

ISSN 1829-4375

Արցախի պետական համալսարան

Арцахский государственный университет

Artsakh State University

**Արցախի պետական համալսարանի
ԳԻՏԱԿԱՆ
ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ**

УЧЕННЫЕ ЗАПИСКИ
Арцахского государственного университета

Artsakh State University
PROCEEDINGS



ՊՐԱԿ 2 TOM 2 VOLUME 2
2020

Ստեփանակերտ

ԲՆԱԿԱՆ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ NATURAL SCIENCE

Հրատարակվում է 1998թ-
ից. Պարբերականությունը՝ տարեկան երկու անգամ
Издается с 1998г. Периодичность – дважды в год
Issued since 1998. Frequency – twice a year

Տպագրվում է Արցախի պետական համալսարանի գիտական խորհրդի որոշմամբ:
Публикуется по решению ученого совета Арцахского государственного университета.
Published by the Decree of the Academic Council of the Artsakh State University.

Խմբագրական խորհրդի նախագահ՝ ր.գ.թ. Մարգարյան Ա. Յու.
Председатель редакционного совета: к.ф.н. Саргсян А.Ю.
Chairman of the Editorial Board: Ph. D. in Philology Sargsyan A. Yu.

Գլխավոր խմբագիր՝ պ.գ.դ. Ավանեսյան Վ. Մ.
Главный редактор: д.и.н. Аванесян В. М.
Editor-in-chief: Doctor of History Avanesyan V. M.

Խմբագրական կոլեգիա
Редакционная коллегия
Editorial board

Բնական գիտություններ

1. Մարտիրոսյան Ռ. Մ., ֆ.մ.գ.դ., ՀՀ ԳԱԱ ակադեմիկոս – Мартиросян Р. М., д.ф.м.н., академик НАН Армении - Martirosyan R. M., Doctor of Physics and Mathematics, Academician of NAS RA
2. Աղալովյան Լ. Ա., ֆ. մ. գ.դ., ՀՀ ԳԱԱ ակադեմիկոս - Агаловян Л. А., д. ф.м.н., академик НАН РА – Aghalovyan L. A., Doctor of Physics, Academician of NAS RA
3. Սաղյան Ա. Ս., ր.գ.դ., ՀՀ ԳԱԱ ակադեմիկոս – Сагян А. С., д.х.н., академик НАН РА - Saghyan A. S., Doctor of Chemistry, Academician of NAS RA
4. Աբրահամյան Ա. Ն., ր.գ.թ. - Абрамян А. Н., к.х.н. – Artyom Abrahamyan, Ph. D. in Chemistry
5. Արամյան Կ. Ս., ֆ.մ.գ.թ. - Арамян К. С., к.ф.м.н. - Aramyan K. S., Ph.D. in Physics
6. Ավագյան Ա. Ռ., աշխ. գ.դ. - Авакян А. Р., д.г.н. – Avakyan A. R. - Doctor of Geography
7. Խաչատրյան Ա. Մ., ֆ.մ.գ.դ. - Хачатрян А. М., д.ф.м.н. – Khachatryan A. M., Doctor of Physics and Mathematics
8. Մարգարյան Գ. Գ., Կ.գ.թ. –Маргарян Г. Г., к.б.н., ученый секретарь – Margaryan G. G., Ph. D. in Biology, Scientific Secretary
9. Միրզոյան Վ. Ս., ր.գ.թ. – Мирзоян В. С., к.х.н. - Mirzoyan V. S., Ph. D. in Chemistry
10. Սահակյան Գ. Հ., ֆ.մ.գ.թ. - Саакян Г. Г., к.ф.м.н. - Sahakyan G. G., Ph. D. in Physics and Mathematics
11. Գալստյան Հ. Գ., Կ.գ.դ. - Галстян А. Г., д.б.н. – Galstyan H. G., Doctor of Biology.
12. Եպիսկոպոսյան Լ. Ս., Կ.գ.դ. - Епископосян Л. М., д.б.н. - Yepiskoposyan L. M. Doctor of Biology

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱ, ԻՆՖՈՐՄԱՏԻԿԱ

Գ.ՍԱՀԱԿՅԱՆ

MATHCAD ճՐԱԳԻՐԸ ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱՅԻ ԳԱՍԱՎԱՆԴԱՄԱՆ
ԳՈՐԾԸՆԹԱՅՈՒՄ **5**

Լ.ԱԲՐԱՀԱՄՅԱՆ

ՀԱՆՐԱՀԱՇՎԱԿԱՆ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔՆԵՐԸ ԳՊՐՈՑԱԿԱՆ
ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱՅՈՒՄ (ՀԱՄԱՌՈՏ ԱԿՆԱՐԿ) **11**

Ռ.ԱՌԱՔԵԼՅԱՆ

ՀԱՎԱՍԱՐԱՄԵԾ ԵՎ ՀԱՎԱՍԱՐԱԿԱՉՄ ԲԱԶՄԱՆԿՅՈՒՆՆԵՐ **16**

Գ.ԽԱՉԱՏՐՅԱՆ, Գ.ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ

ՍԱՀՄԱՆԱՅԻՆ ՇԵՐՏԻ ՏԻՊԻ ԼՈՒԾՈՒՄԸ ՕՐԹՈՏՐՈՊ
ԳԼԱՆԱՅԻՆ ԹԱՂԱՆԹԻ ՄԻ ԽԱՌԸ ԵԶՐԱՅԻՆ ԽՆԴՐՈՒՄ **26**

Գ. ՆԱԼԲԱՆԴՅԱՆ

ՀԱՐԹՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ ԿԵՏԻ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ՈՐՈՇ
ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ **38**

Ռ.ԱՎԵՏԻՍՅԱՆ, Վ.ԱՌՍԱՄՅԱՆ

ՀԵՌԱՎԱՐ ՈՒՍՈՒՑՄԱՆ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՈՒՄԸ COVID-19
ՀԱՄԱՃԱՐԱԿԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ **46**

Ի. ԱՅՐՈՒՄՅԱՆ, Մ. ՀԱԿՈՒՅԱՆ

ՎԵՐ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆԵՐԸ ԵՎ ԷԼԵԿՏՐՈՆԱՅԻՆ ԿՈՄԵՐՅԻՈՆ
ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ՆԱԽԱԳԾՄԱՆ ԳՈՐԾԻՔԱՅԻՆ ՄԻՋՈՑՆԵՐԸ **56**

Ս.ՍԱՆԴՐՅԱՆ

ՓՈՔՐԱԳՈՒՅՆ ՔԱՌԱԿՈՒՄԻՆԵՐԻ ՄԵԹՈԴՈՎ ԳԼԽԱՎՈՐ
ՀԱՎԱՔՈՒՅԹԻ ԳԾԱՅԻՆ ԿԱՊԻ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄ ԵՎ ՆՐԱ
ԱՌԿԱՅՈՒԹՅԱՆ ՎԱՐԿԱԾԻ ՍՏՈՒԳՈՒՄ **69**

ԱՇԽԱՐՀԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆ, ԷԿՈԼՈԳԻԱ

ՅՈՒ.ԱՌԱՔԵԼՅԱՆ

ԽՐԱՄՈՐԹԻ ՔԱՐԱՆՁԱՎՆԵՐԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅԱՆ
ԱՐԳՅՈՒՆՔՆԵՐԸ **77**

Վ.ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ

ԵՐԻՏԱՍԱՐԴԱԿԱՆ ՏՈՒՐԻԶՄԸ ԵՎ ԺԱՄԱՆԱԿԱԿԻՑ
ՀԱՍԱՐԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ **85**

Հ. ՍԱՅԱԴՅԱՆ

ԶՐՈՍԱՇՐՋԱՅԻՆ ԻՄԻՋԻ ԶԵՎԱՎՈՐՄԱՆ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ ՀՀ-
ՈՒՄ **90**

Ք.ՍԱՐԳՍՅԱՆ, Լ.ՍԱՀԱԿՅԱՆ, Գ.ՏԵՓԱՆՈՍՅԱՆ, Ա. ՄԱԿՅԱՆ,
Մ. ՀԱՅՐԱՊԵՏՅԱՆ, Ն.ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ

ԴՐՄԲՈՆԻ ՊՂԻՆԶ-ՈՍԿՈՒ ՓԱԿՎԱԾ ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԻ ԵՎ ԿԻՑ
ՏԱՐԱԾՔՆԵՐԻ ՀՈՂԵՐՈՒՄ ԾԱՆՐ ՄԵՏԱՂՆԵՐԻ
ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԷԿՈԼՈԳԱԵՐԿՐԱՔԻՄԻԱԿԱՆ
ԳՆԱՀԱՏՈՒՄ

100

ԿԵՆՍԱԲԱՆՈՒԹՅԱՆ, ԶԻՄԻԱ

Մ.ՀԱՅՐԱՊԵՏՅԱՆ, Հ.ԳԱԼՍՏՅԱՆ, Գ.ԽԱԶՍՏՐՅԱՆ, Մ.
ՄԻՄՈՆՅԱՆ, Ա.ՍԱՐԳՍՅԱՆ, Ռ.ՍԱՐԳՍՅԱՆ

ՄԻՐՏ-ԱՆՈԹԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ՖՈՒՆԿՑԻՈՆԱԼ ՎԻՃԱԿԻ
ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՎԵՐԱԿԱՆԳՆՈՂԱԿԱՆ
ԳՈՐԾԸՆԹԱՅԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՄԲ ՀԵՏՏՐԱՎՄԱՏԻԿ
ՍԹՐԵՍԱՅԻՆ ԽԱՆԳԱՐՄԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿ

116

Ա.ԱՎԵՏԻՍՅԱՆ, Տ. ՂՈՒԿԱՍՅԱՆ

ԹԱՆԿԱՐԺԵՔ ԵԹԵՐԱՅՈՒՂԵՐԻ ՍՏԱՅՈՒՄԸ ԵՎ ՆՐԱՆՑ
ՕԳՏԱԳՈՐԾՄԱՆ ՀԵՌԱՆԿԱՐՆԵՐԸ ԱՐՑԱԽՈՒՄ

130

Վ. ՄԻՐԶՈՅԱՆ, Լ. ԱՅԳԻՆՅԱՆ

ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ՄԻԱՅՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՌԵԱԿՑԻԱՆԵՐԻ
ՄԵԽԱՆԻԶՄԸ

136

UDC 372.8

Mathematics

Georgi SAHAKYAN

Ph.D., Associate Professor of the Department of Applied Mathematics and Computer Science, ArSU

E-mail: ter_saak_george@mail.ru

THE PROGRAMM MATHCAD IN THE PROCESS OF TEASHING MATEMATICS

Գ.Հ. Մահակյան

MATHCAD ԾՐԱԳԻՐԸ ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱՅԻ

ԴԱՍԱՎԱՆԴՄԱՆ ԳՈՐԾԸՆԹԱՅՈՒՄ

Աշխատանքում դիտարկվում է Mathcad մաթեմատիկական փաթեթի կիրառումը «Ֆունկցիաների հետազոտումը և նրանց գրաֆիկների կառուցումը» թեմայի ուսումնասիրման ընթացքում:

Բանալի բառեր՝ ֆունկցիայի հետազոտում, Mathcad-ի կիրառությունները

Г.Г. Саакян

**ПРОГРАММА MATHCAD В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ
МАТЕМАТИКИ**

В работе рассматривается применение математического пакета Mathcad в процессе изучения темы “Исследование и построение графиков функций”.

Ключевые слова: исследование функций, применения Mathcad

The paper discusses the use of the mathematical package Mathcad in the process of studying the topic “Research and graphing functions”.

Key words: function research, Mathcad applications

Modern information technologies make it possible to speed up and increase the effectiveness of the learning process, to make it more visual, convenient for the assimilation of the material in question. Numerous articles on the use of IT in math classes only mention the use of programs that are part of Microsoft Office ([1], [3], [4]). However, the use of a number of mathematical programs, such as, for example, Mathcad, MatLab, in our opinion, will allow us to make the lessons quite effective. From this point of view, the Mathcad mathematical package has the necessary resource for illustrating various mathematical concepts, as well as for calculating the quantities and expressions used in mathematics. On the other hand, Mathcad has a fairly convenient interface, which allows you to get acquainted with the principles of work in its environment in a very short time. Using a mathematical package will also save time needed to calculate various mathematical expressions (derivative, integral, etc.) and thereby increase the time it takes to analyze the results, which is ultimately more important than the process of calculating them.

The topic “Research and graphing functions” is one of the most important topics studied in mathematics lessons both by students in high school and by students of certain specialties in higher educational institutions. The process of studying the behavior of a function requires knowledge of such concepts as the domain of definition of a function, parity, oddness, periodicity of a function, intersection points with coordinate axes, critical points, extremum points, etc. For most of the functions under consideration, finding these points becomes impossible, since the equations obtained for their determination cannot be solved analytically. The **Solve** function in Mathcad ([2]) in most cases allows you to determine their approximate values.

Consider how you can implement the process of researching and plotting a function first, using the example of a quadratic function (Fig. 1).

$$f(x) := x^2 - 5x + 4$$

$$f(x) \text{ solve } , x \rightarrow \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix} \quad x1 := 1 \quad x2 := 4$$

$$f(0) = 4$$

$$\frac{d}{dx}f(x) \rightarrow 2 \cdot x - 5 \text{ solve } , x \rightarrow \frac{5}{2} \quad f\left(\frac{5}{2}\right) = -2.25$$

$$\frac{d}{dx}f(x) > 0 \text{ solve } , x \rightarrow \frac{5}{2} < x$$

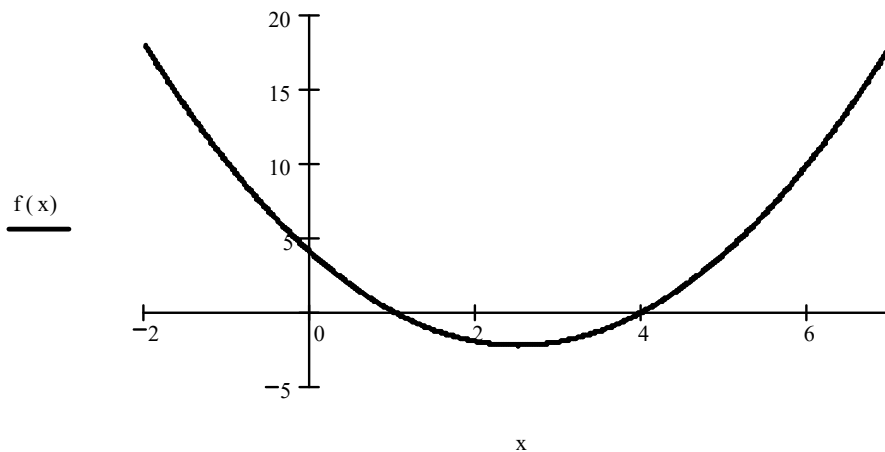


Fig. 1. The graph of the function $f(x) = x^2 - 5x + 4$.

Here, the function is defined in the first line, and the abscissa of the intersection points with the OX axis are found in the second using the Solve function. The third line is the ordinate of the intersection with the OY axis. Next is the critical point ($x_k = 5/2$), and then the region of increasing function ($x > 5/2$).

The definition of the function in the first line allows you to immediately build the graphs of functions $f1(x) = |f(x)| = |x^2 - 5x + 4|$, as well $f2(x) = f(|x|) = x^2 - 5|x| + 4$ (Fig. 2). The latter will allow you to compare the graphs of functions $|f(x)|$ and $f(|x|)$ and with the graph of the function $f(x)$, thereby answering the question, how to build graphs of functions $|f(x)|$ and using the graph of the function $f(x)$.

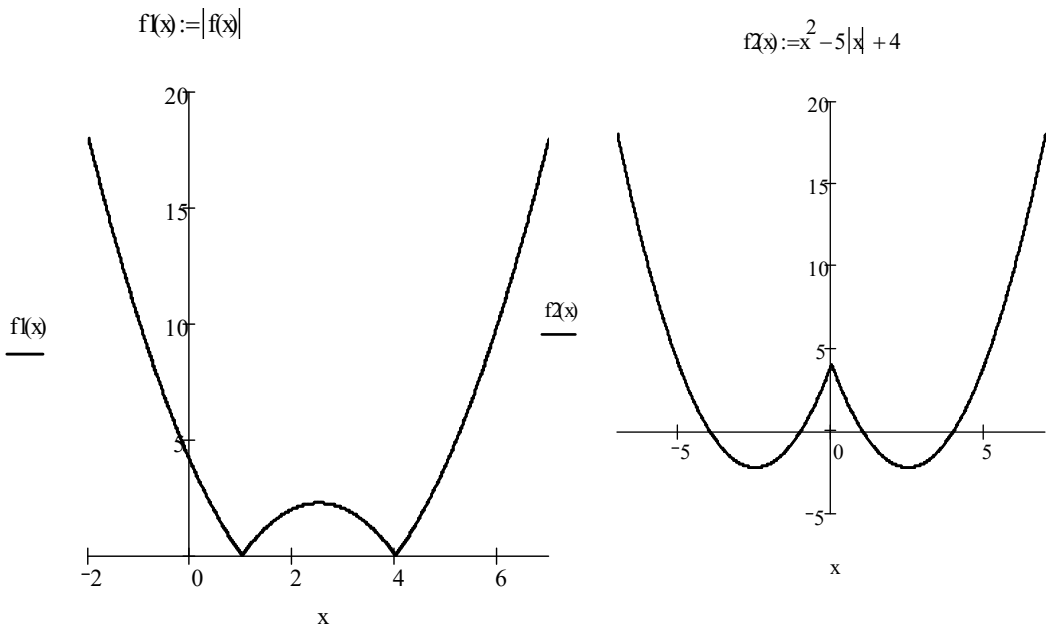


Fig.2. The graphs of the functions $f1(x) = |x^2 - 5x + 4|$ and $f2(x) = x^2 - 5|x| + 4$

We now consider the process of investigating and plotting a function of a slightly more complex function

$$f(x) = x^4 - 10x^3 + \frac{125}{4}x^2 - \frac{125}{4}x + 9.$$

Figure 3 shows the process of plotting this function. Note that the Matcad program manages to find both the zeros of this function and the critical points (in the second and third lines in the figure), which is not so easy for manual calculations.

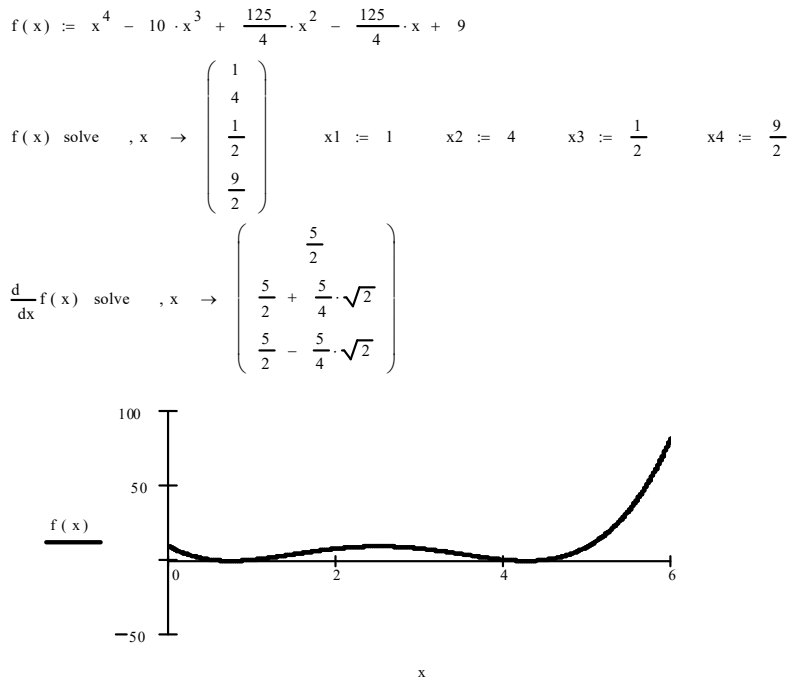


Fig 3. The graph of the function $f(x) = x^4 - 10x^3 + \frac{125}{4}x^2 - \frac{125}{4}x + 9$.

In conclusion, consider an example of constructing a piecewise function. To plot the piecewise functions it is convenient to use the “If” function (Fig, 4)

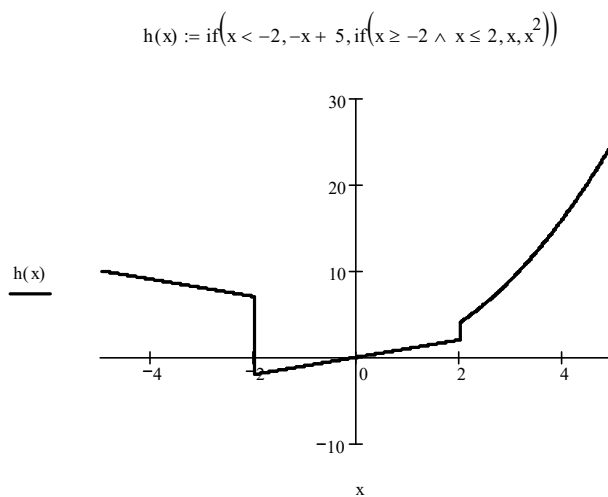


Fig 4. The graph of the function $h(x)$.

Figure 4 shows the graph of the function $h(x) = \begin{cases} -x + 5, & x < -2 \\ x, & -2 \leq x \leq 2 \\ x^2, & x > 2 \end{cases}$.

Literature

1. Ушакова В. А., Использование информационных технологий на уроках математики // Молодой ученый. — 2016. — №8. — С. 1053-1055.
2. Մահալյան Գ.Հ: Mathcad 2000: Ուսումնական ձեռնարկ: Երևան -2004, 148 էջ: Ինտերնետ կայքեր`
3. <https://nsportal.ru> > primenenie-informatsionnykh-tekhnologiy-na-urokakh
4. https://xn--j1ahfl.xnplai/library/ispolzovanie_informatcionnih_tehnologij_v_obucheni_i_153151.html

Հոդվածը տպագրության է երաշխավորել խմբագրական խորհրդի անդամ, ֆ.ս.գ.դ. Ա. Մ. Խաչատրյանը:

ՀՏԴ 512.62, 512.8

Մաթեմատիկա

Լիանա Աբրահամյան

ԱրՊՀ Մաթեմատիկայի ամբիոնի դոցենտ, ֆ/մ. գ. թ.

E-mail: liana_abrahamyan@mail.ru:

ՀԱՆՐԱՀԱՇՎԱԿԱՆ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔՆԵՐԸ ԴՊՐՈՑԱԿԱՆ ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱՅՈՒՄ (ՀԱՄԱՌՈՏ ԱԿՆԱՐԿ)

Ներկա աշխատանքում դիտարկված է հանրահաշվական կառուցվածքների դերը դպրոցական մաթեմատիկայի դասընթացում: Որպես կիրառություն բերվել է ԱԸԲ որոշումը գաուսյան ամբողջ թվերի օղակում:

Բանալի բառեր՝ հանրահաշվական կառուցվածք, գործողություն, տեղափոխականություն, զուգորդականություն, կիսախումբ, քվազիխումբ, խումբ, օղակ, դաշտ, կավար:

Л.Р.Абрамян

АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ В ШКОЛЬНОЙ МАТЕМАТИКЕ (КРАТКИЙ ОБЗОР)

В данной работе рассмотрена роль алгебраических структур в курсе школьной математики. В качестве применения приводится метод нахождения НОД в кольце целых гауссовых чисел.

Ключевые слова: алгебраическая структура, операция, коммутативность, ассоциативность, полугруппа, квазигруппа, группа, кольцо, поле, решетка.

L. R. Abrahamyan

ALGEBRAIC STRUCTURES IN THE MATHEMATICS OF THE SECONDARY SCHOOL (THE SHORT SURVEY)

In this paper reveals the role of algebraic structures in the course of school mathematis. As an application, a method for finding GCD in a ring of Gaussian integers is given.

Key words algebraic structures, operation, commutativity, associativity, semigroup, quasigroup, group, ring, field, lattice.

