმოჩენილია 872 ზედაპირული ბზარი [11; 12].

წვიმის, ქარის, ჰაერისა და წყლის ტემპერატურების ცვალებადობის გავლენით, განსაკუთრებით კი ბეტონის პერიოდული გაყინვა-გაღვლის გამო, ნაგებობებში წარმოქმნილი ბზარები იზრდება, ამის შედეგად მცირდება კონსტრუქციის მუშა ზონის ზომები (კვეთი), ხდება ძაბვის გადანაწილება მათში, იწყება ან ძლიერდება ფილტრაცია, ბეტონის მექანიკური და ქიმიური სუფოზია (დაზიანება).

ამიტომ, აღნიშნული კაშხლის მდგომარეობის დასადგენად საჭიროა სათანადო თეორიული და ნატურული ექსპერიმენტული გამოკვლევების რე-

გულარულად ჩატარება და საჭირო შემთხვევაში შესაბამისი ღონისძიებების განხორციელება. სწორედ ამ მიზნით იყო შესრულებული წინამდებარე სამუშაო, ენგურჰესის დირექტორთა საბჭოს დაკვეთით.

ამჟამად მუშავდება კაშხალში ტემპერატურისა და ძაბვის გაანგარიშების მეთოდები არასტაციონარული თბოგამტარობისა და თერმოდრეკადობის სამგანზომილებიანი ამოცანების გადაწყვეტის გზით.

ლიტერატურა

1. Chogovadze G.I., Mgebrishvili I.M., Lomov I.E. Enguri Hydroelectric Power plant, M. Energoatomizdat., 1987, p. 200 (In Russian).
2. The Guidelines for the Arch Dam Temperature Stress Calculation (by arches, the center console). Moscow Engineer Construction Institute, M, 1978; p. 48 (In Russian).
3. Vasilyev P.I., Kononov I.I., Temperature stress in concrete mass. Leningrad (St Petersburg) Polytechnic Institute, 1969. (In Russian).
4. Chilingarishvili G.I., 1966. Arch dam temperature regime during construction and natural cooling. TNISGEI (Georgian Research Institute of Power Engineering and hydraulic structures) proceedings. "Energy" M.L. pp. 180-191 (In Russian).
5. Kalabegishvili M., Chania D. O., Chichagua P.V., Noniev I.K., Gegelia M.T., Ginthe N.M., 2002. Enguri Arch Dam Thermal Regime Calculation Under the Influence of the Environmental Temperature Seasonal Changes. Magazine "Energia", №1(21) Tbilisi, p.p. 116-119. (In Georgian).
6. Chichagua P.V. 2011. Enguri HPP Arch Dam Concrete Thermal Conductivity Long-term Observations Analyses. Magazine "Energia", №1(57) Tbilisi, pp. 107-109. (In Georgian).
7. Chichagua P.V., 2011. Enguri HPP Arch Dam Concrete Volumetric Mass Long-term Observations Analyses. Magazine "Energia", №2(58) Tbilisi, 2011, pp. 73-74 (In Georgian).
8. Chichagua P.V., 2011. Enguri HPP Arch Dam Concrete Heat Capacity Long-term Observations Analyses. Magazine "Energia", №2(58) Tbilisi, pp. 75-76. (In Georgian).
9. Method of Investigation of Wall Type Concrete Mass Thermal Regime. Georgian Technical University. Proceedings. №1(406), Tbilisi. 1995. pp. 97-101 (In Georgian).
10. Frolov B.K., 1954. Artificial Cooling of Concrete on Major Hydropower Structures of USA. M., Orgenergostroi (In Russian).
11. Meskhi G.V., Noniev I.K., Chichagua P.V. Field Investigations of the Stress State of the Enguri Dam During the temporary operation. Proceedings of conferences and meetings of hydraulic engineering. St. Petersburg, "Energoatomizdat" 1991 pp. 47-51. (In Russian).
12. Mikashvili I., Chrdileli O., 2000. The cracks on Enguri arch dam surface. Tbilisi, p.p. 38-42 (In Georgian).

UDC 626/627: 666. 97. 033.3 (047)
SCOPUS CODE 2101

ANALYSIS OF DAM OF ENGURI HPP THERMAL REGIME OF OPERATIONAL PERIOD

- P. Chichaghua** Department of hydroengineering, Georgian Technical University, 68^b, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia
E-mail: p.chichagua@gtu.ge
- M. Kalabegishvili** Department of hydroengineering, Georgian Technical University, 68^b, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia
E-mail: kalabegishvili@hotmail.com
- M. Kodua** Department of hydroengineering, Georgian Technical University, 68^b, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia
E-mail: m.kodua@gtu.ge

Reviewers:

†Z. Gedenidze, Professor, Department of hydroengineering, faculty of Civil Engineering, GTU,
E-mail: z.gedenidze@gtu.ge

A. Akhvlediani, Associated Professor, Department of hydroengineering, faculty of Civil Engineering, GTU,
E-mail: a.axvlediani@gtu.ge

Resume: There is given the Enguri arched dam non-stationary thermoregime analysis using two-dimensional finite-element model, taking into account the dam body thermometric measurements of operation period.

According that under the influence of seasonal changes of air and water temperature during cold period of year in the arched dam develops big recessions "core - dam surface", that can be balanced with "dam surface - core" temperature difference in the summer time, but during winter cause by temperature fall creates danger in terms of crack formation and open joints. This is confirmed by field of observations on concrete dams at different times.

Key words: arched dam; heat – conductivity; non-stationary; thermoregime; finite-element model; temperature measuring.

UDC 626/627: 666. 97. 033.3 (047)

SCOPUS CODE 2101

АНАЛИЗ ТЕПЛООВОГО РЕЖИМА ПЛОТИНЫ ИНГУРСКОЙ ГЭС ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО ПЕРИОДА

- Чичагуа П. В.** Департамент гидроинженерии, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 68^б
E-mail: p.chichagua@gtu.ge
- Калабегшвили М. А.** Департамент гидроинженерии, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 68^б
E-mail: kalabegishvili@hotmail.com
- Кодуа М. А.** Департамент гидроинженерии, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 68^б
E-mail: m.kodua@gtu.ge

Рецензенты:

†З. Геденидзе, профессор Департамента гидроинженерии строительного факультета ГТУ

E-mail: z.gedenidze@gtu.ge

А. Ахвледиани, ассоциированный профессор Департамента гидроинженерии строительного факультета ГТУ

E-mail: a.axvlediani@gtu.ge

Резюме: Приведен анализ результатов расчета нестационарного терморежима эксплуатационного периода бетонной плотины Ингурской ГЭС с использованием двумерной конечно-элементной модели, с учетом данных измерений в ней температур в натуральных условиях.

По этим исследованиям, колебание температур окружающего воздуха и воды в водохранилище в указанной плотине в холодные периоды года вызывает большие температурные перепады «ядро-грань», которые в определенной мере уравниваются температурными перепадами «грань-ядро» в теплые периоды года, но зимой, при резком уменьшении температуры создается опасность с точки зрения раскрытия в ней швов и образования–развития трещин. Последнее подтверждается результатами натурных наблюдений, проведенных на указанной и других бетонных плотинах.

Ключевые слова: арочная плотина; теплопроводность; нестационарный терморежим; конечно-элементная модель; температурные измерения.

მიღებულია დასაბუჯდად 12.03.15

UDC 620.9

SCOPUS CODE 2105

ენერგეტიკული უსაფრთხოება და მისი უზრუნველყოფის გზები საქართველოში

რ. არველაძე ელექტროენერგეტიკისა და ელექტრომექანიკის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 75

E-mail: arvelenergy@internet.ge

თ. კერესელიძე ელექტროენერგეტიკისა და ელექტრომექანიკის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 75

E-mail: keres40@yahoo.com

რეცენზენტები:

დ. ლაოშვილი, სტუ-ის ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტის ელექტროენერგეტიკისა და ელექტრომექანიკის დეპარტამენტის პროფესორი

E-mail: giagiorgi@hotmail.com

გ. ხელიძე, სტუ-ის ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტის თბოენერგეტიკისა და ენერგოეფექტურობის დეპარტამენტის პროფესორი

E-mail: giakhelidze@rambler.ru

რეზიუმე: ენერგეტიკული უსაფრთხოების ძირითადი პრინციპებია ქვეყნის ეკონომიკისა და მოსახლეობის მოთხოვნილებების ნორმალურ პირობებში სრული მოცულობით, ხოლო სხვადასხვა ხასიათის საგანგებო სიტუაციების დროს, მინიმალურად აუცილებელი მოცულობით დაკმაყოფილება ხარისხიანი ენერგეტიკული რესურსით, ხელმისაწვდომი და ამავე დროს მისი ეკონომიური ხარჯვის მასტიმულირებელი ფასებით. ქვეყნის სრული ენერგეტიკული უსაფრთხოება მხოლოდ იმ შემთხვევაში მიიღწევა, თუ საკუთარი ენერგეტიკული რესურსით გრძელვადიან პერსპექტივაში სრულად აკმაყოფილებს ეკონომიკისა და მოსახლეობის მზარდ მოთხოვნილებას.

სათბობ-ენერგეტიკული რესურსის არსებული მდგომარეობის, მარაგებისა და გამოყენების შესაძლებლობების გათვალისწინებით შეიძლება ითქვას, რომ საქართველოს სრული ენერგეტი-

კული უსაფრთხოება ვერც ახლო და ვერც შორეულ პერსპექტივაში მიღწეული ვერ იქნება. საქართველოს ენერგეტიკული უსაფრთხოების გასაზრდელად აუცილებელია შეიქმნას სამეცნიერო ცენტრი, რომელიც, სხვა პრობლემურ საკითხებთან ერთად, დაამუშავებს საქართველოს ენერგეტიკული უსაფრთხოების პროგრამას. პროგრამა უნდა ითვალისწინებდეს:

გარემოს დაცვის გამკაცრებული მოთხოვნების გათვალისწინებით საკუთარი ჰიდროენერგეტიკული რესურსის დაჩქარებული ტემპით მაქსიმალურ ათვისებას;

მაღალეფექტიანი მარეგულირებელი ჰიდროელექტროსადგურების მშენებლობას;

ჰიდრომააკუმულირებელი ელექტროსადგურების კომპლექსების მოწყობას;

პიკური ელექტროენერჯის ექსპორტის ნაცვლად ბაზისური ენერჯის იმპორტს;

ზამთარ-ზაფხულის ენერჯის გაცვლას და ინტერესებულ სახელმწიფოებთან;

ელექტროენერგეტიკულ ბალანსში ქარის, მზის და საკუთარი ნახშირის პოტენციალის ჩართვას;

ნავთობისა და გაზის საძიებო და კვლევითი სამუშაოების მოცულობის გაზრდას და მოპოვების ინტენსიფიკაციას;

ზოგიერთ ტექნოლოგიურ და საყოფაცხოვრებო პროცესში ნახშირწყალბადიანი ენერჯიაშემცველების ელექტროენერჯით ჩანაცვლებას და სხვა.

საკვანძო სიტყვები: ენერგეტიკული უსაფრთხოება; ენერგეტიკული სისტემა; ენერგეტიკული რესურსები; საგანგებო ენერგეტიკული სიტუაცია; სათბობ-ენერგეტიკული ბალანსი.

შესავალი

ენერგეტიკული უსაფრთხოების ძირითადი პრინციპია ქვეყნის ეკონომიკისა და მოსახლეობის მოთხოვნების ნორმალურ პირობებში სრული მოცულობით, ხოლო სხვადასხვა ხასიათის საგანგებო სიტუაციების დროს, მინიმალურად აუცილებელი მოცულობით დაკმაყოფილება ხარისხიანი ენერგეტიკული რესურსებით, ხელმისაწვდომი და იმავდროულად ენერგეტიკული რესურსების ეკონომიური ხარჯვის მასტიმულირებელი ფასებით (1,2,3).

ძირითადი ნაწილი

ენერგეტიკული უსაფრთხოების მიზნების მისაღწევად საჭიროა თანდათან გადაწყდეს მრავალი პრობლემა, მათ შორის: ენერგეტიკული სექტორის მდგრადობის გაზრდა შიგა და გარე ეკონომიკური, ტექნოგენური ან ბუნებრივი საფრთხეების მიმართ, ენერჯის განახლებადი წყაროების სათბობ-ენერგეტიკულ ბალანსში მაქსიმალურად შესაძლო მოცულობით ჩართვა, განახლებადი ენერგეტიკული რესურსების შევსე-

ბის უზრუნველყოფა, გარემოს დაცვის მოთხოვნათა გათვალისწინება, საგანგებო ენერგეტიკული სიტუაციებისათვის სახელმწიფო სტრატეგიის დამუშავება, ენერგეტიკული რესურსების არარაციონალურად გამოყენების თანდათანობით აღმოფხვრა და მრავალი სხვა.

საყურადღებოა საფრანგეთის ენერგეტიკული სტრატეგიის მაგალითი.

2005 წელს საფრანგეთის ენერგეტიკულ ბალანსში ნახშირწყალბადიანი რესურსები შეადგენდა 65%-ს, ხოლო ატომური ელექტროსადგურების წილი – 30%-ს, 2035 წლისათვის დაგეგმილი იყო ატომური ელექტროსადგურების წილის გაზრდა 85%-მდე(!), 15% კი ყველა დანარჩენის წილი უნდა ყოფილიყო (შეშა, ჰიდროენერჯია, მზე, ქარი და ა.შ.). ატომური ენერგეტიკა საფრანგეთის მრეწველობას უქმნის უპირატესობას, რადგან ატომურ ენერგეტიკაში ჩადებული ინვესტიციები უზრუნველყოფს ელექტროენერჯის უფრო დაბალ ტარიფს. ცხადია, საფრანგეთისათვის ატომური ენერგეტიკის დაკარგვა საფრანგეთის საქონელს დაუკეტავდა კარს არა მარტო გარე სამყაროში, არამედ თვით ევროკავშირშიც. ამიტომ, საფრანგეთმა გაიზიარა დიდი ბრიტანეთის მაგალითი, რომელმაც გადაწყვიტა ატომური ელექტროსადგურის აშენება პირველად, ბოლო 30 წლის განმავლობაში (4). საფრანგეთის მაგალითით კარგად ჩანს, რომ ყველა ქვეყანა თავისი შესაძლებლობის ფარგლებში ცდილობს საკუთარი ენერგეტიკული უსაფრთხოების უზრუნველყოფას. მიუხედავად თვით ატომური ენერგეტიკის გარკვეული საფრთხეებისა, საფრანგეთი თვლის, რომ ენერგეტიკული უსაფრთხოების უზრუნველყოფა მხოლოდ ატომური ელექტროსადგურების განვითარებითაა შესაძლებელი. საქართველოც ისეთი გზით უნდა წავიდეს, რომელიც უზრუნველყოფს საკუთარი ენერგეტიკული რესურსებით ენერჯე-

ტიკული უსაფრთხოების მაქსიმალურად გაზრდას.

მრავალ ქვეყანაში ენერგეტიკული სტრატეგიისა და ენერგეტიკული უსაფრთხოების დოკუმენტების დამუშავებისას მეტი მნიშვნელობა ენიჭება მრეწველობის კონკურენტუნარიანობას, ცხოვრების დონეს, სათბური გაზების გამოყოფის შემცირებას, ვიდრე პოლიტიკურ განცხადებებს.

ენერგეტიკული უსაფრთხოების პრობლემების გადასაწყვეტად მუშაობენ ტრადიციული ან/და სპეციალურად ამ პრობლემების გადასაწყვეტად ახალშექმნილი სამეცნიერო-კვლევითი ორგანიზაციები. მათი მიზანია შეიმუშაონ ქვეყნის ოპტიმალური ენერგეტიკული პოლიტიკა და სტრატეგია, რათა უზრუნველყოფილ იქნეს ენერგეტიკული საფრთხეების თავიდან აცილება.

მნიშვნელოვანია, რა ელოდება შედარებით შორეულ მომავალში საქართველოს (მხედველობაშია 2050 წელი და შემდგომი პერიოდი), როგორც ენერგეტიკული რესურსების მსხვილი იმპორტიორ ქვეყანას. ქვეყნის სრული ენერგეტიკული უსაფრთხოება კი მხოლოდ იმ შემთხვევაში მიიღწევა, თუ საკუთარი ენერგეტიკული რესურსებით გრძელვადიან პერსპექტივაში თვითონ სრულად აკმაყოფილებს ეკონომიკისა და მოსახლეობის მზარდ მოთხოვნილებას.

სათბობ-ენერგეტიკული რესურსების არსებული მდგომარეობის, მათი მარაგებისა და გამოყენების შესაძლებლობების გათვალისწინებით შეიძლება ითქვას, რომ საქართველოს სრული ენერგეტიკული უსაფრთხოება ვერც ახლო და ვერც შორეულ პერსპექტივაში მიღწეული ვერ იქნება, ვინაიდან ნავთობის, ნავთობპროდუქტებისა და ბუნებრივი გაზის საკუთარი რესურსებით საქართველო ვერ დააკმაყოფილებს მოსახლეობისა და ეკონომიკის მოთხოვნებს.

საქართველოს აქვს საკმარისი რესურსები, რათა ელექტროენერგია აწარმოოს იმ რაოდენობით, რომ სრულად თუ არა, დიდწილად უზრუნველყოს

ეკონომიკისა და მოსახლეობის მოთხოვნილება.

საქართველოში ელექტროენერგეტიკული უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად, პირველ რიგში, უნდა შეიქმნას სამეცნიერო ცენტრი, რომელიც იმუშავებდა ამ პრობლემის გადაჭრის გზების ძიებასა და დამუშავებაზე. ენერგეტიკული უსაფრთხოების დოკუმენტის შესაქმნელად უპირველესად დასაზუსტებელია საქართველოს სათბობ-ენერგეტიკული რესურსები.

ერთადერთი რესურსი, რომლის პოტენციალი ასე თუ ისე მეცნიერულად დადგენილია და რომელიც თავისი მნიშვნელობით საქართველოსათვის პირველ ადგილზეა, არის ჰიდროენერგეტიკული რესურსი. ამ რესურსის პოტენციალის დასადგენად კვლევები გასული საუკუნის 20–30-იან, შემდეგ კი 60-იან წლებში მიმდინარეობდა. ამ მონაცემებით, ჰიდროენერგეტიკული რესურსების ტექნიკურად შესაძლებელი და ეკონომიკურად ეფექტიანი ნაწილი 40 მლრდ. კვტ.სთ-ია (5). ჰიდროლოგიური ცვლილებისა და გარემოს დაცვის მოთხოვნების გამკაცრების კვალობაზე ეს პოტენციალი დაიკლებს, მაგრამ სამშენებლო ტექნიკის განვითარებისა და ყველა სახის ენერგორესურსის გაძვირების შედეგად პოტენციალი შესაძლოა გაიზარდოს. ნებისმიერ შემთხვევაში აუცილებელია ამ პოტენციალის მეცნიერულად დასაბუთებული დაზუსტება.

ეს არ ნიშნავს იმას, რომ დაზუსტების პროცესში უნდა შეჩერდეს ამ პოტენციალის ათვისება. ყველა პროექტი, რომელიც დაწყებულია ან რომლის ეფექტიანობა გარემოს დაცვის მოთხოვნათა გათვალისწინებით ეჭვს არ იწვევს, უნდა განხორციელდეს. პოტენციალის დაზუსტება აუცილებელია ენერგეტიკული პროგრამის დასამუშავებლად.

ასევე, უნდა დაზუსტდეს ყველა დანარჩენი ენერგეტიკული რესურსის მოცულობა (ნავთობი და გაზი, ნახშირი, ქარი, მზე, თერმული წყლები, ტყე და ა.შ.).

ენერგეტიკული რესურსების რაციონალურად მოხმარების მიზნით ძალზე მნიშვნელოვანი იქნება არა მარტო ენერგოეფექტურობის მიმართულებით კვლევების ჩატარება და ღონისძიებების დასახვა, არამედ ზოგიერთ პროცესში ნახშირწყალბადიანი ენერგიაშემცველების ელექტროენერგიით ჩანაცვლება.

ასეთებად პირველ ეტაპზე მიგვაჩნია ჰიბრიდული ავტოტრანსპორტით ნაწილობრივი, ხოლო შემდეგ ეტაპზე ელექტრული ავტოტრანსპორტით მასობრივი ჩანაცვლება ბენზინით, დიზელის საწვავით და გაზით მომუშავე ავტოტრანსპორტისა.

ძალზე ეფექტური უნდა გამოდგეს საყოფაცხოვრებო სექტორში გაზით მომუშავე ქურების ელექტროქურით ჩანაცვლება. აღნიშნული ღონისძიების გატარება, ერთი მხრივ, საგრძნობლად შეამცირებს ნავთობპროდუქტებისა და ბუნებრივი გაზის იმპორტის მოცულობას და მნიშვნელოვნად გაზრდის ქვეყნის ენერგეტიკული უსაფრთხოების მაჩვენებელს, ხოლო, მეორე მხრივ, გააჯანსაღებს ადამიანის საცხოვრებელ გარემოს.

ქვეყნის ენერგეტიკულ უსაფრთხოებას გაზრდის მზის ენერგიის გამოყენება საშუალო და დაბალტემპერატურიანი თბომომარაგების სისტემებში. მზის სისტემების გამოყენება ცხელწყალმომარაგებაში დიდ ეფექტს იძლევა. საქართველოს უმრავლეს რეგიონში იგი მთელი წლის განმავლობაში უზრუნველყოფს მოსახლეობისა და ზოგიერთი საწარმოო ტექნოლოგიების ცხელი წყლის მოთხოვნილებას. მზის კოლექტორული სისტემების გამოყენება საქართველოს ზოგიერთ რეგიონში საკმაოდ ეფექტური შეიძლება გამოდგეს ზამთარში შენობების გათბობისთვისაც.

მოსალოდნელია, რომ საქართველოს ელექტროენერგიაზე მოთხოვნილების უდიდესი ნაწილი ჰიდროენერგიით დაიფარება (7), ამიტომ აუცილებლად გასათვალისწინებელია საქართველოს მდინარეების ჩამონადენის მკვეთრი სეზონურობა.

ელექტროენერგიის წარმოებისა და მოხმარების სეზონური დისბალანსი ზამთრის პერიოდში საკმაოდ დიდ დეფიციტს წარმოქმნის, რის აღმოსაფხვრელადაც გასატარებელი იქნება სხვადასხვა ხასიათის ღონისძიება. მათ შორის: გარემოს დაცვის გამკაცრებული მოთხოვნების გათვალისწინებით მაღალეფექტიანი მარეგულირებელი ჰიდროელექტროსადგურების მშენებლობა, ჰიდრომააკუმულირებელი ელექტროსადგურების კომპლექსების მოწყობა, პიკური ენერგიის ექსპორტის სანაცვლოდ ბაზისური ენერგიის იმპორტის განხორციელება, ზამთარ-ზაფხულის ენერგიების გაცვლა დაინტერესებულ სახელმწიფოებთან, ელექტროენერგეტიკულ ბაზანსში ქარის, მზისა და საკუთარი ნახშირის პოტენციალის ჩართვა, ნავთობისა და გაზის საძიებო და კვლევითი სამუშაოების მოცულობის გაზრდა და მოპოვების ინტენსიფიკაცია და სხვა.

დასკვნა

ეს რეკომენდაციები მხოლოდ მცირე ნაწილია იმ დიდი სამუშაოს, რომელიც მოიცავს სათბობ-ენერგეტიკული კომპლექსის პრობლემებს. საქართველოს ენერგეტიკული უსაფრთხოება სრულად თუ არა, საკმაოდ მაღალი დონით მიღწევადია, თუმცა მის განსახორციელებლად საჭიროა მეტად რთული კაპიტალ- და მეცნიერებატევადი ორგანიზაციულ-ტექნიკური და ტექნოლოგიური ღონისძიებების განხორციელება. სწორედ ამიტომ უნდა წავიდეთ გამოცდილი, განვითარებული ქვეყნების გზით და შევქმნათ ენერგეტიკული კვლევების ძლიერი სამეცნიერო ცენტრი, რომლის მიერ დამუშავებული და ქვეყნის მთავრობის მიერ დამტკიცებული ენერგეტიკული პროგრამისა და პროექტების საფუძველზე უნდა ხდებოდეს კომპლექსის შემდგომი განვითარება.

ლიტერატურა

1. Sapir Jacques., Energy Security, as a Common Advantage. http://www.globalaffairs.ru/rumbler/n_7780 (In Russian).
2. "Official Website of the International Energy Agency: <http://www.iea.org/topics/energysecurity/>" (In English).
3. International Energy Agency "Key World Energy Statistics" 2014 (In English).
4. Energy strategy of France McDoleg butenko20 May, 2009 (In Russian).
5. Svanidze G.G., Gagua V.P., Sukhishvili E.V., 1987. Renewable Energy Resources of Georgia. Leningrad, Hydrometizdat, pp. 75-76 (In Russian).
6. Arveladze R., Kereselidze T., 2014. Hydro-energetics as a Base of Georgian Full Independence of Electric Power. Sakartvelos Teqniki Universitetis Archil Eliashvilis Saxelobis Martvis sistemebis Institutis Shromebi. №18 Tbilisi (In Georgian).

UDC 620.9

SCOPUS CODE 2105

ENERGY SECURITY AND WAYS TO ITS ENSURE IN GEORGIA

- R. Arveladze** Department of electric power engineering and electromechanics, Georgian Technical University, 75, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia
E-mail: arvelenergy@internet.ge
- T. Kereselidze** Department of electric power engineering and electromechanics, Georgian Technical University, 75, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia
E-mail: keres40@yahoo.com

Reviewers:

D. Laoshvili, Professor, Department of power engineering and electromechanics, faculty of power engineering and telecommunication, GTU,

E-mail: giagiorgi@hotmail.com

G. Khelidze, Professor, Department of Heat power engineering and energy efficiency, faculty of power engineering and telecommunication, GTU,

E-mail: giakhelidze@rambler.ru

Resume: The basic principle of energy security can be considered as a complete software economy and population quality energy resources available and at the same time stimulating economical use of energy prices.

Complete energy security can only be achieved if the country in the long run from its own resources can fully meet the needs of the economy and population for energy.

Given the current state of energy resources, their stocks and opportunities for their use, it is safe to say, that neither in the short nor in the long term in Georgia full Energy security will not be achieved. Currently, more than 70% of consumed energy resources are imported.

In order to improve Georgia's energy security, creation a research center, that will develop program is Georgia's energy security. The program should include:

- the maximum development of their own hydropower resources at an accelerated pace;
- construction of high-performance regulating hydropower plants with the stricter requirements of environmental protection;
- where there is a possibility to create complex pumped storage;
- implementation of basic electricity import, instead of peak electricity export;
- exchange of winter and summer electricity from the States concerned;
- inclusion in the power balance of wind, solar and own resources of coal;
- an increase in exploration and prospecting of oil and natural gas and the intensification of production;
- replacement of some technological and domestic processes of hydrocarbon energy electricity;

Key words: energy security; energetic system; energetic resources; extraordinary energetical; situation; fuel-energetical balance.

UDC 620.9

SCOPUS CODE 2105

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ПУТИ ЕЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ В ГРУЗИИ

Арвеладзе Р.Д. Департамент электроэнергетики и электромеханики, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 75
E-mail: arvelenergy@internet.ge

Кереселидзе Т.О. Департамент электроэнергетики и электромеханики, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 75
E-mail: keres40@yahoo.com

Рецензенты:

Д. Лаошвили, профессор Департамента электроэнергетики и электромеханики факультета энергетики и телекоммуникаций ГТУ
E-mail: giagiorgi@hotmail.com

Г. Хелидзе, профессор Департамента теплоэнергетики и энергоэффективности факультета энергетики и телекоммуникаций ГТУ
E-mail: giakhelidze@rambler.ru

Резюме: Основным принципом энергетической безопасности можно считать полное обеспечение экономики и населения страны качественными энергетическими ресурсами, доступными и вместе с тем стимулирующими экономное расходование энергоресурсов ценами.

Полную энергетическую безопасность можно достичь лишь в том случае, если в долгосрочной перспективе страна за счет собственных ресурсов может полностью обеспечить потребности экономики и населения в энергоносителях.

С учетом существующего состояния топливно-энергетических ресурсов, их запасов и возможностей их использования, можно с уверенностью сказать, что ни в ближайшей, ни в долгосрочной перспективе в Грузии

полная энергетическая безопасность не будет достигнута. В настоящее время более 70% потребляемых энергетических ресурсов импортируется.

С целью повышения уровня энергетической безопасности Грузии, необходимо создать научный центр, который разработает программу энергетической безопасности Грузии. Программа должна предусматривать:

- максимальное освоение собственных гидроэнергетических ресурсов ускоренными темпами с учетом жесточенных требований охраны окружающей среды;
- строительство высокоэффективных регулирующих гидроэлектростанций;
- там, где имеется возможность, создание комплексов гидроаккумулирующих станций;
- осуществление импорта базисной электроэнергии, взамен экспорта пиковой электроэнергии;
- обмен зимней и летней электроэнергии с заинтересованными государствами;
- включение в электроэнергетический баланс энергии ветра, солнца и собственных ресурсов каменного угля;
- увеличение объемов поисковых и изыскательских работ нефти и природного газа и интенсификацию их добычи;
- замену в некоторых технологических и бытовых процессах углеводородных энергоносителей электроэнергией и др.

Ключевые слова: энергетическая безопасность; энергетическая система; энергетические ресурсы; чрезвычайная энергетическая ситуация; топливно-энергетический баланс.

მიღებულია დასაბუჯდად 13.03.15

UDC 621.311

SCOPUS CODE 2105

მცირე სიმძლავრის მომხმარებლების მზის სინათლის ენერგიით ელექტრომომარაგების შესახებ

შ. ნემსაძე ელექტროტექნიკისა და ელექტრონიკის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 75
E-mail: Sh-nemsadze@mail.ru

რეცენზენტები:

ბ. ჩხაიძე, სტუ-ის ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტის თბოენერგეტიკისა და ენერგოეფექტურობის დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი

E-mail: bchkhaidze@yahoo.com

ე. ღონიაშვილი, სტუ-ის ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტის ელექტროენერგეტიკისა და ელექტრომექანიკის დეპარტამენტის პროფესორი

E-mail: e.gchoniashvili@gtu.ge

რეზიუმე: განხილულია ავტონომიური მიკროენერგეტიკული სისტემა, რომელშიც ენერჯის წყარო არის მზის სინათლის ენერჯის ნახევარგამტარული ფოტოვოლტური გარდამქმნელი, ხოლო ელექტრული ენერჯის მომხმარებელი – ნათურა, ინტერნეტი, ტელევიზორი და სხვა საყოფაცხოვრებო ელექტროტექნიკური მოწყობილობა. აღნიშნულია, რომ საქართველო მთაგორიანი ქვეყანაა, რომლის სამთო რეგიონების მოსახლეობა მცირერიცხოვანია და სასოფლო-სამეურნეო ფერმები, ნაკრძალები, ტურისტული და საკომუნიკაციო ინფრასტრუქტურა, ელექტრული ენერჯის სადისტრიბუციო ქსელიდან საკმაოდ დაშორებითაა განლაგებული. საქართველო ფართო არეალია აღნიშნული მიკროენერგეტიკული სისტემის გავრცელებისათვის. მოცემულია მიკროენერგეტიკული სისტემის სტრუქტურული სქემა, მზის ბატარეის ძირითადი მახასიათებლები და პარამეტრები.

