

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
GEORGIAN TECHNICAL UNIVERSITY
ГРУЗИНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

წოველკვარტალური გამოცემა
QUARTERLY PUBLICATION
ЕЖЕКВАРТАЛЬНОЕ ИЗДАНИЕ

ISSN 1512-0996

Certificate
ICI Journals Master List

INDEX  COPERNICUS
I N T E R N A T I O N A L

შრომები
WORKS
ТРУДЫ
N3(509)



თბილისი-TBILISI-ТБИЛИСИ
2018

დაარსებულია 1924 წელს.
პერიოდულობა - 4 ნომერი წელიწადში.

საქართველოს ჟეჟნიკური უნივერსიტეტის სამეცნიერო შრომების კრებული ანის ყოველკვარცაღური რეფერირებადი პერიოდული გამოცემა, რომელიც რეგისტრირებულია საერთაშორისო ელექტრონულ მონაცემთა ბაზაში - **Index Copernicus International**.

ყველა უფლება დაცულია. ამ კრებულში გამოქვეყნებული ნებისმიერი სტატიის (ჟეჟსტი, ფოტო, ილუსტრაცია თუ სხვა) გამოყენება ანც ერთი ფონდითა და საშუალებით (ელექტრონული თუ მექანიკური) არ შეიძლება გამომცემლის წერილობითი ნებართვის გარეშე.

საავტორო უფლებების დარღვევა ისჯება კანონით.

ავტორი (ავტორები) პასუხისმგებელია სტატიის შინაარსზე და საავტორო უფლებებისა და სამეცნიერო ეთიკის საყოველთაოდ მიღებული სხვა ნორმების დაცვაზე.

სტატიის ავტორის (ავტორების) პოზიციის შეიძლება არ ემთხვეოდეს საგამომცემლო სახლის პოზიციას.

საგამომცემლო სახლი „ჟეჟნიკური უნივერსიტეტი“ გულწრფელი მადლიერებით მიიღებს ყველა კონსტრუქციულ შენიშვნას, წინადადებას და გამოიყენებს საქმიანობის შემდგომი სრულყოფისათვის.

მოგვწერეთ:
sagamomcemlosakhli@yahoo.com

© საგამომცემლო სახლი „ჟეჟნიკური უნივერსიტეტი“, 2018

ISSN 1512-0996



9 771512 099004

შთაშინი რეზუმე

ა. ფრანგიშვიდი

შთაშინი რეზუმეს მოხაზილები:

დ. კლიმაშვიდი

ბ. გასიწაშვიდი

სურეზუმეო კოლეზი:

ა. აბრადავა, ბ. აბრამიშვიდი, ა. აბშიდავა,
თ. ამბროლაძე, ე. ბარათაშვიდი, თ. ბაციკაძე,
ჯ. ბერიძე, ს. ბიელევი (პოდონეთი),
პ. ბიელივი (სლოვაკეთი), თ. გაბადაძე,
ჯ. გახოკიძე, თ. გელაშვიდი, ა. გიგინეიშვიდი,
ბ. გომში (გერმანია), ად. გრიგორიშვიდი,
ედ. ელიზბარაშვიდი, ს. ესაძე, ვდ. ვარდოსანიძე,
უ. ბვიდაძე, თ. ბუმბურიძე, პ. ბუნკელი (ავსტრია),
დ. თავხელიძე, პ. თოდუა (რუსეთი), ი. კვესელავა,
ფ. კვიციანი, ა. კვევადივი (ესტონეთი), ბ. კვიციანი,
თ. ღომინაძე, ი. ღომიძე, ა. მამადისი (საბერძნეთი),
მ. მაცაბერიძე, თ. მეგრელიძე, მ. მესხი,
ა. მონონელიძე, დ. მძინარიშვიდი, დ. ნაწროშვიდი,
ნ. ნაცვლიშვიდი, შ. ნემსაძე, დ. ნობაძე,
ბ. საღუქვაძე, ქ. ქოქრაშვიდი, ე. ქუთელია,
ა. შარვაშიძე, ს. შმიდტი (გერმანია),
პ. შეროერი (გერმანია), მ. ჩხვიძე,
ბ. წვერიაძე, თ. ჯაგოდნიშვიდი, თ. ჯიშკარიანი,



Verba volant,
scripta manent

Founded in 1924.

Published in quarterly editions.

Georgian Technical University's Collection of Academic Works is a quarterly refereed periodical included in **Index Copernicus International**.

All rights reserved. No material appearing in this publication (texts, images, illustrations and other visual) can in any form or by any means (electronic or manual) be used by other parties without prior written consent of the publisher.

Infringement of copyright is punishable by law.

Author (authors) is (are) responsible for content of the article as well as protection of copyright and compliance with generally accepted norms of academic ethics.

Judgements of the author (authors) and the publishing house may vary.

Publishing House "Technical University" is open to constructive feedback and ideas for the purpose of continuous improvement.

Contact us:

sagamomcemlosakhli@yahoo.com

Editor in Chief

A. Prangishvili

Deputy Editors in Chief

L. Klimiashvili

Z. Gasitashvili

Editorial Board:

A. Abzalava, 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. Gigineishvili,
G. Gobsch (Germany), Al. Grigolishvili, 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. Motznelidze, D. Natroshvili,
N. Natsvlishvili, Sh. Nemsadze, D. Nozadze,
G. Salukvadze, H. Stroher (Germany), H. Sunkel
(Austria), S.M. Schmidt (Germany), A. Sharvashidze,
D. Tavkhelidze, P. Todua (Russia), Z. Tsveraidze,
Vl. Vardosanidze, O. Zumburidze, U. Zviadadze.

© Publishing House "Technical University", 2018

ISSN 1512-0996



Verba volant,
scripta manent

Учрежден в 1924 году.
Периодичность – 4 номера в год

Сборник научных трудов Грузинского технического университета является ежеквартальным реферируемым периодическим изданием, которое зарегистрировано в международной базе электронных данных - **Index Copernicus International**.

Защищены все права. Любую опубликованную в данном сборнике статью (текст, фото, иллюстрации) невозможно использовать ни одной из форм или средствами (электронными или механическими) без письменного разрешения издателя.

Нарушение авторских прав наказуемо законом.

Автор (авторы) несет ответственность за содержание статьи и защиту всеобщих принятых норм научной этики и авторских прав.

Мнение автора (авторов) статьи может не совпадать с мнением Издательского дома.

Издательский дом «Технический университет» с благодарностью учтет все конструктивные замечания, предложения и использует их для совершенствования дальнейшей деятельности.

Пишите:

sagamomcemlosakhli@yahoo.com

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ

А.И. Прангишвили

ЗАМ. ПРЕДСЕДАТЕЛЯ:

Л.Д. Климиашвили

З.А. Гаситашвили

ЧЛЕНЫ РЕДКОЛЛЕГИИ:

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. Джишқариани, У.И. Звиададзе, О.Г. Зумбуридзе,
Г. Зункел (Австрия), И.С. Квеселава, Т.А. Квициани,
А. Кеевалик (Эстония), З.Г. Кикнадзе,
К.А. Кокрашвили, Е.Р. Кутелия, И.Б. Ломидзе,
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

© Издательский дом «Технический университет», 2018

ISSN 1512-0996



შინაარსი

ხელოვნება და ჰუმანიტარული მეცნიერებები

დეკანოზი გ. შაშვიაშვილი. ერეკლე II-ის საბანმანათლებლო აღმშენებლობა.....	11
ლ. სუთიძე. ტერმინ-კომპოზიტებისა და რუსულიდან კალკირებული ფორმების შესახებ.....	17
დეკანოზი გ. შაშვიაშვილი. ერეკლე II-ის ქრისტიანული მსოფლმხედველობა.....	24
დეკანოზი ლ. მათეშვილი. საქართველოში ქრისტიანული ეკლესიის მდგომარეობა I–XI საუკუნეებში.....	31
დეკანოზი ლ. მათეშვილი. საქართველოში აღრეული პერიოდის ქრისტიანული ეკლესიის სულიერი ორიენტაციის საკითხები.....	38

ბიოქიმია, გენეტიკა და მოლეკულური ბიოლოგია

რ. მელქაძე, ქ. კინწურაშვილი, თ. კოპალიანი. GRAIL ბიოაქტიური დანამატის კომპონენტები.....	50
რ. მელქაძე, ქ. კინწურაშვილი, თ. კოპალიანი. GRAIL ბიოაქტიური დანამატის შემადგენელი ნაწილების მახასიათებლები.....	65

ბიზნესი, მენეჯმენტი და გულტრული აღრიცხვა

თ. მენაბდე, ნ. გიორგობიანი, მ. ნარჩემაშვილი. საინფორმაციო საზოგადოება, ინფორმაცია და ინფორმაციის დაცვის სისტემები.....	72
რ. ქუთათელაძე, ა. კობიაშვილი, მ. მელიქიძე. ელექტრონული სერვისების როლი საქართველოს რეალობაში.....	79

მეცნიერება გადაწყვეტილების მიღების შესახებ

ს. დადუნაშვილი. გლობალური მასშტაბის სისტემების მართვის თავისებურებანი.....	87
--	----

ენობა

აღ. გაგუა, მ. გუდიაშვილი. ნახშირორქანის ემისიის საპრობნოზო მოდელის შემუშავება.....	107
---	-----

საინჟინრო საქმე

ი. ჩაჩავა. ვაკუუმური სუბლიმაციური შრობის ექსპერიმენტული დანაღბარი.....	117
--	-----

ჩჯ. კილასონია, გ. ხელიძე, გ. ჯაოშვილი. ბეოლოგიურად საშიში ტერიტორიების მონიტორინგი და კრევენციული ღონისძიებების პრინციპები ქინვალის ვხალსაცავისა და დარიალის ხეობის მბბალითზე.....	125
თ. მეგრელიძე, თ. ისაკაძე, გ. გუგულაშვილი. ინოვაციური კონსტრუქციის ვაკუუმ-ტუმბო.....	136
თ. მეგრელიძე, თ. ისაკაძე, გ. გუგულაშვილი. ავტომობილის საბურავების უტილიზაცია და რეციკლირება კრიოგენული ტექნიკის ბამოყენებით	142
ავტორთა საძიებელი	148
რეცენზენტთა საძიებელი	149
ავტორთა საყურადღებოდ	150

CONTENTS

ARTS AND HUMANITIES

Archpriest G. Shashviashvili EREKLE II – DEVELOPMENT OF EDUCATION	11
L. Sutidze . ABOUT TERM - COMPOSITES AND THE RUSSIAN CALQUES	17
Archpriest G. Shashviashvili . A CHRISTIAN WORLDVIEW OF EREKLE II	24
Archpriest L. Mateishvili . THE CONDITION OF THE CHRISTIAN CHURCH IN GEORGIA IN I-XI CENTURIES	31
Archpriest L. Mateishvili . ISSUES OF SPIRITUAL ORIENTATION OF EARLY CHRISTIAN CHURCH IN GEORGIA.....	38

BIOCHEMISTRY, GENETICS AND MOLECULAR BIOLOGY

R. Melkadze, K. Kintsurashvili, T. Kopaliani . COMPONENTS OF BIOACTIVE ADDITIVE “GRAIL”	50
R. Melkadze, K. Kintsurashvili, T. Kopaliani . CHARACTERISTICS OF COMPOSITION PARTS OF THE BIOACTIVE ADDITIVE “GRAIL”	65

BUSINESS, MANAGEMENT AND ACCOUNTING

T. Menabde, N. Giorgobiani, M. Narchemashvili . INFORMATION SOCIETY, INFORMATION AND INFORMATION SECURITY SYSTEMS.....	72
R. Kutateladze, A. Kobiashvili, M. Melikidze . THE ROLE OF E-SERVICES IN GEORGIAN REALITY	79

DECISION SCIENCES

S. Dadunashvili . FEATURES OF GLOBAL SCALE SYSTEMS MANAGEMENT	87
--	----

ENERGY

A. Gagua, M. Gudishvili . ELABORATION OF A FORECAST MODEL FOR CARBON DIOXIDE EMISSIONS	107
---	-----

ENGINEERING

I. Chachava . VACUUM FREEZE-DRYING EXPERIMENTAL SYSTEM	117
† Dj. Kilasonia, G. Khelidze, G. Jaoshvili . MONITORING OF GEOLOGICALLY DANGEROUS TERRITORIES AND PRINCIPLES OF PREVENTIVE MEASURES ZHINVALI RESERVOIR AND DARIALI GORGE	125

T. Megrelidze, T. Isakadze, G. Gugulashvili. VACUUM PUMP OF INNOVATIVE DESIGN.....	136
T. Megrelidze, T. Isakadze, G. Gugulashvili. UTILIZATION AND RECYCLING OF AUTOMOBILE TIRES USING CRYOGENIC TECHNOLOGY	142
AUTHOR'S INDEX	148
REVIEWER'S INDEX	149
GUIDE FOR AUTHORS	156

СОДЕРЖАНИЕ

ИСКУССТВО И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

протоиерей Г.Д. Шашвиашвили. ИРАКЛИЙ II – РАЗВИТИЕ ОБРАЗОВАНИЯ.....	11
Л.Н. Сутидзе. О ТЕРМИН-КОМПОЗИТАХ И КАЛЬКИРОВАННЫХ ФОРМАХ С РУССКОГО ЯЗЫКА.....	17
протоиерей Г.Д. Шашвиашвили. ХРИСТИАНСКОЕ МИРОВОЗЗРЕНИЕ ЭРЕКЛЕ II	24
протоиерей Л.Д. Матешвили. ПОЛОЖЕНИЕ ХРИСТИАНСКОЙ ЦЕРКВИ В ГРУЗИИ I-XI ВЕКОВ.....	31
протоиерей Л.Д. Матешвили. ВОПРОСЫ ДУХОВНОЙ ОРИЕНТАЦИИ РАННЕЙ ХРИСТИАНСКОЙ ЦЕРКВИ В ГРУЗИИ.....	38

БИОХИМИЯ, ГЕНЕТИКА И МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ

Р.Г. Мелкадзе, К.М. Кинцурашвили, Т.З. Копалиани. КОМПОНЕНТЫ БИОАКТИВНОЙ ДОБАВКИ “GRAIL”	50
Р.Г. Мелкадзе, К.М. Кинцурашвили, Т.З. Копалиани. ХАРАКТЕРИСТИКИ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ БИОАКТИВНОЙ ДОБАВКИ “GRAIL”	65

БИЗНЕС, МЕНЕДЖМЕНТ И БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ

Т.Р. Менабде, Н.Н. Гиоргобиани, М.Л. Нарчемашвили. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЩЕСТВО, ИНФОРМАЦИЯ И СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ.....	72
Р.Г. Кутателадзе, А.А. Кобиашвили, М.Н. Меликидзе. РОЛЬ ЭЛЕКТРОННЫХ УСЛУГ В ГРУЗИНСКОЙ ДЕЙТЕЛЬНОСТИ.....	79

НАУКА О ПРИНЯТИИ РЕШЕНИЙ

С.А. Дадунашвили. ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМАМИ ГЛОБАЛЬНОГО МАСШТАБА	87
---	----

ЭНЕРГИЯ

Гагуа Ал.Р., Гудиашвили М.Н. РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ПРОГНОЗА ВЫБРОСОВ УГЛЕРОДА	107
---	-----

ИНЖЕНЕРНОЕ ДЕЛО

И.Р. Чачава. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ВАКУУМНОЙ СУБЛИМАЦИОННОЙ СУШИЛКИ	117
---	-----

† Дж.Н. Киласония, Г.К. Хелидзе, Г.Ш. Джаошвили. МОНИТОРИНГ И ПРИНЦИПЫ ПРЕВЕНТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ГЕОЛОГИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ НА ПРИМЕРЕ ЖИНВАЛЬСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА И ДАРЬЯЛЬСКОГО УЩЕЛЬЯ.....	125
Т.Я. Мегрелидзе, Т.А. Исакадзе, Г.Л. Гугулашвили. ВАКУУМНЫЙ НАСОС ИННОВАЦИОННОЙ КОНСТРУКЦИИ	136
Т.Я. Мегрелидзе, Т.А. Исакадзе, Г.Л. Гугулашвили. УТИЛИЗАЦИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПОКРЫШЕК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КРИОГЕННОЙ ТЕХНИКИ	142
ПЕРЕЧЕНЬ АВТОРОВ	148
УКАЗАТЕЛЬ РЕЦЕНЗЕНТОВ	149
К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ	159

UDC 93/99

SCOPUS CODE 1202

ერეკლე II-ის საბანმანათლებლო აღმშენებლობა

დეკანოზი
გ. შაშიაშვილი

თეოლოგიის სასწავლო-სამეცნიერო ცენტრი, საქართველოს ტექნიკური
უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 77

E-mail: mamagiorgishashvili@yahoo.com

რეცენზენტები:

დეკანოზი ლ. მათეშვილი, სტუ-ის თეოლოგიის სასწავლო-სამეცნიერო ცენტრის პროფესორი, ისტორიის, თეოლოგიისა და განათლების მეცნიერებების დოქტორი

E-mail: mamalevani@bk.ru

დეკანოზი კ. შურღაია, სტუ-ის თეოლოგიის სასწავლო-სამეცნიერო ცენტრის პროფესორი, სოციალურ მეცნიერებათა დოქტორი

E-mail: Dek.kakhaber@gmail.com

ანოტაცია. მე-18 საუკუნე საქართველოს ისტორიის უმნიშვნელოვანესი ეპოქაა. ამ პერიოდში იწყება ქვეყნის აღორძინებისათვის გამორჩეული ბრძოლა მრავალსაუკუნოვან ძნელებეობაზე გასამარჯვებლად. მოცემულ სტატიაში ყურადღება გამახვილებულია ქვეყანაში არსებულ საგანმანათლებლო დონის განმტკიცებასა და აღორძინებაზე, რომელიც ერეკლე II-ის ღრმა რწმენით ერის სულიერი თუ მატერიალური წარმატებების გარანტი გახდებოდა. ამ იდეის განსახორციელებლად სამეფო ტახტზე ქრისტიანული წესით ასულმა მეფე ერეკლემ გვერდით დაიყენა ანტონ I კათოლიკოსი, რომელთაც გარშემო შემოიკრიბეს იმ პერიოდის განათლებული საზოგადოება და ერთობლივი ძალისხმევით დაიწყეს აღმშენებლობა ქვეყნის განათლებული მომავლისათვის. მეფემ და კათოლიკოსმა გამორჩეული ერთსულოვნებით შექმნეს სასურველი პირობები საქართველოში განათლების მისაღებად. მათ გახსნეს: სასულიერო სემინარიები, სკოლები, თეატრე-

ბი, მხატვრობის, პოეზიისა და ხელოვნების განვითარების ცენტრები, ასევე აღადგინეს ვახტანგ მეექვსისეული სტამბა, სადაც დაიბეჭდა არაერთი წიგნი აღნიშნული სემინარიებისა და სკოლებითვისათვის. მათი მიზანი იყო ხელი შეეწყოთ კერძო და ზოგადი განათლების განვითარებისათვის, რაც საზოგადოების ყველა ფენის წარმომადგენლისათვის ხელმისაწვდომი იქნებოდა.

საკვანძო სიტყვები: ანტონ I; განათლება; ერეკლე II; თეიმურაზ II; კათოლიკოსი; სემინარია; სტამბა.

შესავალი

მე-18 საუკუნის საქართველოს მრავალსაუკუნოვანი ისტორიის ფურცლები განსაკუთრებულ ყურადღებას იქცევს, რადგან საქართველოს დიდ მეფეთა: ვახტანგ გორგასლის, დავით აღმაშენებლისა და თამარ მეფის ნაშენი

ქვეყანა ძნელბედობამ დაღმა გზაზე დააყენა. მნიშვნელოვნად შენედა სოციალურ-პოლიტიკური, სასულიერო თუ სამეცნიერო მოღვაწეობა. არსებულ ეპოქას წინ უძღოდა ერთსაუკუნოვანი პერიოდი, როდესაც საქართველოს სამეფო ტახტზე ქართველი მეფეები მხოლოდ გამუსლიმანების შემდეგ აღიოდნენ. ნადირ-შაჰის გამაჯრიახობა და კეთილგანწყობა მამა-შვილის – თეიმურაზ მეორისა და ერეკლე მეორის მიმართ უდავოდ შესამჩნევია. მეფის ისტორიკოს ომან ხერხეულიძის ცნობით, ეს გამოწვეული უნდა იყოს ნადირ-შაჰის ღეკებთან ბრძოლისას მამა-შვილის ერთგულებით და გვერდში დგომით. უდავოდ მნიშვნელოვანია ის ფაქტი, რომ ნადირ-შაჰის ღმობიერი დამოკიდებულება თეიმურაზ II-ისა და ერეკლე II-ის მიმართ პოლიტიკური ნაბიჯი იყო, რაც მათთვის ქართლისა და კახეთის ბოძებითა და სამეფო ტახტზე მეფედ კურთხევის ქრისტიანული წესით ასვლას განაპირობებდა. საქართველოს სამეფო კარზე 1632 წლიდან ქრისტიანული წესით ვერ აღიოდნენ ქართველი მეფეები, ვიდრე თეიმურაზ მეორემდე, შემდომში კი ერეკლე მეორე. ქრისტიანული წესით მეფედ კურთხევა შესრულდა ანტონ კათოლიკოსის მიერ მოძიებული უძველესი წეს-განგებით.

ძირითადი ნაწილი

1744 წელს კახეთს უკვე ქრისტიანული წესით კურთხეული მეფე ერეკლე მეორე ჰყავს. აღნიშნული ფაქტი უდიდესი წინ გადადგმული ნაბიჯია საქართველოს ისტორიაში. ახალმა მეფემ, უპირველეს ყოვლისა, გადაწყვიტა ქვეყნის საღვთისმეტყველების ხელში აღება, რაც სოციალურ-პოლიტიკური, სასულიერო და სამეცნიერო მოღვაწეობის გაძლიერებას ისახავდა მიზნად. ერეკლე მეორემ უმნიშვნელოვანესი გადაწყვეტილება მიიღო, როცა მამამისის, თეიმურაზ მეორის მიერ ქვეყნიდან გაძევებული და კათოლიკოსობა ჩამორთმეული ანტონ პირველი სამშობლოში მოიწვია

და წართმეული მამამთავრის პატივი დაუბრუნა. ანტონ კათოლიკოსი მრავალმხრივ განათლებული პიროვნება იყო. ის არაერთი რელიგიური ხასიათის და არამარტო რელიგიური ნაშრომის ავტორია. ეგზეგეტიკაში, კომილექტიკაში, ჰიმნოგრაფიაში, თეოლოგიასა თუ სხვა მრავალ მიმართულებათა შორის გამორჩეული ნაშრომების ავტორია, რამაც ხელი შეუწყო მეფის ნების აღსრულებას განათლების აღმშენებლობის კუთხით. ანტონის საქართველოში ჩამოსვლისთანავე ერეკლე მეფემ და ანტონმა 1764 წლის 2–18 ოქტომბერს მოიწვიეს საეკლესიო კრება. კრებას ესწრებოდნენ თვითონ ერეკლე, ანტონ კათოლიკოსი, მთვარეპისკოპოსი კირილე, ეპისკოპოსი ბესარიონი, ტფილელი ქრისტეფორე, მროველი გერმანე, ნინოწმინდელი საბა, მანგლელი ნიკოლოზი, რუსთაველი იოსები (იმ დრომდე კათოლიკოსი). კრებამ ანტონის ცილისმწამებლობა აღიარა, რის გამოც ცილისმწამებელი სასულიერო პირები სასტიკად დაისაჯნენ. პირველ რიგში კი მღვდელი ზაქარია გაბაშვილი, უპირველესი მტერი კათოლიკოსისა, რომელმაც საეკლესიო კრება შეცდომაში შეიყვანა. მას ჩამოართვეს მღვდელმსახურების უფლება და ერეკლე მეფის ბრძანებით ქვეყნიდან გააძევეს.

ანტონის სამშობლოში დაბრუნების შემდეგ, ორივე „ძმა“ – ერეკლე მეფე და ანტონ კათოლიკოსი „სულისა ერთობლიობით“ იწყებენ ქვეყანაში საგანმანათლებლო მოღვაწეობას. განათლებული, აბსოლუტური მონარქიზმის იდეა, სწორედ ანტონ პირველის დროს მომწიფდა. ანტონმა კარგად იცოდა განათლებული აბსოლუტური მონარქიზმის დადებითი მხარეები და მიზნად დაისახა ქვეყანაში მისი განხორციელება. კათოლიკოსი სწორედ ერეკლე მეფეს მოიაზრებდა განათლებულ აბსოლუტურ მონარქად, მისი სიტყვებით რომ ვთქვათ, მას – მეორე დავით აღმაშენებლად „ყოველი საქართველოსა“ მოიხსენებდა. ეს კი ნიშნავდა სახელმწიფოებ-

რივი ცხოვრებისა და განათლების აღორძინებას. ერეკლე მეფისა და ანტონ კათოლიკოსის ერთად დგომამ და შეთანხმებულმა მოღვაწეობამ დადებითი ნაყოფი გამოიღო. როგორც არისტოკრატის, ისე სასულიერო წრის და ნაწილობრივ დაბალი ფენის წარმომადგენლებიც კი დაინტერესებულები იყვნენ სწავლა-განათლების მიღებით. თუმცა საზოგადოების გარკვეული ნაწილი მაინც ნეგატიურად იყო განწყობილი ამ ფაქტის მიმართ, მაგრამ ეს წინააღმდეგობას არ წარმოადგენდა მათთვის. ერეკლე მეფესა და ანტონ კათოლიკოსს მტკიცედ სწამდათ, რომ განათლებული საზოგადოება ქვეყნის ძლიერებას ნიშნავდა და მიზნის მისაღწევად დაუღალავად ემსახურებოდნენ იმ იდეას, რომელიც ქვეყნის გამოსწინისა და აღდგომის იდეის მნიშვნელოვან ნაწილს წარმოადგენდა.

ანტონ კათოლიკოსის მიზანი იყო ხელი შეეწყო ზოგადი განათლებისთვის, წინა პლანზე აყენებდა ფილოსოფიასა და ღვთისმეტყველებას. მან შუა საუკუნეების ლიტერატურაში გამოყო ენის სამი კატეგორია: პირველი - სადა, რომელიც ყველასათვის გასაგები იქნებოდა, მეორე - წმინდა წერილის ენა და მესამე - მაღალი, მეცნიერული, ეკლესიის მამათა და ფილოსოფოსთა ენა. მისი მიზანი იყო თანამემამულეთა შორის საღვთისმეტყველო და მეცნიერული ენის აღორძინება, რადგან, როგორც სასულიერო პირს, კარგად ესმოდა განათლების მნიშვნელობა სახელმწიფოებრივ დონეზე. იმ პერიოდის საქართველოში განათლების დონე ძალიან დაბალი იყო. ანტონ პირველი ერეკლე მეფესთან „ძმური“ სიყვარულითა და გვერდში დგომით იწყებს საგანმანათლებლო დონის ამაღლებისთვის ბრძოლას. წარმატებასაც თავისი სიმდაბლითა და სიყვარულით ყოველთვის მეფის ღირსებას მიაწერს.

ანტონ პირველს თავდაპირველად თბილისის სასულიერო სემინარიისთვის უნდა შეედგინა წესდება. როცა კათოლიკოსი 1752 წელს თავის

თხოვნა „სპეკალს“ წერდა, სწავლობდა რუსულ ენასა და ლიტერატურას, ჰქონდა შესაძლებლობა გაცნობოდა რუსულ მწერლობასა და განათლების დარგებს. მიღებულმა განათლებამ ანტონ კათოლიკოსს ფართო გზა გაუხსნა, რომ ერეკლე მეფის თაოსნობითა და დაუღალავი შრომით 1755 წელს თბილისში სასულიერო სემინარია დაარსებულიყო, რაც თელავის სემინარიის გახსნის წინა პირობად იქცა, რომელიც აგრეთვე მათ სახელს უკავშირდება.

1758 წელს ერეკლე მეფისა და ანტონ პირველის დაუღალავი შრომით თელავში ფილოსოფიური სკოლა დაარსდა, სადაც პედაგოგად მოწვეულ იქნა ფილიპე ყაითმაზაშვილი. ამ სკოლის არსებობამ მყარი საძირკველი მოუზადა თელავის სასულიერო სემინარიის დაარსებას. აკად. კ. კეკელიძის აზრით თელავის სემინარია გაიხსნა 1782 წლის 28 მაისს „მოსკოვის სლავენიურ-ბერძნულ-ლათინური აკადემიის ყაიდაზე“. თელავის სასულიერო სემინარიაშიც სწავლა ანტონ კათოლიკოსის მიერ შედგენილი წესდებითა და პროგრამით მიმდინარეობდა, მაგრამ სწავლების წესდება და პროგრამა თბილისის სემინარიისგან განსხვავდებოდა, რაც განათლების პრაქტიკულ გამოყენებას გულისხმობდა. დოსითეოზ ნეკრესელი ანტონის შესახებ ამბობს: „ანტონ კათოლიკოზმა, თანამზრახ-ჯერჩინებით ირაკლი მეფისა ბრძენგონებისათა, იწყო მითესად არა ფრინველთ სატაცე იგი, არამედ სიბრძნე, და სიბრძნე ეს არის მეცნიერება ხედვითა და საქმითათაო“. ანტონ კათოლიკოსს თელავის სასულიერო სემინარიაში პრაქტიკული სწავლების გაძლიერების საქმეში თავისი „ძმა“ ერეკლე ხელს უწყობდა. მოსწავლეთა კონტინგენტი მრავალფეროვანი იყო – თავადაზნაურული, დაბალი წოდებისა და სხვა საზოგადოებრივი ფენის წარმომადგენლები. ისწავლებოდა – საღმრთო რჯული და საეკლესიო ისტორია, მშობლიური ენა, გრამატიკა, რიტორიკა, ღვთისმეტყ-

ველება, ფილოსოფია, ლოგიკა, ფსიქოლოგია და სხვა ტექნიკური საგნები. სემინარიების წარმატებული მუშაობისთვის დაარსებული იყო წამახალისებელი ჯილდოებიც. მნიშვნელოვანია აღინიშნოს, რომ იმ დროის საქართველოში სახელმწიფო სკოლების გვერდით კერძო სკოლებიც არსებობდა როგორც ქართველებისთვის, ისე სხვა ეროვნების წარმომადგენლებისთვისაც. 1778 წელს ერეკლე მეფის თაოსნობით მოსკოვიდან მოწვეულ იქნა გაიოზ რექტორი, რომელიც თბილისში რუსული ენის შემსწავლელ სკოლას ხსნის. ყურადღებას იქცევს ის ფაქტი, რომ თითქმის ყველა ეპარქიაში არსებობდა კერძო ტიპის დაბალი სასწავლებლებიც, რომელსაც მეთვალყურეობას მეფე, კათოლიკოსი ან საეკლესიო პირი უწევდა. მატერიალურ ხარჯებს მოსწავლეთა მშობლები უზრუნველყოფდნენ. ასეთი სკოლები დიდ ეკლესიებსა და მონასტრებში იყო განთავსებული. თბილისში არსებობდა „სიონის სკოლა იოსებ თბილელისა“, რომელიც შემდგომში საკათოლიკოსო სკოლა გახდა, ასევე იყო მეტეხის, ანჩისხატის, ქაშვეთის და კალაუბნის სკოლები.

ანტონ პირველისა და ერეკლე მეორის თაოსნობით 1749 წელს აღსდგა ვახტანგ მეექვსისეული სტამბა. ამ სტამბაში დაიბეჭდა წიგნები: „დავითნი“, ანტონ პირველის „ქადაგება“, „კონდაკი“ და ა. შ. აღნიშნული სტამბა ამარაგებდა როგორც აღმოსავლეთ, ისე დასავლეთ საქართველოს საჭირო ლიტერატურით.

დასკვნა

ანტონ კათოლიკოსი თავისი მოღვაწეობის პერიოდში ყველანაირად ცდილობდა ხელი შეეწყო ქვეყნის განვითარებისთვის. იგი ერეკლე მეორის დახმარებითა და გვერდში დგომით ხსნის: ბიბლიოთეკებს, კალიგრაფიულ სკოლებს, ავითარებს

რებს პოეზიისა და ხელოვნების დარგებს, უმთავრეს ადგილზეა განათლების საქმე. ერეკლე მეორის მეფობის ხანაში საქართველოში ორი სასულიერო სემინარია დაარსდა: თბილისისა და თელავის. 1795 წელს ალა-მაჰმად-ხანის ჯარის მიერ თბილისის სასულიერო სემინარიის განადგურების შემდეგ, 1801 წლამდე, ქართლ-კახეთის თელავის სასულიერო სემინარია ასრულებდა თავის ფუნქციურ დანიშნულებას. ანტონ კათოლიკოსმა ერეკლე მეორესთან ერთად შეიმუშავა სამი უმაღლესი სასწავლებლის დაარსების პროექტი (თბილისის, გორისა და თელავის). ანტონმა შეადგინა არაერთი სახელმძღვანელო და იყენებდა ასევე სხვა ავტორთა შრომებს, რისი მეშვეობითაც მეცნიერულად მაღალ დონეზე აიყვანა ლიტერატურული და ფილოსოფიური აზროვნება. ანტონ კათოლიკოსს არც ისტორია დარჩენია ყურადღების მიღმა, მის კალამს ეკუთვნის ნაშრომები: „მოკლე ისტორია საქართველოსი“, „ქართველ მეფეთა შთამომავლობა“, ასევე თარგმნა „ისტორია ალექსანდრე მაკედონელისა“. ერეკლეს ხანაში, როგორც ყველაზე განათლებული პიროვნება, სათავეში ჩაუდგა სწავლავანათლების განვითარებას. ერეკლე და ანტონი „ძმური“ სიყვარულით, ღვთისმოსიებით ერთად იბრძოდნენ ქვეყნის განვითარებისა და გაძლიერებისათვის. ერეკლე მეორე იყო მრავალმხრივი ნიჭით დაჯილდოებული პიროვნება, ბრწყინვალე სარდალი, გამორჩეული დიპლომატი, გამჭრიახი გონების პატრონი და კარგი პოლიტიკოსი. მან მნიშვნელოვანი კვალი დატოვა ქართველი ხალხის ისტორიაში. ის ყოველთვის ცდილობდა ხალხთან ახლოს ყოფილიყო. ფასდაუდებელია „პატარა კახად“ წოდებული დიდი მეფის დგაწლი სამშობლოს წინაშე, რომელმაც თანამედროვეთა და შთამომავალთა უსაზღვრო სიყვარული დაიმსახურა.

ლიტერატურა

1. Bibilashvili N. Together from youth: Erekle II and Anton I. Collected scientific works. Sukhishvili University. N6. 2009. (In Georgian).
 2. Elanidze V. The king who got old in wars. Journal "Ole". N1(22), 2013. (In Georgian).
 3. Elanidze V. City Telavi and Erekle II. 2013. (In Georgian).
 4. Kekelidze K., Baramidze A. History of old Georgian literature (5th to 18th centuries). Tb., 1987. (In Georgian).
 5. Nadiradze K. Why did the old Erekle II change the law on heritage and what kind of military reform was made by him. Newspaper "Tbiliselebi". 2009. (In Georgian).
 6. Rogava Ap. Public education in Kartli and Kakheti of Erekle II and Anton I. Tb., 1950. (In Georgian).
 7. Parchukidze T. For the history of educational policy of Anton Catholicos. Materials of the first students' scientific conference. Saint Andrew the first-called Georgian University of the Patriarchate of Georgia. 2011. (In Georgian).
 8. Japaridze A. Collected laws of Georgian Church. Herald Publishing House. 2017. (In Georgian).
 9. Japaridze A. History of the Georgian Apostolic Church. Publishing House „Alilo“. Tb., 2009. (In Georgian).
 10. URL: <http://meufeanania.info/eklesiis-istoria/> (in Georgian).
-

UDC 93/99

SCOPUS CODE 1202

EREKLE II – DEVELOPMENT OF EDUCATION

Archpriest G. Shashviashvili Scientific-Research Center of Theology, Georgian Technical University, 77 M. Kostava str., 0175 Tbilisi, Georgia
E-mail: mamagiorgishashviashvili@yahoo.com

Reviewers:

Archpriest L. Mateishvili, Professor, Scientific-Research Center of Theology, Faculty of Engineering Economic, Media Technology and Social Sciences, GTU
E-mail: mamalevani@bk.ru

Archpriest K. Shurghaia, Professor, Scientific-Research Center of Theology, Faculty of Engineering Economic, Media Technology and Social Sciences, GTU
E-mail: Dek.kakhaberi@gmail.com

ABSTRACT. The 18th century is the most important age in Georgian history. In this period the distinguished battle started for revival of the country to overcome the centuries-long hard times. This article emphasis the enhancement and revival of educational level in the country, which, as Erekle II deeply believed, would become the warrant of spiritual or material successes of the nation.

To execute this idea, Erekle II who ascended a throne according to the Christian rule, together with Catholicos-Patriarch of Georgia, Anton I supported enlightened society of that period and with their joint efforts started to maintain further development of education in the country.

The King and Catholicos-Patriarch provided unanimous support for the advancement of education in Georgia. They established: theological seminaries, schools, theaters, centers for painting, poetry and art. They restored the typography built by Vakhtang VI where a lot of books were published for the above mentioned seminaries and

schools. They had the purpose to support to the development of private and general education which would be available for any social classes' representatives.

KEY WORDS: Anton I; Catholicos-Patriarch; education; Erekle II; Teimuraz II; seminary; typography.

UDC 93/99

SCOPUS CODE 1202

ИРАКЛИЙ II – РАЗВИТИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

протоиерей Учебно-научный центр теологии, Грузинский технический университет, Грузия, 0175,
Шашвиашвили Г.Д. Тбилиси, ул. М. Костава, 77
E-mail: mamagiorgishashviashvili@yahoo.com

Рецензенты:

Протоиерей Л. Матешвили, профессор учебно-научного Центра теологии ГТУ, доктор наук истории, теологии и образования

E-mail: mamalevani@bk.ru

Протоиерей К. Шургаия, профессор учебно-научного Центра теологии ГТУ, доктор социальных наук

E-mail: Dek.kakhaberi@gmail.com

АННОТАЦИЯ. XVIII век является важнейшей эпохой в истории Грузии. В этот период начинается особая борьба за возрождение страны для победы над многовековыми бедами и тяготами. В настоящей статье внимание заострено на утверждении и возрождении имеющегося в стране уровня образования, которое, по глубокому убеждению Ираклия II, станет гарантом духовного и материального успеха народа.

Для осуществления этой идеи возведенный на трон по христианскому обычаю царь Ираклий рядом с собой поставил Антона I Каталикоса, вокруг которого собралось образованное общество того периода, и совместными усилиями было начато строительство образованного будущего страны.

Царь и Каталикос с особенным единодушием создали благоприятные условия для получения в Грузии образования. Они открыли: духовные семинарии, школы, театры, центры развития живописи, поэзии и искусства. Они также восстановили типографию Вахтанга VI, в которой было напечатано много книг для этих семинарий и школ. Их целью было содействие развитию частного и общего образования, которое было бы доступным для представителей всех слоев общества.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Антон I; вера; Ираклий II; Теймураз II; Каталикос; образование; семинария; типография.

განხილვის თარიღი 21.06.2018

შემოხვევის თარიღი 25.06.2018

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 16.10.2018

UDC 001.4

SCOPUS CODE 1203

ტერმინ-კომპოზიტივისა და რუსულიდან კალკირებული ფორმების შესახებ

ლ. სუთიძე სამშენებლო მანქანების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 68^ბ
E-mail: h.sutidze@gtu.ge

რეცენზენტები:

ნ. მუზაშვილი, თსუ-ის არნ. ჩიქობავას სახელობის ენათმეცნიერების ინსტიტუტის სამეცნიერო ტერმინოლოგიისა და თარგმნითი განყოფილების უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი

E-mail: natelamuza@yahoo.com

მ. ბარბაქაძე, სტუ-ის სატრანსპორტო და მანქანათმშენებლობის ფაკულტეტის საზღვაო და სპეციალური ტექნოლოგიური ტრანსპორტის დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი

E-mail: mblk2@mail.ru

ანოტაცია. ქართული სახელმწიფო ენა საუკუნეების განმავლობაში განიცდიდა და ახლაც ინტენსიურად განიცდის უცხოენოვანი ლექსიკის შემოჭრას, თუმცა მრავალი სიტყვა და ტერმინი იმდენად გაქართულდა და შეეთვისა ქართულ ენას, დამკვიდრდა, რომ მხოლოდ სპეციალისტები თუ შენიშნავენ მათ არაქართულ წარმომავლობას. საინფორმაციო და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების სწრაფმა განვითარებამ უფრო მეტად დაანაგვიანა ქართული სამეტყველო ენა და განსაკუთრებით ტექნიკური ტერმინოლოგია. საცხოვრებელი კორპუსების სადარბაზოებისა და ლიფტების, ნებისმიერი სახის საზოგადოებრივი ტრანსპორტის შიგა სივრცეები და მოსაგდელი ადგილები სავსეა რეკლამებითა და განცხადებებით, რომლებიც უთარგმნელ ან სრულიად შეუსაბამოდ ნათარგმნ ტერმინებს შეიცავს. შეუმოწმებელი და სტიქიურად შემოსული ტერმინები ძალზე ადვილად მკვიდრდება სამეტ-

ყველო ენაში და გამონაკლისი არც ტექნიკური სასწავლო ლიტერატურა და სამეცნიერო ნაშრომებია. განსაკუთრებით მოჭარბებულია რუსულიდან კალკირებული, რის შესახებ ადრეც ვწერდი. სამეცნიერო ტექნიკური ჟურნალები, რომლებსაც სპეციალისტი ფილოლოგების კორექტურა არ შეხებია, სავსეა ტექნიკურად და გრამატიკულად გაუმართავი წინადადებებით.

ამავე დროს, კიდევ სხვა ტენდენცია შეინიშნება: მრავალი ჩვენი მოქალაქე და ვაისპეციალისტი თავის ნებაზე ჭრის და კერავს ქართულ ენას. სპონტანურად ვრცელდება და ინერგება ვითომდა სრულყოფილი ტერმინები და ე.წ. სიტყვა-კომპოზიტები, ძნელად აღსაქმელი და წარმოსათქმელი, ფორმითა და შინაარსით მიუღებელი. სიტყვის, ტერმინის უმთავრესი მახასიათებელი მისი სიმოკლე და გამჭვირვალობაა, რასაც ვერ ვიტყვით იმ ხელოვნურად შეკოწიწებულ ტერმინ-კომპოზიტებზე, რომლებიც ასე მომრავლდა ქართულ ენაში.

საკვანძო სიტყვები: კალკი; კომპოზიტი; სამეცნიერო-ტექნიკური ლიტერატურა; ტერმინი; ქართული ენა.

შესავალი

ქართული სამეტყველო ენა და დამწერლობა სრულიად უნიკალურია და გამორჩეული სხვა ენებისგან – ამით ახალს არაფერს ვამბობ. ქართული სიტყვა და ქართული ტერმინი, ენის ყოველგვარი მოხლეჩის გარეშე, ადვილად აღსაქმელი და სასიამოვნოდ მოსასმენია. ეს იმიტომ, რომ როგორც ვწერთ, ისე ვკითხულობთ და როგორც წარმოვთქვამთ, ისე ვწერთ. ქართული ენის მაღალი მხატვრულობა და რითმათა სიმრავლე, ქართული სიტყვის სიმოკლე და გამჭვირვალობა მიუთითებს მომავალში მისი გამოყენების უპირატესობაზე საერთაშორისო ურთიერთობებში. ამდენად, მიუღებელი და მტკივნეულია ქართული ტერმინების უგულვებელყოფა და უცხოური კალკისა და რთული სიტყვა-კომპოზიტების დამკვიდრება ქართულ ენაში.

ძირითადი ნაწილი

“გაანალიზდა კომპრესიული სიტყვაწარმოების ანუ ტერმინთა სიმოკლისკენ სწრაფვის ინტენსიურობა” არის ამონარიდი არნ. ჩიქობავას სახ. ენათმეცნიერების ინსტიტუტის სამეცნიერო ტერმინოლოგიის განყოფილების მეცნიერ-თანამშრომელთა ერთ-ერთი სტატიიდან [4] და აქვე გვთავაზობენ კომპოზიტს **“სიტყვაწარმოება”**, რომელიც არ მიმაჩნია მართებულად. ასევე არ შემიძლია გვერდი ავუარო ღრმად პატივცემული მეცნიერების სტატიას, რომლის სათაურია **“ქართული ენის სიტყვათშემოკლებათა ლექსიკონი”**. მასში გვხვდება შემდეგი სახის ტერმინები: **“სიტყვის შემოკლება”**, **“სიტყვათა შემოკლება”**, **“სიტყვათა შემოკლებები”** და სტატიის

ბოლოს, ყოველგვარი დასაბუთების გარეშე, კომპოზიტი ტერმინები: **“სიტყვათშემოკლებათა”** და **“სიტყვათშემოკლებები”**. რას იძლევა ამ კომპოზიტის შემოღება სალიტერატურო ენაში, გაუგებარია. ხომ გვაქვს მ. ჭაბაშვილის **“უცხო სიტყვათა ლექსიკონი”**, რომელიც მარტივად და გასაგებად იწერება და იკითხება. ანალოგიურად, შეიძლებოდა **“შემოკლებულ სიტყვათა ლექსიკონი”**, ასევე **“კომპრესიული სიტყვების წარმოება”** და სხვა. სწორედ ეს იქნება ტერმინთა სიმოკლისკენ სწრაფვა.

“სახელმწიფო ენის შესახებ” კანონის 30-ე მუხლში ვკითხულობთ, რომ **“ტექნიკურ დოკუმენტაციასა და საქმისწარმოებაში გამოიყენება ერთიანი ტერმინოლოგია”**. ეს უხეირო კომპოზიტი **“საქმისწარმოება”** აშკარად რუსული «делопроизводство»-ს გავლენითაა შექმნილი და უმჯობესია ქართულად **“საქმის წარმოება”** მივიღოთ. თუ კომპოზიტის შექმნის ანუ **“წარმოების”** აუცილებლობა არ გამომდინარეობს მისი ლექსიკური მნიშვნელობიდან, მაშინ თავი უნდა შევიკავოთ და ეს პროცესი რაღაც კანონზომიერებას დავემორჩილოთ. **“კანონზომიერებაც”** ხომ კომპოზიტია, მაგრამ მის წარმოთქმა-დაწერილობაში არანაირი უხერხულობა არ იქმნება, ჰარმონიულია და მისაღები.

ჩემი წინადადებით, ენათმეცნიერების ინსტიტუტის საბჭომ მიიღო და ორთოგრაფიულ ლექსიკონში შევა კომპოზიტი – ტერმინი **“ნაძვისხე”**. ამის საფუძველი ჩემთვის გახდა ის, რომ საახალწლო მორთულობის ეს მთავარი ელემენტი არა მარტო ნაძვის ხისგანაა, არამედ ხელოვნურიც (გავიხსენოთ ფილმი **“ნეილონის ნაძვისხე”**) და ეს ასეც რომ არ იყოს, ის უკვე სახელობითი ანუ ლექსიკური მნიშვნელობისაა.

კომპოზიტ ტერმინებში მრავლადაა გამოყენებული ასო-ბგერა **“თ”** (ანუ მრავლობითობის მანვენებელი), რომელიც გარკვეულ შემთხვევაში არ არის გამართლებული. მაგალითად, **“კომბა-**

ინთიმუნიტეტი”, “ლითონთმცოდნეობა”, “ბგერათკომპლექსები”, ტრაქტორთმშენებლობა”, “ტერმინთშემოქმედება” და სხვა. ეს კომპოზიციები წარმოთქმის დროს ბუნებრივად ორად იყოფა “თ”-ს შემდეგ, რაც მიანიშნებს მის ზედმეტობაზე. თუმცა კარგად მიიღო ენამ კომპოზიციები: “მანქანათმშენებლობა”, “ენათმეცნიერება” და სხვა.

ახალი სამეცნიერო-ტექნიკური ლიტერატურიდან მოპოვებული კომპოზიციების ჩამონათვალში, ჩემი შეხედულებით, საჭიროა ტერმინების გამარტივება. მაგალითად:

- **ცვალებადპარამეტრებიანი სისტემა** – ცვლადი პარამეტრების მქონე სისტემა (ან თუნდაც ცვლადპარამეტრებიანი სისტემა);

- **მთლიანგანიკვეთიანი ფერდი** – მთლიანი განიკვეთის მქონე ფერდი;

- **ბურღვითსატენი ხიმინჯი** – ბურღვით სატენი ხიმინჯი (თუმცა ბურღვით არ იტენება ხიმინჯი);

- **ახლადდაყალიბებული ნაკეთობა** – ახლად დაყალიბებული ნაკეთობა;

- **ფორმაწარმოქმნელი ელემენტი** – ფორმის მიმცემი ელემენტი;

- **წინასწარგანსაზღვრული** – წინასწარ განსაზღვრული;

- **ტვირთვამგზავნი** – ტვირთის გამგზავნი;

- **ბეტონჩამოსასხმელი მილი** – ბეტონის ჩამოსასხმელი მილი;

- **ნახევრადკლდოვანი ქანები** – ნახევრად კლდოვანი ქანები;

- **სწრაფადშესასრულებელი** – სწრაფად შესასრულებელი;

- **გარემოსდაცვითი ინფორმაცია** – ინფორმაცია გარემოს დაცვის შესახებ;

- **რამდენიმესიტყვიანი ბგერათკომპლექსები** – რამდენიმესიტყვიანი ბგერების კომპლექსები და სხვა მრავალი.

ამ და მსგავსი კომპოზიციების თარგმნა უცხო ენებზე გარკვეულ სირთულეებთან იქნება დაკავშირებული, თუმცა უნდა ვადიაროთ, რომ მათი უმრავლესობა რუსულიდანაა კალკირებული. ასევე საინტერესოა, როგორი სახით შევა კომპოზიტი ტერმინები ახალ ტექნიკურ ტერმინოლოგიაში და როგორი იქნება მათი განმარტება. მაგალითად, ტერმინი ტექნიკური ტერმინოლოგიიდან **“გაქანებასაწინაღო”**, რომელიც თავადაც გაუგებარია.

როგორც ადრე აღვნიშნავდი, ქართული ტექნიკური ტერმინოლოგია, გასაგები მიზეზების გამო, ჯერ კიდევ დიდხანს იქნება მიბმული რუსულ ტერმინოლოგიაზე. ეს დამოკიდებულება განსაკუთრებით საგრძნობია ტექნიკურ სასწავლო და სამეცნიერო ლიტერატურაში, რომლებშიც მრავალი რუსული ტერმინი არასწორადაა თარგმნილი ან კალკია და მოითხოვს დაზუსტება-განმარტებას, მაგალითად, **“ბეტონის კავერნები”** [5].

განვიხილოთ რამდენიმე მაგალითი სამეცნიერო ნაშრომებიდან [5]:

1. **“ბეტონის რემონტისთვის (?) საჭირო მასალაა...”** საკითხავია, რამდენად შეესაბამება “რემონტი ბეტონს ან, თუნდაც, ბეტონის კონსტრუქციას, თანაც **“მცირე ზომის მოლეკულების მასალით”** (?) და აქვე: ბეტონის ზედაპირზე ან შიგნით, სივრცობრივი განლაგების მიხედვით შეირჩევა **დეფექტის ამოქოლების** სამუშაოების ტექნოლოგია: მაგალითად, **“სარემონტო შედგენილობის იატაკის ბზარში ჩასხმა”** (?); **“არმატურის კოროზიის ნიმუშების (?) არსებობისას”**.

2. **“საქალაქო (?) ქვის კიბის რეკონსტრუქცია მცირე (?) ექსკავატორით”**. აქ ალბათ იგულისხმება მცირე გაბარიტებისა და სიმძლავრის ექსკავატორი, თუმცა ტერმინმა **“მცირე მექანიზაცია”** დაიმკვიდრა ადგილი ტექნიკურ ტერმინოლოგიაში რუსული «малая механизация»-ს მიხედვით. ასევე შეუსაბამოა **“მცირე მანქანა-**

მექანიზმები და მოწყობილობები”. უმჯობესია “მცირეგაბარიტიანი ...”

3. “ბურღტენილი ხიმინჯების მოწყობა” – საერთოდ გაუგებარი ტერმინია და იგი ალბათ რუსული «набивная свая»-ს შესატყვისია. ხიმინჯი შეიძლება იყოს ტენილი ან ნატენი, მაგრამ არა ბურღით, არამედ გრუნტის გაბურღვის შემდგომ.

4. “ჩარჩოვანი კონსტრუქციის ტექნიკური გადაწყვეტილება”; “აიკრიფა ჩარჩოს სვეტები” – აქ უნდა იყოს “ტექნიკური გადაწყვეტა” და “აიწყობა ჩარჩოს სვეტები”;

5. “მიწისმთხრელ ინსტრუმენტს წარმოადგენს გრეიფერი” – გრეიფერი არის საცვლელი მუშა ორგანო, რომელიც მიწას კი არ თხრის, არამედ ამოთხრილი გრუნტი გადააქვს ნაყარში (და არა გროვაზე) ან ტვირთავს სატრანსპორტო საშუალებაზე;

6. “თანამედროვე არქიტექტურაში არსებობს მაგალითები ” – “მაგალითების არსებობა” არასწორია, უნდა იყოს – ცნობილია; არის მაგალითები;

7. “მილსადენის ერთეული სიგრძის სახუნის კოეფიციენტი” – სრული უაზრობაა და მიუთითებს მთარგმნელის არაკომპეტენტურობაზე;

8. “გარემოს დაჭუჭყიანების თავიდან აცილების პრობლემა მწვავე გახდა ურბანული პრობლემების მზარდი პირობების გამო (!)” – “პირობების ზრდადობა” გაუგებარია;

9. “გარემოს დამპროექტებლებმა უნდა დააპროექტონ ის სამუშაო, რომელიც გააუმჯობესებს გარემოს. მაგალითად, თუ პროექტდება ქალაქის რომელიმე საავტომობილო გზა ხალხის გადასაყვანად A პუნქტიდან B-ში, აუცილებლად გათვალისწინებული უნდა იყოს მისი გავლენა გარემოზე” – ეს ამონარიდი “მეცნიერული მიდგომის” ბრწყინვალე ნიმუშია, მით უმეტეს, რომ თურმე “არქიტექტორებს და მშენებლებს უკვე აღარ შეუძლიათ (?) დააპროექტონ ცალკეული კომპლექსები, თუ არ გაითვა-

ლისწინებენ მათ გავლენას ქალაქზე. დამპროექტებლებს მუდმივად უნდა ახსოვდეთ დიდი და რთული დამკვეთი – საზოგადოება და დამკვეთი ორგანიზაცია “(!) – კომენტარები ზედმეტია!

10. “რეკონსტრუქციის დროს სამუშაოს ძირითადი თავისებურებაა სივიწროვე” – ავტორი ალბათ სამუშაო ადგილის სივიწროვეზე საუბრობს და თავისებურება აქ უადგილოდაა ნათქვამი.

მაგალითები სხვადასხვა წყაროდან:

“ქანების ზოლებად დამუშავება აღმავლობით (разработка полосами по восстанию). ტექნიკურ ტერმინოლოგიაში **восстание** ნათარგმნია, როგორც **აღმავლობა, აღმასვლა**. ჩემი აზრით, ამ შემთხვევაში უმჯობესი იქნება გამოვიყენოთ **აღმასვლა**, რადგან **აღმავლობას** ქართულში გამოკვეთილად უფრო სხვა დატვირთვა აქვს.

“დამუშავება დაწყობილებით” (разработка магазинированием) – ვამჯობინებ დამუშავება დაწყობით.

“ბაგირების დამარაგების სქემა” (схема запасовки канатов) – რუსული კალკია (запас – მარაგი). უნდა იყოს ბაგირების გადახვევის სქემა.

იარლიყი: **ზეითუნის ზეთი “იბერიკას” წარმოშობის ქვეყანა ესპანეთი**. – უნდა იყოს: მწარმოებელი ქვეყანა ესპანეთი.

საზოგადოებრივი ტელევიზიის II არხზე გადაცემა “**ნამდვილი დრო**” ერთ-ერთი რუსული ტელეარხის “**настоящее время**»-ს მიბაძვით იყო გაკეთებული, თუმცა სიტყვა “**ნამდვილი**” არანაირად არ შეესაბამება (შინაარსობრივად) გადაცემას და უნდა იყოს “**ახლანდელი ან აწმყო დრო**”.

IV კლასის ბუნების სახელმძღვანელოში მრავლადაა რუსული კალკი. მაგალითად, რას ნიშნავს “**გამჭოლი პრიორიტეტი**”? ან “**კოსმოსურ სადგურებში არის სამუშაო და საცხოვრებელი ნაწილები**”. ნაწილების ნაცვლად უნდა იყოს **ნაკვეთურები**.

“**მათემატიკური ლოდინი**” – მათემატიკური მოლოდინი და სხვა.

აქვე უნდა ჩამოეთვალო სხვა მრავალთაგან რამდენიმე არასწორად ხმარებული ტერმინი:

დიაგნოსტიკური ცენტრი – დიაგნოსტიკის ცენტრი;

კარდიოლოგიური კლინიკა – კარდიოლოგიის კლინიკა;

ტერმინოლოგიური საკითხი – ტერმინოლოგიის საკითხი;

ენერგომოთხოვნილება – ენერგომოთხოვნა;

არმატურული კარკასი – არმატურის კარკასი;

გრუნტცემენტური ნარევი – გრუნტცემენტის ნარევი;

ბეტონის ჯდენა – ბეტონის ჯდომა, დაჯდომა;

კომპოზიტი მასალა – კომპოზიტი მასალა;

სტაციონალი – სტაციონარი

კვ/მ (კვადრატული მეტრი) – კვმ ან მ².

დასკვნა

ენათმეცნიერთა ერთი ნაწილი მიიხნევს, რომ ენა, როგორც ცოცხალი ორგანიზმი, ბუნებრივად უნდა ვითარდებოდეს ყოველგვარი ხელოვნური ჩარევის გარეშე. მეცნიერთა მეორე ნაწილი თვლის, რომ უცხო ენების გავლენა ქართულ ენაზე, რაც ასე მოძალებულია ამ საუკუნეში, ვერ განვითარდება სწორად, თუ არ იქნება კვალიფიციური გულშემატკივრებისა და მეცნიერების დახმარება.

სამეცნიერო ტექნიკური ჟურნალები და სას-

წავლო ლიტერატურა სავსეა გაუმართავი წინადადებებით, ბუნდოვანი ტერმინებით, რუსული კალკით, რაც იმის შედეგია, რომ მათი უმეტესობა ტერმინოლოგი ფილოლოგების გვერდის ავლით იბეჭდება.

რაც შეეხება სიტყვა-კომპოზიტებს, რომლებიც ასე მომრავლდა ქართულ ენაში, მეტი სიფრთხილეა საჭირო, რათა ენა არ გადაიტვიტოს ძნელად წარმოსათქმელი და რთულად დასაწერ-გასაგები ტერმინებით, მით უმეტეს, რომ მათი შექმნის არავითარი კანონზომიერება არ არსებობს და თვითდინებაზეა მიშვებული.

ვინ, ვინ და თუ არა საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი ვალდებული იყოს ტექნიკური ტერმინოლოგიის განვითარების ავანგარდში. მისი ეგიდით გამოცემული ყველა სასწავლო თუ სამეცნიერო ლიტერატურა უნდა იყოს სანიმუშო და გამორჩეულად მაღალ დონეზე წარმოდგენილი ტექნიკური ტერმინების სწორად შერჩევისა და გამოყენების თვალსაზრისით.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი აქტიურად უნდა ჩაერთოს ახალი ტექნიკური ტერმინოლოგიური ლექსიკონის მოსამზადებელ სარედაქციო სამუშაოებში.

გავიხსენოთ, რომ ჩვენს უნივერსიტეტში მოღვაწეობდა პროფ. რუსუდან ნიკოლაძე, რომლის სახელთანაცაა დაკავშირებული ტექნიკური ტერმინოლოგიის სულ პირველი და დღეისათვის ბოლო გამოცემა.

ლიტერატურა

1. Technical terminology (Georgian-Russian part). Publishing house "Metsniereba". Tbilisi. 1982, 568 p.
2. Technical terminology (Russian-Georgian part). Publishing house "Metsniereba". Tbilisi. 1989, 521 p.
3. Bliadze M., Akhvlediani R. Nature (textbook of 4th class). Bakur Sulakauri Publishing house. Tbilisi. 2011, 176 p. (in Georgian).
4. Issues of terminology in Georgian sign language. Terminology – the future of Georgian language, A. Chikobava Institute of Linguistics. TSU, Tbilisi. 2014. (in Georgian).
5. Scientific and technical journal "Construction". № 1 (44). GTU. Tbilisi. 2017. (in Georgian).

UDC 001.4

SCOPUS CODE 1203

ABOUT TERM - COMPOSITES AND THE RUSSIAN CALQUES

L. Sutidze Department of Building Machines, Georgian Technical University, 68^a M. Kostava str, 0175 Tbilisi, Georgia
E-mail: l.sutidze@gtu.ge

Reviewers:

N. Muzashvili, Senior Scientific Worker, Department of Scientific Terminology and Translating Dictionaries, Arnold Chikobava Institute of Linguistics, TSU
E-mail: natelamuza@yahoo.com

M. Barbakadze, Associate Professor, Department of Marine and Special Technological Transport, Faculty of Transportation and Mechanical Engineering, GTU
E-mail: mblk2@mail.ru

ABSTRACT. For the centuries the Georgian language has been intensively affected by the foreign lexis though many words and terms have been Georgianized and set so that only the specialists can notice the non-Georgian origin.

The rapid development of information and communication technologies still more have affected the Georgian language, especially technical terminology. There are a lot of advertisements and announcements containing not translated or improperly translated terms inside buildings, elevators, public transport and waiting rooms. Not inspected and uncontrolled terms are easily set in the language, and the technical literature and scientific works are not exceptions in this regard.

Russian calque is especially excessive that was mentioned before. Scientific tech journals not edited by the specialist philologists are full of technical and grammatical errors.

Nowadays another tendency has been observed: many of our citizens and incompetent specialists are a bad influence on Georgian language. Seemingly perfect terms and so called words-composites, difficult to understand and pronounce, not acceptable by its form and content are spontaneously spread and set in modern language.

The main characteristic of the term is its brevity and transparency, which cannot be said about artificially interpreted term-composites that have been so much increased in the Georgian language lately.

KEY WORDS: Calque; composite; Georgian language; scientific tech literature; term.

UDC 001.4

SCOPUS CODE 1203

О ТЕРМИН-КОМПОЗИТАХ И КАЛЬКИРОВАННЫХ ФОРМАХ С РУССКОГО ЯЗЫКА

სუტიძე ლ.ნ. Департамент строительных машин, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 68^б
E-mail: l.sutidze@gtu.ge

Рецензенты:

ნ. Музашვილი, старший научный сотрудник отдела научной терминологии и перевода Института языкознания имени Арн. Чикобава ТГУ

E-mail: natelamuza@yahoo.com

მ. Барбаკაძე, асоц. профессор Департамента морского и специального технологического транспорта факультета транспорта и машиностроения ГТУ

E-mail: mblk2@mail.ru

АННОТАЦИЯ. Грузинский государственный язык в течение многих веков испытывает вторжение в лексику иностранных речевых языков. Множество слов и терминов настолько «огрузинели» и утвердились, что только специалисты могут заметить их негрузинское происхождение. Ускоренное развитие информационной и коммуникационной технологии еще больше засоряет грузинский речевой язык и, особенно, техническую терминологию. Подъезды и лифты технических и жилищных корпусов, все виды общественного транспорта и места ожидания полны рекламными объявлениями, которые содержат непереуведённые или несоответствующие термины. Никем не контролируемые и стихийно вошедшие иностранные термины очень легко находят место в разговорной речи и не только здесь: учебная техническая литература и научно-технические журналы полны такими терминами. Особенно часто встречаются т.н. калькированные с русского технические выражения, термины.

В настоящее время заметна ещё и другая тенденция: многие наши специалисты, в том числе и граждане, по своему режут и шьют грузинский язык. Заметно растёт число т.н. слов-композигов, которые неприемлемы как по форме, так и по содержанию, тем более, что никакой закономерности их создания нет. Они не удовлетворяют требованиям, предъявляемым к терминам, короткости и прозрачности.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: грузинский язык; калька; композит; научно-техническая литература; термин.