1. Ներածություն

Հանրահաշվական կառուցվածքների հետ ծանոթացումը իրականում սկսվում է միջնակարգ դպրոցից, երբ աշակերտը սկսում է գումարել, բազմապատկել և հանել բնական թվերը (բնականաբար, առանց համապատասխան տերմինների գործածման): Սկզբից բնական թվերի բազմության վրա ուսումնասիրվում են գումարման գործողությունը և նրա տեղափոխականությունն ու գուգորդականությունը: Այսպիսով, կրտսեր դպրոցի աշակերտը ծանոթանում է բնական թվերի տեղափոխական գումարային կիսախմբի հետ: Իսկ բազմապատկման գործողությունը ուսումնասիրելիս աշակերտը արդեն գործ է ունենում բնական թվերի արտադրյալային տեղափոխական կիսախմբի հետ:

Այնուհետև առաջանում է բնական թվերի ընդլայնման անհրաժեշտությունը՝ գումարման և բազմապատկման գործողությունների հակադարձ գործողությունների ներմուծմամբ: Արդյունքում բնական թվերի բազմությունը ընդլայնվում է մինչև ամբողջ թվերի բազմության, առաջանում է ամբողջ թվերի քվազիխումբը հանման գործողության նկատմամբ, ամբողջ թվերի գումարային խումբը և ամբողջ թվերի միավորով, տեղափոխական և գուգորդական օղակը, իսկ ամբողջ թվերի բազմությունը ընդլայնվում է մինչև ռացիոնալ թվերի բազմության, այստեղ առաջանում է նաև հակադարձելի (ոչ գրոյական) ռացիոնալ թվերի արտադրյալային խումբը՝ $Q^*(\cdot)$ ($Q^* = Q \setminus \{0\}$) և ռացիոնալ թվերի դաշտը: Հիմնականում դպրոցի աշակերտների ծանոթացումը կավարների հետ կարող է տեղի ունենալ, երբ նրանք ուսումնասիրում են ԱԸԲ (ամենամեծ ընդհանուր բաժանարարի) և ԸԱԲ (ընդհանուր ամենափոքր բազմապատիկի) գործողությունները [1]:

2. Հանրահաշվական կառուցվածքների դերը դպրոցական ուսուցչի աշխատանքում

Հանրահաշվական կառուցվածքների ուսումնասիրումը բացահայտում է հանրահաշվի տարբեր բաժինների ընդհանուր օրինաչափությունները: Հանրահաշվական կառուցվածքների օրինակներ են հանդիսանում ձևափոխությունների կիսախումբը և նրա ենթակիսախմբերը, տեղադրությունների սիմետրիկ խումբը և նրա ենթախմբերը, չվերասերվող մատրիցների արտադրյալային խումբը, միավորից արմատների միածին

խումբը, բազմանդամների և մատրիցների օղակները [1-4], բազմությունների և թվային բազմությունների վրա սահմանվող կավարները և բուլյան հանրահաշիվները [1]:

Երբեմն կարծիքներ են հնչում, թե ապագա մաթեմատիկայի ուսուցչի ինչի՞ն է պետք խմբերի տեսությունը, եթե նա ամբողջ կյանքում քառակուսային հավասարումների լուծում է սովորեցնելու աշակերտին: Այդպիսի կարծիքները շատ հնացած են և, իհարկե, արդիական չեն, եթե հատկապես հաշվի առնենք համակարգչային գիտության զարգացման արագընթաց տեմպերը:

Իհարկե, հնարավոր է աշակերտներին սովորեցնել լուծել քառակուսային, լոգարիթմական և եռանկյունաչափական հավասարումներ առանց հանրահաշվական կառուցվածքների իմացության: Բայց, որպեսզի աշակերտը տեղյակ լինի, թե ինչու բարձր աստիճանի հանրահաշվական հավասարումների մի մասը հնարավոր չէ լուծել արմատանշանների օգնությամբ, նա պետք է գաղափար կազմի խմբի և դաշտի մասին, ինչպես նաև Գալուայի տեսության մասին, իսկ Ստոունի թեորեմները լիարժեք պատկերացում կարող են տալ բաշխական կավարների և բուլյան հանրահաշիվների մասին: Ուսման նպատակ պետք է դրվի լիարժեք մասնագետի ձևավորումը՝ միտված ոչ միայն ներկային, այլև հատկապես ապագային: Տարանջատված կարողություններ ուսուցանելու փոխարեն պետք է առաջարկել սովորողներին հիմնարար գիտելիքներ, որոնք ձևավորում են համապատասխան մոտեցումներ, տարաբնույթ խնդիրների լուծման համար: Ժամանակակից մաթեմատիկայի ուսուցիչը պետք է լինի և՛ որակյալ մաթեմատիկոս, և՛ լավ մանկավարժ: Հանրահաշվական կառուցվածքների ուսումնասիրումը ուսուցիչների կողմից շատ կարևոր է մտածողության և տեսակետների զարգացման համար: Այդպիսի կառուցվածքները կազմում են նաև մաթեմատիկական մտածողության սխեմաներ [6] և հանգեցնում են օգտակար ընդհանրացումների: Սովորողների ուսուցումը հանրահաշվական կառուցվածքների հիման վրա ապահովում է ապագա ուսուցիչների մոտ հիմնարար, առանցքային գիտելիքների ձևավորմանը:

Օրինակ, դպրոցականը հաճախ գործ է ունենում տեղափոխական, գուգորդական գործողությունների հետ, սակայն միավորի և գրոյի միջև ոչ մի ընդհանուր բան չի նկատում, նույնը կարելի է ասել նաև հակադիրի և հակադարձի մասին: Իսկ տարբեր բազմությունների վրա որոշված գործողությունները ընդհանրապես չեն համեմատվում դպրոցական դասընթացում: Ժամանակակից հանրահաշվի հիմնարար գաղափարները պետք է դարձնել հասանելի աշակերտներին, ուսանողներին և ուսուցիչներին:

Հատկապես աշակերտների գիտակցության մեջ ժամանակակից մաթեմատիկական պետք է ներկայացվի որպես միասնական, գեղեցկությամբ ապշեցնող գիտություն իր կիրառություններով: Աշակերտների մոտ այդպիսի գիտելիքների ձևավորման պատասխանատուն հենց ուսուցիչն է:

3. ԱԸԲ գաուսյան ամբողջ թվերի օղակում

$\alpha = a + bi$ կոմպլեքս թիվը կոչվում է.

ա) գաուսյան թիվ, եթե a -ն և b -ն ռացիոնալ թվեր են, այսինքն՝ $a, b \in \mathbb{Q}$,

բ) ամբողջ գաուսյան թիվ, եթե a -ն և b -ն ամբողջ թվեր են, այսինքն՝ $a, b \in \mathbb{Z}$:

α կոմպլեքս թվի նորմը նշանակվում է $Nr(\alpha)$ -ով և սահմանվում է հետևյալ կերպ՝ $Nr(\alpha) = |\alpha|^2$, որտեղ $|\alpha| = \sqrt{a^2 + b^2}$:

Բոլոր գաուսյան թվերի բազմությունը նշանակվում է $\mathbb{Q}[i]$ -ով, իսկ բոլոր ամբողջ գաուսյան թվերի բազմությունը՝ $\mathbb{Z}[i]$ -ով: $\mathbb{Q}[i]$ բազմությունը կազմում է դաշտ՝ կոմպլեքս թվերի գումարման և բազմապատկման նկատմամբ:

[1]-ում ապացուցվում է ամբողջ գաուսյան թվերի մնացորդով բաժանման վերաբերյալ հետևյալ թեորեմը՝

Ցանկացած α և $\beta \neq 0$ ամբողջ գաուսյան թվերի համար գոյություն ունեն այնպիսի δ և ρ ամբողջ գաուսյան թվեր, որ $\alpha = \beta\delta + \rho$, որտեղ $0 \leq Nr(\rho) < Nr(\beta)$:

Դիտարկենք $\mathbb{Z}[i]$ հանրահաշվական ստրուկտուրայում Էվկլիդեսի մնացորդով բաժանման ալգորիթմը և ԱԸԲ-ի որոշումը, ինչը հետաքրքրություն կառաջացնի դպրոցի ուսուցչի մոտ՝ ընդլայնելով նրա գիտելիքները կոմպլեքս թվերի, ԱԸԲ գտնելու խնդիրների շրջանակում, ընդլայնելով ոչ ստանդարտ խնդիրների շարքը:

Օրինակների վրա ցույց տանք ԱԸԲ-ի որոշումը $\mathbb{Z}[i]$ -ում:

Օրինակ 1: Մնացորդով բաժանենք $11 + 10i$ ամբողջ գաուսյան թիվը $4 + i$ ամբողջ գաուսյան թվի վրա:

$$\frac{11 + 10i}{4 + i} = \frac{(11 + 10i)(4 - i)}{(4 + i)(4 - i)} = \frac{54 + 29i}{17} \approx 3,17 + 1,7i,$$

ստացված արդյունքին ամենամոտ ամբողջ գաուսյան թիվը $3 + 2i$ -ն է, հետևաբար մնացորդը կլինի՝

$$11 + 10i - (4 + i)(3 + 2i) = 1 - i:$$

Այսպիսով, կստանանք

$$11 + 10i = (4 + i)(3 + 2i) + 1 - i$$

Օրինակ 2: Որոշենք $32 + 9i$ և $4 + 11i$ ամբողջ գաուսյան թվերի ամենամեծ ընդհանուր բաժանարարը $\mathbb{Z}[i]$ -ում:

Քայլ 1. $32 + 9i = (4 + 11i)(2 - 2i) + 2 - 5i$ (մնացորդով բաժանել ենք առաջին թիվը երկրորդի վրա):

Քայլ 2. $4 + 11i = (2 - 5i)(-2 + i) + 3 - i$ (մնացորդով բաժանել ենք նախորդ բաժանարարը նախորդ մնացորդի վրա):

Քայլ 3. $2 - 5i = (3 - i)(1 - i) - i$ (մնացորդով բաժանել ենք նախորդ բաժանարարը նախորդ մնացորդի վրա):

Քայլ 4. $3 - i = (-i)(1 + 3i)$ (բաժանումը կատարվել է առանց մնացորդի):

Նկատենք, որ յուրաքանչյուր քայլում մնացորդի նորմը մոնոտոն փոքրանում է: Վերջին ոչ զրոյական մնացորդը հավասար է i -ի, որը միավորի բաժանարար է (այսինքն՝ հակադարձելի է), ուստի դիտարկված թվերը փոխադարձաբար պարզ են:

Գրականություն

1. Յու. Ս. Սովսիյան, Բարձրագույն հանրահաշիվ և թվերի տեսություն, Երևան, 2008թ., 729 էջ:
 2. Հ. Ս. Միքայելյան, Բարձրագույն հանրահաշիվի դասընթաց 1, Էդիթ պրինթ հրատարակչություն, Երևան, 2004թ., 349 էջ:
 3. Հ. Ս. Միքայելյան, Բարձրագույն հանրահաշիվի դասընթաց 2, Էդիթ պրինթ հրատարակչություն, Երևան, 2004թ., 349 էջ:
 4. А.И. Мальцев, Алгебраические системы, Москва, 2012, 392 с.
- В.А.Тестов , Фундаментальность образования, Москва,2006 // Педагогика, N4, с. 3-7.В.А.Тестов , Фундаментальность образования, Москва,2016

Հոդվածը տպագրության է երաշխավորել խմբագրական խորհրդի անդամ, ֆ.մ.գ.թ. Գ. Ն.Սահակյանը:

ՀՏԴ 514,7

Մաթեմատիկայի դասավանդման մեթոդիկա

Ռուդիկ ԱՌԱՔԵԼՅԱՆ

ԱրՂՀ մաթեմատիկայի ամբիոնի պրոֆ., մ.գ.թ.

ՀԱՎԱՍԱՐԱՄԵԾ ԵՎ ՀԱՎԱՍԱՐԱԿԱԶՄ ԲԱԶՄԱՆԿՅՈՒՆՆԵՐ

Սույն հոդվածի նպատակն է հիմնովին բացահայտել դպրոցականների մոտ բազմանկյունների հավասարամեծ և հավասարակազմ հասկացությունները, ամրապնդել այն համապատասխան խնդիրների առաջադրությամբ և լուծումների շարադրությամբ:

Բանալի բառեր՝ Եռանկյուն, քառանկյուն, զուգահեռագիծ, սեղան, բազմանկյուն, տրոհում մասերի, մակերես, հավասարամեծ և հավասարակազմ բազմանկյուններ:

Р.Аракелян

РАВНОВЕЛИКОСТЬ И РАВНОСОСТАВЛЕННОСТЬ МНОГОУГОЛЬНИКОВ

Цель данной статьи является раскрыть школьникам суть понятие равновеликость и равноставленность многоугольников, и укрепить их, решив соответствующие задачи.

Ключевые слова: Треугольник, четырёхугольник, параллелограмма, трапеция, многоугольник, разбиение на части, площадь, равновеликие и равноставленные многоугольники:

R.Araqelyan

POLYGONS' EQUALITY AND EQUIDISTANCE

The purpose of this article is to reveal to schoolchildren the essence of the concept of polygons' equality and equidistance and to strengthen them in solving corresponding tasks.

Key words: Triangle, quadrilateral, parallelogram, trapezoid, polygon, division into parts (subdivision), area, equal and equidistant polygons:

Մահմանում. Երկու հավասար մակերեսներով բազմանկյունները կոչվում են *հավասարամեծ*: Երկու բազմանկյուններ կոչվում են *հավասարակազմ*, եթե նրանց կարելի է տրոհել զույգ առ զույգ հավասար բազմանկյունների:

Ակնհայտ է, որ եթե երկու բազմանկյուններ կազմված են հավասարակազմ բազմանկյունների գումարից, ապա նրանք հավասարակազմ են:

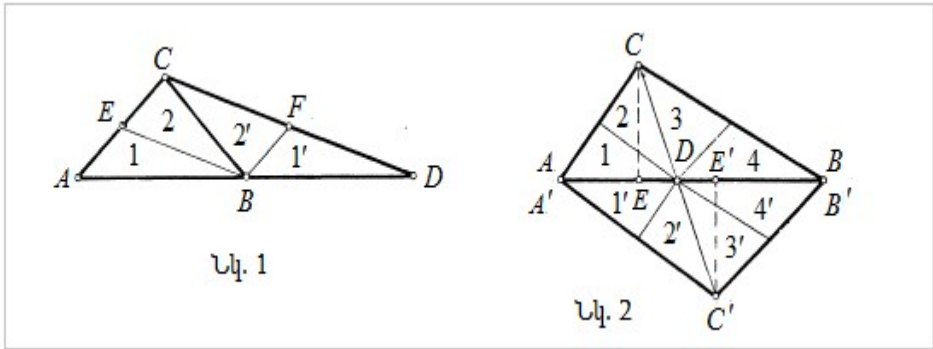
Թեորեմ 1: Երկու բազմանկյուններ, որոնք հավասարակազմ են երրորդ բազմանկյան, հավասարակազմ են:

Թող P_1 և P_2 բազմանկյունները հավասարակազմ են P -ին: Դա նշանակում է, որ ըստ սահմանման՝ P բազմանկյունը կարելի է տրոհել p_1, p_2, \dots, p_m , բազմանկյունների որոնք կազմում են P_1 , մյուս կողմից կարելի է տրոհել այնպիսի p^1, p^2, \dots, p^n , բազմանկյունների որոնք կազմում են P_2 : Դիտարկենք երկու տրոհումների վերադրումը: Առաջին տրոհման բազմանկյունները նշանակենք p_i -ով, երկրորդ տրոհման բազմանկյունները՝ p^j -ով: Երկու տրոհումների ընդհանուր մասը նշանակենք p_i^j -ով: p_i^j -մասերը, որտեղ ($i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$) կազմում են P բազմանկյան նոր տրոհում: j -ինդեքսի փոփոխման ժամանակ p_i^j բազմանկյունները կազմում են p_i բազմանկյունը, իսկ i ինդեքսի փոփոխման ժամանակ կազմում են p^j բազմանկյունը: Ըստ պայմանի՝ i ինդեքսի փոփոխման ժամանակ կազմում են P_1 բազմանկյունը, իսկ j ինդեքսի փոփոխման ժամանակ կազմում են P_2 բազմանկյունը: Ստացվում է, որ p_i^j -ի բազմանկյունները դասավորելով ստանում ենք P_1 -ն, իսկ վերադասավորելով այլ ձևով՝ P_2 -ը: Քանի որ նրանցից յուրաքանչյուրը պարունակում է p_i^j -ն, ապա P_1 -ը և P_2 -ը հավասարակազմ են:

Թեորեմ 2. Հավասարամեծ եռանկյունները հավասարակազմ են:

Ապացույցը դիտարկենք եռանկյունների երեք դիրքերի համար:

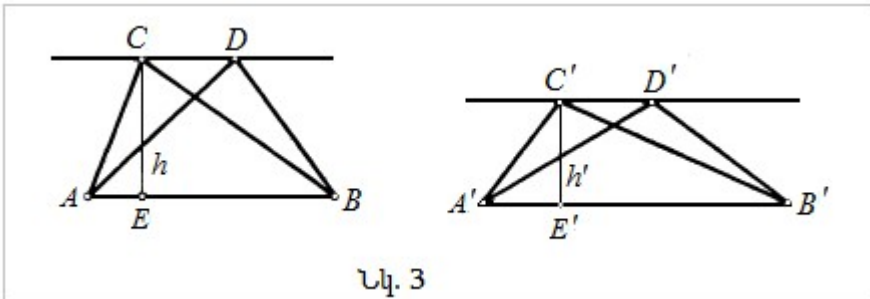
Դեպք 1. Թող ABC և CBD եռանկյունները կից են, այսինքն՝ BC կողմն ընդհանուր է, իսկ AB -ն և BD -ն պատկանում են մի ուղղի, նկ. 1: Եռանկյունների կից լինելուց հետևում է, որ $AB = BD$: Տանելով $BF \parallel CA$, $BE \parallel CD$, ACD եռանկյունը կտրոհենք 1, 2, 1', 2' եռանկյունների: Քանի որ



$AB = BD$ և $BE \parallel CD$, ապա միջին գծի հատկությունից կգրենք $AE = EC = BF$ և նույն պատճառով՝ $DF = FC = BE$: Հետևաբար, եռանկյուններ $ABE = BDF$, $BEC = BCF$:

Դեպք 2. ABC և $A'B'C'$ հավասարամեծ եռանկյուններն ունեն նկ. 2-ի տեսքը, այսինքն՝ ունեն մեկական հավասար կողմ՝ $AB = A'B'$: Նրանց տրոհումը հավասարակազմ եռանկյունների երևում նկ. 2-ում:

Դեպք 3. ABC և $A'B'C'$ հավասարամեծ եռանկյուններն ունեն նկ. 3-ի տեսքը: Եռանկյան C գագաթով տանենք ուղիղ $CD \parallel AB$, իսկ C' գագաթով ուղիղ $C'D' \parallel A'B'$: Այնուհետև այդ ուղիղների վրա վերցնենք D և D' այնպես, որ $AD = A'D'$, որն ակնհայտ է, որ միշտ կարելի է կատարել տարբեր ձևերով: Միացնենք D կետը B հետ, իսկ D' -ը՝ B' -ի հետ: Կատանանք երկու հավասարամեծ եռանկյուններ՝ ABD և $A'B'D'$: Քանի որ նրանք ունեն AD և $A'D'$ հավասար կողմերը, ապա համաձայն դեպք 2-ի՝ նրանք հավասարակազմ են: Այդ նույն պատճառով նրանք



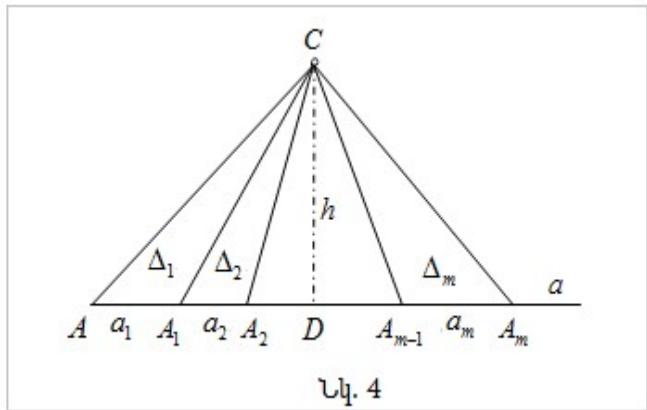
հավասարակազմ են ABC և $A'B'C'$ եռանկյուններին: Հենվելով թեորեմ 1-ին՝ կպնդենք, որ մեր եռանկյունները հավասարակազմ են: Թեորեմն ապացուցվեց լրիվությամբ:

Թեորեմ 3. Ցանկացած բազմանկյուն հավասարակազմ է որոշակի բազմանկյան, որը հավասարամեծ է իրեն:

Թող բազմանկյունը տրոհված է $\Delta_1, \Delta_2, \dots, \Delta_m$ եռանկյունների: Ընտրենք h թիվն և a_1, a_2, \dots, a_m թվերն այնպես, որ $a_i \cdot h = 2S(\Delta_i)$: Որևէ a ուղղի վրա տեղադրենք մի շարք հատվածները, $AA_1, A_1A_2, \dots, A_{m-1}A_m$, նկ. 4: Վերցնենք a ուղղին չպատկանող C կետը նրանից h հեռավորության վրա: Ակնհայտ է, որ $AA_1C, A_1A_2C, \dots, A_{m-1}A_mC$ եռանկյունները հավասարամեծ են համապատասխանորեն $\Delta_1, \Delta_2, \dots, \Delta_m$ եռանկյուններին: Նախորդ թեորեմի համաձայն՝ նրանք միաժամանակ նաև հավասարակազմ են: Այսպիսով, AA_mC եռանկյունը կազմված է եռանկյուններից, որոնք հավասարակազմ են այն եռանկյուններին, որոնք ստացվել են բազմանկյան տրոհումից: Այստեղից հետևում է, որ մեր բազմանկյունը հավասարակազմ է AA_mC եռանկյանը:

Թեորեմ 4. (Բոյլայի-Գերվիհնի). Հավասարամեծ բազմանկյունները հավասարակազմ են:

Եթե P_1 և P_2 բազմանկյունները հավասարամեծ են, ապա համաձայն թեորեմ 3-ի՝ գոյություն ունեն Δ_1 և Δ_2 եռանկյունները՝ հավասարամեծ և հավասարակազմ նրանց: Թեորեմ 1-ի համաձայն՝ P_1 և P_2 բազմանկյունները հավասարակազմ են:



9-րդ դասարանի հարթաչափության դասընթացում հանդիպում են խնդիրներ՝ կապված «պատկերների տրոհման և նրանց մասերի վերադասավորման» հետ: Օրինակ՝ զուգահեռագծի մակերեսի հաշվման ժամանակ, զուգահեռագիծը տրոհելով և վերադասավորելով, ստանում են ուղղանկյուն, եռանկյունը՝ ստանում են զուգահեռագիծ: Որպես օրենք,



(1802-1860)

տրոհման խնդիրները չունեն լուծման ունիվերսալ մեթոդներ, այդ պատճառով այդ հարցի շարադրման ժամանակ սովորողները կարող են լրիվությամբ ցուցադրել իրենց ինտուիցիան և ստեղծագործական մտածողությունը: Պատկերների տրոհման խնդիրները հետաքրքրաշարժ են և մատչելի: Նրանց լուծման ընթացքում սովորողների մոտ ձևավորվում են պատկերացումներ բազմանկյունների այնպիսի կարևոր հատկությունների մասին, ինչպիսիք են «*հավասարամեծությունը*» և «*հավասարակազմությունը*»:

Սովորողների առջև կարելի է դնել հիմնախնդիր, ճիշտ է արդյո՞ք հակադարձ միտքը, այսինքն, որ ցանկացած երկու հավասարամեծ բազմանկյուններ հավասարակազմ են: Այդ առաջադրությունը մաթեմատիկայի պատմությունում հայտնի է *Բոյայի-Գերվինի թեորեմ* անվամբ (նկարում Բոյային է): Բազմանկյունների տրոհման խնդիրը ունի նաև կիրառական ուղղվածություն:

Պատկերների տրոհման խնդիրները ծագել են շատ վաղ:

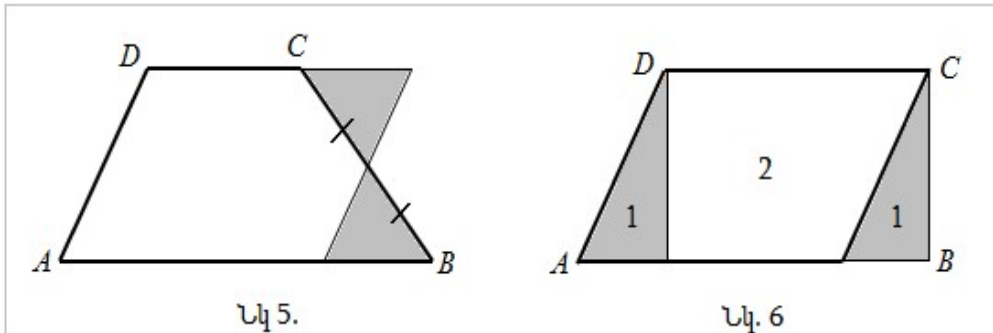
Մ.թ.ա. 7-ից 5-րդ դարերում Հնդկաստանում «Պարանի կանոնը» գրքում դիտարկվում էր քառակուսու և ուղղանկյան տրոհման խնդիրը: Ավելի ուշ այդ խնդիրը դիտարկել է Էվկլիդեսը իր «Սկզբունքներ» գրքում: Առաջին տրակտատը, որում դիտարկվում էր բազմանկյունների տրոհման խնդիրը, գրել է նշանավոր մաթեմատիկոս, աստղագետ Աբու-լ-Վեֆը (940-998 թթ.):

Դիտարկենք զուգահեռագծի, եռանկյան և սեղանի մակերեսների բանաձևերի արտաձևման խնդիրները:

Խնդիր 1. Ապացուցել, որ սեղանը հավասարակազմ է այն զուգահեռագծին, որի հիմքը հավասար է սեղանի միջին գծին, իսկ բարձրությունը՝ սեղանի բարձրությանը:

Լուծում: Լուծումը հետևում է նկար 5-ից:

Խնդիր 2. Ապացուցել, որ հասարամեծ զուգահեռագիծը և ուղղանկյունը հավասարակազմ են:

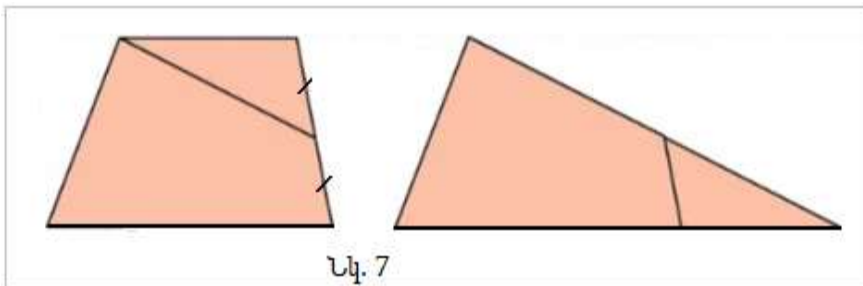


Նկ. 5.