ნაჩვენებია მზის პანელის მაქსიმალურ სიმძლავრეზე მუშაობის ეფექტურობა და შესაბამის რეჟიმში მუშაობის მიღწევის გზები. ელექტრული ენერჯის მომხმარებლები დადგმული სიმძლავრისა და მოხმარებული ენერჯის მიხედვით დაყოფილია რამდენიმე ჯგუფად და ნაჩვენებია მზის პანელის ფართობის (სიმძლავრის) და აკუმულატორის ტევადობის შერჩევის მეთოდიკა.

საკვანძო სიტყვები: მზის ბატარეა; ელექტრომომარაგება; მიკროენერგეტიკული სისტემა; ფოტოვოლტური გარდამქმნელი; აკუმულატორების ბატარეა; მიკროკონტროლიორი; ელექტრული ენერჯის მომხმარებელი.

შესავალი

საბჭოთა კავშირის მთელ სივრცეში მომხმარებლის ელექტრული ენერჯით უზრუნველყო-

ფის პრობლემებს ტრადიციულად სახელმწიფო აგვარებდა. თავდაპირველად, გარკვეული თანაფადობით შენდებოდა მძლავრი, საშუალო და მცირე სიმძლავრის ელექტროსადგურები. შემდეგ ეტაპზე უპირატესობა ენიჭებოდა ზემძლავრ, მძლავრ და საშუალო სიმძლავრის ელექტროსადგურების მშენებლობას. ბოლო პერიოდში სახელმწიფო თავის თავზე იღებდა ყველა სახის მომხმარებლის ელექტრული ენერჯით მომარაგებას იმ პირობით, რომ ენერჯეტიკის სამინისტროს პრეროგატივა ყოფილიყო ტექნიკური პირობების გაცემა ნებისმიერი მომხმარებლის ენერგოსისტემასთან მიერთების შესახებ. ტექნიკური პირობების გაცემის საბაზით ენერგოსისტემას შეეძლო ნებისმიერი საწარმოსათვის თავს მოეხვია ელექტრული ენერჯის გადამცემი ხაზის, ელექტროსადგურის ან ცალკეული ბლოკის მშენებლობა, რაც ბევრ შემთხვევაში ვერ იქნებოდა გამართლებული მათი დაბალი ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლების გამო. სხვა სიტყვებით, სახელმწიფო უპირატესობას ანიჭებდა ზემძლავრ, მძლავრ და საშუალო სიმძლავრის ენერგობიექტების მშენებლობას და ბუდის ანაბარა ტოვებდა ცალკეულ მცირერიცხოვან დასახლებულ პუნქტებს, სოფლებს და სხვა ელექტრული ენერჯის მცირე რაოდენობით მომხმარებლებს, განლაგებულს ელექტრული ენერჯის გადამცემი ხაზიდან მოშორებით.

1. პრობლემის აქტუალურობა

როგორც ცნობილია, საქართველო მთიანი ქვეყანაა, სადაც მრავლად არის დასახლებული პუნქტები მცირერიცხოვანი მოსახლეობით, საზაფხულო და საზამთრო საძოვრები, სასოფლო-სამეურნეო ფერმები, ნაკრძალები, ტურისტული და საკომუნიკაციო ინფრასტრუქტურა, რომლებიც საკმაოდ დაშორებითაა განლაგებული ელექტრული ენერჯის სადისტრიბუციო ქსელიდან.

მათი ქსელიდან ელექტრული ენერჯით საიმედო მომარაგება დაკავშირებულია დიდ ხარჯებთან და ტექნიკურ სირთულეებთან. განსაკუთრებით გაძნელებულია ელექტრული ენერჯის მიწოდების საიმედოობის უზრუნველყოფა მთიან რეგიონებში ბუნებრივად რთული მეტეოროლოგიური პირობების გამო. იგივე შეიძლება ითქვას მთიან რეგიონებში არსებული ძალოვანი და საკომუნიკაციო სტრუქტურების, გარემოს დაცვისა და სხვა ობიექტების ელექტრული ენერჯით უზრუნველყოფის შესახებ.

ამავე დროს, მსოფლიოს თითქმის ყველა ქვეყანაში მნიშვნელოვანი შედეგებია მიღწეული ელექტრული ენერჯის განახლებადი წყაროების – მზის სინათლის ენერჯის უშუალოდ ელექტრულ ენერჯად გარდამქმნელების დამუშავების საქმეში. აშშ-ში, გერმანიაში, იაპონიაში, ჩინეთში, იტალიასა და სხვაგან მზადდება მაღალეფექტური ნახევარგამტარიანი ფოტოვოლტური გარდამქმნელები, აკუმულატორები, მართვისა და კონტროლის სისტემები, რომლებიც საშუალებას იძლევა შეიქმნას მაღალი საიმედოობის მქონე ავტონომიური მცირე სიმძლავრის ენერგოსისტემები. მზის ბატარეების გამოყენებით მზის სინათლის ენერჯია უშუალოდ გარდაიქმნება ელექტრულ ენერჯად. მზის ბატარეა არის ეკოლოგიურად სუფთა და საიმედო ენერჯის წყარო და შეიძლება იმუშაოს 25 და მეტ წელს პრაქტიკულად ყოველგვარი საექსპლუატაციო ხარჯების გარეშე [1]. მიუხედავად მზის პანელების სიძვირისა, ამ მიმართულებით უკვე გადადგმულია პირველი მოკრძალებული ნაბიჯები და პერსპექტივა საკმაოდ მასშტაბურია.

აღნიშნული პრობლემა აქტუალურია საქართველოსთვისაც, ვინაიდან მისი გადაჭრა ხელს შეუწყობს უმნიშვნელოვანესი სტრატეგიული ამოცანების გადაწყვეტას – მთიან რეგიონებში მოსახლეობის დამაგრებას, ტურისტული და საკომუ-

ნიკაცო ინფრასტრუქტურების შექმნასა და განვითარებას, სოციალური პრობლემების მოგვარებას.

დღეისათვის პრობლემა განსაკუთრებით აქტუალურია მსოფლიოში გლობალური დათბობის პირობებში, როდესაც თბოელექტროსადგურებით, დიზელის და შიგაწვის ძრავებით მომუშავე ელექტროსადგურებით ელექტრული ენერჯის გამომუშავებისას ხდება გარემოს დაბინძურება წვის პროდუქტებით. ამავე დროს მოწინავე ინდუსტრიული ქვეყნების კოიტოს შეთანხმების თანახმად მოხდება იმ კომპანიების სტიმულირება, რომლებიც ელექტრული ენერჯის წარმოებისას შეზღუდავენ ატმოსფეროში CO_2 -ის გამოტყორცნას, იმის გათვალისწინებით, რომ ყოველი კვტ.სთ ელექტრული ენერჯის გამომუშავებისას ატმოსფეროში ემისირდება 0.38კგ CO_2 . ამ თვალსაზრისით მზის სინათლის ენერჯის ფოტოვოლტური გარდამქმნელი ეკოლოგიურად სრულიად სუფთა ენერჯის წყაროა და მისი გავრცელება დიდი მასშტაბებით შეზღუდავს აღნიშნული გლობალური პრობლემის გამწვავებას.

2. პრობლემის არსი

მზის სინათლის ენერჯის ფოტოვოლტური გარდამქმნელი ელექტრული ენერჯის მომხმარებელთან ერთად არის ავტონომიური მიკროენერგეტიკული სისტემა, რომელსაც აქვს ენერგოსისტემისათვის დამახასიათებელი ყველა ფუნქცია: ელექტრული ენერჯის გენერაცია, ენერჯის გადაცემა და განაწილება მომხმარებლებს შორის. მზის ბატარეა არის მუდმივი დენის წყარო ყველა მახასიათებელი პარამეტრით: მოკლედ შერთვის დენი, შიგა წინააღობა, უქმი სვლის ძაბვა, ენერჯის გარდაქმნის კოეფიციენტი (მქკ), დადგმული და პიკური სიმძლავრეები, დღისით სიმძლავრის საშუალო მნიშვნელობა, ელექტრული ენერჯის სადღეღამისო, სეზონური და წლიური გამომუშავება, ნომინალური ძაბვა

და დენი, მასა-გაბარიტული მონაცემები, გამომუშავებული ენერჯის თვითღირებულება, საიმედოობა, ვარჯისობის ვადა და სხვა. მზის პანელის ამ მახასიათებლების ოპტიმალურად შერჩევა უზრუნველყოფს მიკროენერგეტიკული სისტემის მაღალეფექტურ ფუნქციონირებას და ელექტრული ენერჯის წარმოების ამ პროგრესული ტექნოლოგიის წარმატებით გავრცელებასა და დანერგვას.

მსოფლიოს წამყვანი ფირმების (Solar Liting International, Sharp, Conchiglia და სხვა) მიერ წარმოებული უმაღლესი ხარისხის მონოკრისტალური სტრუქტურის მქონე სილიციუმისაგან დამზადებული მზის მოდულების მარგი ქმედების კოეფიციენტი (14 – 16) %-ია, პოლიკრისტალური სილიციუმის შემთხვევაში კი – (12 – 14) %. ნაკლები ეფექტურობა აქვს ამორფული სილიციუმისაგან დამზადებულ მოდულებს – (6 – 8) %. შექმნილია ორმხრივი მოქმედების მზის პანელები, რომლებიც მონტაჟდება ვერტიკალურად და ერთდროულად გამოიყენება, როგორც კონსტრუქციული, მაღალ დონეზე შესრულებული შესაღობი მასალა. მათი ეფექტურობა აღწევს (10 – 50) %-ს, დამონტაჟების მიხედვით. შექმნილია იაფი მოდულები პლასტიკური მასალების გამოყენებით, რომელთა მქ კოეფიციენტი არის 7% და პერსპექტივაში ეს რიცხვი შეიძლება 15%-მდე გაიზარდოს. აშშ-ის ილინოისის უნივერსიტეტში პროფესორ ჯონ როჯერსის ინფორმაციით შექმნილია ტექნოლოგია დრეკადი რამდენიმე ასეული ნანომეტრი სისქის სილიციუმის ფირფიტების მისაღებად, რომელთა დამაგრება თხელ აფსკებზე საშუალებას იძლევა შეიქმნას უაღრესად მოქნილი მზის მოდულები; უფრო მეტიც, მოხდეს ავტომობილების, საცხოვრებელი, საოფისე და საწარმოო შენობების ფანჯარის მინების ტონირება მათი მზის პანელებად გამოყენების მიზნით. აშშ-ის ორიგონის უნივერ-

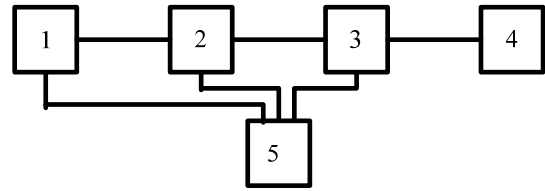
სიტყვაში 2009 წელს კონფერენციაზე თემატიკით Greenex Nano, პროფესორმა გრეგ რორერმა განაცხადა, რომ დამუშავებულია ნახევარგამტარული მასალის – ტიტანის ნანოდიოქსიდის მიღების ტექნოლოგია, რომლის გამოყენება მზის ბატარეაში მინიმუმ სამჯერ ზრდის მის ეფექტურობას. ამისათვის გამოიყენება ერთჯერადიანი ორგანიზმების (წყალმცენარეების) ნიჟარები. წყალმცენარეების ჯერ კიდევ ზრდის სტადიაში, რომლებიც კულტივირდება სილიციუმისა და ტიტანის ხსნარით გამდიდრებულ წყალში, წყალმცენარეების მეტაბოლიზმის შედეგ ხდება ტიტანის ბიოლოგიური ფორმით ნიჟარებში ჩანერგვა, შემდგომ შესაბამისი ტექნოლოგიით – ბიოლოგიური ტიტანის გარდაქმნა არაორგანულ ნახევარგამტარულ შენაერთად, ტიტანის დიოქსიდის ნანონაწილაკებად.

მნიშვნელოვანი პროგრესია მიღწეული მზის ელექტროსადგურების როგორც დადგმული სიმძლავრის, ისე გამოიმუშავებული ელექტრული ენერჯის ღირებულების შემცირების საქმეში. მაგალითად, 2008 წლისათვის დადგმული სიმძლავრის ღირებულებამ შეადგინა \$4.85/ვტ, ხოლო გამოიმუშავებული ელექტრული ენერჯის ღირებულება გახდა \$(0.21–0.41)/კვტ.სთ. გარკვეული დოტაციის შემთხვევაში ასეთი ელექტროსადგურების ექსპლუატაცია შეიძლება ეკონომიკურად გამართლებულიც აღმოჩნდეს [2]. საქართველოში სადღეისოდ ამ მიმართულებით მიღწეულია გარკვეული შედეგები და პერსპექტივა საკმაოდ შთამბეჭდავია.

ძირითადი ნაწილი

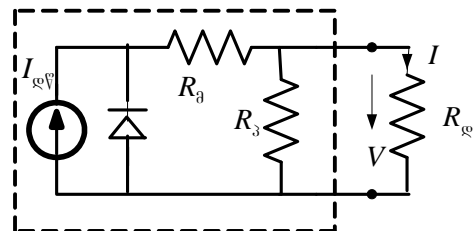
პირველ ნახ-ზე ნაჩვენებია მზის სინათლის ენერჯით მომუშავე ავტონომიური მიკროენერჯეტიკული სისტემის ბლოკ-სქემა, რომელიც შეიცავს მზის პანელს (1), აკუმულატორების ბატარეას (2), გადაცემის და განაწილების სისტემას (3), დატვირთვის (4) და მართვის სისტემას (5).

რეას (2), გადაცემის და განაწილების სისტემას (3), დატვირთვის (4) და მართვის სისტემას (5).



ნახ.1. მიკროენერჯეტიკული სისტემის ბლოკ-სქემა

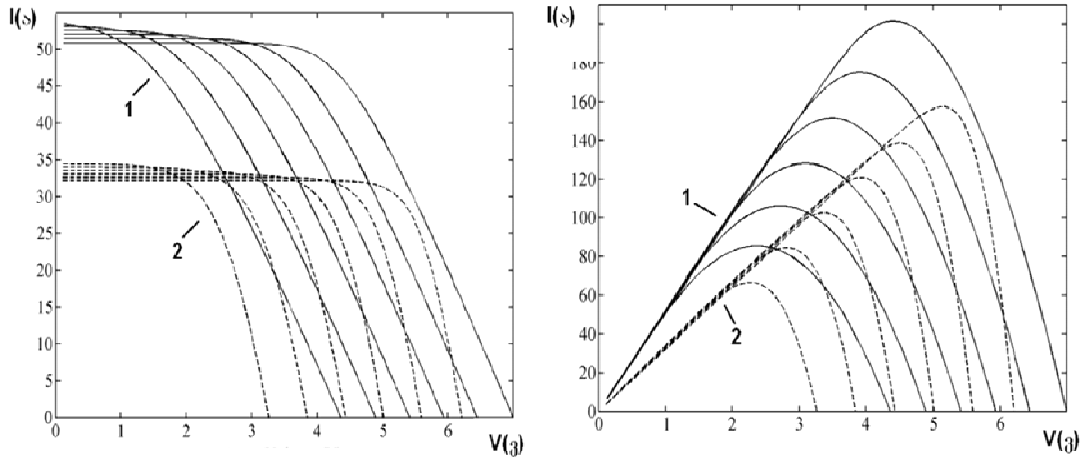
მზის პანელი შედგება მიმდევრობით და პარალელურად შეერთებული ფოტოვოლტური უჯრედებისაგან. ცალკეული უჯრედები წარმოადგენს სილიციუმის თხელ ფირფიტას p და n გამტარობის მქონე ფენებით, რომელთა საკონტაქტო შრეში ფორმირებულია p-n გადასვლა. მზის პანელის განათებისას ნახევარგამტარის სტრუქტურაზე ფოტონების ზემოქმედებისას ჩნდება დამატებითი ელექტრონ-ხვრელის წყვილები. პანელის დატვირთვაზე მიერთებისას იწყება ელექტრონებისა და ხვრელების მოძრაობა p - n გადასვლის მიმართულებით. შედეგად დატვირთვაში გადის მუდმივი დენი. მზის პანელის გამარტივებული ელექტრული სქემა [3] ნაჩვენებია მე-2 სურათზე მიმდევრობითი და პარალელური ეკვივალენტური წინააღობებით. იქვე ნაჩვენებია $R_{ფ}$ ელექტრული ენერჯის მომხმარებელი I დენით და V ძაბვით.



ნახ. 2. მზის პანელის ელექტრული მოდელი

მაგალითისათვის ცხრილში მოცემულია ფირმა Conchiglia-ს წარმოებული მზის პანელის ტექნიკური მონაცემები:

პიკური სიმძლავრე, ვტ	50	70	90	140
ზომები, მმ	750x524x34	1130x524x34	1440x524x34	1430x1048x34
მ.შ.დენი, ა	3.5	4.46	6.1	4.46
უკმი სვლის ძაბვა, ვ	20.8	21	20.9	21
ძაბვა მაქს. სიმძლ-ზე, ვ	16.66	17	16.5	17
დენი მაქს. სიმძლ-ზე, ა	3	4.12	5.46	4.12
დენი ბატ. ძაბ. 12-13ვ, ა	3.15	4.25	5.7	4.25



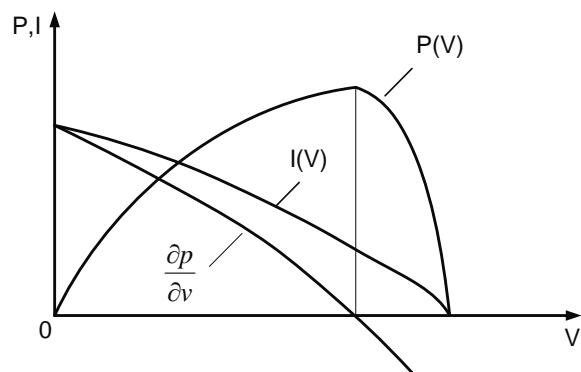
ნახ.3. მზის ბატარეის ვოლტ-ამპერული და სიმძლავრის ძაბვაზე დამოკიდებულების გრაფიკები

მე-3 ნახ-ზე ნახვენებია 100x100 სმ ზომის 100-უჯრედლიანი (10 x 10)სმ მზის პანელის ვოლტ-ამპერული მახასიათებლები და პიკური სიმძლავრის ძაბვაზე დამოკიდებულების გრაფიკები 0, 27, 52, 77, 102 და 127 °C ტემპერატურებისათვის მარცხნიდან მარჯვნივ 1 და 2 ჯგუფების სახის მზის რადიაციის სხვადასხვა მნიშვნელობისათვის [4], საიდანაც ნათელია ამინდის პირობების და პანელის ტემპერატურის გავლენა პანელის მიერ განვითარებული პიკური სიმძლავრის მნიშვნელობაზე. ბუნებრივია, რომ პანელის პიკური სიმძლავრე დამოკიდებულია, აგრეთვე, ძაბვაზე.

მე-4 ნახ-ზე ნახვენებია ერთ-ერთი ვოლტ-ამპერული მახასიათებელი შესაბამისი სიმძლავრისა და სიმძლავრის ძაბვით წარმოებულის გრაფიკები.

როდესაც პანელი ავითარებს პიკურ სიმძლავრეს, სიმძლავრის ძაბვით წარმოებულ ნულის

ტოლია. ამ რეჟიმის მარცხნივ სიმძლავრის წარმოებულ $\frac{\partial p}{\partial v} > 0$ და მარჯვნივ – $\frac{\partial p}{\partial v} < 0$. რაიმე ფაქტორის ზემოქმედებით პანელის მაქ-



ნახ. 4. მზის პანელის დენის, სიმძლავრისა და მისი ძაბვით წარმოებულის ძაბვაზე დამოკიდებულების გრაფიკები

სიმალური სიმძლავრის გენერირების რეჟიმიდან გამოსვლის დროს ამ წარმოებულთა დადებითი

და უარყოფითი მნიშვნელობების გამოყენებით მაქსიმალურ სიმძლავრეზე მიმყოფი სისტემის (Maximum Power Point Tracking) საშუალებით ხდება პანელის პიკურ სიმძლავრეზე მუშაობის რეჟიმში დაბრუნება, რაც ხორციელდება პირველ ნახეზე ნაჩვენები მე-5 ბლოკით, რომელიც რეალურად წარმოადგენს მიკროკონტროლერს.

ავტონომიური მიკროენერგეტიკული სისტემები განათების, საყოფაცხოვრებო ელექტროტექნიკური მოწყობილობების და სხვა ობიექტების ენერგოუზრუნველყოფის თვალსაზრისით შეიძლება დავყოთ ჯგუფებად დღეღამური მოხმარებით კვტ.სთ-ობით 3.5, 7.0, 10 და ა.შ. საქართველოში, რომელიც მდებარეობს ჩრდილოეთ განედის 42,5⁰-ზე, მზის რადიაციის საშუალო მნიშვნელობისას 1 კვტ/მ² 12% ეფექტურობის მქონე მზის პანელის ყოველი მ²-ით გენერირებული ელექტრული ენერგია შეიძლება იყოს 600 ვტ.სთ, რაც განსაზღვრავს მოცემული სადღეღამისო მოხმარებისათვის საჭირო მზის პანელის ფართობის და სადგურის დადგმულ სიმძლავრეს.

განხილული სისტემა შეიცავს აკუმულატორების ბატარეას მეორე ბლოკის სახით, რომლის ტევადობა შეირჩევა ელექტრული ენერჯის სადღეღამისო მოხმარების მიხედვით. მაგალითად, 12ვ-იანი 100 ამპერ.სთ-იანი აკუმულატორი სრული დამუხტვის დროს აგროვებს 1.2 კვტ.სთ ენერჯიას. აკუმულატორების ბატარეათა რაოდენობის შერჩევასა გათვალისწინებული უნდა იყოს, რომ მზის პანელის განათებისას მომხმარებელს მიეწოდება ენერგია პანელიდან, პარალელურად ხდება ბატარეის დამუხტვა. პანელის მუშაობის შეწყვეტის შემდეგ მომხმარებელი იკვებება მხოლოდ აკუმულატორებიდან და ამავე დროს არასასურველია მათი ღრმა განმუხტვა.

ავტონომიური მიკროენერგეტიკული სისტემა შეიცავს აგრეთვე მესამე ბლოკს, სადაც გაერთიანებულია ინვერტორი, აკუმულატორების და-

მუხტვის პროცესის მართვისა და სისტემის პარამეტრების კონტროლის საშუალებები. შესაძლებელია მიკროსისტემის ვარიანტი, სადაც მე-3 და მე-5 ბლოკები შეთავსებულია ერთიან მართვისა და კონტროლის ბლოკში.

განხილული სისტემა დატვირთვის გარეშე შეიძლება დავყოთ დაახლოებით თანაბარი ღირებულებების მქონე სამ ნაწილად: მზის პანელი, აკუმულატორების ბატარეა და მართვის მოწყობილობა. ბუნებრივია, რომ სისტემიდან რომელიმე ნაწილის ამოღება მნიშვნელოვნად აუმჯობესებს მის ტექნიკურ-ეკონომიკურ მაჩვენებლებს. ამის მაგალითი შეიძლება იყოს მობილური მცირე სიმძლავრის 0.2–0.5 მ³ წარმადობის წყალსაქანი სისტემა სასოფლო-სამეურნეო ფერმების, საძოვრების და სხვა პუნქტების წყალმომარაგებისათვის. ასეთმა ავტონომიურმა სისტემამ შეიძლება იმუშაოს აკუმულატორების ბატარეის გარეშე, უფრო მეტიც, ვინაიდან ენერჯის მომხმარებელია ტუმბოს ძრავა, მუდმივი დენის ძრავა-ტუმბოს გამოყენებით არც ინვერტორი იქნება საჭირო.

განხილული ავტონომიური მიკროენერგეტიკული სისტემების პოტენციური მომხმარებლები საქართველოს პირობებში შეიძლება იყვნენ სვანეთის, რაჭა-ლეჩხუმის, არაგვისა და თერჯის ხეობების, ხევსურეთის, თუშეთის, სამცხე-ჯავახეთის, აჭარის მცირერიცხოვანი დასახლებული პუნქტები, სასაზღვრო დაცვის საგუშაგოები, ტურისტული ბაზები, ნაკრძალებში მონადირეთა სახლები, საზამთრო და საზაფხულო საძოვრები, სასოფლო-სამეურნეო ფერმები, სანაავიაციო შექაურები, საკომუნიკაციო მცირე დატვირთვის მქონე მომხმარებლები და სხვა.

დასკვნა

მზის სინათლის ენერჯის ფოტოვოლტური გარდამქმნელების გამოყენებით შესაძლებელია

შეიქმნას ეკოლოგიურად სუფთა ავტონომიური მიკროენერგეტიკული სისტემები, რომელთა დანერგვა საშუალებას იძლევა ხელი შეეწყოს ქვეყნისათვის მნიშვნელოვანი სოციალური და სტრატეგიული პრობლემების გადაწყვეტას.

მნიშვნელოვანია წარმოებულ და დანერგილ იქნეს საქართველოს მთიან რეგიონებში პანელე-

ბიანი, ავტონომიური მზის მიკროენერგეტიკული სისტემები 3.5, 7.0 და 10.0 კვატ.სთ ენერჯის დღეღამური გამომუშავებითა და მოხმარებით.

ასევე, ეფექტური იქნება ავტონომიური, მობილური მცირე (0.2–0.5) მწ წარმადობის წყალსაქანი სისტემის დანერგვა, რომლის ენერგოუზრუნველყოფა განხორციელდება მზის ელემენტებით.

ლიტერატურა

1. Chkhaidze B., 2011, Renewable Energy Sources. GTU, Tbilisi, p.115B (In Georgian).
2. Elzinga D., 2008, Urban BIPV in the New Residential Construction Industry. Natural Resource, Canada, p.56 (In English).
3. Fahrenbruch Alan L., Bube Richard H., 1983. Fundamentals of Solar Cells. Photovoltaic Solar Energy Conversion. New York, p. 283 (In English).
4. Solodovnik E.V., Lin Sh., Dongal R.A., 2004. Power Controller Design for Maximum Power Tracking in Solar Installations. IEEE. Transactions on Power Electronics.. Vol.19, No.5, September (In English).
5. Liu C., Wu B., Cheung R., 2004. Advanced Algorithm for MPPT Control of Photovoltaic Systems, Canadian Solar Buildings Conference. Montreal, August 20-24 (In English).

UDC 621.311

SCOPUS CODE 2105

ABOUT SOLAR ENERGY POWER SUPPLY TO LOW CAPACITY CONSUMERS

Nemsadze Sh. Department of electrical engineering and electronics, Georgian Technical University, 75, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia
E-mail: Sh-nemsadze@mail.ru

Reviewers:

B. Chkhaidze, Associated professor, Department of Heat power engineering and energy efficiency, faculty of power engineering and telecommunication, GTU

E-mail: bchkhaidze@yahoo.com

E. Ghoniashvili, professor, Department of power engineering electronics and electromechanics, faculty of power engineering and telecommunication, GTU

E-mail: e.ghoniashvili@gtu.ge

Resume: There is considered the autonomous mikroenergetic system, where the energy source is a semiconductor photo-voltaic convertor energy and electricity consumers - electric lighting and other electrical household devices. There is noted, that Georgia is a mountainous country having human settlements in mountainous regions with a small population, as well as farms, nature reserves, tourism and transport infrastructure, located remotely from the

network of power distribution, it is a large area for a wide location marked micropower system. There is shown block diagram of micropower system, the main features of the solar panels. There is illustrated the importance of solar panels working at maximum power and the way of riching this mode. Connection with the installed capacity and power consumption consumers of electricity are divided into several groups and the methods of selecting the accumulator battery capacity and the surface area (power) of solar panels are shown.

Key words: solar battery; power supply; micropower system; photo-voltaic convertor; accumulator battery; microcontroller; electricity consumers.

UDC 621.31

SCOPUS CODE 2105

ОБ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИИ ЭНЕРГИЕЙ СОЛНЕЧНОГО СВЕТА ПОТРЕБИТЕЛЕЙ МАЛЫХ МОЩНОСТЕЙ

Немсадзе Ш.А. Департамент электротехники и электроники, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 75
E-mail: Sh-nemsadze@mail.ru

Рецензенты:

Б. Чхаидзе, ассоциированный профессор Департамента теплоэнергетики и энергоэффективности факультета энергетики и телекоммуникации ГТУ

E-mail: bchkhaidze@yahoo.com

Э. Гониашвили, профессор Департамента электроэнергетики и электромеханики факультета энергетики и телекоммуникации ГТУ

E-mail: e.gchoniashvili@gtu.ge

Резюме: Рассмотрена автономная микроэнергетическая система, где источником электрической энергии является полупроводниковый фото-вольтовый преобразователь, а потребителем – электрическое освещение и другие бытовые электротехнические устройства. Отмечено, что Грузия – горная страна с населенными пунктами в горных регионах с малочисленным населением, а также сельскохозяйственными фермами, заводчиками, туристической и коммуникационной инфраструктурой, размещенных отдаленно от сети энергодистрибуции – представляет собой обширный ареал для широкого распространения отмеченной микроэнергетической системы. Приведены структурная схема микроэнергетической системы, основные характеристики и параметры солнечных батарей. Показаны значимость работы солнечных батарей на максимальной мощности и пути достижения работы в соответствующем режиме. По установленной мощности и потребляемой энергии потребители электрической энергии разделены на несколько групп. Показана методика выбора емкости аккумуляторных батарей и площади (мощности) солнечной панели.

Ключевые слова: солнечная батарея; электроснабжение; микроэнергетическая система; фото-вольтовый преобразователь; аккумуляторная батарея; микроконтроллер; потребитель электрической энергии.

მიღებულია დასაბუჯდად 17.04.15

UDC 577.3

SCOPUS CODE 2105

წყალმცენარის ბაიომცენარის კერძოპროექტები ბიონერგეტიკაში

თ. შამათაია ბიოტექნოლოგიის ცენტრი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, სარაჯიშვილის 1^ბ
E-mail: tamarasha_12@yahoo.com

რეცენზენტები:

თ. კაჭარავა, სტუ-ის ბიოტექნოლოგიის ცენტრის მთავარი მეცნიერი თანამშრომელი, სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი

E-mail: thamkach@mail.ru

ი. მიქაძე, თსუ-ის პეტრე მელიქიშვილის ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტის ქიმიური ეკოლოგიის ლაბორატორიის გამგე, ქიმიის მეცნიერებათა აკადემიური დოქტორი

E-mail: imikadze21@yahoo.com

რეზიუმე: განხილულია მესამე თაობის ბიოსაწვავის მიღების თანამედროვე ტექნოლოგიები, რომლებიც დაფუძნებულია წყალმცენარეობის მასშტაბურ გამოყენებაზე. მოცემულია წყალმცენარეობისაგან ცხიმის ექსტრაქციის მეთოდები და ნაწილებია ამ მიმართულების განვითარების პერსპექტივები როგორც მსოფლიოში, ისე საქართველოში.