კანხილვის თარიღი 12.03.2018

შემოსვლის თარიღი 16.04.2018

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 16.10.2018

UDC 93/99

SCOPUS CODE 1212

ერეკლე II-ის ქრისტიანული მსოფლმხედველობა

დეკანოზი
გ. შაშიაშვილი

თეოლოგიის სასწავლო-სამეცნიერო ცენტრი, საქართველოს ტექნიკური უნი-
ვერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 77

E-mail: mamagiorgishashvili@yahoo.com

რეცენზენტები:

დეკანოზი ლ. მათეშვილი, სტუ-ის თეოლოგიის სასწავლო-სამეცნიერო ცენტრის პროფესორი,
ისტორიის, თეოლოგიისა და განათლების მეცნიერებების დოქტორი

E-mail: mamalevani@bk.ru

დეკანოზი კ. შურღაია, სტუ-ის თეოლოგიის სასწავლო-სამეცნიერო ცენტრის პროფესორი,
სოციალურ მეცნიერებათა დოქტორი

E-mail: Dek.kakhaber@gmail.com

ანოტაცია. ბედნიერია ქვეყანა, რომელსაც საღვთო სიყვარულით გამშვენებული წინამძღო-
ლი ჰყავს. საქართველო კი ამ მხრივ გამორჩეუ-
ლია მრავალთა შორის, რომლის ღირსეულ
შვილს ღვთისა და ერის მოყვარე მეფე ერეკლე
მეორე წარმოადგენს.

XVIII საუკუნის საქართველოში, ქვეყანაში არ-
სებულის მრავალი განსაცდელისა და გაჭირვების
მიუხედავად, ბაგრატოვანთა სამეფო კარი უფლის-
წულ ერეკლეს ღვთისა და ერის მოყვარე ჭეშმა-
რიტ ქრისტიანად ზრდიდა. მას მიტროპოლიტი
ონოფრე ბოდბელი ღვთისმეტყველებას ასწავლი-
და, მღვდელი დიმიტრი ხელაშვილი საეკლესიო
გალობას, რომელიც ორი ათასზე მეტი საგალობ-
ლის სამივე ხმის ცოდნას გულისხმობდა, საბრძო-
ლო ხელოვნებაში დაოსტატებას კი აბელ ანდრო-
ნიკაშვილი ხელმძღვანელობდა. აღნიშნული სუ-

ლისკვეთება გახდა საძირკველი ერისა და ეკ-
ლესიის ღირსეული აღმშენებლობისათვის მოღ-
ვაწე მომავალი მეფის მასაზრდოებლი.

1744 წელს ერეკლე II გამეფებისთანავე იწყებს
ზრუნვას ქვეყნის ინტელექტუალური და სარწმუ-
ნოებრივი გაძლიერებისათვის. ის გვერდით იყე-
ნებს განსწავლულობითა და სიბრძნით გამორ-
ჩეულ ანტონ I კათოლიკოსს და მასთან ერთად
ხსნის თბილისისა და თელავის სასულიერო სე-
მინარიებს, სვეტიცხოველში გალობის შემსწავ-
ლელ საკათოლიკოსო სკოლას, სადაც, სხვა ქვეყ-
ნის სასულიერო სასწავლებლებისგან განსხვავე-
ბით, საზოგადოების ყველა ფენის წარმომად-
გენელს შეეძლო სწავლა-განათლების მიღება.

საკვანძო სიტყვები: ანტონ I; გალობა; გა-
ნათლება; ერეკლე II; თეიმურაზ II; კათოლიკოსი;
სარწმუნოება; სემინარია; ქრისტიანობა.

შესავალი

საქართველო, იმპერიათა გადაშენების მიუხედავად, მუდამ იბრძოდა გადარჩენისა და თვითმყოფადობის შენარჩუნებისთვის. XI–XIII საუკუნეების ოქროს ხანის ბრწყინვალე ეპოქის ფუძემდებელ დიდ მეფეთა – დავით აღმაშენებლისა და თამარ მეფის საქართველო, თავიანთი იდეური წინამორბედის – ვახტანგ გორგასლის სამეფო მოღვაწეობის მსგავსად, გამორჩეულია ქვეყნის არსებობის განმავლობაში. მათი სულისკვეთება მისაბაძია ღვთისა და ერის მოყვარე თითოეული ადამიანისა და მით უფრო მეფეთათვის. საუკუნეების განმავლობაში ამ დიდებულ მეფეთა ერთგულ მიმბაძველად წარმოგვიდგება ღვთისმოსავი მეფე ერეკლე II-ის მოღვაწეობა, რომელსაც მასთან შეზრდილი ანტონ I კათოლიკოსი დავით აღმაშენებელს ადარებს.

ერეკლე II ბაგრატიონთა დინასტიის სამაგალითო მეფე თეიმურაზ II-ის ძე გახლდათ. მას მემბტიანე გამორჩეულად დიდებულ ხოტბას ასხამს და ამგვარად მოიხსენიებს: „მეფე დამპყრობელი კახეთისა, ტომობით დავითიანი მობაძავი სოლომონისა, ზნე სრული და მოყვარე ქრისტიანობისა, მსვრელი უცხო თესლთა, სადგური კეთილისა და საუნჯე რჯულისა.“

XVIII საუკუნეში არსებული სიდუხჭირისა და დამპყრობელთა სიმრავლის მიუხედავად, ღვთისმოყვარე თეიმურაზ მეფე უფლისწულ ერეკლეს სამეფო ტახტის ღირსეულ მემკვიდრედ ზრდიდა. როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, ღვთისმეტყველებას ონოფრე ბოდბელი მიტროპოლიტი ასწავლიდა, საეკლესიო გალობას მღვდელი დიმიტრი ხელაშვილი, საბრძოლო ხელოვნებას აბელ ანდრონიკაშვილი. წმინდა პოლიევქტოს კარბელაშვილი გადმოგვცემს, რომ მეფე თეიმურაზი ერეკლეს სრულ მგალობლად ზრდიდა, რაც გულისხმობდა ორი ათასამდე საეკლესიო საგალობლის სამივე ხმის ზეპირად ცოდნას. აღნიშნული ფაქტი არც ერთი მონარქის ბიოგრაფიის გაცნობისას

არ შეგვხვედრია. მნიშვნელოვანია ის კონკრეტული ფრაზა, რომელსაც ვხვდებით წმინდა პოლიევქტოს კარბელაშვილის ნაშრომის სქოლიოს მინაწერში, სადაც წერია: „მოვიდა უფლისწული და მან ყველიერის ხუთშაბათს, შიომღვიმის მონასტერში წმინდა შიომღვიმელის ხსენების დღეს, საღვთო ლიტურგის მსახურებაზე სამოციქულო საკითხავი წაიკითხა.“ აღნიშნული ფაქტი მეტყველებს იმაზე, რომ 130- წლიანი უღმერთობის გამო, რაც ქვეყნის სამეფო ტახტზე არამართლმადიდებელი ქართველი მეფეების მმართველობით იყო განპირობებული, ღვთის მადლს მოწყურებული ქვეყნისათვის სამეფო კარი დაულაღავი მეცადინეობითა და სამაგალითო ცხოვრების წესით მუდამ ცდილობდა ეკლესიის გარშემო შემოეკრიბა ღვთისმადიებელთა და ერის მოყვარეთა როგორც სასულიერო, ისე საერო საზოგადოება.

უფლისწულ ერეკლეს ყრმობიდანვე ღვთისნიერად აღზრდაზე მეტყველებს ის ფაქტი, რომ თეიმურაზ მეფის ნადირ-შაჰთან ყოფნის უამს, შაჰმა მოითხოვა, რომ თეიმურაზს მხოლოდ იმ შემთხვევაში გამოუშვებდა საქართველოში, თუ ჩვიდმეტი წლის ერეკლეს იხილავდა მასთან მიახლებულს. ამ ამბის მსმენელ ქართველ დიდებულებს წინააღმდეგობა გაუწევიათ უფლისწულისათვის, რომელსაც მხნედ მიუგია: „მამანემი იქ უნდა ჰყვანდეთ და ჩემი იქ მისვლით გამოუტყვევდენ და მე ამაზედ დავბრკოლდე და არ წარვიდე, ეს ჩემგან შეუძლო არისო.“ როდესაც ჩავიდა ერეკლე ირანში, მსგავსი მტკიცე ხასიათის გამოვლინება იხილა შაჰ-ნადირმა უფლისწულისგან. მას შაჰმა სიმკაცრით ჰკითხა: „არ გასათრდებიო?“, რაზეც 17 წლის უფლისწულისაგან მტკიცე უარი მიიღო: „ჩემი სიკვდილი შესაძლებელ არს და სულისა ვერავის ძალუცსო და არც მე გაემამადიანდებიო.“ ამ კატეგორიული პასუხით განცვიფრებულ შაჰს უთქვამს - „ნუ გეშინინ, მე აღარ დაგაძალებო.“

ამგვარი ზნეკეთილობით აღზრდილი მეფე გამოირჩეოდა ღვთისა და ერის მისაბაძი სიყვარულით. მას რთული მემკვიდრეობა ხვდა წილად – მტრების მიერ გაძარცვული, უკიდურესად მძიმე მდგომარეობაში მყოფი საქართველო. მიუხედავად არსებული სირთულისა, მას სრულად ჰქონდა გაცნობიერებული ღვთისაგან დაკისრებული მისია და მისივე კურთხევით, მფარველობითა და წინამძღოლობით ცდილობდა საპატიო, თუმცა მძიმე უღელი სიტკბოებითა და სიმსუბუქით ეტარებინა.

ყურადღებამისაქცევია ის ფაქტიც, რომ ყველა საბუთი, რომელიც გაცემული იყო მეფე ერეკლეს მიერ, ქრისტეს ხსენებით იწყებოდა, დიდი მარხვის დღეებში კი საზოგადოებას შორის არსებულ სადავო საკითხების განხილვას ყოველთვის თავს არიდებდა.

ძირითადი ნაწილი

XVIII საუკუნის საქართველო გამორჩეულია თავისი დიდებულებით, რადგან ამ პერიოდიდან, კერძოდ კი 1744 წლიდან დაიწყო ქართლისა და კახეთისათვის ახალი ეპოქა, რადგან სამეფო ტახტს ქრისტიანი მეფეები დაუბრუნდნენ მამაშვილის – თეიმურაზ II-ისა და ერეკლე II-ის სახით, რომლებმაც შემართებით დაიწყეს ბრძოლა ქვეყანაში არსებული სოციალურ-ეკონომიკური, საგანმანათლებლო და სარწმუნოებრივი კუთხით. ეს განსაკუთრებით თვალსაჩინოა თეიმურაზის გარდაცვალების შემდეგ. მეფე ერეკლემ მეტი მოშურნეობით დაიწყო ბრძოლა ერისა და ეკლესიის, როგორც სულისა და ხორცის გამოთლიანებისა და ქვეყნის წინაშე არსებული გამოწვევების მოგვარებისათვის. მან თეიმურაზ მეორის მიერ კათოლიკოსობა ჩამორთმეული და რუსეთში გაძევებული ანტონ I სამშობლოში დააბრუნა, 1764 წლის 2–18 ოქტომბერს მოწვეულ საეკლესიო კრებაზე კათოლიკოსობა აღუდგინა და პირველი მღვდელმთავრის ტახტი ჩააბარა. მათ ერთად შექმნეს ქართლ-კახეთის

კულტურულ-საგანმანათლებლო ეპოქა, რომელიც სარწმუნოებრივ საძირკველზე იყო დაფუძნებული. ანტონმა და ერეკლემ გააცოცხლეს ეკლესიისა და საერო ხელისუფლების თანამშრომლობის ტრადიცია. მოწესრიგდა საეკლესიო და ღვთისმსახურების წესდება, სამონასტრო დისციპლინა, ეკლესიის შენების წესი. შედგა საეკლესიო მამულების სია, რამაც მიწები მიტაცებისგან იხსნა.

ერეკლე II და ანტონ კათოლიკოსის სახელს უკავშირდება 1755 წელს თბილისის სასულიერო სემინარიის გახსნა, რომელმაც წარმატებით ფუნქციონირების შემდეგ, 1782 წლის 28 მაისს თელავის სემინარიის დაარსებას დაუდო სათავე. სასულიერო სემინარიების გახსნით ხელი შეეწყო საღვთისმეტყველო აზროვნების განვითარებას, სასულიერო განათლების მიღებას, რადგან ამ პერიოდში სავალალო მდგომარეობაში იყო როგორც სასულიერო, ისე საზოგადოების მოწინავე წრეებიც. აღნიშნულ სასწავლებლებში ისწავლებოდა საღვთო რწმული, საეკლესიო გალობა, ეკლესიის ისტორია და სხვადასხვა ტექნიკური საგანი. მოსწავლეთა კონტინგენტი შედგებოდა როგორც სასულიერო, ისე თავადაზნაურთა და დაბალი ფენის წარმომადგენლებისაგან.

აქვე უნდა შევეხოთ 1783 წლის 24 ივლისს ჩრდილო კავკასიაში, რუსულ ციხესიმაგრე გეორგიევსკში გაფორმებულ რუსეთსა და ქართლ-კახეთს შორის ორმხრივი ვადლებულების შემცველ „მეგობრობით პირობას“ ანუ „ტრაქტატს“. მნიშვნელოვანია ის ფაქტი, თუ რამ მიიყვანა ერეკლე მეორე ამ ტრაქტატის გაფორმების აუცილებლობამდე. ეს საკითხი მრავალ მკვლევარ-მოღვაწეთა განსჯის საგნად იქცა საუკუნეთა განმავლობაში. ჩვენ მიერ მოხმობილი დიდი მეფის მცირეოდენი სულისკვეთების ამსახველი ფაქტები, ვფიქრობთ, კიდევ უფრო დააფიქრებს თაობებს, თუ რა იყო ღვთისა და ერის მოყვარე სამაგალითო შვილის სურვილი, თუ არა ის, რომ ეს

ხელშეკრულება სიკეთისა და სტაბილურობის გარანტი ყოფილიყო მრავალჭირნახული ქართლ-კახეთისათვის. პირველი და უმთავრესი ის იყო, რომ რუსეთის მფარველობის ქვეშ ქართველებს აღარ დაემუქრებოდათ გათურქება და გასპარსება, რაც თავისთავად გულისხმობდა სარწმუნოების შენარჩუნებასა და გამაჰმადიანებისაგან თავის დაღწევას. ერეკლე მეორე მტკიცედ იყო დარწმუნებული, რომ ერის სულიერი გადარჩენისა და თვითმყოფადობის შენარჩუნების ერთადერთი გზა ერთმორწმუნე რუსეთთან მეგობრული ურთიერთობა იყო. ამ საკითხთან დაკავშირებით, გამორჩეულ ყურადღებას იქცევს არქიმანდრიტის, ხოლო შემდგომ კათოლიკოს-პატრიარქის, ლეონიდე ოქროპრიძის სიონის საპატრიარქო ტაძარში ერეკლე მეფის სულის საოხად აღვლენილი პანაშვილის გადახდის შემდეგ წარმოთქმული ქადაგების ერთი ფრაგმენტი: „ქრისტიანობის შეურყევნლად დაცვა, შენახვა დედა-ენისა შეუბღალავად, ალყავება, განვითარება, წინ მსვლელობა და ბედნიერება ერისა, თავის სამშობლოსავე მიწა-წყალში, მამა-პაპათა სისხლით განპოხებულ მიდამოში, აუარებელ გმირების პატივსაცემი ძეგლებით გაპატიონებულ ნიადაგზე - აი, ყველა ის, რისთვისაც იბრძოდა და დაუძინებლად იღვწოდა მეფე ერეკლე, რის გამოც ეკვეთებოდა ოსმალ-ყიზილბაშლექთა უთვალავ ლაშქართ, რის საპოვნელადაც აიხადა გვირგვინი, მოიხარა თავი რუსეთის ტახტის წინ, გადასცა თანამორწმუნე რუსეთის მძლავრ თვითმპყრობელს ბისონი, დიადიმა, სკიპტრა და სფეროი.“

რა იმედგაცრუება ხვდა წილად მეფე ერეკლესა და მისგან შეყვარებულ სამშობლოს, ამ სინამდვილეს ისტორიის ფურცლები დაუნდობლად ინახავს. არქიმანდრიტ ლეონიდესვე ეკუთვნის მეფის გარდაცვალების მეორმოცე დღეს აღსრულებული წირვისა და პანაშვილის შემდგომ ნათქვამი სიტყვა სვეტიცხოვლის ამბიონიდან, თუ როგორ სამაგალითოდ გააერთიანა მეფის სიყვარულმა

ქართლელი და კახელი, იმერელი და ამერელი, მთიელი და ბარელი, ქალაქელი და სოფლელი, მდიდარი და ღარიბი, სწული და კარგად მყოფი, რომლებიც ავედრებდნენ სიონის ღვთისმშობლის სასწაულმოქმედ ხატს გარდაცვალების დღეს თავიანთ მოამაგე და მოჭირნახულე მეფე ერეკლეს, რომელსაც შავი ზღვიდან კასპიის ზღვამდე მცხოვრები ყველა ქართველი კაცთმოყვარე ღვთისათვის შეუვედრებია.

მეფე ერეკლეს ღვთის განგებამ და ერის გამორჩეულმა და დამსახურებულმა სიყვარულმა სამუდამო სამკვიდრებელი დიდებული სვეტიცხოვლის წილში, საკურთხევლის სამეფო კარის მარჯვნივ, მაცხოვრის ხატისა და წმინდა მეფე ვახტანგ გორგასლის განსასვენებელს შორის განუკუთნა, რადგან მისი ცხოვრება მართლაც რომ გახლდათ სულიერი სწრაფვა კაცთმოყვარე ღვთისაკენ, ხოლო მისი ხორციელი მოღვაწეობა კი ერთგული, დიდ მეფეთა მაცხოვრებელი ცხოვრების წესისა.

დასკვნა

საქართველოში დიდი ხნის მანძილზე ერეკლე მეორის ფასდაუდებელი შრომა დაუფასებელი რჩებოდა, მაგრამ უამთა სელამ მას საქართველოს ისტორიის ფურცლებზე ღირსეული ადგილი მიუჩინა. ხალხმა მას სიყვარულით „პატარა კახი“ უწოდა. ის იყო დიდი პოლიტიკური მოღვაწე, რომელსაც ურთულეს ეპოქაში მოუწია მოღვაწეობა. კეთილმორწმუნე მეფე ერეკლე მუდამ მზად იყო თავი ზვარაკად შეეწირა მამულისა და სარწმუნოებისათვის. ცდილობდა ქრისტიანობა შეურყენელად დაეცვა, რასაც ემსახურებოდა კიდევ გეორგიევსკის ტრაქტატის გაფორმება ერთმორწმუნე რუსეთთან. ის მუდამ ემსახურებოდა მშობლიური ენის დაცვას, ქვეყნის განვითარებას, სარწმუნოების გაძლიერებას. ერეკლე მეორე განსაკუთრებით დაბალი სოციალური ფენის ქომაგი იყო. მათი დაცვის მიზნით გამოუცია არაერთი ბრძა-

ნება. ის მუდმივად ზრუნავდა შემოსევების შედეგად დანგრეული ქალაქებისა და სოფლების აღდგენისათვის, გახიზნული მოსახლეობის საკუთარ საცხოვრებელ ადგილას დაბრუნებაზე. ერეკლე მეორე „პატარა კახი“ XVIII საუკუნის ბაგრატიონთა დინასტიის საუკეთესო წარმომადგენელია, რომელმაც ღეთისმოშიშებითა და სიყვარულით დიდი კვალი დატოვა ჩვენი ისტორიის ასპარეზზე.

ქალაქ თელავის მოსახლეობამ გმირ წინაპარს ძეგლი დაუდგა და გარკვეული დროის შემდეგ დღესასწაული „ერეკლეობა“ დააწესა, რომელიც პირველად 1993 წელს, 200 წლის შემდეგ იღვრის სასწაული ქართველმა ერმა, რაც მიეძღვნა მეფის დაბადებიდან 280-ე წლისთავს.

ლიტერატურა

1. Bibilashvili N. Together from youth: Erekle II and Anton I. Collected scientific works. Sukhishvili University. N6. 2009. (In Georgian).
2. Elanidze V. The king who got old in wars. Journal “Ole”. N1(22), 2013. (In Georgian).
3. Elanidze V. City Telavi and Erekle II. 2013. (In Georgian).
4. Kekelidze K., Baramidze A. History of old Georgian literature (5th to 18th centuries). Tb., 1987. (In Georgian).
5. Karbelashvili P. Georgian secular and spiritual dialects. Historical review. Tiflis. 1898. (In Georgian).
6. Nadiradze K. Why did the old Erekle II change the law on heritage and what kind of military reform was made by him. Newspaper “Tbiliselebi”. 2009. (In Georgian).
7. Two words, one hundred years after the death of King Erekle II, Tiflis, 1898
8. Rogava Ap. Public education in Kartli and Kakheti of Erekle II and Anton I. Tb., 1950. (In Georgian).
9. Parchukidze T. For the history of educational policy of Anton Catholicos. Materials of the first students’ scientific conference. Saint Andrew the first-called Georgian University of the Patriarchate of Georgia. 2011. (In Georgian).
10. Japaridze A. Collected laws of Georgian Church. Herald Publishing House. 2017. (In Georgian).
11. Japaridze A. History of the Georgian Apostolic Church. Publishing House „Alilo“. Tb., 2009. (In Georgian).
12. Bishop B. Khorava. Creator of Russian physiognomy of the Georgian Church (Anton I Catholicos). Tb., 1999. (in Georgian).

UDC 93/99

SCOPUS CODE 1212

A CHRISTIAN WORLDVIEW OF EREKLE II

Archpriest Giorgi Shashviashvili Scientific-Research Center of Theology, Georgian Technical University, 75 M. Kostava str.,
0175 Tbilisi, Georgia
E-mail: mamagiorgishashviashvili@yahoo.com

Reviewers:

Archpriest L. Mateshvili, Professor, Scientific-Research Center of Theology, Faculty of Engineering Economic, Media Technology and Social Sciences, GTU
E-mail: mamalevani@bk.ru

Archpriest K. Shurghaia, Professor, Scientific-Research Center of Theology, Faculty of Engineering Economic, Media Technology and Social Sciences, GTU
E-mail: Dek.kakhaberi@gmail.com

ABSTRACT. The country is a happy country if it has the ruler talented with the Divine Love. Georgia is a distinguished country in this respect, whose worthy son is Erekle II, a loving king of the nation and God.

In the 18th century in Georgia, despite the many trials and hardships in the country, the Kingdom of Bagratovans has grown the monarch's child Erekle to become a true Christian, loving of God and nation. Metropolitan Onopre Bodbeli taught him theology, the priest Dimitri Khelashvili - the church chanting that implied the knowledge of all three-voice texture of more than two thousand hymns, in military art he was led by Abel Andronikashvili. This spirit became the basis for preparing of future King for worthy service to the people and church.

In 1744, after becoming the King, Erekle II began to take care of the intellectual and spiritual strengthening of the country. He invited Catholicos-Patriarch of Georgia, Anton I, distinguished person with a great degree of knowledge and wisdom, and together with him opened Tbilisi and Telavi theological seminaries, as well as Cathedral School - in Svetitskhoveli, where unlike theological institutions of other countries, the representatives of any social classes were able to study.

KEY WORDS: Anton I; Catholicos-Patriarch; Christianity; church chanting; education; Erekle II; Teimuraz II; religion, seminary.

UDC 93/99

SCOPUS CODE 1212

ХРИСТИАНСКОЕ МИРОВОЗЗРЕНИЕ ЭРЕКЛЕ II

Протоиерей Шашвиашвили Г.Д. Учебно-научный центр теологии, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 77
E-mail: mamagiorgishashvili@yahoo.com

Рецензенты:

Протоиерей Л. Матешвили, профессор учебно-научного центра теологии ГТУ, доктор наук по истории теологии и образования

E-mail: mamalevani@bk.ru

Протоиерей К. Шургаия, профессор учебно-научного центра теологии ГТУ, доктор социальных наук

E-mail: Dek.kakhaberi@gmail.com

АННОТАЦИЯ. Счастлива страна, имеющая предводителя, проникнутого любовью к Богу. Грузия, в этом отношении, выделяется из множества других стран, так как ее достойным сыном является любящий Бога и народ царь Ираклий (Эрекле) Второй. В Грузии в XVIII веке, несмотря на все беды и нужды страны, царский двор Багратиони воспитывал царевича Ираклия любящим Бога и народ истинным христианином. Митрополит Онуфрий Бодбийский обучал его богословию, священник Дмитрий Хелашвили учил церковному пению, что подразумевало знание трехголосья более двух тысяч песнопений, Абель Андроникашвили же руководил обучением его боевому искусству. Этот дух стал основанием для подготовки будущего царя к достойному служению народу и церкви.

В 1744 году Ираклий II, сразу же после возведения на престол, начинает заботиться об интеллектуальном и духовном усилении страны. Он ставит рядом с собой отличающегося ученостью и мудростью Антона I Каталикоса и вместе с ним открывает Тбилисскую и Телавскую духовные семинарии, а также в Светицховели открывает католическую школу по обучению песнопению, где в отличие от других духовных училищ страны могли получать образование представители всех слоев общества.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Антон I; вера; Ираклий (Эрекле) II; Каталикос; образование; песнопение; семинария; Теймураз II; христианство.

განხილვის თარიღი 21.06.2018

შემოწავის თარიღი 25.06.2018

ხელმოწერის თარიღი დასაბუჯდად 16.10.2018

UDC 2(02)

SCOPUS CODE 1212

THE CONDITION OF THE CHRISTIAN CHURCH IN GEORGIA IN I-XI CENTURIES

Archpriest Scientific-Research Center of Theology, Georgian Technical University, 77 M. Kostava str.,
L. Mateishvili 0175 Tbilisi, Georgia
E-mail: mamalevani@bk.ru

Reviewers:

Archpriest K. Shurghaia, Professor, Scientific-Research Center of Theology, Faculty of Engineering Economic, Media Technology and Social Sciences, GTU

E-mail: Dek.kakhaber@gmail.com

T. Khokhobashvili, Professor, Department of Archeology and History of Georgia, Faculty of Engineering Economic, Media Technology and Social Sciences, GTU

E-mail: tamar.xoxobashvili@list.ru

ABSTRACT. According to the ancient Georgian sources Christianity in Georgia is connected with the Church. Georgian Jews brought to Georgia one of the main Christian relics – the Chiton of Christ which is buried in Mtskheta. On the burial place Svetitskhoveli Cathedral was built.

Andrew the Apostle and Simon the Zealot preached in Georgia. This fact is witnessed in ancient Georgian sources. According to the sources Simon the Zealot died here in Georgia and was buried in Abkhazia, New Athon. Ancient Georgian sources tell us about Bartholomew the Apostle and Matthias the Apostle who also preached in Georgia. According to the tradition Matthias the Apostles' grave is in Apsaros (Gonio).

KEY WORDS: Apostles; autocephaly; Georgian church.

INTRODUCTION

The Georgian Orthodox Church is one of the oldest churches in the world. Its official name is "Georgian Apostolic Autocephalous Orthodox Church". It is often called "Georgian Church" though it is a territorial concept, not a national one.

The canonical field of the Georgian Orthodox Church includes Georgia. It has its eparchies in historical

Georgian provinces in Turkey, also on the territories of Armenia, Azerbaijan (Saingilo), as well as on the territories of the Western Europe and USA. Nowadays, its jurisdiction due to the political circumstances cannot be forced in the occupied territories of Abkhazia and South Osetia.

Georgian constitution recognizes a historic role of the Georgian Orthodox Church. Georgian government has initiated an agreement with the Georgian Church exclusively which is recognized as a legislative document equivalent to the constitution.

According to the data the Georgian Orthodox Church has approximately 4 million members.

According to the ancient Georgian sources Christianity in Georgia is connected with the Church. Georgian Jews brought to Georgia one of the main Christian relics – the chiton of Christ which is buried in Mtskheta. On the burial place Svetitskhoveli Cathedral was built.

Andrew the Apostle and Simon the Zealot preached in Georgia. This fact is witnessed in ancient Georgian sources. According to the sources Simon the Zealot died here in Georgia and was buried in Abkhazia, New Athon. Ancient Georgian sources tell us about Bartholomew the Apostle and Matthias the Apostle who also preached in Georgia. According to the tradition Matthias the Apostles' grave is in Apsaros (Gonio).

A premise for Georgians to get acquainted with the Law of Christ was the existence of the Jewish community in

Georgia, since VII century BC. Georgian Jews never lost their connection with their historic homeland. Christianity reached the king's court, too. The 19th King Rev I of Iberia (III century AD) heard about Christ and though he remained pagan he amended the laws according to Christian principles. So, Georgians called him Rev the Righteous.

Christian church existed in Georgia before Christianity was established as a state religion in 326 (when St. Nino preached in Georgia). This fact is confirmed by Georgian and foreign sources. According to many archaeological artifacts Christian communities existed in Georgia in II-III centuries. Early Christian symbols, graves, private houses where Christians gathered for the communion are identical to organization of Christians in the Roman Empire. We can conclude that if there were Christians in Georgia in I-III centuries then there should have been clergy, too.

MAIN PART

The Royal House of Georgia (Kartli kingdom or Iberia kingdom according to the foreign sources) was baptized in 326 after St. Nino preached to them. A religious identity of the first Christian king Mirian was determined by St. Nino's missionary work as well as by the king's political course (though the latter would be of no importance without a religious inspiration). Before Constantine became an individual ruler of the empire the eastern part of it was ruled by Licinius whose political and military ally was Iberian king Mirian. After Constantine's victory Georgia (Kartli aka Iberia) turned out to be face to face with the hostile Roman Empire. St. Nino not only preached Christianity in Georgia but also saved it from the political threat. King Mirian followed St. Nino's advice and sent ambassadors to Constantine. The message of the diplomatic mission was this: Mirian became a Christian so he is not a Licinius' (who persecuted Christians) ally any more. Now he is looking forward to become an Constantine's ally who is a Christians' friend. Ambassadors ask the emperor to appoint clergy for Georgia. Constantine consented and sent priests and bishop to Georgia with Christian relics. Though there had been clergy in Georgia by that time bishop John who was sent by the emperor would play a role of a political guarantor. King Mirian subordinated Georgian bishop to John, so soon in Georgian sources he was referred to as an archbishop. For the first time in Georgian history Church borders coincided with those of

the state. Scholars argue about legislative condition of the church organized by Mirian. According to the ancient Georgian sources the supreme priest was chosen and appointed exclusively in Georgia by the royal family, though a candidate may have been invited from the Roman Empire or from Armenia.

King Vakhtang Gorgasali made changes in the church in V century. The head of the Georgian Church was first called "Catholicos". Most of the scholars agree that the king obtained independence from Antioch Church. Though, the issue is still a matter of question. Vakhtang Gorgasali was in conflict with Archbishop Michael (the cause of the conflict is not known exactly) who anathemized the king and his army. So, Georgian king was expelled from the church. But Vakhtang made some wise steps. He gathered 13 loyal priests and tried to ordain an archbishop for Georgia in neighboring churches. Antioch Church ordained 13 bishops for him. One of them, named Peter, was appointed as a Catholicos which means he became a head of the rest of the bishops. Vakhtang brought to Georgia 13 ordained bishops and establishes new eparchies for them to rule. He established "his own" alternative church and confronted it to the already existed one that was ruled by Archbishop Michael. It is the course of the time the "new" church assimilated the "old" one. As a result, Archbishop Michael was left alone and he was expelled to one of the Constantinople's monasteries.

It is still unclear how could Vakhtang obtain church independence from Antioch Church. Though the king was a high class political player he almost lost church autocephaly but he had no other way. Since then Antioch Church had its claims to Georgian Church. The claims became stronger in VIII century when the united Iberian kingdom collapsed. The claims were documented in Antioch chronograph of XI century. But before Vakhtang Gorgasali, in his times and after him the Georgian Church was always independent as it was established by the apostles.

In that period Georgian pilgrimage to the Holy Land grew stronger. We have VI-VII centuries documents of correspondence on religious issues between hierarchs of the Georgian Church with Pope of Rome and Patriarch of Jerusalem. Catholicos of the Georgian Church visited the Holy Land and wanted to meet Patriarch of Jerusalem. Procopius of Caesarea writes that Justin the Caesar (525-565) renewed Iberian monastery in Jerusalem.

The Georgian Church participated in the church council of Dvin in 506. 24 Georgian Bishops went to the

council. The head of the delegation was Bishop Gabriel. The council supported a reconciliatory policy between Monophysitism and Dyophysitism on the ground of emperor Zeno's "Henotikon" (482). During VI century Kartli was tending to Dyophysitism. Procopius of Caesarea meant Diophysits when he wrote in VI century: Georgians observe Christian rules better than all other nations under the influence of Iran.

In the first part of VI century there were already Biblical and liturgical books in Georgian language. Saba Gantsmendili allowed in his will (532) to serve a liturgy in Georgian language and read the New Testament in Georgian language.

In VI century 13 Assyrian Fathers came to Georgia led by John of Zedazeni. They established monastic life here. After the Fathers' arrival Dyophysitism grew stronger and Kartli (by the leadership of Kirion the Catholicos of Kartli) chose Orthodoxy in the beginning of VII century. This choice caused a great religious split in Caucasus (604-609).

The country was divided by Iran in the end of VI and in the beginning of VII centuries but it was united again due to the efforts of the Church. According to the historic sources, in the beginning of VII century eastern and western parts of Georgia were parish of the one Church.

As a result of Arab invasion in VIII-X centuries the country was split into several church units though Georgians always remembered their political and religious unity. A Higher and Lower Iberian Churches were formed at that time – Mtskheta (see Catholicosate) and Abkhazian (see Catholicosate).

Then iconoclasm spread into Eastern Christian world but Georgia resisted it, so there was no iconoclasm here. According to the sources Goth Orthodox Bishop John came to Georgia to be ordained as a Bishop because the nearest Church to Constantinople that could lawfully ordain clergy was Mtskheta church in Eastern Georgia (VIII c.) (Constantinople Church had been taken over by iconoclasts by that time). In the paper that documents the ordination of John the Goth the Head of the Mtskheta Church is referred to as a Patriarch. Scholars think that the view according to which the Head of the Georgian Church was given a title of a Patriarch in XI century and that Melchisedec I was the first Patriarch should be revised. Their view on the revision is based on the fact that the neighboring Churches of Georgia (Armenian and Albanian Churches) have referred their Heads as Patriarchs since VIII century.

X century was marked by the fight for the country's unity. A formula was created in the Church: Georgia is the

country where a liturgy is served in Georgian language. The concepts of a Georgian and an Orthodox Christian have been the same since then in people's minds.

Georgian liturgy was based on Jerusalem traditions at that time. Archaic traditions of Jacob's liturgy were spread in Georgia and in Georgian monasteries abroad, so called "Khanmeti Lectionary". It is the oldest Lectionary that we have today (first part of the V c.). We should also mention "Jerusalem Lectionary", "Blessings", many lists of the "Oldest Iadgari", homiletic volume "Mra-valtavi" where the ancient examples of earlier Christian practices are reflected. The first Georgian historic novels compiled in one volume of "Moktsevai Kartlisai" shows Georgian history since the beginning to VII century. The historic novel emphasizes the establishing Christianity as an official state religion.

Churches and monasteries were the centers of education and upbringing in Georgia. Khandzta Monastery School (IX) is wellknown for the subjects that were taught there: Holy Scripture, Liturgical Chant, Foreign Languages, Teachings of the Church Fathers, Philosophy. We have a "Shatberdi Volume" (late X century) that includes all the spheres of the knowledge of that time.

Formation of Georgian Scriptoriums in Georgia (in Tao-Klarjeti, Kakheti) and in Georgian monasteries abroad (Palestine, Syria, Asia Minor) became a basis for the book decoration art and different refined calligraphies. Parchment paper had been used in Georgia until X century (outside Georgia sometimes papyrus paper was used). We have Gospels (Adishi Gospel (897) and Jruchi I Gospel (940)) decorated with fine miniatures.

The Georgian Church had used Palestinian or Jerusalem (The Lord's Tomb) Typikon until X century. We have VII century text of such a Typikon. It has been proved that Georgian monasteries have been using local, so called Ktetor Typikons (of Ilarion the Georgian and Grigol Khandzteli) since IX century. These Typikons were established in monasteries by their founders.

Greek hymnography texts were first translated to Georgian language in Palestinian monastery centers in V-VII centuries. Gradually the hymns were collected in a unique volume that is known as the "Oldest Iadgari" in the scientific literature. The volume contains such liturgical texts that now are found only in translated forms. Michael Modrekili created a unique volume in X century (978-988) which included original Georgian texts (those of Michael Modrekili, John Mtbevari, John Minchkhi, George Merchule and others) together with translated texts

(Andrew of Crete, Cosmas of Jerusalem, John the Damascene and others). The volume has music notes, liturgical notes and is the masterpiece of the calligraphic art. As it seems it was a liturgical chant guide book.

After the great church schism in Caucasia dogmatic and polemical books were written. In these books the Georgian Church argued and claimed its Orthodox orientation. Polemic books against the heresies of that time (Arianism, Nestorianism, Monothelism, etc.) were translated but the most important was the polemic with Monophysitist Churches (mainly, with Armenian).

Together with the tractates translated from Greek language, original books were also written. We should note Arsen Sapharyte’s historical and polemical tractate “On the Division of Kartli and Armenia” (XI). The processes previous the schism and its results are analyzed in the book and historic basis and objective laws of the schism are defined.

Georgia had reached the summit of its political and economical strength in XI-XIII centuries. The Georgian Church carried out a missionary work in Caucasian highlands and in the South-East Caucasus. Christians of these lands belonged to the parish of Georgian Catholicos-Patriarch, so in Georgian sources he (Melchisedec I – 1010-1030) is also called a Patriarch of the East.

Georgian philosophy thought (John Petritsi, Arsen of Ikalto) played an active role in Christian civilization worldwide. Georgian monasteries (Petritsoni and Jerusalem) on Mount Sinai, Mount Athos Black Mounts bridged Georgia with the rest of the Christian world. Due to the works of John, Euthymios and George of the Athos, Ephraim Mtsire (Black Mount), Ioane-Zosime (Saba’s Lavra and Mount Sinai) and others, Georgia now has brilliant translations of almost every achievements of Christian thought. They preserved texts of the great Church Fathers. As a result of translation works of Mount Athos Fathers, the Georgian

Church practice shifted from Jerusalem liturgical tradition to that of Constantinople.

By the end of the XI century countries of the South Caucasus were threatened by Turk and Seljuk invasions. Georgia led Caucasus to unity and political and social development. The king of Georgia at that time was David Aghmashenebeli (the Builder) (1089-1125). Political wisdom and religious tolerance was needed to keep multiethnic and multi-religious Caucasus united. Monophysites and Muslim traders, scholars and poets felt at home in Georgia. David Aghmashenebeli payed a great attention to Georgian monasteries abroad, helped them materially and built churches. The king had immediate contact with Crusaders and his army fought side by side with them in battles for Lord’s Grave.

According to the sources David Aghmashenebeli was very well acquainted with religious literature as well as with worldly one. He wrote the masterpiece of Georgian hymnography “Chants of Repentance”. David Aghmashenebeli was glorified as a Saint by Georgian church. The date of his remembrance is 26th of November.

CONCLUSION

According to the ancient Georgian sources Christianity in Georgia is connected with the Church. Georgian Jews brought to Georgia one of the main Christian relics – the Chiton of Christ which is buried in Mtskheta. On the burial place Svetitskhoveli Cathedral was built.

Andrew the Apostle and Simon the Zealot preached in Georgia. This fact is witnessed in ancient Georgian sources. According to the sources Simon the Zealot died here in Georgia and was buried in Abkhazia, New Athon. Ancient Georgian sources tell us about Bartholomew the Apostle and Matthias the Apostle who also preached in Georgia. According to the tradition Matthias the Apostles’ grave is in Apsaros (Gonio).

References

1. Anders F., Onken B., Pujiula M. Spätantike. Europa zwischen Antike und Mittelalter. Bamberg: C. C. Buchres Verlag. 2007. (in German).
2. Bats M., Menoist S., Lefebre S. L’Empire romain au III-e siècle: de la mort de Commode au Concile de Nicee. Paris. 1977. (in French).
3. Berciu I., Petolescu C. C. Les cultes orientaux dans la Dacia Merionale. Leiden: Brill. 1976., 1977, 390-391 pp. (in French).
4. Bernardi J. Les premier siecles de l’eglise. Paris. 1987. (in French).
5. Bickerman E. J. The name of Christians. Harvard theological review. Vol. 42. 1949, 109-124 pp. (in English).
6. Bludau A. Die aeginstischen Libelli und die Christenverfolgung der Kaisers Decius. Suppl. 1931. (in German).

7. Bohel C., Berenger A. L'Empire romain au III-e siècle après J.-C. Textes et documents. Paris. 1998. (in French).
8. Bruce L. D. Diocletian the Proconsul Lulianus and the Manichaeans. Bruxelles. 1983, 336-377 pp. (in English).
9. Chaumont M. L. Les Sassanides et la christianisation de L'Empire iranien au III siècle de notre ère. Revue de l'histoire des Religions. 1964, 165-202 pp. (in French).
10. Crishman R. Iran Parthians and Sasanians. London. 1962. (in English).
11. Christol M. L'Empire romain du III-e siècle. Histoire politique 192-325 après J.-C. Paris. 1997. (in French).
12. Cryg A. Römische Fundegemmen Neuwied. Friedberg, Florstadt, Dramstadt, Hanau, Aschafenburg und Roblens. Berlin. (in German).
13. Das Christentum in Georgien und die Legionen Roms. Georgica. Zeitschrift für Kultur, Sprache und Geschichte Georgiens und Kaukasiens. 2007, 29-35 pp. (in German).
14. Dias y Dias M. C. En torno a los orígenes del cristianismo hispanico. Las raíces de España. Madrid. 1967. (in Spanish).
15. Dubois de Montrepeux Fr. Voyage autour du Caucase. Atlas, Serie d'archéologie. Paris. 1843. (in French).
16. Encyclopedie des symboles. München. 1989. 501-503 pp. (in German).
17. Gulin C. Catalogue of the Bronzes in the Altar Pierson Museum in Amsterdam. Amsterdam. 1940. (in English).
18. Harnak A. Die Mission und Ausbreitung des Christentums in den ersten drei Jahrhunderten. Leipzig. 1924. (in German).
19. Helgeland J. Christians and the Roman army from Markus Aurelius to Constantine. 1978, 729-834 pp. (in English).
20. Henkel F. Die römischen Fingerringe der Rheinlande. Berlin. 1913. (in German).
21. Histoire des religions. Paris. Vol. 2. 1972. (in French).
22. De Mayeur J. M., Pietri C. et L., Vaches A. Histoire du Cristianisme: Des origines à nos jours, sous la dir. Paris, 1995. (in French).
23. Judge E. A. Judaism and the rise of Christianity: A Roman perspective. Tyndale Bulletin. 1994, 355-368 pp. (in English).
24. Khrushkova L. Complexe paleochretien à Sebastopolis en Colchide: typologie et 65-67; chronologie. Third International Congress on Black Sea Antiquities (Pontic Congress). Prague. 2005. (in French).
25. Lafaye G. Histoire du culte des divinités d'Alexandrie Hors de L'Égypte. Paris. 1884. (in French).
26. Lane Fox R. Païens et Chrétiens, La religion et la vie religieuse dans l'Empire romain de la mort de Commode au concile de Nicee. Presses Universitaires du Mirail. Toulouse. 1997. (in French).
27. Le Bohec Y. L'armée romaine. Paris. 1990. (in French).
28. Lemaitre N., Qunson M.-T., Sot V. Dictionnaire culturel du Christianisme. Paris. 1994. (in French).
29. Lifshitz B. L'origine du nom des chrétiens. Vigiliae Christianae. Vol. 16. 1962, 65-70 pp. (in French).
30. Lion B. Les banquets des dieux. Dossiers d'Archeologie. №280. 2003, 4-7 pp. (in French).
31. Lion B., Michel C. Un banquet à la cour assyrienne. Dossiers d'Archeologie. №280. 2003, 11-14 pp. (in French).
32. Mattingly H. D. The Origin of the name Christiani. Journal of theological studies. 1958, 26-37 pp. (in English).
33. Mgaloblishvili T., Gagoshidze I. The Jewish diaspora and early Christianity in Georgia. Ancient Christianity in the Caucasus. Iberica Caucasia. Vol. 1. 39-58 pp. (in Georgian).
34. Mehat A. Etude sur les "Stromates" de Clement d'Alexandrie. Paris. 1966. (in French).
35. Millford T. B. Cappadocia and Armenia Minor. Aufstieg und Niedergang der römischen Welt. 1975, 1169-1170 pp. (in English).
36. Missuoni S. C. Le Judeo-Christianisme ancien essais historiques. Paris. 1998. (in French).
37. Mshvildadze M. Georgia in late Antique Age (religious aspect - Christianity). Journal of Kartvelological centre for East European studies "Pro Georgia". Oriental Institute, University of Warsaw. Warsaw. 2007, 59-70 (in English).
38. Mshvildadze M. Christentum in Georgien und die Legionen Roms. Georgica. Zeitschrift für Kultur, Sprache und Geschichte Georgiens und Kaukasiens. 2007, 29-35 pp. (in German).
39. Peterson E. Christiansus, Miscelanea Giovanni Merati. Biblioteca Apostolica Vaticana, 1946. 355-372 pp. (in English).
40. Perdrizet P. Bronzes grecs d'Égypte de la Collection Fouquet. Paris. 1911. (in French).
41. Prigent P. L'Art de premier chrétiens: L'héritage culturel et la foi nouvelle. Paris. 1995. (in French).
42. Simon M. La Civilisation de l'Antiquité et le Christianisme. Paris. 1972. (in French).

UDC 2(02)

SCOPUS CODE 1212

საქართველოში ქრისტიანული ეპლესიის მღვობარეობა I–XI საუკუნეებში

დეკანოზი თეოლოგიის სასწავლო-სამეცნიერო ცენტრი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 77
ლ. მათეშვილი
E-mail: : mamalevani@bk.ru

რეცენზენტები:

დეკანოზი კ. შურღაია, სტუ-ის თეოლოგიის სასწავლო-სამეცნიერო ცენტრის პროფესორი, სოციალურ მეცნიერებათა დოქტორი
E-mail: dek.kakhaber@gmail.com

თ. ხოხობაშვილი, სტუ-ის საინჟინრო ეკონომიკის, მედიატექნოლოგიებისა და სოციალურ მეცნიერებათა ფაკულტეტის არქეოლოგიისა და საქართველოს ისტორიის დეპარტამენტის პროფესორი
E-mail: tamar.xoxobashvili@list.ru

ანოტაცია. უძველესი ქართული წერილობითი წყაროების ცნობით, საქართველოში ქრისტიანობა ახ. წ. სათავეებს უკავშირდება. ქართველმა ებრაელებმა საქართველოში ჩამოიტანეს ქრისტიანული სამყაროს ერთ-ერთი უმთავრესი რელიკვია - ქრისტეს კვართი, რომელიც დამარხულია მცხეთაში, სადაც ახლა სვეტიცხოვლის საკათედრო ტაძარია აგებული.

საქართველოში ანდრია პირველწოდებულისა და სიმონ კანანელის ქადაგებას მოწმობს ძველი ქართული წყაროები, რომელთა მიხედვით სიმონ კანანელი აქვე აღესრულა და დაკრძალულია აფხაზეთში, ახალ ათონში. ძველი ქართული წყაროები გვამცნობს აგრეთვე საქართველოში ბართლომე და მატათა მოციქულების ქადაგების შესახებ, ხოლო ტრადიცია მატათას საფლავს (აფსაროსი) გონიოში მიუთითებს.

საკვანძო სიტყვები: ავტოკეფალია; მოციქულები; საქართველოს ეკლესია.

UDC 2(02)

SCOPUS CODE 1212

ПОЛОЖЕНИЕ ХРИСТИАНСКОЙ ЦЕРКВИ В ГРУЗИИ I-XI ВЕКОВ

протоиерей Научно-исследовательский центр теологии, Грузинский технический университет,
Л.Д. Матешвили Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава 77
E-mail: mamalevani@bk.ru

Рецензенты:

Протоиерей К. Шургаия, профессор учебно-научного центра теологии, доктор социальных наук

E-mail: dek.kakhaberi@gmail.com

Т. Хохобашвили, профессор Департамента археологии и истории Грузии факультета инженерной экономики, медиатехнологий и социальных наук

E-mail: tamar.xohobashvili@list.ru

АННОТАЦИЯ. По известным древним грузинским письменным источникам, христианство в Грузии связано с началом нового летоисчисления.

Грузинские евреи привезли в Грузию одну из самых главных реликвий христианства – плащаницу Христа, которая захоронена во Мцхета, где теперь построена прекрасная церковь – Светицховели.

Древние грузинские источники подтверждают прибытие в Грузию апостолов Андрея Первозванного и Симона Кананели, который скончался и похоронен в Абхазии, в Новом Афоне. Древние грузинские источники сообщают о том что в Грузии проповедовали апостолы Бартоломэ и Матата, а традиция указывает место захоронения Мататы в Гонио.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: автокефалия; апостолы; грузинская церковь.

The date of review 25.05.2018

The date of submission 01.06.2018

Signed for publishing 16.10.2018

UDC 2(02)

SCOPUS CODE 1212

ВОПРОСЫ ДУХОВНОЙ ОРИЕНТАЦИИ РАННЕЙ ХРИСТИАНСКОЙ ЦЕРКВИ В ГРУЗИИ

протоиерей

Матешвили Л.Д.

Научно-исследовательский центр теологии, Грузинский технический университет,
Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава 77

E-mail: mamalevani@bk.ru

Рецензенты:

Т. Хохобашвили, профессор Департамента археологии и истории Грузии Факультета инженерной экономики, медиатехнологий и социальных наук

E-mail: tamar.xohobashvili@list.ru

Протоиерей К. Шургаия, профессор учебно-научного центра теологии, доктор социальных наук

E-mail: dek.kakhaberi@gmail.com

АННОТАЦИЯ. Мы можем предполагать, что в ранний период христианский Картли Грузинская Церковь находилась под влиянием Иерусалимской Церкви. На основе вышерассмотренных источников мы можем предполагать, что содержащиеся в использованных нами памятниках эпизоды, связанные с приходом в Картли христианства, должны быть описаны современником. В них отразились распространенные в первые века христианства в Иверии обычаи и различные легенды и предания, вошедшие в христианский Картли под влиянием Иерусалимской Церкви. Сам по себе, духовный ориентир Грузинской церкви вовсе не означает юридическую ориентацию.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Грузинская Церковь; Иерусалим; юрисдикция.

ВВЕДЕНИЕ

Древнейшее сведение о приходе в Грузию первых миссионеров принадлежит Геласию Кесарийскому. Согласно этому автору, император Константин поручил константинопольскому епископу Александру руко-

положить первого иверийского епископа¹. Мы думаем, что сомнения М. Тархнишвили по поводу этого сведения справедливы: «мы не можем с уверенностью сказать, опирается ли эта справка на историческую почву, или в ней отражен всего лишь тот факт, что на должности епископа в Александрии был Александр (314-337 гг.). Дальнейшее участие Босфорской церкви в каноническом формировании грузинской церкви документально не подтверждается»².

Для проверки сведения Геласия Кесарийского, думаем, необходимо разобраться в канонических правах Константинопольского патриархата и его архиепископа времен обращения Картли. Как отмечает В. Болотов: «Константинопольская церковь не могла похвалиться ни древностью происхождения, ни апостольским основанием. Сказание об основании в Константинополе апостольской церкви было заявлено позднее. Следовательно, Константинополь в чисто церковном смысле не имел таких привилегий, какие выпадали на долю других восточных церквей. В основе возвышения константинопольской кафедры лежало положение её, как столичной... Но уже второй вселенский собор уравнивал константинопольского патриарха с Римом и другими апостольскими кафедрами»³.

¹ Георгика. 1.С. 193-194. На гр.

² Tarchnisvili M. Kirchliche Autokephalie Georgiens. S. 108.

³ Болотов В. Лекции. Т. 3. С. 223.

Исходя из постановлений церковных соборов действительно становится ясным, что возвышение Константинопольского патриархата начинается только после II вселенского собора, с 381-го года. Согласно 3-му канону этого собора: «архиепископ константинопольский имеет честь, равную епископу Рима, ибо он есть Новый Рим»⁴.

После ознакомления с этим канонном естественно возникает вопрос: что подразумевал этот канон и имели ли константинопольский патриарх право рукополагать епископа Иверии? По постановлениям Вселенских соборов и комментариям к ним выясняется, что у константинопольского патриарха такого права не было, и вот почему: правда, после II Вселенского собора константинопольский архиепископ сделался равным с римским, но равным не правами, а только честью, как глава столичной церкви. Это ясно видно из 2-го канона этого же собора, согласно которому церковные отцы признают по отношению к константинопольскому патриарху *та пресвия тис тимис* (*primatum honoris*), но по отношению к нему пока еще не признают *та пресвия тис экзусаис*⁵, т. е. признают, что на церковных соборах константинопольский патриарх может занимать первые места по сравнению с другими. Но это не дает ему никаких прав по отношению к ним. Согласно II Вселенскому собору, права константинопольского патриарха, как высшего духовного лица, распространялись пока только в его провинции - Фракии⁶.

Из истории Византии известно, что император Константин поделил империю на четыре префектуры, из которых одна была восточной. Гражданско-политическое деление империи соответствовало также делению на церковные единицы. И как правитель не мог выйти за пределы своего гражданско-политического деления, так и церковным лицам запрещалось нарушать эти границы⁷. Хотя в церковной истории известны случаи нарушения границ⁸.

Интересующая нас Восточная префектура сама по себе делилась на следующие диоцезы: Восточный, Египетский, Ассийский, Понтийский и Фракийский. В первый диоцез входило 15 провинций, во второй – 6, в третий – 10, в четвертый – 11, в пятый – 6. Речь о таком делении христианского востока идет как на I Вселен-

ском соборе, так и на II Константинопольском соборе, где отмечается независимость этих провинций как с политической, так и с церковной точек зрения. Например: восток подчинялся Антиохийскому архиепископу, Египет – Александрийскому, так же как и другие диоцезы подчинялись своим архиепископам.

Как уже отмечалось выше, во время II Вселенского собора константинопольскому архиепископу подчинялся только Фракийский диоцез, и рукополагать епископа он мог только в подчиненной ему провинции. Таким образом, сведение Геласия Кесарийского о том, что Константинопольский архиепископ рукоположил епископа Иверии, как мы думаем, не соответствует действительности. Мы полагаем, что до II Вселенского собора нет никакого основания вести речь о каких-либо правах Константинопольской патриархии времен обращения Картли по отношению к нему.

Сейчас, что касается предания о приходе в Картли антиохийских миссионеров, в частности, Евстафия Антиохийского, и установления им здесь богослужения. Как отмечает М. Тархнишвили, «здесь дела обстоят еще хуже. Согласно одному древнему, уже вошедшему в традицию, канону, принятому на первом (канон 6) и втором (канон 2) церковных соборах, весь восток изначально находился под номенклатурным управлением антиохийской церкви. Исходя из этого, грузинская церковь также принадлежала к сфере влияния Антиохии, зависела от нее иерархически и должна была получить от нее первых миссионеров»⁹.

Приводился ли в действие этот канон на самом деле? «Пересмотр истории поместных церквей, - продолжает М. Тархнишвили, - убедит нас в том, что в действительности он не существовал. Армянская церковь с первых дней своего основания подчинялась Кесарийскому митрополиту, а к концу IV века полностью освободилась от него, чтобы развиваться самостоятельно»¹⁰. Персидская церковь зависела от Антиохии только номинально, приблизительно в 423-424 годы она обрела полную независимость...»¹¹.

Выше уже отмечалось, но мы еще раз хотим обратить внимание на тот факт, что защитниками теории иерархической зависимости грузинской церкви от

⁴ Великий номоканон. С. 261.

⁵ Правила Церкви. 1. С. 254.

⁶ Там же. С. 253-255.

⁷ Там же. С. 98-101, 181-206, 247-255.

⁸ Болотов В. Лекции. 3. С. 242-243, Правила Церкви. 1. С. 247-252.

⁹ Tarchnisvili M. Kirchliche Autokephalie Georgiens. S. 108.

¹⁰ Согласно древнейшим армянским источникам, армянская церковь полностью освободилась от подчинения кесарийской церкви только в середине V века. По этому вопросу см. Cross F. Dictionary. P. 703; Garitte G. Narratio. P. 99-102, 418; Арсен Сафарийский. О разделении. С. 118-122.

¹¹ Tarchnisvili M. Kirchliche Autokephalie Georgiens. S. 108.

антиохийской были сами антиохийцы. Аналогичные сведения в грузинских источниках появляются только во второй половине XI века. Важно и то, что антиохийские сведения появляются только с VII века. Древнейшим из них является письмо вышеупомянутого антиохийского патриарха Иоанна (648 г.) к Маруфе-Тагридскому (649 г.), в котором читается: «поскольку в старое время гурдзанский и аранский престолы персидского и армянского католикосов подчинялись антиохийскому престолу до смерти католикоса Бабая (484 г.)»¹². Думаем, что это письмо доказывает то же, что известно из церковного права – восточные церкви подчинялись антиохийскому престолу.

Также с VII века в источниках появляется сказание о приходе в Картли Антиохийского патриарха Евстафия. В грузинскую литературу это сведение привнесено Ефремом Малым на основании антиохийской хронологии. Но мы думаем, что это весьма сомнительно, чтобы император Константин послал в новообращенный Картли самого этого епископа. Евстафий был Антиохийским патриархом в 324-330 годы. Он был смещен с патриаршего престола вмешательством ариан в 330 году.¹³

На основании вышерассмотренного материала, мы полагаем, исключено участие антиохийского патриархата, а в частности, Евстафия Антиохийского в формировании новообращенной картлийской Церкви. Это сведение является сомнительным в первую очередь потому, что оно появляется в антиохийских источниках сравнительно поздно, только в VII веке. Также невозможно связывать с именем Константина Великого послание в Картли этого епископа¹⁴.

¹² Там же.

¹³ Болотов В. Лекции. 4. С. 44-45.

¹⁴ Опираясь на древнейшие источники, В. Болотов отмечает, что: «заподозривали и его нравственную чистоту и политическую благонадежность... На политическую благонадежность Евстафия набрасывали тень обвинения в том, что он непочтительно отзывался о Елене, матери императора. И, может быть, это правда. Елена раньше была язычница, и конкубинат тогда был законным явлением. К тому же Елена была низкого происхождения – дочь содержателя трактира. Поэтому-то Евстафий и мог говорить о неславном прошлом Елены. Относительно этих-то обвинений Константин в послании к антиохийской церкви по поводу низложения Евстафия выражал радость, что верующие стряхнули с себя эту грязь». Болотов В. Лекции. Т. 4. С. 45.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Согласно «Обращению Картли» и «Житию царей» первые миссионеры пришли в Картли из Греции по просьбе царя Мириана: «Когда построили церковь, послал апостола и Книгу Нины в Грецию, к царю Константину, с просьбой прислать священников, и они не замедлили»¹⁵. «Обращение Картли», Житие св. Нины: «И на второй день послал апостолов в Грецию»¹⁶. «Царь же говорил Нине о строительстве церквей. Царь и весь народ усердствовали в христианстве и ожидали прихода священников из Греции»¹⁷. «Тогда пришли из Греции проповедники, священники, диаконы и начали крестить...»¹⁸.

«Житие царей»: «На второй день послал царь Мириан послов в Грецию к царю греков Константину и Книгу Нины к царице Елене. И сообщили им о чуде Христовом, произошедшем в Мцхете с царем Мирианом и попросили прислать священников для крещения»¹⁹. «...И возведем там дом Божий для молитвы, доколе придут священники из Греции»²⁰.

Как видно из вышеприведенных примеров, миссионеры приходят в Картли из Греции, но откуда конкретно, в грузинских источниках не указывается. В связи с этим вопросом, нам кажется важным рассмотрение других частей этих источников.

Согласно «Обращению Картли» (имеем в виду как текст хроники, так и текст жития Нины) и «Житию царей» Леонтия Мровели, Нину прислал в Картли ее дядя, патриарх иерусалимский. Она пришла в Грузию со стороны Джавахети и оказалась в столице Картли Мцхете через Урбниси. Здесь бесспорно интересным будет отметить, что в Урбниси Нина пробыла один месяц среди тамошних евреев: «...и пришла я в Картли, в город Урбниси. И увидела народ чужой, служащий чужим богам, поклоняющийся огню, камням и столбам. Огорчилась душа моя из-за гибели их и пришла я к евреям и пробыла там месяц и узнавала о стране этой»²¹.

После Урбниси Нина идет в Мцхету. Здесь у нее складываются особенно близкие отношения с мцхетскими евреями. Среди обращенных ею первые евреи: Авиафар, первый священник мцхетский, его дочь

¹⁵ Памятники 1.С. 85.

¹⁶ Там же.С. 13.

¹⁷ Там же. С. 137.

¹⁸ Там же.С. 144.

¹⁹ Житие Картли 1.С. 111.

²⁰ Там же.С. 111.

²¹ Памятники, 1.С. 117-118.

Сидония и ее подруги. Здесь же содержится рассказ о принесении из Иерусалима в Мцхету еврейми хитона Христа и его захоронении здесь. Радость царя Мириана безгранична. Когда он узнает о хитоне Христовом: «тогда возрадовался царь Мириан, когда было возвещено ему: «принесен был хитон из Иерусалима в Мцхету». Благодарил Бога и говорил: «Благословен Ты, Господь Иисус Христос, Сын Бога Живого, ибо захотел Ты спасти нас и избавить нас от дьявола и его темного места, когда предал одеяние свое евреям из Иерусалима в город чужого народа, ибо во время распятия Твоего в городе сем царствовали отцы наши». И преуспели царь и весь Картли в христианстве преуспеянием великим»²².

Как видим, в повествовании о христианизации Картли для вышеупомянутых грузинских источников особенно характерно отмечать о вкладе еврейского населения Мцхеты и связывать его предков с Иерусалимом времен Христа, I века. Если добавим, что в «Обращении», и в «Житии царей», также в многоглавниках и в календаре Иоанна Зосима сохранена дата праздника креста, который затем превратился в праздник Мцхетского креста, отражающего древнейшую иудео-христианскую традицию, то считаю возможным предполагать, что христианство в Картли должно было быть распространено иудео-христианами. Конечно, Картли, в этом отношении, не является исключением. Из научной литературы известно, что и в древнейших христианских странах Средиземноморья, до того как христианство объявлялось государственной религией, иудео-христиане уже проповедовали новую веру²³.

Подтверждением того, что до объявления христианства государственной религией в Картли, там уже существовали последователи закона Христова, может служить одно сведение, сохранившееся в «Мученичестве Або Тбилисского» Иоанна Сабанисдзе, автора VIII века. Согласно этому сведению, грузины «пятьсот и более лет назад приняли закон святой благодатью крещения»²⁴.

По мнению Ив. Джавахишвили, у объявления христианства государственной религией «должна была быть своя предшествующая и последующая история»²⁵. Существование в Картли до IV века христианс-

ких общин предполагал и С. Джанашия: «До объявления христианства государственной религией в Грузии должны были существовать местные общины (в основном, в городах, напр., в Мцхете) примерно такого типа, как в провинциях Римской империи»²⁶. Это мнение также разделяли Г. Ломтатидзе, П. Ингорква, Г. Гозалишвили²⁷, то же мнение разделяет и А. Богверадзе²⁸.

Думаем, что это предположение поддерживают и обнаруженные в ряде районов территории Грузии (Великая Мцхета, Эрцо, Новый Жинвал, Арагвиспири, Урбниси, Згудери и Модинахе) христианские захоронения, датирующиеся II-III веками. Как отмечает археолог Т. Бибилури: «В данном конкретном случае (имеются в виду памятники захоронений) имеется полное согласие между национальными нарративными и археологическими источниками»²⁹. Но, как видно, признание христианства в Грузии государственной, официальной верой, произошло на основе греческой, эллинской традиции. Как у авторов «Обращения», «Жития царей», так и у греко-римских авторов прямо подчеркнуто, что царь Мириан, по совету Нины, посылает апостолов в Грецию. Это сведение источников, несомненно, соответствует действительности, ибо с начала IV века, после укрепления и активизации Сасанидского Ирана, иверийские правители считают себя союзниками Византии. Союз с Римом – это официальный политический курс тогдашнего Картли и, естественно, он проявлял себя и в вопросе веры. «Политически две эти страны (имеются в виду Армения и Восточная Грузия) – пишет И. Джавахишвили – были тесно связаны с Византией и в языческую эпоху. После христианизации все внимание и сочувствие этих стран, особенно же Восточной Грузии, было направлено к западным христианским государствам. История обращения Картли, записанная у Геласия Кесарийского, обязательно доказывает, христианство вошло в Восточную Грузию именно из Греции. В дальнейшем, когда политическое влияние Персии на Грузию возросло настолько, что между

²² Там же. С. 87-88.

²³ Duval R. Histoire. P. 261.

²⁴ Памятники. I. С. 50.

²⁵ Джавахишвили Ив. История. I. С. 176.

²⁶ Джанашия С. Труды. I. С. 213.

²⁷ Ломтатидзе Г. Культура и быт. С. 3-55; Ингорква П. Обзорение. I. С. 114-116; Ингорква П. 4. С. 277; Гозалишвили Г. Проблема обращения. С. 95.

²⁸ Богверадзе А. Развитие. С. 13-14. Автор опирается на итоги проведенных в Настакиси раскопок – см. Бохочадзе А. Результаты. С. 68.

²⁹ Бибилури Т. Глиняные плиты захоронения. С. 57; Бибилури Т. Распространение христианства. С. 2.