Նկ. 6

Լուծում: Լուծումը հետևում է նկ. 6-ից:

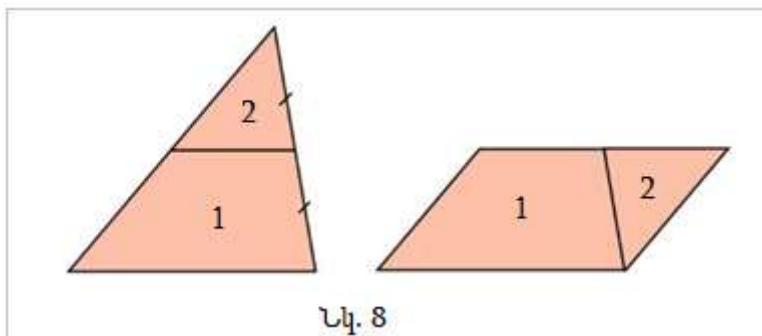
Խնդիր 3. Կառուցել տրված սեղանին հավասարակազմ եռանկյուն:



Նկ. 7

Լուծում: Լուծումը պատկերված է նկ. 7-ում:

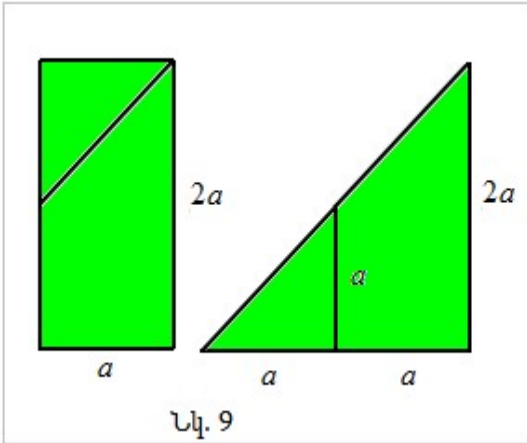
Խնդիր 4. Տրված է եռանկյուն, այն տրոհել և ստանալ զուգահեռագիծ: *Լուծում:* Կտրում ենք եռանկյան միջին գծով և ստացված



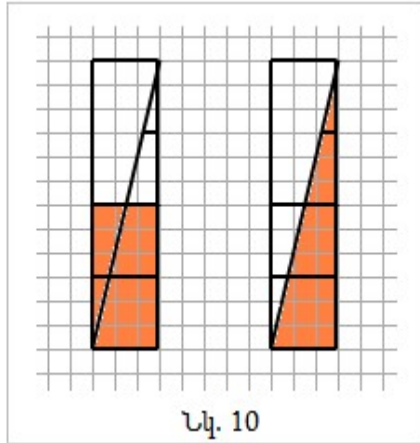
Նկ. 8

եռանկյունը կցագրում սեղանին աջից: Ինքնուրույն ապացուցել, որ ստացվում է զուգահեռագիծ, նկ. 8:

Խնդիր 5. Տրված է ուղղանկյուն, որի մի կողմը երկու անգամ մեծ է մյուսից: Այն տրոհել մասերի այնպես, որ հնարավոր լինի մասերից կազմել ուղղանկյուն եռանկյունի: *Լուծում:* Դա կարելի է իրականացնել 2 եղանակով, մեկը պատկերված է նկ. 9-ում, իսկ մյուսը՝ նկ. 10-ում: Տրոհման խնդիրները նպատակահարմար է դիտարկել քառակուսի վանդակավոր թղթի վրա, որը և իրականացրված է նկ. 10-ում:



Նկ. 9



Նկ. 10

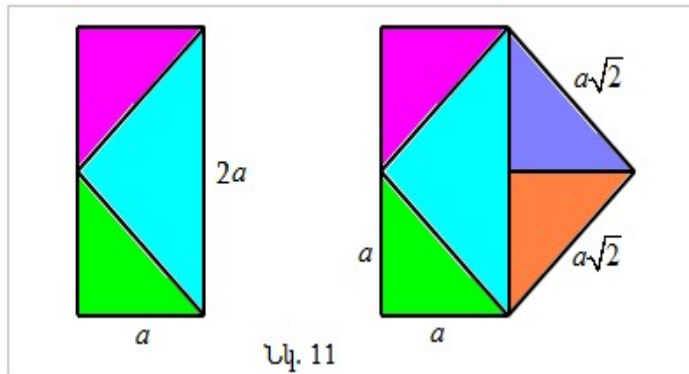
Խնդիր 6. Տրված է ուղղանկյուն, որի մի կողմը երկու անգամ մեծ է մյուսից: Այն տրոհել մասերի այնպես, որ հնարավոր լինի նրանից կազմել քառակուսի:

Լուծում: Ուղղանկյան կողմերը նշանակենք a և $2a$: Ուղղանկյան մակերեսը հավասար է $2a^2$, հետևաբար, նրա ևս վասարամեծ քառակուսու

մակերեսը հավասար է $2a^2$, իսկ քառակուսու կողմը կունենա $a\sqrt{2}$

երկարություն:

Նշվածից հետևում է ուղղանկյան տրոհման և վերադասավորման հետևյալ ձևը, նկ. 11:

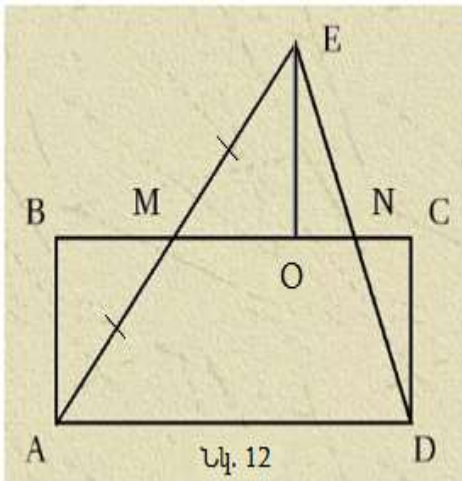


Նկ. 11

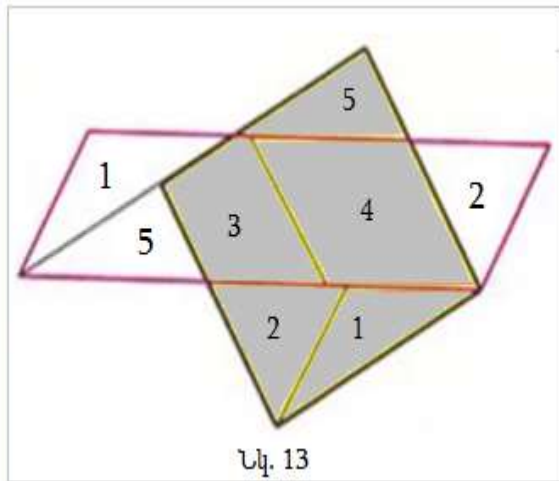
Խնդիր 7. Ապացուցել, որ հավասարամեծ եռանկյունը և ուղղանկյունը հավասարակազմ են:

Լուծում: Լուծումը ակնհայտ է դառնում նկ. 12-ից:

Խնդիր 8: Յուրաքանչյուր հավասարամեծ զուգահեռագծի և քառակուսու հավասարակազմությունը, նկ. 13:



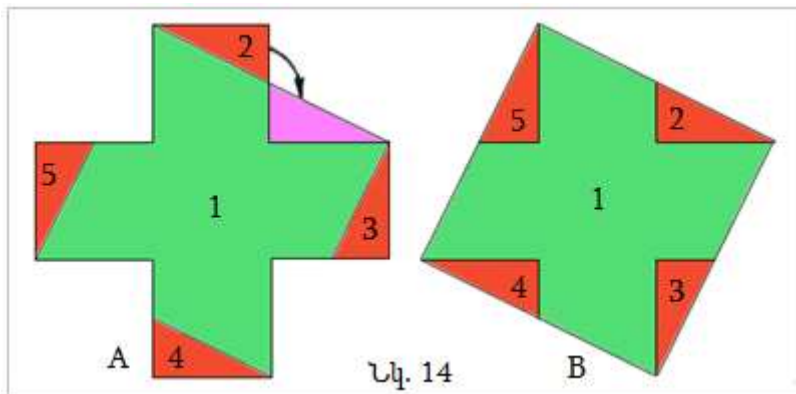
Նկ. 12



Նկ. 13

Լուծում: Դժվար չէ ապացուցել, որ զուգահեռագծի և քառակուսու սպիտակ և սև գույնի 1, 2 և 5 եռանկյունները հավասար են, իսկ 3 և 4 քառանկյուններն ընդհանուր են, հետևաբար, զուգահեռագիծը և քառակուսին հավասարակազմ են:

Խնդիր 9: Պատկերել հավասարամեծ Քրիստոնեական խաչի և քառակուսու հավասարակազմ լինելը:



Նկ. 14

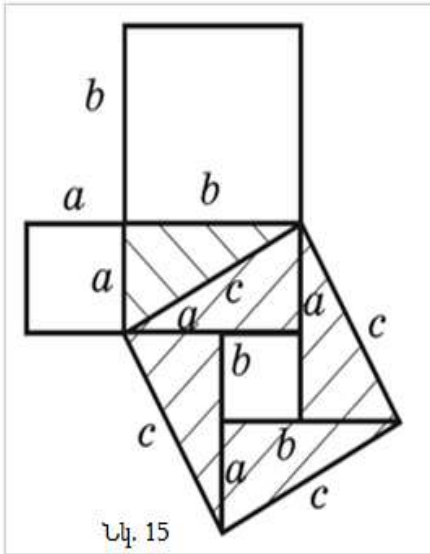
Լուծում: Տրված են A և B բազմանկյունները, նկ. 14, որոնք հավասարամեծ են: Ապացուցել, որ նրանք հավասարակազմ են: Դրա

համար բավական է 4 ուղղանկյուն եռանկյունները պտտել փոքր էջի գագաթի շուրջ ուղիղ անկյան տակ:

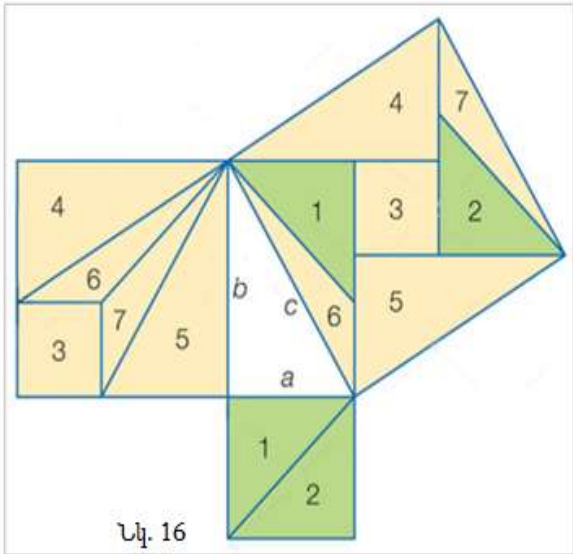
Ակնհայտ է, որ պատկերի պտույտի ժամանակ այն պատկերը ձևափոխվում է ինքն իրեն հավասար պատկերի:

Խնդիր 10: Պյութագորասի թեորեմի ապացույցը գծագրի այլ հավասարակազմության օգնությամբ:

Ցուցադրում: a , b էջերով եռանկյան, նկ. 15, c ներքնաձիգի վրա



Նկ. 15



Նկ. 16

կառուցված է քառակուսի, որը կազմված է 4 հավասար ուղղանկյուն եռանկյուններից և $(b - a)$ կողմով քառակուսուց:

Օգտագործելով մակերեսների բանաձևերը՝ կարող ենք գրել

$$c^2 = 4 \cdot \frac{1}{2} \cdot a \cdot b + (b - a)^2 = a^2 + b^2 \Rightarrow c^2 = a^2 + b^2 :$$

Ստացանք Պյութագորասի թեորեմը:

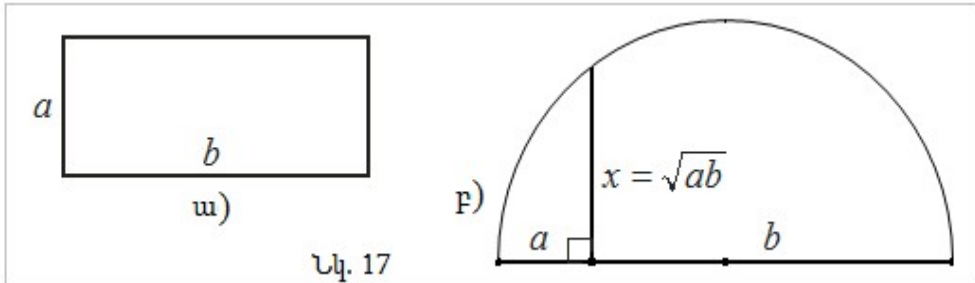
Նկ. 16 - ում ցուցադրված է Պյութագորասի թեորեմի գծագրի այլ տրոհում:

Խնդիր 11: Տրված է a , b կողմերով ուղղանկյուն: Կառուցել նրան հավասարամեծ քառակուսի և ցուցադրել նրանց հավասարակազմությունը:

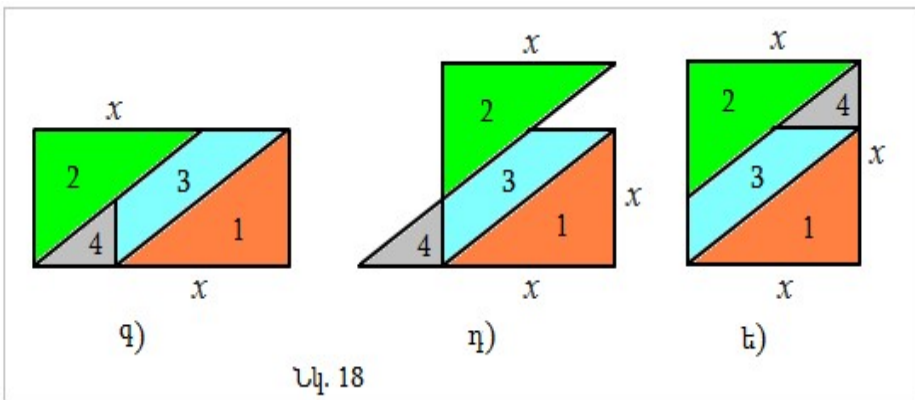
Լուծում: Ուղղանկյան մակերեսը հավասար է $a \cdot b$ -ի: Եթե նրան հավասարամեծ քառակուսու կողմը նշանակենք x -ով, ապա կգրենք՝ $x = \sqrt{ab}$:

Ուրեմն պետք է կառուցենք a , b հատվածների միջին երկրաչափականը, այն ներկայացված է նկ. 17-ի ա), բ) կետերում:

Ուղղանկյանը հավասարամեծ քառակուսու կառուցման քայլերը ցուցադրված են նկ. 18-ի գ), դ) և ե) կետերում:



Նկ. 17



Նկ. 18

Գրականություն

1. Екимова М. А., Кукин Г. П., Задачи на разрезание., МЦНМО, М., 2002.
 2. Заслажский А., Паркеты разрезания // Квант, 1999, №2.
 3. Линдгрэн Г., Занимательные задачи на разрезание.- М., Мир, 1977.
- Համազանցի կայքեր:

Հոդվածը տպագրության է երաշխավորել խմբագրական խորհրդի անդամ, ֆ.ս.գ.թ. Գ. Հ. Սահակյանը:

ՀՏԴ 539.3

Механика

Гурген ХАЧАТРЯН

к.ф.-м.н., доцент кафедры математики ШТУ

Гаянэ ПЕТРОСЯН

к.ф.-м.н., доцент кафедры математики АргУ

E-mail: gayan-petrosian@mail.ru

РЕШЕНИЕ ТИПА ПОГРАНИЧНОГО СЛОЯ В СМЕШАННОЙ КРАЕВОЙ ЗАДАЧЕ ОРТОТРОПНОЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКИ

**Խաչատրյան Գ.Մ., Պետրոսյան Գ.Ա.
ՄԱՀՄԱՆԱՅԻՆ ՇԵՐՏԻ ՏԻՊԻ ԼՈՒԾՈՒՄԸ
ՕՐԹՈՏՐՈՊ ՊԻՆԱԿՆԻ ԹԱՂԱՆԹԻ ՄԻ ԽԱՌԸ
ԵԶՐԱՅԻՆ ԽՆԴՐՈՒՄ**

Աշխատանքը նվիրված է օրթոտրոպ գլանային թաղանթի սահմանային շերտի տիպի լարվածադեֆորմացիոն վիճակի նկարագրմանն ու վերլուծությանը: Ենթադրվում է, որ գլանային թաղանթի ներքին և արտաքին մակերևույթների վրա տրված են համասեռ խառը եզրային պայմաններ, իսկ նրա եզրային կտրվածքների վրա կարող են տրված լինել առաձգականության տեսության տարբեր եզրային պայմաններ: Խնդրի լուծումը բերվում է սեփական արժեքների և սեփական ֆունկցիաների որոշման խնդրի: Ցույց է տրված, որ օրթոտրոպ նյութերի դեպքում սահմանային շերտի տիպի լուծումը տրոհվում է երկու տիպի լուծումների, որոնք նկարագրում են հարթ և հակահարթ սահմանային շերտի տիպի լարվածային վիճակները:

Բնակյի բառեր՝ սահմանային մեթոդ, օրթոտրոպ գլանային թաղանթ, խառը եզրային պայմաններ, սահմանային շերտի տիպի լուծում:

Обсуждается вопрос построения решения типа пограничного слоя для ортотропной цилиндрической оболочки. Предполагается, что на внешней поверхности оболочки заданы однородные значения нормального

напряжения и тангенциальных перемещений, на внутренней поверхности – значения нормального перемещения и тангенциальных напряжений. С помощью асимптотического метода построены решения типа пограничного слоя, выведено трансцендентные уравнения для определения собственных чисел, характеризующие скорости затухания найденных решений. Показано, что для ортотропных материалов решение типа пограничного слоя распадется на плоский и антиплоский пограничные слои.

Ключевые слова; асимптотический метод, ортотропная цилиндрическая оболочка, смешанные граничные условия, решение типа пограничного слоя.

**Khachatryan G.M., Petrosyan G.A.
ON SOLUTIONS OF THE BOUNDARY LAYER TYPE
OF ONE MIXED BOUNDARY PROBLEM OF
ORTHOTROPIC CYLINDRICAL SHELL**

The question of constructing a solution of the boundary layer type for an orthotropic cylindrical shell. It is assumed that homogeneous values of normal stress and tangential displacements are set on the outer surface of the shell, and the values of normal displacement and tangential stresses on the inner surface. Using the asymptotic method, solutions of the boundary layer type are constructed, and a transcendental equation is derived to determine the eigenvalues characterizing the decay rates of the solution found. It is shown that, for orthotropic materials, a boundary-layer-type solution decomposes into plane and antiplane boundary layers.

Key words: asymptotic method, orthotropic cylindrical shells, mixed boundary conditions, boundary layer type solution.

Введение. Основные уравнения тонкой упругой анизотропной слоистой пластинки на основе гипотезы Кирхгофа-Лява для пакета в целом получены С.Г. Лехницким [1]. Теория анизотропных слоистых оболочек на основе гипотезы Кирхгофа-Лява для пакета в целом, а так же уточненные теории анизотропных слоистых пластин и оболочек построены и развиты в известных монографиях С.А. Амбарцумяна [2,3]. Асимптотический метод определения напряженно-деформированного состояния произвольной изотропной оболочки разработан А.Л.Гольденвейзером [4,5]. На основе уравнений теории упругости, асимптотическим методом, классические и некоторые классы неклассических краевых задач для тонких анизотропных тел рассмотрены в монографиях [6,7]. В работе [8] построены итерационные процессы описывающие возможные напряженные состояния в первой краевой задаче для анизотропией цилиндрической оболочки. Вопрос определения напряженно-деформированного состояния в трехмерной задаче для анизотропной цилиндрической оболочки, на внешней и

внутренней поверхностях которой заданы смешанные краевые условия теории упругости, обсужден в работе [9]. Решения внутренней задачи и типа пограничного слоя для прямоугольной анизотропией пластинки, на лицевых плоскостях которой заданы смешанные условия теории упругости, построены в работе [10]. Решение типа пограничного слоя для прямоугольной двухслойной анизотропией пластинки, на лицевых плоскостях которой заданы смешанные однородные условия, построено в [11].

1. Пограничный слой ортотропной цилиндрической оболочки.

Рассматривается вопрос определения напряжённо-деформированного состояния типа пограничного слоя в смешанной краевой задаче для ортотропной цилиндрической оболочки радиуса R , длиной L и толщиной $2h$ (рис. 1).

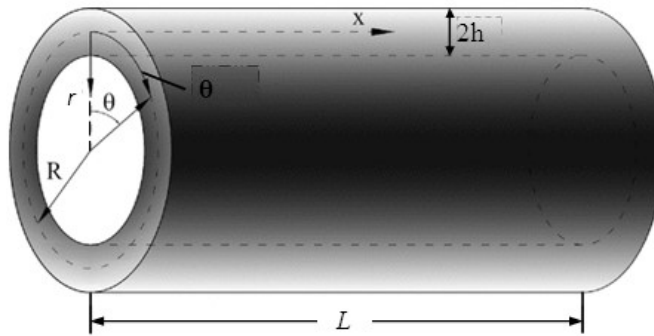


Рис. 1

Материал оболочки обладает цилиндрической анизотропией, а ось анизотропии совпадает с осью цилиндра. На внешней и внутренней поверхностях оболочки заданы следующие однородные условия теории упругости

$$\begin{aligned} u_x = 0, u_\theta = 0, \sigma_r = 0, \quad \text{когда } r = R + h, \\ \sigma_{rx} = 0, \sigma_{r\theta} = 0, u_r = 0, \quad \text{когда } r = R - h, \end{aligned} \quad (1.1)$$

а на торцах $x = 0, L$ и краях $\theta = 0, \Theta$ ($0 < \Theta < 2\pi$) могут быть заданы произвольные краевые условия. При $\Theta = 2\pi$ имеем замкнутую цилиндрическую оболочку и вместо торцевых условий на краях $\theta = 0, \Theta$ необходимо задать условие периодичности напряжений и перемещений по θ .