საკვანძო სიტყვები: ბიომასა; ბიოსაწვავი; ბიონერგეტიკა; წყალმცენარეობა.

შესავალი

დღეისათვის მსოფლიოში არსებული ამოწურვის პირას მყოფი სათბობ-ენერგეტიკული რესურსების გამოყენება მნიშვნელოვან ეკოლოგიურ ზიანს აყენებს გარემოს. ეკოლოგიური მდგომარეობის შენარჩუნების ერთ-ერთი მექა-

ნიზი არატრადიციული განახლებადი ენერჯის წყაროების გამოყენებაა. განახლებადი ენერჯის უპირატესობა ისიცაა, რომ იგი ეკოლოგიურად უსაფრთხო და ამოუწურავია, მისთვის საჭირო რესურსები არის ყველგან, მათი, როგორც ნედლეულის გამოყენება ეკონომიკურადაც გამართლებულია. აქტუალური ხდება ენერგეტიკის სფეროს სტრუქტურის კარდინალური შეცვლა და განახლებად, ეკოლოგიურად სუფთა ენერჯის რესურსებზე გადასვლა. ეს ტენდენცია უკვე მკვეთრად გამოისახა აშშ-ის, ევროკავშირისა და სხვა მოწინავე ქვეყნების ენერგეტიკის განვითარების პროგრამებში, სადაც 2020 წლისთვის ნავარაუდებია სრულ ენერგეტიკულ ბალანსში განახლებადი ენერჯის წყაროების წილის 20%-მდე გაზრდა. ალტერნატიული, განახლებადი ენერჯის გამოყენება დღეს ფანტასტიკის სფერო აღარ არის და მსოფლიო პრაქტიკაში კარგად ნაცნობი, აპრობირებული გზაა ენერჯის საკმარისი რესურსების მისაღებად. საქართველოს გეოგრაფიული მდებარეობა საშუალებას იძლევა

ჩვენს ქვეყანაში გამოყენებულ იქნეს ენერჯის განახლებადი წყაროების სრული სპექტრი: წყალი, მზე, ქარი, ბიომასა და ა.შ. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ბიოსაწვავი, რომელიც ბიომასისგან მიიღება, ალტერნატიული ენერჯის ერთ-ერთ ყველაზე პერსპექტიულ წყაროდ ითვლება თანამედროვე სამყაროში. ამ საინტერესო მიმართულებას ეხება ჩვენი ინფორმაციული კვლევა.

ძირითადი ნაწილი

ბოლო წლებში ბიოსაწვავის წარმოებამ სერიოზულ მასშტაბებს მიაღწია. გასული წლის მონაცემებით ევროკავშირში წარმოებულია 9,1 მილიონი ტონა ბიოსაწვავი. ლიდერი ამ სფეროში გერმანიაა, სადაც წინა წელს 2,5 მილიონი ბიოსაწვავი აწარმოეს, ასევე მნიშვნელოვანია საფრანგეთის წილი – 1,9 მლნ ტონა, ბალტიისპირეთის ქვეყნებში 165 ათასი ტონა ბიოსაწვავია წარმოებული, პოლონეთში – 323 ათასი ტონა, ბულგარეთში, რუმინეთსა და სლოვაკეთში – 250 ათას ტონაზე მეტი. არანაკლებ ინტერესს იჩენენ ბიოსაწვავის მიმართ აშშ-ში, სადაც ქვეყნის 260 საწარმოში ბოლო 5 წლის განმავლობაში 8,9 მილიონი ტონა ბიოსაწვავი იქნა წარმოებული.

ბიოსაწვავის არსებული კლასიფიკაცია დაფუძნებულია გამოყენებული ნედლეულის სახეებზე: პირველი თაობის ბიოსაწვავს განეკუთვნება ბიოსაწვავი, რომელიც მიიღება სასოფლო-სამეურნეო კულტურების საკვებად განკუთვნილი ნედლეულისაგან, მეორე თაობას განეკუთვნება ბიოსაწვავი, რომელიც მიიღება საკვებად გამოუსადეგარი ნედლეულისაგან, კერძოდ კვების ტყის, ხის გადამამუშავებელი საწარმოებისა და სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტების ნარჩენებისაგან; მესამე თაობას კი განეკუთვნება ბიოსაწვავი, რომელიც მიიღება მიკროწყალმცენარეების ბიომასისგან. ამ სახის ნედლეულისაგან ბიოსაწვავის წარმოება გამართლებულია, რადგან ეს წყალმცენარეები სპეციალურად გამოჰყავთ ენერ-

გეტიკული მიზნით და არ წარმოადგენენ ადამიანისა და ცხოველისათვის განკუთვნილ ტრადიციულ ნედლეულს.

წყალმცენარეს აქვს არაერთი პოტენციური უპირატესობა ხმელეთის კულტურასთან შედარებით, ვინაიდან წყალი უზრუნველყოფს იმას, რომ წყალმცენარეს არა აქვს მოთხოვნილება წარმოქმნას ისეთი სტრუქტურული მასალა, როგორცაა ლიგნინი. მას ასევე შეუძლია ჩვეულებრივ მიიღოს საკვები ნივთიერებები და ნახშირორჟანგი მის გარშემო მყოფი წყლისგან და, შესაბამისად, აჩვენოს ფოტოსინთეზის მაღალი ეფექტურობა. რადგან მისთვის საჭირო არაა ნიადაგი, ის შეიძლება გაიზარდოს იმ ფართობზე, რომელიც შეუფერებელია ჩვეულებრივი სოფლის მეურნეობისთვის. არსებობს ძალიან ბევრი სახეობის წყალმცენარე როგორც მიკროსკოპული და მაკროფიტი, ისე ზღვის წყალმცენარე, რომელსაც შეუძლია გაიზარდოს 60მ-ზე მეტი და პოტენციურად შესაფერისია ენერჯის მისაღები ტექნოლოგიებისთვის.

წყალმცენარე უნივერსალური ორგანიზმია, რომელსაც არ გააჩნია ფესვთა სისტემა და ფოთლები. ხმელეთის მცენარისაგან განსხვავებით ის არ იღებს წყალს და საკვებ ნივთიერებებს ფესვებით და მისგან თავისუფლდება აორთქლების გზით. დახურულ სისტემაში წყალმცენარეს სჭირდება უფრო მცირე რაოდენობის წყალი, ვიდრე სხვა ნებისმიერ კულტურას, რადგან არ გააჩნია მკვრივი ღერო და ფესვები და საკვებ ნივთიერებებს მთელ ზედაპირზე აგროვებს. ამიტომაც მისი ბიომასა უფრო სწრაფად იზრდება სხვა კულტურებთან შედარებით.

ფოტოსინთეზირებული წყალმცენარეებისაგან ბიოსაწვავის წარმოების უპირატესობა შემდეგია:

პირველი და მეორე თაობის ნედლეულისგან განსხვავებით. ბიოსაწვავის მისაღებად წყალმცენარეები შეიძლება მოვიყვანოთ როგორც მიწის ნაკვეთზე, რომელიც უვარგისია სოფლის მეურნეობის და საკვები პროდუქტების მოსაყვანად,

ისე წყალსაცავებში. წყალმცენარის გარკვეული სახეობები აწარმოებს ბიოცხიმს ბუნებრივი ფოტოსინთეზის მეშვეობით, რომლისთვისაც საჭიროა მზის სხივი, წყალი, ნახშირორჟანგი და ასევე საკვები ნივთიერებები. მზარდი წყალმცენარე საჭიროებს ნახშირორჟანგს და უზრუნველყოფს ატმოსფეროში სითბური გაზების მოცულობის შემცირებას. ფოტოსინთეზირებული წყალმცენარეებით წარმოებულ ბიოცხიმს და საბოლოოდ მისგან მიღებულ ბიოსაწვავს აქვს ისეთი მოლეკულური სტრუქტურა, რომელიც დღეს გამოყენებული ნავთობისა და ნავთობპროდუქტების ანალოგიურია, რაც, თავის მხრივ, უზრუნველყოფს ბიოსაწვავის შეთავსებას არსებულ სატრანსპორტო ტექნიკასა და ინფრასტრუქტურასთან. ფოტოსინთეზირებული წყალმცენარეებისაგან მიღებული ბიოცხიმის წარმატებით გამოყენების შემთხვევაში, შესაძლებელი გახდება მისი გამოყენება ყველა სახეობის საწვავის საწარმოებლად (ბენზინი, დიზელის საწვავი და საწვავი რეაქტიული ძრავასათვის), რომლებიც ესადაგება დღევანდელი პროდუქციის სპეციფიკას.

ინტერესი ენერგეტიკის ამ დარგისადმი, რომელიც ითვალისწინებს ზღვის წყალმცენარეების გამოყენებას და მის დამუშავებას, ბოლო წლებში მნიშვნელოვნად გაიზარდა. ეკონომისტების შეფასებით, 2018 წელს ზღვის წყალმცენარეებისაგან გადამუშავებული ბიომასის გლობალურმა ბრუნვამ შესაძლებელია 100 მილიონი დოლარი შეადგინოს. უნდა აღვნიშნოთ, რომ დღეისათვის წყალმცენარეებისგან ბიოსაწვავის მიღების მრავალი ტექნოლოგია არსებობს, მაგრამ მთავარი პრობლემა არის ბიოსაწვავის მიღების ღირებულება, რადგან დღეს ნავთობისა და გაზის მოპოვების ფასი ერთ ლიტრ საწვავზე გაანგარიშებით მნიშვნელოვნად ნაკლებია, ვიდრე წყალმცენარეების გადამუშავება იმავე საწვავად. წყალმცენარეების მოყვანის ორი მეთოდი არსებობს: ღია და დახურულ სისტემებში.



ღია სისტემას განეკუთვნება: ბუნებრივი წყალსაცავი, ტბორი, ხელოვნური აუზი. წყალმცენარეების მოყვანის არსებული მეთოდები ვერ უზრუნველყოფს მიღებული ბიომასის დიდ გამოსავლიანობას და სტანდარტულ ხარისხს. რთულია ბუნებრივ გარემო ფაქტორებზე დამოკიდებული პროცესების მართვა და გაკონტროლება, რადგან არსებობს გამოყენებული კულტივირებული კულტურების პათოგენური მიკროორგანიზმებით დაბინძურების საფრთხე.

დახურული სისტემა უფრო პერსპექტიულია დიდი რაოდენობით ცხიმის შემცველი მიკროწყალმცენარეებისაგან ბიომასის მისაღებად. დახურული სისტემა წარმოადგენს ბიორეაქტორს, რომელშიც იქმნება ოპტიმალური პირობები: სა-

ჭირო ტემპერატურა და განათება, აუცილებელი აერაცია და საკვები ნივთიერებების მიწოდება. ბიორეაქტორზე გადასვლამ შესაძლებელია სწრაფად მოაგვაროს პრობლემის დიდი ნაწილი, რომელსაც ვაწელებით ღია წყალსაცავში, თუმცა, მეორე მხრივ, ბიორეაქტორს სჭირდება დიდი კაპიტალდაბანდება, რაც ზრდის პროექტის თვითღირებულებას.

დღეს ფართოდ არის გავრცელებული წყალმცენარეებისგან ბიოსაწვავის მიღების სამი მეთოდი, რომლებიც მჭიდრო კავშირშია ზეთოვანი კულტურების გადამუშავების მეთოდებთან:

- 1 დაწნეხა ან ცხიმის გამოყოფა;
- 2 სელექტიური ექსტრაქცია ზეკრიტიკულ მდგომარეობაში (Supercritical Fluid Extraction);
- 3 სელექტიური დაყოფა და გასუფთავება ჰექსანის გამოყენებით (Hexane Solvent Oil Extraction).

მესამე თაობის ბიოსაწვავის წარმოება ატარებს ექსპერიმენტულ ხასიათს. ამ მხრივ მიმდინარეობს სულ უფრო მეტი კვლევა. მოსალოდნელია, რომ მალე ასეთი წარმოება გახდება ეკონომიკურად რენტაბელური. მაგალითად, იაპონიაში, სადაც გროვდება ძალიან დიდი რაოდენობის წყალმცენარეები, საკმაოდ დიდი პრობლემაა მათი უტილიზაცია, რაც დაკავშირებულია დამატებით ხარჯებთან. იაპონელმა მეცნიერებმა შეიმუშავეს ბიომასის დუდილის ტექნოლოგია, რომელიც იყენებს სანაპიროზე გამოიყენებულ წყალმცენარეებს საწვავის საწარმოებლად, რაც შემდეგ ელექტროენერჯის მიღებას ხმარდება. მაგალითად, კომპანიებმა Tokyo Gas და NEDO შექმნეს წყალმცენარეებისგან მიღებული ბიომასის დუდილის ისეთი სისტემა, სადაც გამოიყენება მიკროორგანიზმები და შედეგად მიიღება მეთანი, რომელიც მიემართება გაზზე მომუშავე ძრავაში და ამუშავებს ელექტროენერჯს. არსებული ინფორმაციით, Tokyo Gas-ის საცდელ სადგურში ამგვარი დანადგარი გადაამუშავებს ერთ ტონა წყალმცენარეს დღეში, რაც წარმოქმ-

ნის 20 ათას მ³ მეთანს. გენერატორის სიმძლავრის გასაზრდელად წყალმცენარეებისგან მიღებულ გაზს ურევენ ბუნებრივ აირს, რის შედეგადაც გენერატორის დანადგარი აწარმოებს 10 კვტ სიმძლავრეს, რომელიც საკმარისია 20 სახლის გასათბობად.

წყალმცენარეების საწვავად გარდაქმნის ტექნოლოგიებიდან უნდა აღინიშნოს ნანოტექნოლოგიები, რომლებმაც შესაძლებელი გახადა წყალმცენარეებისგან მიღებული ცხიმის ღირებულების არსებითად შემცირება. ცხიმის მიღების ისეთი მარტივი მეთოდები, როგორცაა ნედლეულის გამოწურვა და ექსტრაქცია, იძლევა 50%-ზე მეტ საწვავს, მაგრამ ამ ეტაპზე საწვავის ამ გზით მიიღება უფრო ნაკლებრენტაბელურია, ვიდრე ნავთობის მოპოვება და ენერჯის მიღების სხვა მეთოდები.

წყალმცენარეებისგან მიღებული ბიოსაწვავის ღირებულება შეიძლება მნიშვნელოვნად შემცირდეს იმ შემთხვევაში, თუ ისინი არ დაიღუპებიან მათგან ლიპიდების და ცხიმმჟავების გამოყოფისას, განაგრძობენ სიცოცხლეს და კვლავ ექნებათ უნარი გამოიმუშაონ ორგანული ნაერთები და მოახდინონ მათი აკუმულირება.



ამ ამოცანის განხორციელება შეიძლება აშშ-ის ეიმსეს-ს ენერჯეტიკის დეპარტამენტის და

აიოვას შტატის უნივერსიტეტის მეცნიერებმა (U.S. Department of Energy’s Ames Laboratory, Iowa State University). მათ გამოიგონეს ნანონაწილაკები, რომელთაც აქვთ ღრუბლისებრი მეზოფორული სტრუქტურა და მათი მეშვეობით ცხიმის შეწოვის უნარი წყალმცენარის დაზიანების გარეშე. ახალ ტექნოლოგიაში ინტეგრირებულია ნანოტექნოლოგიის, ქიმიის და კატალიზის მიდგომები. მეზოფორული (ნანოზომის ფორები) ნანონაწილაკები წყალმცენარეების ცოცხალ უჯრედებში ასდენს ცხიმის ექსტრაჰირებას, ხოლო ცხიმის შემდგომი გამოყოფისათვის გამოიყენება სპეციალურად შექმნილი და დაპატენტებული კატალიზატორი – კატილინი (Catilin). ბიო- და ნანოტექნოლოგიების გაერთიანების გადაწყვეტილებამ მიიღო სახელწოდება ნანოფარმინგი (nanofarming).

პროექტის კომერციალიზაციას ახორციელებს რამდენიმე მსხვილი ორგანიზაცია, რომლებიც სპეციალიზებულია ნანო- და ბიოსაწვავის პროდუქციაზე. კერძოდ აშშ-ის ენერჯეტიკის სამინისტროს ენერჯეტიკის ეფექტურობის და ენერჯის განახლებადი წყაროების შესწავლის ლაბორატორია Catilin (DOE’s Office of Energy Efficiency and Renewable Energy).

ახალი მეთოდის დანერგვა სამ ეტაპად განხორციელდება: საწყის ეტაპზე შეირჩევა წყალმცენარის ის სახეობები, რომლებიც კულტივირებისა და ცხიმის წარმოებისათვის ყველაზე მეტად გამოსადეგია. შემდეგ ნანონაწილაკების და კატალიზური ტექნოლოგიის მეშვეობით იქნება ოპტიმიზებული ექსტრაქცია: სისტემიდან ცხიმის გამოყოფა და მისი გადამუშავება ბიოდიზელად, მესამე ეტაპი მოიცავს ტექნოლოგიების მასშტაბურობის გაზრდას და მის უშუალო ტესტირებას საწარმოო ფორმატში.

იმ უახლესი ტექნოლოგიებიდან, რომლებიც დღეს ინერგება მსოფლიოში, აღსანიშნავია ასევე წყნარი ოკეანის ჩრდილო-დასავლეთის ნაციონალური ლაბორატორიის (PNNL) მკვლევარ-

ბის მიერ შემუშავებული ბიოსაწვავის მიღების ახალი მეთოდები, რომლებიც ამცირებს წყალმცენარეების გადამუშავების ხარჯებს. მკვლევარების აზრით, კონცენტრირებული წყალმცენარეები შესაძლებელია გარდაიქმნას ნავთობის მისაღებ ნედლეულად ერთ საათზე ნაკლებ დროში. ამ მეთოდის არსი ისაა, რომ წყალმცენარეებს ამუშავებენ ცხელი წყლით 3500 კგ/სმ² მეტი წნევით, რის შედეგადაც ბიომასა გადადის თხევად მდგომარეობაში. აღნიშნულ პროცესს ჰიდროთერმული გათხევადება ეწოდება. ამ მეთოდს სხვა არსებული მეთოდებისაგან განასხვავებს ის, რომ საწვავის გადასამუშავებლად არ არის საჭირო წყალმცენარეების გამოშრობა, რაც მთლიანდ გამორიცხავს მოცემულ ენერგომხარჯველ ძვირად ღირებულ პროცესს და მნიშვნელოვნად ამცირებს ენერგომოთხოვნილებას.

დასკვნა

დღეისათვის საქართველოში არსებული განახლებადი ენერჯის წყაროების პოტენციალის შეფასებისას არ არის განხილული წყალმცენარეებისგან მიღებული ბიომასის გამოყენების პერსპექტივები ბიოენერჯეტიკაში. თუმცა, სწორი სახელმწიფო პოლიტიკის და გათვლების შემთხვევაში, ეს სფერო ინვესტიციებს და დაინტერესებას აუცილებლად გამოიწვევს. კერძოდ, შესაძლებელი გახდება წყალმცენარეებისგან ბიოსაწვავის მიღება, რადგან საქართველოში ტბებს, წყალსაცავებს და ზღვის აკვატორიას უჭირავს რამდენიმე ათასი კვადრატული კილომეტრი, სადაც წყალმცენარეების დახლოებით 2000-ზე მეტი სახეობაა გავრცელებული, აქედან მტკნარ წყლებში წყალმცენარეების რაოდენობრივი მაჩვენებლები 1897-ს შეადგენს და არის საინტერესო ენდემური სახეობები.

მტკნარი წყლის ფლორა მრავალფეროვნებით გამოირჩევა. ისეთ საარსებო გარემოში, როგორცაა მდინარე, ნაკადული, ღელე ჭარბობს ე.წ. ბენტალური კომპლექსები. მდგარ წყალში (ტბა, ტბო-

რი, გუბე, ჭაობი) დომინირებს პლაქტონური ბიონტები, რომელთა შორის უფრო ხშირად გვხვდება წყალმცენარეების ისეთი სახეობები როგორცაა: Merismopedia tenuissima, Microcystis aeruginosa.

სანაპირო ზოლის ყველაზე უფრო ჩვეულებრივი ბენტოსური ფორმები განეკუთვნება ეპიფიტებსა და ეპილითებს.

ზღვის ფიტოპლაქტონის მრავალფეროვნება დაკავშირებულია ნაირგვარი ბიოტოპის არსებობასთან. დღევანდელი მონაცემებით, ზღვის ფი-

ტოპლაქტონებში 116 სახეობის წყალმცენარეა, მათგან ყველაზე მეტად გავრცელებული სახეობაა (62) Bacillariophyta.

ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე და იმის გათვალისწინებით, რომ საქართველოში არსებობს ბიოტექნოლოგიის დარგში დიდი სამეცნიერო პოტენციალი, წყალმცენარეებისაგან ბიოსაწვავის წარმოება შესაძლოა ჩვენთანაც გახდეს, ალტერნატიული ენერგეტიკის დარგში, ერთ-ერთი პერსპექტიული მიმართულება.

ლიტერატურა

1. <http://www.zelife.ru/ekoplanet/altenergy/173-biofuels/16427-biofuels897.html>
2. http://gazeta-kaduy.ru/biotoplivo_iz_vodoroslei.html
3. <http://altenergyrus.blogspot.com/2012/12/blog-post.html>
4. <http://globalscience.ru/article/read/19529/>
5. <http://biodizel.narod.ru/index/index10.html>
6. http://hybridcars.narod.ru/fuel/biofuel/biofuel_tech.html
7. <http://postnauka.ru/talks/26588>
8. “Legislative Bulletin of Georgia”. Implementaion and Development of Non-traditional Sources of Power System of Georgia (In Georgian).
9. Natural Recourses of Georgia and their Efficient Utilization Issues, 1991. Tbilisi: “Metsniereba” (In Georgian).
10. Detailed Research (technical and economical estimation) of Biomass Production and Utilization Appropriateness. Report for Tbilisi Municipality, 2014. Ltd. New Technologies Centre. Tbilisi, December, (In Georgian).
11. Human Development Report, 2007/2008. UNDP. M.: «Мир», 2007 (In Russian).
12. Environmental Protection Directory. UNDP 2000 (In Russian)
13. Implementaion and Development of Non-traditional Sources of Power System of Georgia (In Georgian).

UDC 577.3

SCOPUS CODE 2105

PERSPECTIVES OF ALGAE APPLICATION IN BIOENERGETICS

T. Shamatava Centre of Biotechnology, Georgian Technical University, 1^a, Sarajishvili, Tbilisi, 0175, Georgia
E-mail: tamarasha_12@yahoo.com

Reviewers:

T. Kacharava, Doctor of agricultural sciences, Professor, chief scientific worker of centre of biotechnology, GTU
E-mail: thamkach@mail.ru

I. Mikadze, Academic doctor of chemical sciences, head of laboratory chemical ecology, Petre Melikishvili Institute of physical and organic chemistry, TSU
E-mail: imikadze21@yahoo.com

Resume: There is considered the modern technologies of extraction of the third generation biofuel, which are based on large-scale utilization of algae. There are represented various methods of oil extraction from algae and there are shown the perspectives of development of this direction in Georgia and in the World.

Key words: biomass; biofuel; bioenergetics; algae.

UDC 577.3

SCOPUS CODE 2105

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДОРΟΣЛЕЙ В БИОЭНЕРГЕТИКЕ

Шаматава Т.Р. Центр биотехнологии, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. Сараджишвили, 1^а
E-mail: tamarasha_12@yahoo.com

Рецензенты:

Т. Качарава, главный научный сотрудник Центра биотехнологии, доктор, профессор сельскохозяйственных наук

E-mail: thamkach@mail.ru

И. Микадзе, академический доктор химических наук, заведующий Лабораторией химической экологии Института физической и органической химии Петрэ Меликишвили ГТУ

E-mail: imikadze21@yahoo.com

Резюме: Рассмотрены передовые технологии получения биотоплива третьего поколения на основе широко-масштабного использования водорослей в качестве биомассы. Приведены различные методы экстракции липидов из водорослей и показана перспектива развития данного направления биоэнергетики в мире, а также в Грузии.

Ключевые слова: биомасса; биотопливо; биоэнергетика; водоросли.

მიღებულია დასაბუჯდად 19.03.15

UDC 621. 04

SCOPUS CODE 2215

ფიზრობეტონის საკაბელო არხების დამზადება და კვლევა

- დ. ნოზაძე** მეტალურგიის, მასალათმცოდნეობისა და ლითონების დამუშავების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 69
E-mail: d.nozadze@gtu.ge
- პ. ეჯიბია** მეტალურგიის, მასალათმცოდნეობისა და ლითონების დამუშავების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 69
E-mail: khalibi666@gmail.com
- ს. მებონია** მეტალურგიის, მასალათმცოდნეობისა და ლითონების დამუშავების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 69
E-mail: meboniaslava@mail.ru
- დ. დემეტრაძე** მეტალურგიის, მასალათმცოდნეობისა და ლითონების დამუშავების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 69
E-mail: demetradze@mail.ru
- გ. გოგოლაძე** მეტალურგიის, მასალათმცოდნეობისა და ლითონების დამუშავების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 69
E-mail: giorgi-gogoladze@live.de

რეცენზენტები:

ს. იაშვილი, რ. დვალის მანქანათა მექანიკის ინსტიტუტის უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი, აკადემიური დოქტორი

E-mail: sulxanishvili@yahoo.com

მ. ოქროსაშვილი, სტუ-ის ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის ფაკულტეტის, მეტალურგიის, მასალათმცოდნეობისა და ლითონების დამუშავების დეპარტამენტის პროფესორი

E-mail: mokrosashvili@yahoo.com

რეზიუმე: განხილულია ფიზრობეტონის საკაბელო არხების დამზადების ტექნოლოგია. შემოთავაზებულია მათი ზომების განსაზღვრის მეთოდიკა. არსზე მოქმედი დატვირთვების გაან-

გარიშება შესრულებულია კონკრეტული ზომის არხის მაგალითზე. დადგენილია, რომ აღნიშნული ტექნოლოგიით მიღებული ფიზრობეტონის არხების გამოყენება შეიძლება საგზაო მშენებლობაში.

საკვანძო სიტყვები: ფიბრობეტონის არხი; არხის განივკვეთი; დატვირთვა; დასაშვები ძაბვა.

შესავალი

საქართველოს რეგიონული განვითარებისა და ინფრასტრუქტურის სამინისტროს მიერ 2014 წელს გზების მშენებლობა-რეაბილიტაციაზე საქართველოს რეგიონებში განხორციელებულ პროექტებში მნიშვნელოვანი ინვესტიციები იყო გათვალისწინებული ფიბრობეტონის საკაბელო არხების შესაძენად. შესაბამისად, ადგილობრივი წარმოების ფიბრობეტონის არხებზე საქართველოს ბაზარზე არსებობს მოთხოვნილება და ამ პროდუქტის მიწოდება აქტუალური პრობლემაა. აღნიშნული პრობლემის გადაწყვეტა შესაძლებელია ახალი თაობის კომპოზიციური ბეტონის ე.წ. ფიბრობეტონის გამოყენებით.

ძირითადი ნაწილი

ფიბრობეტონის საკაბელო არხის დამზადების ტექნოლოგია ასეთია: ფიბრობეტონის შემადგენელი კომპონენტებია ქვიშა, ცემენტი, ჰიდროფობიზატორი, პლასტიფიკატორი. ამ მასალებისა და წყლის ერთმანეთში შერევა ხდება შემდეგი მიმდევრობით: ქვიშა-ცემენტის წყალხსნარს ემატება ჰიდროფობიზატორი და პლასტიფიკატორი. დამზადებულ მასას საჭიროებისამებრ ემატება ბაზალტის მოკლე ბოჭკო. მიღებული მასა დიდი წნევით მიეხსურება წინასწარ მომზადებულ და დამუშავებულ ყალიბს, რომლის არმირება ხდება სენდვიჩის პრინციპით, ბაზალტის ძაფის სხვადასხვა ნაქსოვით. გაშრობის შემდეგ ფრთხილად ვიღებთ ნიმუშს ყალიბიდან და ვღებთ უკვე საბოლოოდ გასაშრობად საწყობში, 28 დღის განმავლობაში, თანაც ნიმუში აუცილებლად პოლიეთილენის პარკში უნდა იყოს შეფუთული. შრობის

ასეთი რთული პროცედურა აუცილებელია, რათა შრობის პროცესში ნიმუშს არ გაუჩნდეს ბზარები და არ გაუარესდეს მისი მექანიკური თვისებები. ზემოთ აღნიშნული დროის შემდეგ კომპოზიციური ბეტონი იღებს ექსპლუატაციისათვის საჭირო სიმტკიცეს [1,2].

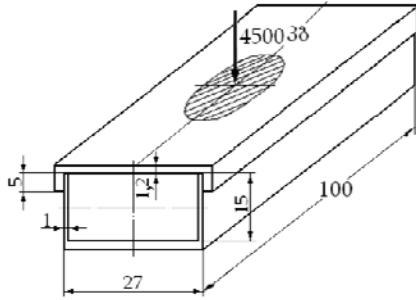
პირველ ნახაზზე მოცემულია ზემოთ აღწერილი ტექნოლოგიით დამზადებული ფიბრობეტონის საკაბელო არხი.



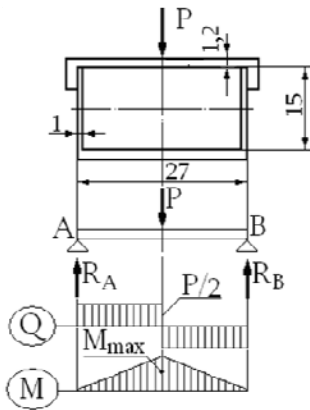
ნახ.1. ფიბრობეტონის საკაბელო არხი

განვიხილოთ არხის განივკვეთის ზომების განსაზღვრის მეთოდის, რისთვისაც მივმართოთ მისი ელემენტის დატვირთვის სქემას (ნახ.2). როგორც ნახაზიდან ჩანს, გარკვეული ზომების არხის საცდელი ელემენტი ზედა ნაწილში რაღაც ფართობის ბაქანზე დატვირთულია განაწილებული დატვირთვით, რომლის ტოლქმედი შეადგენს 4500 კგ-ს.