Персией и Иверией установились тесные связи и персидские шахи просили у иверийских царей заложников, даже тогда Восточная Грузия не только не прерывала политических и культурных отношений с Византией, но даже наоборот, она более ценила связь с Византией и предпочитала дружбу с Византией подчинению Персии»³⁰.

Понятно, что древнейшая арамейская, иудео-христианская традиция христианства, берущая начало в Палестине, Иерусалиме, является гораздо более древней, чем эллинистическое ответвление христианства. Но как видно из источников, определяющим в вопросе веры является политический курс страны, и потому в Картли получает официальное признание именно «греческое» христианство. Естественно, с течением времени этот новый поток христианства полностью вытесняет уже устаревшую иудейско-христианскую традицию, хотя в «Обращении» и «Житии царей» все же заметен остаток этой древнейшей традиции. Поэтому мы думаем, что в «Обращении Картли» и «Житии царей» (основывающемся на тексте «Обращения») Леонтия Мровели должно быть сохранено древнейшее предание о обращении Картли, созданное в кругу мцхетских иудео-христиан.

Таким образом, нет ничего неожиданного в том, что «Житие Нины» было и вправду создано и записано в кругу мцхетских иудео-христиан, на т. н. палестинско-сирийском, арамейском диалекте, с которого, позднее (прим. конец V века) было переведено на грузинский. Т. е. в грузинских источниках хотя и неотчетливо, но факты обращения Картли переданы все-таки с принятием во внимание тогдашнего политического курса Картли. Мы говорим, что неотчетливо, потому что в этих источниках в течение веков совершенно затерян след иудео-христианской традиции обращения Картли и внимание заострено только на новую, т. н. греческую традицию. Но когда речь идет об этой традиции, то естественно, возникает вопрос: почему нигде не упоминается, где состоялось рукоположение присланного из Греции епископа Иоанна? Последователем какой традиции христианской религии он являлся и какой обряд богослужения принес в Картли?

Ответы на эти вопросы, разумеется, надо искать опять же в тексте «Обращения». Однако ответить на них на основе этого произведения будет очень трудно, если не принять во внимание также и древнейшие

литературные памятники. В «Обращении Картли», в завещании царя Мириана читаем: «Святая [Нина] молила о душе чистой своей Создателя своего, ибо исполнила все заповеди Божии и учения святого брата матери своей, отца нашего патриарха и осиротила нас, новорожденных младенцев несмышлених»³¹. В этом фрагменте в неотчетливой форме, но думаем, все же, указано, что все учение св. Нины, вся ее деятельность основана на «учении» ее дяди, иерусалимского патриарха. Мы предполагаем, что св. Нина исповедовала древнейшую арамейскую, палестинскую традицию христианства. Правда, царь Мириан, по совету св. Нины посылает апостолов в Грецию, к императору Константину. Это, как уже отмечалось, является показателем политического курса. Характерно и то, что в грузинских источниках подчеркивается послание апостолов царя в Грецию. Но ничего не сказано о вероисповедальной ориентации пришедших из Греции епископа Иоанна и других миссионеров, даже не упомянуто, где был рукоположен Иоанн до своего прихода в Картли. Если бы епископ Иоанн был последователем новой, греческой христианской традиции, то мы думаем, что в источниках обязательно был бы подчеркнут факт его рукоположения, подтверждающий это явление. Так же, как это видим в истории обращения Эдессы³². Известно, что христианство в Эдессу принесли иудео-христиане. Но Авгарь VIII, первый христианский царь Эдессы, отдал предпочтение новой, эллинистической разновидности христианства и на ее основе объявил христианство официальной религией в своем государстве. Для выявления этого нового, эллинистического христианства в легенде специально упоминается, что первый епископ Эдессы Палуфий был рукоположен Серапионом Антиохийским (хотя этот факт не соответствует исторической действительности). Этим, конечно же, был подчеркнут факт признания в Эдессе Авгарем греческой традиции христианского учения.

В древнейших христианских Церквах должность епископа была избирательной³³. Интересно отметить, что в Византии, особенно же в Церквах восточных провинций государственная власть слишком рано начинает вмешиваться в выборы епископа и не так уж и редко епископа назначает сам император. Бывали и курьезные случаи, когда человек, назначенный епис-

³¹ Памятники. I. С. 160-161.

³² Мещерская Е. Легенда. С. 31.

³³ Болотов В. Лекции. 3. С. 174.

³⁰ Джавахишвили Ив. История. I. С. 295.

копом, даже не был крещен по христианскому обряду³⁴. По этой причине, естественно, на основе имеющихся у нас на сегодняшний день источников крайне трудно будет сказать, где был рукоположен первый епископ Картли Иоанн. Что касается Палестины, мы в основном коснемся материнской церкви св. града. По политическим и административным причинам, она не смогла занять подобающего ей места в церковной иерархии. Иерусалим, сравненный с землей императором Адрианом в 135 году продолжал существование под именем AeliaCapitolina. Его епископ подчинялся митрополиту Палестинской Кесарии. Но, как отмечает В. Болотов, этот святой город не терял своей значимости среди верующих и на церковных соборах иерусалимский епископ часто занимал более высокое место, чем кесарийский митрополит. Даже Евсевий Кесарийский в своей церковной истории признавал преимущество Церкви св. града³⁵. Характерно и то, что глава иерусалимской Церкви часто рукополагал епископов не только в Палестине Кесарийской – согласно церковным канонам у него на это не было права – но и в других, соседних провинциях³⁶.

На I Вселенском соборе преимущество иерусалимской Церкви оформилось уже официально. Вот, что мы читаем в VII каноне этого собора: «Поскольку утвердилось обыкновение, и древнее предание, чтобы чтить епископа, пребывающего в Иерусалиме: то да имеет он последование чести, с сохранением достоинства, присвоенного митрополии»³⁷.

После обретения креста Христова в Иерусалиме и путешествия туда царицы Елены значимость этого святого города еще более возросла в глазах верующих. Когда император Константин построил в городе храмы, великое множество паломников устремилось в него. В 335 году по приказу императора Константина в Иерусалиме великим празднеством отметили освящение возведенных им храмов.

Таким образом, если принять во внимание возрастающий после Никейского собора авторитет св. града и раннюю связь с Иерусалимом картлийских христианских общин, то мы можем принять Иоанна епископа носителем древнейшей арамейской традиции христианства. Полагаем, что и избран был он по этому признаку, несмотря на то, что в источниках нигде конкретно не указывается, где был рукоположен этот епископ. Не представляется нам невозможным и то, что присланный в Картли епископ мог и не быть избранным с полным соблюдением канонических

правил, как в других Церквях восточных провинций византийской империи.

Что же касается взаимосвязей тогдашнего Картли, в частности, Мцхеты и Иерусалима, то здесь, несомненно, интересно вспомнить мнение, высказанное К. Кекелидзе еще в 1914-м году: «Древнегрузинская церковь, ведущая свое начало из св. земли, скопировала даже в топографическом отношении мать свою, церковь иерусалимскую, создав у себя в Мцхете и около нее все главнейшие пункты, к которым приурочены важнейшие события из земной жизни Христа»³⁸.

Также согласно М. Тархншвили: Грузинская Церковь всей своей сутью и происхождением была едина с Западом, более же с Церковью Иерусалимской... отделение от Иерусалимской Церкви для Грузии было отделением от начала и источника христианства, с чем не смогла бы мириться и не смирилась Церковь иверийцев.

О тесных узах Грузинской и Иерусалимских Церквей говорят и следующие данные: Иверия была страной, в которой, согласно преданию, находился хитон Господень. Согласно этому преданию, хитон Господень в Грузию принес мцхетский еврей Элиоз и положил его в Мцхете. И св. Нина, хоть по матери была каппадокийка, по отцу же из Иерусалима, и сам иерусалимский патриарх приходился ей дядей. Это был тот патриарх, который прислал Нину как апостола грузин. Конечно, кто-нибудь может сказать: это же все сказания и легенды. Но, несмотря на это, не будем забывать, что такому сказанию основой служит или какая-нибудь историческая действительность, не сохранившаяся в летописной форме, или же настоящее духовное стояние, внутреннее устремление всего народа. Здесь легенда всего лишь обложка, одеяние, имеющее целью показать правду с помощью рассказа, осуществить настоящее устремление и возвести его осязаемым памятником перед людьми.

Помимо сказаний у нас имеются и исторические памятники, отчетливо говорящие о том же. Из святого града Иерусалима имеет происхождение весь обряд и чин нашего богослужения. Из этого града идет наша вечерняя служба, древнейший лекционарий и канонарь. Оттуда же давалось нам святое миро и в грузинских церквях возносились моления за иерусалимского патриарха.

На первобытных образцах грузинского зодчества виден отпечаток иерусалимского искусства. Ряд базилических престолов и их наименование – Сион. Мцхетская церковь так была переплетена с церковью иерусалимской, что Мцхета для грузин была вторым Иерусалимом и почти все «святые места» его были переняты Мцхетой.

„В Иерусалиме берет начало грузинское монашество, и он же был целью путешествий грузинских па-

³⁴ Болотов В. Лекции. 3. С. 183.

³⁵ Там же. С. 242-243.

³⁶ Там же. С. 243.

³⁷ Великий номоканон. С. 232.

³⁸ Кекелидзе К. О происхождении. С. 362.

ломников, как это явствует из Мученичества Шушаники, из переписки Кириона, биографий Петра Иверийца и Симеона Столпника. Естественно, что Церковь грузинская не смогла бы с легкостью порвать такие тесные узы. Ведь такой поступок был бы равнозначен отвержению всего ее духовного прошлого³⁹.

На единство Мцхеты и Иерусалима указывает также один фрагмент «Обращения Картли». В письме завещания царя Мириана, которое повествует нам о возведении в его время в Мцхете двух церквей, читаем: «И построил я для себя с множеством народа верхнюю церковь из камня, ибо нижняя церковь называлась «Святая Святых». И не дерзал я приближаться к вратам ее кроме дня воскресного, и никто не дерзал входить туда кроме священников, которые воспевали в ней, ибо великий страх напал на всех из-за столпа живого...»⁴⁰.

Для уяснения содержания этого эпизода хроники в первую очередь необходимо иметь в виду богослужебную практику того времени. Как уже отмечалось выше, начиная с V века и вплоть до X в., в Грузии действовал иерусалимский обряд богослужения, и естественно, что первые литургические книги, которые Грузинская Церковь использовала во время богослужения, отражали иерусалимскую практику.

О христианском богослужении первых веков сохранилось весьма мало сведений. На сегодняшний день почти не существует греческих литургических памятников, отражающих иерусалимское богослужение. Но эти памятники были сохранены в переводах с греческого, сделанных древнейшими христианскими народами. Среди них одно из важнейших мест занимают грузинские литургические памятники. Принятие во внимание иерусалимского лекционария, древнейшего Иадгара (т.е. «сборника гимнов и песнопений») и материалов многоглавия поможет хотя бы частично восстановить произошедшие в богослужебной практике изменения. Изучение календаря и состава этих литургических книг дает возможность представить единым процессом развитие иерусалимской богослужебной практики до X века, когда в грузинской церкви иерусалимская практика вытесняется под влиянием константинопольской практики.

Невообразимо составить определенное представление о иерусалимской богослужебной практике IV века, и без Путешествий Эгерии⁴¹, помимо вышеупомянутых литургических книг. Путешественница Эгерия посетила Иерусалим во второй половине IV века. Она дает нам весьма важные сведения о богослужении святого града того периода. Думаем, что в вопросе понимания вышеприведенного фрагмента «Обраще-

ния Картли» текст путешествия Эгерии окажет нам определенную помощь.

Из указанного нами места хроники видно, что Мириан возвел «верхнюю церковь» для себя, поскольку в «нижней церкви» - как он говорит: «не дерзал я приближаться к вратам ее кроме дня воскресного...». Что можно сказать об этой цитате? Исходя из текста, следует думать, что к этому времени во Мцхете в малой церкви богослужение совершалось только в воскресный день и только в этот день могли войти в нее царь и народ.

Аналогичный факт передает нам Эгерия об иерусалимской литургической практике IV века. Здесь в течение всего года во всех городских церквях ежедневное богослужение не проводилось. Например, в течение всего года литургия воскресного дня проводилась только в возведенной Константином Великим базилике на Голгофе. Исключение составлял воскресный день Пятидесятницы, когда литургия совершалась в Сионском храме⁴².

Таким образом, из «Путешествия Эгерии» становится известным, что для иерусалимской практики IV века характерно было проводить литургии определенных дней в определенных церквях.

Думаем, что отголосок иерусалимской практики следует видеть в связи с мцхетской «нижней церковью», где, как и в базилике Константина Великого, богослужение проводилось только в воскресный день и в вышеприведенном эпизоде летописец сообщает нам именно этот факт.

Здесь же следует отметить и то, что в древнем Иерусалиме особое значение придавалось литургии воскресного дня. А. Дмитриевский, опираясь на «Путешествия Эгерии» и другие древнейшие источники отмечает: «В самом Иерусалиме в древнее время воскресная служба никогда не опускалась, она всегда предпочиталась службе праздничной, как бы важен по своим воспоминаниям ни был господский праздник»⁴³.

В хронике летописец продолжает повествование и сообщает нам, кто мог входить в церковь: «никто не дерзал входить, кроме священников, которые воспевали внутри, ибо великий страх напал на всех из-за столпа живого». Т.е. в «нижней церкви» Мцхеты, как уже отмечалось, литургия проводилась только в воскресный день, и на нее приходили как духовенство, так и верующие миряне. Но в остальные дни, как подчеркивает летописец, входить в церковь могли только священники.

Перепроверка данного сведения летописца совершенно невозможна без принятия во внимание «Путешествия Эгерии». На протяжении всего путешествия Эгерии, как в Иерусалиме, так и в других святых местах, путешественница и ее спутники входят в

³⁹ Тархнишвили М. Церковная история. С. 681-686.

⁴⁰ Памятники. I. С. 160.

⁴¹ Паломничество. С. 103-172.

⁴² Паломничество. С. 141-143, 144.

⁴³ Дмитриевский А. Богослужение. С. 226.

церкви только и только в сопровождении священника или епископа.

Н. Кондаков, рассматривая древнейшие памятники христианского Иерусалима, действующую там литургическую практику, приводит в подтверждение сведения Евсевия Кесарийского и Эгерии и отмечает: «Когда молебники собираются еще заранее ночью к службе в Анастасис, то место им отводится не в самой церкви (в «базилике», как она выражается по своему времени), а вне ее... собираются к службе в Анастасис, не внутри церкви, а вне ее, однако возле базилики, - и когда придет духовенство, то отворят двери Анастасис и все войдут»⁴⁴.

Таким образом, согласно сведениям, сохранившимся у авторов IV века – Евсевия Кесарийского и Эгерии, пришедшие на богослужение верующие или паломники, приходящие к святым местам, собирались снаружи храма, и только после прихода духовенства и в их сопровождении могли они войти в святой храм.

На приведенную выше цитату из «Обращения Картли» обратил внимание еще Г. Чубинашвили. Данные сведения хроники он считал написанными современником и отмечал, что «в этой фразе явно проявилась магическая психология верующего, которая вынуждает его приближаться со страхом к церкви, к месту служения новому богу. В воскресенье в церковь с песнопением входили только священники. Нужно было прежде изменить психологию, что, естественно, не произошло бы сразу»⁴⁵.

Естественно, каждое божество вызывало у верующих и неверующих страх и благоговение. Без этого вообще невообразимо говорить о религии и вере. «Страх Божий» – одно из самых характерных качеств святых⁴⁶. В духовной литературе «страх Божий» является обычным эпитетом верующего, примеры чего во множестве имеются в древних грузинских литературных памятниках⁴⁷. Но входить или нет в церковь, это видимо не было обусловлено только «страхом Божиим».

Несмотря на сильное влияние древних религий, одно можно сказать определенно: в храм кроме священника должны были входить и верующие, но они входили в церковь только во время богослужения, т. е. в «мцхетскую нижнюю церковь только в воскресный день», в остальные же дни, когда богослужение не совершалось, и в Иерусалиме, и в Грузии входить в церковь имело право только духовенство, или в исключительных случаях паломники в сопровождении духовенства, как сообщает нам об этом Эгерия.

По нашему мнению, именно эти небогослужebные дни должен иметь в виду летописец, когда он

отмечает, что кроме священников в церковь никто не смел входить. О входе верующих в церковь говорит и предложение вышерассмотренного завещания Мириана: «Не дерзал я приближаться к воротам ее кроме дня воскресного». Здесь, царь Мириан, в первом лице (в челишской редакции имеется множ. число первого лица) ясно отмечает, что он входил в нижнюю церковь только в воскресный день, и, наверное, вместе с членами семьи и верующими подданными.

В завещании царя Мириана привлекает внимание также и название «нижней церкви»: «Святая Святых». Это название, по нашему предположению, должно быть связано с древним Иерусалимом, с его святейшим местом.

«Святая Святых» в Ветхом завете упомянуто несколько раз. Оно обозначает шатер Моисея, а затем и то святое место в храме Соломона, где был помещен ковчег завета. Но «Святая Святых» в ветхозаветном шатре и храме было святейшим местом не потому, что там находился ковчег завета, но потому, что как справедливо замечает А. Олесницкий, это было место, где являлся Бог⁴⁸. Именно поэтому и был помещен туда ковчег завета.

Со «Святым Святых» древнего Иерусалима связано множество легенд и преданий. Согласно Ветхому завету, Соломон возвел храм на том месте, где царю Давиду явился ангел Божий с мечом в руке. По сообщениям некоторых легенд, это было место, где библейский Иаков во сне увидел врата небесные. После взятия арабами Иерусалима с этим же местом связана и легенда вознесения Мухамеда⁴⁹.

Интересные сведения об этом святом месте Иерусалима предоставляют нам авторы IV-V веков. Согласно «бордийскому путешественнику» (333 г.) к развалинам Соломонова храма один раз в год с плачем приходили иудеи⁵⁰. Согласно же XV огласительному слову Кирилла Иерусалимского, христиане сторонились руин ветхозаветного храма. Они даже не пытались построить там свой храм⁵¹. Все это вызвано было лишь тем, что это место было названо проклятым в Евангелии (см.: Мф 24.1-2).

Опираясь на Евангелие от Матфея, Кирилл Иерусалимский отмечает, что как только на территории иерусалимского Храма не останется камня на камне, это было бы предзнаменованием прихода антихриста. То же повторяют Иоанн Златоуст и Евсевий Александрийский⁵². Согласно этим сведениям Кирилла Иерусалимского, Иоанна Златоуста и Евсевия Алек-

⁴⁴ Кондаков Н. Иерусалим христианский. С. 514.

⁴⁵ Чубинашвили Г. История искусства. С. 23.

⁴⁶ Геце Б. Библейский словарь. С. 339.

⁴⁷ Памятники. 1. С. 11, 289, 335; Памятники. 2. С. 70, 118; Памятники. 3. С. 14, 54; Памятники. 4. С. 353.

⁴⁸ Олесницкий А. Ветхозаветный храм. С. 176.

⁴⁹ Олесницкий А. Ветхозаветный храм. С. 536-548; Дмитриевский А. Богослужение. С. 248-249; Повесть Епифания. С. 85-89; Кондаков Н. Иерусалим христианский. С. 483-508.

⁵⁰ Олесницкий А. Ветхозаветный храм. С. 539.

⁵¹ Там же. С. 540-541.

⁵² Там же. С. 540-543.

сандрийского вполне понятна причина полного пренебрежения христианами этого святого места. Что же касается попытки Юлиана Отступника восстановить иудейский храм против христиан, она окончилась полным провалом: прямо в начале работ случилось страшное землетрясение, и пожар захватил всю территорию ветхозаветного храма⁵³. После этого, сказание о неприкосновенности иерусалимского Храма еще более утвердилось среди населения.

Только арабы, после завоевания ими Иерусалима, захотели возвести свою мечеть на этом святейшем месте Иерусалима, и вправду, в 687-690-е годы в Иерусалиме, на руинах древнего храма была построена большая мечеть, т. н. «мечеть Омара». С возведением этой мечети также связано много легенд⁵⁴. После похода крестоносцев «мечеть Омара» была переделана в христианский храм и, начиная с XI века, как христианские, так и мусульманские авторы упоминают этот храм под названием святейшего места древнего Иерусалима, «Святая Святых»⁵⁵.

Согласно «Обращению Картли» построение «нижней церкви», т. е. первого храма в Грузии произошло на месте явления святого столпа, с которым в последствии было связано много чудес и легенд. Место возведения «нижней церкви», той же «Святой Святых» в Мцхете также считалось святейшим. По нашему предположению, к IV веку упоминающееся в хронике название «нижней церкви» «Святая Святых» должно являться отголоском в Грузии легенд, связанных с этим святейшим местом Иерусалима.

Этот храм - уже несколько больших размеров – заново возведенный Вахтангом Горгасали в V веке в источниках встречается под названием «Св. Сиона, церковь апостолов и мать всех церквей»: «царь Вахтанг построил в Мцхете церковь апостолов и живого столпа, где была разрушенная церковь, которая есть Сион великий»⁵⁶.

Естественно, интересно, чем было вызвано переименование названия нижней церкви в V веке: согласно авторам IV века (Епифаний Кипрский, «бордийский путешественник», Кирилл Иерусалимский, Евсевий Кесарийский) до 337-387 годов в Иерусалиме древнейшая церковь малого размера, построенная в честь апостолов, называлась Св. Сионом⁵⁷. Позже, во время Иоанна II, иерусалимского епископа (387-417 гг.), вместо этой малоразмерной церкви на горе Сион

построили большую церковь (в 394 году ее освятил Иоанн Иерусалимский)⁵⁸, которая уже в 470-474-е годы упоминается в одной из надписей турецкой базилики св. Мартина как «мать всех церквей»: «святейшая церковь Христа, которая есть мать всех церквей, ее основали апостолы, здесь на апостолов снизошел Дух Святой в виде языков пламени и в ней стоит престол Иакова и древо, на котором распяли Христа»⁵⁹.

Таким образом, название Сиона «мать всех церквей» подтверждается только с V века. Как видно, этот храм становится «матерью всех церквей» после его освящения, примерно после 394 года. Думаем, Вахтанг Горгасали по этой причине назвал Сионом заново построенную им «нижнюю церковь», которая и для грузин стала «матерью всех церквей», и объявил ее церковью апостолов, как и иерусалимский св. Сион.

После пленения Иерусалима до похода крестоносцев св. Сион нигде больше не упоминается, как «мать всех церквей». Она вновь упоминается просто, как церковь св. Сиона.

Известно, что главной задачей крестоносцев было восстановление святого града и его святейших храмов. Как видно, вместе с попыткой возвращения утерянной славы древнего Иерусалима, крестоносцы попытались возродить также поселения святейших мест этого древнейшего города. Попыткой восстановления древних названий было упоминание как «Святое Святых» христианской церкви мечети Омара, построенной на месте ветхозаветного храма Соломона, а также возрождение названия св. Сиона – «мать всех церквей». Далее в течение веков вновь были преданы забвению старые имена лишенного славы Иерусалима. Были преданы забвению и имена, данные по иерусалимской традиции мцхетской «нижней церкви»: «Святая Святых», «Сион» и «Мать всех церквей». Сегодня этот храм продолжает существование только под именем Светицховели.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе вышерассмотренных источников мы можем предполагать, что содержащиеся в использованных нами памятниках эпизоды, связанные с приходом в Картли христианства, должны быть описаны современником, как это предполагал Г. Чубинашвили⁶⁰. В них отразились распространенные в первые века христианства в Иверии обычаи и различные легенды и предания, вошедшие в христианский Картли под влиянием Иерусалимской Церкви.

⁵³ Там же. С. 543.

⁵⁴ Олесницкий А. Ветхозаветный храм. С. 543-548; Дмитриевский А. Богослужение. С. 247-249. Повесть Епифания. С. 85-89.

⁵⁵ Олесницкий А. Ветхозаветный храм. С.536-555. Дмитриевский А. Богослужение. С. 244-249. Повесть Епифания. С. 85-89.

⁵⁶ Житие Картли. 1. С. 198.

⁵⁷ VanEsbroeckM. Actes. P. 277; PG 33. Col. 924; Веселовский А. Разыскания. С. 4; Повесть Епифания. С. 92.

⁵⁸ Паломничество. С. 180, 253; VanEsbroeckM. Jean. 11. P. 107-115.

⁵⁹ VanEsbroeckM. Actes. P. 277.

⁶⁰ Чубинашвили Г. История искусства. С. 23.

ЛИТЕРАТУРА

1. Apakidze, A., Gobejshvili, G., Kalandadze, A., Lomtadze, G. Mtskheta. (Mtskheta: Results of archaeological studies). 1. Tbilisi. 1955. (in Georgian).
2. Apkhazava K. Material culture of Georgia in the Early Medieval period. Tbilisi. 1979. (in Georgian).
3. Bakradze D. The history of Georgia. Tbilisi. 1889. (in Georgian).
4. Berdzenidhvili D. The Path of Apostle Andrew the First-Called in Georgia. 20 Centuries of Christianity in Georgia. Tbilisi. 2004, 73-85 pp. (in Georgian).
5. Berdzenidhvili I. The spread of Christianity in Abkhazia according to archaeological data (4th - 8th cc). PhD Thesis. Tbilisi. 2006. (in Georgian).
6. Berdzenidhvili N. Questions of Georgian history. Vol. VIII. Tbilisi. 1990. (in Georgian).
7. Berdzenidhvili K. Pottery from the Late Tsebelda. Materials on the archeology of Georgia and the Caucasus. Institute of History. Iv. Javakhishvili of Georgia SSR. 11. Tbilisi.1959. (in Georgian).
8. Bibiluri T. Spread of Christianity in the Kingdom of Kartli (Iberia) and the Jewish community of Great Mtskheta. Early Christianity and Georgia. II conference of early Christian archeology dedicated to the 120th birth anniversary of Academician Iv. Javakhishvili. Tbilisi. 1996, 39041 pp. (in Georgian).
9. Bokhochadze Al. The Early Christian community in Nastakisi Valley. Christianity and Georgia. Conference dedicated to the 100th anniversary of the first world congress of early Christian archeology. Tbilisi. 1994, 14-15 pp. (in Georgian).
10. Bokhochadze Al. The church of Early Christian era found in Nastakisi Valley.1983. (in Georgian).
11. Brosset M. History of Georgia. Batumi. 1998. (in Georgian).
12. Габашвили В. The Sasanian Empire. Essays on the History of the Near East. Tbilisi. 1957. (in Georgian).
13. Gagoshidze I., Mgaloblishvili T. Jewish Diaspora and early Christianity in Georgia. Christianity and Georgia. Conference dedicated to the 100th anniversary of the first world congress of early Christian archeology. Tbilisi. 1994, 4-6 pp. (in Georgian).
14. Georgica. Information of Byzantine writers about Georgia. Vol. 1. Edition and notes of Gamkrelidze Al., Kaukhchishvili S. Tb., 1961. (in Georgian).
15. Georgica. Information of Byzantine writers about Georgia. Vol. 2. Edition and notes of Kaukhchishvili S. Tb., 1965. (in Georgian).
16. Georgica. Information of Byzantine writers about Georgia. Vol. 3. Edition and notes of Kaukhchishvili S. Tb., 1936. (in Georgian).
17. Georgica. Information of Byzantine writers about Georgia. Vol. 4. Edition and notes of Kaukhchishvili S. Tb., 1941. (in Georgian).
18. Goliadze V. At the origins of Georgian Church. Tb., 1991. (in Georgian).
19. Ingorokva P. Giorgi Merchule. Tb., 1954. (in Georgian).
20. Kakabadze S. Saint Nino and her significance in Georgian history. Tb., 1912. (in Georgian).
21. Капанадзе Т. Basilica of Nokalakevi, Nokalakevi-Archaeopolis. Archeological excavations in 1978-1982. Tb., 1987. (in Georgian).
22. Katsitadze D. History of Iran III-XVIII cc. Tb., 2001. (in Georgian).
23. Kakhidze A. Archeological excavations at Pichvnari. Sabchota Achara. 16. IX. 1976. (in Georgian).
24. Kekelidze K. The etudes from the history of old Georgian literature. Vol. III. Tb., 1955. (in Georgian).
25. Kekelidze K. Кекелидзе К. У начал христианизации Иверии.Этюд. Тб., 1955. III. На гр.
26. Kekelidze K. The issues of main historical chronology of the conversion of Georgians to Christianity. Vol. I. Tb., 1926. (in Georgian).
27. Kekelidze K. History of Georgian literature. The History of Old Georgian literature. Vol. I. Tb., 1960. (in Georgian).
28. Kvitsiani Z. For the history of cultural relationships between Western Georgia and Roman Empire. Tb., 1997. (in Georgian).
29. Licheli V. The pagan city Samtskhe (Sosanget-Atskuri). Cities and urban life in ancient Georgia. Short review of the scientific conferences. Tb., 1999, 12-14 pp. (in Georgian).

30. Licheli B. St. Andrew in Samtskhe. Archaeological proof. In: Early Christianity in Caucasus, London. 2000. (in Georgian).
31. Lomouri N. Iberia and Colchis, international relations in I-II cc. Essays on the history of Georgian diplomacy. Vol. I. Tb., 1998. 36-62 pp. (in Georgian).
32. Lomouri N. The importance of excavations in Nokalakevi for the study of Nokalakevi – Archaeopolis Georgian History. Vol. II. Tb., 1987. 37-41 pp. (in Georgian).
33. Lomouri N. The history of Georgian–Byzantine relations. Tb., 1989. (in Georgian).
34. Lomouri N. The Georgian Patriarchate and Its Autocephaly. The cross of the vine. Vol. III. Tb., 1990. (in Georgian).

UDC 2(02)

SCOPUS CODE 1212

საქართველოში ადრეული პერიოდის ქრისტიანული ეკლესიის სულიერი ორიენტაციის საკითხები

დეკანოზი ლ. მათეშვილი თეოლოგიის სასწავლო-სამეცნიერო ცენტრი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 77
E-mail: : mamalevani@bk.ru

რეცენზენტები:

თ. ხოხობაშვილი, სტუ-ის საინჟინრო ეკონომიკის, მედიატექნოლოგიებისა და სოციალურ მეცნიერებათა ფაკულტეტის არქეოლოგიისა და საქართველოს ისტორიის დეპარტამენტის პროფესორი
E-mail: tamar.xoxobashvili@list.ru

დეკანოზი კ. შურღაია, სტუ-ის თეოლოგიის სასწავლო-სამეცნიერო ცენტრის პროფესორი, სოციალურ მეცნიერებათა დოქტორი
E-mail: dek.kakhaberi@gmail.com

ანოტაცია. შეგვიძლია ვივარაუდოთ, რომ ქრისტიანული ქართლის ადრეულ პერიოდში ქართული ეკლესია იერუსალიმის ეკლესიის გავლენის ქვეშ იმყოფებოდა. ზემოთ განხილული წყაროების საფუძველზე შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ჩვენ მიერ გამოყენებულ წყაროებში შესულ, ქართლში ქრისტიანობის შემოსვლასთან დაკავშირებულ ეპიზოდებს თანამედროვე აღწერს. მათში ასახულია ქრისტიანობის პირველსაუკუნეთა წესები, რომლებიც ივერიაში გავრცელდა; სხვადასხვა ლეგენდა და გადმოცემა, რომლებიც ქრისტიანულ ქართლში იერუსალიმის ეკლესიის გავლენით შემოვიდა. თავისთავად, საქართველოს ეკლესიის სულიერი ორიენტი იურიდიულ ორიენტაციას არ ნიშნავს.

საკვანძო სიტყვები: იერუსალიმი, იურისდიქცია, საქართველოს ეკლესია.

UDC 2(02)

SCOPUS CODE 1212

ISSUES OF SPIRITUAL ORIENTATION OF EARLY CHRISTIAN CHURCH IN GEORGIA

Archpriest L. Mateishvili Scientific-Research Center of Theology, Georgian Technical University, 77 M. Kostava str.,
0175 Tbilisi, Georgia
E-mail: mamalevani@bk.ru

Reviewers:

T. Khokhobashvili, Professor, Department of Archeology and History of Georgia, Faculty of Engineering Economic,
Media Technology and Social Sciences, GTU

E-mail: tamar.xoxobashvili@list.ru

Archpriest K. Shurghaia, Professor, Scientific-Research Center of Theology, Faculty of Engineering Economic,
Media Technology and Social Sciences, GTU

E-mail: dek.kakhaberi@gmail.com

ABSTRACT. We can assume that in Christian Kartli in its early period Georgian Church was influenced by Jerusalem Church. On the basis of afore mentioned sources we can suggest that the episodes contained in the monuments that we used were described by the coeval person. The episodes reflect the customs that were spread in Iberia in the first centuries of Christianity and these customs came to Christian Kartli under the influence of Jerusalem Church. Obviously the spiritual orienting point of the Georgian Church itself does not mean a juridical orientation.

KEY WORDS: Georgian Church; Jerusalem; jurisdiction.

Дата рассмотрения 28.05.2018

Дата поступления 01.06.2018

Подписано к печати 16.10.2018

UDC 615

SCOPUS CODE 1303

КОМПОНЕНТЫ БИОАКТИВНОЙ ДОБАВКИ “GRAIL”

- Мелкадзе Р.Г.** Департамент пищевой индустрии, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава 68^а
E-mail: remeisi@mai.ru
- Кинцурашвили К.М.** Государственный университет им. А. Церетели, Грузия, 6400, Кутаиси, ул. Тamar Мефе 59
E-mail: q.kintsurashvili@mail.ru
- Копалиани Т.З.** Государственный университет им. А. Церетели, Грузия, 6400, Кутаиси, ул. Тamar Мефе 59
E-mail: tamar.kopaliani@atsu.edu.ge

Рецензенты:

Дж. Анели, профессор Института механики машин им. Р. Двали, доктор технических наук
E-mail: jimaneli@yahoo.com

Т. Мегрелидзе, профессор Департамента пищевой индустрии факультета транспорта и машиностроения ГТУ
E-mail: megrelidze@yahoo.com

АННОТАЦИЯ. Рецептúra биоактивной добавки “Grail” состоит из смеси настоек до 20 пряно-ароматических и лекарственных растений, красного вина и продуктов пчеловодства. По содержанию химических веществ они условно разделяются на следующие классы: ароматические (гвоздика, корица, кардамон, мускатный орех, имбирь, ирный корень и полынь горькая), биоактивные (сосновые почки, алоэ, цветочная пыльца),

экстрактивные (астрагал, бессмертник, девясил, солодка, шиповник, чай) и пищевые добавки (сахарный колер, пчелиный мед, красное вино).

В статье приведены краткие характеристики отдельных компонентов, сведения об их биохимических составах, хозяйственном значении и применении в научной и народной медицине.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: биоактивная добавка; лечебное применение; растительные компоненты; химический состав.

ВВЕДЕНИЕ

Как известно, растительное сырье служит источником получения свыше трети всех лекарственных средств, в том числе для изготовления рассмотренной в данной работе биоактивной добавки “Grail” (далее БД), которая состоит из отдельных лекарственных растений и пищевых компонентов (алоэ, зеленого чая, цветочной пыльцы, меда, колера, травы астрагала, плодов шиповника, цветков бессмертника, гвоздики, корицы, корней аира, девясила и солодки, кардамона, мускатного ореха, имбиря, полыни горькой, сосновых почек, красного вина) [1].

Ввиду того, что они являются источниками сотен фармакологически активных веществ, и имеют многовековое применение в народной и научной медицине, является обязательным подбор сведений по их химическому составу, распространению, биологическим ресурсам, хозяйственному значению и т.д., что и приведено в данной статье.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

При проведении работы пользовались литературными сведениями и интернет-данными о лекарственных растениях, которые сгруппировали по схеме: название отдельного растения, его ботанические признаки, распространение в природе, хозяйственное значение, химический состав, применение в медицине и пищевой промышленности и пр.

Внизу представлены эти сведения.

Гвоздика - пряность, представляющая собой высушенные нераскрывшиеся бутоны (цветочные почки) тропического гвоздичного дерева (*Syzygium aromaticum*) из рода сизигиум, иногда относимого к роду эвгения, семейства миртовых (*Myrtaceae*).

В бутонах гвоздики содержится эфирное (гвоздичное) масло — до 20 %, а также гликозиды, кариофиллен, олеановая кислота, слизь, гумулен, жировые и дубильные вещества, витамины А, В1, В2, РР, С, минеральные вещества магний, кальций, натрий, фосфор, железо. В состав эфирного масла входят эвгенол (более 70 %), ацетат эвгенола (до 13 %), кариофиллен (5—12 %) и его оксид, β-мирцен, α- и β-пинены, иланген, γ-селинен, β-элемен, гептанол, бензиловый спирт, ванилин и другие компоненты.



Гвоздике присущи многие полезные свойства, которые обусловлены наличием в ее составе эвгенола: антисептические; спазмоснимающие; антивирусные (стафилококки, возбудители дизентерии); обеззараживающие; мочегонные [2-3].

Корица (*Cinnamomum verum*) - вечнозелёное дерево, вид рода Коричник (*Cinnamomum*) семейства Лавровых (*Lauraceae*).

Произрастает в Шри-Ланке и в Южной Индии. Натурализовалась на Сейшельских островах, в Вест-Индии и в тропической Азии. Культивируется повсюду в тропической зоне.



Кора корицы широко используется в качестве специи, главным образом - в кулинарии в качестве приправы или ароматической добавки, имеет высокое антиоксидантное действие. В медицине и ароматерапии применение корицы связано с действием комплекса её летучих ароматных веществ (ЛАВ). Экстракты и эфирное масло корицы заслужили репутацию ценного компонента лекарств от простуды [2-3,6].

Кардамон - плоды многолетнего травянистого растения Кардамон настоящий (*Elettaria cardamomum* L.) семейства Имбирных. Плоды созревают на третий год и обладают очень сильным ароматом с камфорными тонами и принадлежат к числу самых дорогих пряностей, отчего прозваны «царицей специй».

Родина кардамона - Малабарский берег Индии и Цейлон. В XXI веке наибольшее количество пряности производит Гватемала.

Кардамон - концентрированная пряность с резко выраженным вкусом, поэтому его используют в малых количествах. Семена кардамона содержат 3-8 % эфирного масла, в состав которого входит жирное масло, а также терпинеол, терпинилацетат, цинеол, белок. Кардамоновое масло широко используется в парфюмерии.

Кардамон - выраженный тоник. На Ближнем Востоке и в Индии его принято добавлять в кофе и в чай (т. н. бедуйский кофе и чай масала). При сочетании с другими специями кардамон, как правило, перебивает их аромат.



Кардамон прописывают для стимуляции выделения желудочного сока, укрепления мускулатуры желудка, а также как ветрогонное средство и афродизиак (повышение потенции). В нем содержатся кальций, фосфор, железо, магний и цинк. Природного цинка в нём больше, чем во многих других пряностях. Витамины: B1, B2, B3.[2-3, 7-8].

Мускатный орех (*Myristica*) - род вечнозелёных двудомных деревьев семейства Мускатниковые.

Родина - Молуккские острова: в культуре - в тропических регионах всего света. Одним из главных центров выращивания мускатного ореха был остров Рун.

В состав мускатного ореха входят: элემичин - 0,35 %, миристицин - 1,05 %, сафрол - 0,195 %, метилэвгенол - 0,09 %, метилизоэвгенол - 0,055 %.



Семя мускатника (мускатный орех) и высушенный присемянник (мацис) имеют жгуче-пряный вкус и своеобразный аромат. Мускатный орех используется в кулинарии и пищевой промышленности, а также для получения эфирных масел, применяемых в медицине, парфюмерии, ароматерапии и табачном производстве.

Мускатные эфирные масла используются в пищевой промышленности, парфюмерии, медицине и ароматерапии [2-3,9-10].

Имбирь (*Zingiber*) - род многолетних травянистых растений из семейства Имбирные (*Zingiberaceae*).

Кроме всем известного вкусового свойства и употребления его в качестве приправы, обладает также и лечебным эффектом. Его применяют как в медицине, так и при приготовлении пищи. Он входит в состав специального чая для снижения веса, а также используется в косметических средствах и для косметических целей вообще. Его полезные и лечебные свойства известны уже из глубокой древности, а использовать его в качестве специи для современного человека давно стало нормой.

Его считают удивительным растением, обладающим свойствами противоядия. Характерный запах и вкус имбиря связан с содержанием в нем зингерона (*zingerone*), шоаголы (*shogaols*) и джинджеролы (*gingerols* - эффективное вещество при профилактике и лечении рака толстого кишечника).



В растении обнаружены липиды, крахмал. Содержатся в нем витамины С, B1, B2, А, фосфор, кальций, магний, железо, цинк, натрий и калий. Также известно о наличии феландрина, цинеола, эфирных масел, цитрала, борнеола, гингерола и камфина. Из важнейших аминокислот выявлено присутствие лизина, фенилаланина, метионина и многих других полезных веществ. Имбирь используется в качестве пряности, в свежем виде он очень ароматный, имеет острый вкус. Известно, что имбирь имеет потогонное, отхаркивающее, болеутоляющее действие.

Основные лечебные качества имбиря заключаются в том, что он: помогает пищеварению; укрепляет иммунную систему; при артритах снимает боль; помогает потоотделению; уменьшает боль при болезнях желудка и кишечника, таких как отравление и т. п.; предотвращает развитие раковых заболеваний прямой и ободочной кишки; снимает спазмы и служит ветрогонным средством [2-3, 10].

Сосновые почки. Лечебные свойства сосновых почек давно изучены в народной медицине. Также это ценное фармакологическое сырье в традиционной медициной практике.

Почки сосны от кашля - основное показание к применению в народной и научной медицине. Это лекарственное растение часто включают в грудные сборы и чаи. Отвары, настои и настойки из молодых сосновых побегов стимулируют секрецию бронхов и реснитчатый эпителий слизистых оболочек. Кроме

мощного отхаркивающего и противовоспалительного воздействия, растение обладает мягким мочегонным, желчегонным свойством.



В фармакологии сосновые почки относятся к группе отхаркивающих, отвлекающих средств. В народной медицине описаны и другие полезные свойства побегов: противовоспалительное; антисептическое; противомикробное; дезодорирующее; поливитаминное; мочегонное; секреторное; противовирусное; кровоочистительное; иммуностимулирующее; успокаивающее.

Самые ценные вещества в составе - смолистые кислоты, комплекс минералов и витаминов, смолы, терпены (пинен, борнеол, лимонен, кадинен и другие), эфирное масло (скипидар) [5].

Алоэ (Aloë) - род суккулентных растений семейства Асфodelовые (*Asphodelaceae*).



Свои поистине целебные качества растения алоэ проявляются благодаря биохимическому составу, включающему в себя просто огромное количество составляющих, которые при такой комбинации оказывают исключительно положительное влияние на человеческий организм. Среди них можно отметить минералы, различные витамины, микроэлементы, ферменты, практически весь ряд аминокислот, в том числе незаменимых, биологически активные вещества, моно- и полисахариды, вещества с анесте-

зирующим эффектом, эфирные масла и т.д. Был выявлен еще один компонент, имеющийся в составе этого растения – ацеманнан, стимулирующий защитные функции организма, уничтожающий раковые клетки и борющийся с распространением вируса СПИДа.

Алоэ поддерживает функционирование процессов обмена в организме, особенно в кишечнике. В растении содержится редкий элемент под названием ульцин, который предупреждает развития язвенной болезни. Алоэ может глубоко проникать в клетки кожи и ткани, выводить токсины и шлаки, а также стимулировать процессы очищения лимфы. Очищающие качества алоэ обусловлены бактерицидными, противогрибковыми, антивирусными свойствами, поэтому его считают эффективным, натуральным антибиотиком.

Алоэ является натуральным противоаллергическим и антистрессовым растением, поскольку обладает способностью усиливать адаптивную функцию организма. Растение стимулирует также кровообращение, существенно повышая общий тонус организма, немаловажно для пожилых пациентов, страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями. Это уникальное растение с полезными и целебными свойствами ускоряет процессы регенерации клеток, что дает возможность применять его в лечении ожогов, ран, порезов и других травм кожного покрова.

Алоэ эффективно стимулирует выработку коллагена, белковой основы соединительной ткани, поэтому его часто рекомендуют при инфаркте миокарда. Некоторые ферменты в его составе прекрасно справляются с омертвевшими клетками кожи, усиливают регенерацию, оказывают высокое питательное действие, а в сочетании с коллагеном оказывает омолаживающее действие, препятствуют преждевременному старению и появлению морщин.

Алоэ также оказывает болеутоляющее действие, является натуральным и эффективным иммуномодулятором[11-12].

Цветочная пыльца является мужским элементом размножения растений. Это натуральный, высококачественный, питательный, концентрированный, а главное – биологически активный продукт питания. Чудодейственное вещество, которое производят цветы под воздействием солнца, попадает на наш стол при помощи трудолюбивых пчел. Поэтому можно сказать, что пыльца выступает полезным пищевым продуктом и для пчел, и для людей.

В цветочной пыльце содержатся белки, сахара, жиры, минеральные соли и практически все возможные витамины, ферменты, фитогормоны и фитонциды – природные антибиотики. Благодаря многочисленным исследованиям стало известно, что в пыльце содержится 27 металлов и неметаллов: натрий, калий, титан, никель, ванадий, цирконий, бериллий, цинк, свинец, серебро, олово, галлий, стронций, барий, магний, молибден, медь, кальций, железо, марганец, уран и алюминий; кремний, бор, хром, фосфор и мышьяк.

В цветочной пыльце содержится 10 аминокислот, которые организм человека сам не вырабатывает, но они обязательно должны поступать с едой.



Цветочная пыльца содержит много природных углеводов в сочетании с большим набором минеральных веществ и микроэлементов, поэтому она является идеальным источником энергии для организма, и не наносит никакого вреда, в отличие от употребления рафинированных сахаров.

Также в цветочной пыльце содержится витамин Р, который, благодаря своим свойствам, способствует укреплению стенок капилляров, а также увеличивает стойкость иммунной системы к различным инфекциям.

Известно, что цветочная пыльца содержит в себе редкие биологически активные вещества: фосфолипиды (лецитин), этаноламин фосфоглицериды (кефалин), инозит-фосфоглицериды, фосфатидилсерин.

Все вышеперечисленные компоненты входят в состав полупроницаемых мембран клеток человеческого организма, они довольно избирательно регулируют поступление ионов, в то же время принимают активное участие в обмене веществ.

Очень высоко содержание фитостероидов в пыльце: примерно 0,6-1,6 %; среди них одно из самых

видных мест занимает 3-фитостерин, который действует, как против атеросклеротическое средство.

В состав цветочной пыльцы входят липиды и парафиновые углеводы, такие как:

гептакозан, нонокозан, трикозан, пентакозан.

В пыльце всех видов растений присутствуют каротиноиды, которые превращаются в человеческом организме в витамин А и витамин С [32-33].

Астрагал шерстистоцветковый, или **Астрагал пушистоцветковый** (*Astragalus dasyanthus*) – многолетнее травянистое растение, вид рода Астрагал (*Astragalus*) семейства Бобовых (*Fabaceae*).



Трава астрагала содержит флавоноиды: кверцетин, кемперол, изорамнетин, астрагалозид, нарциссин, органические кислоты, дубильные вещества, эфирное масло, тритерпеновые соединения – глицирризин, дазиантобиозид, кумарины, витамины С, Е, большое количество железа, кальция, фосфора, магния, натрия, имеются также кремний, марганец и др. Астрагал избирательно накапливает селен.

Настой травы обладает успокаивающими, седативными свойствами и вызывает понижение артериального давления, применяется для лечения начальных форм гипертонической болезни, недостаточности кровообращения I и II степеней. Наряду с гипотензивными свойствами астрагал оказывает действие на сердце, расширяет коронарные сосуды и сосуды почек, усиливает диурез.

В народной медицине отвар травы астрагала применяется как отхаркивающее, мочегонное средство, при астении, болезнях почек, ожогах, суставном ревматизме, нервных болезнях. Настой используют для полосканий ротовой полости и глотки при ангине, стоматитах, пародонтозе [13-15].

Бессмертник песчаный (*Helichrysum arenarium*) – многолетнее травянистое растение, вид рода Цмин (*Helichrysum*) семейства Астровых (*Asteraceae*).

Содержат флавоноидные гликозиды, флавоноиды, сахара (1,2 %), витамины С и К.

Кроме того, в соцветиях обнаружены фталиды, высокомолекулярные спирты, смолы (3,66 %), стероидные соединения, красящие вещества, эфирное масло (до 0,05 %), инозит, дубильные вещества, жирные кислоты, минеральные соли и микроэлементы.

Сумма экстрактивных веществ составляет 26,8 %.

В состав эфирного масла входят крезол, свободные кислоты, в том числе капроновая кислота.



В соцветиях содержатся: зола - 1,32 %; макроэлементы (мг/г): К - 16,30, Са - 7,00, Mg - 1,20, Fe - 0,13; микроэлементы: Mn - 0,38, Cu - 0,51, Zn - 0,39, Cr - 0,08, Al - 0,03, Se - 17,10, Ni - 0,71, Sr - 0,38, Pb - 0,02. В - 85,20 мкг/г. Концентрирует Se.

Бессмертник обладает антибактериальной активностью, которую связывают с наличием смоляных кислот.

Галеновые препараты растения улучшают желчеотделение, стимулируют синтез жёлчных кислот из холестерина, повышают содержание холатов и билирубина в жёлчи. Препараты бессмертника повышают холатохолестериновый коэффициент, таким образом снижая литогенность желчи и мягко повышают тонус жёлчного пузыря.

Экстракт бессмертника оказывает спазмолитическое действие на гладкие мышцы кишечника, жёлчных путей, жёлчного пузыря и кровеносных сосудов. Эти свойства обусловлены присутствием в растении флавоноидных соединений.

В народной медицине бессмертник песчаный применяют при гастритах, запорах, колитах, используют как печёночное средство, для регуляции желчеобразования и желчевыделения, назначение препаратов бессмертника оправдано при начальных стадиях желчнокаменной болезни.

Смолистое вещество, содержащееся во всех частях растения, содержит антибиотик аренарин, подавляющий бактериоз у культурных растений [16-17].

Аир обыкновенный или **Аир болотный**, или **Ирный корень** (*Acorus calamus*) - вид прибрежных, водных и болотных многолетних трав из монотипного семейства Аирных (*Acoraceae*), типовой вид рода Аир.

Применяется в качестве пряно-ароматического растения как заменитель лаврового листа, корицы и имбиря, в медицине, пищевой промышленности.

В корневищах аира содержится около 5 % эфирного масла, в состав которого входит ряд сесквитерпенов: азарон, β-каламен (10 %), каламенон, каламендиол, изокаламендиол, сесквитерпеновый спирт каламеол, а также D-камфен (7 %), D-камфора (8,7 %), борнеол (3 %), эвгенол, метилэвгенол, кариофиллен, элемен, куркумен, проазулен, акорон, изоакорон, аколамон, каларен, неоакорон, уксусная и валериановая кислоты, фитонциды и другие вещества.



Содержащиеся в корневищах растения вещества, главным образом эфирное масло и горький гликозид акорин, воздействуя на окончания вкусовых рецепторов, повышают аппетит, улучшают пищеварение, усиливают выделение желудочного сока.

Корневища аира оказывают также противовоспалительное, ранозаживляющее, болеутоляющее, успокаивающее действия. Аир тонизирует сердце, укрепляет сосуды мозга и тем самым улучшает память, усиливает зрение.

Экспериментально доказано, что препараты аира оказывают некоторое спазмолитическое действие и, за счёт содержания в корневищах растения терпеноидов (проазулен, азарон), обладают бактериостатическим и противовоспалительным свойствами. Галеновые формы аира благоприятно воздействуют на тонус жёлчного пузыря, повышают желчеотделение и диурез. Имеются данные об успокаивающем действии корневищ растения и о его слабом обезболивающем эффекте.

В научной медицине спиртовые экстракты и эфирное масло используют для улучшения пищеварения и возбуждения аппетита, при желудочно-кишечных заболеваниях, при болезнях печени, жёлчного пузыря, селезёнки и почек, как отхаркивающее, тонизирующее и бактерицидное средство. Содержащиеся в корневищах аира вещества, в особенности горький гликозид акорин, повышают возбудимость к вкусовым раздражителям и усиливают рефлекторное отделение желудочного сока.

Настои и отвары эффективны при промывании гнойных ран и фурункулов.

Наиболее часто используют растение в составе комплексных лекарственных сборов (для возбуждения аппетита, желудочных и др.) и лечебных чаёв.

В корейской медицине - как тонизирующее и ароматическое желудочное средство, а также при дистонии, потере памяти, ослаблении зрения, хроническом гастрите, болях в животе, вспученности живота, снижении аппетита, несварении желудка, кардионеврозе, ревматическом артрите, а в виде порошка - при фурункулёзе и ссадинах.

В китайской медицине - при эпилепсии, ревматизме, как жаропонижающее и бактерицидное при холере; для улучшения и обострения слуха.

В индийской - как бактерицидное средство, убивающее туберкулёзные палочки.

В тибетской - как эффективное средство при язвах в горле и гастроэнтеритах.

В болгарской народной медицине - при малокровии, как средство, регулирующее менструации, при заболевании почек, печени и жёлчного пузыря, при истерии и желудочных коликах [19-21].

Девясил высокий (*Inula helenium*) вид многолетних растений рода Девясил (*Inula*) семейства Астровых (*Asteraceae*), произрастает в Европе, Азии и Африке.



Корневища и корень содержат инулин (до 44 %) и другие полисахариды, горькие вещества, эфирное масло (до 4,5 %), сапонины, смолы, камедь, слизь, небольшое количество алкалоидов, геленин. В состав эфирного масла входят алантолактон (проазулен, геленин), смолы, слизь, дигидроалантолактон, фриделин, стигмастерн, фитомелан, пектины, воск, камедь, витамин Е. В траве найдено эфирное масло (до 3 %), аскорбиновая кислота, витамин Е; в листьях обнаружены флавоноиды, витамины (аскорбиновая кислота, токоферол), горькие вещества, дубильные вещества (9,3 %), лактоны, фумаровая, уксусная, пропионовая кислоты; в семенах - более 20 % жирного масла.

Препараты из корневищ девясила высокого обладают отхаркивающим и противовоспалительным действием, улучшают аппетит, уменьшают перистальтику кишечника, снижают секрецию желудочного сока. Считается, что основным биологически активным веществом девясила является алантолактон и сопутствующие терпеноиды.

Народная медицина, кроме того, отмечает мочегонное и противоглистное действие.

Девясил высокий относится к древним лекарственным растениям, которые применяли врачи эпохи Гиппократ, Диоскорида, Плиния. Растение использовалось в практике Авиценны [22-23].

Лакрица или **Солодка голая** (*Glycyrrhiza glabra*) - многолетнее травянистое растение; вид рода Солодки (*Glycyrrhiza*) семейства Бобовые (*Fabaceae*). Солодку широко используют как лекарственное, пищевое и техническое растение, в качестве пенообразующего агента.



В качестве лекарственного сырья употребляют корни и корневища - лакричный корень (*Radix Glycyrrhizae*, *Radix Liquiritiae*).

Корни и корневища содержат углеводы и родственные соединения (глюкозу, фруктозу, сахарозу, мальтозу), полисахариды (крахмал до 34 %, целлюлозу до 30 %, пектиновые вещества), органические кислоты (янтарную, фумаровую, лимонную, яблочную, винную), эфирное масло, тритерпеноиды (глицирризиновую

кислоту), смолы, стероиды (β -ситостерин), фенолкарбоновые кислоты и их производные (феруловую, синомовую, салициловую), кумарины (герниарин, умбеллиферон и др.), дубильные вещества (8,3-14,2 %), флавоноиды (ликвиритин, изоликвиритин, ликвиритозид, кверцетин, кемпферол, апигенин и др.), высшие алифатические углеводороды и спирты, высшие жиные кислоты, алкалоиды.

В состав эфирного масла входят альдегиды, кетоны, спирты и их производные, терпеноиды, ароматические соединения, высшие алифатические углеводороды, эфиры высших жирных кислот.

Препараты из солодки раздражают слизистые оболочки, усиливая секрецию железистого аппарата, в связи с чем она входит в состав отхаркивающих, мочегонных и слабительных средств.

Корни и корневища растения в пищевой промышленности применяют в виде экстрактов, сиропов, как суррогат сахара и пенообразователь в безалкогольных напитках, пиве, квасе, тонизирующих напитках; для лучшего взбивания яичных белков.

Растение применяется для изготовления кофе, какао, маринадов, компотов, киселей, мучных изделий, халвы, карамели, пастилы и шоколада; а также в качестве вкусовой добавки при обработке рыбы, при квашении капусты, мочении яблок и брусники, как добавка к байховому и зелёному чаю;

Глицирризиновая кислота, которой в корнях солодки содержится до 23 %^[3], придаёт им сладкий вкус. Это дало возможность применять глицирризиновую кислоту в лечебном питании больных сахарным диабетом, например, в Японии, где запрещён сахарин. Однако кортикостероидоподобное действие глицирризиновой кислоты, по-видимому, ограничивает её применение как заменителя сахара. Глицирризиновая кислота обладает действием, напоминающим действие дезоксикортикостерона и кортизона.

В традиционной медицине стран Востока и народной медицине различных народов солодку используют, как и в научной медицине и, кроме того, в питании больных сахарным диабетом, при импотенции, нефрите, простатите и аденоме предстательной железы, при коклюше (отвар на молоке), стенокардии, желчно-каменной болезни, гипертонической болезни, рините, при лечении лимфогранулематоза, лепры.

Лакрица известна как афродизиак [18].

Полынь горькая (*Artemisia absinthium*) – многолетнее травянистое растение серебристого цвета, с сильным ароматным запахом и знаменитой полынной

горечью; типовой вид рода Полынь семейства Астровые (*Asteraceae*).

Надземная часть полыни горькой в период цветения, листья - до цветения, содержат сесквитерпеновые лактоны, горькие гликозиды (абсинтин, анабсинтин, артабсин и другие), придающие растению своеобразный горький вкус, сапонины, флавоноиды, фитонциды, аскорбиновую кислоту, смолистые и дубильные вещества, калийные соли, артемизетин, эфирное масло (0,2-0,5 %), каротин, органические кислоты (яблочная, янтарная).

Эфирное масло - густая жидкость синего или тёмно-зелёного цвета с резким горьким вкусом. В состав эфирного масла, полученного из растений перегонкой с водяным паром, входят туйиловый спирт (до 10—25 %, туйон (до 10 %), пинен, кадинен, фелландрен, β -кардиофиллен, γ -селинен, β -бизаболен, куркумен и хамазуленоген. В надземной части полыни найдены также абсинтин, набсинтин, ортабсин, прохамазуленоген, кетолактоны А и В, оксилактон и артемизетин.



Экстракт полыни горькой используется для приготовления абсента (дистиллят спиртовой настойки из полыни горькой и других трав). Именно этот ингредиент придаёт абсенту специфический, неповторимый вкус. Полынь - один из основных компонентов в вермуте, а также в некоторых спиртовых настойках.

Полынь иногда используется в кулинарии в качестве приправы, в том числе к жирным блюдам. Многие любят её горький запах и вкус, используют как приправу к жареным мясным блюдам, особенно к жареному гусю.

В медицине многих стран мира растение используется в виде настоя, настойки, жидкого экстракта в качестве горько-пряного желудочного средства, улучшающего пищеварение и возбуждающего аппетит. Препараты полыни горькой применяют при диспепсии, гипоацидных гастритах, при понижении функции желудочно-кишечного тракта, при заболеваниях печени,

жёлчного пузыря, бессоннице, малярии, гриппе, катаре верхних дыхательных путей. Хамазулен, получаемый из надземной части полыни горькой, используют при лечении бронхиальной астмы, ревматизма, экзем и ожогов рентгеновскими лучами. Полынь входит в состав желчегонного, аппетитного и желудочного сборов, уменьшающих метеоризм. Полынь горькая включена в фармакопеи более 20 стран [24-25].

Шиповник (*Rosa*) род растений семейства Розовых (*Rosaceae*) порядка Розоцветные (*Rosales*). По этому роду были названы и семейство, и порядок, к которым он относится. Имеет множество культурных форм, разводимых под названием Роза.

Плоды многих видов шиповника содержат большое количество витамина С, что делает их ценными для медицины и здорового питания.

В плодах шиповника аскорбиновой кислоты примерно в 10 раз больше, чем в ягодах чёрной смородины, и в 50 раз больше, чем в лимоне, в 60-70 раз больше, чем в хвое сосны, ели, пихты или можжевельника. В зависимости от места произрастания химический состав плодов у разных видов шиповника меняется.



Раскопки древнейших поселений в Швейцарии свидетельствуют, что плоды шиповника собачьего использовались в пищу человеком ещё в конце ледниковой эпохи^[142]. Плоды многих видов шиповника съедобны в свежем виде, высушенные в виде чая (отвара). Из плодов шиповника готовят пюре, пасту,

варенье, повидло, мармелад, пастилу, компот, конфеты, кисель, кваси тому подобное. Суррогат чая и кофе.

На Кавказе молодые побеги роз употребляли в пищу как овощ, а листья и плоды из-за большого содержания танина заваривали как чай. Используются в пищу молодые ветви.

В Словении шиповник используется при приготовлении безалкогольных напитков *Cockta*. Плоды шиповника придают винам пряный вкус, а из его лепестков готовят наливку [26-29].

Сахарный колер (Caramel, карамель, E150, жжёный сахар).

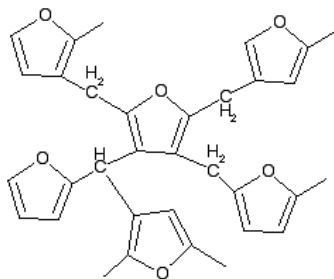
Сахарным колером называют вещество натурального или химического происхождения, используемое как пищевую добавку – краситель (colorizator). В международной классификации пищевых добавок сахарный колер имеет индекс E150.

Сахарный колер имеет несколько разновидностей, поэтому может встречаться в виде порошка, раствора или густой жидкости от насыщенного тёмно-коричневого до ярко-жёлтого цвета, хорошо растворяется в воде.

Добавка E150 (Сахарный колер) более известная в обиходе как карамель или жжёный сахар – является водорастворимым пищевым красителем. Краситель E150 это более окисленная карамель, чем та, которая применяется в конфетах и кондитерских изделиях.

Добавка E150 имеет запах жженного сахара и несколько горьковатый вкус. Цвет красителя E150 варьируется от светло-желтого и янтарного до темно-коричневого.

Хотя основная функция карамельного красителя - окраска продуктов, добавка E150 также обладает рядом дополнительных функций. В безалкогольных напитках, краситель E150 действует как эмульгатор, чтобы препятствовать помутнению напитка и формированию хлопьев. Этому способствуют светозащитные свойства добавки, предотвращающие окисление вкусовых компонентов напитков.



E150a чаще всего получают из кукурузного крахмала, сахарной свеклы или тростника.

Сахарный колер – один из самых распространённых красителей, применяемых в пищевых продуктах и напитках. Благодаря карамельному вкусу и запаху, чаще всего Сахарный колер используется для производства виски, пива и вина, а также кондитерских изделий. С помощью E150a можно придать любой оттенок своей продукции: от светло-янтарного до тёмно-коричневого. Другие продукты, в составе которых встречается E150a – йогурты, варенья и джемы, шоколад, чипсы, многие виды консервированных продуктов: овощи, ягоды и фрукты, и некоторые мясные продукты – сосиски, варёная колбаса, паштеты.

Красное вино - вино, произведённое из красных сортов винограда по технологии, обеспечивающей переход антоцианов из кожицы в сусло. Красные вина богаты дубильными веществами и поэтому обладают пряными первичными ароматами. В мире существует около 4 500 сортов красного вина.

Красное вино получают в основном из чёрного винограда. Пигменты, которые придают красный цвет этому вину - антоцианы, находятся в кожице ягод чёрного винограда.



Пищевая ценность 1 бокала (150 г) красного вина следующая: энергетическая ценность- 534 кДж; белки- 0.11 г; жиры-0 г; вода-127.7 г; спирт-15,9 г; углеводы (глюкоза, фруктоза, арабиноза) - варьирует от почти полного отсутствия в сухих до 0,3 грамма в сладких; макроэлементы: калий -190 мг; натрий-6 мг; кальций-12 мг; магний-18 мг; микроэлементы: железо- 0,69 мг; селен-0,3 мкг; медь-0,017 мг; цинк-0,21 мг.

Пищевая ценность 1 бокала (150 г) красного вина следующая: энергетическая ценность- 534 кДж; белки- 0.11 г; жиры-0 г; вода-127.7 г; спирт-15,9 г; углеводы (глюкоза, фруктоза, арабиноза) - варьирует от почти полного отсутствия в сухих до 0,3 грамма в сладких; макроэлементы: K-190 мг; Na-6 мг; Ca-12 мг; Mg-18 мг;

микроэлементы: Fe- 0,69 мг; Se-0,3 мкг; Cu-0,017 мг; Zn- 0,21 мг.

С древних времён вину приписывались лечебные свойства. В качестве лекарства оно применялось в Месопотамии, Китае и Древнем Египте за две тысячи лет до нашей эры. Гиппократ применял вино в качестве антисептика, диуретика, успокоительного и растворителя для лекарств, а также рекомендовал пить вино своим пациентам.