Для решения поставленной задачи будем исходить из трехмерных уравнений теории упругости в цилиндрических координатах (x, r, θ) ($x \in [0; L], r \in [R - h; R + h], \theta \in [0; \Theta], 0 < \Theta \leq 2\pi$), в которые вводятся безразмерные координаты по формулам

$$t = \frac{x}{L}, \zeta = \frac{r - R}{h}, \varphi = \theta \sqrt{\frac{R}{h}} \quad (1.2)$$

и безразмерные перемещения $U_r = u_r/R, U_\theta = u_\theta/R, U_x = u_x/R$, в результате чего уравнения теории упругости будут содержать малый геометрический параметр $\varepsilon = \sqrt{h/R}$.

Решение полученных уравнений отыскивается в виде функций типа пограничного слоя [6,7]

$$R_p = \sum_{s=0}^N \varepsilon^{\chi_p+s} R_p^{(s)}(\varphi, \zeta) \exp(-\lambda t), \quad (1.3)$$

где R_p любое из компонент напряжений и перемещений, при этом $\text{Re } \lambda > 0$, N – число приближений.

Непротиворечивые значения для χ_p подбираются следующим образом [6,7]:

$$\chi_\sigma = \chi, \chi_u = \chi + 2, \quad (1.4)$$

где χ произвольное число, которое определится из условия взаимодействия пограничного слоя с внутренним напряженным состоянием, λ характеризует изменяемость напряжений и перемещений пограничного слоя.

Подставляя (1.3), с учетом (1.4), в преобразованные уравнения теории упругости для ортотропных материалов, получим систему [8]

$$\begin{aligned} \frac{\partial \sigma_{rp}^{(s)}}{\partial \zeta} - \lambda \sigma_{xrp}^{(s)} + \zeta \frac{\partial \sigma_{rp}^{(s-2)}}{\partial \zeta} + \frac{\partial \sigma_{r\theta p}^{(s-1)}}{\partial \varphi} - \lambda \zeta \sigma_{xrp}^{(s-2)} + \sigma_{rp}^{(s-2)} - \sigma_{\theta p}^{(s-2)} &= 0, \\ \frac{\partial \sigma_{r\theta p}^{(s)}}{\partial \zeta} - \lambda \sigma_{x\theta p}^{(s)} + \zeta \frac{\partial \sigma_{r\theta p}^{(s-2)}}{\partial \zeta} + \frac{\partial \sigma_{\theta p}^{(s-1)}}{\partial \varphi} - \lambda \zeta \sigma_{x\theta p}^{(s-2)} + 2\sigma_{r\theta p}^{(s-2)} &= 0, \\ \frac{\partial \sigma_{xrp}^{(s)}}{\partial \zeta} - \lambda \sigma_{xp}^{(s)} + \zeta \frac{\partial \sigma_{xrp}^{(s-2)}}{\partial \zeta} + \frac{\partial \sigma_{x\theta p}^{(s-1)}}{\partial \varphi} - \lambda \zeta \sigma_{xp}^{(s-2)} + \sigma_{xrp}^{(s-2)} &= 0, \\ -\lambda U_{xp}^{(s)} = a_{11}\sigma_{xp}^{(s)} + a_{12}\sigma_{\theta p}^{(s)} + a_{13}\sigma_{rp}^{(s)}, \end{aligned} \quad (1.5)$$

$$a_{12}\sigma_{xp}^{(s)} + a_{22}\sigma_{\theta p}^{(s)} + a_{23}\sigma_{rp}^{(s)} - \frac{\partial U_{\theta p}^{(s-1)}}{\partial \varphi} - U_{rp}^{(s-2)} + \zeta (a_{12}\sigma_{xp}^{(s-2)} + a_{22}\sigma_{\theta p}^{(s-2)} + a_{23}\sigma_{rp}^{(s-2)}) = 0,$$

$$\frac{\partial U_{rp}^{(s)}}{\partial \zeta} = a_{13}\sigma_{xp}^{(s)} + a_{23}\sigma_{\theta p}^{(s)} + a_{33}\sigma_{rp}^{(s)},$$

$$\frac{\partial U_{\theta p}^{(s)}}{\partial \zeta} = a_{44}\sigma_{r\theta p}^{(s)} + \zeta a_{44}\sigma_{r\theta p}^{(s-2)} - \zeta \frac{\partial U_{\theta p}^{(s-2)}}{\partial \zeta} - \frac{\partial U_{rp}^{(s-1)}}{\partial \varphi} + U_{\theta p}^{(s-2)},$$

$$\frac{\partial U_{xp}^{(s)}}{\partial \zeta} - \lambda U_{rp}^{(s)} = a_{55}\sigma_{xrp}^{(s)},$$

$$-\lambda U_{\theta p}^{(s)} = a_{66}\sigma_{x\theta p}^{(s)} + \zeta a_{66}\sigma_{x\theta p}^{(s-2)} + \lambda \zeta U_{\theta p}^{(s-2)} - \frac{\partial U_{xp}^{(s-1)}}{\partial \varphi}.$$

Из системы (1.5) выразим все неизвестные величины пограничного слоя через напряжения $\sigma_{r\theta p}^{(s)}$ и $\sigma_{rp}^{(s)}$. В итоге получим

$$\begin{aligned}\sigma_{xrp}^{(s)} &= \frac{1}{\lambda} \frac{\partial \sigma_{rp}^{(s)}}{\partial \zeta} + \sigma_{xrp}^{*(s)}, \quad \sigma_{xp}^{(s)} = \frac{1}{\lambda^2} \frac{\partial^2 \sigma_{rp}^{(s)}}{\partial \zeta^2} + \sigma_x^{*(s)}, \\ \sigma_{\theta p}^{(s)} &= -\frac{1}{a_{22}} \left(\frac{1}{\lambda^2} a_{12} \frac{\partial^2 \sigma_{rp}^{(s)}}{\partial \zeta^2} + a_{23} \sigma_{rp}^{(s)} \right) + \sigma_{\theta p}^{*(s)}, \\ U_{xp}^{(s)} &= -\frac{1}{\lambda^3} \left(A_{11} \frac{\partial^2 \sigma_{rp}^{(s)}}{\partial \zeta^2} + \lambda^2 A_{13} \sigma_{rp}^{(s)} \right) + u_p^{*(s)}, \\ U_{rp}^{(s)} &= -\frac{1}{\lambda^4} \left(A_{11} \frac{\partial^3 \sigma_{rp}^{(s)}}{\partial \zeta^3} + \lambda^2 (A_{55} + A_{13}) \frac{\partial \sigma_{rp}^{(s)}}{\partial \zeta} \right) + w_p^{*(s)},\end{aligned}\tag{1.6}$$

и

$$\sigma_{x\theta p}^{(s)} = \frac{1}{\lambda} \frac{\partial \sigma_{r\theta p}^{(s)}}{\partial \zeta} + \sigma_{x\theta p}^{*(s)}, \quad U_{\theta p}^{(s)} = -\frac{A_{66}}{\lambda^2} \frac{\partial \sigma_{r\theta p}^{(s)}}{\partial \zeta} + v_p^{*(s)} = -\frac{a_{66}}{\lambda^2} \frac{\partial \sigma_{r\theta p}^{(s)}}{\partial \zeta} + v_p^{*(s)},\tag{1.7}$$

где использованы следующие обозначения [5,6]:

$$\begin{aligned}A_{11} &= (a_{11}a_{22} - a_{12}^2)/a_{22}, \quad A_{13} = (a_{13}a_{22} - a_{12}a_{23})/a_{22}, \\ A_{33} &= (a_{22}a_{33} - a_{23}^2)/a_{22}, \quad A_{44} = a_{44}, \quad A_{55} = a_{55}, \quad A_{66} = a_{66}\end{aligned}\tag{1.8}$$

величины со звёздочкой известны и определяются по формулам

$$\begin{aligned}\sigma_{xrp}^{*(s)} &= \frac{1}{\lambda} \left(\zeta \frac{\partial \sigma_{rp}^{(s-2)}}{\partial \zeta} + \frac{\partial \sigma_{r\theta p}^{(s-1)}}{\partial \varphi} - \lambda \zeta \sigma_{xrp}^{(s-2)} + \sigma_{rp}^{(s-2)} - \sigma_{\theta p}^{(s-2)} \right), \\ \sigma_{x\theta p}^{*(s)} &= \frac{1}{\lambda} \left(\zeta \frac{\partial \sigma_{r\theta p}^{(s-2)}}{\partial \zeta} + \frac{\partial \sigma_{\theta p}^{(s-1)}}{\partial \varphi} - \lambda \zeta \sigma_{x\theta p}^{(s-2)} + 2\sigma_{r\theta p}^{(s-2)} \right), \\ \sigma_{xp}^{*(s)} &= \frac{1}{\lambda^2} \frac{\partial \sigma_{xrp}^{*(s)}}{\partial \zeta} + \frac{1}{\lambda} \left(\zeta \frac{\partial \sigma_{xrp}^{(s-2)}}{\partial \zeta} + \frac{\partial \sigma_{x\theta p}^{(s-1)}}{\partial \varphi} - \lambda \zeta \sigma_{xp}^{(s-2)} + \sigma_{xrp}^{(s-2)} \right), \\ \sigma_{\theta p}^{*(s)} &= -\frac{a_{12}}{a_{22}} \sigma_{xp}^{*(s)} + \frac{\partial U_{\theta p}^{(s-1)}}{\partial \varphi} + U_{rp}^{(s-2)} - \zeta \left(a_{12} \sigma_{xp}^{(s-2)} + a_{22} \sigma_{\theta p}^{(s-2)} + a_{23} \sigma_{rp}^{(s-2)} \right), \\ u_p^{*(s)} &= -\frac{1}{\lambda} \left(a_{11} \sigma_{xp}^{*(s)} + a_{12} \sigma_{\theta p}^{*(s)} \right), \\ v_p^{*(s)} &= -\frac{1}{\lambda} \left(a_{66} \sigma_{x\theta p}^{*(s)} + \frac{\partial U_{xp}^{(s-1)}}{\partial \varphi} + \zeta a_{66} \sigma_{x\theta p}^{(s-2)} \right) + \zeta U_{\theta p}^{(s-2)},\end{aligned}\tag{1.9}$$

$$w_p^{*(s)} = -\frac{1}{\lambda} \left(a_{55} \sigma_{xrp}^{*(s)} - \frac{\partial u_p^{*(s)}}{\partial \zeta} \right).$$

Заметим, что в нулевом приближении $R_p^{*(0)}(\varphi, \zeta) \equiv 0$.

Для определения же неизвестных функций $\sigma_{r\theta p}^{(s)}$ и $\sigma_{rp}^{(s)}$ получим следующие уравнения

$$A_{11} \frac{\partial^4 \sigma_{rp}^{(s)}}{\partial \zeta^4} + (2A_{13} + A_{55}) \lambda^2 \frac{\partial^2 \sigma_{rp}^{(s)}}{\partial \zeta^2} + A_{33} \lambda^4 \sigma_{rp}^{(s)} = R_1^{(s)}, \tag{1.10}$$

$$A_{66} \lambda^2 \frac{\partial^2 \sigma_{r\theta p}^{(s)}}{\partial \zeta^2} + A_{44} \lambda^4 \sigma_{r\theta p}^{(s)} = R_2^{(s)}, \tag{1.11}$$

где обобщенные нагрузки $R_1^{(s)}, R_2^{(s)}$ имеют вид:

$$R_1^{(s)} = \frac{1}{\lambda^4} \left[\frac{\partial u_p^{*(s)}}{\partial \zeta} - (a_{13} \sigma_{xp}^{*(s)} + a_{23} \sigma_{\theta p}^{*(s)}) \right] \tag{1.12}$$

$$R_2^{(s)} = \frac{1}{\lambda^4} \left[\frac{\partial v_p^{*(s)}}{\partial \zeta} - \zeta \left(a_{44} \sigma_{r\theta p}^{(s-2)} - \frac{\partial U_{\theta p}^{(s-2)}}{\partial \zeta} \right) - \frac{\partial U_{rp}^{(s-1)}}{\partial \varphi} + U_{\theta p}^{(s-2)} \right]$$

Нужно учесть, что $R_p^{(s-m)}(\varphi, \zeta) \equiv 0$, при $s < m$. При $s=0$ $R_1^{(0)} = R_2^{(0)} = 0$ и уравнения (1.10) и (1.11) становятся однородными.

Уравнению (1.10) соответствует решение типа *плоского*, а уравнению (1.11) – *антиплоского* пограничных слоев [6.7]. При этом, поверхностные условия (1.1) также распадаются на две группы.

2. Плоский пограничный слой ортотропной цилиндрической оболочки.

При $s=0$, посредством формул (1.6), (1.10) и граничных условий (1.1) получим

$$A_{11} \frac{\partial^4 \sigma_{rp}^{(0)}}{\partial \zeta^4} + (2A_{13} + A_{55}) \lambda^2 \frac{\partial^2 \sigma_{rp}^{(0)}}{\partial \zeta^2} + A_{33} \lambda^4 \sigma_{rp}^{(0)} = 0 \tag{2.1}$$

$$\sigma_{rp}^{(0)} \Big|_{\zeta=1} = 0, \quad \frac{\partial^2 \sigma_{rp}^{(0)}}{\partial \zeta^2} \Big|_{\zeta=1} = 0, \quad \frac{\partial \sigma_{rp}^{(0)}}{\partial \zeta} \Big|_{\zeta=-1} = 0, \quad \frac{\partial^3 \sigma_{rp}^{(0)}}{\partial \zeta^3} \Big|_{\zeta=-1} = 0. \tag{2.2}$$

Краевая задачи (2.1)–(2.2) являются задачей на собственные значения и собственные функции. После того, как будут найдены собственные значения λ_n , соответствующие собственные функции можно будет определить с помощью формул (1.6). Заметим, что в уравнение (2.1) переменная φ входит как параметр.

Однородному уравнению (2.1) соответствует характеристическое уравнение

$$A_{11} r^4 + (2A_{13} + A_{55}) \lambda^2 r^2 + A_{33} \lambda^4 = 0 \tag{2.3}$$

Это уравнение может иметь корни трех типов в зависимости от значения $D = (2A_{13} + A_{55})^2 - 4A_{11}A_{33}$ [1,6.7].

а) Пусть $D > 0$. Тогда корни характеристического уравнения (2.3), мнимые и отличны друг от друга

$$r_{1,2} = \pm iq_1\lambda, \quad r_{3,4} = \pm iq_2\lambda, \quad q_{1,2} = \sqrt{\frac{(2A_{13} + A_{55}) \mp \sqrt{D}}{2A_{11}}}, \quad (2.4)$$

Корням (2.4) соответствует следующее решение уравнения (2.1)

$$\sigma_{rp}^{(0)}(\varphi, \zeta) = C_1^{(0)}(\varphi) \cos q_1\lambda\zeta + C_2^{(0)}(\varphi) \sin q_1\lambda\zeta + C_3^{(0)}(\varphi) \cos q_2\lambda\zeta + C_4^{(0)}(\varphi) \sin q_2\lambda\zeta \quad (2.5)$$

где $C_i^{(0)}(\varphi)$ ($i = 1, 2, 3, 4$) неизвестные функции интегрирования.

По формулам (1.6) определяются величины плоского пограничного слоя.

Удовлетворив однородным условиям (2.2), получим систему однородных алгебраических уравнений относительно неизвестных функций $C_1^{(0)}, C_2^{(0)}, C_3^{(0)}, C_4^{(0)}$. Приравняв определитель этой системы к нулю, получим следующее уравнение для определения λ :

$$(q_2^2 - q_1^2)^2 q_1 q_2 \cos 2q_1\lambda \cos 2q_2\lambda = 0. \quad (2.6)$$

Пусть λ_n корень уравнения

$$\cos 2q_2\lambda = 0 \Rightarrow \lambda_n = \frac{1}{q_2} \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2} \right), n \in N. \quad (2.7)$$

Поскольку определитель системы равен нулю, то между ее строками существует линейная зависимость. Выбрасывая одно уравнение (например, последнее) получим систему из трех уравнений с четырьмя неизвестными. Она позволяет первые три функции выразить через четвертую по формулам

$$C_{1n}^{(0)} = \frac{\Delta_1}{\Delta} C_{4n}^{(0)}, C_{2n}^{(0)} = \frac{\Delta_2}{\Delta} C_{4n}^{(0)}, C_{3n}^{(0)} = \frac{\Delta_3}{\Delta} C_{4n}^{(0)}, \quad (2.8)$$

где Δ основной, а Δ_i вспомогательные определители матрицы соответствующее системе из трех уравнений

$$\begin{aligned} \Delta &= (q_2^2 - q_1^2) q_1 \cos q_2\lambda_n \cos 2q_1\lambda_n \neq 0, \quad \Delta_1 = C_{4n}^{(0)} (q_2^2 - q_1^2) q_2 \sin q_1\lambda_n \cos 2q_2\lambda_n = 0, \\ \Delta_2 &= -C_{4n}^{(0)} (q_2^2 - q_1^2) q_2 \cos q_1\lambda_n \cos 2q_2\lambda_n = 0, \\ \Delta_3 &= -C_{4n}^{(0)} (q_2^2 - q_1^2) q_1 \sin q_2\lambda_n \cos 2q_1\lambda_n. \end{aligned} \quad (2.9)$$

Тогда $C_{1n}^{(0)}(\varphi) = C_{2n}^{(0)}(\varphi) = 0$, а $C_{3n}^{(0)}(\varphi) = -\frac{\sin q_2\lambda_n}{\cos q_2\lambda_n} A_n^{(0)}(\varphi)$ и из формул (1.3),

(2.5) и (1.6) получим (вместо неизвестной $C_{4n}^{(0)}$ введена новая неизвестная $A_n^{(0)}$):

$$\sigma_{rp}^{(0)}(t, \varphi, \zeta) = \sum_{n=0}^{\infty} A_n^{(0)}(\varphi) \left[-\frac{\sin q_2\lambda_n}{\cos q_2\lambda_n} \cos q_2\lambda_n\zeta + \sin q_2\lambda_n\zeta \right] \exp(-\lambda_n t),$$

$$\begin{aligned} \sigma_{xp}^{(0)}(t, \varphi, \zeta) &= \sum_{n=0}^{\infty} A_n^{(0)}(\varphi) q_2 \left[\frac{\sin q_2 \lambda_n}{\cos q_2 \lambda_n} \sin q_2 \lambda_n \zeta + \cos q_2 \lambda_n \zeta \right] \exp(-\lambda_n t), \\ \sigma_{xp}^{(0)}(t, \varphi, \zeta) &= \sum_{n=0}^{\infty} A_n^{(0)}(\varphi) q_2^2 \left[\frac{\sin q_2 \lambda_n}{\cos q_2 \lambda_n} \cos q_2 \lambda_n \zeta - \sin q_2 \lambda_n \zeta \right] \exp(-\lambda_n t), \quad (2.10) \\ \sigma_{\varphi}^{(0)}(t, \varphi, \zeta) &= \sum_{n=0}^{\infty} A_n^{(0)}(\varphi) \frac{a_{12} q_2^2 - a_{23}}{a_{22}} \left[-\frac{\sin q_2 \lambda_n}{\cos q_2 \lambda_n} \cos q_2 \lambda_n \zeta + \sin q_2 \lambda_n \zeta \right] \exp(-\lambda_n t), \\ U_{xp}^{(0)}(t, \varphi, \zeta) &= \sum_{n=0}^{\infty} A_n^{(0)}(\varphi) \frac{A_{11} q_2^2 - A_{13}}{\lambda_n} \left[-\frac{\sin q_2 \lambda_n}{\cos q_2 \lambda_n} \cos q_2 \lambda_n \zeta + \sin q_2 \lambda_n \zeta \right] \exp(-\lambda_n t), \\ U_{rp}^{(0)}(t, \varphi, \zeta) &= \sum_{n=0}^{\infty} A_n^{(0)}(\varphi) \frac{A_{11} q_2^2 - A_{13}}{\lambda_n} q_2 \left[\frac{\sin q_2 \lambda_n}{\cos q_2 \lambda_n} \sin q_2 \lambda_n \zeta + \cos q_2 \lambda_n \zeta \right] \exp(-\lambda_n t). \end{aligned}$$

Аналогично, если λ_n корень уравнения

$$\cos 2q_1 \lambda = 0 \Rightarrow \lambda_n = \frac{1}{q_1} \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2} \right), n \in N, \quad (2.11)$$

имеем

$$\begin{aligned} \Delta &= (q_1^2 - q_2^2) q_2 \cos q_1 \lambda_n \cos 2q_2 \lambda_n \neq 0, \quad \Delta_1 = -C_{2n}^{(0)}(q_1^2 - q_2^2) q_2 \sin q_1 \lambda_n \cos 2q_2 \lambda_n, \\ \Delta_3 &= C_{2n}^{(0)}(q_1^2 - q_2^2) q_1 \sin q_2 \lambda_n \cos 2q_1 \lambda_n = 0, \\ \Delta_4 &= -C_{2n}^{(0)}(q_1^2 - q_2^2) q_1 \cos q_2 \lambda_n \cos 2q_1 \lambda_n = 0. \end{aligned}$$

Тогда $C_{3n}^{(0)}(\varphi) = C_{4n}^{(0)}(\varphi) = 0$, а $C_{1n}^{(0)}(\varphi) = -\frac{\sin q_1 \lambda_n}{\cos q_1 \lambda_n} A_n^{(0)}(\varphi)$ и из формул (2.5) и

(1.6) получаются аналогичные (2.10) формулы.

б) Пусть $D = 0$. В этом случае корни характеристического уравнения мнимые и кратные

$$r_{1,2} = \pm i q \lambda, \quad q = \sqrt{\frac{(2A_{13} + A_{55})}{2A_{11}}} = \sqrt[4]{\frac{A_{33}}{A_{11}}}, \quad (2.12)$$

а решение имеет следующий вид.

$$\sigma_{rp}^{(0)}(\varphi, \zeta) = (C_1^{(0)}(\varphi) + C_2^{(0)}(\varphi) \zeta) \cos q \lambda \zeta + (C_3^{(0)}(\varphi) + C_4^{(0)}(\varphi) \zeta) \sin q \lambda \zeta. \quad (2.13)$$

Из условий (2.2) снова получим систему однородных алгебраических уравнений относительно неизвестных функций $C_1^{(0)}, C_2^{(0)}, C_3^{(0)}, C_4^{(0)}$. Приравнявая к нулю определитель полученной системы, получим

$$4q \lambda \cos^2 2q \lambda = 0. \quad (2.14)$$

что равносильно уравнению

$$\cos 2q \lambda = 0, \quad (2.15)$$

корни которого равны

$$\lambda_n = \frac{1}{q} \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2} \right), n \in N. \quad (2.16)$$

Выражая все остальные функции через функцию $C_{3n}^{(0)}$, получим (каждому значению $\lambda = \lambda_n$ соответствуют разные неизвестные $C_{in}^{(0)}(\varphi)$, $(i=1,2,3,4)$):

$$C_{2n}^{(0)} = C_{4n}^{(0)} = 0, \quad C_{1n}^{(0)}(\varphi) = -\frac{\cos q\lambda_n(1+2\sin^2 q\lambda_n)}{\sin q\lambda_n(1+2\cos^2 q\lambda_n)} A_n^{(0)}(\varphi).$$

Для напряжения плоского пограничного слоя $\sigma_{rp}^{(0)}$ будем иметь:

$$\sigma_{rp}^{(0)}(t, \varphi, \zeta) = -\sum_{n=0}^{\infty} A_n^{(0)}(\varphi) \left[\frac{\cos q\lambda_n(1+2\sin^2 q\lambda_n)}{\sin q\lambda_n(1+2\cos^2 q\lambda_n)} \cos q\lambda_n \zeta + \sin q\lambda_n \zeta \right] \exp(-\lambda_n t). \quad (2.17)$$

Остальные величины плоского пограничного слоя определяются по формулам (1.6).