არხის ელემენტის საორიენტაციო გაანგარიშებისათვის განვიხილოთ მე-3 ნახ-ზე მოცემული კონტური, რომელიც ვერტიკალური ღერძის გასწვრივ დატვირთულია ვერტიკალურად მიმართული P ძალით. ასეთი სქემა დატვირთულობის თვალსაზრისით უფრო მკაცრია და მისი გამოყენება საშუალებას იძლევა მივიღოთ ელემენტის დაურღვევლობის გარანტია.



ნახ.2. არხის ელემენტის დატვირთვის სქემა



ნახ.3. არხის ელემენტის განგარიშების სქემა

როგორც მე-3 ნახაზიდან ჩანს, არხის სახურავი განიცდის ღუნვას და ჭრას, რის გამოც სახურავის საშიშ კვეთში წარმოიქმნება ნორმალური და გადაჭრული ძაბვები, შესაბამისად, მღუნავი მომენტისა და განივი ძალებისაგან. მღუნავი მომენტისა და განივი ძალების ეპიურებიდან ნათელია, რომ არხის სახურავის სიმეტრიის სიბრტყე წარმოადგენს საშიშ კვეთს, ვინაიდან ამ კვეთში აღნიშნული ძალოვანი ფაქტორები მაქსიმალურ მნიშვნელობას აღწევენ.

შიგა ძალოვანი ფაქტორების მნიშვნელობას განგარიშობთ ფორმულებით [3]:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \text{ და } \tau_{\max} = \frac{Q}{F},$$

სადაც σ_{\max} არის მაქსიმალური ნორმალური ძაბვა, კგ/სმ²;

τ_{\max} – მაქსიმალური მხები ძაბვა, კგ/სმ²;

M_{\max} – მაქსიმალური მღუნავი მომენტი, კგ.სმ;

W – სახურავის კვეთის ღუნვისადმი წინააღმდეგობა, სმ³;

Q – გადაჭრული ძალა, კგ;

F – სახურავის კვეთის ფართობი, სმ².

სახურავის სტატიკური წონასწორობის პირობებიდან გამომდინარე გვექნება:

$$R_A = R_B = \frac{P}{2} = \frac{4500}{2} = 2250 \text{ კგ,}$$

სადაც R_A, R_B საყრდენების რეაქციის ძალებია.

მაქსიმალური მღუნავი მომენტი მოცემულ კვეთში იქნება:

$$M_{\max} = R_A \cdot \frac{AB}{2} = 2250 \cdot \frac{25}{2} = 28125 \text{ კგ.სმ,}$$

გადაჭრული ძალა $Q = R_A = 2250$ კგ.

ღუნვითი სიმტკიცეიდან გამომდინარე ვანგარიშობთ სახურავის კვეთის სისქის საორიენტაციო მნიშვნელობას, რისთვისაც, პირველ რიგში, გამოითვლება კვეთის ღუნვისადმი წინააღმდეგობა:

$$W = \frac{M_{\max}}{[\sigma]} = \frac{28125}{1200} = 23,43 \text{ სმ}^3,$$

აქ $[\sigma]$ დასაშვები ძაბვაა, რომელიც მოცემული მასალისათვის 1200 კგ/სმ²-ს უდრის.

განვსაზღვრავთ განივი კვეთის სისქეს მოცემული ზომის სახურავის მაგალითზე, რომლის სიგრძე 1 მეტრს უდრის. სახურავის სისქე გამოითვლება

$$\begin{aligned} \text{ფორმულიდან: } W &= \frac{bh^2}{6}, \text{ საიდანაც } h = \sqrt{\frac{6W}{b}} = \\ &= \sqrt{\frac{6 \cdot 23,43}{100}} = 1,186 \text{ სმ.} \end{aligned}$$

დამრგვალების შემდეგ ვღებულობთ: $h = 1,19$ სმ. ვინაიდან სახურავზე, გარდა მღუნავი მომენტისა, მოქმედებს გადაჭრული $Q = 2250$ კგ ძალა, ეს, ცხადია, ამძიმებს მისი მუშაობის პირობებს.

ვანგარიშობთ მაქსიმალური ძაბვის მნიშვნელობას ზემოთ მოცემული ფორმულებით:

$$\begin{aligned} W &= \frac{bh^2}{6} = \frac{100 \cdot 1,19^2}{6} = 23,6 \text{ სმ}^3; \\ \sigma_{\max} &= \frac{M_{\max}}{W} = \frac{28125}{23,6} = 1191 \text{ კგ/სმ}^2. \end{aligned}$$

განიგვეთის ფართობი $F = bh = 100 \cdot 1,19 = 119$ სმ²;
მაქსიმალური მხები ძაბვა $\tau_{\max} = \frac{2250}{119} = 18,9$ კგ/სმ².

დეფორმაციის პოტენციური ენერჯიის ცვლილებების პიპოთეზის თანახმად ექვივალენტური ძაბვა:

$$\sigma_{eqv} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2}.$$

ნაკეთობის სიმტკიცის პირობიდან გამომდინარე, $\sigma_{eqv} \leq [\sigma]$. აქედან შეგვიძლია დაწვრილოთ, რომ:

$$\sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} = [\sigma] \text{ ან } \sigma^2 = [\sigma]^2 - 3\tau^2, \text{ საიდანაც}$$

$$\sigma = \sqrt{[\sigma]^2 - 3\tau^2}.$$

თუ ბოლო ფორმულაში ჩავსვამთ მაქსიმალური ნორმალური ძაბვის σ_{\max} მნიშვნელობას, მივიღებთ: $\frac{M_{\max}}{W} = \sqrt{[\sigma]^2 - 3\tau^2}$, ხოლო $W = \frac{M_{\max}}{\sqrt{[\sigma]^2 - 3\tau^2}}$.

სხვაგვარად, სახურავის კვეთის ღუნვისადმი წინააღმდეგობა $W = \frac{bh^2}{6}$ და ამის გათვალისწინებით მივიღებთ შემდეგ განტოლებას:

$$\frac{bh^2}{6} = \frac{M_{\max}}{\sqrt{[\sigma]^2 - 3\tau^2}}.$$

ამ განტოლებიდან მიიღება სახურავის სისქის გამოსანგარიშებელი ფორმულა:

$$h = \sqrt{\frac{6}{b} \cdot \frac{M_{\max}}{\sqrt{[\sigma]^2 - 3\tau^2}}}.$$

ამ ფორმულაში შემავალი სიდიდეების რიცხვითი მნიშვნელობების ჩასმით მივიღებთ, რომ:

$$h = \sqrt{\frac{6}{100} \cdot \frac{28125}{\sqrt{1191^2 - 3 \cdot 18,9^2}}} = 1,1906 \text{ სმ.}$$

დამრგვალების შემდეგ, ვღებულობთ სახურავის სისქის საბოლოო მნიშვნელობას $h = 1,2$ სმ.

ფიბრობეტონის არხების მუშაობის პირობები დამოკიდებულია ჩაწყობის სიღრმეზე, რომელიც, თავის მხრივ, დამოკიდებულია ნაყარი გრუნტის

სიმაღლეზე. ნაყარი გრუნტის სიმაღლე მერყეობს 0,65 ÷ 0,3 მ დიაპაზონში. ექსპლუატაციის პროცესში არხი ძირითადად განიცდის საფრის (ჩაწყობილი არხი იფარება წვრილმარცვლოვანი ქვიშით, ნაყარი გრუნტით და მსხვილმარცვლოვანი ქვიშით, ფრაქციების ზომით არაუმეტეს 60 მმ-ისა) დაწოლას და მოძრავი ობიექტების (ავტოსატრანსპორტო საშუალებები) გადაადგილებით გამოწვეულ დინამიკურ დატვირთვას.

ზემოთ აღნიშნულ არხებზე მოქმედი დატვირთვების გაანგარიშების მეთოდის განვიხილოთ კონკრეტული ზომის არხის მაგალითზე, რომლის სიგრძეა 200 სმ, სიგანე – 25 სმ, სიმაღლე – 15 სმ, ხოლო კედლის სისქე – 1 სმ. არხი დახურულია ფიბრობეტონის ფილით, რომლის სისქეა 1,2 სმ.

ფილა დაფარულია: 10 სმ სისქის წვრილმარცვლოვანი ქვიშით, 65 სმ სისქის ნაყარი გრუნტით და 20 სმ სისქის მსხვილმარცვლოვანი ქვიშით. გარდა ამისა, შეიძლება არხზე მოხდეს დინამიკური დატვირთვის შემოქმედება, რომელიც გამოწვეულია ავტოტრანსპორტის მოძრაობით.

გამოვიანგარიშოთ ჯამური დატვირთვა არხზე.

I ვარიანტი

1. მუდმივი დატვირთვა საფრის მხრიდან გამოსანგარიშოთ ფორმულით:

$$p = \gamma \cdot h,$$

სადაც γ არის მასალის კუთრი წონა; h – ნაყარის სისქე.

წვრილმარცვლოვანი ქვიშის დატვირთვა ($\gamma = 2,0$ ტ/მ³; $h = 0,1$ მ)

$$p'_1 = 2,0 \cdot 0,1 = 0,2 \text{ ტ/მ}^2;$$

ნაყარი გრუნტის დატვირთვა ($\gamma = 1,8$ ტ/მ³; $h = 0,65$ მ)

$$p'_2 = 1,8 \cdot 0,65 = 1,17 \text{ ტ/მ}^2;$$

მსხვილმარცვლოვანი ქვიშის დატვირთვა ($\gamma = 2,2$ ტ/მ³; $h = 0,2$ მ): ტ/მ²;

$$p'_3 = 2,2 \cdot 0,2 = 0,44 \text{ ტ/მ}^2.$$

მთლიანად მუდმივი დატვირთვა

$$p' = p'_1 + p'_2 + p'_3 = 0,2 + 1,17 + 0,44 = 1,81 \text{ ტ/მ}^2 = 0,18 \text{ კგ/სმ}^2.$$

2. მოძრავი ავტომობილის ბორბლებისაგან გადაცემული დატვირთვა უნდა გამოვთვალოთ იმის გათვალისწინებით, რომ ავტომობილის ღერძზე მოქმედებს 4 ტ ძალა, ე.ი. ერთ ბორბალზე მოქმედი ძალა $N = 2 \text{ ტ} = 2000 \text{ კგ}$. ავტომობილის საბურავის დიამეტრი $d = 25 \text{ სმ}$, ხოლო რადიუსი $r = 12,5 \text{ სმ}$.

მაშინ მოძრავი ავტომობილისაგან გადაცემული დატვირთვა იქნება:

$$p'' = \frac{N}{F} = \frac{N}{\pi \cdot r^2} = \frac{2000}{3,14 \cdot 12,5^2} = 4,08 \text{ კგ/სმ}^2.$$

დინამიკური დატვირთვა $p_{\text{დინ}} = \alpha \cdot p''$, სადაც α კოეფიციენტს შევარჩევთ $\frac{Z}{r}$ ფარდობის მიხედვით.

მოცემულ შემთხვევაში $\frac{Z}{r} = \frac{100}{12,5} = 7,8$. სამშენებლო

ნორმებიდან (СНИП 2.02.01.83, ცხრ.1), $\alpha = 0,022$.

მაშასადამე, $p_{\text{დინ}} = 0,022 \cdot 4,08 = 0,089 \approx 0,10 \text{ კგ/სმ}^2$.

მთლიანად ფილაზე დატვირთვა

$$p = p' + p_{\text{დინ}} = 0,18 + 0,10 = 0,28 \text{ კგ/სმ}^2.$$

II ვარიანტი

1. მუდმივი დატვირთვა:

წვრილმარცვლოვანი ქვიშის ($\gamma = 2,0 \text{ ტ/მ}^3$; $h = 0,1 \text{ მ}$):

$$p'_1 = 2,0 \cdot 0,1 = 0,2 \text{ ტ/მ}^2 ;$$

ნაყარი გრუნტის ($\gamma = 1,8 \text{ ტ/მ}^3$; $h = 0,3 \text{ მ}$):

$$p'_2 = 1,8 \cdot 0,3 = 0,54 \text{ ტ/მ}^2 ;$$

მსხვილმარცვლოვანი ქვიშის ($\gamma = 2,2 \text{ ტ/მ}^3$; $h = 0,2 \text{ მ}$): ტ/მ² ;

$$p'_3 = 2,2 \cdot 0,2 = 0,44 \text{ ტ/მ}^2.$$

მთლიანად მუდმივი დატვირთვა:

$$p' = p'_1 + p'_2 + p'_3 = 0,2 + 0,54 + 0,44 = 1,18 \text{ ტ/მ}^2 = 0,118 \text{ კგ/სმ}^2.$$

2. მოძრავი ავტომობილისაგან გადაცემული დატვირთვა იქნება:

$$p'' = \frac{N}{F} = \frac{N}{\pi \cdot r^2} = \frac{2000}{3,14 \cdot 12,5^2} = 4,08 \text{ კგ/სმ}^2.$$

დინამიკური დატვირთვა უდრის: $p_{\text{დინ}} = \alpha \cdot p''$, სადაც α კოეფიციენტს შევარჩევთ $\frac{Z}{r}$ ფარდობის მიხედვით.

$$\frac{Z}{r} = \frac{70}{12,5} = 5,6.$$

სამშენებლო ნორმებიდან (СНИП 2.02.01.83, ცხრ.1), $\alpha = 0,044$.

მაშასადამე, $p_{\text{დინ}} = 0,044 \cdot 4,08 = 0,1795 \approx 0,20 \text{ კგ/სმ}^2$.

მთლიანად დატვირთვა ფილაზე შეადგენს:

$$p = p' + p_{\text{დინ}} = 0,18 + 0,20 = 0,30 \text{ კგ/სმ}^2.$$

გამოცდის შედეგი

გამოცდა ჩატარდა ГОСТ 8829-ის მიხედვით. გამოსაცდელ ნიმუშზე მოქმედი ტარირებული ტვირთის წონა შეადგენდა 1500 კგ-ს, შეხების ფართობი კი – 1000 სმ²-ს. მთლიანად არსზე რეალური დატვირთვა $P = 1,5 \text{ კგ/სმ}^2$ -ს.

დასკვნა

დასკვნის სახით შეიძლება აღვნიშნოთ, რომ რეალური დატვირთვა აჭარბებს საანგარიშო დატვირთვებს, რაც გვაძლევს იმის საფუძველს, რომ აღნიშნული ტექნოლოგიით მიღებული ფიბრობეტონის საკაბელო არხები წარმატებით იქნეს გამოყენებული მშენებლობაში.

ლიტერატურა

1. Bazhenov Yu. M., 2002. Technology of Concrete. M., ACB, p. 500 (In Russian).
 2. Bazhenov Yu.M., Alimov A.A., Voronin V.V., Magdeev U.H., 2004. Technology of Concrete, Building Products and constructions. M., ACB, p. 256 (In Russian).
 3. Feodosyev V.I., 1967. Resistance of Materials. M., “Nauka”, p. 552 (In Russian).
-

UDC 621. 04

SCOPUS CODE 2215

PRODUCTION AND RESEARCH OF CABLE TRENCHES FROM FIBRO-CONCRETE

- D. Nozadze** Department of metallurgy, materials science and metal-working, Georgian Technical University, 69, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia
E-mail: d.nozadze@gtu.ge
- P. Ejibia** Department of metallurgy, materials science and metal-working, Georgian Technical University, 69, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia
E-mail: khalibi666@gmail.com
- S. Mebonia** Department of metallurgy, materials science and metal-working, Georgian Technical University, 69, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia
E-mail: meboniaslava@mail.ru
- D. Demetradze** Department of metallurgy, materials science and metal-working, Georgian Technical University, 69, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia
E-mail: demetradze@mail.ru
- G. Gogoladze** Department of metallurgy, materials science and metal-working, Georgian Technical University, 69, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia
E-mail: giorgi-gogoladze@live.de

Reviewers:

S. Iashvili, Chief scientific worker, Academic Doctor, R. Dvali Institute of machine mechanics

E-mail: sulxanishvili@yahoo.com

M. Okrosashvili, Professor, Department of metallurgy, materials science and metal-working, faculty of chemical technology and metallurgy, GTU

E-mail: mokrosashvili@yahoo.com

Resume: There are considered the manufacturing techniques of cable trenches from fibro-concrete. The technique of determination of their sizes is offered. Calculation of operating loadings is executed on the example of a trench of the concrete sizes. There is established, that the products received by these technology can be used in road construction.

Key words: the trench from fibro-concrete; trench section; loading; tension.

UDC 621. 04

SCOPUS CODE 2215

ИЗГОТОВЛЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ КАБЕЛЬНЫХ ЖЕЛОБОВ ИЗ ФИБРОБЕТОНА

- Нозадзе Д.А.** Департамент металлургии, материаловедения и обработки металлов, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 69
E-mail: d.nozadze@gtu.ge
- Эджибия П.Р.** Департамент металлургии, материаловедения и обработки металлов, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 69
E-mail: khalibi666@gmail.com
- Мебония С.А.** Департамент металлургии, материаловедения и обработки металлов, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 69
E-mail: meboniaslava@mail.ru
- Деметрадзе Д.Т.** Департамент металлургии, материаловедения и обработки металлов, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 69
E-mail: demetradze@mail.ru
- Гоголадзе Г.П.** Департамент металлургии, материаловедения и обработки металлов, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 69
E-mail: giorgi-gogoladze@live.de

Рецензенты:

С. Иашвили, старший научный сотрудник, академический доктор Института механики машин Р. Двали
E-mail: sulxanishvili@yahoo.com

М. Окросашвили, профессор Департамента металлургии, материаловедения и обработки металлов факультета химической технологии и металлургии ГТУ
E-mail: mokrosashvili@yahoo.com

Резюме: Рассмотрена технология изготовления кабельных желобов из фибробетона. Предложена методика определения их размеров. Расчет действующих нагрузок выполнен на примере желоба конкретных размеров. Установлено, что полученные данной технологией изделия можно использовать в дорожном строительстве.

Ключевые слова: желоб из фибробетона; сечение желоба; нагрузка; напряжение.

მიღებულია დასაბუჯდად 20.03.15

UDC 551.553.7

SCOPUS CODE 2303

მუხრანის სასმელი წყლის წყალამღების ეკოლოგიური უსაფრთხოების შესახებ

- უ. ზვიადაძე** გამოყენებითი გეოლოგიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 75
E-mail: u_zviadadze@gtu.ge
- ნ. კეზევაძე** “ჯორჯიან უოთერ ენდ ფაუერი” (GWP), მთავარი ეკოლოგი
E-mail: nkezevadze@georgianwoter.com
- მ. მარდაშოვა** გამოყენებითი გეოლოგიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 75
E-mail: m_mardashova@gtu.ge

რეცენზენტები:

ა. გოჩოლეიშვილი, სტუ-ის სამთო-გეოლოგიური ფაკულტეტის სამთო ტექნოლოგიების დეპარტამენტის პროფესორი

E-mail: gocholeishvili@mail.ru

ჩ. ქაჯაია, სტუ-ის სამთო-გეოლოგიური ფაკულტეტის გამოყენებითი გეოლოგიის დეპარტამენტის პროფესორი

E-mail: nkajaia@mail.ru

რეზიუმე: მუხრანის ველის უკიდურეს სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში მუხრანის წყალამღების ტერიტორია მდებარეობს, რომლის ფართობი 2.7 კმ²-ია. წყალამღები ჩრდილოეთიდან სამხრეთისკენ ორიენტირებულ პროფილებზე განლაგებული საექსპლუატაციო ჭაბურღილების ფართობი სისტემაა. ჭაბურღილები სუბარტეხიულია და მათი ექსპლუატაცია ამოტუმბვის რეჟიმში მიმდინარეობს. მუხრანის წყალამღები დედაქალაქის სასმელი წყალმომარაგების უმნიშვნელოვანესი კომპონენტია, განსაკუთრებით ინტენსიური წვიმების პერიოდში, როდესაც ძლიერი სიმღვრივის გამო მდინარეთა ფილტრატების გამოყენება პრაქ-

ტიკულად შეუძლებელი ხდება. ექსპლუატაციის 30-წლიანი პერიოდის განმავლობაში საბადოს საექსპლუატაციო მარაგი შეფასებული და დამტკიცებული არ იყო და მხოლოდ ახლახან დამტკიცდა. შესაბამისად, არ არის იდენტიფიცირებული და დამტკიცებული საბადოს სანიტარიული დაცვის ზონების (სარტყლების) საზღვრები, რაც საბადოს ათვისების პროცესში დაინტერესებულ ორგანიზაციებთან გარკვეული გაუგებრობების მიზეზი ხდება. ამ სტატიაში, საბადოს ჰიდროგეოლოგიური პირობების ანალიზის საფუძველზე, მოცემულია სანიტარიული დაცვის ზონების ანგარიში მათი შემდგომი დამტკიცების მიზნით, რაც საკითხის გადაჭრის ერთადერთ გზას წარმოადგენს.

საკვანძო სიტყვები: სასმელი წყალმომარაგება; წყალამღები ჭაბურღილები; სანიტარიული დაცვის ზონები; დაბინძურების ფაქტორები; საექსპლუატაციო რეკომენდაციები.

შესავალი

მოსახლეობის უზრუნველყოფა უსაფრთხო სასმელი წყლით სტრატეგიული მნიშვნელობის ამოცანაა. იმის მიუხედავად თუ როგორ ხორციელდება წყალმომარაგება ზედაპირული თუ მიწისქვეშა წყლების ბაზაზე, წყალამღებ ნაგებობებზე სანიტარიული წესების დაცვა სავალდებულოა თითოეული მოქალაქისთვის, ინდივიდუალური მეწარმისა და იურიდიული პირისათვის (СанПиН 2.1.4.1110-02) [1]. წყალმომარაგების ობიექტების სანიტარიული უსაფრთხოების დაცვა ხორციელდება სანიტარიული ზონების მოწყობის გზით, რომელთა მიზანია წყალმომარაგების და წყალმიწოდების სისტემების, აგრეთვე მათი განლაგების არელების დაბინძურებისაგან საიმედოდ დაცვა და წყალშემკრები აუზის ეკოლოგიური წონასწორობის შენარჩუნება. ამასთან, სანიტარიული დაცვის ზონების მნიშვნელობა განსაკუთრებით დიდია მთიან რეგიონებში, რომელთაც ახასიათებთ სენსიტიური, ადვილად მოწყვლადი ეკოლოგიური წონასწორობა. სანიტარიული ზონების ადგილმდებარეობის (საზღვრების) დადგენა უმთავრესად დამოკიდებულია წყალმომარაგების წყაროების სახეობაზე (მოცემულ შემთხვევაში მიწისქვეშა დაწნევი წყლები), აგრეთვე ამ წყაროების ბუნებრივი დაცულობის ხარისხსა და მიკრობული ან ქიმიური ტოქსიკანტებით მათი დაბინძურების შესაძლებლობაზე. ამ მხრივ ნიშანდობლივია აღნიშნულ სფეროში საკანონმდებლო რეგულაციებზე დაყრდნობით იმის მითითება, რომ “სანიტარიული დაცვის ზონების დამტკიცებული პროექტის არა-

რსებობა არ ათავისუფლებს წყალსადენის სდზ-ს საზღვრებში არსებული საწარმოების, ორგანიზაციებისა და სამეურნეო ობიექტების მფლობელებს, მოქალაქეებსა და თანამდებობის პირებს საკანონმდებლო და ნორმატიული აქტებით დადგენილ მოთხოვნათა შესრულებისაგან” [6].

ანალოგიური სიტუაცია ამჟამად გვაქვს მუხრანის წყალამღებზე, სადაც მკაცრი სანიტარიული დაცვის ზონა, მართალია, არ არის დამტკიცებული, მაგრამ იდენტიფიცირებული და შემოღობილია, თუმცა არ არის განსაზღვრული მეორე და მესამე სანიტარიული ზონების საზღვრები, რაც აუცილებელია.

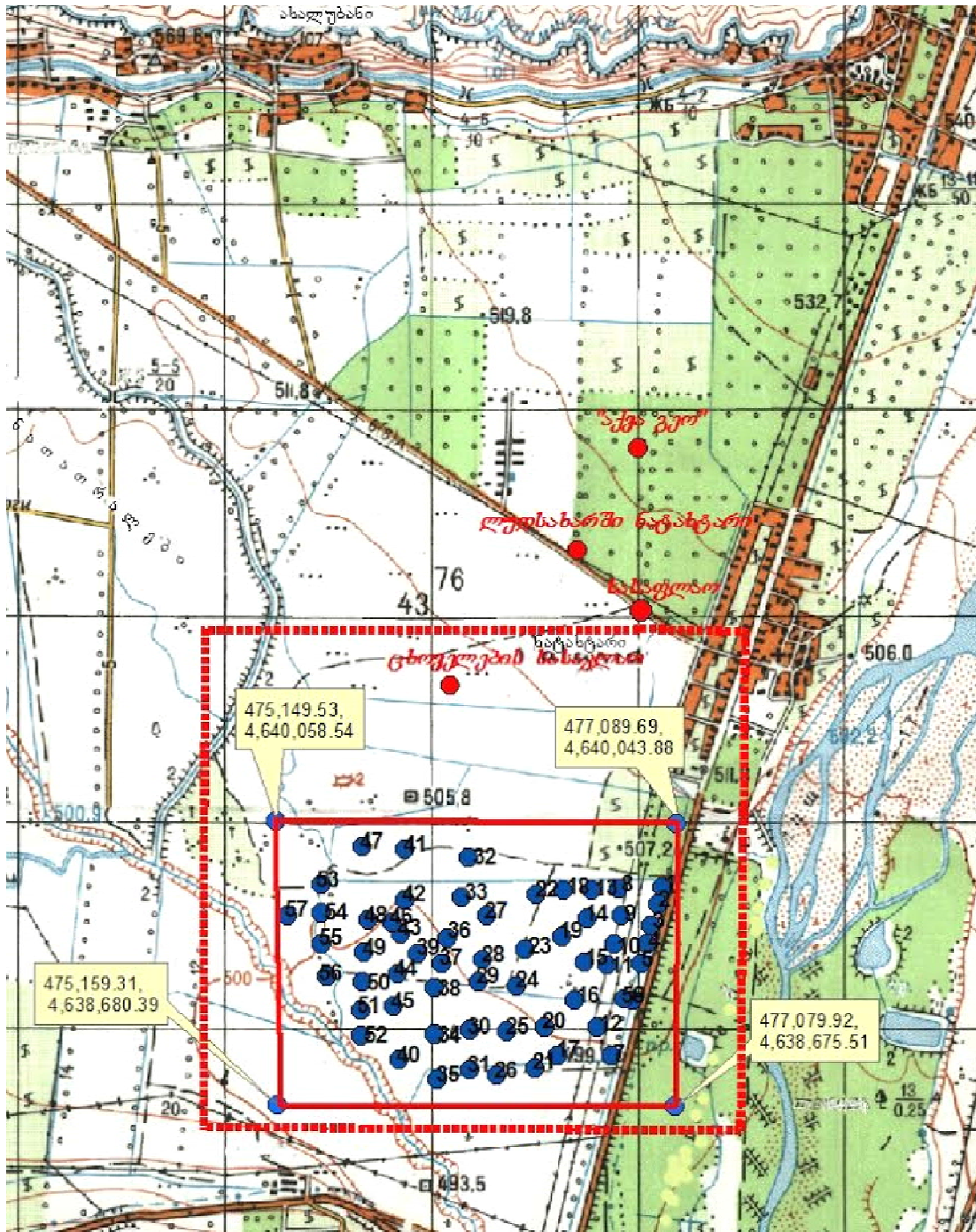
ძირითადი ნაწილი

მუხრანის წყალამღების ტერიტორიაზე გასული საუკუნის 80-იან წლებში გაბურღულია 59 ჭაბურღილი. ტექნიკური მდგომარეობიდან გამომდინარე, ამჟამად დაწნევი მიწისქვეშა წყლების მოპოვება მხოლოდ 38 საექსპლუატაციო ჭაბურღილიდან ხდება, ისიც არა ერთდროულად მუშაობის პირობებში, არამედ პერიოდულად და მონაცვლეობით, სულ ჩართულია 10–12 ჭაბურღილი, საიდანაც წყალი 900 მმ დიამეტრის მილსადენით თვითღინებით მიეწოდება ნატახტრის წყალამღებს, იქიდან კი – ქალაქის წყალსადენის ქსელს.

წყალამღების სანიტარიული დაცვის პირველი ზონის ფარგლებში არსებული სერიოზული დარღვევების შესახებ (ნახ. 1) მითითებულია სხვადასხვა დროს შესრულებული კვლევების დოკუმენტებში [2, 3, 4]. ამ სტატიაში საქმე ეხება კონკრეტულ საკითხს, კერძოდ, მუხრანის წყალამღებზე დაწნევი მიწისქვეშა წყლების საექსპლუატაციო მარაგის შეფასების პროექტზე მუშაობის პერიოდში წამოიჭრა საკითხი სოფ. ნატახტარში ახალი სასაფლაოს მოწყობის შესახებ, რადგან ძველი სასაფლაო დაიხურა.

სასაფლაოსთვის გამოყოფილი ტერიტორია მართ-
კუთხაა, მისი ფართობი დაახლოებით არის
100×300 მ. იგი მდებარეობს თბილის-სტეფან-
წმინდის საავტომობილო ტრასიდან სოფ. წილკ-

ნისკენ მიმავალი გზის მარცხენა მხარეს 0,5 კმ
მანძილზე. სასაფლაო ახალია ჯერჯერობით იქ
მხოლოდ რამდენიმე მიცვალებულია დაკრ-
ძალული.



ნახ. 1. წყალამღები ჭაბურღილების, დამაბინძურებელი ობიექტებისა და სანიტარიული
დაცვის ზონების განლაგება მუხრანის წყალამღების მიმდებარე ტერიტორიაზე



საფლავეები სოფ. ნატახტრის ახალ სასაფლაოზე

საკითხის სიმწვავეს ის გარემოება განაპირობებს, რომ სასაფლაოს სამხრეთით, 1300 მეტრის დაშორებით, მუხრანის წყალამდების საექსპლუატაციო ჭაბურღილებია განლაგებული, საიდანაც სასმელი წყალი, როგორც აღვნიშნეთ, თბილისის წყალსადენის ქსელს მიეწოდება. საკითხავია, რამდენად რეალურია მოცემულ ჰიდროგეოლოგიურ პირობებში სასმელი წყლის შემცველი დაწნევიით ჰორიზონტების მიკრობული და ქიმიური ტოქსიკანტებით დაბინძურების საფრთხე? საკითხის გასარკვევად, პირველ რიგში, საჭირო იყო წყალამდების სანიტარიული დაცვის მეორე ზონის იდენტიფიცირება. თუ გვერდს ავუვლით აპრობირებული მეთოდის მიხედვით [5] საწყისი მონაცემების დამუშავებას და გამონგარიშების თანამიმდევრობას, საბოლოო შედეგი ასეთი იქნება:

- ნაკადის მოძრაობის მიმართულებით სანიტარიული დაცვის მეორე ზონის ზედა საზღვარი, $R=1200$ მ;
- ნაკადის მოძრაობის მიმართულებით ქვედა საზღვარი, $r=55$ მ;
- წყალამდების გვერდითი საზღვრები, $d=410$ მ.