Эффекты, оказываемые употреблением вина на здоровье, ещё полностью не изучены.

Эпидемиологические данные свидетельствуют, что употребление вина в разумных пределах снижает риск развития сердечной недостаточности и такого серьёзного заболевания сердечно-сосудистой системы, как инфаркт миокарда.

Хотя на данный момент ещё достоверно не установлено, чем обусловлен данный эффект. Одни учёные связывают его с действием алкоголя, другие - с действием биологически активных веществ, содержащихся в вине. С высокой степенью достоверности установлено, что умеренное потребление алкоголя снижает вероятность развития сердечной недостаточности.

Часть учёных объясняют полезные свойства вина содержанием в нём биологически активных веществ. К таким веществам, относятся флавоноиды, кверцетин и ресвератрол.

Существует мнение, что именно красное вино является причиной так называемого французского парадокса, хотя современные исследования не подтвердили эту гипотезу.

Содержание биологически активных веществ зависит от сорта винограда и, особенно, от технологии производства. Основной источник сока для производства вина - мякоть ягод. Она содержит яблочную, лимонную и винную кислоты, пектин, минеральные и азотистые соединения. Из кожицы, наряду с минеральными веществами и органическими кислотами, в вино поступают различные полифенолы, в том числе танины. В зёрнышках содержится большое количество дубильных веществ.

Положительное воздействие на здоровье человека оказывают танины (танины содержатся также в винограде, чае и многих других растениях), содержащиеся именно в красном вине, а не в белом [30-31].

Пчелиный мёд - продукт, представляющий собой частично переваренный в зобе медоносной пчелы (*Apis mellifera*) нектар либо сахаристые выделения не-

которых растений или некоторых питающихся соками растений насекомых.



Мёд содержит 13-22 % воды, 75-80 % углеводов (глюкоза, фруктоза, сахароза), а также в незначительных количествах витамины В₁, В₂, В₆, Е, К, С, каротин (провитамин витамина А), фолиевую кислоту.

Основным компонентом мёда являются углеводы, растворённые в небольшом количестве воды: фруктоза: 38,0 %; глюкоза: 31,0 %; сахароза: 1,0 %; вода: 13,0-20,0 %; другие сахара: 9,0 % (мальтоза, мелицитоза и т. д.); зола: 0,17 %; прочее: 3,38 % [32-33].

Чай - (*Tea*). Продукты, приготовленные из листьев чайного растения в виде обычного черного и зеленого байхового чая, а также чайных концентратов, являются важным тонизирующим средством и имеют самое широкое распространение во всем мире.

Среди таких тонизирующих средств, как кофе, какао, кока-кола и пепси-кола, парагвайский чай - Мате, натуральный чай занимает ведущее место. Это объясняется его многогранным и положительным действием на организм человека.

В растении чая в настоящее время обнаружено несколько сот различных веществ. Прежде всего следует отметить широкий спектр веществ с витаминными свойствами.

Из веществ химического состава чая главным являются фенольные соединения и его танино-катехиновая фракция, определяющая важные фармакологические свойства продукта.



В таблице приведен химический состав чайного листа и готового чая.

ТАБЛИЦА

Химический состав чайного листа и готового чая (в % от сухого веса)

Химические вещества	Чайный лист	Готовый чай
Вода	81,0-73,0	8,0-4,0
сухие вещества	19,0-27,0	92,0-96,0
сумма экстрактивных веществ	58,0-41,0	43,7-36,2
Кофеин	3,5-1,6	3,5-1,6
Органические кислоты	1,02	1,02
в т. ч.		
-Янтарная кислота	0,006	0,009
-Лимонная кислота	0,103	0,070
-Яблочная кислота	0,312	0,310
Моносахариды	1,50-2,37	2,60-3,69
Сахароза	2,33-2,59	0,44-0,99
Целлюлоза	4,33-8,85	4,22-8,37
Гемицеллюлоза	2,96-9,53	3,65-8,37
Белковые вещества	29,06-24,92	
Растворимый азот	1,89-1,15	1,62-1,20
Нерастворимый азот	2,50-2,24	2,35-2,20
Пектиновые вещества	2,70-2,01	1,74-1,50
Хлорофилл	0,86-0,66	0,31-0,22

Растворимые зольные элементы	4,30-3,25	4,20-3,20
Нерастворимые зольные элементы	0,85-3,25	1,0-2,0
Растворимые фенольные соединения	26,0-14,0	15,0-7,5
Нерастворимые фенольные соединения	1,48-5,32	7,48-9,50
(-) Эпигаллокатехин (ЭГК)	1,48-3,05	0,5-1,5
(+) Галлокатехин (ГК)	1,05-2,56	0,3-1,3
(-) Эпикатехин (ЭК)	1,30-1,30	следы
(-) Эпигаллокатехингаллат (ЭГКГ)	7,22-3,71	1,26-0,36
(-) Эпикатехингаллат (ЭКГ)	1,81-0,94	0,85-0,12
Аскорбиновая кислота, мг%	162-247	32-24

Анализируя достижения в области изучения фенольных соединений чая, следует отметить следующие факты:

- В 1951 г. А.Л. Курсанов и М.Н. Запрометов сделали важное открытие. Они установили, что дубильные вещества чайного листа, которые в основном состоят (на 90%) из катехинов, обладают высокой Р-витаминной активностью, т.е. являются капиллярно укрепляющим фактором. Оказалось, что катехины чайного листа по своей активности превосходят все такие известные препараты, как цитрин, рутин, эскулин.

- В 1947 г. установлены антиокислительные и стабилизирующие свойства катехинов чайного листа.

- В 1956 г. было установлено антимикробное действие дубильных веществ чая. С этим свойством связано лечебное действие настоя зеленого чая при желудочных и других заболеваниях.

- В 1960-х годах японскими учеными было установлено противолучевое действие чайного танина. Дубильные вещества чая дают комплексное соединение со стронцием 90 и способствуют ее выведению из организма.

Важное значение имеет тот факт, что катехины чайного листа выполняют роль промежуточных продуктов окислительно-восстановительных процессов в живой клетке.

За последние годы проведены обстоятельные исследования с целью выяснения влияния чая и кофе на организм человека. Оказалось, что систематическое употребление кофе способствует развитию сердечно-сосудистых заболеваний и вызывает острый инфаркт

миокарда. Между тем, потребление чая способствует укреплению стенок кровеносных сосудов и служит профилактическим средством. Это свойство чая связано с содержанием в нем катехинов. При употреблении чая отмечается только лишь положительное влияние на организм человека.

Следует отметить, что кроме витамина Р чай содержит и другие витамины. Так, в нем в значительном количестве содержится никотиновая кислота (витамин РР), витамин В₁ (тиамин), витамин В₂ (рибофлавин), витамин К, витамин С (аскорбиновая кислота), витамин U.

Но в отношении витамина Р чай, как зеленый, так и черный, является главным его источником, что делает его высокоэффективным фармакологическим сырьем [34-35].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рецептура биоактивной добавки "Grail" состоит из смеси настоек до 20 пряно-ароматических и лекарственных растений, красного вина и продуктов пчеловодства. По содержанию химических веществ они условно разделяются на следующие классы: ароматические (гвоздика, корица, кардамон, мускатный орех, имбирь, ирный корень и полынь горькая), биоактивные (сосновые почки, алоэ, цветочная пыльца),

экстрактивные (астрагал, бессмертник, девясил, солодка, шиповник, чай) и пищевые добавки (сахарный колер, пчелиный мед, красное вино).

ЛИТЕРАТУРА

1. Melkadze R.G. Ingredients composition of bioactive additive “Grail”. Patent 6516. Georgia. Bulletin #14(450). 2016. (in Georgian).
2. Pokhlebin V.V. Everything about spices. M.: Food industry. 1974, 207 p. (in Russian).
3. Sokolsky J. Spices and world history. Science and life. № 3. 2008. 120-122 pp. (in Russian).
4. Dudchenko L.G., Koziakov A.S., Krivenko V.V. Of aromatic and spicy flavor of the plant: Directory. K.: Naukova dumka.1989, 304 p. (in Russian).
5. Muraveva D. A. Tropical orchids and subtropical medicinal plants. M: Medicine. 2 nd ed., 1983. 336 p. (in Russian).
6. Cinnamon. Brief encyclopedia of the household. M: The Great Soviet Encyclopedia. Vol.1. 1959, 772 p. (in Russian).
7. Cardamon. The Brockhaus and Efron encyclopedic dictionary. St. Petersburg. 1890-1907. (in Russian).
8. Novak B., Schultz B. Tropical fruits. M: 2002, 240 p. (in Russian).
9. The wealth of India. Vol. 6. New Delhi, 1962. (in English).
10. Ginger. The Brockhaus and Efron encyclopedic dictionary. St. Petersburg, 1890-1907. (in Russian).
11. Aloe. The Great Soviet Encyclopedia. 3rd ed. M.: 1969-1978. (in Russian).
12. Egorova T.V. Asphodel family (Asphodelaceae). Plant life. Vol. 6. M.: Enlightenment, 1982, 543 p. (in Russian).
13. Goncharov N.F. and others. Genus 809. Astragalus L. The Flora of the USSR. Vol. 12. Moscow–Leningrad. 1946, 915 p. (in Russian).
14. Maznev N.I. Encyclopedia of medicinal plants. 3rd ed., M: 2004, 496 p. (in Russian).
15. Gubanov I.A. and others. Astragalus Dasyanthus Pall. Illustrated manual of Middle Russia plants. Tovarishchestvo nauchnykh izdaniy KMK. Institute of technological researches. Vol.3. Moscow. 2003. (in Russian).
16. Kirpichnikov M.E. Genus 1493. Cumin, Immortelle - Helichrysum Mill. The Flora of the USSR. Vol.30. 1959, 630 p. (in Russian).
17. Gubanov I.A. and others. Illustrated manual of Middle Russia plants. Tovarishchestvo nauchnykh izdaniy KMK. Institute of technological researches. Vol.2. Moscow. 2003. (in Russian).
18. Turova A.D, Sapozhnikova E. N. Medicinal plants of the USSR and their applications. M.: Medizina.1989. 304 p. (in Russian).
19. Vul'f E.V., Maleeva O.F. Acorus Calamus L. World Resources of Useful Plants. Leningrad: Nauka. 1969, 566 p. (in Russian)
20. Gubanov I.A. and others. Acorus calamus L. - Ayr ordinary or reed. Illustrated manual of Middle Russia plants. Tovarishchestvo nauchnykh izdaniy KMK. Institute of technological researches. Vol.1. Moscow. 2002. (in Russian).
21. The universal encyclopedia of medicinal plants. M: Makhaon, 2000, 115-116 pp. (in Russian).
22. Gubanov I.A. and others. Inula helenium L. Illustrated manual of Middle Russia plants. Tovarishchestvo nauchnykh izdaniy KMK. Institute of technological researches. Vol.3. Moscow. 2004. (in Russian).
23. The Flora of the USSR. Vol. 30. Moscow–Leningrad. 1961, 938 p. (in Russian).
24. Gubanov I.A. and others. Artemisia Absinthium L. Illustrated manual of Middle Russia plants. Tovarishchestvo nauchnykh izdaniy KMK. Institute of technological researches. Vol.3. Moscow. 2004. (in Russian).
25. Gubanov I.A. and others. Technical cultures. M: Agropromizdat.1986, 287 p. (in Russian).
26. Sokolov S. Y., Stratonovich A.I. Genus Rosa L. The Flora of the USSR. Moscow–Leningrad. 1954, 872 p. (in Russian).
27. Tzvelev N.N. Flora of East Europe. Vol.10. St.Petersburg. 2001, 670 p. (in Russian).
28. Chikov P.S., Saiko L.N., Shreter A.I. Atlas of the areas and resources of medicinal plants of the USSR. M.: Cartography, 1983, 340 p. (in Russian).
29. Encyclopedia of Rose Science. Elsevier. 2003. (in English).
30. Priewe J. Wine. From grape to glass. 2006. (in English)
31. Vins et vignobles de France. Larousse-Bordas, 1987. (in French).
32. Zafar H.I. Antimicrobial properties of honey. American Journal of Therapeutics. 2013. (in English).

33. Kwakman P.H., Zaat S.A. Antibacterial components of honey. // IUBMB Life. 64(1):48-55. 2012. (in English).
34. Shcherbina P.S. Beekeeping. M. 1956. (in Russian).
35. Bokuchava M.A., Skobeleva N.I. The chemistry and biochemistry of tea and tea manufacture. 1969. (in Russian).
36. Kursanov A.L., Zaprometov M.N., Erofeeva N.N. The vitamin activity of the catechins in tea leaves. M.: Journal Biokhimiya. 1952. (in Russian).

UDC 615

SCOPUS CODE 1303

GRAIL ბიოაქტიური დანამატის კომპონენტები

- რ. მელქაძე** კვების ინდუსტრიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 68^ა
E-mail: remeisi@mai.ru
- ქ. კინჭურაშვილი** აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო, 6400, ქუთაისი, თამარ მეფის 59
E-mail: q.kintsurashvili@mail.ru
- თ. კოპალიანი** აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო, 6400, ქუთაისი, თამარ მეფის 59
E-mail: tamar.kopaliani@atsu.edu.ge

რეცენზენტები:

ჯ. ანელი, რ. დვალის მანქანათა მექანიკის ინსტიტუტის პროფესორი, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი

E-mail: jimaneli@yahoo.com

თ. მეგრელიძე, სტუ-ის სატრანსპორტო და მანქანათმშენებლობის ფაკულტეტის კვების ინდუსტრიის დეპარტამენტის პროფესორი

E-mail: t_megrelidze@yahoo.com

ანოტაცია. ბიოაქტიური დანამატ „Grail-ის“ რეცეპტურა შედგება 20-ზე მეტი სურნელოვანი და სამკურნალო მცენარის ნაყენის ნარევისგან, წითელი ღვინისა და მეფუტკრეობის პროდუქტებისგან.

ისინი ქიმიური ნივთიერებების შემცველობის მიხედვით პირობითად იყოფა შემდეგ კლასებად: არომატული (მიხაკი, დარიჩინი, ილი, ჯავზი, კოჭა, კოთხუჯი, აბზინდა), ბიოაქტიური (ფიჭვის ყლორტები, ალოე, ყვავილის მტვერი), ექსტრაქტული (გლერძა, უკვდავა, კულმუსო, ძირტკბილა, ასკილი, ჩაი) და საკვები დანამატები (შაქრის კოლერი, თაფლი, წითელი ღვინო).

სტატიაში წარმოდგენილია ცალკეული კომპონენტების მოკლე დახასიათება, ცნობები მათ ქიმიურ შედგენილობაზე, სამეურნეო მნიშვნელობასა და მეცნიერულ და ხალხურ მედიცინაში გამოყენებაზე.

საკვანძო სიტყვები: ბიოაქტიური დანამატი; მცენარეული კომპონენტები; სამკურნალო გამოყენება; ქიმიური შედგენილობა.

UDC 615

SCOPUS CODE 1303

COMPONENTS OF BIOACTIVE ADDITIVE "GRAIL"

- R. Melkadze** Department of Food industry, Georgian Technical University, 68^a M. Kostava str, 0175, Tbilisi, Georgia
E-mail: remeisi@mai.ru
- K. Kintsurashvili** Akaki Tsereteli State University, 59 Tamar Mepe str, 6400, Kutaisi, Georgia
E-mail: q.kintsurashvili@mail.ru
- T. Kopaliani** Akaki Tsereteli State University, 59 Tamar Mepe str, 6400, Kutaisi, Georgia
E-mail: tamar.kopaliani@atsu.edu.ge

Reviewers:

J. Aneli, Professor, Doctor of Technical Sciences, R. Dvali Institute of *Machine Mechanics*

E-mail: jimaneli@yahoo.com

T. Megrelidze, Professor, Doctor of Technical Sciences, Department of Food Industry, Faculty of

Transportation and Mechanical Engineering , GTU

E-mail: tmegrelidze@yahoo.com

ABSTRACT. The formulation of bioactive additive "Grail" consists of a mixture of tinctures up to 20 aromatic and medicinal plants, red wine and hive products. According to the content of chemicals, they are conventionally divided into the following classes: aromatic (clove, cinnamon, cardamom, nutmeg, ginger, roast and bitter wormwood), bioactive (pine buds, aloe, pollen), extractive (astragalus, immortelle, elecampane, licorice, dog rose, tea) and nutrient additives (sugar color, bee honey, red wine).

The brief characteristics of separate components, information about their biochemical compositions, economic values and applications in scientific and folk medicine are given in the article.

KEY WORDS: Bioactive additive; chemical composition; healing application; plant components.

Дата рассмотрения 19.02.2018

Дата поступления 27.02.2018

Подписано к печати 16.10.2018

UDC 615.322:615.012

SCOPUS CODE 1303

ХАРАКТЕРИСТИКИ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ БИОАКТИВНОЙ ДОБАВКИ “GRAIL”

Мелкадзе Р.Г.	Департамент пищевой индустрии, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава 68 ^ა E-mail: remeisi@mai.ru
Кинцурашвили К.М.	Государственный университет им. А. Церетели, Грузия, 6400, Кутаиси, ул. Тamar Мефе 59 E-mail: q.kintsurashvili@mail.ru
Копалиани Т.З.	Государственный университет им. А. Церетели, Грузия, 6400, Кутаиси, ул. Тamar Мефе 59 E-mail: tamar.kopaliani@atsu.edu.ge

Рецензенты:

Т. Мегрелидзе, профессор Департамента пищевой индустрии факультета транспорта и машиностроения ГТУ
E-mail: megrelidze@yahoo.com

Л. Гулуа, доктор биологических наук Грузинского аграрного университета
E-mail: l.gulua@agruni.edu.ge

АННОТАЦИЯ. Исследованы компоненты составных частей биоактивной добавки (БД) “Grail”-ароматическая настойка и экстракт сбора лекарственных растений.

Разработана методика определения их внешних признаков, действующих фармакологически активных веществ (фенольные соединения, флавоноиды, арбутин) и подлинности. Установлены спектральные характеристики.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: биоактивная добавка; ароматическая настойка; экстракт сбора лекарственных растений; химические показатели; спектральные характеристики.

ВВЕДЕНИЕ

Биоактивная добавка “Grail” (далее БД) изготавливается из двух частей – ароматической настойки и экстракта из сбора лекарственных растений [1-2].

Ароматическая настойка представляет собой спиртовое извлечение из смеси гвоздики, корицы, кардамона, мускатного ореха, имбиря, сосновых почек, алое, цветочной пыльцы [3].

Экстракт сбора лекарственных растений представляет собой водно-спиртовую вытяжку смеси чая, астрагала, плодов шиповника, травы бессмертника, корней аира и девясила, с добавлением пчелиного меда, красного вина и колера [4].

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение ароматической настойки БД

Для количественного определения 1 мл ароматическую настойку помещают в мерную колбу вместимостью 25 мл, доводят объем раствора 96 % спиртом до метки, перемешивают, дают отстояться в течение 1 ч и фильтруют через бумажный фильтр «желтая лента», отбрасывая первые 5 мл фильтрата (раствор А).

1 мл раствора А помещают в мерную колбу вместимостью 25 мл, доводят объем раствора 96 % спиртом до метки и перемешивают (раствор Б).

Измеряют оптическую плотность раствора Б на спектрофотометре при длине волны 290 нм в кювете с толщиной слоя 1 см, используя в качестве раствора сравнения 96 % спирт.

Содержание суммы фенольных соединений (X) в препарате, в процентах вычисляют по формуле:

$$X = \frac{D \cdot 25 \cdot 25 \cdot 625}{510 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 510},$$

где: D - оптическая плотность испытуемого раствора; 510 - коэффициент пропорциональности оптической плотности раствора при длине волны 290 нм [5-6].

Для установления подлинности ароматической настойки предусмотрено качественное определение следующих основных групп веществ, являющихся компонентами лекарственного сырья, используемого для приготовления данной настойки.

Ультрафиолетовый спектр поглощения раствора Б, приготовленного для количественного определения, в области от 220 нм до 500 нм должен иметь максимум при длине волны около 290 нм (фенольные соединения).

К 2 мл препарата прибавляют 2 мл 2% раствора нингидрина и нагревают смесь на кипящей водяной бане в течение 1 мин; образуется темно-фиолетовое окрашивание (аминокислоты).

1 мл раствора А, приготовленного для количественного определения, помещают в стеклянную пробирку, прибавляют 3 мл 96 % спирта, перемешивают и просматривают в УФ-свете при длине волны 366 нм. Наблюдается голубая флуоресценция (производные кумарина).

К 1 мл препарата прибавляют 1 мл воды, 1 мл 96 % спирта, перемешивают, прибавляют 3 мл раствора аммиака концентрированного и вновь перемешивают; образуется коричневое окрашивание (оксантирахиноны).

10 мл препарата помещают в стеклянную пробирку, упаривают на кипящей водяной бане до объема около 5 мл, охлаждают остаток до комнатной температуры, прибавляют 5 мл воды и перемешивают. Полученную смесь помещают в делительную воронку вместимостью 100 мл, прибавляют 10 мл этилацетата и интенсивно взбалтывают смесь в течение 1 мин. После полного разделения слоев нижний (водный) слой отбрасывают, а верхний (этилацетатный) слой фильтруют через бумажный фильтр «синяя лента».

На линию старта хроматографической пластинки с силикагелем Merck 60 F₂₅₄ наносят 40 мкл полученного фильтрата. Пластинку помещают в камеру со смесью растворителей бензол - спирт метиловый - ацетон (40:15:4) и хроматографируют восходящим способом.

Когда фронт растворителей пройдет около 12 см от линии старта, пластинку вынимают из камеры, сушат при комнатной температуре до удаления запаха растворителей, опрыскивают 3 % раствором алюминия хлорида в 96 % спирте, выдерживают 1 мин в сушильном шкафу при температуре 100-105 °С и просматривают в УФ-свете при длине волны 366 нм.

Изучение экстракта сбора лекарственных растений БД

В качественные реакции включены общие реакции и обнаружения фенольных соединений, флавоноидов (цианидиновая проба), арбутина. Флавоноиды (кверцетин, кемпферол), кумарины (псорален) и фенолоспирты (розавин) идентифицированы хроматографически. Выбор качественных реакций обусловлен химическим составом ингредиентов субстанции, выбор систем растворителей для хроматографического анализа проводили на основании литературных данных [7-12].

Экстракт в количестве 5,0 мл кипятят с 20 мл 70 % спирта в течение 2-3 мин и фильтруют через бумажный фильтр.

0,5 мл фильтрата разводят водой до объема 10 мл. К полученному раствору прибавляют 0,1 мл раствора железоаммониевых квасцов; появляется зеленовато-бурое окрашивание (фенольные соединения).

К 1 мл фильтрата прибавляют 2 капли концентрированной хлористоводородной кислоты и стружку металлического магния; появляется оранжево-красное окрашивание, усиливающееся в течение 5 мин (флавоноиды).

К 2 мл фильтрата прибавляют 2 мл 0,1 М раствора натра едкого, 2 мл диазо-реактива и перемешивают; через 5 мин развивается красно-коричневое окрашивание (кумарины).

К 1 мл фильтрата прибавляют 4 мл раствора аммиака и по каплям 1 мл 10 % раствора натрия фосфорно-молибденовокислого в хлористоводородной кислоте; появляется синее окрашивание (арбутин).

На линию старта хроматографической пластинки «Neeoie УФ-254» наносят 1 мкл фильтрата. Пластинку помещают в камеру со смесью растворителей: бензол - спирт метиловый - ацетон - ацетилацетон (40:16:3:1) и хроматографируют восходящим способом. Когда фронт растворителей пройдет около 12 см от линии старта, пластинку вынимают из камеры, сушат на воздухе в течение 10 мин, опрыскивают 3 % раствором алюминия хлорида в 96 % спирте и просматривают в УФ-свете при длине волны 366 нм.

На линию старта хроматографической пластинки «Neeoie УФ-254» наносят 2 мкл фильтрата. Пластинку помещают в камеру со смесью растворителей: хлороформ - спирт метиловый - вода (61:32:7) и хроматографируют восходящим способом. Когда фронт растворителей пройдет около 12 см от линии старта, пластинку вынимают из камеры, сушат на воздухе в течение 10 мин и просматривают в УФ-свете

при длине волны 254 им. На хроматограмме должно просматриваться пятно фиолетового цвета с R_f около 0,4±0,05 (розавин); допускается наличие других пятен.

Для определения содержания флавоноидов 2,0 мл экстракта помещают в колбу со шлифом вместимостью 200 мл, заливают 20 мл 50 % спирта, взвешивают, колбу присоединяют к обратному холодильнику и кипятят на водяной бане в течение 60 мин. Колбу охлаждают до комнатной температуры, взвешивают, восполняют потери спирта и экстракт фильтруют через бумажный фильтр, отбрасывая первую порцию фильтрата.

2 мл фильтрата помещают в мерную колбу вместимостью 25 мл, прибавляют 2 мл 2 % раствора алюминия, хлориды в 96 % спирте и доводят объем раствора 96 % спиртом до метки; через 30 мин измеряют оптическую плотность раствора на спектрофотометре при длине волны 417 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм. В качестве раствора сравнения используют раствор, состоящий из 2 мл извлечения, 1 капли разведенной уксусной кислоты и доведенный 96 % спиртом до метки в мерной колбе вместимостью 25 мл.

Содержание суммы флавоноидов (X) в пересчете на рутин и абсолютно сухое сырье, в процентах, рассчитывают по формуле:

$$X = \frac{D \cdot 200 \cdot 25 \cdot 100}{257 \cdot m \cdot 2 \cdot (100 - W)} = \frac{D \cdot 2500 \cdot 100}{257 \cdot m \cdot (100 - W)},$$

где: D - оптическая плотность испытуемого раствора; m - масса навески препарата, в мг; 257 - удельный показатель поглощения комплекса рутина с алюминия хлоридом при длине волны 417 нм в 96 % спирте; W - содержание влаги в препарате, в %.

Для определения содержания арбутина 4,0 мл испытуемый экстракт помещают в колбу вместимостью 100 мл, заливают 60 мл воды и кипятят на водяной бане 30 мин. Горячее извлечение фильтруют через вату в мерную колбу вместимостью 100 мл. Вату с сырьем снова помещают в колбу, прибавляют 25 мл воды и повторяют экстрагирование как описано выше. Содержимое колбы фильтруют через вату в ту же мерную колбу. Сырье на фильтре промывают два раза по 5 мл горячей водой. К фильтрату и мерной колбе прибавляют 6 мл насыщенного раствора свинца ацетата основного, перемешивают и доводят водой до метки. Содержимое переносят в коническую колбу, которую помещают на кипящую водяную баню и выдерживают 10 мин до коагуляции осадка. Осадок отфильтровывают через складчатый фильтр. К фильтрату прибавляют 0,8 г сульфата натрия, перемешивают и вновь образовавшийся осадок фильтруют через складчатый

фильтр, отбрасывая первую порцию фильтрата.

В мерную колбу вместимостью 10 мл вносят 4 мл 0,02 % раствора натрия нитрита, 4 мл 0,08 % раствора сульфацила натрия, выдерживают 3 мин, прибавляют 1 мл фильтрата, 0,08 мл 10 % раствора натрия гидроксида и доводят водой до метки. Раствор помещают на 1 мин в водяную баню, нагретую до температуры 45-50° С, затем выдерживают при комнатной температуре 20 мин.

Измеряют оптическую плотность полученного раствора на спектрофотометре в кювете с толщиной слоя 10 мм при длине волны 510 им. В качестве раствора сравнения используют воду.

Содержание арбутина в процентах (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{D \cdot 10 \cdot 100 \cdot 100}{234 \cdot m \cdot 1 \cdot (100 - W)}$$

где: D - оптическая плотность исследуемого раствора; 234 - удельный показатель поглощения арбутина при 510 им; m - масса навески, в мг; W - содержание влаги в препарате, в %.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Ароматическая настойка

По внешнему виду ароматическая настойка представляет собой прозрачную жидкость светло-коричневого цвета, ароматного бальзамического запаха. При хранении допускается появление опалесценции и выпадение осадка. Эти свойства настойки обусловлены составом применяемых в процессе ее изготовления ингредиентов и способом получения препарата, который изготавливается методом мацерации смеси лекарственного растительного сырья. В табл. 1 представлены результаты анализа ароматической настойки по содержанию фенольных веществ:

ТАБЛИЦА 1
 Результаты анализа ароматической настойки в процессе хранения

Продолжительность хранения, месяцы	Спирт, %	Сухой остаток, %	Фенольные соединения, %
Исходный	39,4	1,96	0,466
6	39,0	1,96	0,442
12	39,0	1,90	0,428
18	38,2	1,88	0,418
24	39,0	1,86	0,396
30	38,8	1,82	0,390
39	38,6	1,78	0,388

Из хроматограммы ароматической настойки (рис. 1) следует, что в ее нижней трети части обнаруживается пятно синего цвета с R_f около 0,26. В средней трети хроматограммы - четыре пятна в следующей последовательности: два пятна желтовато-голубого и

зеленовато-голубого цвета с R_f около 0,43 и 0,51 соответственно, затем два пятна оранжевато-желтого цвета с R_f около 0,56 и 0,62 соответственно, и в верхней трети хроматограммы - пятно светло-желтого цвета с R_f около 0,69 (фенольные соединения).

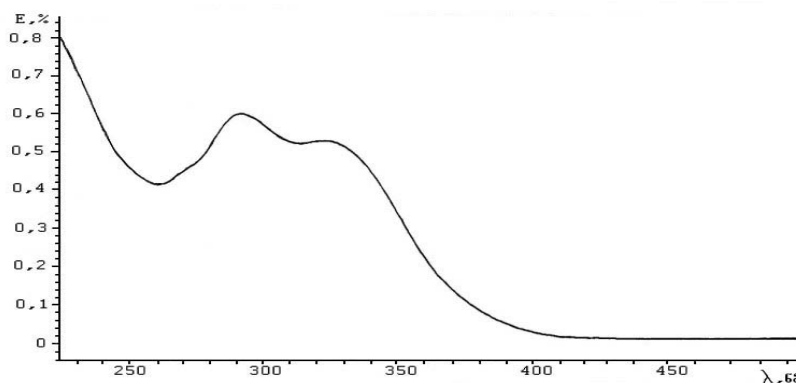


Рис.1. УФ-спектр ароматической настойки, полученной в условиях количественного определения Экстракт сбора лекарственных растений

Химический состав экстракта приведен в табл.2

ТАБЛИЦА 2

Химический состав экстракта сбора лекарственных растений БД

Наименование ЛРС	Биологические активные вещества		Действие
	Основные	Сопутствующие	
1	2	3	4
Трава астрагала	Камеди	Микро- и макроэлементы, слизи	При сердечной недостаточности; диуретическое
Плоды шиповника	Витамины	Фенолы, фенолкарбоновые кислоты, органические кислоты	Поливитаминное, при малокровии; антицинготное
Цветки бессмертника	Флавоноиды: салипурнозид, нарингенин, кемпферол, апигенин	Эфирное масло, стероидные соединения, красящие вещества, органические кислоты, горечи	Желче- и мочегонное, при заболеваниях печени и желчных путей
Корень аира	Кумарины, эфирное масло	Горькие и дубильные вещества, аскорбиновая кислота	Противовоспалительное, тонизирующее ЦНС
Корень девясила	1-3% эфирное масло, терпеноиды	Смолы, до 44% инулин, органические кислоты	Противовоспалительное, отхаркивающее, желчегонное
Корень солодки	До 23% сапонин глицирризина, флавоноиды, кумарины	Стеарины, аспарагин, витамин С	Гормоноподобное, регулирующее обмен веществ
Чай зеленый	Дубильные в-ва до 28%, катехины, кофеин до 3%	Эфирное масло, витамин С, никотиновая и др. кислоты	Тонизирующее, Р-витаминное, вяжущее
Мед пчелиный	Глюкозиды, сахара, минеральные соли	Органические кислоты	Природный антибиотик
Вино красное	До 150 БАВ, из них фенольные, красящие, ароматические вещества, катехины	Органические кислоты, минеральные вещества	Р- витаминное, при малокровии, подагре, туберкулезе легких, истощении нервной системы

Как следует из представленных данных, основной группой фармакологически активных веществ является комплекс фенольных соединений: флавоноиды, арбутин, салидрозид, кумарины, лигнаны, дубильные вещества и др., способствующие их растворению и стабилизации.

На хроматограмме обнаруживаются следующие пятна: пятно желтовато-зеленого цвета с R_f около $0,45 \pm 0,05$ (кверцетин); пятно голубовато-зеленого цвета с R_f около $0,5 \pm 0,05$ (кемпферол) и пятно голубого цвета с R_f -около $0,6 \pm 0,05$ (псорален). (рис.2.)

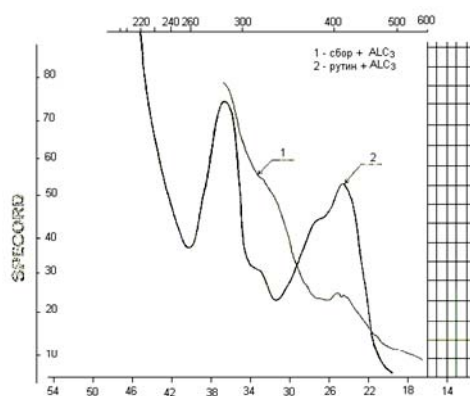


Рис.2. УФ- спектр экстрактивной настойки. Метрологические характеристики методики приведены в табл. 3 и 4

ТАБЛИЦА 3

Результаты статистической обработки данных количественного содержания флавоноидов в экстракте сбора БД

№ опыта	Данные	f	X	S	P,%	$T_{(p,f)}$	Δx	ϵ
1	0,93	0	0,89	0,02915	95	2,57	0,0335	3,764
2	0,87	1						
3	0,87	2						
4	0,90	3						
5	0,86	4						

ТАБЛИЦА 4

Результаты статистической обработки данных количественного содержания арбутина в экстракте сбора БД двумя методами

Метод	X	X	s	P, %	$t_{(p,f)}$	Δx	ϵ
ГФ XI изд., йодометрический	0,19	0,19	0,01323	95	2 57	0,00705	3,7
	0,20						
	0,18						
	0,17						
	0,20						
Спектрофотометрический	0,18	0,17	0,01118	95	2,57	0,00581	3,4
	0,17						
	0,16						
	0,16						
	0,19						

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложенные методы определения рецептуры биоактивной добавки "Grail" обеспечивают высокую объективность идентификации химического состава как отдельных компонентов, так и составных частей (ароматической настойки и экстракта сбора лекарственного сырья).

Составные части биоактивной добавки характеризуются насыщенным содержанием фармакологически активных веществ разного биологического действия.

Приведенные методы анализа могут широко использоваться в испытаниях других лекарственных растений и препаратов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Melkadze R.G. Ingredients composition of bioactive additive "Grail". Patent 6516. Georgia. Bulletin #14(450). 2016. (in Georgian).
2. Melkadze R.G. Balm "Grail". Palmarium Academic Publishing. 2012., 134 p. (in Russian).
3. Standard 405059109-001-2014. Bioactive additive "Grail" 2014, 9 p. (in Georgian).
4. TI 405059109-001-2014. Technological instruction for the production of the bioactive additive "Grail". 2014, 13 p. (in Georgian).
5. Bioactive additive "Grail". Recipe 405059109-001-2014. 2014, 4p. (in Georgian).
6. State Pharmacopeia XI, part 1. M.: 1989, 234 p. (in Russian).
7. State Pharmacopoeia XI, Part 2. M.: 1989, 322 p. (in Russian).
8. Zaprometov M.N. Principles of biochemistry of Phenolic compounds. M.: Higher Education, 1974, 214 p. (in Russian).
9. Georgievsky V.P. The use of chromatography in thin layers of sorbents for identification and quantitative determination of biologically active substances plant origin. M.: 1975, 64 p. (in Russian).
10. Georgievsky V. P., Komissarenko N. F., Dmitruk S. E. Biologically active substances of medicinal plants. Novosibirsk "Nauka". Siberian Branch. 1990, 333 p. (in Russian).
11. Bhatia J. S., Singh J., Bajaj K. Z. A sensitive colorimetric method for the microdetermination of flavanols. Mikrochim. Acta. #5, 1974, 909-913 pp. (in English).
12. Kirchner J. G. Thin-layer chromatographic quantitative analysis. Journal Chromatogr. Vol. 82. #1. 1973, 101-115 pp. (in English).

UDC 615.322:615.012

SCOPUS CODE 1303

GRAIL ბიოაქტიური დანამატის შემადგენელი ნაწილების მახასიათებლები

- რ. მეღვინე** კვების ინდუსტრიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 68^ა
E-mail: remeisi@mai.ru
- ქ. კინჭურაშვილი** აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო, 6400, ქუთაისი, თამარ მეფის 59
E-mail: q.kintsurashvili@mail.ru
- თ. კობალიანი** აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველო, 6400, ქუთაისი, თამარ მეფის 59
E-mail: tamar.kopaliani@atsu.edu.ge

რეცენზენტები:

თ. მეგრელიძე, სტუ-ის სატრანსპორტო და მანქანათმშენებლობის ფაკულტეტის კვების ინდუსტრიის დეპარტამენტის პროფესორი

E-mail: t_megrelidze@yahoo.com

ლ. გულუა, საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტი, ბიოლოგიის მეცნიერებათა დოქტორი

E-mail: l.gulua@agruni.edu.ge

ანოტაცია. გამოკვლეულია Grail ბიოაქტიური დანამატის (ბდ) შემადგენელი ნაწილების – არომატული და ექსტრაქტული ნაყენების კომპონენტური შედგენილობა.

შემუშავებულია მათი გარე ნიშნების, ფარმაკოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების (ფენოლური ნაერთები, ფლავონოიდები, არბუთინი) და ნამდვილობის განსაზღვრის მეთოდოლოგია. დადგენილია სპექტრული მახასიათებლები.

საკვანძო სიტყვები: არომატული ნაყენი; ბიოაქტიური დანამატი; სპექტრული მახასიათებლები; ექსტრაქტული ნაყენი; ქიმიური მაჩვენებლები.

UDC 615.322:615.012

SCOPUS CODE 1303

CHARACTERISTICS OF COMPOSITION PARTS OF THE BIOACTIVE ADDITIVE "GRAIL"

- R. Melkadze** Department of Food industry, Georgian Technical University, 68^a M. Kostava str, 0175, Tbilisi, Georgia
E-mail: remeisi@mai.ru
- K. Kintsurashvili** Akaki Tsereteli State University, 59 Tamar Mepe str, 6400, Kutaisi, Georgia
E-mail: q.kintsurashvili@mail.ru
- T. Kopaliani** Akaki Tsereteli State University, 59 Tamar Mepe str, 6400, Kutaisi, Georgia
E-mail: tamar.kopaliani@atsu.edu.ge

Reviewers:

- T. Megrelidze**, Professor, Doctor of Technical Sciences, Department of Food Industry, Faculty of Transportation and Mechanical Engineering, GTU
E-mail: tmegrelidze@yahoo.com
- L. Gulua**, Doctor of Biological Sciences, Agricultural University of Georgia
E-mail: l.gulua@agruni.edu.ge

ABSTRACT. Components of the bioactive additive "Grail" are studied: component parts of aromatic tincture and medicinal plants extracts.

The procedure for determining their external signs, pharmacologically active substances (phenolic compounds, flavonoids, arbutine) and authenticity has been developed. Spectral characteristics are established.

KEY WORDS: Aromatic tincture; bioactive additive; chemical indices; medicinal plants extracts; spectral characteristics.

Дата рассмотрения 19.02.2018

Дата поступления 27.02.2018

Подписано к печати 16.10.2018

UDC 6

SCOPUS CODE 1404

საინფორმაციო საზოგადოება, ინფორმაცია და ინფორმაციის დაცვის სისტემები

- თ. მენაბდე** მიკროპროცესორული და საზომი სისტემების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 77
E-mail: t.menabde@gtu.ge
- ნ. გიორგობიანი** ინტერდისციპლინური ინფორმატიკის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 77
E-mail: n.giorgobiani@gtu.ge
- მ. ნარჩემაშვილი** მიკროპროცესორული და საზომი სისტემების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 77
E-mail: m.narchemashvili@gtu.ge

რეკენზენტები:

მ. კიკნაძე, სტუ-ის ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის კომპიუტერული ინჟინერიის დეპარტამენტის პროფესორი

E-mail: m.kiknadze@gtu.ge

ნ. ერემეიშვილი, სტუ-ის ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის მიკროპროცესორული და საზომი სისტემების დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი

E-mail: m.eremeishvili@gtu.ge

ანოტაცია. განიხილება საინფორმაციო საზოგადოების ფორმირების საფეხურები, რამ გამოიწვია ახალი სოციალური ფორმაციის ჩამოყალიბება, რა იყო მისი წინამძღვრები. წარმოდგენილია საინფორმაციო საზოგადოების განვითარების კონცეფციის თეორია, საინფორმაციო საზოგადოების ძირითადი ნიშნები. განხილულია ინფორმაციის დაცვის სისტემები, რომლებიც ეფუძნება ინფორმაციის თეორიის, კოდირებისა და კრიპტოგრაფიის სამეცნიერო შედეგებს. შემოთავაზებულია საკითხები: რა არის ინფორმაცია; ინფორმაციული გარემო; საინფორმაციო საზოგადოება; ინფორმაციის ფორმირება და გადაცემა.

საკვანძო სიტყვები: ელექტრონული საზოგადოება; ელექტრონული ეკონომიკა; ინფორმაციის დაცვის სისტემები; საინფორმაციო საზოგადოება; საინფორმაციო საზოგადოების ძირითადი ნიშნები.

შესავალი

შევლივართ ინფორმაციულ ერაში, სადაც „ინფორმაციის ახალი წესები“ მოქმედებს. ვცხოვრობთ „ელექტრონულ საზოგადოებაში“ და ვუახლოვდებით „ვირტუალურ ეკონომიკას“, რომლის მამოძრავებელი ძალა ინფორმაცია გახდა. შეიძლება ვთქვათ, რომ უკვე ვცხოვრობთ „გლობალური ინფორმაციული ეკონომიკის“ პირობებში.

ში. კამათს მხოლოდ ის იწვევს, თუ რა მოაქვს ამ ცვლილებებს: ერთნი თვლიან, რომ ყალიბდება ნამდვილად პროფესიონალური, თავის წევრებზე მზრუნველი საზოგადოება, მეორენი მიიჩნევენ, რომ ძლიერდება კონტროლი მოქალაქეებზე, მესამენი კი თვლიან, რომ ეს ცვლილებები მოასწავებს მაღალი განათლების მქონე ფენის წარმოშობას; ექსპერტები თვლიან, რომ „ელექტრონულ ეკონომიკაში” უპირატესობას მოიპოვებს მეწარმე, რომელიც იმ ცოდნას ფლობს, რაც მას „სწრაფი მოსაზრებისა და გადაწყვეტილების მიღების” შესაძლებლობას აძლევს.

უძველესი პერიოდიდან დღემდე კაცობრიობამ განვითარების რამდენიმე მნიშვნელოვანი საფეხური გაიარა: გვაროვნული წყობილება, აგრარული პერიოდი, ინდუსტრიული საზოგადოება. XXI საუკუნის ადამიანი კი ცხოვრობს სრულიად ახალ ფორმაციაში, რომელსაც საინფორმაციო საზოგადოება ჰქვია და რომლის ფორმირება გასული საუკუნის 70-იანი წლებიდან დაიწყო.

XX საუკუნის მეორე ნახევარში აშკარად თვალსაჩინო გახდა, რომ დასავლური საზოგადოების ცხოვრების წესი შეიცვალა და იგი განსხვავდებოდა ტრადიციული, “კლასიკური” კაპიტალიზმისგან, იცვლებოდა ადამიანთა საქმიანობა, ყალიბდებოდა ცივილიზაციის განვითარების ახალი ფორმა, რომელსაც შემდეგ საინფორმაციო საზოგადოება უწოდეს. მან შეცვალა ინდუსტრიული საზოგადოება, ამიტომ საინფორმაციო საზოგადოებას პოსტინდუსტრიულ საზოგადოებას უწოდებენ.

საინფორმაციო საზოგადოება ცივილიზაციის ისეთი ახალი ფაზაა, რომელშიც მომსახურე პერსონალის უმეტესობა დასაქმებულია ინფორმაციისა და მისი უმაღლესი ფორმის – ცოდნის, წარმოების, დაცვის, გადამუშავებისა და რეალიზაციის სფეროში. ინფორმაციასა და ცოდნას განსაკუთრებული პრიორიტეტი ენიჭება. სპეციალურ ლიტერატურაში გვხვდება ტერმინები, რომლებიც გამოხატავენ საინფორმაციო საზო-

გადოების ძირითად არსს. ესენია: გათვითცნობიერებული საზოგადოება (the knowledgeable society), მცოდნე საზოგადოება (the knowledge society) ან საზოგადოება, რომლისთვისაც ცოდნა უმთავრესია (the knowledge-value).

რაოდენობრივი ცვლილებები ინფორმაციის სფეროში იწვევს სოციალური წყობის თვისებრივად ახალი ტიპის – ინფორმაციული საზოგადოების წარმოქმნას. მსჯელობის ლოგიკა მარტივია: ჩვენ დროში ბევრი ინფორმაცია იწარმოება, მაშასადამე საზოგადოება, რომელშიც ვცხოვრობთ, ინფორმაციულია.

არსებობს ინფორმაციული საზოგადოების კიდევ ერთი განსაზღვრა, რომელიც რადიკალურად განსხვავდება აქამდე არსებული განსაზღვრისაგან. იგი ამოდის არა იმ მტკიცებიდან, რომ ინფორმაციამ იმატა, გაიზარდა (ეს ისედაც ნათელია), არამედ იმისგან, რომ ამ ინფორმაციის ხასიათმა ჩვენი ცხოვრების სტილი შეცვალა. ეს დეფინიცია გვთავაზობს იმას, რომ დღეს ჩვენივე ქცევის საფუძველში დევს თეორიული ცოდნა (ინფორმაცია). ამ განსაზღვრას, რომელიც ერთადერთია და რომელიც არსებითად ოპერირებს ინფორმაციის ხარისხზე და არა რაოდენობრივ მაჩვენებელზე, არ ჰყავს ბევრი მხარდამჭერი, თუმცა შეიძლება სწორედ ეს იყოს ერთადერთი დამაჯერებელი არგუმენტი.

ძირითადი ნაწილი

საზოგადოება შეიძლება ჩაითვალოს ინფორმაციულად, რომელიც ცენტრალური პრობლემაა ინფორმაციული საზოგადოების განსაზღვრის ნებისმიერ ფორმულირებაში. განნდა ახალი ტექნოლოგიები და ყოველგვარი ეჭვის გარეშე მოსაზრება, რომ თავად ეს ფაქტი ნიშნავს ინფორმაციული საზოგადოების გაჩენას, ინფორმაციულ-კომუნიკაციურ ტექნოლოგიებს მიიჩნევენ ინფორმაციული საზოგადოების ჩამოყალიბების ნიშნად.

ხშირად ჩნდება პრეტენზიები, უთანხმოება ტექნოლოგიური კრიტერიუმის განსაზღვრასთან მიმართებაში. კრიტიკოსები არ ეთანხმებიან მათ, ვინც ამტკიცებს, რომ თითქოს ყოველ ისტორიულ ეპოქაში ჯერ იქმნება გარკვეული ტექნოლოგიები და მხოლოდ შემდეგ ახდენენ ისინი ზეგავლენას საზოგადოებაზე, აიძულებენ ადამიანებს ახალ პირობებთან შეგუებას. მსგავსი ტიპის მტკიცებაში ტექნოლოგიას განსაკუთრებული, პრივილეგირებული ადგილი უჭირავს და განსაზღვრავს მთელ სოციალურ სამყაროს: ორთქლის საუკუნე, მანქანის (ავტომობილის) საუკუნე, ატომური საუკუნე. მთავარი უთანხმოება მდგომარეობს არა იმაში, რომ ტექნოლოგია განიხილება როგორც სოციალური დინამიკის მთავარი მამოძრავებელი, გაცილებით მნიშვნელოვანია ის, რომ ამას მივყავართ სოციალურ, ეკონომიკურ და პოლიტიკურ განზომილებათა ტექნოლოგიური ინოვაციებისგან გამოყოფისკენ.

ტექნოლოგიური ინოვაციები გავლენას ახდენს სოციალური ცხოვრების ყველა ასპექტზე. ნათელია, რომ ტექნოლოგიები სოციალური სფეროსგან არ არის გამოყოფილი. პირიქით, ისინი სოციალური სფეროს მთავარი ნაწილია. მაგ., გადაწყვეტილება მიღებული ამა თუ იმ გამოკვლევასა და მეცნიერულ ნაშრომზე გამოსატავს სოციალურ პრიორიტეტს და ამ შეფასებითი მსჯელობის საფუძველზე ვითარდება ესა თუ ის ტექნოლოგია (მეოცე საუკუნის განმავლობაში სამხედრო, საბრძოლო პროექტები გაცილებით მეტად ფინანსდებოდა, ვიდრე სამედიცინო. ამის ფონზე გასაკვირიც არ არის, რომ წარმატებები შეიარაღებაში ფარავდა სხვა სფეროებს). მკვლევრებმა აჩვენეს თუ რამდენად ასახავს ტექნოლოგიები სოციუმის ღირებულებებს – მანქანების წარმოება, რომელიც ასახავს კერძო მესაკუთრეთა ღირებულებებს, ოჯახის სავარაუდო ზომა (როგორც წესი, 2 უფროსი და 2 ბავშვი), ეკოლოგიასთან დამოკიდებულება, სტატუსური სიმბოლოები („პორშე“, „შკოდა“) და ინდივიდუა-

ლური ტრანსპორტისათვის უპირატესობის მინიჭება საზოგადოებრივთან შედარებით.

ახალი სოციალური ფორმაციის ჩამოყალიბების წინაპირობები გახდა:

1. მიკროკომპიუტერული რევოლუცია. XX საუკუნის ტექნიკურმა პროგრესმა 80-იან წლებში განსაკუთრებულ ეტაპს მიაღწია. გაჩნდა პირველი პერსონალური კომპიუტერები, რომელთა ეტაპობრივმა დანერგვამ საზოგადოებრივი საქმიანობის სხვადასხვა სფეროში გარდატეხა მოახდინა და რადიკალურად შეცვალა ადამიანის საქმიანობის ფორმა;

2. დიდი რაოდენობით დაგროვდა ინფორმაცია და ცოდნა. ინფორმაციულმა აფეთქებამ უკუპროცესი, ინფორმაციული შიმშილი გამოიწვია. გაჩნდა წინააღმდეგობა, ერთი მხრივ, დაგროვილ ცოდნასა და, მეორე მხრივ, მის გავრცელებას და გამოყენებას შორის. ამიტომ მათი მოძიება, დამუშავება და გამოყენება ტრადიციული მეთოდებით უკვე ვეღარ მოხერხდა. ამ პრობლემის გადაჭრა შესაძლებელი გახდა საინფორმაციო ტექნოლოგიების დახმარებით;

3. თანამედროვე საინფორმაციო და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების განვითარება საინფორმაციო საზოგადოების ჩამოყალიბების საფუძველი გახდა.

ტერმინი “საინფორმაციო საზოგადოება” (information society) ეკუთვნის ტოკიოს ტექნოლოგიური ინსტიტუტის პროფესორ ი. ჰაიაშის. შემდეგ ეს ტერმინი ფართოდ გავრცელდა და მისი გამოყენება დაიწყო არა მარტო სპეციალისტებმა, არამედ საჯარო გამოსვლებში ხშირად ხმარობდნენ პოლიტიკოსები, ეკონომისტები და სხვა დარგის სპეციალისტებიც.

საინფორმაციო საზოგადოების კონცეფციებიდან აღსანიშნავია “მესამე ტალღის თეორია” (“The Third Wave Theory”). მისი ავტორია ამერიკელი სოციოლოგი ელვინ ტოფლერი. ე. ტოფლერის აზრით, კაცობრიობამ განვითარების სამი ეტაპი – ტალღა გაიარა: აგრარული, ინდუსტ-

რიული და ტექნოლოგიური. აგრარულმა რე-
ვოლუციამ შეცვალა პირველყოფილი ადამიანის
ცხოვრება, რომელიც ნადირობითა და საკვების
მოძიებით ირჩენდა თავს, განვითარდა მიწათმოქ-
მედება. მეორე ტალღა გამოიწვია ინდუსტრიულ-
მა რევოლუციამ, ინდუსტრიალიზაციამ, XIX სა-
უკუნის მეცნიერულმა პროგრესმა. მისთვის
დამახასიათებელია მძლავრი მანქანური წარმოე-
ბა. ხოლო მესამე ტალღა არის ინტელექტუალუ-
რი რევოლუციის შედეგი, როდესაც მეცნიერებასა
და განათლებას უპირველესი როლი მიენიჭა.

საინფორმაციო საზოგადოების დამახასიათე-
ბელი თვისებებია:

1. ინფორმაციის, ცოდნისა და საინფორმა-
ციო ტექნოლოგიების როლის ზრდა საზოგადო-
ებრივ საქმიანობაში;

2. იმ ადამიანთა რაოდენობის ზრდა, რომლე-
ბიც თავიანთ საქმიანობაში იყენებენ საინფორ-
მაციო ტექნოლოგიებს;

3. საინფორმაციო პროდუქტის წარმოების
ზრდა და სხვადასხვა სფეროს სერვისის გაუმ-
ჯობესება;

4. გლობალური საინფორმაციო სივრცის
შექმნა;

5. ელექტრონული დემოკრატიის, ელექტრო-
ნული სახელმწიფოს, ელექტრონული მთავრობის,
ინფორმაციული ეკონომიკის განვითარება, ციფრუ-
ლი ბაზრის შექმნა, ელექტრონული სოციალური
და საყოფაცხოვრებო ქსელების გაფართოება.

კომპიუტერული სისტემები და კომპიუტერუ-
ლი ქსელები, ტელესაკომუნიკაციო კავშირები
და საინფორმაციო ტექნოლოგიები საინფორმა-
ციო საზოგადოების მატერიალური და ტექნო-
ლოგიური ბაზაა.

საინფორმაციო საზოგადოების ძირითადი ნი-
შნებია:

1. ინფორმაციის პრიორიტეტი სხვა სახის
პროდუქტებთან შედარებით;

2. ინფორმაცია უმთავრესია ადამიანის საქ-
მიანობის ყველა სფეროში (ეკონომიკა, წარმოე-

ბა, პოლიტიკა, განათლება, მეცნიერება, ხელოვ-
ნება, კულტურა და ა.შ.);

3. ინფორმაცია არის თანამედროვე ადამი-
ანის საქმიანობის პროდუქტი;

4. ინფორმაცია არის ყიდვა-გაყიდვის საგანი;

5. ინფორმაციის წვდომა ყველასთვის თანა-
ბარია;

6. ინფორმაციის, საინფორმაციო საზოგადოე-
ბის უსაფრთხოება;

7. ინტელექტუალური საკუთრების დაცვა;

8. საინფორმაციო-საკომუნიკაციო ტექნოლო-
გიების მეშვეობით სახელმწიფოსა და სახელმ-
წიფოების სხვადასხვა სტრუქტურას შორის
კავშირი;

9. საინფორმაციო საზოგადოების მართვა სა-
ხელმწიფოსა და საზოგადოებრივი ორგანიზაცი-
ების მიერ.

სამყაროს მთლიანობის ერთ-ერთი ნიშანდობ-
ლივი თვისება მისი ინფორმაციული მთლიანო-
ბაა. ინფორმაციის ფორმირებისა და გადაცემის
დროს აუცილებლად იქმნება ინფორმაციული
გარემო, რომლის საფუძველია ინფორმაციული
შეთანხმებულობა.

არანაკლები მნიშვნელობა ენიჭება ინფორმა-
ციის დაცვას, რისთვისაც არსებობს ინფორმა-
ციის დაცვის სისტემები:

კიბერნეტიკა – მეცნიერება ახალი ტიპის
მართვის შესახებ. იგი ბუნებასა და საზოგადოე-
ბაში ინფორმაციის ფუნქციონირების კანონების
მთლიანობის გაცნობიერება და გამოყენებაა.

კიბერნეტიკული სისტემების მაგალითები:
ადამიანის თავის ტვინი, კომპიუტერი, ბიოლო-
გიური პოპულაცია, სოციალური და ა.შ.

ინფორმაციის თეორია – კიბერნეტიკის
მნიშვნელოვანი ნაწილი.

**ინფორმაციის თეორიის ტექნიკურ სისტე-
მებში გამოყენების მაგალითები:** ინფორმაციის
რაოდენობის ზომის განსაზღვრა, არხის ინფორ-

მაციული გამტარუნარიანობის კრიტერიუმის დადგენა, ოპტიმალური კოდირებისა და საიმედოობის მეთოდების კვლევა და დამუშავება.

კოდირების თეორია – განვითარდა ინფორმაციის თეორიის საფუძველზე და ჩამოყალიბდა დამოუკიდებელ სამეცნიერო მიმართულებად, რომელიც მჭიდროდ არის დაკავშირებული მათემატიკის ისეთ დისციპლინებთან, როგორცაა ალგებრა, ალბათობის თეორია, მათემატიკური სტატისტიკა, რიცხვთა თეორია და ა.შ.

ინფორმაციის კოდირების მაგალითები: გენეტიკური კოდი, სამეტყველო ენა და დამწერლობა, ინტერნეტში ინფორმაციის გადაცემა და ა.შ.

კრიპტოგრაფია – ინფორმაციის გასაიდუმლოების, შიფრაცია-დეშიფრაციის მრავალსაუკუნოვანი ტრადიციული მეცნიერება, რომელმაც გასული საუკუნის ბოლო ათწლეულში ფუნდამენტური ცვლილებები განიცადა მათემატიკური აპარატის (კერძოდ, რიცხვთა თეორიის) გამოყენებით.

კრიპტოგრაფიული გასაიდუმლოების მაგალითი: სეიფი, რომლის გასაღები მოცემულ ციფრთა ნაკრებია. იგი მხოლოდ მომხმარებლისთვის არის ცნობილი. გაცილებით რთულია მომხმარებელთან წინასწარი შეთანხმების გარეშე ღია (არასაიდუმლო) არხით ციფრული გასაღების ისე გადაცემა, რომ გასაღები გამოიყენოს მხოლოდ მომხმარებელმა და არა სხვამ. გა-

საღების ასეთ გადაცემას თანამედროვე კრიპტოგრაფიული სისტემა ახორციელებს.

დასკვნა

საინფორმაციო საზოგადოებაში იცვლება არა მარტო წარმოების ფორმები, არამედ ცხოვრების წესი, ღირებულებათა სისტემა. კულტურულ ცხოვრებას გაცილებით დიდი მნიშვნელობა ენიჭება, ვიდრე მატერიალურ ღირებულებებს. ინდუსტრიული საზოგადოებისაგან განსხვავებით, სადაც ყველაფერი მიმართული იყო წარმოებასა და საქონლის მოხმარებაზე, საინფორმაციო საზოგადოებაში მთავარია ცოდნის წარმოება, რაც იწვევს გონებრივი შრომის გაზრდას, ადამიანისგან მოითხოვს კრეატიულობას, შემოქმედებითი უნარის გამოვლენას, არნახულად ზრდად ინტერესს ცოდნისადმი.

თანამედროვე ეპოქაში ინფორმაციის შენახვისა და დაცვის სხვა საშუალებები არსებობს, რაც განაპირობა საინფორმაციო ტექნოლოგიებმა და, განსაკუთრებით, ინტერნეტის გავრცელებამ. ინფორმაციის მთავარი დამახასიათებელი თვისებაა ის, რომ არასოდეს არ იკარგება და არ ცვდება. ყველა მეცნიერი ერთ რამეში ეთანხმება ერთმანეთს: ინფორმაცია რაღაც განსაკუთრებულია, განსაკუთრებულ როლს ასრულებს თანამედროვე სამყაროში.

ლიტერატურა

1. Bell D. The coming of post-industrial society: a venture of social forecasting. 1973. (in English).
2. Brzezinski Z. Between two ages: America's role in the technetronic era. 1970. (in English).
3. Toffler A. The third Wave. 1980. (in English).
4. Touraine A. The post-industrial society: tomorrow's social history: classes, conflicts and culture in the programmed society. 1974. (in English).
5. Imasuda Y. The Information Society as Post-Industrial Society. 1983. (in English).

UDC 6

SCOPUS CODE 1404

INFORMATION SOCIETY, INFORMATION AND INFORMATION SECURITY SYSTEMS

- T. Menabde** Department of Microprocessor and Measuring systems, Georgian Technical University, 77 M. Kostava str, 0175, Tbilisi, Georgia
E-mail: t.menabde@gtu.ge
- N. Giorgobiani** Department of Interdisciplinary Informatics, Georgian Technical University, 77 M. Kostava str, 0175, Tbilisi, Georgia
E-mail: n.giorgobiani@gtu.ge
- M. Narchemashvili** Department of Microprocessor and Measuring systems, Georgian Technical University, 77 M. Kostava str, 0175, Tbilisi, Georgia
E-mail: m.narchemashvili@gtu.ge

Reviewers:

M. Kiknadze, Professor, Department of Computer Engineering, Faculty of Informatics and Control Systems, GTU
E-mail: m.kiknadze@gtu.ge

M. Ereishvili, Associate Professor, Department of Microprocessor and Measuring systems, Faculty of Informatics and Control Systems, GTU
E-mail: m.eremishvili@gtu.ge

ABSTRACT. The article considers the level of information society formation, what has led to the formation of a new social formation, its premises. The concept of information society development and its key characteristics are represented as well. The article discusses information security systems based on research results of information theory, coding and cryptography. The issues offered are: the essence of the information; information environment; information society formation and information transfer.

We enter the information era with acting "new rules of information". We live in "electronic society" and we approach "virtual economy" the driving force of which has become the information. We can say that we already live in "global information economy". A matter of dispute refers to the results of these changes: one opinion is that really professional society is developing; the second opinion is that the control over citizens is growing; the third opinion - these changes will generate a high-level educated society. Experts suggest that in "electronic economy" successful businessman should have appropriate knowledge enabling him to "make quick sense and decision making".

It's no surprise that despite the confrontation of this viewpoint, every scientist agrees with one thing: information is something special. Information plays a special role in the modern world.

KEY WORDS: "Electronic economy"; "electronic society"; information security systems; information society; key characteristics of information society.

UDC 6

SCOPUS CODE 1404

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЩЕСТВО, ИНФОРМАЦИЯ И СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

- Менабде Т.Р.** Департамент микропроцессорных и измерительных систем, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 77
E-mail: t.menabde@gtu.ge
- გიორგობიანი Н.Н.** Департамент интердисциплинарной информатики, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 77
E-mail: n.giorgobiani@gtu.ge
- Нарчемашвили М.Л.** Департамент микропроцессорных и измерительных систем, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 77
E-mail: m.narchemashvili@gtu.ge

Рецензенты:

М. Кикнадзе, профессор Департамента компьютерной инженерии факультета информатики и систем управления ГТУ

E-mail: m.kiknadze@gtu.ge

Н. Эремеишвили, ассоциированный профессор Департамента компьютерной инженерии факультета микропроцессорных и измерительных систем ГТУ

E-mail: m.eremeishvili@gtu.ge

АННОТАЦИЯ. Обсуждается уровень формирования информационного общества, что привело к формированию нового социального образования, каковыми были его предшественники. Концепция развития информационного общества является основным признаком информационного общества. Также обсуждаются системы информационной безопасности, основанные на научных результатах теории информации, кодирования и криптографии. Предлагаемые вопросы: каковы информация; информационная среда; информационное общество; формирование и передача информации.

Мы входим в информационную эру, где действуют «новые правила информации». Мы живем в «электронном обществе», и мы приближаемся к «виртуальной экономике», движущей силой которой стало осознание того, что мы уже живем в «глобальной информационной экономике». Единственная причина спора – что вызывает эти изменения: кто-то считает, что формируется профессиональное общество, которое заботится о своих членах. Другие думают, что усиливается контроль над гражданами, а третьи считают, что эти изменения обеспечивают появление высокотехнологичного слоя. Эксперты считают: в «электронной экономике» преимущество у предпринимателя, обладающего знаниями, что предоставляет возможность принятия быстрых решений.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: информационное общество: основные признаки информационного общества; системы защиты информации; электронное общество; „электронная экономика“.

განხილვის თარიღი 16.04.2018

შემოხველის თარიღი 19.04 .2018

ხელმოწერილია დასაბუქდად 16.10.2018

UDC 621.3.038

SCOPUS CODE 1405

ელექტრონული სერვისების როლი საქართველოს რეალობაში

- რ. ქუთათელაძე** ბიზნესის ადმინისტრირების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 77
E-mail: r.kutateladze@gtu.ge
- ა. კობიაშვილი** ბიზნესის ადმინისტრირების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 77
E-mail: anakobia@hotmail.com
- მ. მელიქიძე** ბიზნესის ადმინისტრირების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 77
E-mail: mamukamelikidze@yahoo.com

რეცენზენტები:

ე. ბარათაშვილი, სტუ-ის ბიზნესტექნოლოგიების ფაკულტეტის ბიზნესის ადმინისტრირების დეპარტამენტის უფროსი, პროფესორი

E-mail: e.baratashvili@gtu.ge

ა. აბრალავა, სტუ-ის ბიზნესტექნოლოგიების ფაკულტეტის ბიზნესის ადმინისტრირების დეპარტამენტის პროფესორი

E-mail: a.abralava@gtu.ge

ანოტაცია. ბოლო რამდენიმე წლის განმავლობაში საქართველოში შეიქმნა ელექტრონული მმართველობა. ამჟამად ელექტრონული ჩართულობის მანევრებით საქართველო 50 წამყვან ქვეყანას შორისაა.