г) Пусть $D < 0$. В этом случае корни характеристического уравнения комплексно-сопряженные

$$r_{1,2} = (p \pm iq)\lambda, \quad r_{3,4} = (-p \pm iq)\lambda$$

и соответствующее решение уравнения (3.1) будет иметь следующий вид:

$$\sigma_{rp}^{(0)}(\varphi, \zeta) = C_1^{(0)}(\varphi)\varphi_1(\zeta) + C_2^{(0)}(\varphi)\varphi_2(\zeta) + C_3^{(0)}(\varphi)\varphi_3(\zeta) + C_4^{(0)}(\varphi)\varphi_4(\zeta), \quad (2.18)$$

где

$$\begin{aligned} \varphi_1(\zeta) &= chp\lambda\zeta \cos q\lambda\zeta, \quad \varphi_2(\zeta) = shp\lambda\zeta \sin q\lambda\zeta, \\ \varphi_3(\zeta) &= chp\lambda\zeta \sin q\lambda\zeta, \quad \varphi_4(\zeta) = shp\lambda\zeta \cos q\lambda\zeta \end{aligned}$$

Из условий (2.2), аналогично двум предыдущим случаям, получим систему однородных алгебраических относительно функций $C_1^{(0)}, C_2^{(0)}, C_3^{(0)}, C_4^{(0)}$. Повторяя те же рассуждения, получим следующее трансцендентное уравнение

$$ch^2 2p\lambda - \sin^2 2q\lambda = 0, \quad (2.19)$$

из которого можно определить собственные значения λ_n .

Выразив все неизвестные через $C_4^{(0)}$, из (2.18) получим

$$\sigma_{rp}^{(0)}(\varphi, \zeta) = \sum_{\lambda_n} \Delta^{-1}(\lambda_n) \left[\Delta_1(\lambda_n)\varphi_1 + \Delta_2(\lambda_n)\varphi_2 + \Delta_3(\lambda_n)\varphi_3 + \Delta_4(\lambda_n)\varphi_4 \right] A_n^{(0)}(\varphi). \quad (2.20)$$

Остальные величины плоского пограничного слоя определяются по формулам (2.1).

Отметим, что если λ_n корень уравнения (2.7) или (2.11) (соответственно (2.15) или (2.19)), то из (2.9) и (2.10) следует, что $\sigma_{xp}^{(0)} = \sigma_{x\theta p}^{(0)} = U_{\theta p}^{(0)} \equiv 0$.

3. Антиплоский пограничный слой ортотропной цилиндрической оболочки.

При $s = 0$, посредством формул (1.7), (1.11) и граничных условий (1.1) получим

$$A_{66}\lambda^2 \frac{\partial^2 \sigma_{r\theta p}^{(0)}}{\partial \zeta^2} + A_{44}\lambda^4 \sigma_{r\theta p}^{(0)} = 0 \tag{3.1}$$

$$\sigma_{r\theta p}^{(0)} \Big|_{\zeta=-1} = 0, \quad \frac{\partial \sigma_{r\theta p}^{(0)}}{\partial \zeta} \Big|_{\zeta=1} = 0. \tag{3.2}$$

Корни характеристического уравнения

$$A_{66}\lambda^2 r^2 + A_{44}\lambda^4 = 0 \tag{3.3}$$

мнимые и им соответствует следующее решение уравнения (3.1):

$$\begin{aligned} \sigma_{r\theta p}^{(0)}(\varphi, \zeta) &= C_1^{(0)}(\varphi) \cos \mu \lambda \zeta + C_2^{(0)}(\varphi) \sin \mu \lambda \zeta, \\ \sigma_{x\theta p}^{(0)}(\varphi, \zeta) &= -C_1^{(0)}(\varphi) \mu \sin \mu \lambda \zeta + C_2^{(0)}(\varphi) \mu \cos \mu \lambda \zeta, \\ v_p^{(0)}(\varphi, \zeta) &= -\mu a_{66} \lambda^{-1} (-C_1^{(0)}(\varphi) \sin \mu \lambda \zeta + C_2^{(0)}(\varphi) \cos \mu \lambda \zeta), \end{aligned} \tag{3.4}$$

где

$$\mu = \sqrt{\frac{A_{44}}{A_{66}}} = \sqrt{\frac{a_{44}}{a_{66}}}. \tag{3.5}$$

Удовлетворив однородным условиям (3.2), получим следующую систему однородных алгебраических уравнений относительно неизвестных $C_1^{(0)}, C_2^{(0)}$

$$\begin{aligned} C_1^{(0)} \cos \mu \lambda - C_2^{(0)} \sin \mu \lambda &= 0 \\ -C_1^{(0)} \sin \mu \lambda + C_2^{(0)} \cos \mu \lambda &= 0 \end{aligned} \tag{3.6}$$

Приравнявая определитель системы (3.6) к нулю, для определения λ получим уравнение

$$\cos 2\mu \lambda = 0, \tag{3.8}$$

корни которого будут

$$\lambda_n = \sqrt{\frac{a_{66}}{a_{44}}} \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2} \right), \quad n \in N. \tag{3.9}$$

Отбросив второе уравнение системы (3.6) и выразив $C_1^{(0)}$ через $C_2^{(0)}$, получим

$$C_{1n}^{(0)} = -\operatorname{tg} \mu \lambda_n \cdot C_{2n}^{(0)}. \tag{3.10}$$

Поскольку каждому значению $\lambda = \lambda_n$ соответствует одна неизвестная $C_n^{(0)}(\varphi)$, то, с учетом (3.10) для величин антиплоского пограничного слоя ортотропной цилиндрической оболочки получим

$$\sigma_{r\theta p}^{(0)}(t, \varphi, \zeta) = \sum_{n=0}^{\infty} C_n^{(0)}(\varphi) (-\operatorname{tg} \mu \lambda_n \cos \mu \lambda_n \zeta + \sin \mu \lambda_n \zeta) \exp(-\lambda_n t),$$

$$\sigma_{x\varphi}^{(0)}(t, \varphi, \zeta) = \sum_{n=0}^{\infty} C_n^{(0)}(\varphi) \mu(-tg\mu\lambda_n \sin \mu\lambda_n \zeta + \mu \cos \mu\lambda_n \zeta) \exp(-\lambda_n t), \quad (3.11)$$

$$v_p^{(0)}(t, \varphi, \zeta) = -\sqrt{\frac{a_{44}}{a_{66}}} \sum_{n=0}^{\infty} C_n^{(0)}(\varphi) \lambda_n^{-1} (-tg\mu\lambda_n \sin \mu\lambda_n \zeta + \cos \mu\lambda_n \zeta) \exp(-\lambda_n t).$$

Если λ_n корень уравнения (3.8), то при решении задачи (3.1) – (3.2), будем также иметь $\sigma_{rp}^{(0)} = \sigma_{xp}^{(0)} = \sigma_{xrp}^{(0)} = \sigma_{\theta p}^{(0)} = U_{xp}^{(0)} = U_{rp}^{(0)} = 0$.

Уравнения (2.1) и (3.1) при $s \geq 1$ становятся неоднородными и они должны быть решены при двух принципиально различных вариантах. В первом варианте λ_n корень уравнения (2.7), (2.11), (2.16) или (2.19) плоского погранслоя. Во втором варианте λ_n соответствует антиплоскому погранслою и является корнем уравнения (3.9). Величины плоского погранслоя обозначаются индексам « p », а антиплоского погранслоя – индексам « a », Решения уравнений (2.1) и (4.1) в каждом варианте запишутся в виде

$$R_p^{(s)} = R_{0p}^{(s)} + R_{*p}^{(s)}(p, a) \quad (3.12)$$

где $R_{0p}^{(s)}$ – решение однородного, а $R_{*p}^{(s)}$ – частное решение неоднородного уравнения (2.1), а $R_{0a}^{(s)}$ – решение однородного, а $R_{*a}^{(s)}$ – частное решение неоднородного уравнения (3.1). Подробности можно найти в монографии [6].

Аналогичным образом можно построить решения типа пограничного слоя вблизи торцов $x = L$.

Решение пространственной краевой задачи есть сумма внутренней задачи и пограничных слоев

$$J = Q_{\text{вн}} + R_p + R_a, \quad (3.13)$$

где $Q_{\text{вн}}, R_p, R_a$ соответственно решение внутренней задачи [9], интегралы плоского и антиплоского пограничных слоев.

Представление (3.13) содержит достаточное количество неизвестных констант, позволяющие удовлетворить торцевым условиям.

Գրականություն

1. Лехницкий С.Г., Теории упругости анизотропного тела. М.: Наука. 1977. 416с.
2. Амбарцумян С.А., Теория анизотропных пластин. М.: Наука, 1987. 360с.
3. Амбарцумян С.А., Общая теория анизотропных оболочек. М.: Наука, 1974. 448с.
4. Гольденвейзер А.Л., Построение приближенной теории оболочек при помощи асимптотического интегрирования уравнений теории упругости. //ПММ. 1963. Т.27. Вып.4. С.593-608.

5. Гольденвейзер А.Л., Теория упругих тонких оболочек. М.: Наука, 1976. 512 с.
6. Агаловян Л.А., Асимптотическая теория анизотропных пластин и оболочек. М.: Наука, 1997. 415с.
7. Агаловян Л.А., Геворкян Р.С., Неклассические краевые задачи анизотропных слоистых балок, пластин и оболочек. Ереван: Изд. «Гитутюн» НАН РА, 2005. 468с.
8. Хачатрян Ш.М., О напряженных состояниях и их определяющих уравнениях цилиндрических оболочек с общей анизотропией// Изв. АН Арм. ССР. Механика. 1979. Т. 32. №3. С. 26-41.
9. Хачатрян А.М., Петросян Г.А., Асимптотическое решение одной смешанной краевой задачи анизотропной цилиндрической оболочки. Труды VI Межд. конф. «Актуальные проблемы механики сплошной среды». 01-06 октября, 2019. Дилижан, Армения. С.340-344.
10. Петросян Г.А., Хачатрян А.М., Асимптотическое решение одной смешанной краевой задачи анизотропной пластинки. //Изв. НАН Армении. Механика. 2009.Т.62. №4. С.65-72.
11. Баласанян Е.С., Хачатрян А.М., Гулгазарян Л.Г., О решениях типа пограничного слоя в одной смешанной краевой задаче анизотропной двухслойной пластинки. Изв. НАН РА. Механика. 2019. Т.72. №3. С.3-19.

Հոդվածը տպագրության է երաշխավորել խմբագրական խորհրդի անդամ, ֆ.ս.գ.թ. Գ. Ն. Սահակյանը:

Գուրգեն ՆԱԲԱՆԴՅԱՆ

ԱրՊՀ մաթեմատիկայի ամբիոնի դոցենտ, ֆ.մ.գ.թ.

e-mail Gurgen250612@mail.ru

ՀԱՐԹՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ ԿԵՏԻ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ՈՐՈՇ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

Թեմայի ուսումնասիրության նպատակն է ստալ հարթության վրա կետի աստիճանի հասկացությունը և նրա հատկությունները: Ապացուցված է, որ եթե M կետով անցնող l ուղիղը հատում է S շրջանագիծը A և B կետերում, ապա $MA \cdot MB$ արտադրյալը վերցրված իր նշանով կախված չէ l ուղիղի ընտրությունից: Ապացուցված է, որ եթե M կետով անցնող l և l_1 ուղիղները հատում են Z ցիկլը համապատասխանաբար A, B և A_1, B_1 կետերում, ապա $MA \cdot MB = MA_1 \cdot MB_1$ արտադրյալը վերցրված իր նշանով կախված չէ l և l_1 ուղիղների ընտրությունից:

Բանալի բառեր՝ կետի աստիճան, աստիճանի նշան, շրջանագիծ, համարժեք անկյուններ, համեմատական հատվածներ, ցիկլ, արտադրյալ, ռադիկալ առանցք, ռադիկալ կենտրոն:

Г.НАЛБАНДЯН

О НЕКОТОРЫХ СВОЙСТВАХ СТЕПЕНИ ТОЧКИ НА ПЛОСКОСТИ

Цель исследования – дать понятие степени точки на плоскости и ее свойства. Доказано, что, если прямая l , проходящая через точку M , пересекает окружность S в точках A и B , то произведение $MA \cdot MB$, взятое со знаком, не зависит от выбора прямой l . Доказано, что, если прямые l и l_1 , проходящие через точку M , пересекают цикл Z в соответствующих точках A, B и A_1, B_1 , то произведение $MA \cdot MB = MA_1 \cdot MB_1$ взятое своим знаком, не зависят от выбора прямых l и l_1 .

Ключевые слова: степень точки, знак степени, круг, эквивалентные углы, сравнительные отрезки, цикл, эквивалентные углы, сравнительные отрезки, цикл, производная, радикальная ось, радикальный центр.

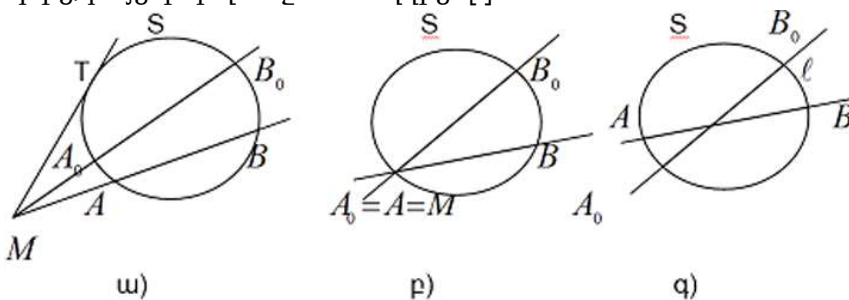
G.NALBANDYAN

SOME PROPERTIES OF A POINT'S DEGREE ON A PLANE

The purpose of the study is to give the concept of the degree of a point on a plane and its properties. It is proved that if the straight line ℓ passing through the point M intersects the circle S , at points A and B , then multiplication $MA \cdot MB$ the, taken with a sign does not depend on the choice of a straight line. It is proved that if lines ℓ and ℓ_1 passing through a point M intersect the Z cycle at corresponding to the points, A, B and A_1, B_1 , then the multiplication $MA \cdot MB = MA_1 \cdot MB_1$ taken by their sign, do not evoke from the choice of direct lines ℓ and ℓ_1 .

Key words: degree of the point, degree of the mark, circle, equivalent angles, comperative lines, radical cycle.

Հայտնի է, որ եթե M կետով անցնող ℓ ուղիղը հատում է S շրջանագիծը և կետերում, ապա $MA \cdot MB$ արտադրյալը կախված է միայն M կետից և S շրջանագծից, բայց կախված չէ ℓ ուղիղից [1]:



նկ.1

Համարվում է $MA \cdot MB$ արտադրյալը դրական, եթե MA և MB հատվածները համուղղված են, հակառակ դեպքում՝ բացասական: + կամ - նշանով վերցված արտադրյալը կոչվում է M կետի աստիճան S շրջանագծի նկատմամբ՝

$$MA \cdot MB \tag{1}$$

Պարզ է, որ այդ աստիճանը կլինի դրական, եթե M կետը S շրջանագծից դուրս է, հավասար կլինի զրոյի, եթե M կետը կլինի շրջանագծի վրա, իսկ եթե M -ը գտնվում է շրջանագծի ներսում, ապա այդ աստիճանը բացասական է: Եթե M կետը շրջանագծից դուրս է, ապա M կետի աստիճանը շրջանագծի նկատմամբ հավասար է M կետով S շրջանագծին տարված MT շոշափողի երկարության քառակուսուն [2]:

Եթե $MQ = d$, որտեղ Q -ն r շառավղով S շրջանագծի կենտրոնն է, իսկ ℓ ուղիղը անցնում է Q կետով և հատում է S շրջանագիծը A_0 և B_0

կետերում, ապա MA_0 և MB_0 հատվածներից մեկի երկարությունը հավասար է $d + r$, իսկ երկրորդի երկարությունը հավասար է $d - r$:

Հետևաբար, $MA \cdot MB$ արտադրյալի նշանի հաշվման համար բավական է վերցնել $(d - r)$ տարբերության նշանը, այսինքն՝ M կետի աստիճանը S շրջանագծի նկատմամբ կլինի հավասար

$$d^2 - r^2 \quad (2)$$

արտահայտությամբ:

Այդ պատճառով, եթե M և Q կետերի կոորդինատները համապատասխանաբար հավասար են (x_0, y_0) և (a, b) , ապա M կետի աստիճանը շրջանագծի նկատմամբ հավասար է

$$(x_0 - a)^2 + (y_0 - b)^2 - r^2 \quad (2')$$

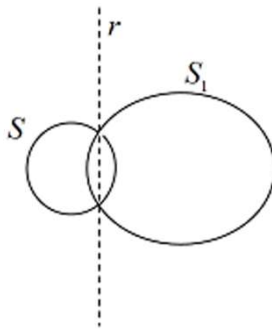
արտահայտությամբ: Հայտնի է, որ S շրջանագծի հավասարումը ունի հետևյալ տեսքը.

$$(x - a)^2 + (y - b)^2 - r^2 = 0, \quad (3)$$

կամ

$$x^2 + y^2 + 2px + 2qy + f = 0 \quad (3')$$

որտեղ. $p = -a$, $q = -b$, $f = a^2 + b^2 - r^2$:



նկ.2

Հետևաբար, $M(x_0, y_0)$ կետի աստիճանը շրջանագծի նկատմամբ հավասար է (3) հավասարության ձախ մասին, եթե x և y կոորդինատների փոխարեն տեղադրենք M կետի x_0 և y_0 կոորդինատները: Եթե մի քանի կետեր, որոնք տրված են (2')-ի տեսքով և ունեն միևնույն k աստիճանը, ապա (3) հավասարությունը կունենա հետևյալ տեսքը.

$$(x - a)^2 + (y - b)^2 - r^2 = k,$$

կամ

$$(x - a)^2 + (y - b)^2 - (r^2 - k) = 0:$$

Այսինքն, այն իրենից ներկայացնում է շրջանագիծ, որը նման է տրված S շրջանագծին:

Եթե մի քանի կետեր ունեն միևնույն աստիճանը S շրջանագծի նկատմամբ տրված (3') տեսքով և S_1 շրջանագծի նկատմամբ տրված

$$x^2 + y^2 + 2p_1x + 2q_1y + f_1 = 0 \tag{3''}$$

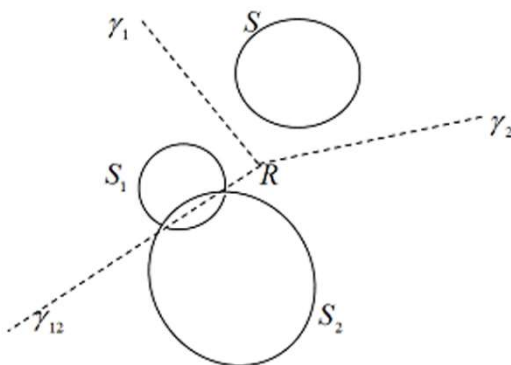
հավասարումով, ապա

$$x^2 + y^2 + 2px + 2qy + f = x^2 + y^2 + 2p_1x + 2q_1y + f_1,$$

կամ

$$2(p - p_1)x + 2(q - q_1)y + (f - f_1) = 0 :$$

Այսինքն, իրենից ներկայացնում է r ուղիղ գիծ(նկ. 2): Բացառություն է կազմում այն դեպքը, երբ $p = p_1$ և $q = q_1$, այսինքն՝ S և S_1 շրջանագծերը հավասար են 3, 5:



նկ.3

Հետևաբար, S, S_1, S_2 շրջանագծերի ռադիկալ r_1, r_2, r_{12} առանցքները կամ զուգահեռ են իրար, կամ էլ հատվում են մեկ կետում՝ S, S_1, S_2 շրջանագծերի R ռադիկալ կենտրոնում (նկ. 3):

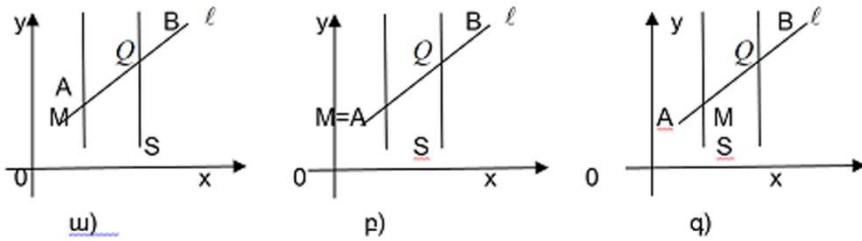
Այժմ ուսումնասիրենք Հալիլեյի երկրաչափությունը:

Ինչպես նշել ենք, որ M կետով անցնող կամայական ℓ ուղիղ, որը S շրջանագիծը հատում է A և B կետերում, ապա $MA \cdot MB$ արտադրյալը կախված է միայն M կետից և S շրջանագծից, բայց կախված չէ ℓ ուղիղից, և այդ արտադրյալը անվանում են M կետի աստիճան S շրջանագծի նկատմամբ:

Եթե $d = MQ$ M կետի և S շրջանագծի Q կենտրոնի միջև եղած հեռավորությունն է, և $r = AQ = QB$ S -ի շառավիղն է, ապա MA և MB հատվածներից մեկը հավասար կլինի $d + r$, իսկ մյուսը՝ $d - r$, այսինքն Հալիլեյի երկրաչափությունում նույնպես M կետի աստիճանը S շրջանագծի նկատմամբ հավասար է.