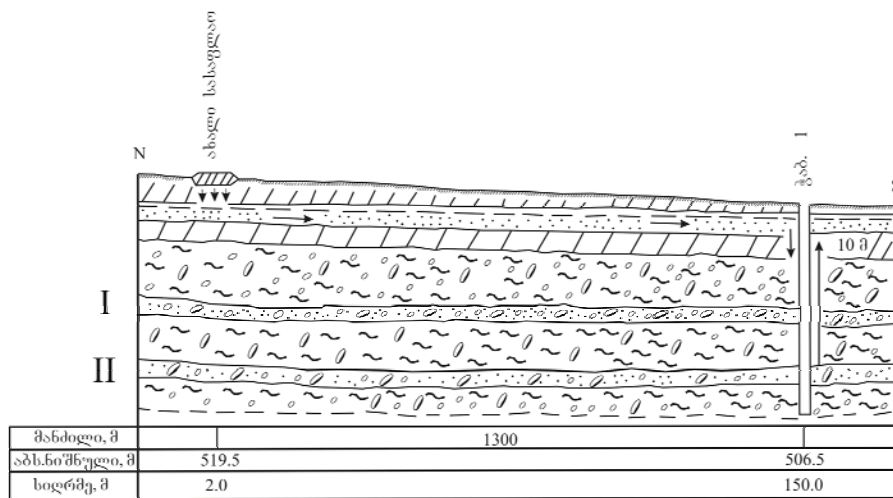
სასაფლაოს საკითხის განხილვამდე ყურად-

ღება გასამახვილებელია კიდევ ერთ გარემოებაზე, კერძოდ, სანიტარიული დაცვის მეორე ზონის გვერდითი საზღვრები - $d=410$ მ. წყალამდების ადგილმდებარეობიდან გამომდინარე, დასავლეთიდან სანიტარიული დაცვის მოთხოვნა დაცულია და წყალამდებამდე 500 მეტრზე ახლოს პოტენციურად დამაბინძურებელი რაიმე ობიექტი არ არსებობს. სრულიად განსხვავებული მდგომარეობაა აღმოსავლეთით, სადაც საავტომობილო ტრასასა და წყალამდების შემოსაზღვრულ ბეტონისპანელიან ღობეს შორის არსებულ არაუმეტეს 50 მ სიგანის ზოლში მრავალი რესტორან-სასადილო, ავტოგასამართი სადგური და სხვა ეკოლოგიური საფრთხის შემცველი ობიექტია. უფრო მეტიც, ყოველად გაუმართლებელია მუხრანის წყალამდების ცენტრალურ შესასვლელთან უშუალო სიახლოვეს კვების კიდევ ერთი დიდი ობიექტის მშენებლობა, რომელიც ამჟამად მიმდინარეობს.

დავუბრუნდეთ სოფ. ნატახტრის სასაფლაოს საკითხს. დაბინძურების ამ მძლავრი ფაქტორის დასახსიათებლად სასაფლაო-წყალამდების შემართებელი ხაზის გასწვრივ აგებულია სქემატური ჰიდროგეოლოგიური ჭრილი (ნახ. 2). ჭრილზე ისრებით ნაჩვენებია ადამიანის გვამის

ხრწნის პროდუქტების გადაადგილების ვექტორები საფლავიდან წყალამღების ჭაბურღილებიდან ბისკენ. ის ფაქტი, რომ სასაფლაოს სამხრეთი კიდის დაშორება წყალამღებიდან (1300 მ) 100 მეტრით აღემატება მიწისქვეშა ნაკადის მოძრაობის მიმართულებით სანიტარიული დაცვის მეორე ზონის ზედა საზღვარს ($R=1200$), დამწვივების საბაზს არ გვაძლევს. ადამიანის გვამის

ხრწნის შედეგად წარმოქმნილი ბლანტი ნივთიერება კადავერინი, როგორც ლორწოვანი სითხე, ფოროვან გარემოში შეღწევადობის უნარით გამოირჩევა. განსახილველ შემთხვევაში კი საფლავის ფსკერს გრუნტის წყლის ზედაპირიდან (სარკიდან) არაუმეტეს 3 მ სისქის ფოროვანი თიხნარის შრე გამოჰყოფს.



ნახ. 2. ხრწნის პროდუქტების გადაადგილების ვექტორები სასაფლაოდან ჭაბურღილებიდან

მაშასადამე, ტოქსიკანტი გრუნტის წყლის პორიზონტში აუცილებლად ჩაღწევის, ხოლო წყალამღები ჭაბურღილებიდან შემდგომი ტრანსპორტირება გრუნტის წყლის ნაკადით მოხდება. აქ უნდა აღვნიშნოთ ის ფაქტი, რომ უცნობია კადავერინის, როგორც ძლიერი ტოქსიკანტის, გაუვნებლებისთვის საჭირო ფილტრაციული მანძილი. ალბათობა იმისა, რომ კენჭნარ-ხრეშოვან ნალექებში ფილტრაციის პროცესში ნაკადის თვითგაწმენდის უნარი ტოქსიკანტის სრულ გაუვნებლებას უზრუნველყოფს ძალიან მცირეა და სრულად მასზე დაყრდნობა არ შეიძლება. უფრო სავარაუდოა პირუკუ შემთხვევა ანუ დაბინძურებული ნაკადის ჭაბურღილამდე მიღწევა. მაშინ, იმის მიუხედავად, რომ საექსპლუატაციო ჭაბურღილებში გრუნტის წყლის პორიზონტი ღრმად განლაგებული

დაწნეითი პორიზონტებიდან დიდდამეტრიანი (350 მმ) “ყრუ” საცავი მიღებით არის განმხოლოებული, მაინც რეალურია ბურღვის საწყის დამეტრსა და საცავი კოლონის გარე ზედაპირს შორის არსებული შორისის გავლით ტოქსიკანტის სიღრმეში ჩაღწევის შესაძლებლობა. აბსოლუტური იზოლაცია გამორიცხულია. ამ მხრივ კიდევ უფრო დიდი საფრთხე ნატახტრის სიფონურ წყალამღებს ექმნება, რომლის საშუალებითაც არაღრმა ცირკულაციის გრუნტის წყლები და მდ. არავის ფილტრატებია დაკაბუჯებული.

აღნიშნულ ფაქტებს ეხმიანება მოქმედი კანონმდებლობა, კერძოდ, საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის 2006 წლის 15 სექტემბრის №251/ნ ბრძანებით დამტკიცებული “მიწისქვეშა წყლების დაბინ-

ძურებისაგან დაცვის სანიტარიული წესები” (სანწ 2.1.4.011-05) [6], რომლის თანახმად, “მიწის-ქვეშა წყლების დაბინძურებისაგან სანიტარიული დაცვის მიზნით დაუშვებელია ნარჩენების ჩამარხვა, საყრდენების, სასაფლაოების, საქონლის სამარხების, ქიმიური, ბიოლოგიური ან რადიაციული დაბინძურების წყარო-ობიექტების განლაგება იმ მიწისქვეშა წყლების კვებისა და განტვირთვის არეში, რომლებიც გამოიყენება ან პერსპექტივაში შეიძლება გამოყენებულ იქნეს სასმელი, სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო და სამკურნალო მიზნებისათვის”.

ლიტერატურა

1. Drinking Water and Water Supply of Settlements. Zones of Sanitary Protection of Water Supply Sources and Water Pipelines of Drinking Destination. 2002. Sanitarnie pravila i normi SanPiN 2.1.4.1110-02. Moscow (Sanitary rules and Standards SanPiN 2.1.4.1110-02); L (In Russian).
2. L. Kharatishvili, 2004. Hydrogeological Report About Ecological Condition, Protection, Complex Study, Rational Development, Forming of Recourses of Mukhrani Valley and Infiltration Areas Underground Waters (Two books). Tbilisi (In Georgian).
3. Mardashova M., Avaliani Kh., Abshilava A., Qemoklidze A., 2014. Study of Hydrodynamic Regime of Mukhrani Artesian Basin Exploitation Boreholes for The Purpose of Exploitation Resources Estimation.”Garemos Erovnulli Saagentos Fondebi”, Tbilisi, (In Georgian).
4. Zviadadze U., Avaliani Kh., Mardashova M., Qemoklidze A., Kevkhisvili N., 2014. Sanitary Condition of One of Object of Tbilisi Drinking Water Supply – Mukhrani Water Intake. Sakartvelos Teknikuri Universitetis Shromebi 3 (493), Tbilisi, pp. 25 -29 (In Georgian).
5. Solonin B.N., 1983. Short reference for projecting and drilling boreholes on water. Publishing “Nedra”, Moscow (In Russian).
6. Sanitary Rules for Protection of Ground-waters from Pollution, 2006. Sanw 2.1.4.011-05. The order of minister of labour, health and social affairs of Georgia N251/n of 15 September (In Georgian).

დასკვნა

1. ახალი სასაფლაოს ადგილმდებარეობა ეწინააღმდეგება მოქმედი კანონმდებლობის მოთხოვნებს ისეთი სტრატეგიული მნიშვნელობის საკითხში, როგორცაა დედაქალაქის მილიონნახევრიანი მოსახლეობის უსაფრთხო სასმელი წყლით უზრუნველყოფა.

2. გარდაუვალი აუცილებლობაა მისი განთავსება უსაფრთხო ტერიტორიაზე, კერძოდ მუხრანის არტეზიული აუზის კვების არეალის საზღვრებს გარეთ.

UDC 551.49:553.7
SCOPUS CODE 2303

ABOUT THE ECOLOGICAL SECURITY OF MUKHRANI DRINKING WATER INTAKE

- U. Zviadadze** Department of applied geology, Georgian Technical University, 75, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia
E-mail: u_zviadadze@gtu.ge
- N. Kezevadze** “Georgian water and power” (GWP), chief ecologist
E-mail: nkezevadze@georgianwoter.com
- M. Mardashova** Department of applied geology, Georgian Technical University, 75, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia
E-mail: m_mardashova@gtu.ge

Reviewers:

A. Gocholeishvili, Professor, Department mining technologies, faculty of mining and geology, GTU,
E-mail: gocholeishvili@mail.ru

†N. Kajaia, Professor, Department applied geology technologies, faculty of mining and geology, GTU,
E-mail: nkajaia@mail.ru

Resume: On the extreme south-eastern part of Mukhrani valley territory of Mukhrani water intake is situated with the square 2.7 km². Water intake represents areal system of exploitation boreholes, situated on profiles oriented from north to south. The boreholes are subartesian and their exploitation carries out in pumping regime. The Mukhrani water intake is significant component in Capital’s water supply, especially during the intensive rains, when due to high turbidity of water, use of rivers filtrates is practically impossible. During the 30 years period of exploitation resources of deposit are not estimated and certified. Correspondingly the borders of sanitary security zones are not calculated and certified, which often leads to confrontation between the concerned organizations during the development of deposit. In the presented article on the basis of deposit’s hydro geological conditions analysis the calculation of sanitary zones is given for the purpose of their certification, which is just one way to solve this topical question.

Key words: drinking water-supply; water intake boreholes; sanitary security zones; factors of pollution; exploitation recommendations.

UDC 551.49:553.7
SCOPUS CODE 2303

ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МУХРАНСКОГО ВОДОЗАБОРА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

- Звиададзе У.И.** Департамент прикладной геологии, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 75
E-mail: u_zviadadze@gtu.ge
- Кезевадзе Н.В.** “Georgian water and power” (GWP) главный эколог
E-mail: nkezevadze@georgianwoter.com
- Мардашова М.Л.** Департамент прикладной геологии, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 75
E-mail: m_mardashova@gtu.ge

Рецензенты:

- А. Гочиташвили**, профессор Департамента горных технологий горно-геологического факультета ГТУ
E-mail: gocholeishvili@mail.ru
- †Н. Каджая**, профессор Департамента прикладной геологии горно-геологического факультета ГТУ
E-mail: nkajaia@mail.ru

Резюме: В крайней юго-восточной части Мухранской долины расположена территория Мухранского водозабора площадью 2.7 км². Водозабор представляет собой площадную систему эксплуатационных скважин, расположенных на профилях, ориентированных с севера на юг. Скважины субартезианские и их эксплуатация осуществляется в режиме откачки. Мухранский водозабор является важным компонентом водоснабжения столицы, особенно в период интенсивных дождей, когда из-за высокой мутности, использование фильтратов рек практически невозможно. В течение 30-летнего периода эксплуатации запасы месторождения не были оценены и утверждены. Соответственно, не были рассчитаны и утверждены границы (пояса) санитарной охраны месторождения, что в ходе разработки месторождения часто приводит к противостоянию между заинтересованными организациями. В предлагаемой статье, на основе анализа гидрогеологических условий месторождения, приведён расчёт зон санитарной охраны с целью их утверждения, что является единственным путём решения злободневного вопроса.

Ключевые слова: питьевое водоснабжение; водозаборные скважины; зоны санитарной охраны; факторы загрязнения; рекомендации по эксплуатации.

მიღებულია დასაბუჯდად 12.03.15

UDC 677.1/5

SCOPUS CODE 2303

ზღვაში ნარჩენების ჩაშვებისა და ჩამდინარე წყლების პრობლემები

- რ. იმედაძე** საინჟინრო მექანიკისა და მშენებლობის ტექნიკური ექსპერტიზის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 68^ბ
E-mail: r.imedadze@mail.ru
- მ. მანჯავიძე** საინჟინრო მექანიკისა და მშენებლობის ტექნიკური ექსპერტიზის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 68^ბ
E-mail: mzia_manjavidze@mail.ru
- ე. ქრისტესიაშვილი** საინჟინრო მექანიკისა და მშენებლობის ტექნიკური ექსპერტიზის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 68^ბ
E-mail: elina_1969@mail.ru
- ლ. ქრისტესიაშვილი** საინჟინრო მექანიკისა და მშენებლობის ტექნიკური ექსპერტიზის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 68^ბ
E-mail: kurtanidze@inbox.ru

რეცენზენტები:

გ. დანელია, სტუ-ის სამშენებლო ფაკულტეტის სამოქალაქო და სამრეწველო მშენებლობის დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი

E-mail: danelia.givi@mail.ru

ა. წაქაძე, სტუ-ის სამშენებლო ფაკულტეტის საინჟინრო მექანიკისა და მშენებლობის ტექნიკური ექსპერტიზის დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი

E-mail: mtsakadze@mail.ru

რეზიუმე: განხილულია ზღვის ნაპირზე მდებარე ქალაქების საყოფაცხოვრებო ნარჩენების ჩაშვებისა და ჩამდინარე წყლების პრობლემები. ავტორებს ამ საკითხთან დაკავშირებით აქვთ თავიანთი მიდგომა, რომელიც ითვალისწინებს საერთაშორისო გამოცდილებას. ასევე მოცემულია ზღვის მინიმალურად დაბინძურების გზები და იმ საკითხების ჩამონათვალი, რომლებიც სა-

ჭიროა ამ პრობლემების გადასაჭრელად. სტატიაში კარგადაა ნაჩვენები თუ რა პრობლემებს იწვევს ზღვაში ნარჩენების ჩაშვების და ჩამდინარე წყლების უკონტროლობა. ეს ყველაფერი იწვევს მდინარეებისა და ზღვის სანაპიროების დაბინძურებას, რაც ზღვის წყალში ჟანგბადის შემცირების ან გაქრობის, შესაბამისად, ზღვის მცენარეებისა და ცოცხალი ორგანიზმების განადგურების მიზეზია. ავტორები მიგვითითებენ იმ

აუტანელ მდგომარეობასა და საშიშროებებზე, რაც გამოწვეულია ზღვის სანაპიროზე განლაგებული ნაგავსაყრელების მოუწესრიგებლობით, არასათანადო კონტროლზე მათ ლიკვიდაციასა და სწორად მოწყობაზე, ამ საკითხების გადაწყვეტაში მეცნიერების ჩართვის აუცილებლობაზე, მუნიციპალიტეტების როლზე, ასევე მოცემულია საკითხის გადაწყვეტის წინადადებები, კერძოდ: რით შეიძლება შეიცვალოს საზღვაო ნაგავსაყრელები, შემოთავაზებულია ნარჩენების მალტექნოლოგიურად დაწვის დანერგვა, ზღვაში ჩამდინარე წყლების გაწმენდა და სხვა.

საკვანძო სიტყვები: ზღვა; ეკოლოგია; ნარჩენები; ნაკადები; ჩაყრა; შევსება.

შესავალი

ბოლო პერიოდში მწვავედ დგას საკითხი – ზღვაში ყველა სახის სამრეწველო და საყოფაცხოვრებო ნარჩენის ჩაშვება უნდა აიკრძალოს, თუ შეიძლება აიკრძალოს ზღვის სანაპიროს მხოლოდ განსაზღვრული სახის ნარჩენებით და ჩამდინარე წყლებით დაბინძურება?

ძირითადი ნაწილი

უნდა აღინიშნოს, რომ ადრე ზღვის ნაპირის ეკოლოგიას მცირე ყურადღება ექცეოდა, მაგრამ ნარჩენების ზღვაში ჩაშვების სრული აკრძალვა არ იქნებოდა სწორი. ზღვაში ჩამდინარე წყლები აბინძურებს ზღვის სანაპიროს მონაკვეთებს. ამ მონაკვეთების წყლის ანალიზი აჩვენებს, რომ წყალში არ არის თავისუფალი ჟანგბადი, ხოლო ფსკერზე – მცენარეები და ცოცხალი ორგანიზმები. ქიმიური ანალიზი აჩვენებს, რომ ზღვის წყალში დიდი რაოდენობით არის მძიმე ლითონები, როგორცაა: ქრომი, ტყვია, სპილენძი, ვერცხლისწყალი. წყალში აღმოჩენილია აგრეთვე

ქიმიური სასუქების ნარჩენები და ნავთობპროდუქტები.

ბოლო პერიოდში მყარი მასალების რაოდენობა ზღვის სანაპიროს უბნებზე გაიზარდა. ამ მასალებს განეკუთვნება ზღვის ფსკერის დაღრმავებისას მოჭრილი გრუნტი აკვატორიასა და ნავსადგურების მისადგომებთან, ასევე სამრეწველო და საყოფაცხოვრებო ნარჩენები.

ნარჩენების მომატების შედეგად ზოგიერთი ზღვისპირა ქალაქისთვის ძნელდება ნაგავსაყრელისთვის ადგილის გამოყოფა, ამავე დროს ზღვის ნაპირზე მდებარე ქალაქებისთვის ზღვაში ნარჩენების ჩაყრა მათი ლიკვიდაციის ყველაზე იაფი ხერხია.

შავი ზღვის სანაპიროს გასწვრივ მდებარე ქალაქებთან ახლომდებარე ნაგავსაყრელების ადგილები ძირითადად შერჩეულია დიდი ხნის წინათ, როდესაც არ ითვალისწინებდნენ ეკოლოგიის მოთხოვნებს. დღეს კი ვერაფერ იტყვის ცალსახად, რომ ნაპირსა და ზღვაში ნაგავსაყრელების ადგილი სწორად იყო შერჩეული. ეს საკითხი უნდა გადაწყდეს მეცნიერული დამუშავებით. მუნიციპალიტეტებმა უნდა უზრუნველყონ ნაგავსაყრელების დაცვა და კონტროლი, რათა არ დაირღვეს მათი მოხმარების წესები, ამასთან უნდა ეცადონ ზღვის ნაგავსაყრელების შემცირებას და ნაპირთან ახლოს მდებარე წყალქვეშა ნაგავსაყრელების ლიკვიდაციას. ასევე საჭიროა, საყოფაცხოვრებო და სამრეწველო ნარჩენების უტილიზაცია და ხელახლა გამოყენება იმავე ან სხვა მიზნისთვის ისე, რომ არ დააბინძუროს ზღვის წყალი და მდინარეები. საზოგადოება მოითხოვს, რომ აიკრძალოს წყალში ყველანაირი ნივთიერების ჩაყრა. ამ მოთხოვნის დაკმაყოფილება დღეისათვის შეუძლებელია, მაგრამ მუნიციპალიტეტებმა და სამრეწველო საწარმოებმა უნდა დაამუშაონ ღონისძიებები, რომელთა მეშვეობითაც აღმოიფხვრება ნარჩენების ზღვაში ჩაყრის პრაქტიკა.

1. ქვეყნის მთავრობის მიდგომა ამ საკითხისადმი

შავი ზღვის დაბინძურებასთან დაკავშირებით მთავრობის დამოკიდებულება სერიოზულია, თუ მხედველობაში მივიღებთ ზღვის გარემოს დაცვის კანონებს და დადგენილებებს, რომელთა მიხედვითაც გათვალისწინებულია კონტროლი ზღვაში ყველა სახის ნარჩენის ჩაყრაზე და აკრძალულია წყალში ისეთი ნივთიერებების ჩაშვება, რომლებიც უარყოფითად იმოქმედებენ ზღვის ბინადრებზე. ნაგავსაყრელებზე კონტროლი უნდა წარმოებდეს როგორც ტერიტორიულ წყლებში (5კმ მანძილზე ზღვის ნაპირიდან), ისე მოსაზღვრე ტერიტორიულ წყლებში. სამთავრობო ორგანოებს უფლება აქვთ შეამცირონ ზღვაში ჩასაშვები მასალების როგორც სახეობა, ისე რაოდენობა და შეარჩიონ ნაგავსაყრელების ადგილმდებარეობა. ზღვის წყლის დაბინძურების საწინააღმდეგო ღონისძიებები ძირითადად ითვალისწინებს:

ა) ზღვაში მყარი სამრეწველო ნარჩენების ჩაყრის აკრძალვას;

ბ) ზღვაში დამპალი წყალმცენარეებიანი ლამის ჩაყრის თანდათანობით შემცირებას გამწმენდ ნაგებობებში გასუფთავების გარეშე (ასეთი ნაგებობები ზღვისპირა ქალაქებში არ მოგვეპოვება);

გ) ნაგავსაყრელების თანდათან შემცირებას ზღვის დაღრმავების დროს ამოღებული ჭუჭყიანი გრუნტის დასაყრელად;

დ) კონტროლს სამშენებლო ნარჩენებისა და სხვა ნარჩენების ზღვაში ჩაყრის დროს, რათა დაცულ იქნეს მდინარეები და სანაპირო ზოლი (შეფასების კრიტერიუმად ითვლება: გარემოზე ზემოქმედება, გამოუსწორებელი ეკოლოგიური შედეგები, მასალების კონცენტრაცია და რაოდენობა, ნაგავსაყრელის ადგილმდებარეობა).

2. რით შეიძლება შეიცვალოს საზღვაო ნაგავსაყრელები?

ხშირად შესაძლებელია ნარჩენების განადგურება

მათი ნაგავსაყრელზე გაუტანლად. ამ იდეის მომხრეები ეყრდნობიან იმას, რომ არა მარტო ნარჩენების ლიკვიდაცია (ქარხნული წესით დაწვა, სასუქის დამზადება, სპეციალური ტერიტორიის მოწყობა ზღვის ფსკერიდან ამოღებული გრუნტისათვის), რაც ძვირია, არამედ გონივრული გადაწყვეტილებით ნარჩენების განადგურება უნდა მოხდეს მთელ რეგიონში და არა ზღვის ერთ ნაწილში. მაგალითად, ნარჩენების გატანა ზღვის ნაგავსაყრელებზე უმნიშვნელოა ჩამდინარე წყლების რაოდენობასთან, ნაგავთან და სხვა სახის ნარჩენებთან შედარებით, რომლებიც ხვდება ზღვაში მდინარეების წყალთან ერთად.

ნარჩენების ლიკვიდაციის პრობლემის გადაწყვეტისას უნდა გვანსოვდეს, რომ ნივთიერებები არ ქრება, ისინი მხოლოდ ფორმას იცვლის. ეს არ წყვეტს გარემოს შენარჩუნების პრობლემას, რადგან ნივთიერებების დიდი ნაწილი, რომლებიც აბინძურებს ჰაერს, ბოლოს ხვდება ზღვაში ატმოსფერულ ნალექებთან ერთად. ამიტომ, ჭკვიანური არ იქნება აიკრძალოს ყველა სახის ნარჩენის საზღვაო ნაგავსაყრელზე გატანა. უცხოეთის ქვეყნების (აშშ, გერმანია, ინგლისი, იაპონია, და სხვა) გამოცდილებამ აჩვენა, რომ საზღვაო ნაგავსაყრელებზე შეიძლება გატანილ იქნეს:

1) ზღვის დაღრმავების დროს ამოღებული სუფთა გრუნტი;

2) სამშენებლო ნარჩენები, სამთომომპოვებითი სამუშაოების დროს გამომუშავებული სუფთა გრუნტები;

3) ორგანული წარმოების ნარჩენები და სუფთა ნაწილები, რომლებიც დაიწვა სპეციალურ ღუმელებში ან სხვა მეთოდით გადამუშავდა;

4) საწარმოების ნარჩენები, რომლებიც მიიღება სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის გადამუშავებისა და საკონსერვო ქარხნებიდან;

5) გამწმენდ ნაგებობაში გაწმენდილი წყალი. ზღვას შეუძლია ბუნებრივი ნარჩენების გადა-

მუშაება. პრობლემაა ნაგავსაყრელის ადგილის შერჩევა და მოცემულ უბანზე დასაშვები ნარჩენების რაოდენობის განსაზღვრა.

სად უნდა მოეწიოს ნაგავსაყრელი? ამისთვის ყველაზე ხელსაყრელია შედეგების ფერდობები და ზღვის დრმა ადგილები. რაც შეეხება ლამს, რომელიც რჩება საკანალიზაციო ჩამდინარე წყლების გაწმენდის შემდეგ, შეიცავს რა 55% ორგანულ ნივთიერებებს, სილას, სამრეწველო ნარჩენებს, დეტალებს, ნავთობპროდუქტებს, ეს ნივთიერებები, ისევე, როგორც უცხოეთში, უნდა გადამუშავდეს გამწმენდ ნაგებობებში და გატანილ იქნეს ქალაქიდან მოშორებით და ჩაიმარხოს მიწაში.

3. ნარჩენების დაწვა წყალქვეშა ნაგავსაყრელებზე დაყრის ნაცვლად

დამპალი წყალმცენარეებიანი ლამის ნარჩენების ნაგავსაყრელზე დაყრის ნაცვლად საზღვაო ნაგავსაყრელზე შესაძლებელია მათი დაწვა ან უტილიზაცია სასუქის სახით. ქარხნული წესით ნარჩენების დაწვა არის ერთადერთი მეთოდი, რომელსაც შეუძლია შეცვალოს საზღვაო ნაგავსაყრელები უახლოეს მომავალში.

მაგრამ, ნარჩენების დაწვა არის კი კარგი გადაწყვეტილება? არ გადადის დამაბინძურებელი ნივთიერებები ზღვის წყლიდან ჰაერში? როგორც წესი, საექსპლუატაციო ხარჯები ლამის ნარჩენების დაწვაზე ერთი მესამედით მეტი გამოდის, ვიდრე მათი საზღვაო ნაგავსაყრელზე დაყრა. შრომითი დანახარჯები დაწვისას 25%-ით მეტია. გარდა ამისა, საჭიროა უფრო მეტი ელექტროენერგია ლამის გასაშრობად. ლამის წვის დროს ნარჩენი ნაცარი, რომელიც გადააქვთ მინდორში ზედაპირული წყლებით ისევე უბრუნდება ზღვას.

ამ მეთოდის გამოყენებისას გასათვალისწინებელია ნიადაგის ხასიათი და ამ ნიადაგზე დასათესი სასოფლო კულტურების სახეები, იმისთვის, რომ სასუქის შედგენილობა შეესაბამე-

ბოდეს კულტურას. ასევე, გასათვალისწინებელია გრუნტის წყლების დაბინძურებაც.

საზღვაო ნაგავსაყრელებსა ან მინდვრებში ლამის დაყრის დროს საჭიროა მკაცრი კონტროლი სამრეწველო ჩამდინარე წყლებზე, რომ არ მოხდეს ლამში მიიმე ლითონების მოხვედრა. ასევე, უნდა აიკრძალოს ნაგავსაყრელზე ზღვის ფსკერის დაღრმავებისას ამოღებული დაბინძურებული გრუნტის დაყრა. აუცილებელია ნაგავსაყრელების კონტროლი, რომ გამოირიცხოს უარყოფითი ეკოლოგიური მოვლენები.

4. გრუნტის დაყრა ნაგავსაყრელზე

კვლევებით დადგენილია, რომ ზღვის აკვატორიდან ამოღებული გრუნტი ზღვის დაღრმავებისას დაახლოებით 34%-ით დაბინძურებულია ჩამდინარე წყლებით და სამრეწველო ნარჩენებით. ის დიდი რაოდენობით შეიცავს ლითონებს, რომლებიც ილექება მდინარეებსა და ზღვის ფსკერზე. ეს ნალექი აზიანებს გრუნტს მიწის სამუშაოების დაწყებამდეც.

გრუნტის წყალქვეშა ნაგავსაყრელის შეცვლა მიწისზედა ნაგავსაყრელით ძვირად ღირებული ღონისძიებაა. ამ გრუნტის ნაპირზე განლაგებისთვის საჭიროა სპეციალური მანქანები. გამოკვლეულია, რომ 1 ტონა გრუნტის დასალაგებლად ტრანსპორტირების ხარჯების გარდა, საჭიროა 1 დოლარი. ამასთან აუცილებელია, რომ დაბინძურებული გრუნტი არ მოხდეს ახლომდებარე წყლებში. ამავე დროს, შემდგომში ასეთი ნაგავსაყრელების ტერიტორია გამოუყენებელია სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების ნაგავსაყრელებისათვის.

5. ზღვაში ჩამდინარე წყლები

ამერიკასა და ევროპის ზღვისპირა ქვეყნებში, მილიარდები იხარჯება ზღვებსა და ოკეანეებში ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობების ასაგებად. როგორც წესი, ჩამდინარე წყლები ზღვებსა და მდინარეებში ხვდება გამწმენდი

ნაგებობების გავლით. კვლევებით დადგენილია, რომ ზღვის ნაპირის გასწვრივ წყლის მცირე სიღრმეზე (30-მდე მეტრზე) ხდება ცოცხალი ორგანიზმების კლავწარმოება. ასევე ცნობილია, რომ ზღვების მცირე სიღრმეებისა და მდინარეების ბიოლოგიური ღირებულება ფართობის ერთეულზე 1000-ჯერ მეტია, ვიდრე ზღვებისა და ოკეანეების დიდ სიღრმეებზე. ამიტომ, აუცილებელია, აიკრძალოს ჩამდინარე წყლების ჩაშვება მდინარეებსა და ზღვებში, ვინაიდან ისინი კოლოსალურ ზიანს აყენებენ ეკოლოგიას. საჭიროა, ჩამდინარე წყლები მილსადენებით მივმართოთ ზღვაში და ჩაუშვათ დიდ სიღრმეებში, სადაც ისინი მინიმალური ზიანის მომტანი იქნება. დამუშავების შემდეგ ჩამდინარე წყლების ზღვაში ჩაშვება 30 მ-სა და მეტზე, არ იძლევა არავითარ ზიანს, ხოლო ასეთი წყლების ჩაშვება მდინარეებსა და ზღვის მცირე სიღრმეებში ძალიან საზიანოა.