სტატიაში აღწერილია საქართველოში დანერგილი ელექტრონული მმართველობის ყველაზე მნიშვნელოვანი ფორმები. განხილულია იმ პროექტების ფართო სპექტრის ნაწილი, რომლებიც უკანასკნელ წლებში განხორციელდა ქვეყანაში და რომელთა ძირითადი მიზანი იყო მთავრობასა და კერძო სექტორს შორის, საინფორმაციო-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების მეშვეობით, ურთიერთობის ძირეული შეცვლა.

მოცემულია საქართველოში დანერგილი ელექტრონული სერვისების ეფექტურობის და ეფექტიანობის კვლევის შედეგები. კვლევები ჩატარა სხვადასხვა ორგანიზაციამ, მიღებული შედეგები კი გამოყენებული იქნება სერვისის განხორციელების მონიტორინგისთვის, ასევე წარმატებული შემთხვევების დასადგენად და იმ კომპონენტების შესასწავლად, რომელთა გაუმჯობესება აუცილებელია.

აღწერილია საქართველოში არსებული ელექტრონული სერვისების როგორც დადებითი, ისე უარყოფითი მხარეები. მოცემულია ელექტრონულ სერვისებში არსებული სუსტი მხარეების გამოსწორებისა და გაუმჯობესების რეკომენდაციები.

საკვანძო სიტყვები: ელექტრონული მმართველობა; ელექტრონული სერვისი; ელექტრონული დოკუმენტაცია; საჯარო სერვისები.

შესავალი

2009 წელს საქართველოს მთავრობამ ერთ-ერთ პრიორიტეტად ელექტრონული მმართველობის დანერგვა გამოაცხადა. ელექტრონული მმართველობა გულისხმობს სამთავრობო უწყებების მიერ საინფორმაციო და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების გამოყენებას და მათი მეშვეობით ინფორმაციისა და სახელმწიფო სერვისების ხალხისთვის მიწოდებას, რაც სრულიად გარდაქმნის ურთიერთობას მოქალაქეებთან, ბიზნესსა და ხელისუფლების შტოებთან [1].

აღნიშნული პრიორიტეტის გამოცხადების მიზანი სახელმწიფო ადმინისტრაციის რეფორმირება, საჯარო სერვისის ხელმისაწვდომობის გაუმჯობესება და საჯარო ადმინისტრირების გამჭვირვალობისა და ანგარიშვალდებულების გაზრდა იყო. საინფორმაციო ტექნოლოგიები ამ რეფორმის წარმატებულად განხორციელების საშუალებას იძლეოდა. მას შემდეგ პროექტების ფართო სპექტრი განხორციელდა, ზოგი პროექტი დღესაც გრძელდება. 2010–2012 წლებში მთავრობასა და კერძო სექტორს შორის, საინფორმაციო-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების მეშვეობით, ახალი ნაბიჯი გადაიდგა, კერძოდ იუსტიციის სამინისტროს დაქვემდებარებაში ახალი უწყება – მონაცემთა გაცვლის სააგენტო შეიქმნა, რომელიც ქვეყანაში ელექტრონული სერვისების შემდგომი განვითარების მხარდაჭერაზეა პასუხისმგებელი. ის ხელს უწყობს ელექტრონული მმართველობის განვითარებას, საქართველოს სამთავრობო ქსელის შექმნასა და დანერგვას და მის მონიტორინგს. ამჟამად, სააგენტოში მონაცემთა გაცვლის ინფრასტრუქტურის განვითარების

და ინფორმაციის უსაფრთხოების გაძლიერების პროცესი მიმდინარეობს. ამასთან, ფინანსთა სამინისტროს დაქვემდებარებაში საფინანსო-ანალიტიკური სამსახური შეიქმნა, რომელიც სამთავრობო ორგანიზაციების საინფორმაციო ტექნოლოგიებით მხარდაჭერაზეა პასუხისმგებელი. 2012 წელს იუსტიციის სამინისტროს დაქვემდებარებაში ახალი სამსახური – სახელმწიფო სერვისების განვითარების სააგენტო ჩამოყალიბდა, რომლის ფუნქციაში სახელმწიფო სერვისების განვითარება შედის. სააგენტოს ერთ-ერთი მიზანია, სახელმწიფო სერვისების განვითარების მანდატის ფარგლებში, ადგილობრივ თვითმმართველობებში ელექტრონული სერვისების დანერგვა. ელექტრონული სერვისის განვითარებაში წამყვან უწყებას საქართველოს იუსტიციის სამინისტრო წარმოადგენს, პრემიერ-მინისტრის ოფისსა და სხვა უწყებებთან ერთად. თავდაპირველი იდეით ყველა სამთავრობო სერვისი მონაცემთა გაცვლის სააგენტოს მმართველობაში უნდა მოქცეულიყო, თუმცა ეს იდეა არ შესრულდა. დღეისათვის ეს სააგენტო მოქალაქეთა პორტალზე – www.my.gov.ge არის პასუხისმგებელი, რომელიც საჯარო ინფორმაციის ელექტრონულად გამოთხოვის პორტალია და მოქალაქეებს შესაძლებლობას აძლევს საჯარო უწყებიდან ინფორმაცია ონლაინ ოფისიდან თუ სახლიდან გაუსვლელად მიიღონ. ყველა სხვა ელექტრონულ სერვისებს ფლობს, მართავს და უზრუნველყოფს შესაბამისი სამინისტროების საინფორმაციო ტექნოლოგიების დეპარტამენტები [2].

განხორციელებულ პროექტებს შორის არის: ქონების რეგისტრაცია, ბიზნესის რეესტრი, სამოქალაქო რეესტრი, ელექტრონული პირადობის მოწმობა, გადასახადების დეკლარირების ელექტრონული სისტემა, ელექტრონული ხაზინა, ეროვნული გამოცდები, ელექტრონული შესყიდ-

ვები, ელექტრონული აუქციონი, ელექტრონული ნოტარიუსი და სხვა. ახალი ინიციატივები კი მოიცავს შემდეგს: რეესტრის რეგისტრაცია, ელექტრონული ხმის მიცემა, ელექტრონული ჯანმრთელობა, ელექტრონული ბიზნესი, ელექტრონული უსაფრთხოება, ელექტრონული ჩართულობა და სხვა [3].

ძირითადი ნაწილი

საქართველოში ჩატარებულია ქვეყანაში დანერგილი ელექტრონული სერვისების ეფექტურობისა და ეფექტიანობის შესწავლა, რომლის შედეგები გამოყენებული იქნება სერვისის განხორციელების მონიტორინგისთვის, ასევე წარმატებული შემთხვევებისა და გასაუმჯობესებელი კომპონენტების შესახებ გამოსმაურების სერვისისათვის. ქვეყანაში დანერგილი ხუთი ყველაზე მნიშვნელოვანი სერვისია:

მთავრობა და ბიზნესი – ელექტრონული დეკლარაცია (www.rs.ge) – ბიზნესის მიერ საგადასახადო დეკლარაციების წარდგენა.

ავტორიზებულ მომხმარებლებს შეუძლიათ საგადასახადო სამსახურს ელექტრონულად წარუდგინონ საგადასახადო დეკლარაციები, საგადასახადო ანგარიშები, განცხადებები და საჩივრები; გასცენ და დაამტკიცონ საგადასახადო ინვოისები, საწვავის საგადასახადო სპეციალური ინვოისები, სატრანსპორტო ზედნადებები; შეასრულონ ფულის გადარიცხვა; საგადასახადო სამსახურიდან მიიღონ შეტყობინება, ოქმები და ბრძანებები; მედიკამენტების იმპორტირებისა და საამანათო-საფოსტო გადაზიდვების შემთხვევაში წარადგინონ საქონლის სია. ავტორიზებულ მომხმარებლებს შეუძლიათ შეავსონ და წარადგინონ საბაჟო დეკლარაციები. ამ სერვისის მეშვეობით გადასახადის გადამხდელს შეუძლია გადარიცხოს ფული გადაუხდელი გადასახადების დასაფარად. ეს სერვისები ელექტრონულად სრულდება.

თუ მეწარმე ფორმის შევსებისას რაიმე სირთულეს წააწყდა, ამ საკითხში დახმარების მისაღებად მას საგადასახადო უწყებაში და საგადასახადო აგენტთან მისვლა შეუძლია.

მთავრობა და ბიზნესი – შესყიდვების ერთიანი სისტემა (ელექტრონული შესყიდვები www.tenders.procurement.gov.ge) – ელექტრონული მონაწილეობა სხვადასხვა სამთავრობო ტენდერში.

ელექტრონული შესყიდვები სამთავრობო ტენდერების ელექტრონულ ჩატარებას ითვალისწინებს, რაც მოიცავს ელექტრონულ ვაჭრობას. ელექტრონულ შესყიდვებში ისეთი აქტივობები შედის, როგორცაა ინტერნეტის მეშვეობით საქონლისა და მომსახურების რეკლამირება, მიმწოდებლების რეგისტრირება, სატენდერო დოკუმენტაციის გაცემა და მიღება, ასევე ტენდერზე პასუხების ავტომატური შეფასება. მას აქვს კითხვებისა და პასუხების მოდული, რომლის მეშვეობითაც მიმწოდებლებს შესაბამის ტენდერთან დაკავშირებით კითხვების დასმა და შენიშვნების გამოხატვა შეუძლიათ, რაზეც შემსყიდველმა უწყებამ უნდა უპასუხოს. ეს პასუხები უწყების ოფიციალურ პოზიციად და ახსნა-განმარტებად მიიჩნევა და შეიძლება პოტენციურ დავაში იქნეს გამოყენებული. ელექტრონული შესყიდვა ის საშუალებაა, რომლის მეშვეობითაც მიმწოდებელი ღია აუქციონში კონტრაქტის ფასის შეთავაზებას ინტერნეტით ახდენს.

მთავრობა, ბიზნესი და მოქალაქეები – ელექტრონული აუქციონი (www.eauction.ge) – გასაყიდად გამოტანილი სახელმწიფო და კერძო ქონების (როგორც უძრავი, ისე მოძრავი ქონების) ელექტრონული აუქციონი.

სერვისი ფინანსთა სამინისტრომ 2010 წელს შექმნა სახელმწიფო საკუთრებაში არსებული ქონების ონლაინ გასაყიდად. ამ ვებგვერდის მეშვეობით ქონების გაყიდვა ინდივიდებსაც შეუძლიათ. სახელმწიფო უწყებები ვალდებულია სა-

კუთარი ქონება მხოლოდ ელექტრონული აუქციონის სერვისის გამოყენებით გაყიდონ.

ინფორმაცია სამეწარმეო და არასამეწარმეო იურიდიული პირების შესახებ (www.enreg.reestri.gov.ge). ეს სერვისი ითვალისწინებს იურიდიული საწარმოების შესახებ დეტალური, არაკონფიდენციალური ინფორმაციის გაცემას მომხმარებლის მოთხოვნის საფუძველზე. სერვისის მომხმარებლები ძირითადად ფინანსური ინსტიტუტებია, რომლებსაც აინტერესებთ ინფორმაცია იურიდიული საწარმოების საკუთრებაში არსებული ქონების შესახებ.

ბიზნესისა და მოქალაქეებისთვის – ნოტარიუსის სერვისის ონლაინ მიღება (<https://visit-notary.reestri.gov.ge>). საქართველო მსოფლიოში ერთადერთი ქვეყანაა, რომელსაც ნოტარიუსის ონლაინ მომსახურება აქვს. ინდივიდს შეუძლია ონლაინ, სკაიპის მეშვეობით გააფორმოს მინდობილობა, კონტრაქტი ან მიიღოს სხვა სახის სანოტარო მომსახურება.

2010 წელს საქართველოს საგადასახადო დეპარტამენტმა გადასახადების გადამხდელთა ელექტრონული პორტალი შექმნა. პორტალი რეგისტრირებულ გადამხდელს შესაძლებლობას აძლევდა ინფორმაცია მიეღო საგადასახადო საკითხებთან დაკავშირებით. ამავე დროს აშშ-ის საერთაშორისო განვითარების სააგენტო „ბიზნესკლიმატის რეფორმირების“ პროექტის მხარდაჭერით დაიგეგმა ელექტრონული დეკლარაციის შექმნა. „ბიზნესკლიმატის რეფორმირების“ კვლევის თანახმად, ელექტრონული დეკლარაციის შემოღებამ წელიწადში დაახლოებით 8.5 მილიონი აშშ დოლარი და დროის 70% დაზოგა, არაელექტრონულ დეკლარაციებთან შედარებით.

დღეს შემოსავლების სამსახური გადასახადის გადამხდელებს 20-მდე სხვადასხვა ელექტრონულ სერვისს სთავაზობს და საგადასახადო და საბაჟო სამსახურებისთვის ინფორმაციის წარდგენის ვალ-

დებულებას უმარტივებს. ელექტრონული დეკლარაციის სერვისი გადასახადის გადამხდელებს შესაძლებლობას აძლევს ელექტრონულად წარადგინონ მოქმედი კანონმდებლობით განსაზღვრული ნებისმიერი საგადასახადო დეკლარაცია თუ ანგარიში (ყოველთვიური, კვარტალური და წლიური) – სულ 34 ფორმა. დეკლარაციის ფორმები კლასიფიცირებულია გადასახადის გადამხდელის კატეგორიების (დღგ-ის გადამხდელი, მცირე/მიკროგადამხდელი), ბიზნესის იურიდიული ფორმების, საგადასახადო პერიოდების, წარდგენის ვადების მიხედვით. დეკლარაციის წარდგენის შემდეგ თითოეულ დეკლარანტს უნიკალური ნომერი ენიჭება და დეკლარაციის წარმატებით წარდგენის შესახებ ინფორმაცია ტელეფონის ან ელექტრონული ფოსტის მეშვეობით ეცნობება, რომელიც რეგისტრირების დროს მიუთითა.

გარკვეულმა პრობლემებმა აუცილებელი გახადა საგადასახადო დეკლარაციის წარდგენის პროცესის რეფორმირება და, კონკრეტულად, ელექტრონულ სერვისზე გადასვლა. უმთავრესი პრობლემა ბიუროკრატიული ბარიერები იყო, რაც პროცესს უკიდურესად ახანგრძლივებდა და არაკომფორტულს ხდიდა. ეს პროცესი ძალიან ბევრ ადამიანურ რესურსსაც მოითხოვდა, რაც დიდ სამთავრობო ხარჯებს და რესურსების არაოპტიმალურ გამოყენებას საჭიროებდა. თავად პროცესი თანამედროვე სტანდარტების და გამჭვირვალობის მწვავე ნაკლებობას განიცდიდა. ამიტომ, რეფორმის მიზანი იყო დროის/ხარჯების დაზოგვა როგორც ბიზნესის, ისე მთავრობისთვის, გამჭვირვალობის ხარისხის ამაღლება და მომხმარებლებისთვის ახალი პლატფორმის უზრუნველყოფა. მიღწეულ იქნა თუ არა ეს ზოგადი მიზნები, ადვილად ჩანს ისეთ ინდიკატორებში, როგორიცაა სერვისის მომხმარებელთა რაოდენობა, საჯარო ინფორმაციის ხელმისაწვდომობა, სერვისის მიღებაზე დახარჯული დრო და შემოსავლების სამსა-

სურის თანამშრომელთა რაოდენობა. რეფორმების შედეგად უწყებს უნდა მიეღო საგადასახადო დეკლარირების უფრო მოქნილი, გამჭვირვალე, ეფექტიანი და დაცული სისტემა შემცირებული ბიუროკრატით, რომელიც გადასახადების დეკლარირების დროსა და ხარჯის შემცირებას უზრუნველყოფდა. ეს კი ერთ დეკლარაციაზე საშუალოზე დაბალ და ფიქსირებულ ხარჯებში აისახებოდა როგორც მომხმარებლის, ისე მთავრობისთვის. საუკეთესო გზა იმის დასადგენად შესრულდა თუ არა ზემოაღნიშნული ამოცანები მომხმარებელთა გამოკითხვა და სერვისის მიწოდებლებისგან შესაბამისი ინფორმაციის გამოთხოვნაა. ზემოაღნიშნული მიზნების მისაღწევად, რეფორმას შემდეგი საკითხები უნდა მოეცვა:

- საჭირო პროგრამული უზრუნველყოფის შემუშავება;
- შესაბამისი საკანონმდებლო ცვლილებების მომზადება და მიღება;
- სერვისის შესახებ მასშტაბური მარკეტინგული კამპანიის ჩატარება და სერვისის მომხმარებლებისთვის შესაბამისი ტრენინგის ჩატარება.

ელექტრონული სერვისების შემოღებამდე, მოქალაქეებს დეკლარაციების და სხვა დოკუმენტების წარდგენა მხოლოდ რეგისტრაციის ადგილას, რეგიონულ საგადასახადო სამსახურებში შეეძლოთ, რისთვისაც გრძელ რიგებში დგომა და დროის კარგვა უხდებოდათ. სამწუხაროდ, მომხმარებელთა ხარჯის შემცირების რაოდენობრივად გამოსახვა რთულია; თუმცა, პროცენტული თვალსაზრისით, დროის შემცირება 3 დღიდან 30 წუთამდე, 8-საათიანი სამუშაო დღის გათვალისწინებით, სამუშაო დროის თითქმის 50-ჯერ შემცირებას გვაძლევს, ხოლო ბიზნესსექტორში 980 ლარის ოდენობის საშუალო თვიური ხელფასის გათვალისწინებით (საქსტატი), ერთ ადამიანზე საშუალო დანახოვი 40–50 ლარი გამოდის. ეს შესაძლოა დიდი რიცხვი არ იყოს, მაგრამ თუ

გავითვალისწინებთ, რომ ბოლო ორი წლის განმავლობაში ყოველთვიურად წარდგენილი დეკლარაციების საშუალო რაოდენობა 180.000-ს უდრის, მთლიანი დანახოვი, უხეში გათვლით, 85 მილიონ ლარს უტოლდება. 2013 წლის ბიზნესის კეთების სიადვილის ინდექსის თანახმად, რომელიც 2011 წელს გადახდილ გადასახადებს ეხება, გადასახადების დაფარვაზე დახარჯული საათების რაოდენობა წელიწადში 387-დან 280 საათამდე შემცირდა (რაც 27%-იანი კლებაა). ჩატარებული კვლევების შედეგების თანახმად, ამ სერვისების დანერგვამდე მომხმარებელთა 45%-ს საგადასახადო სამსახურის ოფისებში სამჯერ ან მეტჯერ უხდებოდა მისვლა. გამოკითხულთა 55%-ს დაახლოებით ერთი დღე, ხოლო 26%-ს – დღეზე მეტი სჭირდებოდა დეკლარაციის ჩასაბარებლად. ელექტრონული სერვისების შემოღების შემდეგ კი დეკლარაციის გასაგზავნად 30 წუთზე ნაკლებია საჭირო. ონლაინ კვლევის შედეგები გვიჩვენებს, რომ ამ სერვისის მომხმარებელთა 83% მას საშემოსავლო გადასახადის მიზნებისთვის იყენებს, 61% – მოგების გადასახადის, ხოლო 55% – დღე-ის დეკლარირებისთვის.

თუმცა საჭიროა სერვისების შემდგომი გაუმჯობესება, რადგან სერვისის მიწოდების სისწრაფეში გარკვეული პრობლემებია, კერძოდ დეკლარაციის წარდგენის ბოლო ვადის მოახლოებასთან ერთად სისტემა, სხვა პერიოდებთან შედარებით, შენელებულად მუშაობს. ასევე, სხვადასხვა დეკლარაციის ფორმას სხვადასხვა ვარიანტი აქვს, რაც გაურკვეველობას იწვევს. ხშირია კავშირის გაწყვეტა სერვისის გამოყენებისას ანუ ტექნიკური მხარე საჭიროებს გაუმჯობესებას. სასურველია, გაუმჯობესდეს დამხმარე სახელმძღვანელო, რომელშიც სერვისის გამოყენებაა აღწერილი, ასევე სასურველია ონლაინ კონსულტაციის აპლიკაციის შექმნა.

დასკვნა

2010 წლის შემდეგ საქართველო 44 ადგილით დაწინაურდა და გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის 2014 წლის ელექტრონული მმართველობის კვლევის მიხედვით 56-ე ადგილი დაიკავა 193 ქვეყანას შორის ელექტრონული მმართველობის განვითარების ინდექსში. 2012 წლის ანალოგიურ კვლევასთან შედარებით, საქართველომ მდგომარეობა 16 პუნქტით გაიუმჯობესა და ის ახლა იმ რამდენიმე საშუალოშემოსავლიან ქვეყანას შორისაა, რომლებსაც ელექტრონული მმართველობის განვითარების ინდექსში მოწინავე პოზიციები უკავია. გარდა ამისა, ელექტრონული ჩართულობის მაჩვენებლით საქართველო 50 წამყვან ქვეყანას შორისაა. იმის გათვალისწინებით, რომ ინტერნეტთან ხელი მოსახლეობის ნახევარზე ნაკლებს მიუწვდება, ეს მონაცემი შთაბეჭდავია. საქართველო 66-ე ადგილზეა 2014 წლის ელექტრონული ჩართულობის ინდექსში (2008 წელს 143-ე ადგილთან შედარებით). მართალია, საქართველოს არა აქვს ღია სამთავრობო მონაცემების სპეციალური პორტალი, მაგრამ ქვეყანაში სამთავრობო ინფორმაციის 66%-ზე მეტი ქვეყნდება. საქართველო ასევე არის იმ რამდენიმე საშუალოშემოსავლიან ქვეყანას შორის, რომლებმაც ელექტრონული მმართველობის განვითარების ინდექსში ყველაზე მაღალ მაჩვენებელს მიაღწია ერთ სულ მოსახლეზე მთლიანი ეროვნული შემოსავლის მიხედვით. ეს კი უმცირესი ინვესტიციებით უდიდესი შედეგების მიღწევის მაჩვენებელია.

მიუხედავად მიღწეული წარმატებისა, ელექტრონული სერვისები გარკვეული ნაკლოვანებით

ხასიათდება და საჭიროებს შემდგომ სრულყოფას. ელექტრონული სერვისების გაუმჯობესების რეკომენდაციები შემდეგში მდგომარეობს:

- საჭიროა ელექტრონული სერვისის შემოღების ხარჯებისა და სარგებლის რაოდენობრივად გამოსახვა გამოკითხვის (მომხმარებლის მხარე) და შიგა აუდიტის (მიმწოდებლის მხარე) მეშვეობით;
- აუცილებელია მომხმარებელთან უწყვეტი და სწრაფი კავშირების უზრუნველყოფა (მინიმუმ მიმწოდებლის მხრიდან);
- უნდა მოხდეს სხვადასხვა გადასახადის ელექტრონული დეკლარირების ფორმების მაქსიმალური სტანდარტიზება, რათა მათ შესავსებად საჭირო დრო მინიმუმამდე იქნეს დაყვანილი, ხოლო ადამიანებს, ვინც ერთი ფორმა შეავსო, არ შეექმნათ მეორე ფორმის შევსების პრობლემა; დეკლარაციები შეძლებისდაგვარად მაქსიმალურად უნდა იყოს წინასწარ შევსებული იმ ინფორმაციით, რომელიც უკვე არსებობს სამთავრობო მონაცემებში; ყველა ტიპის დეკლარაცია უნდა ივსებოდეს ვებგვერდის ერთსა და იმავე ვერსიაში;
- ვებსაიტი უნდა მოიცავდეს ადვილად ხელმისაწვდომ და მუდმივად განახლებად სახელმძღვანელოს. სახელმძღვანელოს ბმული მკაფიოდ უნდა ჩანდეს მომხმარებლის გვერდზე;
- ვებგვერდზე უნდა იყოს ონლაინ კონსულტაციის შესაძლებლობა;
- ვებსაიტი/ელექტრონული სერვისი რეგულარულად უნდა განახლდეს და მომხმარებლისთვის ადვილად გამოყენებადი გახდეს.

ლიტერატურა

1. URL: <http://web.worldbank.org> (in English).
2. Global E-Government Readiness Report (in English).
3. UN E-Government Survey. (in English).
4. URL: http://geostat.ge/?action=page&p_id=148&lang=geo (in Georgian).

5. URL: <http://www.doingbusiness.org/~media/GIAWB/Doing%20Business/Documents/Annual-Reports/English/DB13-full-report.pdf>
 6. <http://www.pwc.com/gx/en/paying-taxes/overall-ranking-and-data-tables.jhtml> (in English).
 7. EBRD. Turning best practice into policy: Public procurement reform agenda. 2013. (in English).
-

UDC 621.3.038
SCOPUS CODE 1405

THE ROLE OF E-SERVICES IN GEORGIAN REALITY

- R. Kutateladze** Department of Business Administration, 77 M. Kostava str, 0175 Tbilisi, Georgia
E-mail: r.kutateladze@gtu.ge
- A. Kobiashvili** Department of Business Administration, 77 M. Kostava str, 0175 Tbilisi, Georgia
E-mail: anakobia@hotmail.com
- M. Melikidze** Department of Business Administration, 77 M. Kostava str, 0175 Tbilisi, Georgia
E-mail: mamukamelikidze@yahoo.com

Reviewers:

- E. Baratashvili**, Professor, Department of Business Administration, Faculty of Business Technology, GTU
E-mail: e.baratashvili@gtu.ge
- A. Abralava**, Professor, Department of Business Administration, Faculty of Business Technology, GTU
E-mail: a.abralava@gtu.ge

ABSTRACT. Over the last few years, Georgia has implemented e-governance and carried out its further improvement. Currently, the country with its e-participation rate is among 50 leading countries.

The article describes important forms of e-governance implemented in Georgia. The part of a wide range of projects that have been implemented in recent years in the country and the main purpose of which was a fundamental change of relationships between the government and the private sector through the implementation of ICT is considered.

Results of research of effectiveness and efficiency of electronic surveys, implemented in Georgia, are given. Studies have been conducted by various organizations and the results will be used to monitor the implementation of service providers, as well as to identify the successful cases and to study those components, which need improvement.

The positive and negative aspects of electronic services in Georgia are described. Recommendations for correction and improvement of weaknesses in electronic services are given.

KEY WORDS: E-documentation; e-governance; e-service; public services.

UDC 621.3.038

SCOPUS CODE 1405

РОЛЬ ЭЛЕКТРОННЫХ УСЛУГ В ГРУЗИНСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

- Кутателадзе Р.Г.** Департамент бизнес-администрирования, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 77
E-mail: r. kutateladze@gtu.ge
- Кобиашвили А.А.** Департамент бизнес-администрирования, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 77
E-mail: anakobia@hotmail.com
- Меликидзе М.Н.** Департамент бизнес-администрирования, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 77
E-mail: mamukamelikidze@yahoo.com

Рецензенты:

Э. Бараташвили, профессор, заведующий Департамента бизнес-администрирования факультета бизнестехнологии ГТУ

E-mail: e.baratashvili@gtu.ge

А. Абралава, профессор Департамента бизнес-администрирования факультета бизнес-технологии ГТУ

E-mail: a.abralava@gtu.ge

АННОТАЦИЯ. В течение последних нескольких лет в Грузии было создано электронное управление и осуществлено его дальнейшее совершенствование. В настоящее время страна с показателем ее электронного участия находится среди 50 ведущих стран.

В статье описаны важные формы электронного управления в Грузии. Рассматривается часть проектов широкого спектра, которые были реализованы в последние годы в стране, и основной целью которых было фундаментальное изменение отношений между правительством и частным сектором с помощью внедрения информационно-коммуникационных технологий.

Приведены результаты исследований эффективности и эффектности электронных сервисов, проводимых в Грузии. Исследования были проведены различными организациями, и результаты будут использованы для мониторинга проведения услуг, а также для определения успешных случаев и изучения тех компонентов, которые требуют улучшения.

Описаны положительные и отрицательные аспекты электронных сервисов в Грузии. Даны рекомендации по исправлению и улучшению слабых мест в электронных услугах.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: общественные услуги; электронная документация; электронное обслуживание; электронное управление.

განხილვის თარიღი 06.06.2018

შემოხველის თარიღი 13.06.2018

ხელმოწერილია დასაბუჯდად 16.10.2018

UDC 513.72

SCOPUS CODE 1802

ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМАМИ ГЛОБАЛЬНОГО МАСШТАБА

Дадунашвили С.А. Департамент электротехники и электроники, Грузинский технический университет,
Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава 75
E-mail: dadu@gtu.ge

Рецензенты:

Г. Дгебуадзе, профессор Департамента энергетики и телекоммуникации факультета электротехники и электроники ГТУ

E-mail: project7@gtu.ge

К. Камкамидзе, профессор Департамента компьютерной инженерии факультета информатики и систем управления ГТУ

E-mail: kkamkamidze@yahoo.com

АННОТАЦИЯ. Природа сформировала экосистему как очередной, после многоклеточных организмов, уровень иерархии живых систем, который изнутри объединяет множество разнородных организмов единым циклом обмена веществ – общей функцией метаболизма. Этот цикл жёстко связывает всё многообразие организмов, поскольку позволяет всем участникам сообщества экономно расходовать однажды добытые пищевые ресурсы путём обмена отходами жизнедеятельности.

Среди необходимых действий по восстановлению, сохранению и стабилизации нарушенных в антропогенезе жизнеобеспечивающих функций биосферы возможно выделить следующие направления. Первое направление – снижение промышленного производства на основе традиционных технологий. Второе направление – увеличение производства первичной продукции биосферы. Третье направление – снижение «пресса потребителей».

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: метаболизм; ноосфера; уровни; экосистема.

ВВЕДЕНИЕ

В основе биологии лежит изучение структуры и функций живых организмов. Экосистема на этом уровне предстаёт как сообщество разнообразных организмов, внешним образом объединённых одним общим местообитанием. В этом случае в качестве целостного природного объекта экосистема не воспринимается.

В реальности природа сформировала экосистему как очередной, после многоклеточного организма, уровень иерархии живых систем, который изнутри объединяет множество разнородных организмов единым циклом обмена веществ – общей функцией метаболизма. Этот цикл жёстко связывает всё многообразие организмов, поскольку позволяет всем участникам сообщества экономно расходовать однажды добытые пищевые ресурсы путём обмена отходами жизнедеятельности. Иерархические уровни живых систем на Земле показаны на рисунке 1.

В настоящее время биологическая эволюция, досконально изученная на уровне клетки, многоклеточных организмов, видов и популяций, рассматривается на уровнях биосферы, антропосферы и ноосферы с тех же самых позиций. Однако классической био-

логии не удалось уложить эволюцию экосистем в привычные схемы, поскольку известные на популяционно-видовом уровне объекты, события и механизмы эволюции не имеют аналогов на уровне экосистем. Это связано с тем, что экосистема – межвидовая кооперативная ассоциация специализированных биоценозов, где действуют совсем иные законы, которые ближе к социальным, чем к биологическим.

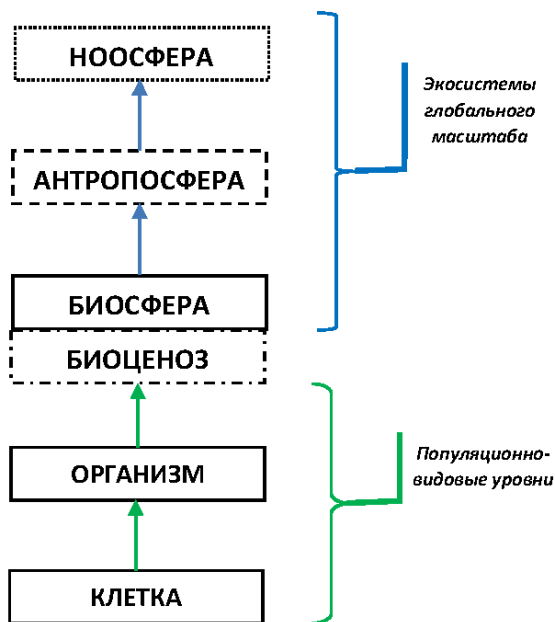


Рис. 1. Иерархические уровни живых систем на Земле

Сущность цикла метаболизма определяется тем, что он реализует единственный способ придания ограниченному количеству свойства бесконечного – он заставляет вращаться ограниченное количество вещества по замкнутой траектории. Экосистема сформировала такую кооперативную структуру, которая позволяет использовать ресурсы, добытые одной группой организмов участников ассоциации, поочередно и многократно всеми другими её участниками.

К настоящему времени собрана база данных эмпирических наблюдений, позволяющая представить биологическую эволюцию в целом. Однако, эта база не объясняет мотиваций, стимулов, механизмов образования и вымирания видов, формирования адаптаций и преобразования биосферы в целом, а также необратимости и направленности хронологического развития живой природы.

Синергетико-синергический подход позволяет определить решения возникающих вопросов.

Биологическая эволюция – непрерывный и необ-

ратимый поступательный процесс совершенствования структуры живых систем (клеток, многоклеточных организмов и экосистем), повышающий эффективность их функционирования, путём «изобретения» и встраивания новых видов организмов и их кооперативных конструкций, адаптированных к конкретному диапазону факторов среды, отбирающей из них наиболее жизнеспособных. Преимущество на включение в состав экосистемы имеют виды организмов, способные присоединяться к последнему звену цепочки обмена веществ и питания экосистемы, где имеются ещё не использованные ресурсы в форме отходов. Такие виды снижают общие потери и повышают степень замкнутости цикла метаболизма экосистемы [1].

Стимулом эволюции экосистем является экспансия (давление) жизни. Сдерживают экспансию жизни всего два фактора:

- конечный запас биофильных элементов, способных участвовать в метаболизме живых систем;
- узкий диапазон условий среды, пригодных для жизнедеятельности живых систем, т.е. факторов среды, при которых возможны биохимические реакции и физиологические процессы.

Первоначально жизнь возникла в самых благоприятных условиях среды, которые сложились в экваториальном поясе Земли. Экспансия живых систем привела к расширению их жизненного ареала путём освоения территорий с менее благоприятными условиями и «изобретения» на каждом этапе освоения новых жизненных форм и способов межвидовой кооперации. Встраивание этих «изобретений» поддерживало высокую рентабельность производства биомассы в менее благоприятных условиях с некоторой потерей продуктивности и видового разнообразия. После переполнения благоприятного ареала шло формирование следующих экосистем и адекватных им ареалов по градиенту дискомфорта исходных климатических условий. На этапе освоения крайних условий на границе прекращения жизненных процессов завершается формирование биосферы как экосистемы глобального масштаба способной к саморегуляции.

Эта динамика ограничивается системными возможностями экосистемы. На ранних этапах эволюции степень замкнутости круговорота метаболизма возрастала на десятки процентов, потом на единицы, на десятки и наконец на сотые доли процента. Чем

выше замкнутость, тем рентабельнее производство биомассы. Это позволило экспансии жизни расширить свой ареал за счёт освоения ранее безжизненных пространств с условиями затухания жизни.

Плавный рост замкнутости цикла метаболизма экосистем прерывают экстремальные смены глобального климата. Запредельные значения внешних условий нарушают механизм адаптации, вызывают массовые вымирания видов, адаптированных к условиям климатического оптимума. После завершения экстремальных климатических периодов снова наступают периоды климатического оптимума, и эволюция восстанавливает утраченное биоразнообразие.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. Тело экосистемы

Синергетико-синархический подход включает такие объекты исследования как экосистемы и способен находить и формулировать законы, управляющие жизнедеятельностью экосистем глобального масштаба. Такой подход становится основой для изучения природных и аграрных экосистем, их структуры и функций, законов их изменчивости в пространстве и во времени под действием естественных и антропогенных факторов.

Живые системы в процессе своего функционирования постоянно «изобретают» сложные приспособления для надёжного обеспечения жизни клеток и многоклеточных организмов в разнообразных условиях среды обитания. Из изучения этих «изобретений» становятся понятными механизмы и законы эволюции жизни, как необратимого поступательного процесса совершенствования структур живых клеток и организмов, который повышает эффективность их функционирования в конкретном диапазоне условий среды.

Такое же творчество происходит и на уровне экосистем. Оно отражает эволюцию экосистем как автономных природных объектов. Рассматриваемые далее «изобретения» могут существовать только на уровне экосистемы, на популяционно-видовом уровне их «изобретение» было бы невозможно. Эти результаты эволюции на новом уровне позволяют экосистемам адаптироваться к разным диапазонам условий среды и преодолевать стрессы без особых жизненных потерь.

Эволюция на новом уровне «изобрела» кооперативную конструкцию – экосистему с единым циклом метаболизма. Эта симбиотическая ассоциация трёх специализированных биоценозов, объединенных в цикл по типу питания показана на рисунке 2.



Рис. 2. Ассоциация трёх специализированных биоценозов объединенных в цикл по типу питания

Уникальные природные объекты функционирующие автономно, возникли в результате кооперации или группового симбиоза продуцентов, консументов и редуцентов на базе общего цикла метаболизма путём обмена симбиотов отходами собственной жизнедеятельности. Цикл метаболизма освободил участников процесса от энергетических затрат на поиск и добычу пищевых ресурсов. Каждый из них получает ресурсы от партнеров в форме отходов в обмен на свои собственные отходы. В результате кооперации сформировалось рентабельное и безотходное производство биомассы.

Метаболизм экосистем объединяет в едином цикле обмена вещества три типа специализированных по типу питания биоценозов (систем) – фитоценоз, зооценоз и педоценоз, которые выполняют в экосистеме отработанные в процессе эволюции функции продуцентов, консументов и редуцентов. Продуцент – создатель, преобразует неорганические вещества в органические. Консумент – потребитель, преобразует органическое вещество в некротому. Редуцент – деструктор, преобразует некротому в неорганическое вещество.

Раздельное изучение каждого биоценоза в отрыве от связей с другими не эффективно, поскольку целостная кооперативная конструкция экосистемы в это же время живёт по своим законам. Но это можно заметить только в случае изучения цельного автономного объекта, а не отдельно его составных частей. Вместе с

этим надо учитывать процессы питания и выделения в экосистеме, необходимые для функционирования её энергетического аппарата. В кооперативной конструкции вместо конкуренции господствует симбиоз – взаимовыгодное сожительство узко специализированных групп организмов по типам питания.

Синергетико-синергическая методология изучения природных и аграрных экосистем открывает экологическую реальность, гигантский массив новых фиксированных знаний, скрытый при раздельном изучении каждой из этих систем. Эта методология обозначила экосистему, как уникальный феномен («системное изобретение») природы, её структуру и функцию, законы её изменчивости в пространстве и времени под влиянием естественных и антропогенных факторов.

Один из принципов такого подхода, заключается в фиксации изменений структуры экосистемы (видовой состав) в ответ на внешние воздействия ради сохранения функций, в отличие от организма, который в ответ на внешние воздействия меняет режим функционирования, сохраняя структуру. Например, смена видового состава фитоценоза для экосистемы не катастрофа, а обычная адаптивная реакция на изменения факторов среды. Изменившийся видовой состав экосистемы, обеспечивает оптимальный режим её функционирования уже в новых условиях, когда все входящие в её состав организмы проходят все стадии онтогенеза и дают здоровое потомство. Эта способность экосистем позволяет им существовать долгое время в самом широком диапазоне условий среды.

Другой принцип заключается в перманентной адаптации экосистем к регулярным изменениям факторов среды в суточном, годовом и многолетнем циклах, как способ сохранения жизненных функций экосистемы при отклонениях климата от оптимального диапазона. Каждый организм реагирует на эти изменения путём смены режима функционирования. Экосистема реагирует путём «изобретения» новых видов и кооперативных конструкций, способных существовать в менее комфортных условиях. Она всегда стремится к динамическому равновесию с факторами среды, но никогда его не достигает, поскольку факторы изменяются гораздо быстрее, чем экосистема успевает к ним адаптироваться. Этот догоняющий режим перманентной адаптации характерен для всех типов экосистем, но с разным временем запаздывания. Виды, лишённые оптимального режима адаптации, оказываются в сос-

тоянии стресса, снижают численность, продуктивность и выпадают из экосистемы. Происходит метаморфоз экосистемы, который меняет её облик (видовой состав) и она приобретает диагностические признаки другой экосистемы.

На основе приведённых примеров «системных изобретений» на уровне экосистем, составим логическую картину эволюции экосистем, предварительно определив её исходные условия. Ответы на нижеприведённые вопросы послужат основанием для формулирования основных исходных положений соответствующих уровню экосистем.

Первый вопрос: что ограничивает экспансию жизни? Что побуждает к кооперативному объединению неродственные узко специализированные биоценозы в автономную систему?

Главным стимулом кооперации биоценозов служит их стремление снизить энергетические затраты на поиск и добывание пищевых ресурсов. Кооперация биоценозов в общий цикл метаболизма экосистемы превратила ограниченный запас биофильных элементов в постоянно обновляемый, а потому бесконечный ресурс. Каждый участник кооперации получает ресурсы в форме отходов партнера в обмен на свои собственные отходы. В цикле метаболизма однажды добытые минеральные элементы многократно используются экосистемой с минимальными отходами в область геологического круговорота. Постоянство запаса веществ, которые могут быть использованы в процессах жизнедеятельности, а также постоянство потока солнечной энергии, однозначно определяет интегральные рамки жизненных процессов.

Второй вопрос: каким образом кооперация различных биоценозов повысила жизнеспособность конкретных экосистем?

В общем случае эволюция живых форм определяется борьбой между различными особями и их сообществами разных уровней за возможность использования определённой доли наличных ресурсов. Однако миллиарды свободных организмов с их индивидуальными потребностями благодаря кооперации сформировали в конкретном диапазоне факторов среды строго согласованную систему производства биомассы в автономную экосистему с максимальной эффективностью и минимальным количеством общих отходов. Таким образом кооперация в экосистемах заменяет конкуренцию симбиозом.

На случай экстремальных изменений факторов среды в экосистеме отработан механизм сохранения функций путём перестройки структуры со сменой видового состава. Метаморфоз структуры позволяет экосистеме функционировать в оптимальном режиме при меняющихся условиях среды. Она не ломается, не погибает, а плавно переходит в другое качественное состояние, адаптированное к новым изменившимся условиям среды.

Третий вопрос: как будут развиваться данные «системные изобретения» и к чему это может привести в будущем?

Возникновение человека и встраивание его в биосферу приводит к превращению биосферы в антропосферу, характеризующуюся размыканием замкнутых круговоротов веществ, и нарушению биотической регуляции биосферных процессов.

2. *Метаболизм биосферы и её способность саморегуляции*

Метаболизм – универсальный механизм функционирования всех живых систем от клетки до биосферы, энергетический двигатель жизни на всех уровнях её организации. Метаболизм экосистемы – это циклическая смена трёх функций преобразующих живое вещество экосистемы: анаболизм, ренатуризм, катаболизм (рисунок 3).



Рис.3. Глобальный цикл метаболизма экосистемы

Метаболизм, как универсальный механизм биологического круговорота веществ, как способ функционирования на уровне клеток и многоклеточных организмов, гармонически сочетает процессы синтеза и распада органического вещества. Анаболизм – процесс ассимиляции простых веществ в сложные, а ката-

болизм – обратный процесс диссимиляции сложных веществ в простые. Метаболизм переносится на уровень экосистем и биосферы, поскольку для всех уровней организации живых систем принцип действия жизненного цикла одинаков, различия между ними исключительно количественные. Но на уровне экосистем и биосферы выделяется ещё одна функция - «ренатуризм» (возрождение).

Метаболизм происходит в три такта, в течение которых происходит превращение энергии, получаемой от солнца, путём преобразования синтезированного с её помощью органического вещества. Каждому такту соответствует своя функция метаболизма: анаболизм, ренатуризм и катаболизм. Анаболизм с помощью солнечной энергии преобразует массу минеральных элементов в живую биомассу. Сначала автотрофы с помощью фотосинтеза (и хемосинтеза) создают фитомассу, а потом, на её основе гетеротрофы формируют зоомассу.

Жизнь каждого организма делится на две фазы: вегетативную и генеративную. В вегетативной фазе ресурсы расходуются на рост и развитие организма, а по завершению роста, в результате функции ренатуризма (возрождения), ресурсы (живая биомасса) направляются на создание репродуктивных органов (цветы, плоды, семена, пыльца, споры, зародыши), то есть на воспроизводство потомства.

Только после завершения репродуктивной функции организм завершает жизненный цикл и отмирает. Репродуктивные органы в следующем поколении превращаются в новую биомассу (фитомассу и зоомассу) и продолжают функцию анаболизма, а некромаassa (отмершая биомасса) поступает в распоряжение педоценоза, осуществляющего функцию катаболизма. Катаболизм преобразует некромаassa в массу минеральных элементов и гумуса. Высвобожденные в качестве отходов минеральные элементы усваивает фитоценоз для осуществления функций анаболизма – синтеза новой биомассы.

Неусвоенные и потенциально токсичные минеральные элементы подвергаются гумификации и хранятся в безопасном для биоценоза состоянии до востребования фитоценозом. Гумус выполняет в экосистеме одновременно три функции: накопителя, хранителя и дозатора пищевых ресурсов фитоценоза. Гумификация и кристаллизация используется как защита биоценозов экосистемы от потенциальной токсичности свободных

химических элементов освобождённых педоценозом из отмершей биомассы, но пока не усвоенных фитоценозом. Гумификация временно консервирует элементы минерального питания до их востребования фитоценозом, связывает свободные элементы в органоминеральные соединения, блокирует их потенциальную токсичность. Биокристаллизация необратимо выводит отходы метаболизма в геологический кругооборот.

Процесс фазовых превращений экомассы на рисунке 4 представлен в виде трёх ёмкостей: биомасса, некрома и минерма, содержащих средние уровни соответствующего вещества, которые в целом уравновешены благодаря согласованной работе трёх функций.

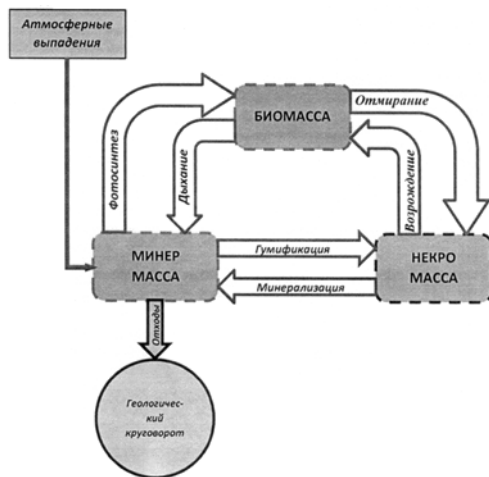


Рис. 4. Многоступенчатый процесс фазовых превращений экомассы

Каждая функция на рисунке представлена двумя стрелками, имеющими противоположное направление: анаболизм – это биосинтез и экскреции; ренатуризм – возрождение и отмирание; катаболизм – минерализация и гумификация. Благодаря синергетичности всех функций, уровень экомассы во всех трёх структурных блоках поддерживается стабильно, что обеспечивает стабильность гомеостаза биосферы. Проявление такого «изобретения» эволюции, как гомеостаз, заключается в способности биосферы к саморегуляции т.е. к адекватным изменениям под влиянием колебаний климата и антропогенных воздействий.

Метаболизм экосистем представляет собой циклический процесс фазовых превращений живой и отмершей биомассы (экомассы). Первичные пищевые ресурсы в экосистеме в форме минеральных элементов получает фитоценоз непосредственно из атмосферных

выпаждений и продуктов выветривания горных пород. Кроме того, фитоценоз использует вторичные ресурсы в качестве отходов почвенной биоты, которая питается отмершей и живой биомассой, а в качестве отходов выдаёт минеральные газы, растворы, коллоиды.

Фитоценоз, как продуцент, в результате фотосинтеза с помощью солнечной энергии превращает минеральные элементы в живую фитомассу – первичную биологическую продукцию. Фитомасса становится в свою очередь пищей для животных, входящих в зооценоз, который на её основе создают вторичную продукцию (зоомассу). Первичная и вторичная продукция за вычетом газообразных, жидких и твёрдых выделений (экскреций) составляют результат функции анаболизма.

После завершения жизненного цикла и его генеративной фазы все растения и все животные отмирают, и их биомасса превращается в некрома, которая становится пищей почвенной биоты, составляющей основу третьего компонента экосистемы – педоценоза. Педоценоз характеризуется скоростью, ёмкостью, производительностью. Педоценоз использует в пищу отмершую биомассу, а в качестве отходов выделяет содержащиеся в ней минеральные элементы, необходимые фитоценозу для синтеза новой фитомассы. Благодаря активной работе педоценоза, выполняющего в экосистеме функцию катаболизма, фитоценоз получает нужные ему минеральные элементы без дополнительных затрат энергии на их поиск и добычу.

Цикл метаболизма обеспечивает все три компонента экосистемы (фитоценоз, зооценоз и педоценоз) пищевыми ресурсами за счёт обмена компонентов экосистемы отходами жизнедеятельности. Степень замкнутости цикла метаболизма современных экосистем достигает 90-99% их общей экомассы и продолжает увеличиваться за счёт минимального потребления ресурсов и минимального количества отходов в геологический кругооборот, которые составляют 1-10% общей экомассы. Эти общие потери компенсируются за счёт атмосферных (в том числе метеоритных) выпадений и продуктов выветривания горных пород.

Экосистема создала такой цикл метаболизма, в котором минеральное вещество превращается в постоянно обновляемый, а потому бесконечный ресурс. Основная масса вещества экосистемы вращается многократно в цикле метаболизма благодаря многоступенчатому процессу синтеза-распада органической массы,

а минеральные отходы столь же постоянно накапливаются, образуя в геологическом масштабе времени слой осадочных пород. Поэтому экосистему можно назвать самой рентабельной фабрикой производства биомассы. Огромная биомасса экосистемы создаётся при минимальном поступлении извне питательных ресурсов и минимальном выходе в геологический круговорот отходов метаболизма. Все эти закономерности проявляются и действуют на уровне биосферы – экосистемы глобального масштаба.

Благодаря взаимовыгодной кооперации множества живых существ природа создала новый самостоятельный объект – экосистему, которая обладает всеми атрибутами живой системы: собственной структурой и функцией, жизненным циклом, самовоспроизводством и саморегуляцией. Соответственно изучаются не отдельно растительность, животный мир и почва, а изучается экосистема как целостный единый природный объект. Земля – это пространственный ресурс для размещения хозяйственных объектов, путей сообщения и т.п., а почва – это живое вещество – педоценоз, биологический реактор, который перерабатывает отмершую биомассу в минеральные элементы, необходимые фитоценозу.

Тройственный симбиоз фитоценоза, зооценоза и педоценоза сформировал экосистему, функционирующую автономно за счёт обмена симбиотами отходами жизнедеятельности. Каждая экосистема имеет свой жизненный цикл, который состоит из четырёх стадий:

- 1) Формирование экосистемы;
- 2) Функционирование сформированной экосистемы в стационарном режиме;
- 3) Сукцессия экосистемы при наступлении нештатных ситуаций;
- 4) Метаморфозы экосистемы при изменении условий среды.

На стадии формирования экосистемы происходит кооперация разнородных организмов в общий цикл метаболизма, отбор видового разнообразия, адаптированного к конкретному диапазону условий среды. Итогом стадии является экомасса – сумма живой и отмершей биомассы, которую можно назвать интегральным параметром гомеостаза экосистемы. В ходе второй стадии экосистема функционирует в стационарном режиме, поддерживая свой гомеостаз бесконечно долгое время при устойчивом состоянии климата. Третья стадия сукцессий может наступить в ходе

второй стадии в случае нарушения режима функционирования внутренними процессами, стихийными бедствиями и другими внешними воздействиями. Четвёртая стадия метаморфоза обязательно наступает в результате отклонения условий среды от оптимального диапазона, что изменяет режим функционирования экосистемы и её структуру. В этом случае происходит перестройка видового состава экосистемы и его настройка на новый диапазон условий среды. Результат этой стадии проявляется как метаморфоз экосистемы, и представляет переход её в другой таксон классификации с формированием нового уровня гомеостаза, адаптированного к новому диапазону факторов среды.

Сущность закона перманентной адаптации экосистем к меняющимся условиям среды заключается в том, что при любых изменениях факторов среды экосистема перестраивает структуру таким образом, чтобы функционировать в оптимальном режиме, когда все виды могут пройти весь цикл онтогенеза и дать здоровое потомство. В результате перестройки видового состава в экосистеме остаются виды, адаптированные к новым изменившимся условиям среды.

3. Общество и социум

Организация живых систем антропологического уровня базируется на структуре биоценоза. Изучение механизмов функционирования экосистем этого уровня, как потенциальных объектов управления, на основе новых, интегральных параметров и соответствующих новых методов измерения, даёт такие знания о динамических свойствах экосистем, которые невозможно обнаружить находясь на уровне биоценоза.

Информация об объекте управления сообщает то, что может быть известно об объекте, но не является самим объектом. Она «сообщает» каковы ожидаемое координаты данного объекта и каковы его физические свойства. Синергетико-синергическая методология изучения сообществ открывает социальную и информационную реальности, гигантский массив новых знаний, скрытый при раздельном изучении таких объектов. Эта методология обозначила такой уникальный феномен («системное изобретение») природы, как общество, его структуру и функцию, законы его изменчивости в пространстве и времени под влиянием естественных и антропогенных факторов. Информация, получаемая от общества и его окружения

включает в себя все, что необходимо знать, чтобы описать его специфические параметры. Информация устанавливает соотношение между обществом и каждым его членом.

На локальном уровне общество воспринимается как сообщество разнообразных индивидов, внешним образом объединённых одним общим местобитанием. Сущность общества кроется не в людях самих по себе, а в тех отношениях, в которые они вступают друг с другом в процессе своей жизнедеятельности – это совокупность общественных отношений. Чем больше группа людей, тем сложнее взаимоотношения в ней. На локальном уровне в качестве целостного природного объекта общество не воспринимается.

Уникальные природные объекты, функционирующие автономно и выдающие первичные данные о собственном функционировании, в результате кооперации или группового симбиоза создают целостный объект, на базе общего цикла связи генераторов, преобразователей и приёмников информации, путём обмена наличных данных. Сетевая инфраструктура освободила участников цикла связи от энергетических затрат на поиск и добывание информационных ресурсов.

Природа сформировала общество, как очередной, уровень иерархии живых систем, который изнутри объединяет множество разнородных индивидов единым циклом обмена информации и общей функцией сознания, служащей самовосприятию себя в природе. Этот цикл жёстко связывает всё многообразие индивидов, поскольку позволяет всем участникам сообщества получать доступ к однажды добытым и пополняемым информационным ресурсам. Общество сформировало такую кооперативную структуру, которая позволяет использовать информационные ресурсы, добытые одной группой индивидов участников ассоциации, многократно, одновременно или поочерёдно всеми другими её участниками.

Общество – межэтническая кооперативная ассоциация специализированных сообществ индивидов. Это новый самостоятельный объект, благодаря взаимовыгодным информационным связям индивидов, обладает всеми атрибутами живой системы: собственной структурой и функциями, жизненным циклом, самовоспроизводством и саморегуляцией. На этом уровне общество является особой формой коллективного, надындивидуального бытия людей.

Проявление такого «изобретения» эволюции, как гомеостаз, заключается в способности общества к адекватным изменениям под влиянием внешних воздействий. Саморегуляция предполагает восприятие первичных данных из окружения. Эти данные позволяют обществу адаптироваться к разным диапазонам условий среды и преодолевать возникающие стрессы без жизненных потерь.

Первым отличительным признаком общества является наличие социальной общности, которая выражает общественную природу жизни людей, социальную специфику их отношений и взаимодействий. Общность предшествует обществу, общество вырастает из социальной общности, а не наоборот. Первичная социальная общность возникает не на пустом месте, а на своём естественном субстрате — органической общности людей, из естественных уз (отношений), поскольку они становятся социальными. При этом образуются различия, которые характеризуют человеческие общности в сравнении, к примеру, с сообществами, образуемыми ближайшими биологическими родственниками человека.

Вторым отличительным признаком общества является наличие в нём специальных органов для осуществления его саморегуляции и воспроизводства, важнейшим условием возникновения которых являются базовые элементы социальной системы, обуславливающие формирование и существование всех общественных структур и признаков. Составляя естественную основу общностей людей, эти природные предпосылки и органические отношения преобразовываются в социальные механизмы собственного воспроизводства, не сводимые к биологическим.

Третьим отличительным признаком общества является его существование в социальном пространстве и социальном времени. Социальное пространство и время отнюдь не всегда совпадают с физическими пространством и временем. Социальное пространство может существовать вне рамок каких-то территориальных границ и территорий. Общество выступает как существующее в социальном пространстве и времени «сгусток» социальных связей и взаимодействий сложившихся между людьми, общими чертами которого являются автономность, самовоспроизводимость, большая интегрирующая сила и высокий уровень саморегуляции.

Ключевой вопрос любого общества — вопрос его организации. Общество как социальная система

организуется изнутри социальной структурой, а извне — окружающей средой. Типы человеческих общностей различаются на основании уровня их технологического, коммуникационного и экономического развития и классифицируются в соответствии с тем, каким образом они обеспечивают себе средствами к существованию.

Рассмотрение социальной эволюции на фоне неорганической и органической составляющих в рамках универсального эволюционизма приводит к выводам, что эволюция происходит по направлению интенсификации метаболизмов и круговоротов. С течением времени общества развиваются по направлению к более сложным формам организации и управления. По мере развития общества разнообразные явления, характерные для человеческих коллективов, подвергаются институционализации, происходит выработка определённых норм, которые определяют поведение членов общества. В результате образуется сложная общественная иерархия с органами управления разных уровней. В качестве предельного типа может рассматриваться всё человечество в целом, образующее информационное сообщество и существующее в социальной сети Интернет.

Общество — это коллективное, надындивидуальное, надгрупповое и надинституциональное объединение людей. В феноменологических интерпретациях общество характеризуется формами общения и относится к видам самовосприятия. Это разум и мысль циркулирующая в общении — множество отражений природы, которые запечатлеются в локальных сознаниях индивидов.

Критерии и признаки общества — наиболее типичные, устойчивые и повторяющиеся моменты его жизнедеятельности следующие:

- первооснова устойчивости и единства общества в признаках наличия интегрального сознания, общей воли, препятствующей губительной силе человеческого эгоизма и гнева;
- существование фундаментальных ценностей, которую называют культурой. Благодаря этой воспитательной среде, каждый индивид ориентирован на соблюдение совместных норм жизнедеятельности, что является основой сохранения общества;
- отличительные признаки общества как объединения людей, это наличие территории и

географических границ, общей законодательной системы и определённая социокультурная идентичность. Всё это делает существование людей в обществе не просто безопасным, но также комфортным и приятным;

- обладание системой управления, которая функционирует как публичная власть, обеспечивающая контроль над собственной территорией и распространение общей культуры;
- сменяемость поколений людей и, следовательно, социальное наследование — члены общества передают от поколения к поколению знания и культуру и соответственно общество существует дольше средней продолжительности жизни отдельного индивида;

Общество не является частью более крупной системы и предполагает осознание объективных закономерностей коллективной жизни людей. Проявление такого «изобретения» эволюции, как сознание, заключается в способности общества к саморегуляции т.е. к адекватным изменениям под влиянием внешних воздействий, а также наличие опережающего режима перманентного созидания нового. Самодеятельность, автономность, самоорганизация и саморазвитие в той или иной мере присущи не только всему обществу в целом, но и отдельным подсистемам и элементам. Но самодостаточным может быть только общество в целом. Ни одна из подсистем, в него входящих, самодостаточной не является. Она возникает во взаимосвязи социальных общностей, социальных групп, социальных организаций и социальных институтов составляющих общество

В основе социальных отношений лежит установление «смысла» (понимание) намерений и целей действий людей. Главное во взаимодействии между людьми — осознание ими общих целей и задач и то, чтобы действия были адекватно поняты другими участниками социального отношения. В то же время общество не сводится к социальности, всякое общество социально, но далеко не всё, что обладает свойствами социального, может рассматриваться как общество, представляя собой всего лишь часть, свойство или состояние общества в узком его понимании.

Социум - это организованная группа людей, функционирующая как система. В пределах социума люди координируют свои действия друг с другом по определённым правилам. Тем самым социум оказывается

наделен определенным единством действий, и за его границами регулярная координация действий по таким общим правилам уже не осуществляется. Граница своего социума - это основная граница «своего» и «чужого» в мире для подавляющего большинства людей.

Социум - это самое большое по масштабам множество людей, которое можно рассматривать как единый субъект глобального действия. «Действия» и «воля» социума являются результатом сложнейшей интерференции индивидуальных человеческих действий и воли, поскольку осуществлять целеполагающую сознательную деятельность могут на самом деле только отдельные люди. Представлять глобальный процесс взаимодействия отдельных социумов возможно только потому, что в социуме упомянутая интерференция происходит по предсказуемым, единым и общим правилам. Общий итог является здесь не просто объективной равнодействующей игры индивидуальных сил и воли, а результатом их всеобъемлющего сознательного, постоянного и регламентированного взаимного согласования (синергии). В силу регламентации и согласованности, члены социума оказываются психологически «своими» друг для друга, испытывают друг к другу привязанность, близость и солидарность неизмеримо большую, чем «усредненная» близость между людьми, как бы высчитанная без учета границ социума.

Перечисленные свойства социума как определенной формы человеческой организации не достаточны для образования общества, уже хотя бы потому, что он не содержит внутри себя механизма собственного воспроизводства. Поэтому понятие общества не совпадает с социумом, то есть социальностью вообще.

Социообразующим фактором в социуме являются взаимные обязательства составляющих социум людей - обязательства, направленные на улучшение возможностей выживания каждого из них. Указанные обязательства действуют именно и только внутри границ социума и на них держится единство социума. За границами социума таких отношений не возникает.

Первым краеугольным камнем социума являются обязательства взаимопомощи. Речь идет о взаимопомощи, которую члены социума обязаны оказывать друг другу в чрезвычайной ситуации, ценой тяжелейших личных жертв; однако, обязательная взаимопомощь менее напряженного вида является уже

постоянным и необходимым условием существования социума.

Вторым краеугольным камнем всякого социума являются взаимные обязательства по ненападению. Организацией и гарантией выполнения этих обязательств служит единая власть социума. Без такой власти некому и нечем будет обеспечивать взаимопомощь и взаимное ненападение членов социума. Социум, таким образом - это «поле» взаимной наследственной памяти о взаимопомощи и ненападении.

Социум обеспечивает удовлетворение фундаментальных желаний человека, его потребностей в безопасности и помощи в случае нужды. Основной психологический парадокс социума заключается в том, что социум, в сущности, выступающий как структура, дающая и даже осознаваемая в этом качестве, непосредственно ощущается индивидуумом как сила, в основном берущая. Индивидуум должен жертвовать в пользу социума разнообразными благами только потому, что самим своим выживанием и возможностью приобретения этих благ он обязан именно этому социуму. Такая модель смягчает конфликт личного и общественного начал, поскольку опирается исключительно на исходные «заслуги» социума перед самим человеком, то есть, во-первых, ставит во главу угла, в конечном счете, именно личность, а, во-вторых, делает сам социум личной ценностью. Социум - это определенная среда и социальная реальность для существования современного человека.

4. Встраивание человека в метаболизм биосферы

Совместный результат функционирования всех экосистем в планетарном масштабе образует цикл метаболизма биосферы. Метаболизм – универсальный механизм функционирования всех живых систем, энергетический двигатель жизни на всех уровнях её организации. Метаболизм, выступает как универсальный механизм биологического круговорота веществ. Согласованность функций множества экосистем формирует гомеостаз биосферы, величина которого равна сумме живой и отмершей биомассы всех экосистем. Эта величина строго коррелирует с состоянием глобального климата. При отклонении глобального климата от климатического оптимума в сторону похолодания или потепления происходит адаптация биосферы к новым, изменившимся условиям путём

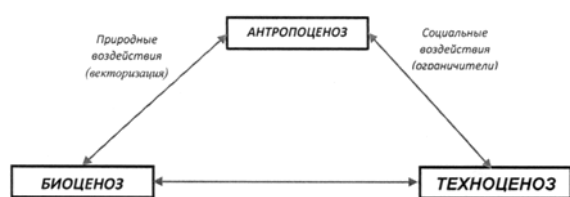


Рис. 6. Антропосфера (этносфера)

В экосистеме включающей человека, начинается генезис социальной формы эволюции, которая порождает новую форму эволюционного процесса – технологическую (техногенез). Возникает новая пара коэволюционирующих систем <Антропоценоз↔Техноценоз>, в которой хронологически более молодая подсистема <Техноценоз>, эволюционирующая вначале на основе способа передачи и трансформации информации в <Антропоценозе>, с течением времени становится все более автономной и начинает играть активную роль. Предметом и продуктом техноценоза является овецивлённая информация принимающая форму вещей встраиваемых в антропосферу. Потребности производства становятся иными и высшими чем потребности человека.