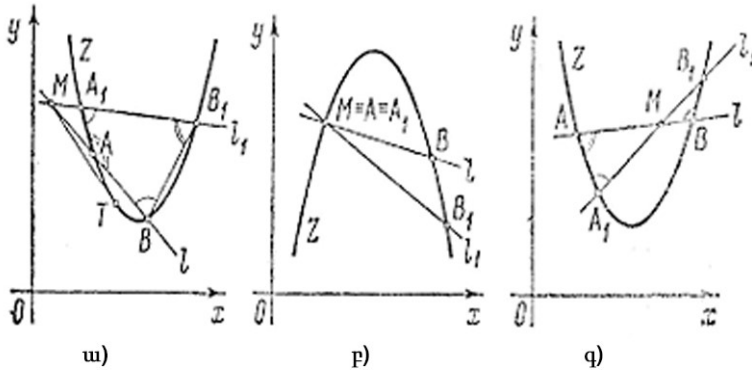
$$d^2 - r^2$$

արտահայտությանը [1], [3]:



նկ.4

Այժմ կատարենք նմանատիպ դատողությունները ցիկլի համար:



նկ.5

Թող M կետով անցնող ℓ և ℓ_1 ուղիղները հատում են Z ցիկլը համապատասխանաբար A, B և A_1, B_1 կետերում (նկ.5): Եթե $M \in Z$ -ին, ապա $MA \cdot MB = MA_1 \cdot MB_1 = 0$: Եթե $M \notin Z$ -ին, ապա $\angle ABB_1 = \angle AA_1B_1$ և $\angle A_1AB = \angle A_1B_1B$ ինչպես ցիկլին ներգծված անկյուններ հենված միևնույն լարի վրա:

Հետևաբար, MAA_1 և MB_1B եռանկյունները ունեն միևնույն անկյունները: Քանի որ եռանկյան կողմերը համեմատական են հանդիպակաց անկյուններին, ապա

$$\frac{MA}{MB_1} = \frac{MA_1}{MB}$$

կամ

$$MA \cdot MB = MA_1 \cdot MB_1 :$$

Ինչն էլ ապացուցում է արտադրյալի (1) անկախությունը ℓ ուղղի ընտրությունից:

Այդ արտադրյալն անվանում են M կետի աստիճան Z -ի նկատմամբ: Պարզ է, որ կետի աստիճանը Z -ի նկատմամբ կլինի դրական, եթե կետը

գտնվում է Z -ից դուրս, հավասար կլիների գրոյի, եթե $M \in Z$ -ին, և կլիների բացասական, եթե M -ը գտնվում է Z -ի

ներսում: Եթե M կետի կոորդինատներն են x_0, y_0 և S ցիկլը հանդիսանում է երկու զուգահեռ ուղիղներ $x = x_1$ և $x = x_2$ (նկ.4), ապա MA և MB հատվածները հավասար են $x_1 - x_0$ և $x_2 - x_0$, այդ պատճառով M կետի աստիճանը S -ի նկատմամբ կլիների

$$(x_1 - x_0)(x_2 - x_0) = (x_0 - x_1)(x_0 - x_2):$$

Քանի որ S ցիկլի հավասարումը ունի հետևյալ տեսքը՝

$$(x - x_1)(x - x_2) = 0, \tag{4}$$

կամ

$$x^2 + 2bx + c = 0, \tag{4'}$$

որտեղ $2b = -(x_1 + x_2)$, $c = x_1 \cdot x_2$, M կետի աստիճանը ցիկլի նկատմամբ հավասար է (4') հավասարման ձախ մասի արժեքին, եթե x և y կոորդինատների փոխարեն տեղադրենք x_0 և y_0 [2, 3]:

Այուս կողմից, Z ցիկլը ունի հետևյալ ընդհանուր հավասարումը՝

$$x^2 + 2b_1x + 2b_2y + c = 0, \tag{5}$$

Իսկ $M(x_0, y_0)$ կետով անցնող ℓ ուղիղը ունի

$$y - y_0 = k(x - x_0) : \tag{6}$$

հավասարումը:

Այդ դեպքում, ℓ ուղիղի և Z ցիկլի հատման A և B կետերի (x_1, y_1) և (x_2, y_2) կոորդինատները որոշվում են (5)-(6) համակարգից: Իրոք, ձևափոխելով (6)-ը

$$y = kx + (y_0 - kx_0)$$

տեսքի և այն տեղադրելով (5)-ի մեջ՝ կստանանք

$$x^2 + 2(b_1 + kb_2)x + [2b_2(y_0 - kx_0) + c] = 0:$$

Ըստ Վիետի թեորեմի՝ կունենանք՝

$$x_1 + x_2 = -2(b_1 + kb_2)$$

$$x_1 \cdot x_2 = 2b_2(y_0 - kx_0) + c:$$

Այդ պատճառով $M(x_0, y_0)$ կետի աստիճանը ցիկլի նկատմամբ հավասար է

$$x_0^2 + 2(b_1 + kb_2)x_0 + [2b_2(y_0 - kx_0) + c] = x_0^2 + 2b_1x_0 + 2b_2y_0 + c:$$

Հետևաբար, M կետի աստիճանը Z ցիկլի նկատմամբ հավասար է (5)-ի ձախ մասին, եթե x, y կոորդինատների փոխարեն տեղադրենք M կետի x_0, y_0 կոորդինատները:

Այսպիսով, եթե մի քանի կետեր ունեն միևնույն k աստիճանը ցիկլի նկատմամբ, ապա այն գրվում է հետևյալ կերպ՝

$$x^2 + 2bx + c = k ,$$

կամ

$$x^2 + 2bx + (c - k) = 0 :$$

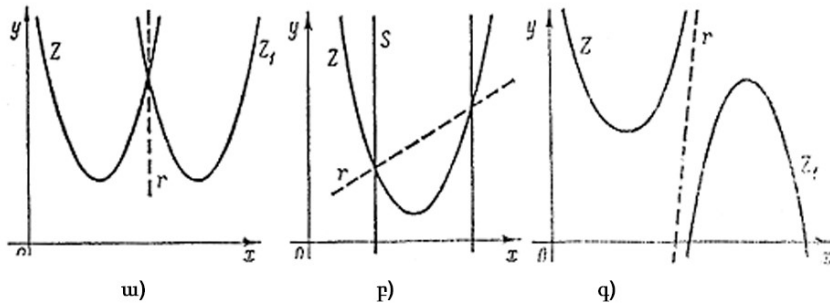
Այսպիսով, կունենանք

$$x^2 + 2b_1x + 2b_2y + c = k ,$$

կամ

$$x^2 + 2b_1x + 2b_2y + (c - k) = 0 ,$$

այսինքն այն իրենից ներկայացնում է ցիկլ նման տրվածին:



նկ.6

Եթե մի քանի կետեր ունեն հավասար աստիճաններ S և S_1 շրջանագծերի նկատմամբ տրված (3'), (3'') հավասարումներով, կամ (4') և

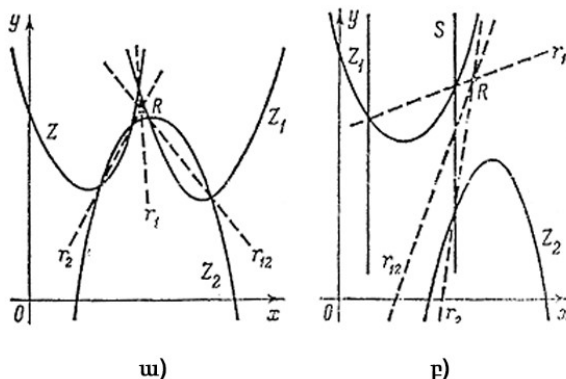
$$x^2 + 2b_1x + c_1 = 0 \tag{4''}$$

հավասարումներով, կամ S շրջանագծի տրված (4') հավասարումով և Z ցիկլի տրված (5) հավասարումով, կամ էլ Z և Z' ցիկլերի նկատմամբ տրված երկու (5) և

$$x^2 + 2b_1^{(1)}x + 2b_2^{(1)}y + c_1 = 0 \tag{5'}$$

հավասարումներով, իրենից ներկայացնում է r ուղիղը [1], [4], [5]:

Այդ ուղիղն անվանում են *նադիկալ առանցք* (նկ.6):



նկ.7

Երկու շրջանագծերի ռադիկալ առանցքը կլինի հատուկ ուղիղ գիծ: Իրոք

$$x^2 + 2bx + c = x^2 + 2b_1x + c,$$

որտեղից

$$x = \frac{c_1 - c}{2(b - b_1)} :$$

Մնացած դեպքերում ռադիկալ առանցքը կլինի սովորական ուղիղ գիծ:

Իրոք (5) և (5') ցիկլերի ռադիկալ առանցքի հավասարումը կլինի՝

$$x^2 + 2b_1x + 2b_2y + c = x^2 + 2b_1^{(1)}x + 2b_2^{(1)}y + c$$

և որտեղից կստանանք

$$y = \frac{b_1^{(1)} - b_1}{b_2 - b_2^{(1)}} x$$

տեսքը:

Պարզ է, որ եթե երկու գծեր՝ ցիկլը և շրջանագիծը, կամ երկու ցիկլերը հատվում են P և Q կետերում, ապա այդ գծերի ռադիկալ առանցքը կլինի PQ ուղիղը (նկ.7):

Գրականություն

1. Понарин Я.П., Элементарная геометрия, М., 2004, 312 ст.
2. Прасолов В.В., Задачи по геометрии, в 2-х ч.-М, Наука, 1986.
3. Аргунов Б.И., Балк М.Б., Элементарная геометрия, М., 1966, 366 ст.
4. Яглом И.М., Геометрические преобразования, М., 1956, ч., 612 ст.
5. Атанасян Л.С., Васильева М.Б., Гуревич Г.Б., и др., Сборник задач по элементарной геометрии, М., 1975, 176 ст.

Հոդվածը տպագրության է երաշխավորել խմբագրական խորհրդի անդամ, ֆ.մ.գ.թ. Գ. Ն. Սահակյանը:

ՀՏԴ 37.02(004.45)

Ինֆորմատիկա

Ռազմելա ԱՎԵՏԻՍՅԱՆ

ԱրՊՀ, կիրառական մաթեմատիկայի և ինֆորմատիկայի ամբիոնի դասախոս
E-mail. razmelaavetisyan1963@gmail.com

Վազգեն ԱՌՍՍԱՄՅԱՆ

ԱրՊՀ, կիրառական մաթեմատիկայի և ինֆորմատիկայի ամբիոնի դոցենտ,
վ.գ.թ.

E-mail. varustamyan@rambler.ru

ՀԵՌԱՎԱՐ ՈՒՍՈՒՑՄԱՆ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՈՒՄԸ COVID-19 ՀԱՄԱՃԱՐԱԿԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Հոդվածում ներկայացված է համաճարակի պայմաններում անցանց ուսուցման փորձը, տրված են ուսումնական գործընթացի կազմակերպման առանձնահատկությունները, ներկայացված են Zoom հարթակի ընձեռած հնարավորությունները: Քննարկվում են հեռավար ուսուցման կազմակերպման հարցումները ու կատարված են համապատասխան վերլուծություններ:

Բանալի բառեր՝ անցանց ուսուցում, կորոնավիրուս, դասախոս, ուսանող, Zoom պլատֆորմ, իրական ժամանակ, ինտերակտիվ գրատախտակ, մոնիտորինգ, ուսանողներից հարցումներ:

Ր.ԱՎԵՏԻՍՅԱՆ, Վ.ԱՐՍՏԱՄՅԱՆ ОРГАНИЗАЦИЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЭПИДЕМИИ COVID-19

В статье представлен опыт онлайн-обучения в условиях эпидемии, даны особенности организации учебного процесса и представлены возможности, предоставляемые платформой Zoom. Обсуждаются организации тестов дистанционного обучения и проведены соответствующий анализ.

Ключевые слова: онлайн-обучение, коронавирус, лектор, студент, платформа Zoom, в реальном времени, интерактивная доска, мониторинг, опросы студентов.

R.AVETISSYAN, V. ARSTAMYAN
ORGANIZATION OF DISTANCE TRAINING IN CONDITIONS
OF EPIDEMICS COVID-19

The article presents the experience of online learning in the conditions of the epidemic, gives the peculiarities of the organization of the educational process and presents the opportunities provided by the Zoom platform. Requests for distance learning are discussed and relevant analyzes are performed.

Key words: Online learning, coronavirus, lecturer, student, Zoom platform, real-time, interactive whiteboard, monitoring, student surveys.

Ներկայումս ամբողջ աշխարհում կրթական համակարգերը քայլեր են ձեռնարկում կրթություն կազմակերպելու կորոնավիրուսի (COVID-19) համաճարակի պայմաններում և ստիպված բախվում են անսպասելի դժվարությունների՝ կապված համակարգի ներդրման հետ:

Ուսուցման գործընթացը, որը հիմնված է հեռավար ուսուցման մեթոդների վրա, հույժ կարևոր է համագործակցություն ապահովելու ոչ միայն ուսանողների և դասախոսի միջև, այլև ապահովելու *ուսանող-ուսանող* համագործակցությունը, քանի որ վերջինս կնպաստի խմբային աշխատանքների և պատասխանատվություն կրելու հատկության ձևավորմանը:

Ուսումնական հաստատությունների փակումը և առցանց ուսուցմանն անհապաղ անցումը կապված է ակնհայտ խնդիրների հետ, որոնք հիմնականում պայմանավորված են տեխնիկական անբավարար սարքավորումներով, ինչպես դասախոսների, այնպես էլ ուսանողների՝ նոր պայմաններում աշխատելու հմտությունների բացակայությամբ կամ վատ պատրաստվածությամբ: Այս և այլ խնդիրներն այս ստեղծված իրավիճակում լուրջ մարտահրավեր են ներկայացնում կրթական համակարգին [7]:

Մինևույն ժամանակ, մարտահրավերներին և խնդիրներին զուգընթաց, ուսուցման նոր ձևաչափը լայն հնարավորություններ և հեռանկարներ է տալիս՝ կրթական համակարգերը փոխելու և բարելավելու համար ստեղծված պայմաններում [4,5]: Հեռավար ուսուցումը հասկացվում է որպես կրթական գործունեության կազմակերպում՝ հեռավար կրթական տեխնոլոգիաների օգտագործմամբ, ներառում է տեղեկատվության և հեռահաղորդակցական ենթակառուցվածքի օգտագործումը՝ ուսանողների և դասախոսների

տեղեկատվության և անուղղակի սինխրոն կամ ասինխրոն փոխազդեցության փոխանցման համար [2, 7]:

Դասախոսների համար առցանց դասընթացների իրականացումը կայանում է ինքնարտահայտման հնարավորության մեջ՝ փորձն անվերջ թվով ուսանողների փոխանցելու մեջ. ուսանողների համար՝ կրթության առկայության, իրենց որակավորումը բարելավելու, ապագա համագործակցության համար նոր կապեր ձեռք բերելու հնարավորության մեջ [3, 8]:

Հեռավար ուսուցումն իրականացնելու համար դասախոսը պետք է ունենա դասավանդման ակտիվ մեթոդներ և օգնի ուսանողներին առցանց ձևավորել ուսման իրենց ոճերը, տիրապետել առցանց ուսուցման հարթակի և անհրաժեշտ ծրագրակազմի կարողություններին, հաղթահարել էլեկտրոնային հաղորդակցության դժվարություններն ու խոչընդոտները: Առցանց դասընթացը արդյունավետորեն կառավարելու համար դասախոսները պետք է օգտագործեն գործիքներ՝ ուսանողներին խթանելու դասընթացը յուրացնելու, առաջադրանքների կատարման վերջնաժամկետները պահելու, կարգապահություն և հմտություններ զարգացնելու, ուսանողների աշխատանքը ժամանակին գնահատելու և արագ արձագանքելու համար [1, 6]:

Արցախի Հանրապետությունում կորոնավիրուսի տարածմանը հակազդելու միջոցառումներն ամրապնդելու նպատակով 2020 թվականի մարտի 6-ից բուհերի ուսանողներն ազատվել էին առկա պարապմունքներից և ուսուցումը կազմակերպվում էր առցանց եղանակով:

Արցախի պետական համալսարանում, համաձայն հաստատված ժամանակացույցի, սկսվեցին առցանց դասեր բոլոր ֆակուլտետների ուսանողների համար: Համալսարանը ստեղծել է բոլոր պայմաններն ու միջոցները՝ առցանց ուսուցում իրականացնելու համար:

Առցանց ուսուցումը կազմակերպվում է Zoom պլատֆորմի միջոցով: Zoom-ը վիդեոկոնֆերանսի, առցանց հանդիպումների և հեռավար ուսուցման ծառայություն է: Ծրագիրը հիանալի է անհատական և խմբային դասերի համար, ուսանողները կարող են մուտք գործել ինչպես համակարգչից, այնպես էլ հեռախոսից ու պլանշետից: Բոլորը, ովքեր ունեն հղում կամ գիտաժողովի ID, կարող են միանալ տեսաժողովին: Միջոցառումը կարող է նախապես պլանավորվել, ինչպես նաև կարող է ունենալ կրկնող հղում, այսինքն՝ որոշակի ժամանակահատվածում մշտական դասի համար կարող ենք կազմել մուտքի նույն հղումը [6]:

Հետագայում լրիվությամբ կատարվեցին Zoom պլատֆորմի օգտագործման ցուցումներ, կազմակերպվեցին դասընթացներ: Սկզբում կար միկրոֆոն միացնելու, խոսափողը միացնելու (լսելիության բացակայություն) վեբ խցիկը միացնելու անկարողություն: Ժամանակի ընթացքում բոլոր ուսանողները յուրացրել են Zoom պլատֆորմի հետ աշխատելու հմտությունները:

Zoom պլատֆորմն առցանց ուսուցման համար առաջարկում է այսպիսի հարմարություններ.

- քննարկում իրական ժամանակում, հաղորդակցություն,
- ինտերակտիվ գրատախտակ, տախտակին ներկայացվելու հնարավորություն,
- նյութեր (համատեղ դիտում),
- կարել է գրել հաղորդագրություններ, ֆայլեր փոխանցել,
- դասի հաճախումների մոնիտորինգ (ֆունկցիայի մասնակիցների միջոցով),
- դասի արխիվացում (գիտաժողովի ձայնագրմամբ):

Մեր կողմից կատարվել են առցանց ուսուցման վերաբերյալ ուսանողների հարցումներ, իրականացվել է արդյունքների վերլուծություն և եզրակացություն: Ուսանողներին ուղղված հարցումների նպատակն է պարզելու առցանց ուսուցման կազմակերպման և իրականացման ընթացքը, որը միտված է առցանց ուսուցման որակի արդյունավետության բարձրացմանը:

Հարցաթերթը պարունակում է 11 հարց: Հարցումն անանուն է: Հարցմանը մասնակցել է 30 ուսանող առկա ուսուցման կուրսերից /տարբեր ֆակուլտետներից:

Հարց 1: Մասնակցո՞ւմ եք արդյոք առցանց ուսուցմամբ դասերին:

Առցանց դասապրոցեսին ուսանողների մասնակցության վերաբերյալ հարցման արդյունքները ֆակուլտետներում գերակշռող է, որը դրական է դիտվում, սակայն եթե հաշվի առնենք այն հանգամանքը, որ ուսանողների զգալի մասը հարցմանը չէի մասնակցել, հարց է առաջանում, թե արդյո՞ք նրանք մասնակցում են դասապրոցեսներին:

Հարց 2: Ինչպե՞ս կգնահատեիք դասախոսների կողմից իրականացվող առցանց ուսուցումը 1-3 միավորային համակարգով՝ 1- վատ, 2- բավարար, 3- լավ:

Այս հարցում ևս ուսանողների գոհունակությունը ակնհայտ է, ինչը հիմք է տալիս ենթադրելու, որ դասախոսները պատրաստակամ վերաբերմունք են դրսևորում:

Հարց 3: Արդյո՞ք անհրաժեշտ նյութերը և համապատասխան գրականությունը տրամադրվում են դասախոսների կողմից:

Հարցման արդյունքներից ելնելով՝ կարող ենք ենթադրել, որ ուսանողները չունեն ուսումնական գրականության և անհրաժեշտ նյութերի խնդիր:

Հարց 4: Առցանց ուսուցման ընթացքում առաջացող հարցերի դեպքում դասախոսների կողմից ստանո՞ւմ եք լրացուցիչ աջակցություն:

Դասախոսները ապահովում են համապատասխան գրականությունն ու նյութերը:

Հարց 5: Հեռավար ուսուցման ընթացքում կիրառված մեթոդները, դասապրոցեսի տևողությունը արդյո՞ք բավարար են մատուցված նյութերը յուրացնելու համար:

Այս հարցում ևս ուսանողների գոհունակությունը ակնհայտ է, ինչը հիմք է տալիս ենթադրելու, որ դասախոսները պատրաստակամ վերաբերմունք են դրսևորում:

Հարց 6: Կա՞ն արդյոք առարկաներ, որոնց լրացուցիչ դասավանդումն անհրաժեշտ եք համարում:

Հարցմանը դրական է արձագանքել ուսանողների մեծամասնությունը, սակայն հեռավար ուսուցման տարածված դրական ու բացասական կողմերը հաշվի անելու պարագայում, կարելի է ենթադրել, որ ուսանողների զգալի մասը հարցին պատասխանելիս չի ցուցաբերել անաչառություն, անտեսել է դասապրոցեսում գործնական ժամերի կարևորությունը:

Հարց 7: Նշեք առցանց ուսուցման դրական կողմերը:

Ուսանողների կողմից նշվել են առցանց ուսուցման մի շարք դրական կողմեր, սակայն կան ուսանողներ, ովքեր գտնում են, որ առհասարակ դրական կողմեր չկան: Ընդհանուր առմամբ՝ ուսանողները կարողացել են գնահատել արդի ժամանակաշրջանում տեղեկատվական տեխնոլոգիաների կիրառման հմտությունների կարևորությունը, տարբեր առցանց հարթակներից օգտվելու փորձը, ինքնուսուցման հնարավորությունները և նման իրավիճակում դասերի լրացումը, որոնք կարելի է դիտել որպես առցանց ուսուցման առավելություններ, սակայն այս ամենով հանդերձ, որոշ դեպքերում առցանց ուսուցումը չի կարող փոխարինել առկա ուսուցմանը:

Հարց 8: Նշեք առցանց ուսուցման բացասական կողմերը:

Հարցման արդյունքներից երևում է, որ մեծ մասը նշում է գերհոգնածությունը, նյութը դժվար է յուրացվում, բացակայում է անմիջական շփումը դասախոսի և ուսանողների միջև: Ավելի դժվար է դառնում հարցեր ուղղել դասախոսին:

Բացասական կողմ է նաև համացանցից կախվածությունը, քանի որ Արցախի գլխավոր խնդիրներից մեկը հենց ոչ ստաբիլ համացանցն է, ինչի պատճառով հաճախ կիսատ են մնում դասերը: Հնարավոր չի դառնում մասնագիտության վերաբերյալ փաստաթղթերին ծանոթանալ նմուշների տեսքով: Առկա եղած ծրագրերի սահմանափակ լինելու պատճառով անհնար է բանավեճի կազմակերպումը:

Հարց 9: Նշեք առցանց ուսուցման ընթացքում հանդիպող խնդիրները:

Նախորդ հարցերի արդյունքները, ընդհանուր առմամբ, դրական վերաբերմունք էին արտահայտում առցանց ուսուցման կազմակերպման, իրականացման, դասախոսների պատրաստակամության, գիտելիքների յուրացման և կրթական այլ բաղադրիչների նկատմամբ:

Ընդհանրացնելով ուսանողների պատասխանները՝ առանձնացնենք ընդհանուր և առանձին խնդիրները.

✚ խնդիրներ, որոնց լուծումը կախված չէ համալսարանի ռազմավարությունից,

✚ խնդիրներ, որոնք հեշտ լուծելի են որոշակի ժամանակահատվածում:

Առաջին ուղղությունն ընդգրկում է ինտերնետ կապի անհասանելիությունը, տեխնիկական խնդիրները, մարդկային շփումների բացակայությունը, էլեկտրաէներգիայի տատանումները:

Մյուս բոլոր խնդիրները ներառվում են երկրորդ խմբում, որոնք հնարավոր է կարճ ժամանակում լուծել՝ մշակելով և կիրառելով տարբեր մեխանիզմներ դրանց բարելավման ուղղությամբ: Պետք է մշակել քայլեր և իրականացնել դրանք ուսանողների բավարարվածության բարձր մակարդակ ապահովելու համար:

Հարց 10. Կցանկանայի՞ք արդյոք առցանց ուսուցումը շարունակվեր հետագայում:

Հարցումների արդյունքները ցույց են տալիս, որ ուսանողների գերակշիռ մասը դեմ է առցանց ուսուցմամբ կրթություն ստանալուն, ինչը ենթադրում է ուսանողների կողմից գիտելիքների յուրացման խնդիրների առկայություն, որը կարող է կախված լինել ինչպես տեխնիկական հնարավորություններից, այնպես էլ դասապրոցեսի տևողությունից և դասավանդման ու ուսումնառության մեթոդներից: Մասնավորապես, որոշ դասընթացների դեպքում անհրաժեշտ են համարում առցանց ուսուցման իրականացումը, որը հնարավորություն է տալիս ենթադրելու, որ նրանք ունեն տեղեկատվական տեխնոլոգիաները կիրառելու

բավարար հմտություններ և չեն տեսնում դժվարություններ: Հետևաբար, տեխնոլոգիական դարաշրջանին համապատասխան՝ անհրաժեշտ է քայլեր իրականացնել որոշ առարկաների գծով հեռավար ուսուցմանն անցման ուղղությամբ՝ նպաստելով SS կիրառման ոլորտում բոլոր ուսանողների կարողությունների ու հմտությունների զարգացմանը:

Հարց 11: Ի՞նչ առաջարկ կներկայացնեիք՝ առցանց ուսուցման գործընթացը բարելավելու համար:

Հեռավար ուսուցման գործընթացը բարելավելու համար հարկավոր է.