საჭიროა მუნიციპალიტეტებმა ცენტრალური მთავრობის დახმარებით დაიწყოთ ზღვის სიღრმეში შემავალი მილსადენების მშენებლობა ყველა ზღვისპირა ქალაქში, რომ შეინარჩუნონ წყლის სისუფთავე. ეს უნდა მოხდეს გამწმენდი ნაგებობების მშენებლობის პარალელურად. ქვეყნის ზღვის სანაპიროზე უნდა მოეწყოს კანალიზაციის მილსადენები, რომლითაც ჩამდინარე წყლები ჩაეშვება კონტინენტური შელფის საზღვრებს მიღმა.

თუ მომავლისკენ გავიხედავთ, ჩამდინარე წყლების გადამუშავება და ლიკვიდაცია უნდა მოხდეს შემდეგი პრინციპით: გარემოს საჭირო რაოდენობით უნდა დაუბრუნდეს ბუნებრივი მკვებავი ნივთიერებები (აზოტი, ფოსფორი, ნახშირორჟანგი). ამასთან, ლიკვიდირებული უნდა იქნეს გარემოსთვის მავნე ელემენტები (მძიმე ლითონები, პესტიციდები და სინთეტიკური ქიმიური შენაერთები). მილსადენების მეშვეობით კი შეიძლება ჩამდინარე წყლების ჩაშვება

ზღვის სანაპიროსთან დაბალი წყლის საზღვრებს მიღმა. მაგრამ, როგორ მოვექცეთ ზედაპირულ და კანალიზაციის სისტემის ნაკადებს, რომლებიც გარკვეულწილად აბინძურებს ზღვაში ჩამდინარე ნაკადებს.

ეკოლოგიური პირობები ზღვის სანაპიროების წყლებში განუწვევებელი უარესდება. სამჯერადი გადამუშავების ჩამდინარე წყლების მდინარეებში ჩაშვება მნიშვნელოვან ზიანს აყენებს ზღვის სანაპირო წყლებს. როგორც ჩანს, უნდა დაიწყოთ ამ პრობლემის ფართო გამოკვლევა, რომ მეცნიერები და ინჟინრები შეთანხმდნენ იმ საკითხზე, თუ რა შეიძლება ჩაეშვას ზღვაში ისე, რომ არ დაზიანდეს გარემო და რა არაა მიზანშეწონილი. ამისთვის საჭიროა:

ა) შესწავლილ იქნეს როგორც გაწმენდილი, ისე გაუწმენდავი ნაკადების გავლენა მდინარეებისა და ზღვის წყლებზე;

ბ) ჩატარდეს ეკოლოგიური კვლევები დამაბინძურებელი ნივთიერებების ზღვის წყალზე ზემოქმედებასთან დაკავშირებით. უკეთესად იქნეს შესწავლილი მკვებავი ნივთიერებების ცვლა ზღვაში და კონცენტრაციის პროცესის გამოვლენა დამაბინძურებელი ნივთიერებებისათვის;

გ) ნარჩენებსა და ნაკადებში გამოვლინდეს ნივთიერებების სახეები და მათი უცვარი ან შენელებული მოქმედება ზღვის ფაუნასა და ფლორაზე;

დ) ჩატარდეს დეტალური გამოკვლევა (ფიზიკური, ქიმიური და ბიოლოგიური პარამეტრების) ნარჩენების ჩაყრის ადგილზე იმ ზარალის განსაზღვრისათვის, რაც მიაღება გარემოს;

ე) აირჩეს და შენარჩუნდეს შესაბამის მდგომარეობაში უბნები მდინარეებსა და ზღვებში, რომლებიც, ეკოლოგიური თვალსაზრისით, ნორმალურია და ნარჩენები იქნეს ეკოლოგიური ცვლილებები აღნიშნულ რაიონში ადამიანის ცხოველმოქმედების შედეგად;

ვ) ჩატარდეს წყლის ხარისხობრივი შეფა-

სება, რომელიც აისახება შედარებით ბიოლოგიური ღირებულებებით შიგა წყალსაცავებში, მდინარეებსა და ზღვის ღრმა ზონაში. ეს მონაცემები საშუალებას მისცემს ინჟინერებს შეარჩიონ უკეთესი ადგილი ნაკადების ჩაშვებისა და ნაგავსაყრელებისათვის;

ბ) შესასწავლია ნარჩენების ლიკვიდაციის პრობლემა, როგორც ერთიანი სისტემა, კერძოდ: ნარჩენების ზღვაში ჩაუშვებლობა, დაწვა, დამარხვა და უფრო მნიშვნელოვანი მეთოდი – სასუქის დამზადება.

ზღვაში ყველანაირი ნარჩენის ჩაშვების აკრძალვის (გარდა სუფთა გრუნტისა, რომელიც ამოღებულია ზღვის ნაპირის დაღრმავების დროს) გამოკვლევებისათვის მუნიციპალიტეტების მიერ გამოყოფილი თანხები საკმაოდ მწირია, რაც დროთა განმავლობაში საჭიროა გაიზარდოს ქვეყნისთვის ამ მეტად საჭირო საკითხის გადასაწყვეტად.

ლიტერატურა

1. Daler E., 1977. Magazine Civil Engineering. Washington, USA (In English).
2. Swenson Ch., 1977. Waste-water Treatment, Washington, USA (In English).
3. Derek Walls, 2010. The No-Nonsense Guide to Green Politics, New Internationalist TM Publications Ltd (In English).
4. Miller G., Tyler G., 2000. Living in the Environment: Principles, Connections and Solutions, Brooks/ Cole Publishing Company, A Division of International Thomson Publishing Inc (In English).
5. Tyler Miller G., Jr. and Scott E. Spoolman, 2009, 2007. Living in the Environment: Principles, connections and Solutions, 16e, Brooks/Cole, Cengage Learning (In English).
6. ENVSEC, 2011. Regional Climate Change Impacts Study for the South Caucasian Region (In English). http://envsec.org/publications/cc_report.pdf.
7. Alexandrov L., Trayanova A., Varshanidze M., Todo (Mytilus galloprovincialis, Linne) Larval Stages as Indicators of Water Quality». Danube Delta National Institute for Research and Development (In Russian).
8. Aubrey D.G., Moncheva S., Demirov, E., Diaconu V. and A. Dimitr, Changes in the Western Black Sea Related to Antropogenic and Natural Conditions. Journal Systems 7, p.p. 411-425 (In English).
9. Awadhes Jha. Genotoxins in the Marine Environment: Adoption and Evaluation of an Integrated Approach, Using the Embro-larval Stages of the Marine Mussel "Mytilus edulis". Mutation Research, N 138 (In English).
10. Black Sea Biological Diversity. Black Sea Environmental Series vol :8 .Georgian National report. United Nations Publications. New York 1998 pp.1-6 Urcart C.P., Lubet P. Sexual Cycle at Evolution des reserves chez Mytilus galloprovincialis icals s J.Jr., Heath A.G., Parker B.C., Temperature Influence on Chemical Toxicity to the Aquatic area P.J. Davies G. Experimental Suspended Culture of Mussels (Mytilus edulis) Using Spat p. 633 Fisher.- brackish water Quality Around shell-fish, Sixth Laboratory of the University of Southern city and chemistry of the sea surface (In English).

დასკვნა

სტატიაში ლაპარაკია ისეთ მნიშვნელოვან საკითხზე, როგორცაა: შავ ზღვაში ნარჩენების ჩაშვების და ჩამდინარე წყლების პრობლემები. ავტორები გეთავაზობენ მეთოდებს, რომლებითაც შესაძლებელია ამ პრობლემების მკვეთრად გაუმჯობესება. ნაშრომში გამოთქმულია მოსაზრება ნარჩენებისაგან ზღვისა და მასში ჩამდინარე მდინარეების გასუფთავების პრობლემებზე, მოყვანილია უცხო ქვეყნების გამოცდილება.

ავტორთა აზრით, ზღვაში დამაბინძურებელი ნარჩენების ჩაშვების სრულად აკრძალვა დღეისათვის შეუძლებელია. ნაშრომში მოცემულია წინადადებები ამ პრობლემის გადაწყვეტისათვის, რაც გულისხმობს მეცნიერული კვლევების ჩატარებას და, შესაბამისად, გარემოს დაცვისათვის გასატარებელ პრაქტიკულ ღონისძიებებს.

UDC 677.1/.5
SCOPUS CODE 2303

THE PROBLEMS OF WASTES AND WASTE-WATERS DISCHARGE INTO THE SEA OF TROU

- R. Imedadze** Department of engineering mechanics and building-technical exspoertise, Georgian Technical University, 68^b, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia
E-mail: r.imedadze@mail.ru
- M. Manjavidze** Department of engineering mechanics and building-technical exspoertise, Georgian Technical University, 68^b, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia
E-mail: mzia_manjavidze@mail.ru
- E. Kristesiashvili** Department of engineering mechanics and building-technical exspoertise, Georgian Technical University, 68^b, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia
E-mail: elina_1969@mail.ru
- L. Kristesiashvili** Department of engineering mechanics and building-technical exspoertise, Georgian Technical University, 68^b, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia
E-mail: kurtanidze@inbox.ru

Reviewers:

G. Danelia, Associated Profeccor, Department of civil and industrial building, faculty of civil engineering, GTU
E-mail:danelia.givi@mail.ru

A. Tsakadze, Associated Profeccor, Department of engineering mechanics and building-technical expertise, faculty of civil engineering, GTU
E-mail:mtsakadze@mail.ru

Resume: There is discussed the seaside towns of wastes and waste-waters discharge problems. The authors have their own approach to this issue, which provides international experience. The article deals with the minimum pollution of marine waters, roads, as well as the list of the issues, that are needed to solve these problems. The article is well shown in the problems causing uncontrolled discharge into the sea of waste and waste-water. This all leads to pollution of rivers and sea coasts, which leads to the reduction or absence of the oxygen, accordingly the destruction of sea plants and living organisms.

The authors also point to the intolerable situation and the dangers caused by the landfills located on the sea shore, their control, liquidation and landfills properly arrange the sea, the necessity of involving scientists.

There is offered the role of municipalities in addressing of these issues, as well as proposals for the resolution of the matter, namely: what could change marine landfills, waste incineration high-tech, purified waste-water discharge into the sea and so on.

Key words: sea; ecology; remainder; streams; pour into; addition.

UDC 677.1/.5
SCOPUS CODE 2303

ПРОБЛЕМЫ СБРОСА В МОРЕ СТОЧНЫХ ВОД И БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

- Имедадзе Р.И.** Департамент инженерной механики и технической экспертизы строительства, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 68^б
E-mail: r.imedadze@mail.ru
- Манджавидзе М.Л.** Департамент инженерной механики и технической экспертизы строительства, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 68^б
E-mail: mzia_manjavidze@mail.ru
- Кристесиашвили Е.Н.** Департамент инженерной механики и технической экспертизы строительства, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 68^б
E-mail: elina_1969@mail.ru
- Кристесиашвили Л.Н.** Департамент инженерной механики и технической экспертизы строительства, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 68^б
E-mail: kurtanidze@inbox.ru

Рецензенты:

- Г. Дanelia**, ассоциированный профессор Департамента гражданского и промышленного строительства строительного факультета ГТУ
E-mail: danelia.givi@mail.ru
- А. Цакадзе**, ассоциированный профессор Департамента инженерной механики и технической экспертизы строительства строительного факультета ГТУ
E-mail: mtsakadze@mail.ru

Резюме: Рассмотрена проблема сброса в море из прибрежных городов сточных вод и бытовых остатков. На эту проблему у разных авторов имеется своё мнение, подсказанное международным опытом. Рассмотрены пути минимального загрязнения морской воды, также приведён перечень вопросов, связанных с решением этой проблемы. Показано, какое положение создано бесконтрольным сбросом в море различных отходов, результатом которого является уменьшение в морской воде кислорода и даже его отсутствие, соответственно, уничтожение в ней флоры и живых организмов. Авторы указывают на засоренность побережья, опасное состояние мусорных свалок; отсутствие контроля за их ликвидацией; необходимость предотвращения существующего положения; правильного устройства сороудалителей; обязательность привлечения к этой проблеме учёных; активизацию роли муниципалитета. Предлагается, в частности, высокотехнологическое сжигание бытовых остатков и выпуска в морские воды очищенных сточных вод.

Ключевые слова: море; экология; отходы; потоки; сброс; заполнение.

მიღებულია დასაბუჯდად 27.03.15

UDC 677.1/5

SCOPUS CODE 2303

ჩამდინარე წყლების გაწმენდის თანამედროვე მეთოდები

- რ. იმედაძე** საინჟინრო მექანიკისა და მშენებლობის ტექნიკური ექსპერტიზის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 68^ბ
E-mail: r.imedadze@mail.ru
- ე. ქრისტესიაშვილი** საინჟინრო მექანიკისა და მშენებლობის ტექნიკური ექსპერტიზის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 68^ბ
E-mail: elina_1969@mail.ru
- ლ. ქრისტესიაშვილი** საინჟინრო მექანიკისა და მშენებლობის ტექნიკური ექსპერტიზის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 68^ბ
E-mail: kurtanidze@inbox.ru
- მ. მანჯავიძე** საინჟინრო მექანიკისა და მშენებლობის ტექნიკური ექსპერტიზის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 68^ბ
E-mail: mzia_manjavidze@mail.ru

რეკენზენტები:

ბ. წაქაძე, სტუ-ის სამშენებლო ფაკულტეტის საინჟინრო მექანიკისა და მშენებლობის ტექნიკური ექსპერტიზის დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი

E-mail: mtsakadze@mail.ru

გ. დანელია, სტუ-ის სამშენებლო ფაკულტეტის სამოქალაქო და სამრეწველო მშენებლობის დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი

E-mail: danelia.givi@mail.ru

რეზიუმე: საკითხის მოსაგვარებლად მოწინავე ქვეყნებში მიმდინარეობს მრავალი მეთოდიკური კვლევა, რომელიც ეხება ჩამდინარე წყლებისგან მავნე მინარევებისა და ჭუჭყის მოშორებას გამწმენდი ნაგებობის საშუალებით, სადაც გაწმენდის სრული პროცესი მიმდინარეობს. ამ პროცესებს განეკუთვნება: მაღალი

ხარისხის ჟანგბადის გამოყენება აქტიურ ლამთან ერთად, სხვადასხვა ნივთიერების მოშორება მიკროფილტრაციით ან მრავალჯერადი გაფილტვრით, ფოსფორის და აზოტის მოშორება, გააქტიურებული ნახშირით დამუშავება ჩამდინარე წყლების საბოლოო გაწმენდამდე და ფიზიკურ-ქიმიური გაწმენდა ჩვეულებრივი ბიოლოგიური გაწმენდის ნაცვლად. ეს მეთოდები ავტორთა

აზრით უნდა დაინერგოს გარემოს დაცვის ორგანოების მიერ. ნაშრომში მოცემულია წინადადებები ამ მეთოდებით ჩამდინარე წყლების გაწმენდის სრულყოფისათვის და დანადგარების სქემები და ნახაზები ჩამდინარე წყლების ჟანგბადის გამოყენებით გაწმენდისა და წყლებისგან მყარი ნივთიერებების მოსაცილებლად. ასევე ნაჩვენებია ჩამდინარე წყლებისგან ფოსფორისა და აზოტის მოშორებისათვის ჩასატარებელი სამუშაოების თანამიმდევრობა და წყლების გაწმენდის ფიზიკურ-ქიმიური დამუშავების ხერხი. ავტორები ითვალისწინებენ მოწინავე ქვეყნების გამოცდილებას და გვთავაზობენ ახალ მიდგომებს ამ საკითხების გადაწყვეტისათვის.

საკვანძო სიტყვები: გაწმენდა; დამუშავება; ლამი; ნივთიერებები; გაფილტვრა.

შესავალი

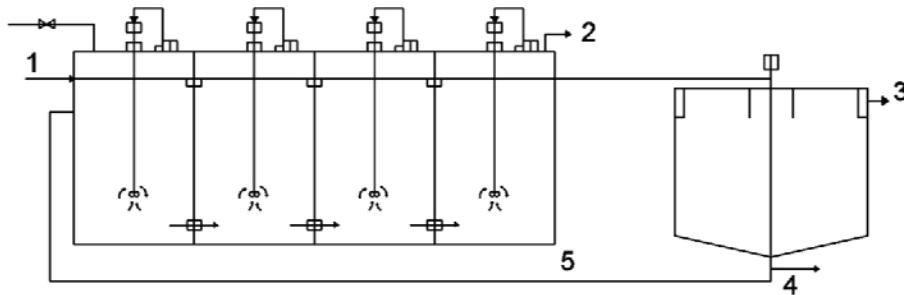
თანამედროვე ტექნოლოგიების გამოყენების აუცილებლობას საკანალიზაციო გაწმენდი ნაგებობებისათვის საზღვრავენ ბუნების დაცვის

სამთავრობო ორგანიზაციები. სწორ შემთხვევაში გამოყენებული ტრადიციული მეთოდები ვერ აკმაყოფილებს წყლის სისუფთავის სტანდარტების დაცვას. მიზანშეწონილია დაიგეგმოს კაპიტალ-დაბანდებები იმ ნაგებობებისთვის, რომლებსაც შეუძლია დააკმაყოფილოს წყლის ხარისხის უფრო მაკარი კრიტერიუმები მისი მეორეული გაწმენდის შემდეგ. ახალი ტექნოლოგიების დანერგვის მიზანია გაწმენდის ახალი მეთოდების დანერგვა პრაქტიკაში.

ძირითადი ნაწილი

1. სუფთა ჟანგბადის გამოყენება ჩამდინარე აქტიურლამიანი წყლების დამუშავებისას

სუფთა ჟანგბადის გამოყენების მეთოდიკა აქტიურ ლამთან ერთად გაწმენდის პროცესში კონკურენციას უწევს აერაციის მეთოდს და ქმნის ფულადი სახსრების შემცირების შესაძლებლობას. ეს მეთოდიკა გულისხმობს გაზისა და სითხის ურთიერთკონტაქტის ეფექტური სისტემის შექმნას, რომელიც უზრუნველყოფს ჟანგბადის გამოყენებას 90%-ით. მუანგავი სისტემა სქემატურად ნაჩვენებია პირველ ნახაზზე.



ნახ. 1. ჟანგბადის აერირების პროცესის სქემა:

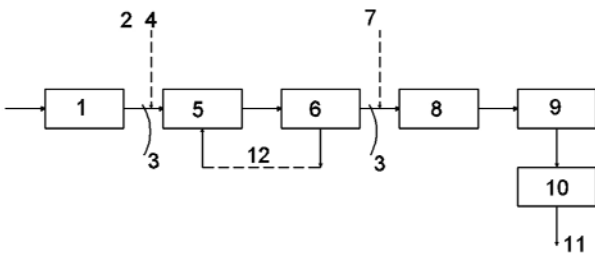
- 1. სითხის მიწოდება გასაწმენდად; 2. გამოდევნილი გაზი;
- 3. სითხე მეორეული გაწმენდის შემდეგ; 4. ლამის გამტარი; 5. ლამის რეცირკულაცია

პროცესი მიმდინარეობს ჰერმეტიკულ ავში, რომელიც შედგება თანამიმდევრული, საფეხუ-

როვანი განყოფილებებისგან. მათ აქვთ ჩამტვირთავი, მბრუნე გამშხეფი მოწყობილობები და

კომპრესორი, რომელიც დგას რეზერვუარზე გაზის რეცირკულაციისთვის.

ჩამდინარე წყლები და ჟანგბადი რეზერვუარში ერთდროულად მიეწოდება. ჟანგბადი, რომელიც მიეწოდება პირველ საფეხურზე იკუმშება და ჩადის ქვევით ტურბინის ღერძით, რათა მოხდეს მბრუნავ გამშხეფთან. ამ დროს ჟანგბადი შეერევა ჩამდინარე სითხეს უმცირესი ბუშტების სახით. ამ პროცესში გამოყენებული ჟანგბადის ბუშტები მილსადენით გადადის შემდეგ საფეხურზე. სითხე მოძრაობს საფეხურიდან საფეხურზე ტიხრების ქვეშ, რომლებიც ქმნიან სექციებს. ჩამდინარე წყლების გაწმენდის სქემა ნაჩვენებია მე-2 ნახ-ზე.



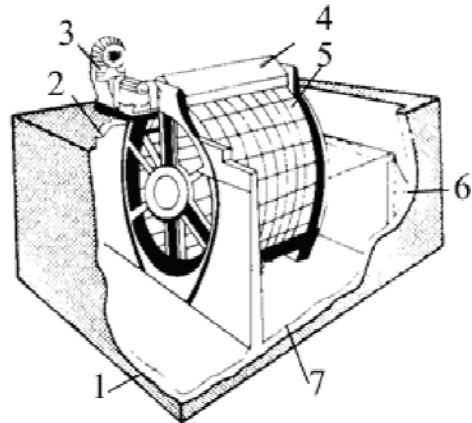
ნახ. 2. ჩამდინარე წყლების გაწმენდის სქემა გამწმენდ ნაგებობაში:

1. ქვიშის დამჭერი; 2. კირის მიწოდება; 3. pH-ის გამზომი ხელსაწყო; 4. პოლიმერის შეყვანა; 5. ფლოკულაცია;
6. პირველადი შეყოვნება; 7. შაბის დამატება; 8. აერირება;
9. საბოლოო დატენა; 10. ქლორირება; 11. მდინარეს ან ტბაში ჩაშვება; 12. მყარი ნივთიერებების რეცირკულაცია

2. მყარი ნივთიერებების მოცილება

მყარი ნივთიერებების მოცილების მეთოდი გულისხმობს: დალექვას, პროცესირებას, კოაგულაციას და გაფილტვრას. კონტაქტური დაწმენდის იდეა წარმატებით გამოიყენება ჩამდინარე წყლების დამუშავებისას. მიკროფილტრაციული დანადგარი მეორეული გაწმენდის დროს სითხეს აცილებს მყარ ნივთიერებებს. შემდეგ ეს სითხე გაივლის ჰერმეტიკულ რეზერვუარებს ან ბიო-

ფილტრებს, რომლებიც მბრუნავი დოლის ფორმისაა. მიკროფილტრის ტიპური დანადგარი ნაჩვენებია მე-3 ნახ-ზე. ასეთ დანადგარებს იყენებენ როგორც ევროპაში, ისე აშშ-ში, რომლის წარმადობა არის 56800 მ³/დღ.დამეში.



ნახ. 3. ტიპური მიკროფილტრაციული დანადგარი:

1. გასაწმენდი სითხის კამერა; 2. მბრუნავი დოლი;
3. კაბელი; 4. წყლის გამრეცხი საცმი; 5. მიკროქსოვილი;
6. გაწმენდილი სითხის გადამშვები; 7. გაწმენდილი სითხის კამერა

ასეთი დანადგარის გამოყენებისას მყარი ნივთიერებების დაახლოებით 75% სცილდება სითხეს, რომელიც გაივლის მეორეულ გაწმენდას.

მყარი ნივთიერებების სრული მოცილებისათვის შეიძლება გამოყენებულ იქნეს გაფილტვრა ქვიშის გავლით ან ფილტრები მოძრავი დატვირთვით. გაფილტვრა ხდება ჩვეულებრივი სერხით 165-დან 325 ლ/წთ.მ² საზღვრებში. თუმცა, შესაძლებელია მეტი სინქარის გამოყენება, თუ არ მოითხოვება სითხის მაღალი ხარისხით გაწმენდა მეორეული დამუშავების შემდეგ.

3. ფოსფორის მოცილება

ფოსფორის მოცილების პროცესი მოიცავს ჩამდინარე წყლების ქიმიურ დამუშავებას, მინერალური ნივთიერებების დამატებას გეომეტრიულ რეზერვუარებში აქტიური ლამის და ქიმიური და-

მუშაგების მეთოდის გამოყენებით მეორეული გა-
წმენდის შემდეგ ან ბიოფილტრების გამოყენებას.

ფოსფორი შეიძლება მოსცილდეს ჩამდინარე
წყლებზე რკინის დამატებით $1 \div 2,5$ მგ 1 მგ ხსნად
ფოსფატზე. ასეთი ქიმიური დამუშავება აშშ-ში
ღირს 0,4 ცენტი/მ³. მე-2 ნახ-ზე სქემატურად
ნაჩვენებია გამწმენდი სადგური.

კირი გამოიყენება ჩამდინარე წყლების გა-
საწმენდად, შაბის რაოდენობის შემცირებისთვის.
რეზერვუარში სუფთა კირის $1 \div 2$ ნაწილის დამა-
ტებისას 1 ნაწილ ფოსფატზე, ფოსფორის კონცენ-
ტრაცია სითხეში, რომელმაც უნდა დაამუშაოს
აქტიური ლამი, შეიძლება შემცირდეს 10-დან
2 მგ/ლ-ში. ასეთი დამუშავების ღირებულება აშშ-
ში არის 0,80 ცენტი/მ³, ქიმიური ნივთიერებების და
მომსახურების ჩათვლით $1,05 \div 1,32$ ცენტი/მ³-ზე.
ზოგიერთ შემთხვევაში კოაგულატორად შეიძლება
ფოლადის მარილის გამოყენება.

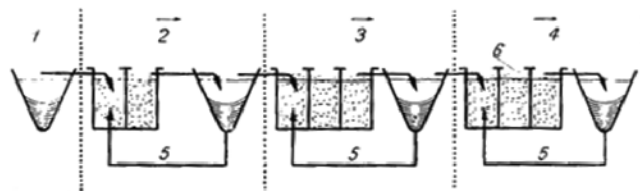
კირის დასალექად გამოიყენება ერთ- ან ორ-
საფეხურიანი სისტემა. ერთსაფეხურიანი სის-
ტემის დროს გადაღვრის სიჩქარე შეადგენს
61მ³/დღ-დ.მ². ორსაფეხურიანის დროს – 41მ³/დღ-
დ.მ². კირის დოზას იღებენ წყლის ტუტეობის
pH-ისა და გაწმენდის ხარისხის მიხედვით.
ერთსაფეხურიანი დამუშავება გამოიყენება ხის-
ტი წყლისათვის 300 მგ/ლ დოზების შემთხვე-
ვაში. ორსაფეხურიანი დამუშავება ხდება რბილი

წყლის შემთხვევაში, დოზაა 400 მგ/ლ. 300მგ/ლ
დროს დამუშავების ღირებულება არის 0,46 ცენ-
ტი. კირის მოხმარებით მეორეული დამუშავების
ღირებულება დამოკიდებულია ფოსფორის მოცი-
ლების მეთოდზე.

4. აზოტის მოცილება

დღეისათვის ჩამდინარე წყლებიდან აზოტის
მოცილების ყველაზე გავრცელებული ხერხია
აზოტის გაზში აზოტის ბიოლოგიურად შეცვლა
თანდათანობით საფეხურისებრად. ჩვეულებრივ
ნიტრიფიკაცია მიიღწევა დახურულ რეზერ-
ვუარში ჩამდინარე წყლის აქტიური ლამით და-
მუშავების შედეგად. ეს მეთოდი ცალკე გამო-
იყენება სისტემაში აქტიური ლამის გამოყენებით
აქტიური ნივთიერებების მოსაშორებლად.

დენიტრიფიკაცია ხდება ჰაერში მყოფი ბაქტე-
რიების არსებობისას, რომლებიც მოიხმარენ ნი-
ტრატების და ნიტრიტების უანგბადს. ამ დროს
ჩამდინარე წყალი განიცდის ნახშირუანგის
ნაკლებობას და ამ სტადიაში მას უნდა დაემა-
ტოს ორგანული დანამატები, როგორცაა მეტა-
ნოლი. დენიტრიფიკაცია ხდება რეზერვუარების
შემდეგ განლაგებულ ფილტრებში ან გამყოფ
დგარში, აზოტის მოცილების სქემა მოცემულია
მე-4 ნახ-ზე.



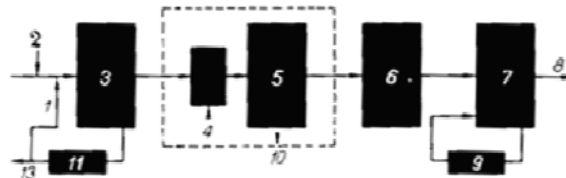
ნახ. 4. სამსაფეხურიანი დამუშავების სქემა აქტიური ლამით აზოტის მოსაცილებლად:

1. პირველადი; 2. ალუმინის ან რკინის დამატება C-ს CO₂-ად სწრაფად გარდასაქმნელად; 3. ნიტრიფიკაცია NH₃-ის NO₃-ად; 4. დენიტრიფიკაცია NO₂ – N₂; 5. დაბრუნებული ლამი; 6. მეთილის სპირტის მიწოდება

გააქტიურებული ნახშირით წყლის დამუშავება ხდება წყლის კონტაქტით ფილტრებში ჩატვირთულ ნახშირთან. ფილტრაციის სიჩქარეა $163 \div 244$ ლ/წთ.მ³. ნახშირის ჩატვირთვის სიღრმე მრავალშრიან ფილტრში განისაზღვრება კონტაქტის სიდიდის მიხედვით, რომლის ხანგრძლივობაა $20 \div 40$ წუთამდე. ამ დროს გამოყენებული საკონტაქტო სისტემები შემდეგია: თავისი დინებით ქვემოთ მიმართული სისტემა, წყლის წნევით გაშვება ფილტრში და ფილტრები ნახშირის ზრდილი რაოდენობით. ნახშირის ხარჯი დაახლოებით აიღება

200 კგ 1000 მ³ გასაწმენდ წყალზე, ამიტომ გააქტიურებული ნახშირის ეკონომიური ხარჯვის მიზნით აუცილებელია მისი აღდგენა და ხელახლა გამოყენება. გააქტიურებული ნახშირის აღდგენა ხდება მისი თერმული დამუშავებით, დანაკარგი 5-10%-მდეა.

კირქვის დალექვის ერთ-ან ორსაფეხურიანი პროცესი და გააქტიურებული ნახშირით ან ბიოფილტრებში გატარების შემდეგ რეგენერაციის პროცესის სქემა მოცემულია მე-5 ნახ-ზე.