Смены социальных состояний подобны (хотя и не идентичны) смене природных состояний: они обратимы и требуют для перехода из одного в другое поступление дополнительной энергии. Система категорий, положенных в основу концепции человеческих формаций, фиксирует «состояния» определяемые способом производства, который, в свою очередь, зависит от уровня производительных сил, иначе говоря – от всего, что было создано руками людей. Растет техноценоз за счет природных ресурсов. Эти природные материалы заключаются в оковы искусственных форм и вследствие этого в возникающем «состоянии» саморазвитие природы прекращается, заменяясь медленным, но неуклонным разрушением под воздействием внешней среды.

Однако социальная форма эволюции этнические различия не стирает. Этнос не «состояние», а процесс проявляющийся в этногенезе. Проблема этногенеза лежит на границе общественной и природной форм движения материи там, где её социальные аспекты плавно переходят в естественные. Этности входят в биоценоз данного ландшафта и составляя вместе с ним своего рода «замкнутую систему». В замкнутой системе энтропия непрерывно увеличивается. Следо-

вательно, система организмов – этнос, должен систематически удалять накапливающуюся энтропию. Поэтому живое вещество должно постоянно обмениваться с окружающей средой энергией и энтропией. Этот обмен регулируется управляющими системами, использующими для этого все виды информации. Текущая информация поступает в организмы из окружающей среды, хранящаяся в системе информация поступает в организмы в виде «сигнальной наследственности». Информация циркулирующая в сфере сознания, порождает культуру и технику [2;3].

Всё живое вещество планеты является источником свободной энергии, которая проявляется в сторону, обратную энтропии, так как способна производить работу в физическом смысле. Живые организмы всегда находятся в состоянии либо эволюции, либо инволюции, либо мономорфизма (устойчивости внутри вида), и взаимодействуют с другими живыми организмами, образуя сообщества – биоценозы.

С одной стороны, этнос является производным от исторического процесса, а с другой – через производственную деятельность – хозяйство – связан с биоценозом того ландшафта, в котором он образовался. Необходимо отметить две стороны этого явления:

- мозаичность, ибо разные коллективы людей по-разному взаимодействуют с окружающей средой. Мозаичная антропосфера, постоянно меняющаяся в историческом времени и взаимодействующая с ландшафтами планеты Земля, - не что иное, как этносфера.
- многогранность изучаемого предмета – человечества, надо понимать в том смысле, что каждый человек (или человечество в целом) является и физическим телом, и организмом, и верхним звеном какого-либо биоценоза, представителем народности и членом общества. Человек встраивается в биоценоз ландшафта как верхнее завершающее звено, ибо он – крупный хищник и как таковой подвластен эволюции природы, что отнюдь не исключает наличие дополнительного момента – развития производительных сил [2].

Свою функцию социальные адаптации играют через интегральную систему социально детерминированных ограничителей возможного репертуара поведенческих моделей. Сущность и механизмы функционирования социальных ограничителей манифестируется как проявление социальной необходимости в виде системной совокупности правил и норм, моделей поведения, стереотипов мышления, средств, способов, а также ре-

зультатов самовыражения людей, которым сознательно или бессознательно они подчиняются и за пределы которых они не могут или не хотят выходить даже тогда, когда это необходимо для них самих или общества. При этом в роли социальных ограничений могут выступать не только идеальные правила и нормы, но и продукты материальной культуры, различные встроенные в антропосферу объекты.

Автономизация техноценоза, его неконтролируемое разрастание означает, что цели и ценности технологического развития заняли доминантное положение в конфигурации энергий того или иного человеческого сообщества и охватывают человечество в целом. Создана тотальная поглощенность данного сообщества техногенезом и подчинение ему – и это, в свою очередь, означает, что конфигурация энергий приняла форму возбуждённого состояния нового рода, коллективного и глобального, сопутствующего проявлению целостности. Возникновение эмоционального напряжения в участниках процесса сопровождается переходом к иным, чем в спокойном состоянии формам поведения, механизмам оценки внешних сигналов и реагирования на них. Состояние возбуждённости распространяется на все их действия. Эта возбуждённость фактически есть результат измененного состояния сознания.

В не локализуемом природно, географически или культурно глобальном конфликте техносферы и биосферы, человечество не выживет, поскольку при господстве животного строя психики и зомбирующей культуры оно психологически не способно ограничить свои запросы и будет наращивать энергетическую мощь техносферы до самоуничтожения. Рост численности населения, возрастания размеров и организационной сложности сообщества, увеличивает информационную емкость культуры и мощь коллективного интеллекта человечества, но всё же ограничен возможностями биосферы Земли выдержать сверхкритическую численность людей и гнет сопутствующей им техноценоза.

Для того, чтобы сохранить популяцию человека, необходимо создать новый повышенный уровень гомеостаза биосферы учитывающий потребности всей популяции, на котором деятельность человека гармонично встраивается в глобальный метаболизм биосферы. Концепция перехода к управлению эволюцией биосферы в качестве разумного выхода из глобального экологического кризиса, в который человек загнал себя

по собственной вине, основывается на идеологии кризисного управления, учитывающей потребности определённой численности популяции человека и сопутствующих ему домашних животных. В этом случае для восстановления адаптации особому вниманию подлежит изучение структуры и функции биосферы, как потенциального объекта управления.

Человек не главная цель и итог эволюции, но ее промежуточный финиш на траектории развития "разумных систем". "Смысл жизни" человека и социума состоит в следовании вектору эволюции ("эволюция – мера вещей"). Управление системой <Природа – Человек – Техника> заключается отнюдь не в том, чтобы дать простор проявлениям человеческого господства на Земле, но в том, чтобы служить разумным центрирующим началом во всем масштабе Большой Системы, гармонизирующим отношения всех трех сфер и открывающим для их единства возможность и перспективу бытийного трансцендирования на следующий уровень. Путь к этой цели – динамическая конвергенция: сближение и сообразование, координация тенденций развития, режимов и паттернов динамики трех сфер. В свете данной синергической парадигмы, каждая из энергетических ступеней глобального процесса восхождения характеризуется как согласованное единство энергий трех сфер, при контроле над любыми тенденциями экспансии и дисбаланса в Большой Системе. Направляясь к синергии и создавая прозрачность и связность, глобальная динамика интеграции ведёт к конвергенции внутренней и внешней, антропологической и технологической динамики, их смыканию и единству. Тем самым, она ведёт и к изменению самого характера взаимодействия человека с внешним миром, средой, к подвижности и условности границы меж ними.

По мере восхождения к мета-антропологическому сверхорганизму, трансформируются все уровни человеческого существа, его соматика, психика, интеллект. Перцептивные модальности человека на высших ступенях трансцендирования трансформируются в радикально новую форму, которая носит, в пределе, характер синестезиса – единой синтетической перцепции, принадлежащей не изолированному органу, но в целом всему преобразованному существу, прозрачному для высших («тонких») энергий.

Техника в глобальной динамике интеграции служит «органопроекцией» этой новой перцепции, преобразуя

Большую Систему в арену синестезиса, перцепирующую среду, воспринимающую и открытую для восприятия, и вместе с тем прозрачную, которой присуща своя темпоральность – специфическая темпоральность высшего опыта. И в глобальном проецировании, осуществляемом техносферой, эта особая темпоральность антропологической динамики должна сопрягаться с формами темпоральности Большой Системы.

В жизни цивилизации, в которой жизнь общества подчинена техносфере, доминирует непрерывный процесс вытеснения устаревших технологий и технических решений новейшими, но того же самого назначения. В качестве эталона частоты социального времени можно взять частоту характеризующую скорость обновления общественно значимой информации, не передаваемой генетически, но передаваемой в преемственности поколений через культуру, несомую общественным устройством (социальной организацией). При выявлении момента перехода социальной системы в новое качество, сам по себе процесс, названный «изменением соотношения эталонных частот биологического и социального времени», объективно имеет место и порождает изменения не только в техносфере, но и в общественной жизни, а главное — в сознании и психике общества.

5. Экосистема - «ноосфера»

Идея неизбежности коренных преобразований человеческой природы превратилась в один из доминирующих мотивов эволюционной перспективы «человека разумного». Концепция преодоления дисгармонии между социокультурной и биологической составляющей человеческой природы методом культурного сотрудничества и управления, достигнутым на основе программирования психики культурой формируется и обретает глобальную значимость. Из суперпозиции двух эволюционных событий – появления новой антропо-системы и обособления нового программного элемента (а, следовательно, нового информационного кода) вытекает становление новой элементарной эволюционирующей единицы. При этом носителем программного элемента будет некоторая общность людей, личностная индивидуальность которых постепенно будет редуцироваться, что и наблюдается в интернет-сообществах.

Человек сумеет встроить свою деятельность в глобальный цикл метаболизма биосферы и продолжит

существование и развитие в ноосфере, если разум будет управлять деятельностью мыслящего существа в строгом соответствии с законами природы. Человек будет применять полученные знания для разумного управления механизмом функционирования экосистемы с пользой для себя и без ущерба природе. Таким способом может быть создан новый уровень гомеостаза биосферы, настроенный на реальную массу вторичной продукции (зоомассы), созданной человеком в ущерб природе. Этот новый повышенный уровень гомеостаза придётся постоянно поддерживать с помощью высших технологий при консолидации материального и интеллектуального потенциала человечества.

Стратегической задачей управляемой эволюции является осуществление оптимального перехода современной антропосферы в ноосферу. Управляемая эволюция выступает как фактор трансформации сознания современной цивилизации. Для успешного решения этой задачи необходимо: во-первых, определить количество, организовать мониторинг и сохранить «неснижаемый запас» природных экосистем, который автоматически способен контролировать качество среды обитания человека; во-вторых, ликвидировать накопленные запасы третичной антропогенной продукции как консерватора биофильных элементов и источника загрязнения окружающей среды; в-третьих, ликвидировать дефицит первичной продукции – основы трофической пирамиды. В итоге этой работы возникает новый синархический уровень глобального гомеостаза антропосферы - ноосфера.

С возникновением технологий управляемой эволюции ареной конкуренции и отбора эволюционирующих систем становится ноосфера планеты Земля, представляющей единство технологической, социокультурной и биологической составляющих (см. рис. 7). Концепция социобиологической и техносоциальной коэволюции позволяет избежать искажений в общей картине тенденций развития био-, антропо-, и ноосферы.

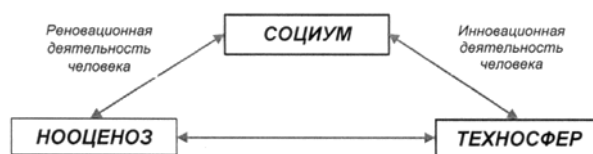


Рисунок 7. Ноосфера

Ноосфера есть качественно иная, высшая эволюционная стадия развития биосферы, связанная с коренным преобразованием не только природы, но и самого человека. Это не просто сфера приложения разума и знаний человека при высоком уровне техники. Речь идет о таком этапе в жизни человечества и окружающей его среды, когда преобразующая деятельность человека будет основываться на строго научном и действительно разумном понимании всех происходящих процессов и сочетаться с «интересами природы». Результатом этого будет разумно обустроенная биосфера и образовавшееся в ней гармоническое общество.

Роль разума заключается в «Ноосферном планировании» ориентированном на формирование рукотворной биосферы второго порядка (над антропосферой). Это конструирование развивающее среду обитания для множества живых существ, включая человека. А элементарным кластером такой инновационной биосферы является «нооценоз». Нооценоз, это нарушенный биоценоз, структура и устойчивость которого улучшена человеком, и отличается от эволюционно сложившейся. Возникновение его обусловлено жесткой необходимостью компенсации ущерба, нанесенного ему человеком. Это биоценоз нового уровня, созданный на деградированной постантропогенной территории на основании разработанного перспективного плана коэволюционного развития всех обитателей вновь созданного ландшафтного кластера, в котором решается проблема интегрального взаимоотношения в системе <Природа – Человек - Техника>.

Нооценоз отличается от биоценоза тем, что представляет собой системный сверхорганизм, интегральной целью которого является решение проблем не только выживания и адаптации своих обитателей к меняющимся условиям среды (как в биоценозе), но и повышения социального статуса (синархии) инновационного ландшафтного кластера.

Основным средообразующим фактором такой рукотворной социобиогеосистемы, является коллектив ноосферных акторов интегрированных в инновационную среду обитания. Они осуществляют мониторинг, кодирование и обработку естественных и социальных результатов глобальной деятельности человека, активно перестраивающего окружающую среду. Качество жизни и будущее такого коллектива находится в пря-

мой зависимости от социальных настроек созданной ими рукотворной экосистемы [4].

В ноосфере, где реализуются принципы гармонии человека с природой, антропоцентризм проявляется уже как:

- изучение природы, а не покорение;
- сохранение её для будущих поколений;
- рациональное распоряжение её ресурсами;
- минимизирование вреда, наносимого природе.

Трансформационные процессы затрагивают все без исключения сферы социального развития, опираются на массив знаний, полученных предыдущими поколениями. Происходит формирование творческого человека, «человека инновационного» (homo innovaticus) — генератора, производителя, потребителя и инвестора инноваций.

При этом резко усиливаются процессы деколлективизации, что обусловлено, прежде всего, созданием виртуальной среды с технологиями погружения человека в искусственно созданный мир. В этом мире обеспечиваются индивидуализация удовлетворения интеллектуальных и материальных потребностей, включая образование, трудовую деятельность, решение проблем потребления, организации досуга и т. д.

Специалисту нужны огромные объемы информации и постоянная практика. Виртуальная реальность способна решить обе задачи с наглядным моделированием ситуаций. Появляются новые методики применения виртуальной реальности, эффект присутствия в которых становится всё более ощутимым.

Современная интеллектуальная практика тяготеет к созданию нооценоза - целостной, сплошной, континуальной среды обитания, по-разному сочетающей интеллектуальные продукты. Это становится целью и методами такого интеллектуального творчества, как лингвоархитектура, идеоархитектура - строительства интеллектуально-вербальной среды. Это иной тип деятельности, чем создание отдельного интеллектуального произведения. Произведение дискретно, а нооценоз непрерывен. Если рассматривать архитектуру широко, как конструирование искусственной среды обитания, то отдельное произведение соответствует лишь обитающему в ней локальному интеллектуальному продукту.

Идеал "произведения" господствовал над творчеством, когда емкость информационных средств была ничтожной по сравнению с объемом материальной

среды. Сейчас Интернет - это гигантский переворот в емкостях материального и информационного миров, открывающий новые возможности для ускоренного становления нооценоза. Создаются бесконечно ёмкие носители информации и соответственно меняются законы интеллектуального творчества: от создания законченного продукта - к созданию интеллектуальной среды обитания.

Ноосферный актер видит свою задачу в создании, поддержании, распространении со всех сторон объемлющей, уходящей за горизонт концептуальной среды. Ему мало произведения как достигнутого и владеемого результата - и мало самого себя как актора. У него много имен, рассеянных в просторах сети. Он не может собрать их всех воедино и сказать: "это - я"

Во всемирной сети растет новая система понятий, где вместо дискретного текста или произведения фигурируют текстуальные/информационные поля, сети, "паутины", являющиеся продуктами становящимися средой обитания. Произведение перерастает своего автора и становится средой. А авторы становятся донорами ноосистем, участниками нооценоза, партнерами по созданию ноосферы.

Формирование информационной реальности происходит на основе информационно-коммуникационных технологий. Это есть живая сущность, характеризующая не только поток поколений людей, но и находящаяся в них самих. И эта стихия столь контрастна, что улавливается человеческим сознанием без малейшего труда. Богатое сознание, интенсивные переживания и эмоции, позволяют поддерживать фундаментальную основу интеллекта, а язык и культура придает жизнеспособность и волю к действию.

Современные результаты и технологические разработки в области информационных технологий позволяют не только создать принципиально новые виды продукции, но и кардинально пересмотреть подходы к организации всей системы жизнедеятельности человека. Информационная реальность формируется как инструмент повышения качества жизни человека. Его основная задача — освободить человека от выполнения рутинных функций, то есть функций, которые могут быть формализованы. Исполнителями этих функций становятся роботы, воспринимающие команды через соответствующий интерфейс. Единое цифровое пространство представляет языковую среду общения человека, компьютера и робота. Цифровая среда есть

не что иное, как виртуальное дополнение к материальной среде обитания человека.

Электронная сеть - более пластичная среда для выживания и распространения мысли. Мысль не может осуществлять свою эфирно-скоростную функцию, если она привязана к традиционным носителям. Информационная реальность создает гораздо более адекватную среду нооценоза - техноценоз мысли, и эволюционно она вытесняет традиционные носители. У мышления отдача тем больше, чем меньше материальных посредников между умами. Создание и развитие эффективной, дружелюбной информационной (цифровой, виртуальной) среды обитания человека, дает ему новые возможности, кардинально меняющие образ и стиль жизни. Новая энергетика и информационная среда выступают как фактор обеспечения роста качества жизни и составляют технологическую базу ноосферы.

Группы людей сейчас взаимодействуют совсем иначе, чем в классическом социуме. Это определяется как сложностью и многосоставностью, так и совсем другой базой, на основе которой развиваются сами взаимоотношения. В современном мире социум - это совокупность взаимоотношений людей разных этико-эстетико-интеллектуальных групп, стилей и образов жизни, различной этнической принадлежности и сферы обитания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Среди необходимых действий по восстановлению, сохранению и стабилизации нарушенных а антропогенезе жизнеобеспечивающих функций биосферы возможно выделить следующие направления:

Первое направление – снижение промышленного производства на основе традиционных технологий, широкое использование альтернативных, экологически безопасных технологий; полная утилизация накопленной третичной продукции.

Ликвидировать накопившийся избыток третичной антропогенной продукции можно с помощью мощной индустрии рециклинга, которая способна отделить и гумифицировать биофильные элементы, чтобы вернуть их в глобальный цикл метаболизма биосферы, а ненужные потенциально токсичные элементы путём биокристаллизации безопасно захоронить в литосфере. Полученные в процессе рециклинга третичной продукции биофильные элементы позволят получить

дополнительную фитомассу и тем самым ликвидировать возникший дефицит первичной продукции. В итоге этой работы появится новый повышенный уровень глобального гомеостаза определяющий ноосферу.

Любая деятельность, связанная с использованием материальных ресурсов, должна осуществляться на основе реализации т.н. каскадных технологий: использование отходов одного предприятия в качестве сырья для другого, и повышение эффективности использования вовлекаемых в производство вещества и энергии. Каждое предприятие должно иметь специализированную систему утилизации отходов всего набора своих технологий.

Второе направление – увеличение производства первичной продукции биосферы. Один из путей для этого – увеличение площади природных экосистем, увеличение плотности зеленого покрова планеты; повышение эффективности использования растениями энергии Солнца предполагающее также решение задачи о том, чтобы солнечные лучи не падали на голую землю.

Третье направление – снижение «пресса потребителей». Чрезвычайно быстрый рост численности популяций человека и сопутствующих ему животных, создал избыток вторичной продукции (зоомассы). Повышение выхода животного белка на единицу корма, могло бы помочь уменьшить число сельскохозяйственных животных при той же общей продукции.

Реализации концепции «управляемой эволюции» экосистем основывается на ряде нижеизложенных постулатов:

- эволюция биосферы привела к созданию устойчивой системы биотической регуляции, основанной на высокой степени замкнутости глобального биологического круговорота – метаболизма биосферы;

- возникновение и развитие человека, как существа биосоциального, вышедшего за рамки биологических закономерностей, разорвало эту замкнутость, и катастрофически нарушило биотическую регуляцию биосферы. Устойчивая биосфера превратилась в неустойчивую антропосферу;

- произошедшее нарушение механизма биотической регуляции биосферы поражает человечество. Этому способствует и большая скорость технологического развития общества по сравнению со скоростью духовного развития человечества и ещё более значительная разница технологического развития со скоростью естественной экосистемной эволюции.

- преодоление кризиса возможно лишь путём восстановления нарушенной системы биотической регуляции, на основе перехода от развития социума по парадигме эксплуатации и «покорения» природы, породившей экстенсивное использование ресурсов, войны по их перераспределению, накопление не разлагаемых отходов и тотальное отравление биосферы, к организации «кризисного управления» биосферной деятельностью социума – восстановлению и «ремонту» нарушенных процессов в биосфере.

- для перехода к управляемой эволюции нужны не просто ресурсо- и энергосберегающие технологии, а требуется новая организация человеческого хозяйства – принципиально новая парадигма поведения человека в биосфере. Такая организация предполагает создание гармоничной экосистемы глобального масштаба – кооперативной конструкции, в которой вместо конкуренции господствует симбиоз. Концепция управляемой эволюции представляет собой переход между двумя уровнями организации живой материи: от антропосферы в ноосферу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Kerzhentsev A. S. Metabolism of the biosphere - the perpetual motion of life. LAP LAMBERT Academic Publishing. 2018, 112 p. (in Russian).
2. Gumilev L. N. Ethnogenesis and the biosphere of the Earth. Moscow. 2001, 512 p. (in Russian).
3. Dadunashvili S. A. Simulation of the process of ethnogenesis. Georgian engineering news. №4. 2003, 150-159 pp. (in Russian).
4. Dadunashvili S. A. Coordinate system for the representation of information phenomena. Georgian engineering news. №1. 2005, 36-47 pp. (in Russian).

UDC 513.72

SCOPUS CODE 1802

გლობალური მასშტაბის სისტემების მართვის თავისებურებანი

ს. დადუნაშვილი ელექტროტექნიკისა და ელექტრონიკის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 75
E-mail: dadu@gtu.ge

რეკონსტრუქციები:

ბ. დგებუაძე, სტუ-ის ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტის ელექტროტექნიკისა და ელექტრონიკის დეპარტამენტის პროფესორი

E-mail: project7@gtu.ge

კ. კამიკაძე, სტუ-ის ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის კომპიუტერული ინჟინერიის დეპარტამენტის პროფესორი

E-mail: kkamkamidze@yahoo.com

ანოტაცია. ბუნებამ ეკოსისტემა ჩამოაყალიბა როგორც მორიგი, მრავალუჯრედოვანი ორგანიზმის შედგომი, ცოცხალი სისტემების იერარქიის დონე, რომელიც შიგნიდან აერთიანებს ჰეტეროგენული ორგანიზმების სიმრავლეს ერთ ციკლად – მეტაბოლიზმის საერთო ფუნქციით. ეს ციკლი მჭიდროდ იკავებს ორგანიზმის მრავალფეროვნებას, რადგან იგი გაერთიანების ყველა წევრს საშუალებას აძლევს ოპტიმალურად ხარჯოს ერთხელ მოპოვებული სურსათის რესურსი ნარჩენების გაცვლის გზით.

ანთროპოგენეზში შესწავლადი ბიოსფეროს სიცოცხლის ხელშემწყობი ფუნქციების აღდგენის, შენარჩუნებისა და სტაბილიზაციისათვის აუცილებელი დონისძიებებიდან გამომდინარე, შესაძლებელია განისაზღვროს შემდეგი სფეროები: პირველი მიმართულებაა სამრეწველო პროდუქციის შემცირება ტრადიციული ტექნოლოგიების საფუძველზე, მეორე – ბიოსფეროს პირველადი პროდუქტების წარმოების ზრდა, მესამე – "სამომხმარებლო პრესის" შემცირება.

საკვანძო სიტყვები: დონეები; ეკოსისტემა; მეტაბოლიზმი; ნოსფერო.

UDC 513.72

SCOPUS CODE 1802

FEATURES OF GLOBAL SCALE SYSTEMS MANAGEMENT

S. Dadunashvili Department of Electrical Engineering and Electronics, Georgian Technical University, 75 M. Kostava str, 0175 Tbilisi, Georgia
E-mail: dadu@gtu.ge

Reviewers:

G. Dgebuadze, Professor, Department of Electrical Engineering and Electronics, Faculty of Power Engineering and Telecommunication, GTU
E-mail: project7@gtu.ge

K. Kamkamidze, Professor, Department of Computer Engineering, Faculty of Informatics and Control Systems, GTU
E-mail: kkamkamidze@yahoo.com

ABSTRACT. Nature has formed the ecosystem as the next, level of the hierarchy of living systems, after the multicellular organisms, which from the inside unites a multitude of heterogeneous organisms with a single cycle - a common function of metabolism. This cycle tightly binds the diversity of organisms, as it allows all community members to optimally manage once extracted food resources by exchanging waste products.

Among the necessary actions to restore, preserve and stabilize the life-supporting functions of the biosphere violated in anthropogenesis, it is possible to identify the following areas. The first direction is the reduction of industrial production based on traditional technologies. The second direction is an increase in the production of primary products of the biosphere. The third direction is the reduction of the "consumer press".

KEY WORDS: Ecosystem; levels; metabolism; noosphere.

Дата рассмотрения 28.05.2018

Дата поступления 1.06.2018

Подписано к печати 16.10.2018

UDC 620.9 : 504.7

SCOPUS CODE 2105

ნახშირორქანის ემისიის საპროგნოზო მოდელის შემუშავება

აღ. გაგუა ელექტროენერგეტიკისა და ელექტრომექანიკის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 75
E-mail: a.gagua@gtu.ge

მ. გუდიაშვილი ელექტროენერგეტიკისა და ელექტრომექანიკის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 75
E-mail: makagudiashvili@yahoo.com

რეცენზენტები:

მ. ლომსაძე-კუჭავა, ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტის ელექტროენერგეტიკისა და ელექტრომექანიკის დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი
E-mail: m.lomsadze@gtu.ge

ლ. შატაკიშვილი, ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტის ჰიდროენერგეტიკისა და მაგისტრალური სამილსადენო სისტემების დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი
E-mail: l.shatakishvili@gtu.ge

ანოტაცია. ნაშრომში გამოკვლეულია საქართველოს ეკონომიკის სპეციფიკურ მანევრებებსა და ნახშირორქანის ემისიის მანევრებებს შორის ურთიერთდამოკიდებულება და ექსპონენციალურ-რეგრესიული კვლევის საფუძველზე შემუშავებულია საპროგნოზო მოდელი. რადგან კორელაციურ-რეგრესიულ მოდელში სამ ფაქტორზე მეტია ჩართული, განტოლებათა სისტემის შედგენა და ამოხსნა განხორციელდა კომპიუტერული დაპროგრამების გამოყენებით. კვლევის პროცესში გამოვლინდა ის ძირითადი ფაქტორები, რომლებიც განსაზღვრავს ქვეყანაში ნახშირორქანის ემისიების დინამიკას: მოსახლეობის რიცხოვნობა, ენერგონიტენსიურობა, ნახშირბადის (კარბონ) ინტენსიურობა, მშპ (მთლიანი შიგა პროდუქტი) ერთ სულ მოსახლეზე, ელექტროენერჯის წმინდა მოხმარება, თესვით ელექტროენერჯის გამომუშავება და სხვა. რეგ-

რესიის განტოლების პარამეტრები გამოყენებულია ნახშირორქანის ფაქტობრივი დინამიკის ანალიზისა და მოსალოდნელი შემცირების განსაზღვრისათვის პერსპექტიულ (2030 წ.) პერიოდში.

საპასანო სიტყვა: კლიმატის ცვლილება; ნახშირორქანის ემისია.

შესავალი

გარემოს დაცვის თვალსაზრისით, თანამედროვე მსოფლიოში ორი მნიშვნელოვანი კონტექსტი გამოიყოფა – გლობალური კლიმატის ცვლილების შერბილება და ლოკალურ გარემოზე ზემოქმედება როგორც ენერგეტიკული ობიექტებიდან, როგორცაა ელექტროსადგურები, გადამცემი ხაზები და მილსადენები, ისე

მოსმარების სფეროდან, როგორცაა ტრანსპორტის გამონაბოლქვი, გათბობის სისტემები და ა.შ. კლიმატის ცვლილება, რომელსაც გლობალური ხასიათი აქვს, მნიშვნელოვან ზემოქმედებას ახდენს საქართველოს გარემოზეც, კერძოდ საქართველოში აღინიშნება კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული შემდეგი უარყოფითი შედეგები: ტემპერატურის მატება, ნალექების რეჟიმის ცვლილება, წყლის ხელმისაწვდომობის შეზღუდვა, შავი ზღვის დონის მატება, წყალდიდობის, წყალმოვარდნის, მეწყერისა და ღვარცოფის სიხშირისა და ინტენსიურობის მატება და სხვა. საქართველოში ემისიების მხრივ პირველ ადგილზეა ენერგეტიკა, რომლის წილი ემისიების მთლიან მოცულობაში 50%-ია, შემდეგ ადგილზეა ტრანსპორტის დარგი ემისიების 30%-ანი წილით, დანარჩენი 20% არის მრეწველობის, სოფლის მეურნეობისა და ნარჩენების წილი. განვითარებული ქვეყნების ენერგეტიკულ სტრატეგიებში უფრო მეტი ყურადღება ეთმობა გლობალური კლიმატის ცვლილების საკითხებს, ვიდრე ენერგეტიკული ობიექტების გარემოზე ზემოქმედებისას, რადგან იგულისხმება, რომ ეს უკანასკნელი ავტომატურად მოგვარებულია მოქმედი გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის ფარგლებში. ატმოსფეროში არსებული სათბურის გაზები, როგორცაა ნახშირორჟანი და ორთქლი, გამჭვირვალეა და ატარებს შემომავალ მზის სხივებს, მაგრამ ვერ ატარებს შემომავალ მზის სხივებს, მაგრამ ვერ ატარებს გამთბარი დედამიწის ზედაპირიდან არეკლილ ინფრაწითელ სხივებს. ეს გაზები მთავარ როლს ასრულებს გლობალური ზედაპირის საშუალო ტემპერატურის განსაზღვრისას. ამდენად, უფრო მეტი ყურადღება უნდა მიექცეს განახლებადი ენერჯის წყაროებიდან ელექტროენერჯის მიღებას. აღსანიშნავია, რომ საქართველოსთვის ალტერნატიული ენერჯის წყაროებს წარმოადგენს ქარის, მზისა და გეოთერმული ენერჯიები, ხოლო ჰიდროენერჯია ენერჯის ფასეული წყაროა. რაც

შეეხება სხვა სახის ტექნოლოგიებს, ისინი ან მხოლოდ ექსპერიმენტის სტადიაზეა, ან თავისი არსით ძალზე არაეკონომიურია და კომერციალიზაციას თუ განვითარებას ძალზე გრძელვადიანი პერსპექტივა აქვს.

ძირითადი ნაწილი

2017 წელს საქართველომ მოახდინა „გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის კლიმატის ცვლილების პარიზის შეთანხმების“ რატიფიცირება. საქართველოსა და ევროკავშირის შორის ასოცირების შესახებ შეთანხმება და მისი სამოქმედო გეგმა ითვალისწინებს ახალი კანონმდებლობის შემუშავებას გარემოს დაცვის მოქმედებათა მესამე ეროვნული პროგრამის (2017–2021 წწ.) მოქმედების პერიოდში. „ეროვნულ დონეზე განსაზღვრული წვლილის“ დოკუმენტის თანახმად, საქართველო 2030 წლისათვის გეგმავს 25%-ით შეამციროს „სათბურის გაზების ემისია „ტრადიციული ბიზნესის“ სცენარით განსაზღვრული მნიშვნელობის მიმართ, შესაბამისად 2017 წლიდან 2030 წლამდე ემისიების ინტენსიურობა მშპ-ის ერთეულზე შემცირდება 34%-ით. ხელშეკრულებაში ასახული იქნება ისეთი ასპექტები, როგორცაა ტექნიკური მხარდაჭერა, წვდომა იაფ ფინანსურ რესურსებზე და ტექნოლოგიების გადაცემა. სათბურის გაზების გაფრქვევის 25%-იანი შემცირება კი უზრუნველყოფს 2030 წლისათვის მნიშვნელოვან შემცირებას 1990 წლის დონესთან შედარებით [1].

ევროკავშირის რეკომენდაციები საქართველოს ენერგოსექტორში არსებული სიტუაციის მოსაგვარებლად მოცემულია სამოქმედო დოკუმენტში „ენერჯო და ტრანსპორტის პოლიტიკა“, სადაც აღნიშნულია, რომ განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს ეროვნულ ენერჯო/კარბონინტენსიურობის მაჩვენებლებს, კერძოდ როგორ შეესაბამება ეროვნული ენერჯო/კარბონ-ინტენსიურობა რეგიონის მსგავს ქვეყნებს? მაღალია თუ და-

ბალი? გარდა ამისა, ტენდენციის ანალიზი – ზრდა/ვარდნა (%) ზემოთ აღნიშნული მონაცემების ფონურ სიტუაციასთან შედარებით. ამასთან აღსანიშნავია, რომ საქართველოს, მეზობელ ქვეყნებთან შედარებით, ნაკლები აქვს ნახშირბადის ინტენსიურობა, ვინაიდან ჰიდროს წილი მოხმარებულ ენერჯიაში 60%-ია.

ე.წ. „სათბურის გაზებს“ მიეკუთვნება ნახშირორქანგი, მეთანი, აზოტის ქვეყანგი, ჰიდროფთორნახშირბადები, პერფტორნახშირბადები და გოგირდის ჰექსაფთორიდი. თითოეულ გაზს ინდივიდუალური წვლილი შეაქვს “სათბურის ეფექტში”. გაზების ნარევის წვლილი გლობალურ დათბობაში დამოკიდებულია იმაზე, თუ რა გაზები და რა პროპორციით შედის ნარევიში. მეთანი 21-ჯერ მეტ სითბოს ჩაიჭერს, ვიდრე ნახშირორქანგი, აზოტის ქვეყანგი კი – 310-ჯერ მეტს. სათბურის გაზების ემისიების კონტროლისათვის შემოღებულია გაზების მიერ სითბოს შთანთქმის უნარის დასახასიათებელი ერთეული, გლობალური დათბობის პოტენციალი (გდპ), რომელიც გამოსახავს კონკრეტული გაზის ემისიებს CO₂-ის ეკვივალენტში.

მოცემულ ნაშრომში განვიხილავთ მხოლოდ ნახშირორქანგის ემისიას და მის გავლენას კლიმატის ცვლილებაზე. განვიხილოთ ეროვნული ენერჯო/კარბონინტენსიურობის მაჩვენებლების ეკონომიკური ბუნება და ხასიათი, რომლებიც გავლენას ახდენს ნახშირორქანგის ემისიის რაოდენობასა და კლიმატის ცვლილებაზე. ენერგონინტენსიურობის ეროვნული მაჩვენებლებია: პირველადი ენერჯორესურსები მოსახლეობის ერთ სულზე გადაანგარიშებით და მთლიანი შიგა პროდუქტის ენერგონინტენსიურობა, რომელიც მოისაზრება, როგორც ენერჯოეფექტიანობის მაჩვენებელი, თუ როგორ გარდაიქმნება პირველადი ენერჯია მთლიან შიგა პროდუქტში (მშპ). პირველადი ენერჯორესურსების ჯამურ მოცულობაში განიხილება შემდეგი: ქვანახშირი, ნედლი ნავ-

თობი, ნავთობპროდუქტები, ბუნებრივი გაზი, ატომური ენერჯია, ჰიდროენერჯია, გეოთერმული, მზის და სხვა ენერჯია, ელექტროენერჯია, ბიოსაწვავი და ნარჩენები, თბოენერჯია. მაჩვენებელი უნდა იყოს 0-ზე ნაკლები, ხოლო მაღალი ენერგონინტენსიურობა ნიშნავს, რომ ქვეყანაში არ არის დანერგილი თანამედროვე ტექნოლოგიები და წარმოება არაენერჯოეფექტურია. ენერგონინტენსიურობის შემცირების მეთოდები მოიცავს თერმოდინამიკურ ან ეფექტურობის პროცესების გაუმჯობესებას, როგორცაა სამრეწველო-საწარმოო და კომერციული სამშენებლო საიზოლაციო თვისებების გაზრდა. ეს არ უნდა აგვერიოს უბრალოდ ნაკლები ენერჯიის გამოყენებაში, რადგან ზოგიერთმა ცვლილებამ შეიძლება კიდევ უფრო შეამციროს მთლიანი შიგა პროდუქტი და, შესაბამისად, გაზარდოს ენერჯეტიკული ინტენსიურობა. ეფექტურობა, რომლითაც შესაძლებელია გარკვეული ენერჯეტიკული პროცესების გაუმჯობესება, თერმოდინამიკური კანონებით შემოიფარგლება საბაზისო დონეზე, თუმცა ეკონომიკური საქმიანობის ბუნების შეცვლა ამ შეზღუდვებს არ ექვემდებარება. მაგალითად, ინტელექტუალური საკუთრება საჭიროებს ძალიან მცირე ენერჯეტიკას, მაგრამ მშპ-ში წვლილი შეაქვს. ეკონომიკური მდგომარეობა ძლიერ გავლენას ახდენს ენერჯეტიკის ინტენსიურობაზე. ზოგადად, დომინანტური, მაღალი მომსახურების ღირებულების მქონე ქვეყანას, როგორცაა შვეიცარია, აქვს დაბალი ენერჯეტიკული ინტენსიურობა, ხოლო მსხვილი ნავთობის ეკონომიკის ქვეყნებს, როგორცაა კანადა, რუსეთი და საუდის არაბეთი – მაღალი ენერგონინტენსიურობა. თუმცა ზოგიერთ განვითარებად ქვეყანას, როგორცაა ბანგლადეში, აქვს ყველაზე დაბალი ენერჯეტიკული ინტენსიურობა, რადგან ისინი ძალიან ეფექტურად გარდაქმნიან ენერჯეტიკულ რესურსებს მშპ-ში. განვითარებული ეკონომიკის ბევრმა ქვეყანამ შეამცირა

თავისი წარმოება ენერგეტიკის ინტენსიურობის საფუძველზე, რადგან ისინი უფრო ეფექტურ ინდუსტრიას წარმოადგენს და გადადის საზღვარგარეთიდან პროდუქციის იმპორტზე. ზოგიერთი ეკონომისტი ვარაუდობს, რომ ენერგო-ეფექტურობის გაზრდა ენერჯის გამოყენებას შედარებით აიაფებს, რითაც ეკონომიკურ ზრდას აძლიერებს, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს ენერგეტიკისა და CO₂-ის ემისიების გაზრდა. ამ თეორიის ერთი ვერსია ცნობილია, როგორც ჯევონსის პარადოქსი (Jevons Paradox). ამ ეფექტის ხარისხი გაურკვეველია, მაგრამ მისი იგნორირება არ შეიძლება, ამიტომ ეფექტურობის გაუმჯობესება შეიძლება გამოყენებულ იქნეს გადასახადებთან ან ემისიასთან ერთად, რათა შეამცირონ რაიმე მნიშვნელოვანი ეფექტი.

ნახშირბადის ინტენსიურობის ეროვნული მაჩვენებლებია: ნახშირორქანის ემისია მოსახლეობის ერთ სულზე გადაანგარიშებით, მშპ-ის კარბონინტენსიურობა. აღნიშნული მაჩვენებლები უნდა იყოს 0-ზე ნაკლები. ენერჯის გამოყენებისას ნახშირბადის ინტენსიურობის დიდ შემცირებას შეიძლება ადგილი ჰქონდეს იმ შემთხვევაში, როცა მაღალემისიანი სათბობის ჩანაცვლება ხდება დაბალემისიანი სათბობით, მაგალითად, ქვანახშირის ბუნებრივი გაზით ან ნებისმიერი წიაღისეული საწვავის, ენერჯის ბირთვული და განახლებადი ენერჯის წყაროებით, როგორცაა ქარი, ბიომასა, გეოთერმული, ჰიდრო და მზე. სხვა სათბურის გაზები, როგორცაა აზოტის ოქსიდი და მეთანი, რომელიც შეიძლება გადავიყვანოთ CO₂-ის გლობალური დათბობის პოტენციალის ეკვივალენტურ ერთეულებში, შეიძლება შემცირდეს სასოფლო-სამეურნეო პროცესების შეცვლით.

დღეისათვის ბევრ ქვეყანაში შეინიშნება ტენდენცია, გამოიყენოს იაფი ენერჯის წყარო, მაგრამ სამწუხაროდ, როგორც ჩანს, CO₂-ის ორმა უმსხვილესმა ემიტერმა – აშშ-მა და ჩი-

ნეთმა მაღალი ნახშირბადის მქონე ნახშირის მნიშვნელოვანი რეზერვები დაიტოვეს. ქვანახშირის მომხმარებელი ელექტროსადგურებისთვის ნახშირბადის ჩაჭერისა და შემცირების ტექნოლოგია შეამცირებს მშპ-ის ნახშირბადის ინტენსიურობას ნახშირბადის შემცირებისა და ელექტროენერჯის წარმოების გაზრდით. ნავთობის ჩანაცვლება ზოგიერთი პირველი თაობის ბიოსათბობით გაზრდის ნახშირბადის ინტენსიურობას მცენარეთა დაცვის გაუარესების და აზოტის სასუქების ემისიების გამო. თუმცა ბიოსათბობი, რომელიც მიღებულია შაქრის ლერწმიდან, ლიგნოცელულოზური მარაგიდან და აგრეთვე ანაერობულ (უქანგადაღ) პირობებში მიღებული ბიოგაზი შეამცირებს ნახშირბადის ინტენსიურობას ნავთობპროდუქტების გამოყენებასთან შედარებით.

გარდა ამისა, არსებობს მაჩვენებლები, რომლებსაც კავშირი აქვს კლიმატის ცვლილებასა და ნახშირორქანის ემისიასთან, ასეთებია მშპ მოსახლეობის ერთ სულზე გადაანგარიშებით. ეკონომიკის განვითარება ზოგჯერ იზომება მთლიანი შიგა პროდუქტის (მშპ) გათვალისწინებით, ხოლო ერთ სულ მოსახლეზე გადაანგარიშებით განისაზღვრება ქვეყნის ცხოვრების სტანდარტის მაჩვენებელი. ერთ სულ მოსახლეზე მაღალი მწარმოებლურობის მქონე ქვეყნები – აშშ, ევროკავშირი და იაპონია პასუხისმგებელია გლობალური CO₂-ის ემისიების უმრავლესობაზე. თუმცა ბოლო პერიოდში ჩინეთის, ბრაზილიისა და ინდოეთის ეკონომიკური აღორძინება განაპირობებს მათ დაწინაურებას ემისიების გაფრქვევაში. მათი მოსახლეობის რაოდენობა კომბინირებულია სწრაფ ეკონომიკური ზრდასთან, თუმცა ჯერ კიდევ გრძელი გზა აქვთ გასაფლელი სრულად განვითარებული ეკონომიკის დონის მიღწევამდე. ეკონომიკური ზრდა დომინირებს თანამედროვე პოლიტიკურ და ეკონომიკურ აზროვნებაში და ეს აისახება ჩვენს სა-

მომხმარებლო ორიენტირებულ კულტურაში. ბიზნესი გაფართოებას ცდილობს და ადამიანები უფრო მოტივირებული არიან, რომ უფრო მეტი დრო დაუთმონ სამუშაოს და მეტი მოგება მიიღონ. მსოფლიო ეკონომიკა იმდენად დამოკიდებულია ენერგეტიკის წიაღისეულ საწვავზე, სასუქებისა და სინთეზური სამომხმარებლო პროდუქციის ფართო სპექტრზე, რომ CO₂-ის ემისიების ზრდა ისტორიულად უკავშირდება ეკონომიკურ ზრდას.

მნიშვნელოვანი ენერგეტიკული ინდიკატორია ელექტროენერჯის წმინდა მოხმარება მოსახლეობის ერთ სულზე გადაანგარიშებით. თანამედროვე მსოფლიოს ყურადღების ცენტრშია ენერჯის რაციონალური გამოყენების საკითხი, როგორც მნიშვნელოვანი ეკოლოგიური და ეკონომიკური პრობლემა. ელექტროენერჯის მოხმარების შემცირება იწვევს თბოსადგურების მიერ გამოძეგებული ელექტროენერჯის შემცირებას და, აქედან გამომდინარე, მცირდება გარემოს დაბინძურება სათბურის გაზებით: ნახშირორჟანგი, მეთანი, აზოტის ქვეჟანგი და სხვა. გარდა ამისა, ენერგეტიკული დანახარჯები ყველა პროდუქციის თვითღირებულების უდიდეს წილს შეადგენს და ამდენად მათი შემცირება იძლევა დიდ ეკონომიკურ ეფექტს. ამავდროულად, ქვეყნის ენერგოუსაფრთხოების უზრუნველყოფისთვის მეტად მნიშვნელოვანია ელექტროენერჯის წარმოების მოცულობის გადიდება განახლებადი ენერჯის მაქსიმალური გამოყენებით. განახლებადი ენერჯის წყაროებს მიეკუთვნება: მზის, ქარის, გეოთერმული, ზღვის მოქცევის და ტალღების, ბიომასისა და ჰიდროენერჯია. ელექტროენერჯის ბალანსში წარმოდგენილი საერთო მოხმარების ფორმულირება ასეთია: საერთო მოხმარება = ელექტროენერჯის წარმოება + იმპორტი – ექსპორტი. წმინდა მოხმარება შედგება:

1. ელექტროენერჯის მომხმარებლებზე მიწოდება, მათ შორის სადისტრიბუციო კომპანიებზე (აფხაზეთი; თელავი; კახეთის ენერგოდისტრიბუცია; ენერგო-პრო ჯორჯია);

2. მიწოდება პირდაპირ მომხმარებლებზე („ჯორჯიან მანგანეზი“, „ჯორჯიან უოთერ ენდ პოუერი“; „საქართველოს რკინიგზა“; „რუსთავი სტილ კორპორეიშენ კომპანი“; შპს „მარნეული 1931“; შპს „აჭარა ენერჯი-2007“);

3. გაჩერებული ელსადგურების საკუთარი მოხმარება.

შემდეგი მაჩვენებელია ელექტროენერჯის საერთო გამოძეგვა და თბოელექტროსადგურებით (თესი) გამოძეგვა. ჰაერის დაბინძურების ძირითადი წყაროა ენერგეტიკული სექტორი, განსაკუთრებით თბოსადგურებში ტექნოლოგიური მიზნით გამოყენებული მყარი და თხევადი სათბობი. საქართველოში მთლიანი გამოძეგვებული ელექტროენერჯის 1/5 თეს-ებში გამოძეგვა, ამასთან თეს-ის მარჯი ქმედების კოეფიციენტი არ აღემატება 40%-ს, ხოლო გამაცივებული წყალსაცავი მდინარის თბურ დაბინძურებას იწვევს. გამოყენებული ბუნებრივი გაზის წვის პროცესის დაწყება და მისი სტაბილური გაგრძელება შესაძლებელია მხოლოდ გარკვეული პირობების შექმნისას – გაზში შესაბამისი რაოდენობის აირის შერევისა და წვის გარკვეული ტემპერატურული რეჟიმის მიღწევისას. ამ პირობებზეა დამოკიდებული წვის პროცესი სრული იქნება თუ არასრული. ამგვარად, თეს-ებს ახასიათებს გარემოს რადიაციული და ტოქსიკური დაბინძურება, ვინაიდან ნახშირი და ნაცარი შეიცავს ურანისა და ტოქსიკური ელემენტების ბევრად უფრო მეტ კონცენტრაციას, ვიდრე მიწის ქერქის ბუნებრივი ფონი, ამავდროულად მიწის ზედაპირთან მიმდებარე საჰაერო ფენებში იზრდება CO₂-ის კონცენტრაცია.

თანამედროვე ეტაპზე კლიმატის ცვლილებისა და მასთან დაკავშირებული ძირითადი პრობლე-

მის ეკონომიკური კვლევა მოითხოვს სხვადასხვა ფაქტორის ღრმა მეცნიერულ შესწავლას და ანალიზს, რომლის გარეშე შეუძლებელია სწორად გავერკვეთ ეკონომიკური მოვლენების არსში, გამოვყოთ მთავარი ფაქტორები, გამოავლინოთ განვითარების ტენდენციები და დავსახოთ მათი შემდგომი სრულყოფის გზები. ამ ამოცანების წარმატებით გადაწყვეტის საშუალებას იძლევა მათემატიკური სტატისტიკის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი, კორელაციურ-რეგრესიული ანალიზის მეთოდი. კვლევის პროცესში გამოვავლინეთ ის ძირითადი ფაქტორები, რომლებიც განსაზღვრავს ქვეყანაში CO₂-ის ემისიების დინამიკას: მოსახლეობის რიცხოვნობა, ენერგოინტენსიურობა, ნახშირბადის ინტენსიურობა, მშპ ერთ სულ მოსახლეზე, ელექტროენერჯის წმინდა მოხმარება, თესებით ელექტროენერჯის გამო-მუშავება და სხვა. ჩვენი მიზანია აღნიშნულ კვლევაში გამოვავლინოთ საქართველოს ეკონომიკის სპეციფიკურ მახვენებლებსა და ნახშირორქანის ემისიის მახვენებლებს შორის ურთიერთდამოკიდებულება და ექსპონენციალურ-

რეგრესიული კვლევის საფუძველზე შევიმუშაოთ საპროგნოზო მოდელი. 2007–2017 წლების საშუალო მონაცემების საფუძველზე (Y), ნახშირორქანის ემისიების საშედეგო მაჩვენებელზე, ძირითად ფაქტორებად, წინასწარი მრავალსტადიური კვლევის საფუძველზე, შერჩეულ იქნა შემდეგი ძირითადი ფაქტორები: X₁ – მოსახლეობის რაოდენობა, X₂ – მთლიანი შიგა პროდუქტი (მშპ), X₃ – პირველადი ენერგეტიკული რესურსები (პერ), X₄ – ელექტროენერჯის წარმოება, X₅ – ელექტროენერჯის მოხმარება, X₆ – გამომუშავება თეს-ებით, X₇ – CO₂/მშპ, X₈ – CO₂/პერ, X₉ – CO₂/მოსახლეობა, X₁₀ – პერ/მოსახლეობა, X₁₁ – პერ/მშპ, X₁₂ – ელექტროენერჯის მოხმარება/მოსახლეობა და საშედეგო მაჩვენებელი Y – CO₂ ემისია. გავითვალისწინეთ, რომ მოდელში ჩასმულ ფაქტორ-არგუმენტებს შორის არ უნდა იყოს წრფივი ფუნქციური ან მჭიდრო კორელაციური კავშირი და ამიტომ 12-დან შევარჩიეთ 8 ფაქტორი (იხ. ცხრილი 1), რომელთაც ყველაზე დიდი ზეგავლენა აქვს საბოლოო მაჩვენებელზე.

ცხრილი 1

#	წარმ. თესებით (გპტსო)	ელ.ენერგ. მოხმარ. (გპტსო)	CO ₂ /მშპ (კგCO ₂ / ლარი)	CO ₂ / პერ (ტCO ₂ /ტ)	CO ₂ / მოსახლ. (ტCO ₂ /კაცი)	პერ/ მოსახლ. (ტ/კაცი)	პერ/მშპ (ათ.ტ/ლარი)	ელ.ენერგ. მოხმარ./ მოსახლ. (კვტსო/კაცი)	CO ₂ ემისია (მტ)*
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	Y
2007	1,514	7,815	0,387	1,676	1,463	0,873	0,225	1781	6,420
2008	1,281	8,074	0,271	1,318	1,178	0,894	0,206	1842	5,166
2009	0,99	7,642	0,347	1,568	1,412	0,901	0,221	1729	6,241
2010	0,682	8,441	0,304	1,567	1,418	0,905	0,194	1896	6,314
2011	2,212	9,256	0,327	1,964	1,778	0,906	0,167	2065	7,972
2012	2,477	9,379	0,323	2,044	1,877	0,918	0,158	2085	8,441
2013	1,787	9,69	0,293	1,895	1,753	0,925	0,154	2161	7,858
2014	2,035	10,17	0,308	2,007	2,001	0,997	0,154	2265	8,987
2015	2,378	10,381	0,289	1,942	2,464	1,269	0,149	2789	9,170
2016	2,235	11,026	0,276	1,961	2,518	1,285	0,141	2957	9,390
2017	2,233	11,875	0,247	1,962	2,523	1,285	0,126	3187	9,400

ფაქტორების შერჩევა მოვახდინეთ P-Value-ს მიხედვით, რომელიც გამოიყენება სტატისტიკური ჰიპოთეზების შემოწმებისას. კვლევაში გამოყენებულია ექსელის ფუნქცია „მონაცემთა ანალიზი“ => რეგრესია, P-Value-ის მნიშვნე-

ლობა უნდა იყოს <0,1, რომელიც აიღება ANOVA-ს ცხრილიდან. მრავალჯერადი ცდის შედეგად გამოიკვეთა საბოლოო ფაქტორები, რომლებიც ყველაზე მნიშვნელოვან ზეგავლენას ახდენს საბოლოო მაჩვენებელზე (ცხრილი 2).

ცხრილი 2

წელი	CO ₂ /მშპ (კგCO ₂ /ლარი) (მშპ-ს კარბონინტენსიურობა)	პერ/მშპ (ათ.ტ/ლარი) (მშპ-ს ენერგონინტენსიურობა)	ელ.მოხმ/მოსახლ. (კვტსო/კაცი)	CO ₂ ემისია (მტ)
	X ₁	X ₂	X ₃	Y
2007	0,387	0,225	1781	6,420
2008	0,271	0,206	1842	5,166
2009	0,347	0,221	1729	6,241
2010	0,304	0,194	1896	6,314
2011	0,327	0,167	2065	7,972
2012	0,323	0,158	2085	8,441
2013	0,293	0,154	2161	7,858
2014	0,308	0,154	2265	8,987
2015	0,289	0,149	2789	9,170
2016	0,276	0,141	2957	9,390
2017	0,247	0,126	3187	9,400

როგორც მე-2 ცხრილიდან ჩანს, სახელმწიფოსთვის მნიშვნელოვანი ისეთი მაკროეკონომიკური პარამეტრების, როგორცაა მშპ-ის ერთეულის წარმოებისთვის მოხმარებული ენერჯის რაოდენობა (ენერგონინტენსიურობა) და ნახშირორჟანგის კარბონინტენსიურობა, შემცირების დინამიკა პოზიტიურია. აღნიშნულის მიზეზია არა ენერგოეფექტურობის ამაღლება, არამედ,

ენერჯიაშემცველებზე ფასების ზრდის გამო, მათზე ხელმისაწვდომობის შეზღუდვა და სამრეწველო სექტორის, როგორც ძირითადი ენერგომომხმარებლის, ფუნქციის დაკარგვა.

რეგრესიის ბრძანების შესაბამის ველებში მონაცემთა შეყვანის შემდეგ გამოვა ე.წ. ANOVA-ს ცხრილი, სადაც მოცემულია საბოლოო მაჩვენებლები რეგრესიის განტოლების ასაგებად.

ცხრილი 3

SUMMARY OUTPUT								
Regression Statistics								
Multiple R	0,988443							
R Square	0,977019							
Adjusted R Squ	0,96717							
Standard Error	0,270461							
Observations	11							
ANOVA								
	df	SS	MS	F	Significance F			
Regression	3	21,76911	7,256369	99,19956	4,25E-06			
Residual	7	0,512044	0,073149					
Total	10	22,28115						
	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Intercept	5,618213	1,826911	3,075253	0,017935	1,298256	9,93817	1,298256	9,93817
X Variable 1	20,06686	3,165348	6,339541	0,000389	12,582	27,55171	12,582	27,55171
X Variable 2	-39,9808	5,09238	-7,85109	0,000103	-52,0223	-27,9392	-52,0223	-27,9392
X Variable 3	0,001279	0,000346	3,698852	0,007667	0,000461	0,002096	0,000461	0,002096

ამგვარად, ექსპონენციალურ-რეგრესიული კვლევის საფუძველზე შემუშავებულია საპროგნოზო მოდელი:

$$Y=5.618+(20*X_1)-(39.980* X_2)+(0.001* X_3)$$

რეგრესიის განტოლების კოეფიციენტების შეფასების ეკონომიკური ინტერპრეტაცია საშუალებას იძლევა გავიგოთ, რა როლდენობრივ გავლენას ახდენს მოქმედი ფაქტორები საშედეგო მაჩვენებელზე – CO₂ ემისიაზე.

- მშპ-ის კარბონინტენსიურობის ერთი ერთეულით (კგCO₂/ლარი) ზრდა განაპირობებს CO₂-ის ემისიის 20 მტ-ით ზრდას; ეკონომიკის ემისიის ინტენსიურობა სათბურის გაზის ემისიის ეკონომიკური აქტივობის ერთეულია, როგორც წესი, მშპ-ში. აბსოლუტური ემისიის ფასეულობებისგან განსხვავებით, ემისიის ინტენსიურობა მშპ-ის მიმართ შედარებითი მაჩვენებელია. მშპ-ის ემისიის ინტენსიურობის გაზრდა ნიშნავს მთლიანი შიგა პროდუქტის ერთეულის შექმნისთვის გარემოს ნახშირორჟანგით დაბინძურების გაზრდას.
- მშპ-ის ენერგოინტენსიურობის ერთი ერთეულით (ათ.ტ/ლარი) ზრდა შეამცირებს CO₂ ემისიას 39,980 მტ-ით. სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, ეს იმის მაჩვენებელია, თუ რამდენ CO₂-ს გამოვიძევათ, როდესაც ჩვენი ეკონომიკის ერთ ლარს ვქმნით. ნახშირორჟანგის შემცირება იმას ნიშნავს, რომ ქვეყანაში ენერგომოხმარება იზრდება უფრო ეფექტურად და უფრო მეტი პირი (მშპ-ის შემქმნელები) აკეთებს სამუშაოს, რომელიც არ მოითხოვს წიაღისეული საწვავის დაწვას.
- მოსახლეობის მხრივ ელექტროენერჯის მოხმარების ერთი ერთეულით ზრდა განაპირობებს CO₂ ემისიის 0,001 ერთეულით ზრდას. ელექტროენერჯის მოხმარება ყოველწლიურად იზრდება და ეს ტენდენცია

გაგრძელდება, რადგან მოსახლეობა ინტენსიურად იძენს საოჯახო ტექნიკას (სარეცხი მანქანა, კვების პროდუქტების დანადგარები, მტვერსასრუტები და ა.შ.) იმის გათვალისწინებით, რომ დღეისათვის ელექტროენერჯის მოხმარების სტრუქტურაში 60% უკავია საყოფაცხოვრებო სექტორს და, შესაბამისად, მოსახლეობას. გარდა ამისა, საქართველოში ელექტროენერჯის მოხმარების ზრდა ბიტკონინის მაინინგის დანერგვამ გამოიწვია.

- განტოლების თავისუფალ წევრს (5,618) ეკონომიკური ინტერპრეტაცია არ ეძლევა.

რეგრესიის განტოლების პარამეტრები შეიძლება გამოვიყენოთ ნახშირორჟანგის ფაქტობრივი დინამიკის ანალიზისა და მოსალოდნელი შემცირების განსაზღვრისათვის პერსპექტიულ პერიოდში. როგორც ნაშრომის დასაწყისში აღინიშნა, საქართველო გეგმავს 2030 წლისათვის უპირობოდ 25%-ით შეამციროს თავისი სათბურის აირების ემისია „ტრადიციული ბიზნესის“ სცენარით განსაზღვრული მნიშვნელობის მიმართ. შესაბამისად, 2017 წლიდან 2030 წლამდე ემისიების ინტენსიურობა მშპ-ის ერთეულზე შემცირდება 34%-ით”, ე.ი. თუ 2017 წელს ავიღებთ საბაზისო წლად, ემისიის რაოდენობა 9,4 მტ იყო.

$$Y_{2017}= 5.618 + (20*0.247) - (39.980*0.126) + (0.001*3187)=9.4.$$

სხვა დანარჩენი ფაქტორების უცვლელობის პირობებში (მშპ-ის კარბონტევადობა 2017 წლის დონესთან შედარებით 34%-ით შემცირებულია – 0,164) ნახშირორჟანგის ემისიის მოდელს 2030 წლისთვის ექნება შემდეგი სახე:

$$Y_{2030}= 5.618 + (20*0.164) - (39.980*0.126) + (0.001*3187)=7.047.$$

ეს უზრუნველყოფს 2030 წლისთვის ნახშირორჟანგის ემისიის შემცირებას 25%-ით 2017 წლის დონესთან შედარებით (Y₂₀₁₇=9,4 მტ და Y₂₀₃₀=7,047მტ). ხოლო თუ 2030 წლისთვის დაგეგმილი ნახშირორჟანგის ემისიის მნიშვნელობას

შეგადარებთ 1990 წლის დონესთან ($Y_{1990}=38,5$ მტ და $Y_{2030}=7,04$ მტ), მივიღებთ თითქმის 80%-იან შემცირებას.

დასკვნა

ამგვარად, ენერგოეფექტური ღონისძიებების, როგორცაა განახლებადი ენერჯის წყაროების

გამოყენებით ელექტროენერჯის გამომუშავება, მაღალტექნოლოგიური მოწყობილობების ათვისება და ა.შ., გატარებამ შესაძლებელია 2030 წლისთვის გამოიწვიოს ნახშირორჟანგის ემისიის მნიშვნელოვანი შემცირება, რაც უდავოდ კლიმატის ცვლილების შემცირების ხელშემწყობი ფაქტორია.

ლიტერატურა

1. 3rd National Environmental. Action Program of Georgia. 2017-2021. URL: <http://www.moe.gov.ge>. (In Georgian).
2. Arabidze G., Gudishvili M., Jishkariani T. Energy and Climate Change. Textbook. Publishing House “Technical University”. Tbilisi. 2015, 185 p. (In Georgian).
3. Lyster R., Bradbrook A. Energy law and the environment. Cambridge University Presss, 2006, 239 p. (In English).
4. Makuch K. E., Pereira R. Environmental and energy law. Publisher: Wiley-Blackwell. 2012, 651p. (In English).
5. URL: www.minenergy.gov.ge. (in Georgian).
6. The intergovernmental panel on climate change (IPCC). 2006. (In English).

UDC 620.9 : 504.7

SCOPUS CODE 2105

ELABORATION OF A FORECAST MODEL FOR CARBON DIOXIDE EMISSIONS

- A. Gagua** Department of Electric Power and Electromechanics, Georgian Technical University, 75 M. Kostava str, 0175 Tbilisi, Georgia
E-mail: a.gagua@gtu.ge
- M. Gudishvili** Department of Electric Power and Electromechanics, Georgian Technical University, 75 M. Kostava str, 0175 Tbilisi, Georgia
E-mail: makagudishvili@yahoo.com

Reviewers:

M. Lomsadze-Kuchava, Associate Professor, Department of Electric Power and Electromechanics, Faculty of Power Engineering and Telecommunication, GTU

E-mail: m.lomsadze@gtu.ge

L. Shatakishvili, Associate Professor, Department of Hydroelectricity and Main Pipeline, Faculty of Power Engineering and Telecommunication, GTU

E-mail: l.shatakishvili@gtu.ge

ABSTRACT. The work analyzes the interaction between the specific indicators of Georgian economy and carbon dioxide emissions. Herewith the forecast model has been developed on the basis of exponent-regressive research. Since more than three factors are involved in the correlation-regressive model, the equation system is compiled and

implemented using computer programming. In the research process we identified the main factors that determine the dynamics of carbon dioxide emissions in the country: population, energy intensity, carbon intensity, GDP per capita, electricity consumption, electricity generation by HPPs, etc. Regression equation parameters are used to determine the actual dynamics analysis and expected reduction of carbon dioxide in perspective (2030 year) period.

KEY WORDS: Carbon dioxide emission; climate change.

UDC 620.9 : 504.7

SCOPUS CODE 2105

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ПРОГНОЗА ВЫБРОСОВ УГЛЕРОДА

Гаგაუა ალ.პ. Департамент електроенергетики и электромеханики, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 75
E-mail: a.gagua@gtu.ge

Гუდიაშვილი მ.ნ. Департамент електроенергетики и электромеханики, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 75
E-mail: makagudiashvili@yahoo.com

Рецензенты:

М. Ломсадзе-Кучава, ассоциированный профессор Департамента електроенергетики и электромеханики факультета энергетике и телекоммуникаций ГТУ
E-mail: m.lomsadze@gtu.ge

Л. Шатакишвили, ассоциированный профессор Департамента гидроенергетики и трубопроводных систем факультета энергетике и телекоммуникаций ГТУ
E-mail: l.shatakishvili@gtu.ge

АННОТАЦИЯ. В документе изучено взаимодействие между конкретными индикаторами экономики Грузии и углеродных выбросов, разработана прогнозная модель на основе экспоненциально-регрессивных исследований. Поскольку в корреляционно-регрессивной модели задействовано более трех факторов, система уравнений скомпилирована и реализована с использованием компьютерного программирования. В ходе исследования мы определили основные факторы, определяющие динамику выбросов углерода в стране: население, энергоёмкость, интенсивность углерода, ВВП на душу населения, потребление електроенергии, производство електроенергии и т. д. Параметры уравнения регрессии используются для определения динамического анализа и ожидаемого сокращения двуокиси углерода в перспективный (2030 г.) период.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: выбросы двуокиси углерода; глобальное потепление.