✓ հատուկ միասնական ծրագիր կամ հարթակ ստեղծել և բոլորին լավ ծանոթացնել այդ ծրագրին:

✓ հետևողականության ապահովում:

✓ հասանելի դարձնել ուսուցումը բոլորի համար:

✓ վերահսկողություն իրականացնել թե՛ դասախոսների, թե՛ ուսանողների աշխատանքի նկատմամբ:

✓ մասնագիտական առարկաներին ավելի շատ ժամանակ տրամադրել:

✓ դասերը լինեն հստակ սահմանված դասացուցակով, չճանրաբեռնված և ոչ շատ ուշ ժամերի:

✓ ավելի շատ նյութերի տրամադրում:

✓ կապի որակի բարելավում:

✓ հստակ չփոփոխվող դասացուցակ կազմել:

✓ ուսանողների կողմից լուրջ մոտեցման ցուցաբերում:

✓ խնայել ուսանողի առողջությունը:

✓ դասախոսների համար ստեղծել ավելի բարենպաստ պայմաններ, որ նրանք կարողանան ավելի պատկերավոր բացատրել:

✓ ոչ քննական առարկաները կրճատել:

Ամփոփելով առցանց ուսուցման ընթացքի վերաբերյալ ուսանողների հարցման արդյունքները՝ նշենք, որ չնայած հարցման արդյունքները հիմնականում դրական վերաբերմունք էին արտահայտում առցանց ուսուցման կազմակերպման, իրականացման վերաբերյալ, սակայն տրված պատասխանները դրական կողմերին զուգահեռ հնարավորություն տվեցին բացահայտել նաև մի շարք խորքային խնդիրներ, որոնք հիմնականում հստակ ձևակերպված են ուսանողների կողմից: Անդրադառնանք վերլուծության ընթացքում վեր հանված խնդիրներին՝

❖ տեխնիկական և կապի ապահովման խնդիրներ,

❖ տեսողական խնդիրների առաջացում,

- ❖ ոչ լիարժեք ուսուցման ապահովում,
- ❖ լսարանի համեմատությամբ արդյունավետության նվազում,
- ❖ դասախոսների և ուսանողների ծանրաբեռնվածություն,
- ❖ հեռավար ուսուցման մատչելիության ապահովում,
- ❖ ուսանողների և դասախոսների տո գիտելիքների ոչ բավարար մակարդակ,
- ❖ գործնական պարապմունքներ իրականացնելու խնդիրներ,
- ❖ ուսանողների պասիվություն:

Հարցումը հնարավորություն է ընձեռել ուսանողներին ոչ միայն նշել առցանց ուսուցման դրական կողմերն ու առկա խնդիրները, այլ նաև հանդես գալ առաջարկներով առկա խնդիրների լուծման և առցանց ուսուցման բարելավման վերաբերյալ: Ստորև բերված առաջարկները ներառում են հիմնականում ուսանողների տեսակետերը: Դրանք են.

- ❖ Պարզել, թե ո՞ր դասախոսները առցանց ուսուցում չեն իրականացնում կամ ուսանողներին ուղարկում են միմիայն էլեկտրոնային նյութեր, որոնք ունեն մեկնաբանության կարիք, և իրականացնել միջոցառումներ խնդրի լուծման ուղղությամբ:
- ❖ Հստակեցնել այն առարկաները կամ դրանց որոշ թեմաները, որոնք ուսանողներն անհրաժեշտ են համարում լրացնել, և մշակել այդ բացը լրացնելու մեխանիզմներ:
- ❖ Բոլոր դասերն ապահովել տեսազանգով՝ Zoom Meeting ծրագրի կիրառմամբ, և ներմուծել տեսադասեր դասապրոցեսում:
- ❖ Ավելի հետաքրքիր դարձնել հեռավար ուսուցումը՝ կիրառելով SS տարբեր գործիքներ, որոնք նախատեսված են թեստերի ու տարբեր առաջադրանքների համար:
- ❖ Ուսումնասիրել հեռավար ուսուցման գործընթացը և մշակել մեթոդաբանություն, ուղեցույցներ ուսանողների և դասախոսների համար:
- ❖ Մահմանել վերահսկողություն և ապահովել դասերի հետևողականություն:
- ❖ Մշակել միասնական ընդհանուր հարթակ, որով կանցկացվեն բոլոր դասերը:
- ❖ Հաշվի առնել ուսանողների ծանրաբեռնվածությունը՝ նվազեցնելով առաջադրանքները:
- ❖ Պարզել, թե ինչո՞վ է պայմանավորված ուսանողների պասիվությունը:
- ❖ Մասնագիտական առարկաներին ավելի շատ ժամանակ տրամադրել:

Այսպիսով, բոլոր մասնակիցների համար սթրեսային իրավիճակը չէր կարող չանդրադառնալ ուսման որակի վրա: Բայց դասընթացի ճիշտ ընտրված նյութերը, որոնք հիմնված էին ուսման նպատակների ու խնդիրների և առցանց միջավայրում ուսումնական գործընթացի առանձնահատկությունների վրա, ուսանողներին ապահովեցին կրթական արդյունք, իսկ դասախոսին՝ դրական արձագանք:

Գրականություն

1. Давлатов С.С., Курбаниязов З.Б., Рахманов К.Э., Инновационные технологии в практике обучения на хирургической кафедре // Сборник тезисов IV Общероссийской конференции с международным участием «Медицинское образование-2013» 4–5 апреля- 2013 г. Москва. С. 141-143.
2. Тоиров Э.С., Язданов А.Я., Худайкулова Ш.И., Амонов М.М., Информационно-коммуникативные технологии в развитии непрерывного образования., Самарканд, 2012.
3. Мамаражабов С.Э., Давлатов С.С. Роль информационно-коммуникативных технологий в практике. Самарканд, 2012.
4. Махмудова С.Э., Атаева Ф.Н. Опыт применения модульной системы для овладения педагогическими навыками в подготовке резидентов магистратуры., 2018.
5. Мустафакулов И.Б., Камалов Т.К., Рахматова Л.Т., Модульное обучение, 2017.
6. Хакимова Л., Лапасова Ф., Роль дистанционного обучения в системе высшего образования в период карантинных мероприятий в связи с пандемией Covid-19//InterConf., 2020.
- 7.Цыренова М.И., Опыт использования массовых открытых онлайн-курсов при дистанционном

обучении китайских студентов во время эпидемии Covid-19 // Modern humanities success / Успехи гуманитарных наук, 2020. С. 31.

8. Шамсиев А.М., Курбаниязов З.Б., Давлатов С.С.,
Современные инновационные технологии в образовательной деятельности самаркандского медицинского института // Сборник тезисов, 2018. Т. 15. С. 100.

Հոդվածը տպագրության է երաշխավորել խմբագրական խորհրդի անդամ, ֆ.մ.գ.թ. Գ. Ն.Սահակյանը:

ՀՏԴ 004

Ինֆորմատիկա**Իրինա ԱՅՐՈՒՄՅԱՆ**

Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարան, Ագրոքիզնեսի և
տնտեսագիտության ֆակուլտետ,
ֆինանսահաշվային ամբիոնի դոցենտ, տ. գ. թ.
E.mail. ayrumyan17@icloud.com

Մամիկոն ՀԱԿՈՒՅԱՆ

Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական համալսարան,
ՏՀՏԷ ինտիտուտ, կառավարման համակարգեր ամբիոնի դոցենտ, տ. գ. թ.
E.mail. hakopyan.mamikon@mail.ru

ՎԵՐ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆԵՐԸ ԵՎ
ԷԼԵԿՏՐՈՆԱՅԻՆ ԿՈՄԵՐՑԻՈՆ
ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ՆԱԽԱԳԾՄԱՆ
ԳՈՐԾԻՔԱՅԻՆ ՄԻՋՈՑՆԵՐԸ

Էլեկտրոնային կոմերցիայի և վիրտուալ խանութների ստեղծումը և մշակումը ժամանակակից ծրագրային փաթեթներով ներկայումս համարվում են արդիական: Էլեկտրոնային կոմերցիան հանդիսանում է էլեկտրոնային բիզնեսի կարևորագույն էլեմենտներից մեկը: Էլեկտրոնային բիզնեսը իրենից ներկայացնում է ցանկացած բիզնես գործունեություն, որի ժամանակ օգտագործվում են ժամանակակից ծրագրային փաթեթեր և գլոբալ ինֆորմացիոն ցանցեր՝ շահույթ ստանալու նպատակով:

Աշխատանքում լուսաբանվում է, թե CMS Joomla համակարգի ի՞նչ գործիքային միջոցներով կարելի է նախագծել համակարգչային տեխնիկայի էլեկտրոնային վեբ-կայք, որը հնարավորություն կտա օգտագործողներին ընտրել, ուսումնասիրել և գնել իրենց ցանկացած համակարգչային տեխնիկան էլեկտրոնային կայքի միջոցով, որի օգնությամբ էլ

հնարավոր կլինի բարձրացնել էլեկտրոնային առևտրի արդյունավետությունը:

Բանալի բաներ՝ էլեկտրոնային բիզնես, էլեկտրոնային կուլեքցիա, վիրտուալ խանութ, էլեկտրոնային առևտուր, ծրագրային փաթեթներ, գլոբալ ցանցեր, վեբ-կայքեր, վեբ-սերվեր:

**И.АЙРУМЯН, М.АКОБЯН
ИНСТРУМЕНТАРИЙ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ
ЭЛЕКТРОННОЙ КОММЕРЦИИ И ВЕБ-
ТЕХНОЛОГИЙ**

Создание и развитие интернет-коммерции и виртуальных магазинов с помощью современного программного обеспечения в настоящее время считается актуальным и является одним из важнейших элементов электронного бизнеса.

Электронный бизнес - это любая бизнес деятельность, которая использует современные пакеты программного обеспечения и глобальные информационные сети для получения прибыли.

Работа иллюстрирует, с помощью каких инструментов системы CMS Joomla можно спроектировать веб-сайт для компьютера, который позволит пользователям выбирать, исследовать и приобретать любую компьютерную технику через электронный сайт, который повысит эффективность электронной коммерции.

Ключевые слова: электронный бизнес, электронная коммерция, виртуальный магазин, электронная торговля, пакеты программного обеспечения, глобальные сети, веб-сайты, веб-серверы.

**I.AYRUMYAN, M.HAKOBYAN
WEB TECHNOLOGIES AND E-COMMERCE SYSTEM
DESIGNING TOOLS**

The creation and development of e-commerce and virtual shops with modern software packages is considered to be up-to-date now. E-commerce is one of the most important elements of e-business.

E-business is any business activity that uses modern software packages and global information networks in order to profit.

The article illustrates which tools of CMS Joomla system can be used to design a website that will allow users to choose, examine and purchase any desired computer equipment through a website that will increase the effectiveness of e-commerce.

Key words: e-business, e-commerce, virtual store, e-sales, software packages, global networks, websites, web servers.

Ինֆորմացիոն համակարգերի և հեռահաղորդակցական տեխնոլոգիաների զարգացման արդյունքում ստեղծվեց տնտեսական գործունեության նոր տեսակ՝ էլեկտրոնային բիզնես:

Էլեկտրոնային բիզնեսը իրենից ներկայացնում է ցանկացած բիզնես գործունեություն, որի ժամանակ օգտագործվում են գլոբալ ինֆորմացիոն ցանցեր՝ շահույթ ստանալու նպատակով: Էլեկտրոնային կոմերցիան հանդիսանում է էլեկտրոնային բիզնեսի կարևորագույն էլեմենտներից մեկը: Ժամանակակից ցանցային տեխնոլոգիաների հզորմացմանը զուգընթաց օրեցօր ավելանում են նաև էլեկտրոնային կոմերցիայի տեսակները և օգտագործման բնագավառները [1]:

Էլեկտրոնային կոմերցիայի մոդելների ընդհանուր դասակարգման մեջ կարելի է ներկայացնել կոմերցիայի կողմերի փոխգործակցության տեսակները, որոնք պայմանականորեն կարելի է անվանել մատակարար և գնորդ:

Համացանցից օգտվող ցանկացած մարդ շատ հաճախ հանդիպում է էլեկտրոնային կոմերցիայի բազմաթիվ դրսևորումների: Ներկայումս էլեկտրոնային կոմերցիայի գործընթացին վերաբերում են էլեկտրոնային բիզնեսի հետևյալ բաղադրիչները [2].

1. Էլեկտրոնային խանութներ, որոնք իրենցից ներկայացնում են վեբ-կայքեր, որոնք պարունակում են ապրանքների ցուցակներ, գնորդի վիրտուալ զամբյուղ և վճարման հնարավոր եղանակների ցուցակ: Ապրանքների առաքումը հիմնականում իրականացվում է փոստով, իսկ եթե դրանք էլեկտրոնային ապրանքներ են, ապա՝ ինտերնետի միջոցով:

2. Ծրագրային ապահովման վաճառք և վարձակալություն, միկրովճարումներ, որի շրջանակներում ծրագրային արտադրանքների առանձին էլեմենտների օգտագործման համար հաճախորդից վերցվում է աննշան գումար: Այս ուղղության զարգացման համար խթան հանդիսացավ Java տեխնոլոգիայի տարածումը, որը ենթադրում էր, որ որոշ ծրագրային կոմպոնենտներ, որոնք անհրաժեշտ են որոշակի խնդիրների իրականացման համար, բեռնվում են վեբ-սերվերից անմիջապես ցանցով:

3. Ինֆորմացիայի վաճառքը ցանցի միջոցով իրականացվող վաճառքի տարածված տեսակներից է: Այս տեսակին են վերաբերում ծանոթության վճարովի կայքերը, հեռավոր աշխատանքների փոխանակումը, տարբեր տեսակի տվյալների բազաները և սոցիալական կայքերը: Որպես կանոն, այս տիպի ծառայությունները առաջարկում են օգտագործողին գրանցվել որոշակի գումարի դիմաց կամ գումար են վերցնում որոշակի ինֆորմացիա, իսկ որոշներին՝ բոնուսներ տալու համար:

4. Էլեկտրոնային բանկերը տարբերվում են կազմակերպության համեմատաբար ցածր պահումներով և հաճախորդների լայն մասսայով: Դրա հաշվին էլեկտրոնային բանկերը, ի տարբերություն սովորական բանկերի,

հնարավորություն ունեն հաճախորդներին ավելի ցածր գներով տրամադրել բանկային կամ այլ ծառայություններ:

5. Ինտերնետային գովազդ: Ձեռնարկատերերի զգալի մասի համար գլոբալ ցանցը նախ և առաջ բավականին գրավիչ հնարավորություններով լի մեծ գովազդային հարթակ է: Դրանից ելնելով՝ վեբ-կայքերում կազմակերպության ինֆորմացիայի տեղադրումն ու ճիշտ ներկայացումը այսօր բավականին շահավետ գործ է և այդպիսին կմնա դեռ երկար ժամանակ:

Էլեկտրոնային կոմերցիայի և վիրտուալ խանութների ստեղծումը ներկայումս համարվում է բավականին արդիական թեմա: Ժամանակակից տեղեկատվական հասարակության մեջ յուրաքանչյուր կայուն ընկերություն, այդ թվում նաև առևտրային կազմակերպությունները, պետք է ունենան իրենց սեփական ինտերնետային կայքը, որը կապահովի գործող բիզնեսի ինֆորմացիոն աջակցությունը [3]: Վեբ-կայքի օգնությամբ առևտրային կազմակերպությունները լուծում են այնպիսի խնդիրներ, ինչպիսիք են ապրանքների ցուցադրումը, վաճառքը, սպառողների քանակի ավելացումը, իրազեկության բարձրացումը և այլն:

Էլեկտրոնային խանութի կայք նախագծելու համար նախ անհրաժեշտ է հաշվի առնել հետևյալ կարևոր հանգամանքը, որը ազդում է նախագծման ընթացքի վրա.

1. Էլեկտրոնային խանութը ստեղծվում է որպես լրացում արդեն գոյություն ունեցող օֆլայն բիզնեսի համար, հետևաբար, պետք է հաշվի առնել արդեն գոյություն ունեցող հաշվապահական համակարգը, կամ ինտեգրվել նրան, կամ վերամշակել:

2. Էլեկտրոնային խանութը ստեղծվում է որպես անկախ բիզնես, հետևաբար, բոլոր բիզնես գործընթացները պետք է ստեղծել սկզբից:

Վեբ-կայքը նախագծելուց առաջ շատ կարևոր է ուսումնասիրել արդեն գոյություն ունեցող մրցակից համակարգերը: Մա հատկապես կարևորվում է նրանով, որ ներկայումս շուկայում մրցակցությունը շատ մեծ է: Նախ պետք է նշել, որ մրցակիցները լինում են ուղղակի և անուղղակի, այսինքն՝ եթե կայքը ստեղծված է շրջանի կամ որևէ տարածքի համար, ապա նրա համար մրցակից են հանդիսանում նույն վայրում նույն առևտրով զբաղվող կայքերը, իսկ անուղղակի մրցակիցներ են մի շարք համաշխարհային հսկա կայքեր: Պետք է ուսումնասիրել մրցակից կայքերի ընդհանուր ինտերֆեյսը, այսինքն՝ գլխավոր էջը, ապրանքի էջը, գամբյուղը և այլն: Կատարված բոլոր ուսումնասիրությունները հաշվի առնելով՝ պետք է որոշել, թե ինչ գործիքային միջոցներ են օգտագործվելու կայքը ստեղծելու համար:

Էլեկտրոնային խանութի վեբ-կայքը կարելի է պատրաստել CMS Joomla համակարգի միջոցով: Joomla-ն ունի բազմազան մոդուլներ և կոմպոնենտներ, որոնք ավելի հեշտ և հարմարավետ են դարձնում աշխատանքը: CMS Joomla համակարգը ունի JoomShopping կոմպոնենտը, որի գլխավոր էջը ներառում է՝

գլխավոր մենյու, նկարների սլայդեր, նոր ավելացված ապրանքներ, ապրանքների թափվող ցուցակ, փնտրում իրականացնող կոճակ և այլն: Ցանկացած բաժին մուտք գործելով՝ հաճախորդը տեսնում է այդ բաժնի նկարագրությունը, այսինքն՝ ստանում է տվյալ տեխնիկայի մասին ինֆորմացիա և տարբեր տեսակի ապրանքների ցուցակը:

Joomla-ն աշխարհի ամենակայուն Բաց կոդով տվյալների ղեկավարման համակարգն է (Open Source CMS): Կայքի բովանդակության ղեկավարման համակարգը (CMS) ծրագրային ապահովում է, որը վերահսկում է կայքի պարունակության յուրաքանչյուր մասը: Պարունակության մեջ են մտնում տեքստը, նկարը, երգը, փաստաթղթերը և այլն: Joomla-ն հեշտությամբ տեղադրվում է, ղեկավարվում և բավականին հուսալի է: CMS Joomla-ն ընդգրկում է տարբեր տիպի գործիքներ՝ կայք ստեղծելու համար: Համակարգի մեծ առավելություն է համարվում տեղակայումից հետո նրա մինիմալ քանակով գործիքների առկայությունը, որոնց քանակը ավելացվում է անհրաժեշտությունից ելնելով:

Դա քչացնում է ադմինիստրատորի բաժնի ծանրաբեռնվածությունը ոչ պետքական գործիքներից և իջեցնում է սերվերի ծանրաբեռնվածությունը:

Աշխատանքը սկսելու համար համակարգչում պետք է տեղադրված լինի վեբ-սերվեր և Joomla համակարգ: Joomla համակարգ մուտք գործելուց հետո հայտնվում ենք Administration տիրույթում, որտեղ տեղակայված են բոլոր բաժինները, որոնց հետ կարող ենք աշխատել:

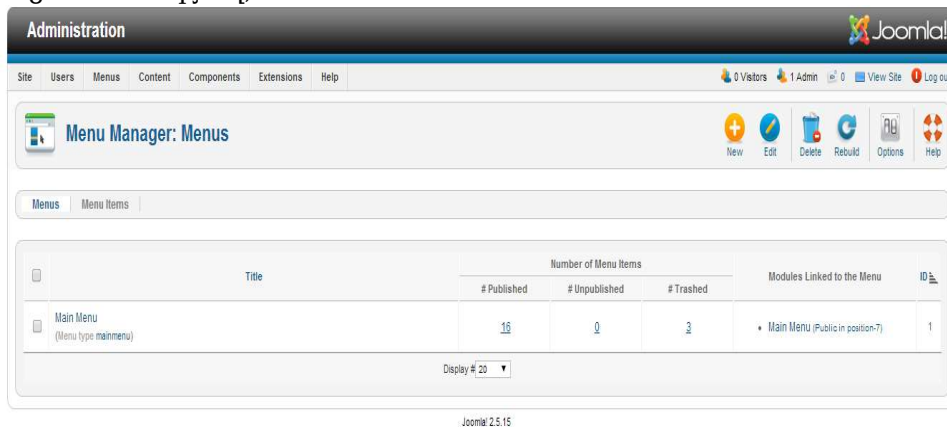
The screenshot shows the Joomla! Administration interface. At the top, there's a navigation bar with tabs for Site, Users, Menus, Content, Components, Extensions, and Help. Below this, there's a status bar indicating 'None Logged-in frontend' and '1 Logged-in backend'. The main content area is divided into several sections:

- Left Column:** A grid of icons for various management tasks: Add New Article, Article Manager, Category Manager, Media Manager, Menu Manager, User Manager, Module Manager, Extension Manager, Language Manager, Global Configuration, Template Manager, and Edit profile.
- Right Column:** A section titled 'Last 5 Logged-in Users' with a table showing user activity. Below it are links for 'Top 5 Popular Articles' and 'Last 5 Added Articles'.

At the bottom of the interface, there's a footer that reads: 'Joomla! is free software released under the GNU General Public License. Version 1.6.0'.