ნახ. 5 გააქტიურებული ნახშირით სითხის გაწმენდის სქემა აქტიური ლამით მისი მეორეული გადამუშავებისას:

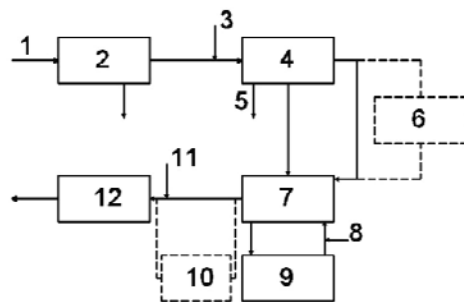
1. სითხე რეგენერირება ან ბიოფილტრში გაწმენდის შემდეგ; 2. კირქვა; 3. დაწმენდა; 4. რეკარბონაცია CO₂; 5. სალექარი;
6. ფილტრაცია; 7. ნახშირის ადსორბცია; 8. გაწმენდილი წყალი; 9. ნახშირის რეგენერაცია; 10. მეორეული გამოწვა;
11. კირქვის მეორეული გამოწვა; 12. კირქვის რეციკულაცია; 13. მყარი ნარჩენების მოცილება

5. ფიზიკურ-ქიმიური დამუშავება

წყლის ფიზიკურ-ქიმიური დამუშავება კონკურენციას უწევს ბიოლოგიურ დამუშავებას. ეს პროცესი სქემატურად ნაჩვენებია მე-6 ნახ-ზე.

ფიზიკურ-ქიმიური დამუშავების პროცესი შედგება სხვადასხვა საფეხურისაგან, როგორცაა: სილის მოცილება, ქიმიური გაწმენდა, ფილტრაცია, ნახშირის ადსორბცია, გამეორებით ფილტრაცია, რომლებზეც დამოკიდებულია გაწმენდის ხარისხი. ამ მეთოდით დამუშავებული წყალი, სრული ციკლის შემთხვევაში, გამოდის უფრო ხარისხიანად გაწმენდილი. გარდა ამისა, ამ მეთოდის გამოყენებისას პროცესის წარმართვა უფრო ადვილია, ასევე ადვილია მყარი ნივთიერებების რაოდენობის რეგულირება, რომელიც მოითხოვს ნაკლებ სამუშაო ადგილს. ასეთი მე-

თოდის გამოყენება ღირებულების მიხედვით კონკურენციას უწევს ბიოლოგიური წესით გაწმენდის მეთოდს.



ნახ. 6. სითხის ფიზიკურ-ქიმიური გაწმენდის სქემა:

1. ნედლი ჩამდინარე წყალი; 2. პირველადი დამუშავება;
3. კოაგულანტის მიწოდება; 4. დაწმენდა; 5. მეორეული მოხმარების ქეში;
6. გაფილტვრა; 7. ნახშირის ადსორბცია; 8. ნახშირის დამატება; 9. ნახშირის რეგენერაცია;
10. გაფილტვრა; 11. ქლორირება; 12. გაწმენდა

გაწმენდის სამუშაოების ღირებულება გამწმენდი სადგურისათვის, რომლის წარმადობაა 40000 მ³-მდე დღეში, სხვადასხვაა. დანახარჯები ჭუჭყის სრული მოცილებით ფიზიკურ-ქიმიური დამუშავებისას (ნახ. 6) დაახლოებით ორჯერ მეტია აქტიური ლამის მეთოდით გაწმენდასთან შედარებით (ნახ. 1). სხვადასხვა წარმადობის გამწმენდი ნაგებობის ღირებულება იცვლება 1÷60 მილიონ დოლარამდე. ასეთი დიდი დიპაზონის მიზეზია ჩამდინარე წყლების ხარისხი და რაოდენობა.

დასკვნა

ჩამდინარე წყლების გაწმენდის წარმოდგენილი მეთოდების გამოყენება შეიძლება საქართველოს პირობებში საქალაქო ჩამდინარე წყლების დასამუშავებლად.

ამჟამად, საქართველოს ქალაქებში არსებუ-

ლი ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობების უმრავლესობა მოითხოვს მოდერნიზაციას და, თანამედროვე მოთხოვნების მიხედვით, ახალი გამწმენდი ნაგებობების აშენებას.

საქართველოში არსებულ ხელოვნურ და ბუნებრივ წყალსაცავებთან ახლოს შენდება და მომავალში კიდევ უფრო მეტი აშენდება დასახვევებელი სახლები, ნაგებობები, რომლებსაც დასჭირდება, როგორც სუფთა სასმელი, ისე სამეურნეო დანიშნულების წყალი, რაც აუცილებელს ხდის არა მარტო ქალაქებსა და დასახლებულ პუნქტებში, არამედ ასეთ ადგილებში გამწმენდი ნაგებობების აშენებას, სადაც მოხდება წყალსაცავების, მდინარეებისა და ჩამდინარე წყლების გაწმენდა. წყლების განმეორებითი გამოყენების აუცილებლობა დგება როგორც სამრეწველო, ისე სამეურნეო დანიშნულებისთვის და დასაფეხვად.

ლიტერატურა

1. Swenson L., 1978. New Approaches and Methods of Waste-water Treatment, Washington, the Environmental Protection Agency, (In Georgian).
1. Angelakis A. N. and Tchobanoglous G., 1995, Municipal Waste-waters: Natural Treatment Systems, Reclamation and Reuse and Disposal of Effluents, Crete University Press, p. 7 (in Greek).
2. Reed S., Middlebrooks E., Crites R., 1995, Natural Systems for Waste Management and Treatment, McGraw Hill (In English).
3. <http://meteo.gov.ge/about-agency>
4. Integrated Assesment Study, Turkish part. 2014. Ilia State University Publisher (In English).
5. Integrated Assesment Study, Romanian part. 2014. Ilia State University Publisher (In English).

UDC 677.1/.5

SCOPUS CODE 2303

MODERN METHODS OF PURIFICATION OF WASTE-WATERS

- R. Imedadze** Department of engineering mechanics and building-technical expertise, Georgian Technical University, 68^b, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia
E-mail: r.imedadze@mail.ru
- E. Kristesiashvili** Department of engineering mechanics and building-technical expertise, Georgian Technical University, 68^b, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia
E-mail: elina_1969@mail.ru
- L. Kristesiashvili** Department of engineering mechanics and building-technical expertise, Georgian Technical University, 68^b, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia
E-mail: kurtanidze@inbox.ru
- M. Mandjavidze** Department of engineering mechanics and building-technical expertise, Georgian Technical University, 68^b, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia
E-mail: mzia_manjavidze@mail.ru

Reviewers:

A. Tsakadze, Associated Profeccor, Department of engineering mechanics and building-technical expertise, faculty of civil engineering, GTU

E-mail: mtsakadze@mail.ru

G. Danelia, Associated Profeccor, Department of civil and industrial engineering, faculty of civil engineering, GTU

E-mail: danelia.givi@mail.ru

Resume: Many advanced countries are in the process of methodical study of this issue, which is related to harmful impurities and dirt removal from waste-water treatment facilities through, where the cleaning process is complete. Those processes include the use of active oxygen of high quality with a beautiful, different substance to get rid micro filtration or multiple filters, phosphorus and nitrogen removal, activated charcoal processing of waste-water and the final cleaning of the physical and chemical cleaning instead of conventional biological clean-up. These methods should be implemented according to the authors by environmental authorities.

There are given suggestions for the improvement of methods of waste-waters treatment methods and equipment schemes, such schemes and the drawings are given for purification of waste-waters using oxygen and water removal in case of solid substances. The authors have shown in this paper as well as phosphorus and nitrogen removal from waste-waters and sewage treatment to be carried out and the sequence of physical-chemical treatment method.

The authors take into account the experience of leading countries and offer new approaches to the solution of these issues.

Key words: cleaning; treatment; silt; substances; filtering.

UDC 677.1/.5
SCOPUS CODE 2303

НОВЫЕ МЕТОДЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

- Имедадзе Р.И.** Департамент инженерной механики и технической экспертизы строительства, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 68^б
E-mail: r.imedadze@mail.ru
- Кристесиашвили Е. Н.** Департамент инженерной механики и технической экспертизы строительства, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 68^б
E-mail: elina_1969@mail.ru
- Кристесиашвили Л. Н.** Департамент инженерной механики и технической экспертизы строительства, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 68^б
E-mail: kurtanidze@inbox.ru
- Манджавидзе М.Л.** Департамент инженерной механики и технической экспертизы строительства, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 68^б
E-mail: mzia_manjavidze@mail.ru

Рецензенты:

А. Цакадзе, ассоциированный профессор Департамента инженерной механики и технической экспертизы строительства строительного факультета ГТУ
E-mail: mtsakadze@mail.ru

Г. Дanelия, ассоциированный профессор Департамента гражданского и промышленного строительства строительного факультета ГТУ
E-mail: danelia.givi@mail.ru

Резюме: Для решения этого вопроса в зарубежных странах издается много методических работ, посвященных удалению вредных веществ и грязи из сточных вод. В процессе очистки: использован кислород вместе с активным шламом для удаления разных веществ с помощью микрофильтрации или многоступенчатой фильтрации; удаление фосфора и азота производится активированным углем, очистка сточных вод – физико-химическим методом.

Для полной очистки сточных вод авторами предложены усовершенствованные методы, даются новые схемы и чертежи установок. Приводится способ удаления фосфора и азота и способ физико – химической очистки сточных вод.

Учен опыт зарубежных стран и предложены новые подходы к решению этого вопроса.

Ключевые слова: отходы; очистка; вещества; вода; фильтрация.

მიღებულია დასაბეჭდად 27.03.15

UDC 519.242

SCOPUS CODE 3301

მიწის კადასტრის ჩატარების თეორიული საფუძვლები

ლ. დარჩიაშვილი საინჟინრო გეოდეზიისა და გეოინფორმატიკის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 75
E-mail: darchiashvili.lika@yahoo.com

რეცენზენტები:

ნ. ტურაბელიძე, სტუ-ის სამთო-გეოლოგიური ფაკულტეტის საინჟინრო გეოდეზიისა და გეოინფორმატიკის დეპარტამენტის პროფესორი

E-mail: nturabelidze@gtu.ge

ნ. ბერიძე, ახალციხის სასწავლო უნივერსიტეტის ასოცირებული პროფესორი

E-mail: beridze@mail.ru

რეზიუმე: საფუძვლიანადაა განხილული მიწის კადასტრის ჩატარების თანამედროვე დონე და მისი განვითარების პერსპექტივები. აღნიშნულია საქართველოს მიწის რესურსის პროდუქტიულობის შემცირება უარყოფითი ბუნებრივი და ანთროპოგენური მოვლენების შედეგად. დასაბუთებულია მიწის პროდუქტიულობის გასაზრდელად არაერთი ორგანიზაციულ-სამეურნეო ღონისძიების გატარების აუცილებლობა. საუბარია მიწის კადასტრის მნიშვნელობაზე ამ ღონისძიებების გატარების ინფორმაციული უზრუნველყოფისა და საკადასტრო საქმის ფორმირებისათვის თითოეული საკადასტრო მიწის ნაკვეთის მიხედვით, რამაც უნდა უზრუნველყოს საადგილმამულო ურთიერთობათა დარეგულირების, მიწის ფონდის დაცვისა და რაციონალურად გამოყენების ღონისძიებების კომპლექსის დანერგვა. სრულადაა წარმოჩენილი მიწის კადასტრის წარმოების თეორიულ-მეთოდოლოგიური ასპექტები.

საკვანძო სიტყვები: ეროზია; ანთროპოგენური; სამექანიზაციო ფართობი; იდენტიფიცირება; კადასტრის დოკუმენტურობა; ბონიტირება; სარეგისტრაციო ზონები.

შესავალი

მიწის ფონდის დაცვასა და რაციონალურად გამოყენებაზე უარყოფითად მოქმედმა ბუნებრივმა მოვლენებმა – ნიადაგის ეროზიამ, წყალდიდობამ, მეწყერმა, ღვარცოფმა და ტემპერატურათა მკვეთრად ცვალებადობამ, ასევე ანთროპოგენურმა საქმიანობამ – უარყოფითი ბუნებრივი მოვლენების წინააღმდეგ ღონისძიებათა გატარების უგულებელყოფამ, ინტენსიური მიწის სავარგულების ხელაღებითა და გაუაზრებლად ხარჯვამ, მიწის რეფორმის შედეგად სამექანიზაციო ფართობების დაჭრა-დაქუცმაცებამ, სარწავი და დამშრობი სისტემების მოშლამ, სოფ-

ლის მეურნეობის სათანადო ტექნიკის შემცირებაში, მიწის ფონდის მმართველი ორგანიზაციების – მიწის დეპარტამენტის, მიწათმოყვობის საპროექტო ინსტიტუტის, ნიადაგის კვლევითი ლაბორატორიების, სამიწათმოყვობო კათედრის გაუქმებამ, სოფლიდან მუშახელის ქალაქებსა და საზღვრებს გარეთ გადინებამ მკვეთრად შეამცირა ქვეყნის მიწის პროდუქტიულობა და იძულებულნი ვართ საჭირო სურსათ-სანოვაგის 73% შემოვიტანოთ სხვა ქვეყნებიდან. ყველაფერმა ამან დღის წესრიგში დააყენა საკითხი მიწის მოვლა-პატრონობის ახლებური გააზრებითა და სისტემური მიდგომით წარმართვის თაობაზე. აუცილებელია დაისახოს და განხორციელდეს მიწის დაცვისა და რაციონალურად გამოყენების ღონისძიებათა სრულყოფილი სისტემა: შეიქმნას დიდფართობიანი სხვადასხვა ფორმის მეურნეობა, ყველა ობიექტზე განხორციელდეს სამიწათმოყვობო სამუშაოები, დაინერგოს თესვბრუნვა, ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებები, მეურნეობები აღიჭურვოს საჭირო მანქანა-იარაღებით, მომარაგდეს სასუქებით, მოწესრიგდეს საკადასტრო სისტემა და ა.შ. აღნიშნული ღონისძიებების განხორციელება საჭიროებს ქვეყნის მიწის ფონდის ნაკვეთების რაოდენობისა და ხარისხის ცოდნას, რასაც ემსახურება მიწის კადასტრი. სრულყოფილი კადასტრული ინფორმაციის გარეშე შეუძლებელია ქვეყანაში საადგილმამულო ერთობათა დარეგულირება და მიწის ფონდის რაციონალურად გამოყენების უზრუნველყოფა.

1985 წელს გეოდეზიისა და მიწის ინფორმაციის სისტემების შესახებ გაეროში შექმნილმა ჯგუფმა მიწის კადასტრი ასე ჩამოაყალიბა: “მიწის კადასტრი არის მეთოდურად მოწესრიგებული რეგისტრაცია მიწის საკუთრების ობიექტების შესახებ ცალკეული ქვეყნების რაიონების საზღვრებში, რომელიც ეფუძნება მათი საზღვ-

რების გეოდეზიურ გადაღებებს. ამ ობიექტების იდენტიფიცირება წარმოებს სისტემურად, ინდივიდუალური აღნიშვნების საშუალებით”. მიწის საკუთრების ობიექტების გეგმა და მისი იდენტიფიკატორი, როგორც წესი, მსხვილმასშტაბიან რუკაზე აღინიშნება. მაშასადამე, მიწის კადასტრი არის მიწის ნაკვეთის სისტემური აღწერა შესრულებული კონკრეტულ ტერიტორიაზე. საკადასტრო რუკაზე უნდა აისახოს მიწის ნაკვეთის ადგილმდებარეობა, საზღვრები, მიწის მესაკუთრეები, ფართობი, მიწის გამოყენების ხასიათი, ხარისხი, ფასი და დაბეგვრის სიდიდე.

სოციალიზმის დროს მიწის კადასტრში იგულისხმებოდა მხოლოდ მიწის რაოდენობრივი აღრიცხვა და ნიადაგის გამოკვლევა, რასაც იყენებდნენ სასოფლო-სამეურნეო კულტურების გადაადგილებისა და წარმოებული პროდუქციის ფასების დასადგენად.

დღეს, საადგილმამულო ურთიერთობათა ახალ პირობებში, როდესაც მიწაზე დამკვიდრდა კერძო საკუთრების ინსტიტუტი და მიწაზე წარმოებს ყველა სახის გარიგება, მიწა გახდა საქონელბრუნვის ერთ-ერთი მთავარი ობიექტი, სულ სხვა შინაარსი შეიძინა მიწის კადასტრმა, შეიცვალა მიწის კადასტრის ჩატარების მეთოდიკა, ხერხები და პრინციპები. მიწა აღიარებულია უძრავ ქონებად მასზე უძრავად დამაგრებულ საგნებთან ერთად. მიწის კადასტრის ერთეულად მიჩნეულია მიწის ნაკვეთი. ამ ნაკვეთთან ერთად ტარდება მასზე განლაგებული ყველა უძრავი ქონების კადასტრი, ბევრ ქვეყანაში უკვე დამკვიდრდა სამგანზომილებიანი კადასტრის ჩატარება: მიწის ზედაპირის, მის ზემოთ და ქვემოთ განლაგებული ქონების აღრიცხვა, ხარისხის დადგენა, ფასის განსაზღვრა და რეგისტრაცია. ჩვენს ქვეყანაში თანდათან მკვიდრდება მიწის კადასტრის სრულყოფილად ჩატარების პრაქტიკა.

მსოფლიოში ცნობილი მეცნიერების მიერ

ადიარებული მიწის კადასტრის ჩატარების ძირითადი პრინციპები: მიწის კადასტრის მთლიანობა, რომელიც ვერდნობა ერთიან მეთოდოლოგიას, ქვეყნის მასშტაბით მოიცავს მთელი ტერიტორიის შეფასებას; კადასტრის ჩატარების მუდმივი უწყვეტი პროცესი; კადასტრის მონაცემების რეალურ პირობებთან შესაბამისობა; კადასტრის დოკუმენტურობა, საკადასტრო დოკუმენტების თვალსაჩინოება; კადასტრის ჩატარების ეკონომიკური შეფასება. ამ პრინციპების დაცვით მიღებული მიწის კადასტრის მონაცემებს ენიჭება ერთადერთი ოფიციალური, იურიდიული მნიშვნელობის საინფორმაციო საშუალების უფლება, რაც განსაზღვრავს მისი გამოყენების სავალდებულო ხასიათს. ამასთან ერთად, გამოყოფენ შემდეგ საკითხებს: სახელმწიფო კონტროლი მიწის დაცვასა და გამოყენებაზე; უძრავ ქონებაზე უფლებისა და მასზე განხორციელებულ გარიგებათა სახელმწიფო რეგისტრაცია; ტერიტორიის ბუნებრივი საწარმოო დარაიონება; მიწის ბაზრის ფორმირება და რეგულირება; მიწის ნაკვეთების გაცემა-ჩამორთმევა; სადავო საკითხების გადაწყვეტა; მიწის ფასისა და გადასახადის სიდიდის დადგენა, ქალაქმშენებლობისა და სხვა პროექტების დამუშავება; ბუნებათსარგებლობისა და სხვა ღონისძიებების გატარება.

დღეს მსოფლიოში ტრადიციულად მიწის კადასტრის ძირითად ნაწილებად მიჩნეულია: მიწის სავარგულების რაოდენობრივი და ხარისხობრივი აღრიცხვა; ნიადაგის ბონიტირება; მიწის შეფასება და მიწების რეგისტრაცია. თითოეულ შემადგენელ ნაწილს აქვს თავისი შინაარსი და დანიშნულება. შეიძლება მისი შესრულება დამოუკიდებლადაც. ისტორიულად მათ შორის კავშირი ნაკლებად იყო, ხოლო თითოეულის როლი და შესრულების თანამიმდევრობა იცვლებოდა. სწორედ, მიწის ნაკვეთის დარეგისტრირების შემდეგაა მისი პატრონი უფლებამოსილი, აწარმოოს მიწაზე ყველა სახის გარიგება.

საკადასტრო სამუშაოების მოცულობისა და ხასიათის მიხედვით გამოყოფილია მიწის კადასტრის ორი სახე: ძირითადი (პირველადი) და მიმდინარე. პირველადი სახე მოიცავს ყოველგვარი მონაცემისა და დოკუმენტის შეგროვებას, შესწავლას, საველე, საკვლევადიებო სამუშაოების ჩატარებას და ყველა შეგროვილი მასალის სისტემატიზაციას. მიმდინარე კადასტრი გამოავლენს ყოველგვარ ცვლილებას და აფიქსირებს მათ სათანადო დოკუმენტებში. დღეს, როდესაც მიწის რეფორმის შედეგად ნაცვლად ადრე არსებული 2000-მდე სასოფლო-სამეურნეო საწარმოსი, შეიქმნა ერთ მილიონამდე სასოფლო-სამეურნეო საწარმო (4 მილიონამდე მიწის ნაკვეთი) და ერთ მილიონამდე არასასოფლო-სამეურნეო საწარმო, ნათელია რა დიდი მოცულობის სამუშაოებია ჩატარებული მთელი ქვეყნის მასშტაბით.

ძირითადი ნაწილი

იმისთვის, რომ თავიდან ავიცილოთ მიწის კადასტრის სპორადული მეთოდით ჩატარებისას წარმოქმნილი მრავალი სახის უხერხულობა (ნაკვეთების ურთიერთგადაფარვა, გაუგებრობა ფართობის განსაზღვრისას, დავა მეზობლებს შორის და სხვა), საჭიროა მიწის კადასტრი გაწარმოვით სისტემური მიდგომით, თითოეული ობიექტის (სექტორი, სოფელი, დაბა და ა.შ.) მიხედვით.

აღნიშნული პრობლემის მოსაგვარებლად აუცილებელია აიგეგმოს მთლიანი ტერიტორია მსხვილი მასშტაბით, შედგეს მიწის ბალანსი, დაინომროს მიწათსარგებლობის გეგმა ნაკვეთების მიხედვით, მიენიჭოს თითოეულ ნაკვეთს სათანადო კოდი, დაიხაზოს ნაკვეთის საკადასტრო რუკა და საბოლოო ჯამში შეიქმნას მიწის ნაკვეთის საკადასტრო საქმე, სადაც აისახება: მიწის ნაკვეთის ადგილმდებარეობა, ფართობი,

მიწის ხარისხი, ფასი, მეპატრონის ვინაობა, იურიდიული მონაცემები, ნაკვეთის გამოყენების შესაძლებლობები და სხვა ინფორმაცია, რაც საჭიროა მიწაზე გარიგების საწარმოებლად, ასევე მისი დაცვისა და რაციონალურად გამოყენების უზრუნველსაყოფად. განსაკუთრებით მიზანშეწონილი და ეფექტურია მიწის კადასტრის ოთხივე შემადგენელი ნაწილის ერთდროულად, თანამიმდევრობით წარმოება. ქვეყანას ჰყავს თითოეული დარგის მეცნიერთა და მაღალკვალიფიციური სპეციალისტების ჯგუფები, რომელთაც შეუძლიათ კადასტრის თითოეული შემადგენელი ნაწილის მაღალი ხარისხით შედგენა.

მიწის სავარგულების აღრიცხვა უნდა გაწარმოთ ძირითადად აეროფოტოგადაღებისა და კოსმოსური გადაღების სურათების საფუძველზე, ნაწილობრივ, შეიძლება გამოვიყენოთ მიწისზედა გადაღება GPS-ის საშუალებით. გადაღებული სურათების დამუშავება ძირითადად უნდა ჩატარდეს კამერულ პირობებში და, საჭიროების შემთხვევაში, ველზე. აღნიშნული მეთოდი იაფი და ხელსაყრელია.

ნიადავის ბონიტირება ანუ ხარისხი უნდა განესაზღვროთ ორი მეთოდით: მიწის ბუნებრივი ნიშან-თვისებების – ჰუმუსის, კლიმატური პირობების ამსახველი ჰიდროთერმული კოეფიციენტების, საკვები ელემენტების, შთანთქმული ფუძეების, მუავიანობის, მექანიკური შედგენილობის, ნიადავის წინააღმდეგობის სიდიდისა და კონტურიანობის მიხედვით. დავადგინოთ საკვლევ ტერიტორიაზე მიწის შეფასების ბალი, ეტალონად უნდა გამოვიყენოთ საკვლევ ტერიტორიაზე ყველაზე უკეთესი ბუნებრივი ნიშან-თვისებების მქონე ნაკვეთი (100 ბალის საზომად) და მასთან შეფარდებით განესაზღვროთ მთელ ტერიტორიაზე საშუალო შეფასების ბალი. პარალელურად უნდა გამოვიყენოთ სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა მოსავლიანობის ზომა. ავიღოთ რამდენიმე

წლი საშუალო მოსავლიანობა, შევარჩიოთ ყველაზე მოსავლიანი ნაკვეთი, მივიღოთ ეტალონად და მასთან თანაფარდობით დავადგინოთ შემდეგი მიწის ნაკვეთების შეფასების ბალი.

მთავარია, მიწის ბუნებრივი ნიშან-თვისებებისა და სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა მოსავლიანობის მიხედვით დადგენილ ბალებს შორის სხვაობა არ უნდა აღემატებოდეს 10%-ს.

მიწის ნორმატიული ფასის განსაზღვრის არსებული მრავალი მეთოდიდან, ჩემი აზრით, ყველაზე ეფექტური და ხელსაყრელია მიწის ბუნებრივი ნიშან-თვისებებისა და მოსავლიანობის მიხედვით განსაზღვრული მიწის სავარგულის შეფასების ბალი, გამრავლდეს პროფ. გ. დოლონაძის მიერ შემუშავებული საქართველოს მიწის სავარგულების ერთი საშუალო ბალის ღირებულების სიდიდეზე – 1037 ლარი და ასე დადგინდეს 1 ჰა მიწის ფასი. მაგალითისთვის მოგვაქვს მცხეთის რაიონის მიწის სავარგულეების შეფასება ამ მეთოდით. კერძოდ მიღებულია სახნავის ფასი – 71 553 ჰა/ლარი; მრავალწლიანი ნარგავების – 88 072 ჰა/ლარი; სათიბის – 42 517 ჰა/ლარი; საძოვრის – 34 221 ჰა/ლარი; ტყის – 60 000 ჰა/ლარი; არასასოფლო-სამეურნეო სავარგულის – 33 300 ჰა/ლარი. დადგენილია სახნავ ფართობთან მიმართებით, დანარჩენი სავარგულების ფასის განსაზღვრის კოეფიციენტები: სახნავის – 1; ნარგავის – 1.08; სათიბის – 0.59; საძოვრის – 0.47; ტყის – 0.84; არასასოფლო-სამეურნეო სავარგულის – 0.46. მთავარია ამ ეტაპზე განესაზღვროთ სახნავი მიწის ბალის რაოდენობა.

მიწის რეგისტრაციის პროცესი, საზღვარგარეთის მეგობარი ქვეყნების დახმარებით, საკმაოდ კარგადაა ორგანიზებული საჯარო რეესტრში. ქვეყნის ტერიტორია დაყოფილია: რაიონების მიხედვით, სარეგისტრაციო ზონებად, ზონები თავის მხრივ – სექტორებად და ა.შ. ყვე-

ლა ერთეულს მინიჭებული აქვს საკუთარი კოდი, შექმნილია კომპიუტერული ტექნიკა, მომზადებულია კადრები – პროცესი გამართულია. რეგისტრაცია წარმოებს სპორადული წესით, მხოლოდ ნაკვეთის ფართობის მიხედვით, რასაც თან სდევს მრავალი სახის გაუგებრობა. საჭიროა სრულყოფილი საკადასტრო საქმის შედგენა თითოეულ მიწის ნაკვეთზე და რეგისტრაციის წარმოება სისტემური მიდგომით.

დასკვნა

აღნიშნულიდან გამომდინარე, განსაკუთრებული ყურადღება უნდა დაეთმოს მიწის კადასტრის ჩატარების სრულყოფას, ქვეყნის ბუნებრივ სასოფლო-სამეურნეო დარაიონებას, სარეგისტრაციო ზონების, სექტორებისა და კვარტლების, ასევე თითოეული საკადასტრო ნაკვეთის ჭრილში შედგეს დოკუმენტი, რომელშიც ნათლად იქნება

ასახული ყველა ინფორმაცია, რაც საჭიროა საადგილმამულო ურთიერთობათა დარეგულირების, მიწის ფონდის დაცვისა და რაციონალურად გამოყენების უზრუნველსაყოფად.

ბოლო ათწლეულებში უარყოფითი ბუნებრივი და ანთროპოგენური მოვლენების შედეგად მკვეთრად შემცირდა მიწის პროდუქტიულობა. აუცილებელია მიწის რესურსის კატეგორიებად დაყოფა, მიწების გაუმჯობესებათა სისტემების დანერგვა და მიწის პროდუქტიულობის გაზრდა. სწორედ ამიტომ საჭიროა სრულყოფილი საკადასტრო ინფორმაცია. სხვაგვარად შეუძლებელია ეფექტური ღონისძიებების გატარება.

დასაწყისისთვის საჭიროა სახელმწიფოს ეგიდით საქმის მწარმოებლური ორანიზაცია-დაწესებულებების ფორმირება, მათი კადრებითა და საჭირო ტექნიკით მომარაგება და მიწის კადასტრის სრულყოფილად ჩატარება.

ლიტერატურა

1. Turabelidze N., 2009. The Foundations of Land Relations. Tbilisi. pp. 134-137 (In Georgian).
2. Turabelidze N., Kvatsabaia F., 2012. Land Cadastre. Tbilisi. pp. 92-95 (In Georgian).
3. Turabelidze N., Beridze N., Management of land Resources. Tbilisi. 2013. pp. 57-60 (In Georgian).

UDC 519.242

SCOPUS CODE 3301

THEORETICAL BASES OF LAND CADASTRE PRODUCTION

L. Darchiashvili Department of engineering geodesy and geoinformatics, Georgian Technical University, 75, M. Kostava str, Tbilisi, 0175, Georgia
E-mail: darchiashvili.lika@yahoo.com

Reviewers:

N. Turabelidze, Professor, Department of engineering geodesy and geoinformatics, faculty of mining and geology, GTU
E-mail: nturabelidze@gtu.ge

N. Beridze, associated Professor of educational University of Akhaltsikhe
E-mail: beridze@mail.ru

Resume: There is reviewed the current level of land cadastre production and its development prospects. There is noted the reduction of land resources productivity of georgia, as a result of negative natural end anthropogenic events. There is substantiated the necessity for raising of land productivity with a number of organization-economic measures. There was said about the role of land cadastre and the information assurance of the measures and formation of cadastral affair according to each cadastral land, that should ensure relations of estate settlement, production and rational use of land resources, the introduction of complex measures, fully representation of land cadastre, the theoretical and methodological aspects.

Key words: erosion; anthropogenic; mechanization area; identity; cadastral documentation; redistribution; registration zones.

UDC 519.242

SCOPUS CODE 3301

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРА

Дарчиашвили Л.Д. Департамент инженерной геодезии и геоинформатики, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 75
E-mail: darchiashvili.lika@yahoo.com

Рецензенты:

Н. Турабелидзе, профессор Департамента инженерной геодезии и геоинформатики факультета горной геологии ГТУ

E-mail: nturabelidze@gtu.ge

Н. Беридзе, ассоциированный профессор Ахалцихского учебного университета

E-mail: beridze@mail.ru

Резюме: В статье основательно рассмотрены современный уровень производства земельного кадастра и перспективы его развития. Отмечено резкое уменьшение продуктивности земельных ресурсов Грузии вследствие отрицательных природных и антропогенных факторов. Обоснована необходимость проведения ряда организационно-хозяйственных мероприятий для повышения продуктивности земель. Сказано о значении земельного кадастра в деле снабжения нужной информацией этих мероприятий и формирования кадастрового дела по каждому земельному участку, что и обеспечит ускорение комплекса мероприятий по урегулированию земельных отношений защиты и рационального использования земельного фонда страны. Ясно представлены теоретические и методологические аспекты производства земельного кадастра.