განხილვის თარიღი 30.05.2018

შემოსვლის თარიღი 1.06.2018

ხელმოწერის დასაბუქდად 16.10.2018

UDC 66.047.2

SCOPUS CODE 2201

ვაკუუმური სუბლიმაციური შრობის ექსპერიმენტული დანადგარი

ი. ჩაჩავა კვების ინდუსტრიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 68^ა
E-mail: remail.10@mail.ru

რეკენზენტები:

გ. გუგულაშვილი, სტუ-ის სატრანსპორტო და მანქანათმშენებლობის ფაკულტეტის კვების ინდუსტრიის დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი

E-mail: g.gugulashvili@gtu.ge

გ. გოგოლი, სტუ-ის სატრანსპორტო და მანქანათმშენებლობის ფაკულტეტის კვების ინდუსტრიის დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი

E-mail: g.gogoli@gtu.ge

ანოტაცია. აღწერილია სუბლიმაციური შრობის მიმოხილვა, სოფლის მეურნეობის პროდუქციის სუბლიმაციური შრობის უპირატესობა სხვა სახის შრობასთან შედარებით. შემოთავაზებულია ვაკუუმური სუბლიმაციური შრობის ექსპერიმენტული დანადგარი – სუბლიმატორი, რომელიც შედგება ვაკუუმური ტუმბოსგან, პროდუქტის საშრობი ჭურჭლისგან, ხუფისგან, ჩამონტაჟებული ბარომეტრით.

სუბლიმაციური შრობის დროს პროდუქტებიდან წყლის გამოდევნა შემდეგი სქემით ხდება: სითხე – მყარი ფაზა (ყინული) – ორთქლი. სუბლიმაციური შრობისთვის დამახასიათებელია – თანამედროვე აპარატურის გამოყენება, თანამედროვე ტექნოლოგიური პროცესების, წარმოების მაღალი ავტომატიზაციის დონე, ღრმა ვაკუუმი, სწრაფი გაღებობა. დასაბუთდება გამშრალი სოკოსა და ხილის სარგებლიანობა. სუბლიმაციური შრობის ძლიერი მხარე ისაა, რომ ასეთი დამუშავების შემდეგ პროდუქტი დიდად არ განსხვავდება

ორგანოლეპტიკური და ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლებით, მონელება და შეთვისება ნარჩუნდება საჭირო დონეზე. ამინომჟავების, არაგაჯერებული ცხიმოვანი მჟავების, ვიტამინებისა და მინერალების შედგენილობა ასევე ნარჩუნდება მაღალ დონეზე.

საკვანძო სიტყვები: გამომშრალი ხილი; სუბლიმატორი; სუბლიმაციური შრობა; წყლის სამაგი წერტილი.

შესავალი

საქართველოს მოსახლეობის სტაბილური მონარაგების უზრუნველყოფა მაღალხარისხიანი, ბიოლოგიურად სრულფასოვანი, ეკოლოგიურად სუფთა უსაფრთხო კვების პროდუქტებით შესაძლებელია კვების მრეწველობის საწარმოო პოტენციალის განვითარებით. მოსახლეობის კვების პროდუქტებით უზრუნველყოფის გაუმჯობესებაში მნიშვნელოვანი როლი უკავია კვების

კონცენტრატულ მრეწველობას. კვების კონცენტრატები სულ უფრო დიდ მნიშვნელობას იძენს მოსახლეობის კვების საკითხში. ამას ხელს უწყობს მათი მცირე მასა და მოცულობა, მშრალი ნივთიერებების დიდი კონცენტრაცია, სწრაფი ხსნადობა და პროდუქტების შენახვის კარგი შესაძლებლობა. კონცენტრატების ერთ-ერთი არსებითი განსხვავება ნედლი და დაკონსერვებული პროდუქტებისგან სინოტივის მცირე შედგენილობა და სრული კულინარიული მზადყოფნაა, რაც საშუალებას იძლევა დაგხარჯოთ მინიმალური დრო და ენერგია მათ მოსამზადებლად. განსაკუთრებულია გამომშრალი ხილი – ის მდიდარია ვიტამინებით, სხვადასხვა მიკროელემენტით და მინერალური ნივთიერებით, მათში პრაქტიკულად სრულად არის შენარჩუნებული ახალი ხილის სასარგებლო თვისებები. სწორად გამომშრალი ხილი უზრუნველყოფს კუჭ-ნაწლავის ტრაქტის ნორმალურ მუშაობას და ადადგენს ნივთიერებათა ცვლას, ვინაიდან შეიცავს ბევრ უჯრედისსა და პექტინს. სწორედ ამ მიზეზით მშრალი ხილი მრავლადაა გამოყენებული სამკურნალო დიეტაში.

გამომშრალი ხილი შეუცვლელია გულ-სისხლძარღვთა დაავადებების მკურნალობისა და პროფილაქტიკის დროს. კალიუმი, მაგნიუმი, რკინა, აგრეთვე კალციუმი და ფოსფორი დადებითად მოქმედებს გულისა და სისხლძარღვების მუშაობაზე. გამომშრალ ხილს რეკომენდაციას უწევენ დიეტოლოგები, ვინაიდან შეიცავს დიდი რაოდენობით გლუკოზას, ფრუქტოზას და ჰექსოზას, ამასთან შაქრის შემცველობა მათში ძალზე დაბალია.

გამომშრალი შავი ქლიავი განსაკუთრებით კარგია ხორცის დეზინფექციისათვის: მისი ექსტრაქტი, დამატებული ფარშიში, ამცირებს მრავალი ბაქტერიის ზრდას, მათ შორის სალმონელის, სტაფილოკოკის და ნაწლავური ჩხირის (90%-მდე). გარდა ამისა, გამომშრალი ქლიავი საუკეთესოდ ინარჩუნებს სინოტივეს და ხორცი დიდი

ხნით რჩება წვნიანი. პრინციპში, ანალოგიური თვისებები აქვს მრავალ სხვა გამომშრალ ხილს, მაგრამ შავი ქლიავი პრაქტიკულად არ უცვლის ხორცს გემოს და ამიტომ არის ოპტიმალური.

ამერიკელი მეცნიერების მტკიცებით, შავი ქლიავი ეხმარება კარიესსა და ღრძილების ანთებასთან ბრძოლაში. ხილის ჩირი და დაშაქრული ხილი ტკბილეულია, დაბალანსებული შეფარდებით უჯრედისსა და ორგანულ მჟავებს შორის, მინერალების მაღალი დონით და ღირებული ნივთიერებებით. გამომშრალ ხილში პრაქტიკულად არ არის ცხიმი და ცოტაა ცილები. შეიცავს უფრო მეტ ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებებს, ვიდრე ნედლი ხილი. ეს არის კონცენტრატი, რომელიც ღირებულ ნივთიერებებს შეიცავს.

ჯანმრთელობის შესანარჩუნებლად ადამიანი უნდა იკვებებოდეს მხოლოდ ნატურალური და ბუნებრივი პროდუქტებით, ვინაიდან ამ შემთხვევაში ნივთიერებათა ცვლაში ერთგვარია საჭირო ელემენტების მთელი არსენალი. რასაკვირველია, ეს უნდა იყოს სხვადასხვა სახის პროდუქტი.

მცენარეული პროდუქტები უნდა მოვიხმაროთ ნედლი ან გამომშრალი სახით, ვინაიდან სამრეწველო და კულინარიული გადამამუშავების შედეგად მათ ამოაცლიან ერთი სახის ელემენტს და გადააყრიან მეორეს. ასეთნაირად გაწმენდილი პროდუქტები აღარ შეიცავს იმ ნივთიერებებს, რომლებიც საჭიროა ადამიანის ორგანიზმისთვის ნივთიერებათა ცვლის პროცესში.

ძირითადი ნაწილი

სუბლიმაციური შრობა ფართოდ გამოიყენება ქიმიურ, ფარმაცევტულ და კვების მრეწველობაში. სუბლიმაციურ გამოშრობას (გამოშრობა გამოყინვით) იყენებენ კვების პროდუქტების, კაპრონის, ლავსანისა და პოლიეთილენის წარმოებაში. სუბლიმაციური გამოშრობა შეუცვლელია ანტიბიოტიკების, კვების პროდუქტების, სამედიცინო პრეპარატების (სისხლის პლაზმა, სისხლის შემცველები და ა.შ.) მისაღებად. სუბლი-

მაციური გაუწყლოების ტექნოლოგია ღირებულები კომპონენტებისა და თერმომგრძობიარე პროდუქტების სასარგებლო თვისებების შენარჩუნების საშუალებას იძლევა.

ამჟამად, წარმოებაში იყენებენ ვაკუუმურ-სუბლიმაციურ გამოშრობას (ვსგ), ის საკმაოდ მარტივია გამოყენებაში, აქვს საუკეთესო მაჩვენებლები მზა პროდუქციის გამოშვებაში, მაგრამ ენერგოხარჯიანი პროცესია. ბევრ შემთხვევაში ლიოფილიზაცია მიღების შემდეგ ის აუცილებელია ვსგ-ით დაქუცმაცდეს, რაც გამოიწვევს დამატებით ენერგოხარჯებს, აგრეთვე მასალის სტრუქტურის დაშლას, ასაფეთქებელი ნივთიერებების მიღების შემთხვევაში კი დაქუცმაცების პროცესი უკიდურესად სახიფათოა. ატმოსფერული სუბლიმაციური გამოშრობის (ასგ) გამოყენება გაფრქვევისა და ფსევდოგათხვეადების გამოყენებით დაგვეხმარება ბევრი პრობლემის გადაჭრაში, რომლებიც დაკავშირებულია მისაღები პროდუქტის სტრუქტურასთან, ფორმასა და ნაწილაკების ზომასთან. აღარ არის საჭირო დამატებითი დანადგარების გამოყენება დაქუცმაცებისა და ჰომოგენიზაციისთვის. ასგ-ის გამოყენებისა და აქტიური ჰიდროდინამიკური რეჟიმის შემთხვევაში შესაძლებელია მნიშვნელოვნად გავაუმჯობესოთ მასისა და სითბოს ცვლა და პროცესის მთლიანად ინტენსიფიცირება. ამასთან დაკავშირებით, აქტუალური ამოცანაა სუბლიმაციური შრობის ორი მეთოდის შედარება (ატმოსფერული აქტიურ ჰიდროდინამიკაში და ვაკუუმურის) ენერგომომარაგების თვალსაზრისით.

მუშაობის მიზანი მდგომარეობს სუბლიმაციური გამოშრობის სხვადასხვა მეთოდის ენერგომომარების მოდელირებასა და ანალიზში და მათ შედარებაში სხვა გამომშრალი საკვები პროდუქტების სახეობთან.

აღნიშნული მიზნის მისაღწევად დავისახეთ შემდეგი მეცნიერულ-ტექნიკური ამოცანები:

დანადგარის აწყობა ვაკუუმური სუბლიმაციური გამოშრობის პროცესის ჩასატარებლად;

- ექსპერიმენტული და ანალიტიკური გამოკვლევების ჩატარება, რომლებიც შეიცავს:

- კვლევისთვის შერჩეული ობიექტების ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების განსაზღვრას;

- ექსპერიმენტული კვლევების ჩატარებას ვაკუუმურ-სუბლიმაციურ დანადგარში და წნევისა და ტემპერატურული რეჟიმების ზემოქმედებას ვაკუუმური სუბლიმაციური გამოშრობის პროცესის სინქარეზე;

- ექსპერიმენტული კვლევების ჩატარებას ვაკუუმურ-სუბლიმაციურ დანადგარში;

- გამომშრალი პროდუქტების კომპლექსურ ანალიზს;

- ვაკუუმური სუბლიმაციური გამოშრობის პროცესების მათემატიკური აღწერის შემუშავება;

- პროგრამების კომპლექსის შემუშავება და გამოთვლითი ექსპერიმენტების ჩატარება ვაკუუმური სუბლიმაციური გამოშრობის პროცესების ჩატარების რეჟიმებისთვის რეკომენდაციების გაწევის მიზნით;

- ტიპური დანადგარების შერჩევა ვაკუუმური სუბლიმაციური გამოშრობისთვის. მალფუნქციონირებადი საკვები პროდუქტების დაკონსერვების ერთ-ერთი პროგრესული მეთოდია მათი ვაკუუმში სუბლიმაციური გაუწყლოების მეთოდი.

ამ მეთოდში ერთმანეთს უთავსდება დაკონსერვების ორი ცნობილი მეთოდი – გაყინვა და ვაკუუმში გამოშრობა. გაყინვის დროს პროდუქტის თვისებების არასასურველი ცვლილებები მინიმალურია, ხოლო ვაკუუმში შრობის დროს საკვები პროდუქტების კვებითი თვისებები, შედგენილობა და სტრუქტურა შენარჩუნდება სხვა მეთოდებით. სუბლიმაციური გამოშრობისას პროდუქტების ჰერმეტიკული შეფუთვა მათი შენახვის საშუალებას იძლევა ხანგრძლივი დროით, არარეგულარული ტემპერატურის პირობებში.

სუბლიმაციური შრობის შედეგად მიღებული პროდუქტების მნიშვნელოვნად შემცირებული მასა (4–10-ჯერ საწყის მდგომარეობასთან შედარე-

ბით) არსებითად მოქმედებს ხარჯების შემცირებაზე ტრანსპორტირების დროს.

სუბლიმაციური გაუწყლოების მეთოდი გამოიყენება როგორც ლაბორატორიული, ისე სამრეწველო მასშტაბით: მედიცინაში, ბიოლოგიაში, ქიმიაში, ფერმენტულ და კვებით მრეწველობაში.

სუბლიმაციური შრობის საკვები პროდუქტების სამრეწველო წარმოება ფართოდ არის განვითარებული მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში: აშშ-ში, ინგლისში, საფრანგეთში, გერმანიაში და სხვა.

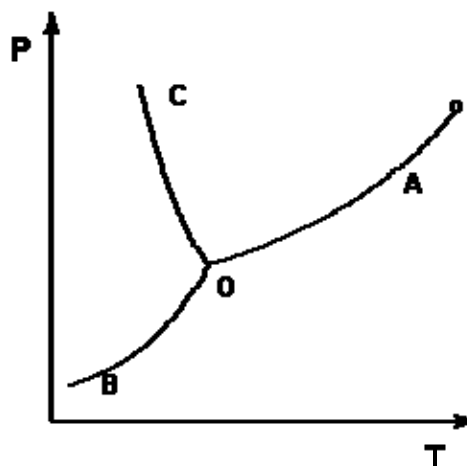
პროდუქციის სუბლიმაციური გამოშრობის განსახორციელებლად აუცილებელია ორი პირობის დაცვა:

1. სინოტივის დიდი ნაწილი (თავისუფალი ტენი) პროდუქტში უნდა შედიოდეს ყინულის სახით და მისი წილი სინოტივის საერთო მოცულობაში არ უნდა იყოს 70%-ზე ნაკლები.

2. უნდა შენარჩუნდეს პარციალური წნევების სხვაობა პროდუქტის ზედაპირზე არსებული წყლის ორთქლსა და საშრობ საკანში არსებულ ორთქლს შორის, რომელიც აუცილებელია ყინულის წარმოქმნის პროცესის ნორმალური მიმდინარეობისთვის.



სურ. 1. გამომშრალი პროდუქცია



სურ. 2. წყლის სამმაგი წერტილი

როგორც სურათზეა ნახვენები, სუბლიმაციური შრობის მთავარი პირობაა, რომ წნევის დონე სამმაგ წერტილში უნდა იყოს არსებულ მნიშვნელობაზე დაბალი. ასეთი პირობა უზრუნველყოფს ყინულის გადასვლას ორთქლში, თხევადი ფაზის გარეშე. შემდგომში ორთქლი კონდენსირდება სპეციალურ ამორთქლებლებზე.

შრობისას პროდუქტი ცხელება, შემდეგ გასცემს სითბოს, როცა ორთქლდება ყინული. ამ დანაკარგის კომპენსაციისა და საჭირო ტემპერატურის შესანარჩუნებლად საჭიროა სითბური ენერჯია. თანდათან ორთქლის წარმოქმნის საზღვარი გადაიწევს პროდუქტის ზედაპირიდან სიღრმეში. ეს ართულებს სითბოს ეფექტურ მიყვანას. პროდუქტის გამშრალი ფენები, დაბალი თბოგამტარობის გამო, ართულებს როგორც სითბოს მიყვანას შრობის ზონაში, ისე ტენის გამოდევნას პროდუქტიდან.

სუბლიმაციური შრობის აპარატად შემოთავაზებულია შემდეგი მოწყობილობა: ვაკუუმური ტუმბო (სურ. 3), პროდუქტის საშრობი ჭურჭელი (სურ. 4), ხუფი ჩამონტაჟებული ბარომეტრით (სურ. 5).



სურ. 3. ვაკუუმური ტუმბო



სურ. 4. პროდუქტის საშრობი ჭურჭელი



სურ. 5. ხუფი ჩამონტაჟებული ბარომეტრით



სურ. 6. სუბლიმატორი

ჩატარდა სოკო „კალმასას“ სუბლიმაციური შრობა და შრობა ნატურალურ პირობებში.

დასკვნა

დასაბუთებულია სოფლის მეურნეობის პროდუქტის სუბლიმაციური შრობის უპირატესობა სხვა სახის შრობასთან შედარებით. შემოთავაზებულია ვაკუუმური სუბლიმაციური შრობის ექსპერიმენტული დანადგარი – სუბლიმატორი, რომელიც შედგება ვაკუუმური ტუმბოსგან, პროდუქტის საშრობი ჭურჭლისგან, სუფისგან, რომელშიც ჩამონტაჟებულია ბარომეტრი.

სუბლიმაციური შრობის დროს პროდუქტებიდან წყლის გამოდევნა შემდეგი სქემით ხდება:

სითხე – მყარი ფაზა (ყინული) – ორთქლი. სუბლიმაციური შრობისთვის დამახასიათებელია – თანამედროვე აპარატურის გამოყენება, თანამედროვე ტექნოლოგიური პროცესების, წარმოების მაღალი ავტომატიზაციის დონე, ღრმა ვაკუუმში, სწრაფი გაღობა. სუბლიმაციური შრობის ძლიერი მხარე ისაა, რომ ასეთი დამუშავების შემდეგ პროდუქტი დიდად არ განსხვავდება ორგანოლექტიკური და ფიზიკურ-ქიმიური მანკვებლებით, მონელება და შეთვისება ნარჩუნდება საჭირო დონეზე. ამინომჟავების, არაგაჯერებული ცხიმოვანი მჟავების, ვიტამინებისა და მინერალების შედგენილობა ასევე ნარჩუნდება მაღალ დონეზე.

ლიტერატურა

1. Semenov G.V. Vacuum freeze drying. Moscow: Put plus. 2013, 264 p. (in Russian).
2. Chagin O.V., Kokina N. R., Pastin V.V. Drying food equipment. Ivanovo: IGKhTU Publ. 2007, 138 p. (in Russian).
3. Generalov M.B. Cryochemical nanotechnology: Textbook for institutes of high education. M.: IKTs "Academkniga". 2006, 143-169 pp. (in Russian).

4. Appetizing industrial refrigeration solutions for food processors. URL: <https://www.gea.com/en/solutions/appetizing-industrial-refrigeration-solutions-for-food-processors.jsp> (in Russian).
 5. Pumps and valves. URL: https://www.gea.com/en/productgroups/pumps_valves/index.jsp (in Russian).
-

UDC 66.047.2

SCOPUS CODE 2201

VACUUM FREEZE-DRYING EXPERIMENTAL SYSTEM

I. Chachava Department of Food Industry, Georgian Technical University, 68 a M. Kostava str, 0175 Tbilisi, Georgia
E-mail: remail.10@mail.ru

Reviewers:

G. Gugulashvil, Associate Professor, Department of Food Industry, Faculty of Transportation and Mechanical Engineering, GTU

E-mail: g.gugulashvili@gtu.ge

G. Gogoli, Associate Professor, Department of Food Industry, Faculty of Transportation and Mechanical Engineering, GTU

E-mail: g.gogoli@gtu.ge

ABSTRACT. The article considers sublimation drying, its advantages for the agricultural products are compared to other types of drying methods. An experimental device for vacuum sublimation drying is offered - sublimator, which is made from a vacuum pump, product drier vessel with built-in barometer.

When freeze drying, the removal of water from the products takes place according to the following scheme: liquid → solid phase (ice) → steam. For the freeze-drying it is more common the use of modern technology, modern technological processes, high production automation, deep vacuum, rapid defrosting. The use of dried mushrooms and dried fruits are justified. The advantage of freeze drying is that the products after such treatment do not differ much in terms of organoleptic and physicochemical parameters. Digestibility and assimilability also remain at the required level. The content of polyunsaturated fatty acids and amino acids, vitamins and minerals remain at a fairly high level as well.

KEY WORDS: Dried fruits; sublimation drying; sublimator; triple point of water.

UDC 66.047.2

SCOPUS CODE 2201

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ВАКУУМНОЙ СУБЛИМАЦИОННОЙ СУШИЛКИ

Чачава И.Р. Департамент пищевой индустрии, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 68^ა
E-mail: remail.10@mail.ru

Рецензенты:

Г. Гугулашвили, ассоциированный профессор Департамента пищевой индустрии факультета транспорта и машиностроения ГТУ

E-mail: g.gugulashvili@gtu.ge

Г. Гоголи, ассоциированный профессор Департамента пищевой индустрии факультета транспорта и машиностроения ГТУ

E-mail: g.gogoli@gtu.ge

АННОТАЦИЯ. Показаны преимущества сублимационной сушки перед другими видами сушки сельскохозяйственной продукции. Предлагается вакуумная сушильная установка — сублиматор, которая состоит из вакуумного насоса, сосуда для сушки продуктов, крышки с вмонтированным барометром.

При сублимационной сушке удаление воды из продуктов происходит по следующей схеме: жидкость — твердая фаза (лед) — пар. Для сублимационной сушки характерно использование более современной техники, современных технологических процессов, высокой автоматизации производства, глубокого вакуума, домораживания, быстрого размораживания. Обосновывается польза сушеных грибов, сухофруктов. Достоинством сублимационной сушки является то, что продукты после такой обработки не сильно отличаются по органолептическим и физико-химическим показателям. Перевариваемость и усвояемость также сохраняется на необходимом уровне. Содержание полиненасыщенных жирных кислот и аминокислот, витаминов и минеральных веществ остаётся на довольно высоком уровне.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: сушеные фрукты; сублиматор; сублимационная сушка; тройная точка воды.

კანხილვის თარიღი 26.02.2018

შემოსვლის თარიღი 17.04.2018

ხელმოწერის დასაბუქდად 16.10.2018

UDC 627.81

SCOPUS CODE 2201

გეოლოგიურად საშიში ტერიტორიების მონიტორინგი და პრევენციული ღონისძიებების პრინციპები ჟინვალის წყალსაცავისა და დაბალი ხეობის მაგალითზე

- ჩჟ. კილასონია** ჰიდროენერგეტიკის და მაგისტრალური სამილსადენო სისტემების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 75
- გ. ხელიძე** ჰიდროენერგეტიკის და მაგისტრალური სამილსადენო სისტემების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 75
- გ. ჯაოშვილი** E-mail: giakhelidze@yahoo.com
 ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის მ. ნოდის სახელობის გეოფიზიკის ინსტიტუტი, საქართველო, 0179, თბილისი, ი. ჭავჭავაძის გამზირი 1
 E-mail: gjaoshvili@gmail.com

რეცენზენტები:

- მ. მარდაშოვა**, სტუ-ის სამთო-გეოლოგიური ფაკულტეტის გამოყენებითი გეოლოგიის დეპარტამენტის პროფესორი
 E-mail: m_mardashova@gtu.ge
- ი. ნონიევი**, შპს „ჰიდროდიაგნოსტიკის“ პროექტების კოორდინატორი, სტუ-ის ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტის ჰიდროენერგეტიკისა და მაგისტრალური სამილსადენო სისტემების დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი
 E-mail: ivan.noniev@gmail.com

ანოტაცია. საშიში გეოლოგიური მოვლენებით გამოწვეული კატასტროფების რისკების შემცირების და ზარალის თავიდან აცილების საკითხთა შორის მნიშვნელოვანია მეწყერსაშიში უბნების თანამედროვე მეთოდებით მონიტორინგის და ეფექტური მეწყერსაწინააღმდეგო პრევენციული ღონისძიებების დანერგვა. სტატიაში განხილულია ჟინვალის წყალსაცავთან და დაბალი ხეობაში არსებული გეოდინამიკური საშიშროებები, დაკვირვების და შეტყობინების სისტე-

მები, აგრეთვე მონიტორინგის, პრევენციის და ზარალის შერბილების თანამედროვე საშუალებები. მეწყერული პროცესების განვითარების თვალსაზრისით, მაღალი მოწყვლადობის ხარისხით გამოირჩევა სამთო წყალსაცავების მიმდებარე ტერიტორია. ჟინვალის წყალსაცავის მიმდებარე ტერიტორიაზე დაფიქსირებულია 9 მეწყერი, ამათგან 4 დასტაბილიზებულია. ერთი მეწყერი სოფ. ნეძიხის სამხრეთით, სტაბილიზაციის ფაზაშია, დანარჩენი 4 მეტ-ნაკლებად აქტიურია. დედოქის ხეობაში მაღალი რისკის მქონე ღვარ-

ცოფების ტრანსფორმირება გამოწვეულია როგორც გლაციალური, თავსხმისა და ტემპერატურის მატების პროცესით. მეწყრული პროცესების პროგნოზირების მაღალი ეფექტურობის მისაღწევად მონიტორინგი ერთდროულად უნდა განხორციელდეს სამ მასშტაბურ – რეგიონულ, ლოკალურ და დეტალურ დონეებზე.

საკვანძო სიტყვები: დეტალური მონიტორინგი; ლოკალური; მეწყრის რეგიონული; მეწყერი; პრევენციული ღონისძიებები; ღვარცოფი.

შესავალი

საქართველოს რელიეფი და გეოლოგიური აგებულება ხელსაყრელ პირობებს ქმნის საშიში გეოლოგიური პროცესების განვითარებისთვის (მეწყერი, ღვარცოფი, ქვათაცვენა და ა.შ.). არახელსაყრელი გეოლოგიური მოვლენები არათანაბრადაა განაწილებული საქართველოს ტერიტორიაზე. მეწყერი, ღვარცოფი, კლდეზვავი, ქვათაცვენა და სხვა საშიში გეოდინამიკური მოვლენები ძირითადად მთიან და მაღალმთიან რეგიონებში ვითარდება, სადაც მაღალია ფერდობების დახრის კუთხე, ამასთან მნიშვნელოვან ხელშემწყობ ფაქტორებად გვევლინება ფიზიკური და ქიმიური გამოფიტვა და ამგები ქანების გამოფიტვისადმი არამდგრადობა, სეისმური, კლიმატური და ანთროპოგენური ფაქტორები.

გეოდინამიკური მოვლენები დედამიწის ლითოსფეროს განვითარების თანამდევი გარდაუვალი პროცესია. სტიქიური მოვლენები საგრძნობ ზიანს აყენებს ქვეყნის ეკონომიკას და საფრთხეს უქმნის ადამიანების სიცოცხლეს. აქედან გამომდინარე, სახელმწიფოსთვის მნიშვნელოვანი ამოცანაა მოსალოდნელი ზიანის შემცირება და მოსახლეობის უსაფრთხოების უზრუნველყოფა. პრობლემის მოგვარებისთვის აუცილებელია კა-

ტასტროფებზე რეაგირების რეაქტიული მიდგომიდან კატასტროფის რისკის შემცირების პროაქტიულ პრაქტიკაზე გადასვლა, რაც გულისხმობს არა მხოლოდ უკვე მომხდარ კატასტროფებზე სთანადო რეაგირებას, არამედ გრძელვადიანი დაგეგმვის პერსპექტივაში კატასტროფის რისკის შემცირების ღონისძიების გათვალისწინებას. კატასტროფების რისკების შემცირების და ზარალის თავიდან აცილების საკითხთა შორის მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს მეწყერსაშიში უბნების თანამედროვე მეთოდებით მონიტორინგის და ეფექტური მეწყერსაწინააღმდეგო პრევენციული ღონისძიებების დანერგვას.

სტატიაში მაგალითის სახით განხილულია ჟინვალის წყალსაცავთან და დარიალის ხეობაში არსებული გეოდინამიკური საშიშროებები, დაკვირვებისა და შეტყობინების სისტემები, აგრეთვე მონიტორინგის, პრევენციისა და ზარალის შერბილების თანამედროვე საშუალებები.

ძირითადი ნაწილი

არახელსაყრელი გეოდინამიკური მოვლენების ხელშემწყობი პირობები ბუნებაში ხანგრძლივი დროის მანძილზე ყალიბდებოდა და აქტიურ ფაზაში გადასასვლელად გამომწვევი ფაქტორებიდან ერთ-ერთის ან რამდენიმეს კრიტიკული ზღვრის გადალახვა სჭირდება. საშიში გეოდინამიკური მოვლენების (მეწყერი, ღვარცოფი, კლდეზვავი და ა.შ.) ჩამოყალიბებისთვის საჭირო ფაქტორების ერთობლიობა დამახასიათებელია კონკრეტული მოვლენისთვის და განპირობებულია კონკრეტული ეგზოგენური და ენდოგენური ფაქტორებით. ამასთან, თითოეული მაპროვოცირებელი ფაქტორის მნიშვნელობის დადგენას კონკრეტული გეოლოგიური მოვლენისთვის გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს არახელსაყრელი პროცესის პრევენციის, შერბილების ან აღმოფხვრის საქმეში.

მეწერის ზემოქმედებისაგან ტექნოსფეროს ობიექტების დაცვის, დროსა და სივრცეში მეწერების წარმოქმნა-განვითარების პროგნოზირების და აღნიშნულის საფუძველზე მეწერისაშიშროების ადრეული შეტყობინების სისტემის შექმნასთან დაკავშირებით მეწერის მონიტორინგს დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს.

მეწერული პროცესების მონიტორინგის მეთოდები და საშუალებები ერთმანეთისაგან განსხვავდება და დამოკიდებულია მეწერის სახეობაზე, ზომებზე, მოძრაობის ხასიათსა და სიჩქარეზე. აღნიშნული განაპირობებს მეწერის მოქმედების კონტროლის განსხვავებულ მეთოდებს მარტივი ვიზუალური დაკვირვებიდან სპეციალური სათვალთვალო-სარეგისტრაციო საშუალებებით აღჭურვილი დედამიწის ხელოვნური თანამგზავრებიდან განხორციელებულ ინსპექტირებამდე [1].

მეწერული პროცესების განვითარების თვალსაზრისით მაღალი მოწყვლადობის ხარისხით გამოირჩევა სამთო წყალსაცავების მიმდებარე ტერიტორია. საქართველოს მთაგორიანი რელიეფისა და მცირემიწიანობის გამო, ქვეყნის წყალსაცავების მნიშვნელოვანი ნაწილი სამთო რეგიონებში მდებარეობს და მათთვის დამახასიათებელია სარკის მცირე ზედაპირი და დონის მნიშვნელოვანი რყევა. ფილტრაციული გრუნტის წყლებისა და ატმოსფერული ნალექების ზემოქმედების შედეგად სუსტდება ქანების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები. გარდა ამისა, საქართველოში ხშირია მიწისძვრები, რაც კიდევ უფრო ზრდის მეწერული მოვლენების განვითარების შესაძლებლობას. გრუნტის დიდი მასის მყის მოწყვეტას წყალსაცავში შეუძლია გამოიწვიოს წყლის გადადინება კაშხალზე და ქვედა ბიეფში მასშტაბური კატასტროფა.

ჟინვალის კომპლექსური ჰიდროკვანძი მდებარეობს აღმოსავლეთ საქართველოში, მდინარე არაგვზე. წყალსაცავის ტერიტორია გეოტექტონიკური დარაიონების მიხედვით შედის მესტია-

თიანეთის ფლიშურ ზონაში და საქართველოს ბელტის აღმოსავლეთ დაბირვის მოლასურ ზონაში. გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობს პალეოგენური და ცარცული ასაკის ნალექები, რომლებიც ფერდობებზე გადაფარულია სხვადასხვა სიმძლავრის დელუვიური წარმოშობის თიხნარებით და თიხებით ღორღის, ხეინჯისა და ცალკეული ლოდების ჩანართებით. ჟინვალის წყალსაცავის რაიონი ხასიათდება ძალიან რთული ტექტონიკით და სეისმური აქტიურობით. საქართველოს სეისმური დარაიონების რუკის თანახმად იგი მიეკუთვნება 9-ბალიან ზონას.

ჟინვალის წყალსაცავის მიმდებარე ტერიტორიაზე დაფიქსირებულია 9 მეწერი, რომელთაგან 4 დასტაბილიზებულია. ერთი მეწერი სოფ. ნეძიხის სამხრეთით, სტაბილიზაციის ფაზაში იმყოფება. დარჩენილი 4 მეწერი მეტ-ნაკლებად აქტიურია. ჟინვალის წყალსაცავის მიმდებარე ტერიტორიაზე არსებული საშიში გეოდინამიკური პროცესების რუკა მოცემულია 1-ელ და მე-2 სურათებზე, სადაც უწყვეტი ხაზებით აღნიშნულია მეწერის კონტური, წყვეტილი ხაზებით – დასტაბილიზებული მეწერის კონტური, ისრებით – დვარცოფები.

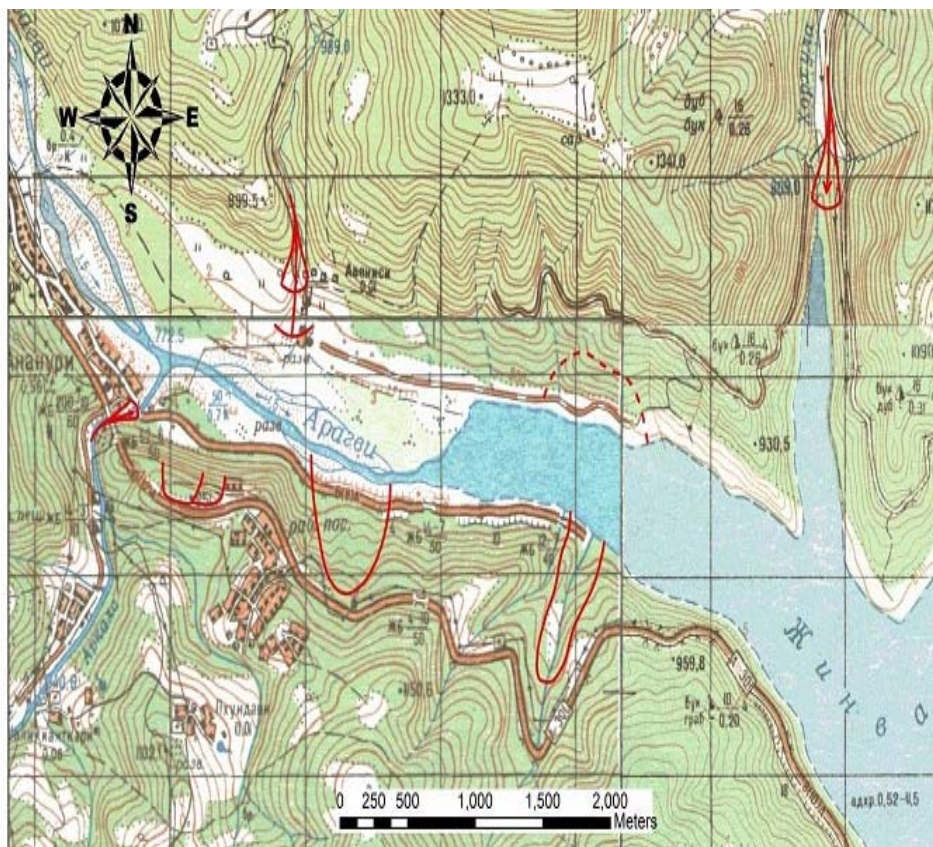
გასული საუკუნის 90-იან წლებში მეწერი განვითარდა სოფ. ნეძიხის სამხრეთ-დასავლეთ ნაწილში. მეწერული სხეულის სიგრძეა 1,2 კმ, სიგანე სათავეში – 50 მ, ხოლო ფუძესთან – 400 მ-მდე. ფერდობის დახრილობა მცირდება სათავედან (25–35⁰) ძირისკენ (10–15⁰), სავარაუდო სიმძლავრე – 15–20 მ. მეწერი სტაბილიზაციის პროცესშია, ბოლო 10 წლის განმავლობაში მასზე რაიმე ძვრის ნიშნები არ დაფიქსირებულა. მეწერი განვითარებულია სოფ. ნეძიხის ტერიტორიაზე, წყალსაცავის მიმდებარედ. იგი განვითარდა 1985–1986 წლებში. მეწერი სტაბილიზებულია, თუმცა სანაპირო ზოლში აღინიშნება უმნიშვნელო ძვრები, რომლებიც წყლის დონის ცვალებადობას უკავშირდება. ძველი დასტაბი-

ლიზებული მეწერული სხეული ფიქსირდება ფშპ-ის არაგვის დატბორილი ხეობის მარცხენა ფერდზე, სადაც ადრე სოფ. გუდრუხი იყო. მოქმედი მეწერი მდებარეობს წყალსაცავის აღმოსავლეთ ნაპირის მომიჯნავე ფერდობზე ჟინვალბარისახო-შატილის საავტომობილო გზის პირას. მეწერი ცოცვითი ტიპისაა, ხასიათდება პერიოდული აქტივობით, განვითარებულია დელუვიურ თიხნარებში. გზის პირას მოწყობილია საყრდენი კედელი, მაგრამ გააქტიურების შემთხვევაში მეწერული მასები კედლის ზემოდან გადმოდის და ნაწილობრივ ფარავს გზის სავალ ნაწილს, რის გამოც საჭირო ხდება გზის პერიოდული გაწმენდა.

დელი აქტივობით, განვითარებულია დელუვიურ თიხნარებში. გზის პირას მოწყობილია საყრდენი კედელი, მაგრამ გააქტიურების შემთხვევაში მეწერული მასები კედლის ზემოდან გადმოდის და ნაწილობრივ ფარავს გზის სავალ ნაწილს, რის გამოც საჭირო ხდება გზის პერიოდული გაწმენდა.



სურ. 1. ჟინვალის წყალსაცავის აღმოსავლეთ ნაწილში მეწერული პროცესების სქემატური რუკა



სურ. 2. შინვალის წყალსაცავის დასავლეთ ნაწილში მეწყრული პროცესების სქემატური რუკა

წყალსაცავის აღმოსავლეთ ფერდობზე, ფშავის არაგვის უსახელო შენაკადის მარცხენა ფერდზე განვითარებულია ბლოკური ტიპის მეწყერი.

მეწყრული პროცესების შედარებით მაღალი ინტენსივობით და მეწყრული სხეულების დიდი სიმძლავრით გამოირჩევა შინვალის წყალსაცავის დასავლეთ ნაპირის მომიჯნავე ფერდობი საქართველოს სამხედრო გზის გაწვრივ. მეწყრის წარმოშობის მიზეზი, გრუნტის წყლებთან ერთად, ქანების დაბალი ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლებია. მეწყერი ფიქსირდება უსახელო მარჯვენა შენაკადის ხეობაში, მის ორივე ფერდზე კაშხალთან ახლოს. მეწყერი წარმოქმნილია წყალსაცავის შექმნის შემდგომ პერიოდში. იგი ამჟამად სტაბილიზაციის პროცესშია. ბოლო წლებში გადაადგილება არ დაფიქსირებულა.

წყალსაცავის ამავე ფერდზე გამოირჩევა ტიპური მეწყრულ-საფეხურებრივი ფოთლოვანი ტყით

დაფარული მეწყრული სხეული (სიგრძე 450–500 მ, სიგანე ზედა ნაწილში–200 მ, ფუკეზე–500 მ), ხასიათდება სუსტად გამოხატული აქტივიზაციით. მეწყრისგან დაზიანების შედეგად ყოველ 2–3 წელიწადში ხდება გზის რეაბილიტაცია. მეწყერი განვითარებულია დელუვიურ ნალექებში, თიხნარები ღორღის და ხვინჭის ჩანართებით, სიმძლავრე 5–8 მ. ფერდობზე მეწყრული პროცესების აქტივიზაცია გარკვეულწილად დაკავშირებულია წყალსაცავის დონის ცვალებადობასთან.

წყალსაცავის მარჯვენა ფერდზე განვითარებულია მეწყერმა ანანურის აგარაკების მიდამოებში მოიცვა საავტომობილო გზის სავალი ნაწილი, რომელიც ამჟამად აღდგენილია. ფერდობს აქვს ტყით დაფარული ტიპური მეწყრული საფეხურებრივი ზედაპირი. ტყის საფარი იცავს ფერდობს და მეწყრული პროცესი სუსტად გამოხატული აქტიურობით ხასიათდება. 1988 წელს

მეწყერი განვითარდა არაგვის ხეობის მარცხენა ფერდზე, სადაც განვითარდა ბლოკური ტიპის მეწყერი, რომელიც პირველსავე წელს გაჩერდა და მასზე ძერის ნიშნები არ დაფიქსირებულა.

წყალსაცავის მიმდებარე ხეობებში, გარდა მეწყრული მოვლენებისა, გავრცელებულია ღვარცოფული პროცესები. სოფ. ანანურთან წყალსაცავს ერთვის მდ. არყალა, რომელიც ხასიათდება მძლავრი წყალმოვარდნებით, რასაც თან სდევს ღვარცოფული ნაკადების ფორმირება. ღვარცოფული ნაკადების ფორმირება ხდება წყალსაცავის მარცხენა ფერდზე სოფ. ავენისთან. შედარებით მძლავრი ღვარცოფული ნაკადების ფორმირება ხდება მდ. ხორხულას ხეობაში. ღვარცოფული ნაკადების გავლა ფიქსირდება მდინარეების – გუდრუხის ხევისა და თვალიურას კალაპოტებში.

გასული საუკუნის 80-იანი წლებიდან მცხეთა-მთიანეთის საინჟინერო-გეოლოგიურ პარტიას მოწყობილი ჰქონდა რეჟიმული დაკვირვების ქსელი, რომელიც მათივე გადმოცემით 2000-იანი წლებისთვის საბოლოოდ გამოვიდა მწყობრიდან. გარკვეული დაკვირვებები გრძელდებოდა 2005 წლამდე. 2006 წლიდან ყოველწლიურ მონიტორინგს ახორციელებს გარემოს ეროვნული სააგენტო.

2014 წელს გაცემული გარემოზე ზემოქმედების ნებართვის საფუძველზე, ჟინვალის ჰიდროელექტროსადგურის ოპერატორ კომპანია „ჯორჯიან უოთერ ენდ ფაუნდს“ დაევალა საშიში გეოლოგიური პროცესების მონიტორინგი წყალსაცავის მიმდებარე ტერიტორიაზე, რომელიც ვიზუალური დაკვირვებების სახით ყოველწლიურ რეჟიმში მიმდინარებს.

დარიალის ხეობა თერგის ხეობის ანტეცედენტური მონაკვეთია. იგი 1000 მ სიღრმეშია ჩაჭრილი კავკასიონის ღერძულ ზოლში. რელიეფი, ძირითადად, კლდოვანი და ძნელად მისადგომია. განვითარებულია ეროზიული, ვულკანური და მყინვარული რელიეფის ფორმები. ტერიტორია მდებარეობს 9-ბალიან სეისმურ ზონაში.

მდინარე ამალი (დედლორაკი ამალის მარჯვენა შენაკადია) მდინარე თერგს მარცხნიდან ერთვის დარიალის ხეობაში. დედლორაკის ხეობაში მაღალი საშიშროების რისკის მქონე ღვარცოფების ტრანსფორმირებას ადგილი აქვს როგორც მყინვარების პულსაციური დინამიკის პროცესში და ყინულ- და კლდეზვავების ჩამოზვავებით ე.წ. გლაციალური ღვარცოფების ტრანსფორმირების სახით, ისე თავსხმისა და ზაფხულში ტემპერატურის ექსტრემალური მატების პროცესში ტრანზიტული ზონიდან მყარი მასების გამოტანით. ღვარცოფების ტრანსფორმაციის პროცესი ციკლურ რეჟიმს არ ექვემდებარება. ერთჯერადი ღვარცოფული ნაკადების მოცულობები მერყეობს დიდ დიაპაზონში – რამდენიმე ათასი მ³-დან – 1–10 მლნ მ³-მდე. ღვარცოფული ნაკადების რეოლოგიური ბუნება უმეტესწილად მაღალი სიმკვრივის ქვატალახოვანი თვისებებით ხასიათდება [2].

ამრიგად, დარიალის ხეობაში ღვარცოფის ფორმირების მთავრი მიზეზია ხეობის ციცაბო დახრის კუთხე, დიდი რაოდენობით ნაშალი მასალის სწრაფად დაგროვებისთვის ხელსაყრელი ფიზიკური გარემო და მყინვარის ენის დიდი მასების უეცარი მოწყვეტა ექსტრემალური ტემპერატურული რყევებისა და ატმოსფერული ნალექების ზეგავლენით.

დარიალისა და ამალის ხეობების დიდი დახრილობის გამო, ღვარცოფული ნაკადები ინარჩუნებს დიდ სიჩქარეს მოძრაობის მთელ მანძილზე და პრაქტიკულად მთელი მასა გამოდის დარიალის ვიწრო ხეობაში, იწვევს თერგის კალაპოტის დონის მკვეთრ აწევას და ქვედა დინებაში, სადაც კანიონი შედარებით ფართოვდება, ქმნის ვრცელი გამოზიდვის კონუსს. ღვარცოფული პროცესებით მთლიანად ან ნაწილობრივ ირეცხება და მწყობრიდან გამოდის საავტომობილო გზა და სხვა საინჟინერო ნაგებობები. სამწყხაროდ, სტიქიას ხშირად თან სდევს ადამიანთა

მსხვერპლი, ხოლო ეკონომიკური ზარალი ათეულობით მილიონი ლარით განისაზღვრება [3].

2016 წელს ამაღ-დეველოპმენტის ხეობაში ადრეული შეტყობინების თანამედროვე სისტემა მოეწყო, რომელიც როგორც ღვარცოფის სათავეს, ისე მდინარის ხეობაში წყლის კრიტიკულ დონეებს თანამედროვე ტექნოლოგიებით აკონტროლებს. ამასთან ერთად, შეიქმნა მონაცემების კომუნიკაციის ერთიანი სისტემა, რაც ადრეული გაფრთხილების სისტემის გამართულ ფუნქციონირებას უზრუნველყოფს. მყინვარ დეველოპმენტთან ახლოს დამონტაჟდა სათვალთვალ ორთვალთან კამერა, რომლის დანიშნულებაა ყოველ ორ საათში ერთხელ როგორც დეველოპმენტის მყინვარის, ისე მყინვარწვერის ფოტოგადაღება. მიღებული ფოტოები ავტომატურად გროვდება მონაცემთა ბაზაში და სპეციალისტებს საშუალება ეძლევა სურათების შედარებით განახორციელონ მყინვარის დინამიკურ პროცესებზე მუდმივი მონიტორინგი. განგაშის სისტემა დამონტაჟდა მდ. დეველოპმენტის ხეობაში მდ. ამაღის შეერთების ადგილას, რომელიც ავტომატურად გზავნის განგაშის სიგნალს შესაბამის უწყებებში. აღნიშნულ ადგილას მდინარის კალაპოტის თავზე გაჭიმულია საბაგირო სისტემა, რომელზეც დამონტაჟებულია 2 ერთეული წყლის დონის საზომი რადარი და 2 ერთეული ფოტორეგისტრატორი. სენსორები მდინარის კალაპოტში შეუვლადაა ჩაკიდული და დონის მატებაზე რეაგირებს. სენსორის შესაძლო მწყობრიდან გამოსვლის შემთხვევაში, დაზღვევის მიზნით, ბაგირზე დამატებით ჩამოკიდებულია ბუნებრივი ქვები, რომლებიც 50 კგ ძალის რყევაზე გათვლილი და სტიქიური პროცესის დროს ქვების შეხებისას განგაშის სისტემა ამოქმედდება. კალაპოტის თავზე დამონტაჟებული კამერები საათში ერთხელ ახდენს მდინარის ხეობის ფოტოფიქსაციას სხვადასხვა კუთხით და GPS სისტემის მეშვეობით მონაცემებს გზავნის სერვერზე.

ჩვენ მიერ ზემოთ აღწერილი სტიქიური მოვლენები – მეწყერი და ღვარცოფი საკმაოდ გან-

სხვადება ერთმანეთისგან აქტიური ფაზის თავისებურებებით, თუმცა გენეზისის თვალსაზრისით გარკვეული მსგავსება არსებობს.

მეწყერი გეოლოგიური მოვლენაა, რომელიც სიმძიმის ძალისა და ტენიანობის ეფექტის ზემოქმედებით იწვევს დახრილ ფერდობზე ქანების მასის გადაადგილებას, ამასთან მოძრავ მასას და მის ქვეშ მდებარე ფენას შორის კონტაქტი არ იკარგება. ვინაიდან მეწყერები ერთმანეთისგან განსხვავდება ტიპის, ზომის, მოძრაობის მექანიზმის და სიჩქარის მიხედვით, ლოგიკურია რომ განსხვავდებოდეს მათზე დაკვირვებისა და ზემოქმედების მეთოდოლოგიითაც, ასევე რისკის დონისა და მოსალოდნელი ზარალის მასშტაბიდან გამომდინარე იცვლება მონიტორინგის ინტენსიურობაც. მონიტორინგის პროგრამები შეიძლება შეიცვალოს უბრალო ვიზუალური კონტროლიდან ვრცელ პროგრამამდე, რომლებიც მოიცავს დაკვირვებას თანამგზავრიდან და სხვადასხვა ხელსაწყოთა კომპლექსს.

მეწყერი პროცესების პროგნოზირების მაღალი ეფექტურობის მისაღწევად მონიტორინგი ერთდროულად უნდა განხორციელდეს სამ მასშტაბურ – რეგიონულ, ლოკალურ და დეტალურ დონეებზე.

როგორც წესი, რეგიონული მონიტორინგი მოიცავს მსხვილ ეკონომიკურ-გეოგრაფიულ რაიონებს და ზოგად წარმოდგენას იძლევა საკონტროლო ტერიტორიის მეწყერულ პროცესებზე დაქვემდებარების, მეწყერი უბნების სივრცით-დროითი ცვლილების შესაძლო ზარალის შესახებ, რაც შეუძლია მეწყერმა მიაყენოს გარემოს, ეკონომიკისა და ინფრასტრუქტურის მნიშვნელოვანი ობიექტებს.

ლოკალური მონიტორინგი მოიცავს 10 კმ²-დან 100 კმ²-მდე ტერიტორიას და გულისხმობს სისტემატურ დაკვირვებებს მდინარეების მეწყერსაშიში აუზების ან მსხვილი სამთო სამრეწველო აგლომერაციების ზემოქმედების, ან ჰესების კასკადების და ჰიდროკანძების ფარგლებში. ლოკა-

ღური მონიტორინგი უნდა იძლეოდეს უფრო სრულ და დეტალურ ინფორმაციას მეწყრული პროცესების განვითარების შესახებ კონტროლირებულ რაიონებში.

დეტალური მონიტორინგი, როგორც წესი, მიბმულია კონკრეტულ მეწყერთან ან ფერდობების არამდგრად უბნებთან. დეტალური მონიტორინგის პროცესში მიღებული ინფორმაცია გამოიყენება მეწყრის ხიფათის ადრეული შეტყობინების, მათი რისკის შემცირების ღონისძიების დასახვის და საგანგებო სიტუაციის თავიდან აცილებისთვის. დეტალური მონიტორინგისას წამყვანი როლი ეკუთვნის კვლევა-ძიების გეოტექნიკურ და გეოფიზიკურ მეთოდებს [4,5]. ამ დროს გამოიყენება ზედაპირული და გარემო ფაქტორებზე დაკვირვების ხელსაწყოები. ზედაპირული დაკვირვება ხდება მეწყრის ზედაპირის გადაადგილების პარამეტრებზე სივრცესა და დროში. ისინი შეიძლება იყოს როგორც ფარდობითი, ისე აბსოლუტური. ასეთი დაკვირვებისთვის გამოიყენება ჯიპიესები და ტოპოგრაფიების ხელსაწყოები, რომლებიც მცირე ცვლილებების დაფიქსირების საშუალებას იძლევა. გარემო ფაქტორებში იგულისხმება მიწის ქვეშა წყლის დონე (იზომება ჭაბურღილებში პიეზომეტრების საშუალებით), გრუნტის ტენიანობა და ფორიანობა, ატმოსფერული ნალექები, ტემპერატურა და მიწისძვრები [6]. მეწყრის მოძრაობის პარამეტრებზე დეტალური დაკვირვებისთვის აგრეთვე გამოიყენება ექსტენზომეტრები, ტილტომეტრები, ინკლინომეტრები და ნაპრალების მზომები. სიღრმეული გადაადგილების დასაფიქსირებლად ჭაბურღილში დამონტაჟებულია მრავალწერტილოვანი ექსტენზომეტრები [7].

მრავალმხრივი მონაცემების დიდი მოცულობის დამუშავებასა და ანალიზთან დაკავშირებით, აგრეთვე მათი ხანგრძლივი შენახვის აუცილებლობისას და მრავალჯერადი გამოყენებისას ყველაზე უფრო რაციონალურია თანამედროვე გეოსაინფორმაციო სისტემების გამოყენება. ამგვარი

ტექნოლოგია უზრუნველყოფს მონიტორინგის საშუალების წარმოებას უმაღლესი ხარისხით, საიმედოობით და ოპერატიულობით. გეოსაინფორმაციო სისტემაში ჩვეულებრივ მოიაზრებენ სივრცული კარტოგრაფიული ინფორმაციის ნაკრებს ან პროგრამული და აპარატული საშუალებების კომპლექსს კომპიუტერული შეგროვების, შენახვის, ძიების, შერჩევის, დამუშავების, ანალიზისა და ასახვის სისტემებს.

მეწყრზე არანაკლები ზიანის მომტანია ღვარცოფები [8], [9], რომელიც აღიძვრება ხანგრძლივი თავსხმის, მყინვარების ან სეზონური თოვლის საფარის სწრაფად დნობისას, ფსკერის მნიშვნელოვანი ქანობის, გამოფიტვის პროდუქტების დიდი დაგროვების მქონე მთის მცირე მდინარეების აუზებში. ღვარცოფული ტალღა დიდი სიჩქარით ვრცელდება და დიდი დამანგრეველი მოქმედებით ხასიათდება.

ზემოთ აღწერილია დეველოპმენტის ხეობაში დამონტაჟებული შეტყობინებისა და მონიტორინგის სისტემები, რომლებიც თანამედროვე ტექნოლოგიების შესაძლებლობის ფარგლებში მნიშვნელოვნად ამცირებს ადამიანის სიცოცხლისათვის საშიშ რისკებს, თუმცა კატასტროფული მოვლენების განმეორების ალბათობა ამით არ მცირდება. დარიადის ხეობაში ღვარცოფის გამომწვევი მიზეზებისა და ურთულესი გეოგრაფიული მდებარეობიდან გამომდინარე, მათი შეჩერება პრაქტიკულად შეუძლებელია.

დასკვნა

სტიქიური მოვლენები საგრძნობ ზიანს აყენებს ქვეყნის ეკონომიკას და საფრთხეს უქმნის ადამიანების სიცოცხლეს. პრობლემის მოგვარებისთვის აუცილებელია არა მხოლოდ უკვე მომხდარ კატასტროფებზე სათანადო რეაგირება, არამედ კატასტროფის რისკის შემცირების გრძელვადიანი ღონისძიებების გატარება. კატასტროფების რისკების შესამცირებლად გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს მეწყრსაშიში უბნების

თანამედროვე მეთოდებით მონიტორინგის და ეფექტური მეწყერსაწინააღმდეგო პრევენციული ღონისძიებების დანერგვას. საშიში გეოდინამიკური მოვლენების ჩამოყალიბებისთვის საჭირო ფაქტორების ერთობლიობა დამახასიათებელია კონკრეტული მოვლენისთვის და განპირობებულია კონკრეტული ეგზოგენური და ენდოგენური ფაქტორებით. თითოეული მაპროვოცირებელი ფაქტორის მნიშვნელობის დადგენას, კონკრეტული გეოლოგიური მოვლენისთვის, გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს არახელსაყრელი პროცესის პრევენციის, შერბილების ან აღმოფხვრის საქმეში. მეწყერული პროცესების მონიტორინგის მეთოდები და საშუალებები ერთმანეთისაგან განსხვავდება და დამოკიდებულია მეწყერის სახეობაზე. მეწყერული პროცესების განვითარების თვალსაზრისით, მაღალი მოწყველადობის ხარისხით გამოირჩევა სამთო წყალსაცავების მიმდებარე ტერიტორია.

ქინვალის წყალსაცავის მიმდებარე ტერიტორიაზე დაფიქსირებული 9 მეწყერი, ამათგან 4 დასტაბილიზებულია. 1 მეწყერი სოფ. ნეძიხის სამხრეთით, სტაბილიზაციის ფაზაში იმყოფება. დანარჩენი 4 მეწყერი მეტ-ნაკლებად აქტიურია. დევლორაკის ხეობაში მაღალი რისკის მქონე ღვარცოფების ტრანსფორმირება გამოწვეულია როგორც გლაციალური, ისე თავსხმისა და ტემპერატურის მატების პროცესით. ამაღ-დევლორაკის ხეობაში ადრეული შეტყობინების თანამედროვე სისტემაა დამონტაჟებული, რომელიც როგორც ღვარცოფის სათავეს, ისე მდინარის ხეობაში წყლის კრიტიკულ დონეებს თანამედროვე ტექნოლოგიებით აკონტროლებს. მეწყერული პროცესების პროგნოზირების მაღალი ეფექტურობის მისაღწევად მონიტორინგი ერთდროულად უნდა განხორციელდეს სამ მასშტაბურ – რეგიონულ, ლოკალურ და დეტალურ დონეებზე.

ლიტერატურა

1. Reid M. E., LaHusen R.G., Baum R.L., Kean J.W., Schulz W.H., Highland L.M. Real-time monitoring of landslides. U.S. geological survey fact sheet. URL: <https://pubs.usgs.gov/fs/2012/3008/contents/FS12-3008.pdf> (in English).
2. Government of Georgia Resolution N4 - On Approval of National Disaster Risk Reduction Strategy of Georgia 2017-2020 and its Action Plan. Tbilisi. 2017. (in Georgian);
3. General condition of river Tergi mudflow events and evaluation of geodynamic circumstances of disastrous glacier mudflows developed in Dariali gorge on may 17, 2014. National environmental agency. Tbilisi. 2014. (in Georgian).
4. A brief overview of landslide monitoring. URL: <https://eis.uow.edu.au/cme/landslide-research/monitoring/index.html> (in English).
5. Lomtadze V. D. Engineering geology. Special engineering geology. L.: Nedra. 1978, 496 p. (in Russian).
6. Gaprindashvili G. Field survey methodology for assessment of geological processes (landslide, debrisflow, rockfall, rock avalanche et. al) in Georgia. Tbilisi. 2015. (in Georgian).
7. URL: <https://www.sisgeo.com/video/video-educacionales/item/landslide-monitoring-instrumentation-sisgeo-video-presentation.html> (in English).
8. Gaprindashvili G., Gaprindashvili M. Catastrophic debris flow in Dariali (Georgia) in the year 2014. Natural Science. Vol.07. No.07(2015). 2015, 379-389 pp. URL: <http://www.scirp.org/journal/PaperInformation.aspx?PaperID=58225> (in Georgian).
9. Tsereteli E., Bolashvili N., Gaprindashvili G., Kurtsikidze O., Maisuradze Z. The magnitude of development of mudflow processes in the Rivers Tergi, Aragvi and Asa-Arghuni basins and hazard risks for population and structures. Tbilisi. 2014. (in Georgian).

UDC 627.81

SCOPUS CODE 2201

MONITORING OF GEOLOGICALLY DANGEROUS TERRITORIES AND PRINCIPLES OF PREVENTIVE MEASURES ZHINVALI RESERVOIR AND DARIALI GORGE

- †**Dj. Kilasonia** Department of Hydroelectricity and Main Pipeline, Georgian Technical University, 75 M. Kostava str, 0175 Tbilisi, Georgia
- G. Khelidze** Department of Hydroelectricity and Main Pipeline, Georgian Technical University, 75 M. Kostava str, 0175 Tbilisi, Georgia
E-mail: giakhelidze@yahoo.com
- G. Jaoshvili** Mikheil Nodia Institute of Geophysics, Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, 1 M. Aleksidze str, 0171 Tbilisi, Georgia
E-mail: gjaoshvili@gmail.com

Reviewers:

M. Mardashova, Professor, Department of Applied Geology, Faculty of Mining and Geology, GTU

E-mail: m_mardashova@gtu.ge

I. Noniev, Associate Professor, Department of Hydroelectricity and Main Pipeline, Faculty of Power Engineering and Telecommunication, GTU

E-mail: ivan.noniev@gmail.com

ABSTRACT. Among the problems related to the reduction of risks, prevention of damage due to catastrophes caused by geologically hazardous phenomena, much importance is attached to the introduction of monitoring by modern methods and effective landslide prevention measures.

As an example, we consider the geodynamic systems of observation and notification and also the up-to-date means of monitoring, prevention and diminishing a possible damage due to landslide hazards in the Zhinvali water storage reservoir and Dariali gorge.

From the standpoint of the occurrence of landslide processes, we distinguish the water-bearing territory that surrounds the mountainous water storages. 9 landslides have been recorded around the Zhinvali water storage and 4 of them have been stabilized, one to the south of the village of Nedzikhi is in the phase of stabilization, while the other 4 remain more or less active.

The transformation of highly risky earth flows is caused by glacial processes as well as by heavy rains and a temperature rise in the Devdoraki gorge.

To achieve the high effectiveness of prediction of landslide processes, the monitoring must be simultaneously carried out at three levels: regional, local and distant.

KEY WORDS: Detailed; landslides; local monitoring; mudflow; preventive measures; regional.

UDC 627.81

SCOPUS CODE 2201

МОНИТОРИНГ И ПРИНЦИПЫ ПРЕВЕНТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ГЕОЛОГИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ НА ПРИМЕРЕ ЖИНВАЛЬСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА И ДАРЬЯЛЬСКОГО УЩЕЛЯ

† Киласонია Дж.Н.	Департамент гидроэнергетики и магистральных трубопроводных систем, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 75
Хелидзе Г.К.	Департамент гидроэнергетики и магистральных трубопроводных систем, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 75 E-mail: giakhelidze@yahoo.com
Джаошвили Г.Ш.	Институт геофизики им. М.Нодия Тбилисского государственного университета им. Ив. Джавахишвили, Грузия 0179, Тбилиси, пр. И. Чавчавадзе 1 E-mail: gjaoshvili@gmail.com

Рецензенты:

М. Мардашова, профессор Департамента прикладной геологии горно-геологического факультета ГТУ

E-mail: m_mardashova@gtu.ge

И. Нониев, координатор проектов ООО “Гидродиагностика”, ассоциированный профессор Департамента гидроэнергетики и магистральных трубопроводных систем факультета энергетики и телекоммуникации ГТУ

E-mail: ivan.noniev@gmail.com

АННОТАЦИЯ. Среди вопросов уменьшения рисков, предотвращения ущерба от катастроф, вызванных геологически опасными явлениями, важное место занимает внедрение мониторинга современными методами и эффективных противоползневых превентивных мероприятий.

В качестве примера рассмотрены геодинамические системы наблюдения и оповещения, а также современные средства мониторинга, превенции и смягчения возможного ущерба от оползневой опасности в Жинвальском водохранилище и Дарьяльском ущелье.

С точки зрения развития оползневых процессов, большой степенью водоносности выделяется территория, окружающая горные водохранилища. Вокруг Жинвальского водохранилища зафиксировано 9 оползней, из которых 4 стабилизированы, один южнее дер. Недзихи в фазе стабилизации, а остальные 4 оползня более-менее активные.

В ущелье Девдорак трансформация селей, содержавших большой риск, вызвана как гляциальными процессами, так и ливневыми дождями и ростом температуры.

Для достижения высокой эффективности прогнозирования оползневых процессов мониторинг одновременно должен осуществляться на трех уровнях: региональном, локальном и детальном.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: детальный; локальный мониторинг; оползни; превентивные мероприятия; региональный; селевой поток.