Ключевые слова: эрозия; антропогенный; механизационная площадь; идентифицирование; кадастровая; документальность; перераспределение; регистрационные зоны.

მიღებულია დასაბეჭდად 13.03.15

UDC 591.2

SCOPUS CODE 3401

ცხოველთა დერმატოფიტოზების აღმკვრელების ანტიბიოტიკური სპეციფიკურობა

- მ. კობახიძე ბიოტექნოლოგიის ცენტრი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0197, თბილისი, სარაჯიშვილის 1^ა
E-mail: kobakhidze_maia@mail.ru
- გ. დვალა ბიოტექნოლოგიის ცენტრი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0197, თბილისი, სარაჯიშვილის 1^ა
E-mail: biotech@Yahoo.com
- გ. კაიშაური ბიოტექნოლოგიის ცენტრი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0197, თბილისი, სარაჯიშვილის 1^ა
E-mail: biotech@Yahoo.com
- ნ. ლომთაძე ბიოტექნოლოგიის ცენტრი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0197, თბილისი, სარაჯიშვილის 1^ა
E-mail: biotech@Yahoo.com

რეცენზენტები:

- მ. გიორგაძე, ბაქტერიოფაგის სადიაგნოსტიკო ცენტრი დიაგნოზი-90, ვეტერინარიის აკადემიური დოქტორი
E-mail: diagnostic@pha.ge
- ა. ხარაზიშვილი, თბილისის სასწავლო უნივერსიტეტის ასოცირებული პროფესორი, სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიური დოქტორი
E-mail: tbuniver.edu@gmail.com

რეზიუმე: აგარის გელში იმუნოდიფუზიის რეაქციით შესწავლილია დერმატოფიტების: *T.verrucosum*, *T.mentagrophutes*, *T.equinum*, *T.sarkisovii*, *T.rubrum*, *T.ajelloi*, *M.canis*, *M.equinum*, *M.gypseum* ანტიგენური სტრუქტურა. გამოვლენილია დერმატოფიტების თითოეული ამ სახეობის ანტიგენური კომპლექსის სპეციფიკურობა და დადგენილია ანტიგენური დეტერმინანტების ოდენობა.

საკვანძო სიტყვები: ცხოველის დერმატოფიტოზი; ანტიგენური სტრუქტურა; ანტიგენური დეტერმინანტი.

შესავალი

დეტერმინანტები ანუ არასრულყოფილი სოკოები ფართო ტაქსონომიკური ჯგუფია, რომელიც მოიცავს დღეისათვის ცნობილი სოკოების 30 000-ზე მეტ სახეობას. მათ შორის განსაკუთრებული ადგილი უჭირავს დერმატოფიტებს, რომელთაც დიდი მნიშვნელობა აქვთ, როგორც ადამიანისა და ცხოველის დერმატომიკოზის აღმკვრელებს. დერმატომიცეტების ბუნებრივი ცვალებადობის შესწავლა თანამედროვე ბიოლოგიური მეცნიერების განსაკუთრებით აქტუალური ამოცანაა, რომელსაც აქვს როგორც თეორიული, ისე პრაქტიკული მნიშვნელობა. დერმა-

ტომიკოზების საწინააღმდეგო ვაქცინების (ТФ-130, ЛТФ-130, ТФ-130 (к), С-II-I, მენტავაკი) დასამზადებლად საჭირო დერმატოფიტების შტამების ფართო გამოყენებამ წინ წამოსწია ისეთი მნიშვნელოვანი საკითხი, როგორცაა სოკოს ბუნებრივი ცვალებადობის, ე.ი. შტამების სტაბილურობის შესწავლის აუცილებლობა.

პათოლოგიური სოკოების სეროლოგიური კვლევა დიდ დაინტერესებას იწვევს, რადგან ამ კვლევების საშუალებით შესაძლებელია გამოვლინდეს მაკროორგანიზმში განხორციელებული იმუნოლოგიური გარდაქმნები დაავადების გადატანის ან იმუნიზაციის შემდეგ, ასევე განისაზღვროს ამა თუ იმ აღმკვრელის ანტიგენური სტრუქტურა მისი ტაქსონომიკური კუთვნილების დასაზუსტებლად. მონათესავე პათოგენური სოკოების სხვადასხვა სახეობას შორის არსებული ანტიგენური კავშირები განაპირობებს ჯვარედინი იმუნოლოგიური რეაქციების რაოდენობას [4]. ამ საკითხების გადასაწყვეტად განმსაზღვრელია სპეციფიკური იმუნოლოგიური მეთოდის შერჩევა.

ცხოველის იმუნიზაციის ეფექტურობის შესაფასებლად და დერმატოფიტების ანტიგენური სტრუქტურის შესასწავლად კარგ შედეგებს იძლევა კვლევის ისეთი მეთოდების გამოყენება, როგორცაა: იმუნოდიფუზიის მეთოდი აგარის გელში და იმუნოელექტროფორეზის მეთოდი. ეს მეთოდები, სხვა სეროლოგიურ მეთოდებთან შედარებით, ყველაზე მგრძობიარე აღმოჩნდა ამ ჯგუფის სოკოების სახეობრივი განსხვავებების გამოსავლენად [3].

ძირითადი ნაწილი

საკითხის აქტუალობიდან გამომდინარე, შედარების გზით შევისწავლეთ სხვადასხვა სახეობის დერმატოფიტის იმუნოგენური აქტიურობისა და სახეობრივი სპეციფიკურობისთვის დამახასიათებელი ანტიგენური თავისებურებები.

1. კვლევის მასალები და მეთოდები. კვლევა ტარდებოდა ტექნიკური უნივერსიტეტის ბიოტექნოლოგიის ცენტრის ლაბორატორიაში. კვლევის ობიექტად შევარჩიეთ სხვადასხვა სახეობის ცხოველისა და ნიადაგისაგან გამოყოფილი *Trichophyton*-ის და *Microsporum*-ის გვარის დერმატოფიტოზების 9 სახეობის 26 შტამი, კერძოდ: *T.verrucosum*, *T.mentagrophutes*, *T.equinum*, *T.sarkisovii*, *T.rubrum*, *T.ajelloi*, *M.canis*, *M.equinum*, *M.gypseum*. ანტიგენებად გამოვიყენეთ სოკოებიდან მიღებული ცილოვანი ფრაქციები, რომლებიც მიღებულია სიცივეში მარილოვანი ექსტრაქტების მეთოდით.

ყველა სოკოს მიმართ ჰიპერიმუნურ შრატებს ვიღებდით ბოცვრების კუნთებსა და ვენაში ცოცხალი კულტურების სპოროვანი მასის შეყვანის გზით. ვატარებდით 20–25 ინიექციას ყოველ 3–4 დღეში ერთხელ, შეყვანის გზის მონაცვლეობით. უჯრედების რაოდენობა ერთ შეყვანაზე შეადგენდა 25–30 მლნ-ს. ბოცვრების იმუნიზაციას ვწყვეტდით შრატის დიფუზიის მეთოდით შემოწმების შემდეგ, თუ აგარის გელში წარმოიქმნებოდა არანაკლებ 2 მკაფიო ხაზისა. ბოცვრების სისხლის შრატს ვაცილებდით შედეგულ სისხლს და ლიოფილურად ვაშრობდით.

შრატების აქტიურობას ვსწავლობდით და დერმატოფიტების კულტურებიდან მიღებულ ანტიგენურ პრეპარატებს ვადარებდით ორმაგი რადიალური იმუნოდიფუზიის მეთოდით. იმუნოდიფუზიის რეაქციას ვატარებდით 1 %-იან აგარის გელზე. მის მოსამზადებლად ვიყენებდით დაბუფრებული ნატრიუმის ქლორიდის ხსნარს (pH=7.2), რომელიც შედგებოდა 9 წილი ნატრიუმის ქლორიდისა და 1 წილი ფოსფატური ბუფერისგან (pH=7.2). 80 მმ დიამეტრის პეტრის ჯამებში ვასხამდით 12 მლ აგარის გელს, რომლის ფენის სისქე იყო 2 მმ. შრატებისა და ანტიგენებისათვის ტრაფარეტის მეშვეობით აგარზე ვაკეთებდით 7 მმ-იანი დიამეტრის ღრმულებს, რომელთა შორის დაშორება 8 მმ იყო.

ღრმულელებში ვასხამდით შრატებისა და ანტიგენების ტოლ რაოდენობას. პეტრის ჯამებს ვათავსებდით ტენიან კამერაში ოთახის ტემპერატურაზე, 5 დღის განმავლობაში. იმუნოდიფუზიის შედეგებს ვკითხულობდით უშუალოდ ტენიან პრეპარატზე ან შავი ამილოთი შედეგილ პრეპარატზე. შედეგების წინ პრეპარატებიდან ვაცვლიდით არაპრეციპიტირებულ ცილებს 24 საათის განმავლობაში ნატრიუმის ქლორიდის ხსნარში ჩაძირვით. შემდეგ გელს ვაფარებდით ფილტრის ქაღალდს, ვაშრობდით და ვღებავდით. წინასწარი ცდებით განვსაზღვრეთ ანტიგენის ოპტიმალური კონცენტრაცია, რამაც 6 მგ/მლ შეადგინა. შრატებს ვიყენებდით განუზავებლად.

2. კვლევის შედეგები. აგარის გელში იმუნოდიფუზიის მეთოდის გამოყენებამ საშუალება მოგვცა შეგვეფასებინა დერმატოფიტების კულტურებიდან მიღებული ანტიგენებით ბოცვრების იმუნიზაციის ეფექტურობა; განგვესაზღვრა ჰიპერემური შრატების ხარისხი და სპეციფიკურობა.

მივიღეთ და შევისწავლეთ ჰიპერემური შრატები შემდეგი ანტიგენების მიმართ: T.verrucosum (TV), T.mentagrophutes (TM), T.equinum (TE), T.sarkisovii (TS), T.rubrum (TR), T.ajelloi (TA), M.canis (MC), M.equinum (ME), M.gypseum (MG). რეაქციაში გამოვიყენეთ ანტიგენები შემდეგი შტამებიდან: TV - 4 შტამი, TM - 4 შტამი, TE - 2

შტამი, TS - 4 შტამი, TR - 2 შტამი, TA - 1 შტამი, MC - 5 შტამი, ME - 2 შტამი, MG - 2 შტამი.

რეაქციის შედეგებს ვაფასებდით თითოეული შტამის მიხედვით და ვადგენდით სახეობრივ თავისებურებებს. საცდელი რეაქციებით დადგინდა, რომ ბოცვრების ჰიპერემუნიზაცია დერმატოფიტების კულტურებიდან მიღებული სპოროვანი ანტიგენებით ღებვა 14–27 ინიექციის შემდეგ, რომლებიც ტარდება 2–4 თვის განმავლობაში. ტრიქოფიტებისგან მიღებული ანტიგენების შეყვანის შემდეგ ანტისხეულები უფრო სწრაფად წარმოიქმნება, ვიდრე მიკროსპორიებისგან მიღებული ანტიგენების შეყვანის შემთხვევაში. ტრიქოფიტის საწინააღმდეგო შრატის მისაღებად საჭირო იყო 14–18 ინიექცია, ხოლო მიკროსპორიის საწინააღმდეგო შრატის მისაღებად – 22–25 ინიექცია. TA-აპათოგენური შტამიდან მიღებული ანტიგენის შეყვანის შემთხვევაში ბოცვრის იმუნური სისტემა რეაგირებდა შედარებით გვიან და შრატი კარგ რეაქციას იძლეოდა 25–27 ინიექციის შემდეგ.

დერმატოფიტების ანტიგენური კავშირები წინასწარ შევაფასეთ ორმაგი რადიალური იმუნოდიფუზიის მეთოდით. ნატიური შრატით ჩატარებული რეაქციებით გამოვაფიქრეთ თითოეული სახეობის დერმატოფიტის ანტიგენური დეტერმინანტების ოდენობა. რეაქციის შეფასების შედეგები მოცემულია ცხრილში.

იმუნოდიფუზიის რეაქციით გამოვლენილი დერმატოფიტების კულტურების ანტიგენური დეტერმინანტები

№	ანტიგენი	შ რ ა ტ ი								
		TV	TE	TM	TS	TR	TA	MC	ME	MG
1	TV	4	1	1	2	2	1	–	–	1
2	TE	1	6	2	–	1	–	–	–	–
3	TM	3	2	5	2	1	2	1	1	1
4	TS	2	4	1	5	1	1	2	1	–
5	TR	2	–	1	2	3	–	1	–	1
6	TA	1	2	1	1	–	5	–	1	1
7	MC	3	–	2	1	–	1	5	2	1
8	ME	–	4	1	1	–	2	2	5	1
9	MG	1	1	1	1	–	2	1	1	5

ანტიგენები შედის ჯვარედინ რეაქციაში სხვა სახეობის დერმატოფიტების შრატებთან, მაგრამ, ამ რეაქციებში, იშვიათად ვლინდება საერთო დეტერმინანტები, რომლებიც აჩვენებს სრულ ან ნაწილობრივ ნათესაობას. მაგალითად: აღინიშნებოდა ერთი დეტერმინანტის მიხედვით ტრიქოფიტის ზოგიერთ სახეობათა ნათესაობა: TV-სი – TS, TE, TM და TR-თან; TS-ის – TV, TM, TE და TR-თან; TE-სი – TV, TM და TS-თან; TM-ის – TV, TE და TR-თან; TR-ის – TM, TV და TS-თან. მიკროსპორიებს შორის ნათესაური მსგავსება გამოვლინდა ME და MG-ს შორის TA-ს შრატთან რეაქციისას.

ნათელია, რომ იმუნოლოგიური მარტივი სისტემა არ იძლევა დერმატოფიტების მკვეთრი დიფერენცირების საშუალებას. მიუხედავად ამისა, როგორც სპეციფიკური, ისე ჯგუფური ანტიგენური დეტერმინანტების აღმოჩენა ახალ წარმოდგენებს იძლევა ამ სოკოების ურთიერთკავშირზე.

ლიტერატურა

1. Vasilev O.D., 1976. Immunological research new fungi of the genus Trichophyton. Materiali 8-oi Leningradskoi mikologicheskoi konferencii. Leningrad: "Medicina", pp. 54–56 (In Russian).
2. Kurasova V.V., Kostina V.V., Malinovskaia L.S., 1996. Methods of Research in Veterinary Mycology. M.: "Kolos", pp.123–126 (In Russian).
3. Philpot G.M., 2000. Serological Differences among the dermatophytes. *sabouraudia*, pp. 247–256 (In English).
4. Christiansen A., Svejgaard E., 2001. Studies of the Antigenic Structures of *Trichophyton rubrum*, *Trichophyton mentagrophytes*, *Microsporum canis* and *Epidermophyton floccosum* by Crossed Immunoelectrophoresis, *Acta path. mikrobiol., Scand, Sect. C*, pp. 123–124 (In English).

დასკვნა

აგარის გელში, იმუნოლოგიური მეთოდით, დერმატოფიტების (*T.verrucosum*, *T.mentagrophutes*, *T.equinum*, *T.sarkisovii*, *T.rubrum*, *T.ajelloi*, *M.canis*, *M.equinum*, *M.gypseum*) ანტიგენური სტრუქტურის შესწავლის შედეგად გამოვლინდა დერმატოფიტების თითოეული სახეობის ანტიგენური კომპლექსის სპეციფიკურობა და ჯვარედინ რეაქციებში დადგინდა ჯგუფური ანტიგენური დეტერმინანტების ოდენობა, კერძოდ: *T.verrucosum* – *T.sarkisovii*, *T.equinum*, *T.mentagrophutes* და *T.rubrum*-თან; *T.sarkisovii* – *T.verrucosum*, *T.mentagrophutes*, *T.equinum* და *T.rubrum*-თან; *T.equinum* – *T.verrucosum*, *T.mentagrophutes* და *T.sarkisovii*-თან; *T.mentagrophutes* – *T.verrucosum*, *T.equinum* და *T.rubrum*-თან; *T.rubrum* – *T.mentagrophutes* – *T.verrucosum* და *T.sarkisovii*-თან. მიკროსპორიებს შორის ნათესაური მსგავსება გამოვლინდა *M.equinum* და *M.gypseum*-ს შორის *T.ajelloi*-ს შრატთან რეაქციისას.

UDC 591.2

SCOPUS CODE 3401

ANTIGENIC SPECIFICITY OF ANIMALS DERMATOPHYTOSIS

- M. Kobakhidze** Biotechnological centre, Georgian Technical University, Sarajishvili str.1a, Tbilisi,0197, Georgia.
E-mail: : kobakhidze_maia@mail.ru
- G. Dvali** Biotechnological centre, Georgian Technical University, Sarajishvili str.1a, Tbilisi,0197, Georgia.
E-mail: biotech@Yahoo.com
- G. Kaishauri** Biotechnological centre, Georgian Technical University, Sarajishvili str.1a, Tbilisi,0197, Georgia.
E-mail: biotech@Yahoo.com
- N. Lomtadze** Biotechnological centre, Georgian Technical University, Sarajishvili str.1a, Tbilisi,0197, Georgia.
E-mail: biotech@Yahoo.com

Reviewers:

M. Giorgadze, Academic Doctor of veterinary, diagnostic centre of Bacteriophage Diagnosis-90

E-mail: diagnostic@pha.ge

A. Kharazishvili, Associated professor of Tbilisi educational University, academic doctor of agricultural sciences

E-mail: tbuniver.edu@gmail.com

Resume: There was studied in agar gel with the Immunodiffusion antigenic structure of dermatophytes belonging to the species **T.verrucosum**, **T.mentagrophutes**, **T.equinum**, **T.sarkisovii**, **T.rubrum**, **T.ajelloi**, **M.canis**, **M.equinum**, **M.gypseum**. There was revealed antigenic complex of each species of dermatophytes. There was established presence of the group antigenic determinants in the cross-reactions.

Key words: animals dermatophytosis; antigenic structure; antigenic determinants.

UDC 591.2

SCOPUS CODE 3401

АНТИГЕННАЯ СПЕЦИФИЧНОСТЬ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ДЕРМАТОФИТОЗОВ ЖИВОТНЫХ

- Кобахидзе М.Т.** Центр биотехнологии, Грузинский технический университет, Грузия, 0197, Тбилиси. ул. Сараджишвили, 1а
E-mail: : kobakhidze_maia@mail.ru
- Двали Г.Ш.** Центр биотехнологии, Грузинский технический университет, Грузия, 0197, Тбилиси. ул. Сараджишвили, 1а
E-mail: biotech@Yahoo.com
- Каишаури Г.Н.** Центр биотехнологии, Грузинский технический университет, Грузия, 0197, Тбилиси. ул. Сараджишвили, 1а
E-mail: biotech@Yahoo.com
- Ломтадзе Н.А.** Центр биотехнологии, Грузинский технический университет, Грузия, 0197, Тбилиси. ул. Сараджишвили, 1а
E-mail: biotech@Yahoo.com

Рецензенты:

М. Гиоргадзе, академический доктор ветеринарии, Диагностический центр Бактериофага Диагноз-90

E-mail: diagnostic@pha.ge

А. Харaziшвили, ассоциированный профессор Тбилисского учебного университета, академический доктор сельскохозяйственных наук

E-mail: tbuniver.edu@gmail.com

Резюме: В реакции иммунодиффузии в агаровом геле изучена антигенная структура дерматофитов, относящихся к видам **T.verrucosum**, **T.mentagrophutes**, **T.equinum**, **T.sarkisovii**, **T.rubrum**, **T.ajelloi**, **M.canis**, **M.equinum**, **M.gypseum**. Выявлена специфичность антигенного комплекса каждого дерматофита, а также установлено наличие групповых антигенных детерминант, выявленных в перекрестных реакциях.

Ключевые слова: дерматофитозы; антигенная структура; детерминанты; антигены.

მიღებულია დასაბუჯდად 16.03.15

ავტორთა საძიებელი

Author's index

Указатель авторов

აბულაძე ვ. 67	ლომიძე ი. 86
არველაძე რ. 107	მანჯავიძე მ. 144, 152
ბაქრაძე თ. 77	მარდაშოვა მ. 136
ბიჯამოვი ი. 86	მებონია ს. 129
გამყრელიძე ნ. 29, 35	ნემსაძე შ. 114
გოგბერაშვილი მ. 67	ნოზაძე დ. 129
გოგოლაძე გ. 129	სამსონაშვილი პ. 86
დარჩიაშვილი ლ. 160	სუთიძე ლ. 22
დემეტრაძე დ. 129	ქრისტესიაშვილი ე. 144, 152
დვალი გ. 167	ქრისტესიაშვილი ლ. 144, 152
ევჯიბია პ. 129	ყალაბეგიშვილი მ. 96
ზვიადაძე უ. 136	შამათავა თ. 122
იაკობაშვილი გ. 22	შილაკაძე ე. 55
იმედაძე რ. 144, 152	ჭიჭაღუა პ. 96
კაიშაური გ. 11, 167	ხელიძე გ. 86
კეზევაძე ნ. 136	ხუნწარია ლ. 67
კერესელიძე თ. 107	ხუნწარია ჯ. 67
კობახიძე მ. 167	ჯაფარიძე ს. 48
კოდუა მ. 96	Tskhadadze B. 39
კუხალეიშვილი მ. 16	Tskhadadze E. 39
ლომთაძე ნ. 167	

ავტორთა საყურადღებოდ!

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამეცნიერო შრომების კრებული არის რეგულარული პერიოდული, რომელიც გამოიცემა წელიწადში ოთხჯერ (პირველი ნომერი მოიცავს პერიოდს 1 იანვრიდან 31 მარტამდე, მეორე – 1 აპრილიდან 30 ივნისამდე, მესამე – 1 ივლისიდან 30 სექტემბრამდე და მეოთხე – 1 ოქტომბრიდან 31 დეკემბრამდე).

კრებულის დანიშნულებაა მეცნიერების განვითარების ხელშეწყობა, მეცნიერთა და სპეციალისტთა მიერ მოპოვებული ახალი მიღწევების, გამოკვლევათა მასალებისა და შედეგების ოპერატიულად გამოქვეყნება.

სტატია მიიღება ქართულ, ინგლისურ, რუსულ ენებზე და ქვეყნდება ორიგინალის ენაზე.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის თანამშრომელთათვის სტატიის გამოქვეყნება უფასოა.

სტატიის ავტორთა რაოდენობა არ უნდა აღემატებოდეს ხუთს.

კრებულში ქვეყნდება სტატიები ახალი მეცნიერული კვლევების შედეგების შესახებ შემდეგი თეორიული და გამოყენებითი დარგების მიხედვით:

- მშენებლობა
- ენერგეტიკა, ტელეკომუნიკაცია
- სამთო-გეოლოგია
- ქიმიური ტექნოლოგია, მეტალურგია
- ტრანსპორტი, მანქანათმშენებლობა
- არქიტექტურა, ურბანისტიკა, დიზაინი
- ბიზნესინჟინერინგი
- ინფორმატიკა, მართვის სისტემები
- აგრარული მეცნიერებებისა და ბიოსისტემების ინჟინერინგი
- ნაგებობების, სპეციალური სისტემებისა და საინჟინრო უზრუნველყოფის ინსტიტუტი

გთავაზობთ სამეცნიერო სტატიის გაფორმების წესს:

- ნაშრომი წარმოდგენილი უნდა იყოს ნაბეჭდი სახით A4 ფორმატის ქაღალდზე, არანაკლებ 4 გვერდისა (არეები – 2 სმ, ინტერვალი – 1,5). თანდართული უნდა ჰქონდეს გამოყენებული ლიტერატურის სია;
- სტატია შესრულებული უნდა იყოს doc ან docx ფაილის სახით (MS Word) და ჩაწერილი ნებისმიერ მაგნიტურ მატარებელზე;
- ქართული ტექსტისთვის გამოიყენეთ Acadnux შრიფტი, ზომა 12;

- ინგლისური და რუსული ტექსტების შრიფტისთვის – Times New Roman, ზომა 12;
- სტატიის ქული უნდა შეიცავდეს შემდეგ ინფორმაციას:
 - უაკ-ს (უნივერსალური ათობითი კლასიფიკაცია)
 - ავტორის (ავტორების) სახელს, მამის სახელს, გვარს
 - ავტორის (ავტორების) ელექტრონული ფოსტის მისამართს და საკონტაქტო ტელეფონს
 - დეპარტამენტის დასახელებას
- სტატიაში ქვესათაურებით გამოკვეთილი უნდა იყოს შესავალი, ძირითადი ნაწილი და დასკვნა;
- ნახაზების ან ფოტოების კომპიუტერული ვარიანტი შესრულებული უნდა იყოს ნებისმიერ გრაფიკულ ფორმატში გარჩევადობით არანაკლებ 150 dpi-სა;
- სტატიას უნდა ახლდეს რეზიუმე და საკვანძო სიტყვები ქართულ, ინგლისურ და რუსულ ენებზე;
- სტატია შედგენილი უნდა იყოს წიგნიერად, მართლმეტყველებისა და ტერმინოლოგიის დაცვით, სტილისტური და ტექნიკური შეცდომების გარეშე;
- ავტორი (ავტორები) პასუხს აგებს სტატიის შინაარსსა და ხარისხზე.

გთავაზობთ სტატიის წარმოდგენისთვის საჭირო დოკუმენტაციის ჩამონათვალს:

- ორი რეცენზია
- ფაკულტეტის სწავლულ ექსპერტთა დარგობრივი კომისიის სხდომის ოქმის ამონაწერი
- ფაკულტეტის ან მიმართულების სემინარის ოქმის ამონაწერი.

To the authors attention!

Transactions of Georgian Technical University represent reviewed, periodical edition, which is published four times a year. (the first number includes the period from 1 January to 31 March, the second number - from 1 April to 30 June, the third number - from 1 July to 30 September and the fourth - from 1 October to 31 December).

Purpose of collection is assistance of science development, new achievements of scientists and specialists, operative publication materials and results of scientific researches.

The articles are accepted in Georgian, English and Russian languages (are published in original language).

The publication of articles for the workers of Georgian Technical University is free of charge.

The amount of author's article mustn't exceed 5.

In transactions are published articles about results of new scientific researches according to the following theoretical and applied sphere of a branch:

- Building
- Energetics, telecommunication
- Mining-geology
- Chemical technology, metallurgy
- Transport, engineering industry
- Architecture, urbanist, design
- Business-engineering
- Informatics, systems of management
- Agrarian sciences and biosystems engineering
- Institute of constructions, special systems and engineering maintenance

There is offered the rule of official registration of scientific articles:

- The volume of a work is determined with A4 paper size, no less than 4 pages (margins - 2cm, line spacing -1,5) and with a list of references;
- The article should be carried out in form file doc, docx (MS WORD), written down on any magnetic carrier.
- For Georgian text there is used Acadnux font, size 12;
- For English and Russian texts there is used font - Times New Roman, size 12;

- The beginning of the article should contain the following informations:
 - UDC (Universal Decimal Classification)
 - Name, surname of author (authors)
 - E-mail and contact telephone of author (authors)
 - The name of department in all three languages
- In the article with subtitles should be isolated the introduction, the body of the article and the conclusion;
- Computer version of pictures or photos must be done in any graphic format with the recognition no less than 150 dpi;
- The article should have resume and key words in Georgian, English and Russian languages;
- The article should be written correctly, with the observance terminology, without stylistic and grammatical mistakes;
- Author (authors) is (are) responsible for content and quality of article.

There is offered the following documentation for the article presentation:

- Two reviews
- Extract from the minutes of a branch commission meeting of faculty learned experts
- Extract from the seminar minutes of faculty or direction.

К сведению авторов!

Сборник научных трудов Грузинского технического университета является реферируемым периодическим изданием, которое выходит в свет четыре раза в год (первый номер включает период с 1 января по 31 марта, второй номер – с 1 апреля по 30 июня, третий номер – с 1 июля по 30 сентября и четвертый – с 1 октября по 31 декабря).

Назначение сборника – содействие развитию наук, новых достижений ученых и специалистов, оперативная публикация материалов и результатов исследований.

Принимаются статьи на грузинском, английском и русском языках (публикуются на языке оригинала).

Для сотрудников Грузинского технического университета статьи публикуются бесплатно.

Количество авторов статьи не должно превышать 5.

В сборнике печатаются статьи, касающиеся результатов новых исследований по следующим теоретическим и прикладным отраслям:

- Строительство
- Энергетика, телекоммуникации
- Горное дело-геология
- Химическая технология, металлургия
- Транспорт, машиностроение
- Архитектура, урбанистика, дизайн
- Бизнес-инженеринг
- Информатика, системы управления
- Инженеринг аграрных наук и биосистем
- Институт сооружений, специальных систем и инженерного обеспечения

Предлагаем порядок оформления научных статей:

- Объем работы определяется форматом бумаги А4 с интервалом 1,5, содержащей не менее четырех страниц (поля = 2см), со списком литературы.
- Статья должна быть выполнена в виде файла doc или docx (MS Word), записанного на любом магнитном носителе.
- Для грузинского текста используется шрифт Acadnux, размер 12.
- Для английского и русского текстов – шрифт Times New Roman, размер 12.

- В начале статьи должна содержаться следующая информация:
 - УДК (Универсальная десятичная классификация).
 - Фамилия, имя, отчество автора (авторов).
 - Адрес электронной почты автора (авторов) и контактный телефон.
 - Название департамента на трех языках.
- В статье подзаголовками следует выделить введение, основную часть и заключение.
- Компьютерный вариант рисунков или фото должен быть выполнен в любом графическом формате распознаванием не менее 150 dpi.
- Статья должна иметь резюме и ключевые слова на грузинском, английском и русском языках.
- Статья должна быть написана грамотно, с соблюдением терминологии, без стилистических и грамматических ошибок.
- Автор (авторы) ответствен за содержание и качество статьи.

Для представления статьи необходимы следующие документы:

- Две рецензии.
- Выписка из протокола заседания отраслевой комиссии ученых- экспертов факультета.
- Выписка из протокола семинара факультета или направления.

რედაქტორები: მ. ბაზაძე, დ. ქურიძე, მ. პრეობრაჟენსკაია
კომპიუტერული უზრუნველყოფა ე. ქარჩავასი

გადაეცა წარმოებას 02.04.2015. ხელმოწერილია დასაბეჭდად 25.06.2015. ქაღალდის ზომა 60X84 1/8.
პირობითი ნაბეჭდი თაბახი 11. ტირაჟი 100 ეგ.ზ.

საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი, კოსტავას 77



Verba volant,
scripta manent