განხილვის თარიღი 05.04.2018

შემოსვლის თარიღი 18.04.2018

ხელმოწერის დასაბუჯდად 16.10.2018

UDC 621.8

SCOPUS CODE 2201

ინოვაციური კონსტრუქციის ვაკუუმ-ტუმბო

- თ. მეგრელიძე** კვების ინდუსტრიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 68°
E-mail: tmegrelidze@yahoo.com
- თ. ისაკაძე** კვების ინდუსტრიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 68°
E-mail: tamazisakadze@gmail.com
- გ. გუგულაშვილი** კვების ინდუსტრიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 68°
E-mail: Givi.Gugulashvili@gmail.com

რეცენზენტები:

- ზ. ჯაფარიძე**, სტუ-ის სატრანსპორტო და მანქანათმშენებლობის ფაკულტეტის კვების ინდუსტრიის დეპარტამენტის პროფესორი
E-mail: zurabjaparidze@yahoo.com
- გ. კვირიკაშვილი**, შპს „ქართუნივერსალის“ ტექნიკური მენეჯერი, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი
E-mail: gosha1974@mail.ru

ანოტაცია. როტაციული კომპრესორის ბაზაზე დამზადებული ინოვაციური კონსტრუქციის ვაკუუმ-ტუმბო გამოირჩევა მრუდმხარა-ბარბაცა მექანიზმისა და წინსვლით-უკუსვლით მოძრავი დგუშების არქონით, ამიტომ ამ ტიპის ვაკუუმ-ტუმბოს, დგუშიან ვაკუუმ-ტუმბოებთან შედარებით, აქვს შედარებით მცირე მასა და მოძრავი ნაწილების მცირე რაოდენობა. როტაციული კომპრესორის ბაზაზე დამზადებულ ინოვაციური კონსტრუქციის ვაკუუმ-ტუმბოს არ აქვს შემწოვი სარქველი, მომსახურებისას მარტივია და საიმედოა მუშაობაში. ვაკუუმ-ტუმბოში ჩატვირთულია 300 გ მინერალური ზეთი. ვაკუუმ-ტუმბო უზრუნველყოფს სამაცივ-

რო აგრეგატების ვაკუუმირებისთვის აუცილებელ წნევას და გამოირჩევა ძლიერი წარმადობით.

როგორც ცნობილია, ქარხნული წარმოების ვაკუუმ-ტუმბოები ძვირად ღირებულია, აღნიშნული კონსტრუქციის ვაკუუმ-ტუმბოს დამზადება კი გაცილებით იაფი ჯდება, ამიტომ მიგვაჩნია, რომ ასეთი ტიპის ვაკუუმ-ტუმბოები სამაცივრო ტექნიკის სპეციალისტებს გამოადგებათ სამონტაჟო სამუშაოების ჩატარებისას და მნიშვნელოვნად შეამცირებს ექსპლუატაციის ხარჯებს.

საკვანძო სიტყვები: ვაკუუმი; კომპრესორი; კონდენსატორი; რელე; როტორი.

შესავალი

წნევის აბსოლუტური ნული, მისი განმარტებიდან გამომდინარე, ის შემთხვევაა, როდესაც რაიმე მოცულობის კედლებს არც ერთი მოლეკულა არ ეჯახება ანუ აბსოლუტური სივარდიეა. დედამიწაზე აბსოლუტური სივარდიელის მიღწევა შეუძლებელია, რადგან ყოველთვის რჩება ნივთიერების გარკვეული რაოდენობა, რომლის მოლეკულებიც ეჯახება ამ ნივთიერების შემომსახვრელ კედლებს. თუ წნევა გაიზრდება და მოცემულ მოცულობაში 1 კგ/სმ²-ს მიაღწევს, მაშინ იგი გაუტოლდება დედამიწის ზედაპირზე არსებულ ჰაერის წნევას. თუ ეს მოცულობა ჰერმეტიკულად არ არის დახურული, მაშინ ნივთიერება გარეთ ვერ გამოვა, მაგრამ ვერც ჰაერი შევა მოცულობაში, რადგან მოცულობის შიგნით და გარეთ წნევები თანაბარია. ასეთ წნევას მანომეტრულ ნულს უწოდებენ, რადგან მოცულობაზე მიერთებული მანომეტრი 0-ს აჩვენებს. მანომეტრები მოწყობილია ისე, რომ ისინი იწევენ ათვლას 1 ატმ აბსოლუტური წნევიდან, ამიტომ ამ შემთხვევაში რომ გავიგოთ აბსოლუტური წნევა, მანომეტრის ჩვენებას ერთი უნდა მივუმატოთ. ვაკუუმის შემთხვევაში მანომეტრი გვიჩვენებს აბსოლუტური სიდიდის წნევის ხარისხს.

ლაბორატორიული ან ტექნიკური ვაკუუმის ხარისხი განსაზღვრავს რამდენად ახლოა გარემო იდეალურ ვაკუუმთან. ხარისხი ძირითადად განისაზღვრება ნარჩენი აირის წნევით, რომლის მაქსიმალური მნიშვნელობაა, სამაცივრო აგრეგატების ვაკუუმირებისას, 133 პასკალი.

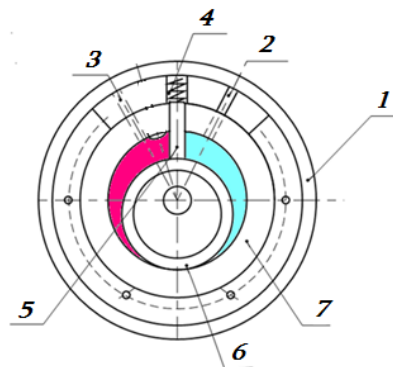
ვაკუუმური ტექნოლოგიის განვითარების სამეცნიერო ეტაპის დასაწყისად 1643 წელი ითვლება, როდესაც ტორიჩელმა პირველად გაზომა ატმოსფერული წნევა. დაახლოებით 1650 წელს ოტო გერიკმა გამოიგონა ხელის მექანიკური ტუმბო წყლის შემამჭიდროებლით. XIX საუკუნის მეორე ნახევარში კაცობრიობა ვაკუუმური ტექნიკისა და ტექნოლოგიების შექმნის თანამედროვე ეტაპზე გადავიდა.

ძირითადი ნაწილი

ინოვაციური ტიპის ვაკუუმ-ტუმბოს კონსტრუქცია შემუშავებულია როტაციული კომპრესორის ბაზაზე, რომელიც მგორავროტორიანი სისტემაა (სურ.1). როტორი კომპრესორის ცილინდრზე გადავრდება. იგი ცილინდრის ღერძის მიმართ დამონტაჟებულია ექსცენტრულად და ამიტომ ცილინდრისა და როტორის ღერძებს შორის გვაქვს ექსცენტრისიტეტი. როტორთან მუდმივად შეხებაშია ფირფიტა, რომელიც ცილინდრს ორ სექტორად ყოფს: ერთი სექტორი ქმნის შეწოვის, ხოლო მეორე – დაჭირხნის არეს. კომპრესორის ელექტროძრავას სიმძლავრე 600 ვატია. კომპრესორის როტორის მიერ აღწერილი მოცულობა გამოითვლება ფორმულით:

$$V_h = \lambda \pi H (R_G^2 - R_{rot}^2) n \text{ მ}^3/\text{წმ},$$

სადაც λ მიწოდების კოეფიციენტი, H – ცილინდრის სიმაღლე, R_G – ცილინდრის რადიუსი, R_{rot} – როტორის რადიუსი, როტორის ბრუნვის სიხშირე – 2910 ბრ/წთ.



სურ. 1. კომპრესორის ტრილი: 1-გარსაცმი, 2-შეწოვის სარქველი, 3-დაჭირხნის სარქველი, 4-ზამბარა, 5-ფირფიტა, 6-როტორი, 7-ცილინდრი

როგორც ცნობილია, ყველა კომპრესორისათვის აუცილებელი მოთხოვნაა კარტერში სამაცივრო ზეთის ოპტიმალური დოზის არსებობა. კომპრესორის მუშაობისას კი ზეთი მუდმივად გამოიტყორცნება დაჭირხნის მილიდან. იმისათ-

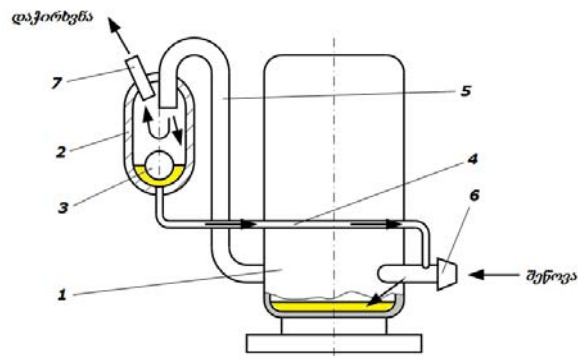
ვის, რომ ეს არ მოხდეს, საჭიროა კომპრესორზე გარკვეული კონსტრუქციის ზეთის გამოყოფი და მონტაჟდეს.

სტატიაში შემუშავებულია ვაკუუმ-ტუმბო ინოვაციური კონსტრუქციის ზეთის გამოყოფით (სურ. 2). ზეთის გამოყოფი ცილინდრული ფორმის ჭურჭელია (პოზ. 2), რომელშიც შედის დაჭირხნის მილი (პოზ. 5). ზეთის გამოყოფის ზემოდან გამოდის დაჭირხნის მილი (პოზ. 7). სამაცივრო ზეთი, რომელიც გამოიყოფა დაჭირხნის მილიდან (პოზ. 5), ჩაიღვრება ზეთის გამოყოფის ძირში. ზეთის გამოყოფაში მოთავსებულია ტივტივა (პოზ. 3). ზეთის დონის მომატებისას ზეთის გამოყოფაში ტივტივა ზემოთ აიწევს, ხოლო ზეთის დონის შემცირებისას დაიწევს ზეთის გამოყოფის ძირში და დაკეტავს კაპილარული მილის გასასვლელს (პოზ. 4), რომელიც მიერთებულია ვაკუუმ-ტუმბოს შეწოვის მილზე (პოზ. 6). კაპილარულ მილში იქმნება ზეთის გამოყოფაში მოგროვილი ზეთის შეწოვისათვის საჭირო წნევა.

ვაკუუმ-ტუმბოს მეშვეობით შესაძლებელია მივიღოთ სამაცივრო მანქანა-დანადგარების ვაკუუმირებისათვის აუცილებელი 1 ტორი=133 პასკალი წნევა. გარდა ამისა, კლასიკური ვაკუუმ-ტუმბოებისგან განსხვავებით, ინოვაციური კონსტრუქციის ვაკუუმ-ტუმბო გამოიყენება გაჟონვის აღმოჩენისათვის სამაცივრო სისტემაში ჭარბი წნევის (30 ატმოსფერო) შექმნისას. ანუ ასეთი ტიპის ვაკუუმ-ტუმბო ორ ფუნქციას ასრულებს და გვათავისუფლებს დამატებითი კომპრესორის გამოყენებისაგან.

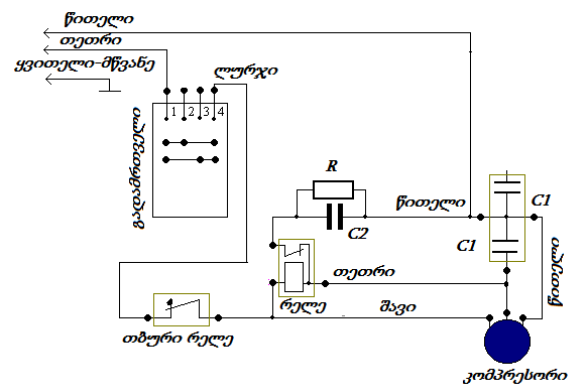
ვაკუუმ-ტუმბოს ამძრავის ელექტრული სქემა მოცემულია მე-3 სურ-ზე. ვაკუუმ-ტუმბოს ამძრავი აღჭურვილია: C1 და C2 მუშა და გაშვების კონდენსატორებით, ძაბვისა და თბური რეგულირებით და გადამრთველით. გაშვების კონდენსატორზე დამონტაჟებული განმმუხტავი R წინაღობა, რომელიც კონდენსატორის გამოყვანებს ერთმანეთთან აერ-

თებს. ასეთ განმმუხტავს აქვს საკმაოდ მაღალი წინაღობა (დაახლოებით 15 კომი). გაშვების კონდენსატორის ტევადობა ვაკუუმ-ტუმბოს ძრავას სიმძლავრის 10% აიღება, ხოლო მუშა კონდენსატორის ტევადობა – ვაკუუმ-ტუმბოს ძრავას სიმძლავრის 6%.



სურ. 2. ინოვაციური კონსტრუქციის ვაკუუმ-ტუმბო: 1-კომპრესორი, 2-ზეთის გამოყოფი, 3-ტივტივა, 4-კაპილარული მილი, 5-დაჭირხნის მილი, 6-შეწოვის მილი, 7-აირგამომშვები

კომპრესორს თბური რეგულაცია გადახურებისაგან იცავს. მას აქვს ბიმეტალური ფირფიტა, რომელიც გამორთავს კომპრესორს, თუ მასში დიდი ამპერაჟის დენი გაივლის.



სურ. 3. ვაკუუმ-ტუმბოს ელექტრული სქემა

ინოვაციური კონსტრუქციის ვაკუუმ-ტუმბოს მწარმოებლობა გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$t = \frac{V}{S} \times \ln \frac{P_a}{P_e} \times F, \quad (1)$$

სადაც t ვაკუუმირების დროა (სთ); V – ვაკუუმირების მოცულობა, მ³; S – ვაკუუმ-ტუმბოს მწარმოებლობა, მ³/სთ; P_a – საწყისი ვაკუუმის მნიშვნელობა (მილიბარი). თუ მისი მნიშვნელობა შეესაბამება ატმოსფერულ წნევას, მაშინ ვიღებთ 1013 მილიბარს; P_e – ვაკუუმის მნიშვნელობა ამოსაქაჩი მოცულობიდან (მილიბარი); F – ამოქაჩვის კოეფიციენტი და აიღება შემდეგი მონაცემების მიხედვით:

$$P_e = 1000 \div 250 \text{ მილიბარი } F = 1$$

$$P_e = 250 \div 100 \text{ მილიბარი } F = 1,5$$

$$P_e = 100 \div 50 \text{ მილიბარი } F = 1,75$$

$$P_e = 50 \div 20 \text{ მილიბარი } F = 2$$

$$P_e = 20 \div 5 \text{ მილიბარი } F = 2,5$$

$$P_e = 5 \div 1 \text{ მილიბარი } F = 3$$

(1) ფორმულიდან განისაზღვრება ვაკუუმ-ტუმბოს მწარმოებლობა:

$$S = \frac{V}{t} \times \ln \frac{P_a}{P_e} \times F . \quad (2)$$

როგორც (2) ფორმულიდან ჩანს, ვაკუუმ-ტუმბოს მწარმოებლობა ვაკუუმირებისას დროზე წრფივად არ არის დამოკიდებული.

დასკვნა

ამრიგად, ინოვაციური კონსტრუქციის ვაკუუმ-ტუმბო მაღალეკონომიკური და მოთხოვნადი ინსტრუმენტია, რომელიც ფართოდ გამოიყენება სამაცივრო და კონდიციონირების ტექნიკის მონტაჟისა და მომსახურებისათვის, ამიტომ მიგვაჩნია, რომ მისი წარმოება ფართოდ უნდა დაინერგოს სამაცივრო, კონდიციონირებისა და კრიოგენული ტექნიკის მომსახურების წამყვან კომპანიებში.

ლიტერატურა

1. Megrelidze T., Japaridze Z., Suladze S., Gugulashvili G., Goletiani G., Tepnadze A., Kvirikashvili G., Omiadze Z. Refrigerator machines (Piston compressors). "Teqnikuri Universiteti". Tbilisi. 2009, 52-53 pp. (in Georgian).
2. Megrelidze T., Sadagashvili E., Beruashvili G., Gugulashvili G. Study of the optimal working regimes of refrigerator machines with difficult cycle. "Teqnikuri Universiteti". #2 (480). Tbilisi. 2011, 91-96 pp. (in Georgian).
3. Meyer. Training manual refrigeration-AC, ICCT. 2004. (in English).
4. System trouble shooting measuring instruments. Danfoss A/S (RC-SM/MWA), 09-2002 (in Russian).
5. Honeywell refrigerants. Honeywell International Inc. 2006. (in English).

UDC 621.8

SCOPUS CODE 2201

VACUUM PUMP OF INNOVATIVE DESIGN

- T. Megrelidze** Department of Food Industry, Georgian Technical University, 68^a M. Kostava str, 0175 Tbilisi, Georgia
E-mail: tmegrelidze@yahoo.com
- T. Isakadze** Department of Food Industry, Georgian Technical University, 68^a M. Kostava str, 0175 Tbilisi, Georgia
E-mail: tamazisakadze@gmail.com
- G. Gugulashvili** Department of Food Industry, Georgian Technical University, 68^a M. Kostava str, 0175 Tbilisi, Georgia
E-mail: Givi.Gugulashvili@gmail.com

Reviewers:

- Z. Japaridze**, Professor, Department of Food Industry, Faculty of Transportation and Mechanical Engineering, GTU
E-mail: zurabjaparidze@yahoo.com
- G. Kvirikashvili**, Doctor of Technical Sciences, Technical Manager of LTD “Cartu Universal”
E-mail: gosha1974@mail.ru

ABSTRACT. The peculiarity of rotary compressors in comparison with piston compressors is the absence of a crank mechanism and a reciprocating piston. Therefore, rotary compressors have a good balance, a relatively small mass per unit of cooling capacity, fewer moving parts subject to wear, no suction, and discharge valves in some designs as well. They are easier to maintain and more reliable in operation. The disadvantages of rotary compressors include the complexity of their manufacture and repair, large wear of moving parts.

300 grams of mineral oil is loaded into the vacuum pump. Vacuum pump provides the necessary pressure for evacuation of cooling units and is distinguished by excellent production. As it is known, vacuum pumps of factory production are very expensive, and the above mentioned construction is much cheaper than the factory one for the manufacturing of vacuum pumps, so we believe that such vacuum pumps will be largely used by refrigeration equipment specialists during the installation and significantly reduce the cost of operation.

KEY WORDS: Capillary tube; compressor; condenser; fan; oil separator.

UDC 621.8

SCOPUS CODE 2201

ВАКУУМНЫЙ НАСОС ИННОВАЦИОННОЙ КОНСТРУКЦИИ

- Мегრელიძე Т.Я.** Департамент пищевой индустрии, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 68^ა
E-mail: tmegrelidze@yahoo.com
- Исакадзе Т.А.** Департамент пищевой индустрии, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 68^ა
E-mail: tamazisakadze@gmail.com
- Гугулашвили Г.Л.** Департамент пищевой индустрии, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 68^ა
E-mail: Givi.Gugulashvili@gmail.com

Рецензенты:

- З. Джапаридзе**, профессор Департамента пищевой индустрии факультета транспорта и машиностроения ГТУ
E-mail: zurabjaparidze@yahoo.com
- Г. Квирикашвили**, доктор технических наук, технический менеджер ООО «Картууниверсала»
E-mail: gosha1974@mail.ru

АННОТАЦИЯ. Особенностью ротационных компрессоров по сравнению с поршневыми является отсутствие кривошипно-шатунного механизма и возвратно-поступательно движущегося поршня. Поэтому ротационные компрессоры имеют хорошую уравновешенность, сравнительно малую массу на единицу холодопроизводительности, меньшее количество движущихся частей, подвергающихся износу, отсутствие всасывающих, а в некоторых конструкциях и нагнетательных клапанов. Они проще в обслуживании и более надежны в работе. К недостаткам ротационных компрессоров можно отнести сложность их изготовления и ремонта, большой износ движущихся частей.

В вакуумный насос загружают 300 грамм минерального масла. Вакуумный насос обеспечивает необходимое давление для вакуумирования холодильных агрегатов и выделяется отличным производством. Как известно, вакуумные насосы заводского производства очень дороги, а для производства вакуумных насосов вышеупомянутая конструкция намного дешевле, чем заводская, поэтому мы считаем, что такие вакуумные насосы будут в значительной степени использоваться специалистами холодильного оборудования при монтаже и значительно сниженной стоимости эксплуатации.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: вакуум; вентилятор; капиллярная труба; компрессор; конденсатор; маслоотделитель.

განხილვის თარიღი 26.02.2018

შემოსვლის თარიღი 26.03.2018

ხელმოწერის დასაბუჯდად 16.10.2018

UDC 725.355

SCOPUS CODE 2201

ავტომობილის საბურავების უტილიზაცია და რეციკლირება კრიოგენული ტემპერატურის გამოყენებით

- თ. მეგრელიძე** კვების ინდუსტრიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 68^ა
E-mail: tmegrelidze@yahoo.com
- თ. ისაკაძე** კვების ინდუსტრიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 68^ა
E-mail: tamazisakadze@gmail.com
- გ. გუგულაშვილი** კვების ინდუსტრიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0175, თბილისი, მ. კოსტავას 68^ა
E-mail: Givi.Gugulashvili@gmail.com

რეცენზენტები:

- ზ. ჯაფარიძე**, სტუ-ის სატრანსპორტო და მანქანათმშენებლობის ფაკულტეტის კვების ინდუსტრიის დეპარტამენტის პროფესორი
E-mail: zurabjaparidze@yahoo.com
- გ. კვიციანი**, შპს „ქართუნივერსალის“ ტექნიკური მენეჯერი, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი
E-mail: gosha1974@mail.ru

ანოტაცია. განხილულია დაზიანებული და შემდგომი გამოყენებისათვის გამოუსადეგარი საბურავების უტილიზაციის საკითხები. სხვადასხვა მეთოდს შორის ყველაზე მისაღებ საშუალებად მიღებულია გამოუსადეგარი საბურავების გაყინვა თხევადი აზოტის დუღილის ტემპერატურამდე (-196°C) და შემდგომი დაქუცმაცება დამსხვრევით. შემოთავაზებულია გამოუსადეგარი საბურავების გადამუშავების ახალი ტექნოლოგია, რომელიც გულისხმობს მათ გაყინვას თხევადი აზოტის ტემპერატურამდე, წინასწარ დაქუცმაცებას მსხვილ ნატეხებად, ლითონის რგოლების მოცილებას და საბოლოოდ რეზინის მსხვილი ნატეხების წვრილ ნაწილაკებად დაქუცმაცებას. ამას-

თან, წვრილ ნაწილაკებად დაქუცმაცებისას, მანქანაში ჩატვირთვის დროს, ხდება თხევადი აზოტის განმეორებითი მიწოდება, გადამუშავების პროცესში ამ ნატეხების მიერ გარემოდან მიღებული სითბოს კომპენსაციის მიზნით. წარმოდგენილი ტექნოლოგიის განსახორციელებლად შემოთავაზებულია შესაბამისი მოწყობილობა. არსებულ მოწყობილობებთან შედარებით, წარმოდგენილი დანადგარის უპირატესობაა რეზინის დაქუცმაცება გაყინულ მდგომარეობაში, რაც მნიშვნელოვან ეკონომიკურ ეფექტს იძლევა.

საპასანძო სიტყვები: გაყინვა; დაქუცმაცება; თხევადი აზოტი; საბურავი; უტილიზაცია.

შესავალი

გაცვეთილი საავტომობილო საბურავების უტილიზაცია დღეს ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი ეკოლოგიური პრობლემაა. საბურავების უტილიზაციის პრობლემა მწვავედ დგას არა მარტო განვითარებული საავტომობილო მრეწველობის მქონე ქვეყნებში (აშშ, გერმანია, იაპონია, საფრანგეთი და სხვა), არამედ ისეთ ქვეყნებშიც, რომლებიც ავტომობილებს საერთოდ არ აწარმოებს, მაგრამ ფართოდ მოიხმარს. ასეთ ქვეყნებს მიეკუთვნება საქართველოც. გაცვეთილი და შემდგომი მოხმარებისათვის გამოუსადეგარი საავტომობილო საბურავების რაოდენობამ უკვე მილიონობით ტონას მიაღწია. აღნიშნული პრობლემის გადაწყვეტის მიზნით მიმართავენ გამოუსადეგარი საბურავების მიწაში დამარხვას ან დაწვას, რაც გამოუსწორებელ ზიანს აყენებს როგორც ცალკეული ქვეყნების, ისე მთლიანად დედამიწის ეკოლოგიურ მდგომარეობას.

გამოუსადეგარი საბურავების რეციკლირებისათვის მრავალ განვითარებულ ქვეყანაში არსებობს სახელმწიფო კანონები, შემოღებულია საბურავების მიწაში დამარხვისა და დაწვის საწინააღმდეგო კანონები, არსებობს სახელმწიფო დაფინანსება პრობლემის გადაწყვეტის გზების მოძიებისათვის. მიუხედავად ამისა შეიძლება ითქვას, რომ დღეისათვის აღნიშნული საკითხი ჯერ კიდევ არც ერთ ქვეყანაში არაა საბოლოოდ გადაწყვეტილი და ყოველი ქვეყანა ან დამამზადებელი ფირმა თავისებურად ცდილობს საკითხის მოგვარებას.

საბურავების უტილიზაციის ყველაზე მისაღები საშუალებაა მათი რეციკლირება და განმეორებითი გამოყენება სხვადასხვა დანიშნულებით. საბურავების განმეორებითი გამოყენების საუკეთესო გზა კი მათი გამოყენებაა ბიტუმების წარმოებაში. დადგენილია, რომ ბიტუმებში კაუჩუკის დამატება ზრდის პლასტიკურობას, რითაც უმჯობესდება ასფალტბეტონის ხარისხი და იზრდება მისი სამსახურის ვადა. კაუჩუკით გამდიდრებული

ბიტუმების გამოყენება შესაძლებელია სამრეწველო და საცხოვრებელი შენობების ჰიდროიზოლაციისათვის, სატრანსპორტო საშუალებების, მიწისქვეშა მიწებისა და კონსტრუქციების კოროზიისაგან დასაცავად, აგრეთვე გადახურვის იზოლაციისათვის.

საბურავების გადამუშავების მრავალი ხერხი არსებობს, რომელიც დაკავშირებულია მნიშვნელოვან ეკონომიკურ დანახარჯებთან, შრომის მძიმე პირობებთან და მიღებული კაუჩუკის დაბალ ხარისხთან. ამის ძირითადი მიზეზია რეზინის დაჭრისა და დაქუცმაცების სირთულე, რეზინის ჭრისას დიდი რაოდენობით მტვრის გამოყოფა და სხვა. აღნიშნულის გათვალისწინებით, უფრო მისაღებ საშუალებად შეიძლება ჩაითვალოს კაუჩუკის დაქუცმაცება გაყინულ მდგომარეობაში, რადგან გაყინვის შედეგად რეზინი მყიფე ხდება და მისი დამსხვრევა დარტყმის გზით ძალზე ადვილია. ამასთან, გაყინვა უარყოფითად არ მოქმედებს რეზინის ხარისხზე და გაღობის შემდეგ სრულად აღიდგენს საწყის მექანიკურ მდგომარეობას.

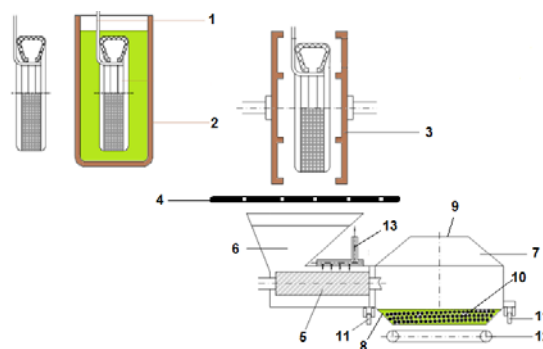
ძირითადი ნაწილი

ზემოთქმულის საფუძველზე საბურავების უტილიზაციის ყველაზე მისაღები საშუალებაა მათი გაყინვა და შემდგომი დაქუცმაცება სამსხვრევ მანქანაზე. გაყინვის საუკეთესო საშუალება კი გამოუსადეგარი საბურავების მცირე დროით მოთავსებაა თხევადი აზოტის გარემოში, რაც განაპირობებს მათ გაყინვას აზოტის დუდილის ტემპერატურამდე (-196°C). აღნიშნული ტექნოლოგიის განსახორციელებლად დამუშავებულია დაზიანებული და შემდგომი გამოყენებისათვის გამოუსადეგარი საბურავების გადამმუშავებელი დანადგარის პრინციპული სქემა (სურათი).

მოწყობილობა შეიცავს გამოუსადეგარი საბურავების ჩამოსაკიდებელ კავს 1, აბაზანას 2 თხევადი აზოტის დასაგროვებელი და მიმწოდის რე-

ზერეუარით, ვერტიკალურად განლაგებულ და ჰორიზონტალური მიმართულებით გადაადგილების მქონე სამსხვრევე ყბებს 3, მათ ქვემოთ განლაგებულ რხევითი მოძრაობის მქონე ბადეს 4. ბადის ქვემოთ განლაგებულია შნეკური ტრანსპორტიორის 5 მიმღები ხვიმირი 6. შნეკური ტრანსპორტიორის გამოსასვლელი ბოლო მოთავსებულია ბურთულეებიანი სამსხვრევი მანქანის 7 მიმღებ კონუსში 8. სამსხვრევი მანქანის ორივე ბოლო კონუსურადაა დამზადებული, ხოლო ცენტრალური ცილინდრული ნაწილი პერფორირებულია 9 ისეთი ზომის ნახვრეტებით, რომლებიც შეესაბამება რეზინის დაქუცმაცებული ნაწილაკების საბოლოო ზომას. სამსხვრევი მანქანის ცილინდრულ ნაწილში მოთავსებულია სამსხვრევი ბურთულეები 10. მანქანა დაყრდნობილია გორგოლაჭებზე 11, რომლებიც უზრუნველყოფს მის ბრუნვით მოძრაობას. სამსხვრევი მანქანის ქვემოთ განლაგებულია საბურავების დაქუცმაცებული ნაწილაკების გამომტანი ტრანსპორტიორი 12. შნეკური ტრანსპორტიორის ზედა ნაწილში განლაგებულია თხევადი აზოტის შემომყვანი მილი 13, რომელიც ნაწილობრივ მოთავსებულია სამსხვრევი მანქანის ცილინდრული ნაწილის შიგნით. იგი აღჭურვილია სპეციალური ონკანებით, რომლებიც ახორციელებს თხევადი აზოტის მიწოდებას ან შეჩერებას საჭიროების მიხედვით.

დანადგარი შემდეგნაირად მუშაობს: რეციკლირებისათვის განკუთვნილი საბურავი დაიკიდება კავზე 1, ასწევს მას და ჩაუშვებს აბაზანაში 2, რომელიც მიმწოდი რეზერვუარიდან შეივსება თხევადი აზოტით. თხევადი აზოტის ძალზე დაბალი ტემპერატურის (-196°C) გავლენით საბურავი თითქმის მყის იყინება. გაყინულ საბურავს კავი 1 ამოსწევს თხევადი აზოტიდან და ყბებს 3 შორის განალაგებს.



გამოსადგარი საბურავების დამმუშავებელი დანადგარის პრინციპული სქემა

ყბები ერთმანეთის მიმართ გადაადგილდება, რის შედეგადაც ხდება გაყინული საბურავის დამსხვრევა. დამსხვრევის პროცესის ინტენსიფიკაციის მიზნით ყბები აღჭურვილია სპეციალური ღარებით და მათში შესვლის უნარის მქონე ბორცვებით. საბურავის დამსხვრეული ნატეხები ჩამოიყრება ყბების ქვევით განლაგებულ ვიბრაციულ ბადეზე 4. ამ ბადის ნახვრეტები ისეთი ზომისაა, რომ თავისუფლად ატარებს გაყინული რეზინის ნატეხებს, ხოლო საბურავში არსებული ლითონის რგოლებს აკავენ და ვიბრაციის შედეგად გადაიტანს ბადის ერთ ბოლოში, საიდანაც მათი მოცილება ხდება.

ბადეში გასული დამსხვრეული რეზინის ნატეხები მიმღები ხვიმირის 6 გავლით მოხვედება შნეკურ ტრანსპორტიორში 5, რომელსაც ისინი შეაქვს ბურთულეებიანი სამსხვრევი მანქანის 7 შიგნით ღერძის გასწვრივ. სამსხვრევე ყბებსა და ბადეში მოხვედრისას რეზინის ნატეხებს კონტაქტი აქვს გარემომცველ ჰაერთან, რის შედეგადაც მათი ტემპერატურა იზრდება. იმისათვის, რომ სამსხვრევი მანქანაში მიღწეული იყოს აღნიშნული ნატეხების დაქუცმაცების მაღალი ეფექტი, შნეკური ტრანსპორტიორის ზედა ნაწილში განლაგებული მილის 13 გავლით როგორც ტრანსპორტიორში 5, ისე სამსხვრევი მანქანაში 7 ხდება თხევადი აზოტის მიწოდება. აღნიშნული

სითხე კვლავ აცივებს რეზინის ნატეხებს -196°C ტემპერატურამდე, რაც უზრუნველყოფს ამ ნატეხების დაქუცმაცების მაღალ ეფექტს.

სამსხვრევი მანქანის 7 დოლის ბრუნვის გამო, მის შიგნით მოთავსებული სამსხვრევი ბურთულები ახდენს გაყინული რეზინის ნაწილაკებზე მრავალჯერად დარტყმას, რაც მათ ინტენსიურ დაქუცმაცებას უზრუნველყოფს. დაქუცმაცების შედეგად მიღებული მცირე ზომის ნაწილაკები მანქანის პერფორაციის 9 გველით გამოიტვირთება გარეთ და ჩამოიყრება ტრანსპორტიორზე 12, რომელსაც მზა პროდუქცია გამოაქვს დანიშნულების მიხედვით. თუ დაქუცმაცების პროცესში ადგილი ექნება რეზინის ნატეხების შეთბობას და დამსხვრევის პროცესის შესაბამის შემცირებას, მაშინ გაიხსნება ვენტილი და თხევადი აზოტის საჭირო რაოდენობა დამატებით მიეწოდება სამსხვრევი მანქანაში მყოფ პროდუქტს, რაც განაპირობებს მისი ტემპერატურის კვლავ საჭირო დონემდე შემცირებას და დაქუცმაცების ინტენსივობის აღდგენას.

დასკვნა

წარმოდგენილი დამქუცმაცებელი დანადგარი უზრუნველყოფს გამოუსადეგარი გაცვეთილი სა-

ბურავების ორ სტადიად დამსხვრევას. პირველ სტადიაზე ხორციელდება საბურავის დიდი ზომის ნატეხებად დამსხვრევა ისე, რომ არ დაზიანდეს საბურავის შიგნით არსებული ლითონის რგოლები, რომელთა მოცილება ხდება ვიბრაციული ბადის დახმარებით. მეორე სტადიაზე კი საბურავის მსხვილი ნატეხები განიცდის ლითონის სამსხვრევი ბურთულების მრავალჯერად ზემოქმედებას დაცემა-დარტყმის გზით, რაც უზრუნველყოფს დაქუცმაცების მაღალ ხარისხსა და მიღებული ნაწილაკების მცირე ზომებს. ამასთან, დაქუცმაცების ორივე სტადია ხორციელდება ძალზე დაბალი ტემპერატურის პირობებში გაყინულ რეზინზე, რაც უზრუნველყოფს დაქუცმაცების მაღალ ხარისხსა და ენერჯის მცირე დანახარჯებს, რადგან მყიფე სხეულების დამსხვრევა გაცილებით მარტივია, ვიდრე ჩვეულებრივი ტემპერატურის მქონე სხეულებისა. ე.ი. დანადგარში გაყინვისათვის გამოიყენება თხევადი აზოტი, რადგან მისი წარმოება და გამოყენება საკმაოდ იაფია. საქართველოში 1 ლიტრი თხევადი აზოტის ღირებულება დაახლოებით 0,5 ლარს შეადგენს, საზღვარგარეთ კი 0,2 ლარს არ აღემატება.

ლიტერატურა

1. Megreidze T., Gugulashvili G., Sadagashvili E. Influence of body form on the length of freezing. Transactions of Technical University of Georgia. № 2 (472). GTU. Tbilisi. 2009, 100-103 pp. (in Georgian).
2. Megreidze T., Sadagashvili E., Mgebrishvili S., Gugulashvili G. Theoretical analysis of freezing and defrosting processes of products. Proceedings of international scientific-technical conference “The new technologies in modern industry”. Tbilisi. 2010, 14-17 pp. (in Georgian).
3. Megreidze T., Maglakelidze N., Gugulashvili G. Device for freezing the tires. Journal “Transport and machinebuilding”. № 2 (36). GTU. Tbilisi. 2016, 85-94 pp. (in Georgian).
4. System trouble shooting measuring instruments. Danfoss A/S (RC-SM/MWA), 09-2002 (in Russian).
5. Honeywell refrigerants. Honeywell International Inc. 2006. (in English).

UDC 725.355

SCOPUS CODE 2201

UTILIZATION AND RECYCLING OF AUTOMOBILE TIRES USING CRYOGENIC TECHNOLOGY

- T. Megrelidze** Department of Food Industry, Georgian Technical University, 68^a M. Kostava str, 0175 Tbilisi, Georgia
E-mail: tmegrelidze@yahoo.com
- T. Isakadze** Department of Food Industry, Georgian Technical University, 68^a M. Kostava str, 0175 Tbilisi, Georgia
E-mail: tamazisakadze@gmail.com
- G. Gugulashvili** Department of Food Industry, Georgian Technical University, 68^a M. Kostava str, 0175 Tbilisi, Georgia
E-mail: Givi.Gugulashvili@gmail.com

Reviewers:

- Z. Japaridze**, Professor, Department of Food Industry, Faculty of Transportation and Mechanical Engineering, GTU
E-mail: zurabjaparidze@yahoo.com
- G. Kvirikashvili**, Doctor of Technical Sciences, Technical Manager of LTD “Cartu Universal”
E-mail: gosha1974@mail.ru

ABSTRACT. The article considers the issues of the utilization of worn out and unsuitable automobile tires. Among the various methods, the best method is to freeze the tires to the boiling point of liquid nitrogen (-196°C) and then grind them by crushing. A new technology for processing unsuitable tires is proposed, which includes freezing them to the temperature of liquid nitrogen, preliminary grinding in the form of large pieces and separation of the steel rings and final grinding of these pieces in the form of fine particles. At the same time, during the loading into the grinding machine and during the grinding itself, an additional supply of liquid nitrogen is made to compensate the heating of rubber pieces due to contact with the surrounding air. To implement this technology, a schematic diagram of the corresponding installation is proposed. In comparison with the equipment used currently, the advantage of the proposed technology and installation is the grinding of frozen rubber, which ensures high efficiency of the grinding process and high economic efficiency.

KEY WORDS: Freezing; grinding; liquid nitrogen; tire; utilization.

UDC 725.355

SCOPUS CODE 2201

УТИЛИЗАЦИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПОКРЫШЕК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КРИОГЕННОЙ ТЕХНИКИ

- Мегрелидзе Т.Я.** Департамент пищевой индустрии, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 68^ა
E-mail: tmegrelidze@yahoo.com
- Исакадзе Т.А.** Департамент пищевой индустрии, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 68^ა
E-mail: tamazisakadze@gmail.com
- Гугулашвили Г.Л.** Департамент пищевой индустрии, Грузинский технический университет, Грузия, 0175, Тбилиси, ул. М. Костава, 68^ა
E-mail: Givi.Gugulashvili@gmail.com

Рецензенты:

- З. Джапаридзе**, профессор Департамента пищевой индустрии факультета транспорта и машиностроения
E-mail: zurabjaparidze@yahoo.com
- Г. Квирикашвили**, доктор технических наук, технический менеджер ООО «Картууниверсала»
E-mail: gosha1974@mail.ru

АННОТАЦИЯ. Рассмотрены вопросы утилизации изношенных и непригодных для использования автомобильных покрышек. Среди различных методов наилучшим выбран способ замораживания покрышек до температуры кипения жидкого азота (-196⁰С) и последующее измельчение путем их дробления. Предложена новая технология переработки непригодных покрышек, которая включает их замораживание до температуры жидкого азота, предварительное измельчение в виде крупных кусков и отделение стальных колец и окончательное измельчение указанных кусков в виде мелких частиц. При этом, во время загрузки в измельчающую машину и в процессе самого измельчения производится дополнительная подача жидкого азота для компенсации нагревания кусков резины за счет контакта с окружающим воздухом. Для реализации данной технологии предложена принципиальная схема соответствующей установки. По сравнению с используемым в настоящее время оборудованием, преимуществом предложенной технологии и установки является измельчение замороженной резины, что обеспечивает высокую эффективность процесса измельчения и высокий экономический эффект.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: измельчение; жидкий азот; замораживание; покрышка; утилизация.

განხილვის თარიღი 26.02.2018

შემოსვლის თარიღი 26.03.2018

ხელმოწერის დასაბუჯდად 16.10.2018

ავტორთა საძიებელი

Author's index

Указатель авторов

გაგუა ალ. 107	ქუთათელაძე რ. 79
გიორგობიანი ნ. 72	შაშვიაშვილი გ. 11, 24
გუდიაშვილი მ. 107	ჩახავა ი. 117
გუგულაშვილი გ. 136, 142	ხელიძე გ. 125
ისაკაძე თ. 136, 142	ჯაოშვილი გ. 125
ჩკილასონია ჯ. 125	Mateishvili L. 31
კობიაშვილი ა. 79	Матешвили Л.Д. 38
მეგრელიძე თ. 136, 142	Дадუნაშვილი С.А. 87
მელიქიძე მ. 79	Кинцурашвили К.М. 65, 50
მენაბდე თ. 72	Копалиანი Т.З. 50, 65
ნარჩემაშვილი მ. 72	Мелкадзе Р.Г. 50, 65
სუთიძე ლ. 17	

რეცენზენტთა საძიებელი

Reviewer's index

Указатель рецензентов

აბრალავა ა. 79	შატაკიშვილი ლ. 107
ბარათაშვილი ე. 79	შურღაია კ. 11, 24
ბარბაქაძე მ. 17	ჯაფარიძე ზ. 136, 142
გოგოლი გ. 117	Khokhobashvili T. 31
გუგულაშვილი გ. 117	Shurghaia K. 31
ერემეიშვილი ნ. 72	Анели Дж. 50
კიკნაძე მ. 72	Гулуа Л. 65
კვირიკაშვილი გ. 136, 142	Дгебуадзе Г. 87
ლომსაძე-კუჭავა მ. 107	Камкамидзе К. 87
მარდაშოვა მ. 125	Мегრелидзе Т. 50
მათეშვილი ლ. 11, 24	Мегрелидзе Т. 65
მუზაშვილი ნ. 17	Хохобашвили Т. 38
ნონიევი ი. 125	Шургаия К. 38

ავტორთა საყურადღებოდ

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამეცნიერო შრომების კრებული არის ყოველკვარტალური რეგულირებადი მულტიდისციპლინური პერიოდული გამოცემა, რომელიც რეგისტრირებულია საერთაშორისო ელექტრონულ მონაცემთა ბაზაში – Index Copernicus International.

- სტატია (მიიღება ქართულ, ინგლისურ, რუსულ ენებზე) ქვეყნდება ორიგინალის ენაზე.
- სტატიის ავტორთა რაოდენობა არ უნდა აღემატებოდეს სამს.
- ავტორს შეუძლია საგამომცემლო სახელში პუბლიკაციისათვის მოგვარდოს ან ელექტრონული ფოსტით sagamomcemlosakhli@yahoo.com მისამართზე გამოგვიგზავნოს ერთი ან რამდენიმე სტატია, აგრეთვე თანდართული დოკუმენტაციის დასკანერებული ფაილები, მაგრამ კრებულის ერთ ნომერში გამოქვეყნდება მხოლოდ ორი ნამუშევარი.

ელ. ფოსტით სტატიის გამოგზავნის შემთხვევაში გთხოვთ გაითვალისწინოთ შემდეგი მოთხოვნები:

- Subject ველში (თემა) მიუთითეთ კრებულის დასახელება და ავტორის (ავტორების) გვარი.
- გამოიყენეთ ფაილის მიმაგრება (Attach).
- დიდი მოცულობის ფაილის შემთხვევაში გამოიყენეთ არქივატორი (ZIP, RAR).

• სტატია შედგენილი უნდა იყოს მართლმეტყველებისა და ტერმინოლოგიის დაცვით. ავტორი (ავტორები) და რეცენზენტები პასუხს აგებენ სტატიის შინაარსსა და ხარისხზე.

• ვინაიდან საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის შრომების კრებული არის არაკომერციული გამოცემა, ჩვენი მეცნიერი თანამშრომლებისა და დოქტორანტებისთვის სტატიის გამოქვეყნება უფასოა.

• საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის აკადემიური საბჭოს № 200 დადგენილებით (22.01.2010წ.), ფიზიკურმა პირმა, რომელიც არ არის საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის თანამშრომელი, შრომების კრებულში სტატიის გამოქვეყნებისთვის წინასწარ უნდა შეიტანოს ან გადმორიცხოს საჭირო თანხა (1 გვერდი – 10 ლარი) და სტატიის დოკუმენტაციას (ორი რეცენზია და ორგანიზაციის სამეცნიერო საბჭოს მიმართვა სტატიის სტუ-ის შრომების კრებულში გამოქვეყნების შესახებ) დაურთოს გადახდის ქვითარი. გრაფაში „გადახდის დანიშნულება“ უნდა ჩაიწეროს „სტატიის გამოქვეყნების ღირებულება“.

სტუ-ის საბანკო რეკვიზიტებია: სსიპ საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი; საიდენტიფიკაციო კოდი 211349192; მიმღების ბანკი: სახელმწიფო ხაზინა; მიმღების დასახელება: ხაზინის ერთიანი ანგარიში; ბანკის კოდი: TRESGE22; მიმღების ანგარიში: სახაზინო კოდი 708977259.

გთავაზობთ სამეცნიერო სტატიის გაფორმების წესს:

- სტატია წარმოდგენილი უნდა იყოს ნაბეჭდი სახით A4 ფორმატის ფურცელზე, არანაკლებ 5 გვერდისა (არეები – 2 სმ, ინტერვალი – 1,5).

- სტატია შესრულებული უნდა იყოს doc ან docx ფაილის სახით (MS Word) და ჩაწერილი – ნებისმიერ მაგნიტურ მატარებელზე;
- ქართული ტექსტისთვის გამოიყენეთ შრიფტი Acadnux, ზომა 12;
- ინგლისური და რუსული ტექსტებისთვის – შრიფტი Times New Roman, ზომა 12;

სტატიას უნდა ერთვოდეს შემდეგი ინფორმაცია:

- უაკ (უნივერსალური ავტობიო კლასიფიკაცია) კოდი.
- ცნობები ავტორის (ავტორების) და რეცენზენტების შესახებ ქართულ, ინგლისურ და რუსულ ენებზე:
 - ყველა ავტორის სახელი და გვარი სრულად, E-mail-ი, სამეცნიერო წოდება და საკონტაქტო ტელეფონი;
 - დეპარტამენტის დასახელება. ორგანიზაციის სრული სახელწოდება – ყოველი ავტორის მუშაობის ადგილი, ქვეყანა, ქალაქი.
 - რეცენზენტთა გვარები და სახელები სრულად, ელექტრონული ფოსტის მისამართი, სამეცნიერო წოდება, დეპარტამენტის ან სამუშაო ადგილის დასახელება.

სტატია უნდა შეიცავდეს:

- ანოტაციას ქართულ, ინგლისურ და რუსულ ენებზე (100–150 სიტყვა). *უცხოელი მკითხველისათვის ანოტაცია არის სტატიის შინაარსისა და მასში გადმოცემული კვლევის შედეგების შესახებ ინფორმაციის ერთადერთი წყარო. სწორედ იგი განსაზღვრავს ინტერესს მეცნიერის ნაშრომის მიმართ და, მაშასადამე, სურვილს, დაიწყოს დისკუსია ავტორთან, გამოითხოვოს სტატიის სრული ტექსტი და ა.შ.*

ანოტაცია უნდა იყოს:

- ინფორმაციული (არ უნდა შეიცავდეს ზოგად სიტყვებსა და ფრაზებს);
- ტექსტი ინგლისურ და რუსულ ენებზე უნდა იყოს ორიგინალური;
- უნდა ასახავდეს სტატიის ძირითად შინაარსსა და კვლევის შედეგებს;
- სტრუქტურირებული (მიჰყვებოდეს სტატიაში შედეგების აღწერის ლოგიკას).

უნდა შეიცავდეს:

- სტატიის საგანს, თემას, მიზანს (რომლებსაც უთითებთ იმ შემთხვევაში, თუ ეს არ არის ცხადი სტატიის სათაურიდან);
- კვლევის ჩატარების მეთოდს ან მეთოდოლოგიას (სამუშაოს ჩატარების მეთოდის ან მეთოდოლოგიის აღწერა მიზანშეწონილია იმ შემთხვევაში, თუ იგი გამოირჩევა სიახლით, საინტერესოა მოცემული ნაშრომის თვალსაზრისით);
- კვლევის შედეგებს;
- შედეგების გამოყენების არეალს;
- დასკვნას;

- საკვანძო სიტყვებს, დალაგებულს ანბანის მიხედვით (ქართულ, ინგლისურ და რუსულ ენებზე);
- სტატიაში ქვესათაურებით გამოკვეთილ შესავალს, ძირითად ნაწილს და დასკვნას;
- სურათების ან ფოტოების კომპიუტერულ ვარიანტს, შესრულებულს ნებისმიერი გრაფიკული ფორმატით, გარჩევადობა – არანაკლებ 150 dpi-სა.
- ლიტერატურა
 - საერთაშორისო სამეცნიერო ჟურნალების მონაცემთა ბაზების რეკომენდაციით, გამოყენებული ლიტერატურის რაოდენობა სასურველია იყოს არანაკლებ ათისა.

წარმოდგენთ გამოსაქვეყნებელ სტატიაში გამოყენებული ლიტერატურის გაფორმების წესს:

ყველა ავტორის გვარი და ინიციალები მოცემული უნდა იყოს ლათინური ანბანის ასოებით, ე.ი. ტრანსლიტერაციით, სტატიის სახელწოდება – თარგმნილი ინგლისურად, წყაროს (ჟურნალის, შრომების კრებულის, კონფერენციის მასალების) სახელწოდება – ტრანსლიტერაციით; გამოსასვლელი მონაცემები – ინგლისურ ენაზე (სტატიის ენა მიეთითება ფრჩხილებში).

ლიტერატურა (ნიმუში)

1. Jacques Sapir. Energy security as a common advantages.
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. G.G. Svanidze, V.P. Gagua, E.V. Sukhishvili “Rene-wable energy resources of Georgia”, Leningrad, Hydrometizdat, 1987, pp. 75-76 (In Russian).
6. Revaz Arveladze, Tengiz Kereselidze “The Georgian Full Independence of Electry Power Is Supported By Hydropower”. Sakartvelos Teqnikuri Universitetis Archil Eliashvilis Saxelobis Martvis sistemebis Institutis Proceedings. N18 2014. Tbilisi (In Georgian).

გთავაზობთ სტატიის წარმოდგენისთვის საჭირო დოკუმენტაციის ჩამონათვალს საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის თანამშრომლებისა და დოქტორანტებისთვის:

- ორი რეცენზია (იხ. ნიმუში)

http://publishhouse.gtu.ge/site_files/recenziis_nimushi.docx

- ფაკულტეტის საგამომცემლო საქმის დარგობრივი კომისიის ოქმის ამონაწერი

(იხ. ნიმუში) http://publishhouse.gtu.ge/site_files/aqtis_forma.docx

დოკუმენტები დამოწმებული უნდა იყოს ფაკულტეტის ბეჭდით.

ავტორს შეუძლია ნიმუშად გამოიყენოს კრებულის ერთ-ერთი ბოლო ნომერი.

აქტის ნიმუში

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის _____ ფაკულტეტის

სასწავლო-სამეცნიერო ლიტერატურის _____ დარგობრივი კომისიის

აქტი № _____

„_____”

სხდომას ესწრებოდნენ:

დარგობრივი კომისიის წევრები:

(მიუთითეთ კომისიის შემადგენლობა)

განსახილველი სტატიის ავტორი/ავტორები: (მიუთითეთ სახელი და გვარი სრულად, სამუშაო ადგილი და სამეცნიერო წოდება, აკადემიური ხარისხი სრულად, ელ. ფოსტა, საკონტაქტო ტელეფონი).

1. _____

2. _____

3. _____

რეცენზენტები: (მიუთითეთ სახელი და გვარი სრულად, სამუშაო ადგილი და სამეცნიერო წოდება, აკადემიური ხარისხი სრულად, ელ. ფოსტა, საკონტაქტო ტელეფონი).

1. _____

2. _____

დარგის მოწვეული სპეციალისტები:

1. ნაშრომის განხილვა

2. (მიუთითეთ ფაკულტეტის დასახელება)

სასწავლო-სამეცნიერო ლიტერატურის დარგობრივი კომისიაში განსახილველად შემოვიდა ავტორის/ავტორების მიერ მომზადებული სამეცნიერო სტატია

(მიუთითეთ სტატიის სრული დასახელება)

სასწავლო-სამეცნიერო ლიტერატურის დარგობრივი კომისიის მიერ გამოყოფილია რეცენზენტები:

1. _____

2. _____

2. ნაშრომის საჯარო განხილვა

1. მოისმინეს: ავტორის/ავტორების *(მიუთითეთ)* ინფორმაცია განსახილველად წარმოდგენილი სტატიის შესახებ. _____

ნაშრომის ანოტაცია

3. მოისმინეს: რეცენზენტის/რეცენზენტების *(მიუთითეთ)* არგუმენტირებული შეფასება სტატიის აქტუალობის, სიახლის და გამოცემის მიზანშეწონილობის შესახებ. _____

4. მოისმინეს: ფაკულტეტის ხარისხის უზრუნველყოფის სამსახურის დასკვნა-რეკომენდაცია *(მიუთითეთ მომხსენებლის ვინაობა)* _____ სტატიის გამოცემის შესახებ.

აზრი გამოთქვას:

დაადგინეს:

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ფაკულტეტის

(მიუთითეთ ფაკულტეტის დასახელება)

სასწავლო-სამეცნიერო ლიტერატურის დარგობრივ კომისიაში განსახილველად შემოვიდა ავტორის/ავტორების მიერ მომზადებული სამეცნიერო სტატია

(მიუთითეთ სტატიის სრული დასახელება)

რეკომენდაციას უწევს სტატიის გამოქვეყნებას სტუ-ის შრომათა კრებულში.

ფაკულტეტის დარგობრივი კომისიის თავმჯდომარე

კომისიის მდივანი

კომისიის წევრები:

ფაკულტეტის დარგობრივი კომისიის თავმჯდომარის

ხელმოწერის სინამდვილეს ვადასტურებ

ფაკულტეტის დეკანი

(ხელმოწერა)

რეცენზიის ნიმუში

1. ნაშრომის დასახელება სრულად

2. ავტორის/ავტორების სამეცნიერო წოდება, სამუშაო ადგილი, საკონტაქტო ინფორმაცია ელ. ფოსტა

3. ნაშრომში დასმული ამოცანის მოკლე მიმოხილვა

4. გამოსაქვეყნებლად მომზადებული ნაშრომის აქტუალურობა

5. ძირითადი ასპექტები, რომლებიც განხილულია ავტორის მიერ

6. რეკომენდაცია ნაშრომის გამოქვეყნებისათვის (იმ შემთხვევაში თუ სარეცენზიო ნაშრომი სამეცნიერო სტატიაა, აუცილებელია სამეცნიერო ჟურნალის დასახელების მითითება)

7. რეცენზენტის გვარი და სახელი სრულად, სამუშაო ადგილი, სამეცნიერო წოდება, საკონტაქტო ინფორმაცია – ელ. ფოსტა (სტატიის რეცენზირების შემთხვევაში რეცენზენტის მონაცემები გამოქვეყნებული იქნება სტატიასთან ერთად)

Guidelines for Authors

Collection of Academic Works of Georgian Technical University is a multidisciplinary quarterly refereed periodical included in Index Copernicus International.

- An article (accepted in Georgian, English or Russian) is published in the original language;
- The number of authors of an article should not exceed three;
- Authors should submit original copies of one or more articles for publication to the publishing house or send scan versions to sagamomcemlosakhli@yahoo.com along with supporting documentation, but only two articles from the same author(s) will be published in one edition;

To submit scan versions via email please follow the instructions:

- *In the Subject line indicate the collection of works and the name(s) of author(s).*
 - *Attach the file(s) properly;*
 - *Use ZIP or RAR file compressors in case of large files to attach.*
- The article should be literal, well-structured and apply proper terminology to convey the author's constructive arguments relevant to the subject. The authors and reviewers are responsible for the content and quality of an article;
 - The collection of works of GTU is a non-commercial publication and running the articles of our researchers and for PhD students is free of charge;
 - According to the Resolution No.200 of GTU Academic Council (22.01.2010), authors who are not the employees at the University, should make the preliminary payment by cash or transfer to have their paper published (10 GEL per page). Copy of the payment receipt should be enclosed with the supporting documentation (two reviews and a reference by the organization's academic board on publishing the article in GTU collection of scientific papers). "Cost of article publication" shall appear as subject in the "purpose of payment" field.

GTU bank details: LEPL Georgian Technical University; organization's identification number 211349192; beneficiary bank: State Treasury; beneficiary: joint treasury account; bank code: TRESGE22; Account number: treasury code 708977259.

How to form an academic article:

- The text should be presented in print-out form (A4), no less than 5 pages (margins - 2 cm, line spacing - 1,5);
- Only MS Word versions of texts are accepted (doc or docx) presented electronically on any magnetic carrier;
- For Georgian texts: font - Acadnux, font size - 12 pt;
- For English and Russian texts: font - Times New Roman, font size - 12 pt.

The accompanying information to the article should include:

- Universal Decimal Classification (UDC)

- Information about the author(s) and reviewers in Georgian, English and Russian:
 - Full name, academic title, email and phone number of each author;
 - Department, full name of organization – place of employment of each author, area/town, country;
 - Full name, email, academic title, department or place of employment of each reviewer.

The article should include:

- An abstract in Georgian, English and Russian (100-150 words long). ***For foreign readers an abstract is the only source of information about the content of an article and results of the research conveyed by it. An abstract therefore defines the reader's interest towards the article and possibility of further outreach to the author for the full text, etc.***

An abstract should be:

- *Informative (free of generalized terms and statements);*
- *Original (with quality translations in English and Russian with the proper application of terminology);*
- *Specific (conveying the core content of an article);*
- *Properly structured (consistent with the research results given in the article).*

An abstract should contain:

- *The subject, topic and objective of an article (indicated in case if these are not clear from the title);*
- *Method or methodology of research performed (expected to be described when and if this method or methodology are new and interesting with reference to the article);*
- *Research results;*
- *Area of application of research results;*
- *Conclusion.*

- Key words sorted by alphabet (Georgian, English and Russian);
- Sections should be outlined Introduction, Main Part and Conclusion;
- Digital version of drawings or images in any graphic format, resolution 150 dpi;

- Reference

- By the recommendations of Databases of International Scientific Journals the number of references should be no less than ten.

How to form the reference section in the article:

Name and surname of each author should be given in Latin letter initials, title of the articles – translated in English, name of the source (journal, collection of works, conference materials) – with transliteration (original language of the article should be indicated in brackets).

References (sample)

1. Jacques Sapir. Energy security as a common advantages.
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. “Renewable energy resources of Georgia”, Leningrad, Hydrometizdat, 1987, pp. 75-76 (In Russian).
6. Revaz Arveladze, Tengiz Kereselidze “The Georgian Full Independence of Electry Power Is Supported By Hydropower”. Sakartvelos Teqnikuri Universitetis Archil Eliashvilis Saxelobis Martvis sistemebis Institutis Proceedings. N18 2014. Tbilisi (In Georgian).

Requirements for the submission of articles by the employees and for PhD students of Georgian Technical University:

- Two reviews (see the sample at)
http://publishhouse.gtu.ge/site_files/recenziis_nimushi.docx
- Minutes of the sectoral committee of the faculty publishing (see the sample at)
http://publishhouse.gtu.ge/site_files/aqtis_forma.docx
Documents should be verified with the faculty stamp.

Notice to Authors

Authors may consider one of the previous editions of GTU Collection of Academic Works as an example

К сведению авторов

Сборник научных трудов Грузинского технического университета является ежеквартальным мультидисциплинарным реферируемым периодическим изданием, которое зарегистрировано в международной базе электронных данных – Index Copernicus International.

- Статьи (принимаются на грузинском, английском, русском языках) публикуются на языке оригинала.
- Количество авторов статьи не должно превышать 3.
- Автор может предоставлять для публикации в Издательском доме или по электронной почте (на следующий адрес: sagatomcemlosakhli@yahoo.com) одну или несколько статей, а также в сканированных файлах сопутствующую документацию, но в одном номере могут быть опубликованы только две работы.

- **В случае статей, присылаемых по эл. почте, просьба предусмотреть следующие требования:**

- указать в эл. Subject-е название сборника (тема) и фамилию автора (авторов);

- использовать Attach (приложить файл);

- в случае большого объема файла применить архиватор (ZIP, RAR).

- Статья должна быть составлена грамотно, с соблюдением терминологии. Автор (авторы) и рецензенты несут ответственность за содержание и качество статьи.

- Поскольку сборник трудов Грузинского технического университета является некоммерческим изданием, для сотрудников статьи публикуются бесплатно.

- Согласно постановлению академического совета №200 (22.01.2010 г.), физическое лицо, не являющееся сотрудником университета, для публикации статьи в сборнике трудов должно заранее внести или перечислить необходимую сумму (1 страница стоит 10 лари) за статью и соответствующую документацию (две рецензии и направление научного совета организации о публикации статьи в сборнике трудов ГТУ), приложив справку об оплате. В графе «Назначение оплаты» следует записать «стоимость публикации статьи».

Банковские реквизиты ГТУ: Юридическое лицо публичного права (ЮЛПП); Грузинский технический университет; идентификационный код 211349192; банк приема; государственная казна; название получателя: единый счет казны; код банка: TRESGE22; счет получателя: код казны 708977259.

Предлагаем порядок оформления научной статьи:

- статья должна быть представлена в напечатанном виде на странице формата А4, содержать не меньше 5 страниц (поля – 2 см, интервал – 1,5);
- статья должна быть выполнена в виде файла doc или docx (MS Word) и записана на любом магнитном носителе;
- для грузинского текста применять шрифт Acadnusx, размер 12;
- шрифт для английского и русского текстов Times New Roman, размер 12;

Статья должна сопровождаться следующей информацией:

- код УДК (Универсальная десятичная классификация).

Сведения об авторе (авторах) на грузинском, английском и русском языках:

- полностью имя и фамилия автора (авторов), E-mail, научная степень и контактный телефон;
- название департамента, полное название организации – место работы каждого автора – страна, город;
- полностью фамилии и имена рецензентов, адрес электронной почты, научное звание, название департамента или места работы.

К статье должны прилагаться:

- Аннотация на грузинском, английском и русском языках (100-150 слов). **Для иностранных читателей аннотация является единственным источником информации о результатах исследований, приведенных в содержании статьи. Именно это определяет интерес ученого к работе и, соответственно, желание начать дискуссию с автором, познакомиться с полным текстом статьи и т.д.**

Аннотация должна быть:

- *информационной (не должна содержать общих слов и фраз);*
- *оригинальной (перевод на английском и грузинском языках должен быть качественным, при переводе следует использовать специальную терминологию);*
- *содержательной (должна отражать основное содержание статьи и результаты исследования);*
- *структурированной (следовать в статье логике описания результатов).*

Должна содержать:

- *предмет статьи, тему, цель (которые указывают в том случае, если это не ясно из заглавия статьи);*
- *метод или методологию проведенного исследования (описание метода или методологии проведенной работы целесообразно в том случае, если они выделяются новизной, интересны с точки зрения данной работы);*
- *результаты исследования;*
- *ареал использования результатов;*
- *выводы;*
- ключевые слова, расположенные по алфавиту (на грузинском, английском и русском языках);
- в статье должны быть выделены подзаголовки: введение, основная часть и заключение (выводы);
- компьютерные варианты чертежей или фотографий должны быть выполнены в любом графическом формате, разрешением – не менее 150 dpi.

- Литература

По рекомендации базы данных международных научных журналов, число использованной литературы желательно должно быть не меньше 10.

Представляем порядок оформления в публикуемой статье использованной литературы:

Фамилия и инициалы всех авторов должны быть выполнены буквами латинского алфавита, т.е. транслитерацией; название статьи с переводом на английский язык; название источников (журнала, сборника трудов, материалов конференции) – транслитерацией (язык статьи указан в скобках).

Литература (Образец)

1. Jacques Sapir. Energy security as a common advantages.
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. G.G. Svanidze, V.P. Gagua, E.V. Sukhishvili "Rene-wable energy resources of Georgia", Leningrad, Hydrometizdat, 1987, pp. 75-76 (In Russian).
6. Revaz Arveladze, Tengiz Kereselidze "The Georgian Full Independence of Electry Power Is Supported By Hydropower". Sakartvelos Teqniki Universitetis Archil Eliashvilis Saxelobis Martvis sistemebis Institutis Proceedings. N18 2014. Tbilisi (In Georgian).

Для представления статьи должен быть приложен перечень необходимых документов для сотрудников и докторантов Грузинского технического университета:

- две рецензии (см. образец)
http://publishhouse.gtu.ge/site_files/recenziis_nimushi.docx
- выписка из протокола отраслевой комиссии по издательскому делу факультета (см. образец)
http://publishhouse.gtu.ge/site_files/aqtis_forma.docx
документы должны быть удостоверены печатью факультета.

Автор может использовать в качестве образца один из последних номеров издания.

რედაქტორები: ლ. მამალაძე, ნ. ყიყილაშვილი, მ. პრეობრაჟენსკაია
კომპიუტერული უზრუნველყოფა ე. ქარჩავასი

გადაეცა წარმოებას 02.07. 2018. ხელმოწერილია დასაბუჟდად 16.10.2018. ქალაქის ზომა
60X84 1/8. პირობითი ნაბეჭდი თაბახი 10.

საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი, კოსტავას 77



Verba volant,
scripta manent