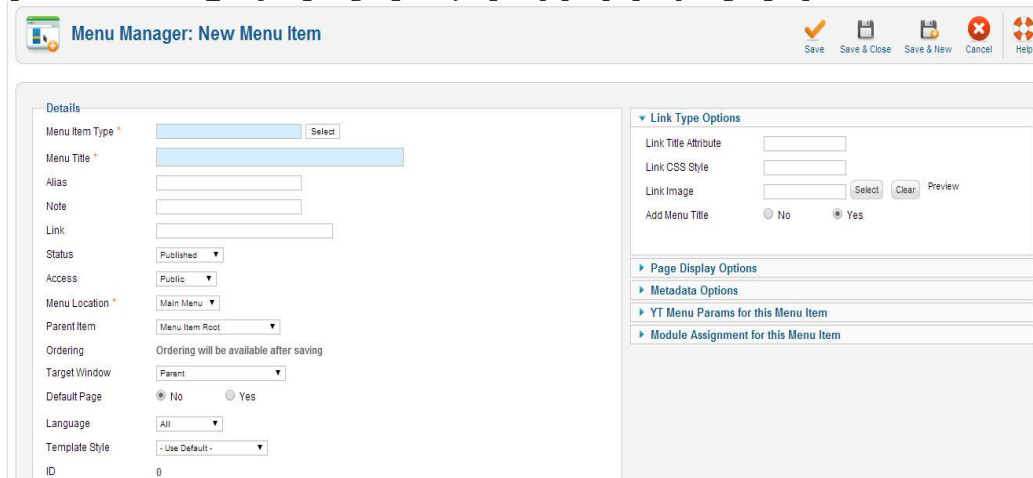
Նկ. 1. Joomla համակարգի Administration տիրույթ

Հաջորդ քայլը խանութի ընդհանուր տեսքի որոշումն է: Գոյություն ունեն բազմաթիվ նախնական կայքի ձևանմուշներ, որոնք կարելի է օգտագործել կայքի նախագծման ժամանակ, ինչպես նաև կա այլ ձևանմուշներ ներբեռնելու հնարավորություն: Համակարգչային տեխնիկայի էլեկտրոնային խանութի գլխավոր մենյուն ներառում է main menu մենյուն, որն էլ իր մեջ ներառում է բոլոր մնացած մենյունները (Գլխավոր էջ, Ապրանքներ, որն ունի իր ենթամենյունները, Գրանցում և Զամբյուղ):



Նկ. 2. Joomla համակարգի Menu Manager բաժին

Մենյու ստեղծելու համար պետք է նշել սեղմել *New* կոճակը և բացված պատուհանում լրացնել տվյալ մենյուի վերաբերող տվյալներ:



Նկ. 3. Joomla համակարգում Մենյուի ստեղծման միջավայր

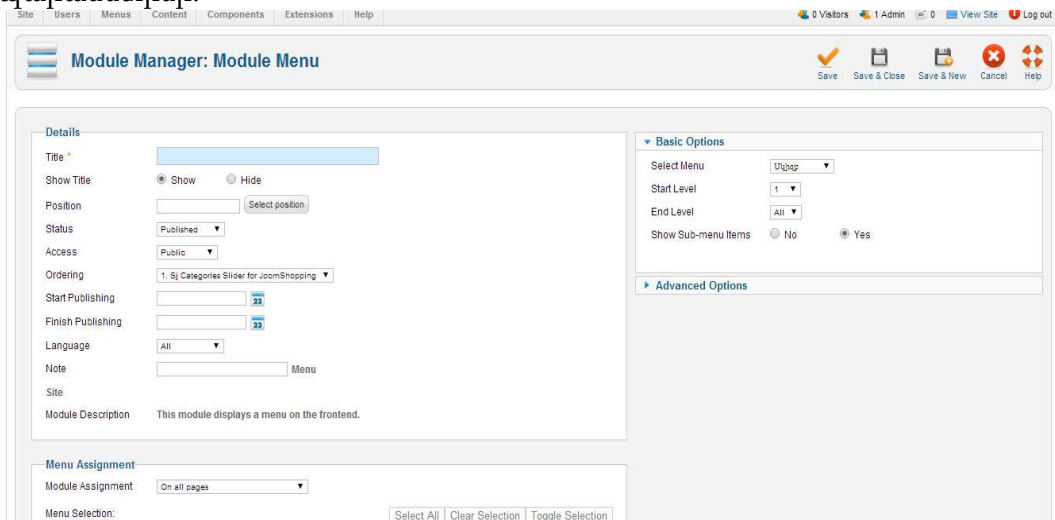
Մենյուի տիպ ընտրելու համար պետք է սեղմել Menu Item Type և նշել տվյալ մենյուի տիպը: JoomlaShopping կոմպոնենտով ստեղծված բաժին ընտրելու համար

նշվում է JoomlaShopping բաժնում գտնվող Categories ենթաբաժինը. պետք է նշել անպայման տվյալ բաժնի ID կոդը:



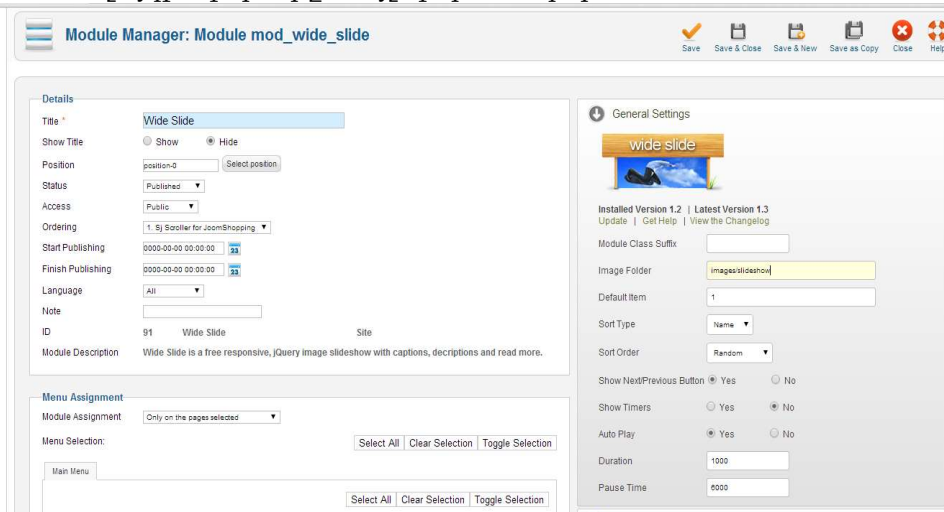
Նկ. 4. Joomla համակարգում Menu Item Type բաժին

Մենյու ստեղծելուց հետո պետք է որոշել նրա տեղակայման դիրքը կայքում, որն իրականացնում է Modul բաժինը: Ցանկացած մենյու պետք է կապել որևէ մոդուլի հետ: Դա կարելի է անել հենց Menu Manager բաժնում՝ տվյալ մենյուի տողում սեղմելով [Add a module for this menu type](#) կոճակ: Կոճակ սեղմելուց հետո հայտնվում ենք Module Manager բաժնի Module Menu ենթաբաժնում, որտեղ պետք է նշել Մոդուլի դիրքը կայքում, նրան կապված մենյուն և այլ պարամետրեր:



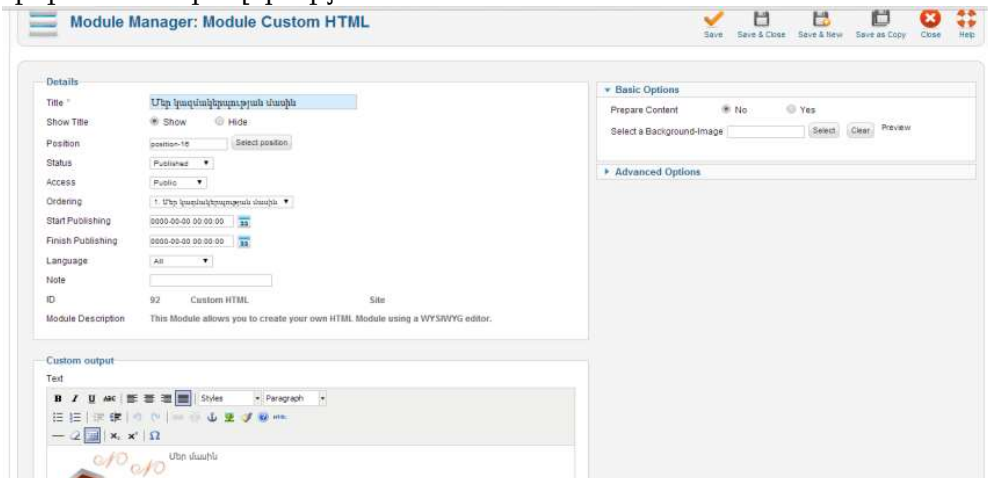
Նկար 5. Joomla համակարգում Module Menu բաժին

Համակարգչային տեխնիկայի էլեկտրոնային խանութի առաջին վեր-էջում Գլխավոր մենյուից հետո ներկայացված է նկարների սլայդեր, որը Wide slide մոդուլն է, որտեղ պետք է նշվի մոդուլի դիրքը, նկարների թղթապանակը, որտեղ գտնվում են սլայդի նկարները և այլ պարամետրեր:



Նկ. 6. Joomla համակարգում նկարների սլայդի ստեղծում

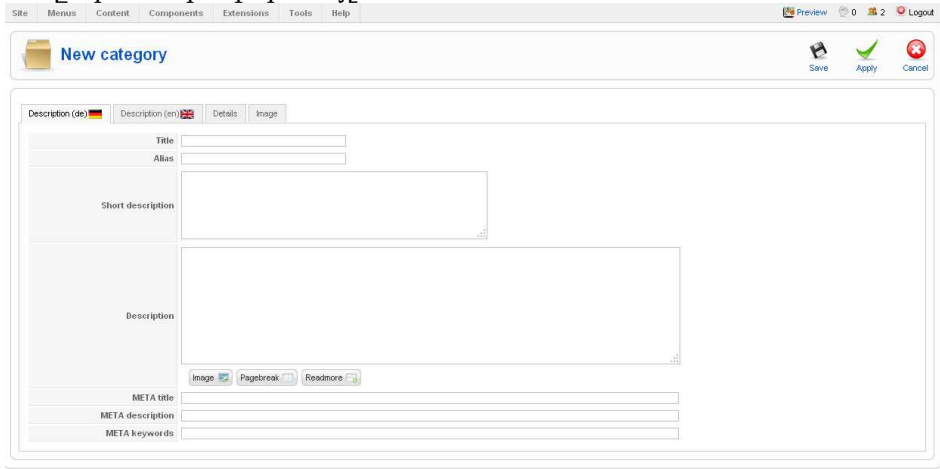
Կայքի առաջին էջի վերջում կա <<Մեր կազմակերպության մասին մոդուլը>>, որտեղ custom output բաժնում ներկայացված են տեքստ, նկար, որը ունի ձևափոխման հնարավորություն:



Նկ. 7. Joomla համակարգում <<Մեր կազմակերպության մասին>> մոդուլի ստեղծման տեսքը

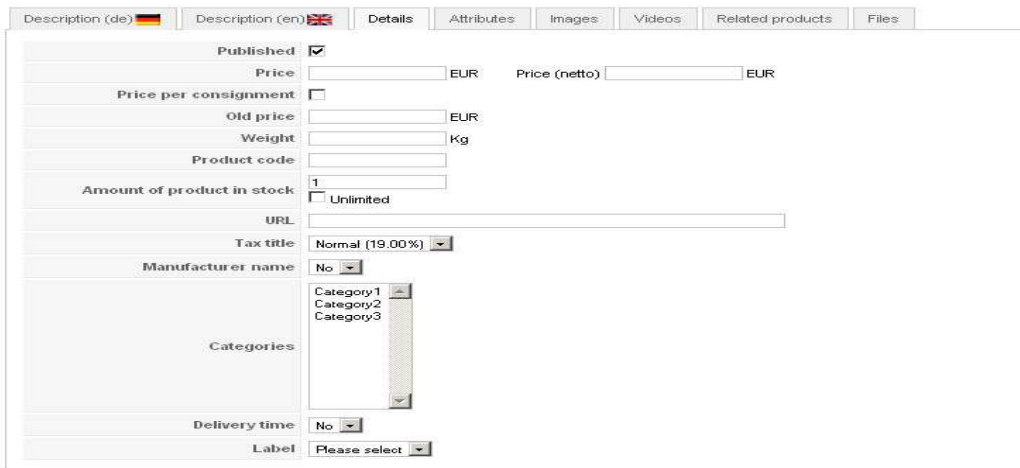
CMS Joomla համակարգի JoomShopping կոմպոնենտի միջոցով համակարգչային տեխնիկայի էլեկտրոնային խանութի ապրանքների ցուցակի ստեղծման համար պետք է իրականացնել հետևյալ քայլերը.

1. Ավելացվում է նոր կատեգորիա՝ սեղմելով New category հրաման, բացված էջում ներմուծվում են այդ բաժնի անունը, բնութագիրը, ցանկության դեպքում ընդհանուր նկար և այլն:



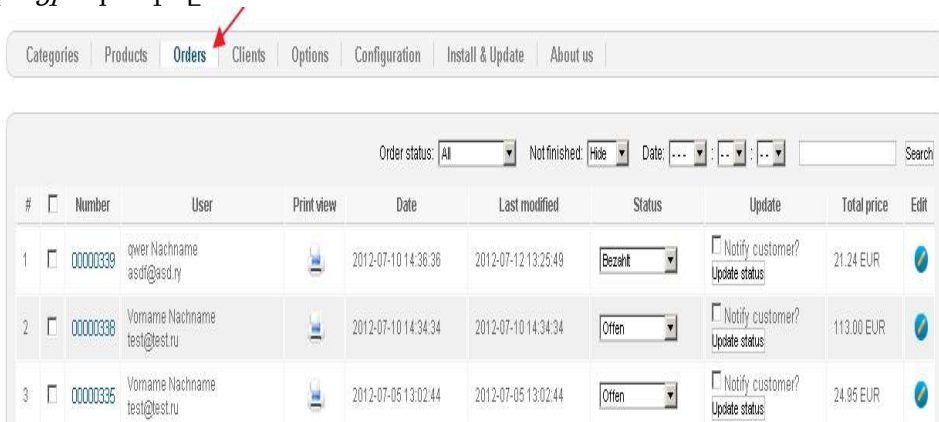
Նկ. 8. JoomShopping կոմպոնենտում նոր բաժնի ստեղծում

2. Հաջորդ քայլը ապրանքների ստեղծումն է: Ստեղծելու համար սեղմում ենք Products և սեղմում New: Այս բաժնում նշում ենք ապրանքի անունը, բնութագրերը, տեղադրում ենք նկարներ, նշում ենք, թե որ կատեգորիային է այն պատկանում և այլն:



Նկ. 9. JoomShopping կոմպոնենտում նոր ապրանքի ստեղծում

3. Պատվերների հետ աշխատելու համար Joomshopping կոմպոնենտը ունի Orders բաժինը, որտեղ նշված են տվյալ պահին եղած պատվերների ցուցակը, պատվիրատուի տվյալները, պատվերի գինը, վիճակը և այլ տվյալներ: Պատվերների հետ աշխատանքը հեշտացնելու համար գոյություն ունի *Ֆիլտրացիա* բաժինը:



Նկ. 10. JoomShopping կոմպոնենտում պատվերների հետ աշխատանք

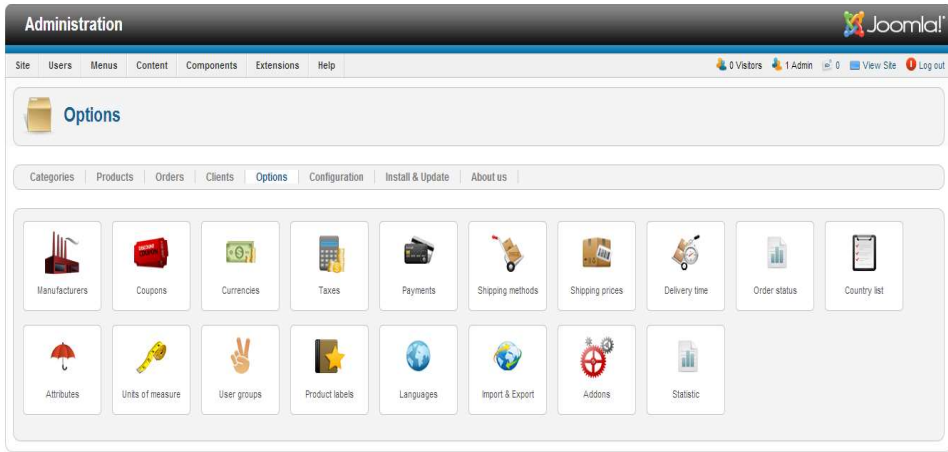
4. Հաճախորդների խմբի հետ աշխատելու համար գոյություն ունի Clients բաժին, որում ներկայացված են հաճախորդների տվյալները, հնարավորություն է տրվում տվյալ հաճախորդին ջնջել կամ վերականգնել, խմբագրել հաճախորդի անձնական տվյալները և այլն:



Նկ. 11. JoomShopping կոմպոնենտում հաճախորդների հետ աշխատանք

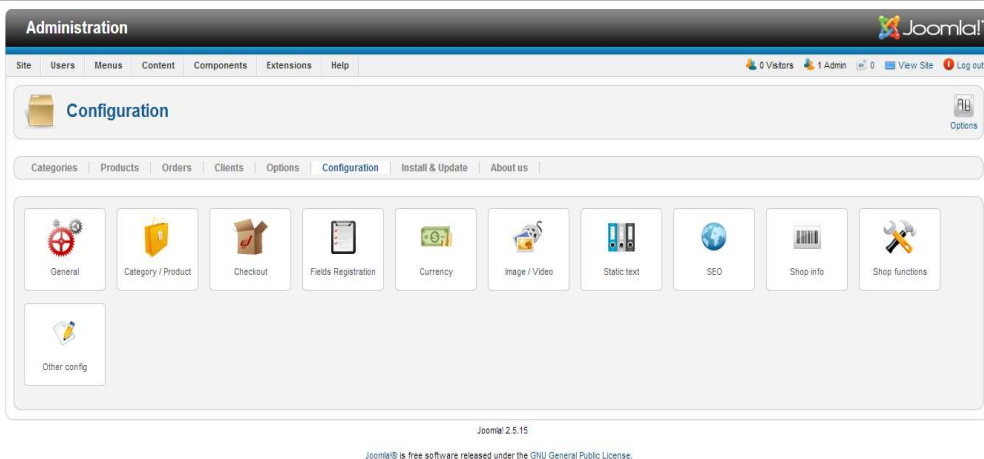
5. Joomshopping կոմպոնենտը լայն հնարավորություն է տալիս ադմինիստրատորին Options հրամանի միջոցով աշխատել ապրանքների արտադրողների ցուցակի հետ, ստեղծել և խմբագրել արժեկտրոններ, ստեղծել և խմբագրել արժույթները(մեր դեպքում որպես արժույթ ավելացվել է Դրամը), խմբագրել վճարման եղանակներ ստեղծել առաքման եղանակների, գնի, ժամանակի ստեղծում և խմբագրում, ավելացնել առաքման հասանելի երկրներ,

տարբեր ատրիբուտներ(չափ, գույն և այլն), խմբերի ստեղծում և խմբագրում, ավելացնել լեզուներ և այլն:



Նկ. 12. JoomlaShopping կոմպոնենտում Options բաժին

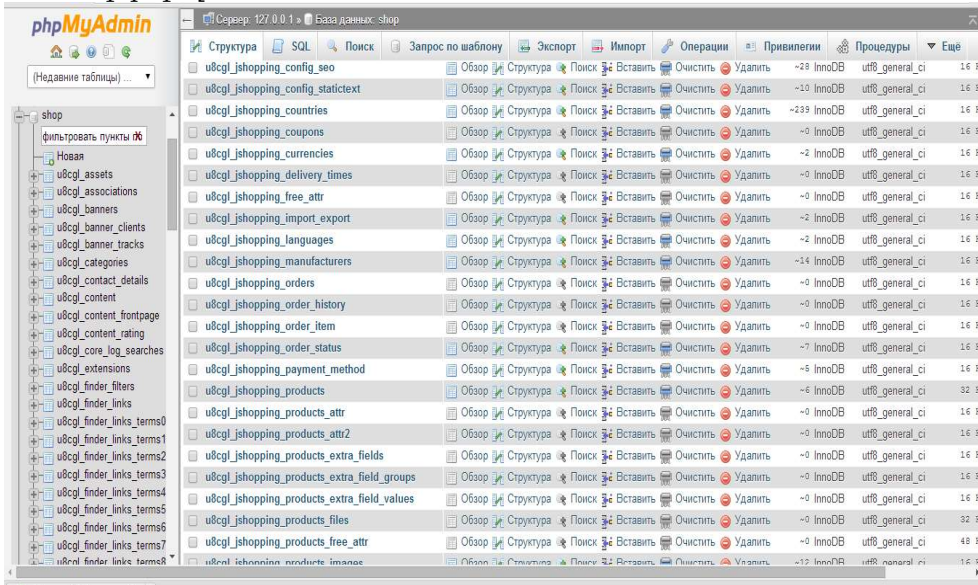
6. Խանութի կարգավորումն իրականացվում է Configuration բաժնի միջոցով, որը հնարավորություն է ընձեռում աշխատել ապրանքների ցուցակների, պատվերների, գրանցման բաժնի, արժույթների, խանութի մասին ինֆորմացիայի և այլ կոնֆիգուրացիաների հետ:



Նկ. 13. JoomlaShopping կոմպոնենտում Configuration բաժին

7. JoomlaShopping կոմպոնենտի հետ աշխատանքը ավարտելուց հետո կատարվել է ստեղծված բաժինների ցուցակի ցուցադրում գլխավոր մենյուի *ապրանքներ* բաժնում: Համապատասխան մենյուն JoomlaShopping կոմպոնենտի Categories բաժնի հետ կապելու համար բավական է մենյուի ID բաժնում նշել

տվյալ բաժնի ID-ն: Այս ամբողջ ինֆորմացիան պահպանվում է MySQL տվյալների բազայի աղյուսակներում: Այդ գործընթացը իրականացվում է ավտոմատ կերպով:



Նկ. 14. Էլեկտրոնային խանութի MySQL տվյալների բազան

8. MySQL տվյալների բազան իր մեջ ներառում է ոչ միայն ներկայացված ապրանքների, բաժինների, հաճախորդների, պատվերների ցուցակները և նրանց մասին ինֆորմացիայի ցուցակները, այլ նաև Joomla համակարգում ներառված կոմպոնենտների, մոդուլների, մենյուների և մնացած բաղադրիչների մասին ինֆորմացիայի ցուցակները:

Այսպիսով, CMS Joomla համակարգի գործիքային միջոցները կիրառելով կարելի է նախագծել համակարգչային տեխնիկայի էլեկտրոնային վեբ-կայք, որը հնարավորություն է տալիս օգտագործողներին ընտրել, ուսումնասիրել և գնել իրենց ցանկացած համակարգչային տեխնիկան էլեկտրոնային կայքի միջոցով:

Joomla համակարգի և նրա Joomshopping կոմպոնենտի օգնությամբ հնարավոր է բարձրացնել էլեկտրոնային առևտրի արդյունավետությունը:

Գրականություն

1. Юрасов А.В., Основы электронной коммерции. Учебник для ВУЗов, Москва, 2003г., 432 с.
2. Дик В.В., Лужецкий М.Г., Родионов А.Э., Электронная коммерция, Москва, 2005г., 376с.
3. Климченя Л.С., Электронная коммерция, Минск, 2004г., 195с.

Հոդվածը տպագրության է երաշխավորել խմբագրական խորհրդի անդամ, ֆ.ս.գ.թ. Գ.Հ. Սահակյանը:

ՀՏԴ 004(519:628)

Информатика

Сандрян С.Н.

к. ф.-м.н. доцент, Прикладная математика и информатика

E-mail: - sandrun@yandex.ru, com: 097745598

ЛИНЕЙНАЯ ОЦЕНКА ПО МЕТОДУ НАИМЕНЬШИХ КВАДРАТОВ С ИСПЫТАНИЕМ ГИПОТЕЗЫ ЛИНЕЙНОЙ СВЯЗИ В ГЕНЕРАЛЬНОЙ СОВОКУПНОСТИ

**Ս.ՍԱՆԴՐՅԱՆ
ՓՈՔՐԱԳՈՒՅՆ ԲԱՌԱԿՈՒՄԻՆԵՐԻ ՄԵԹՈՂՈՎ
ԳԼԽԱՎՈՐ ՀԱՎԱՔՈՒՅԹԻ ԳԾԱՅԻՆ ԿԱՊԻ
ԳՆԱՀԱՏՈՒՄ և ՆՐԱ ԱՌԿԱՅՈՒԹՅԱՆ ՎԱՐԿԱԾԻ
ՍՏՈՒԳՈՒՄ**

Աշխատանքում փոքրագույն քառակուսիների մեթոդով, երկու փոփոխական մեծությունների փորձնական տվյալների հիման վրա կառուցված է գծային կապ: Առաջարկված է համաձայնության հայտանիշ, վարկածային գծային կապի առկայության ստուգման համար:

Բանալի բառեր՝ Փոքրագույն քառակուսիների մեթոդ, գծային կախվածություն, վիճակագրական վարկած, բնորոշիչային հավասարում, համաձայնության հայտանիշ՝ գծային կապ, փորձնական տվյալներ, բնորոշիչ, գիսավոր հավաքույթ, վստահելի հավանականություն, կոռելյացիայի գործակից, Ստյուդենտի բաշխում, Պիրսոնի կոռելյացիայի գործակից, գրոյական վարկած:

В работе на основе экспериментальных данных с помощью метода наименьших квадратов, устанавливается линейная связь между двумя переменными величинами. Предлагаются критерии согласия для проверки о наличии гипотетической линейной связи.

Ключевые слова: метод наименьших квадратов, линейная зависимость. статистическая гипотеза. выборочное уравнение. критерии согласия. линейная связь. экспериментальные данные, выборка, генеральная совокупность, доверительная вероятность. коэффициент корреляции, распределение Стьюдента. коэффициент корреляции Пирсона. нулевая гипотеза.

S.SANDRYAN
**LINEAR ESTIMATION BY THE METHOD OF LEAST
 SQUARES WITH TESTING THE LINEAR
 CONNECTION HYPOTHESIS IN THE GENERAL SET**

In the work, based on experimental data using the least squares method, a linear relationship is established between two variables. Goodness-of-fit criteria for testing the presence of a hypothetical linear relationship are proposed.

Key words: least square method, linear dependence. statistical hypothesis. sample equation. acceptance criteria. linear connection. experimental data, sample, general population, confidence level. correlation coefficient, Student's distribution. Pearson's correlation coefficient. null hypothesis.

В разных экономических проблемах часто исследуются задачи выявления связи между переменными величинами.

Пусть в результате эксперимента получены n парные значения между изучаемыми величинами x и y , для значений x_1, x_2, \dots, x_n зарегистрированы значения y_1, y_2, \dots, y_n соответственно. Требуется разработать математическую модель для описания связи между величинами x и y . На плоскости Oxy согласно экспериментальным данным из таблицы 1 отметим точки с координатами $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$.

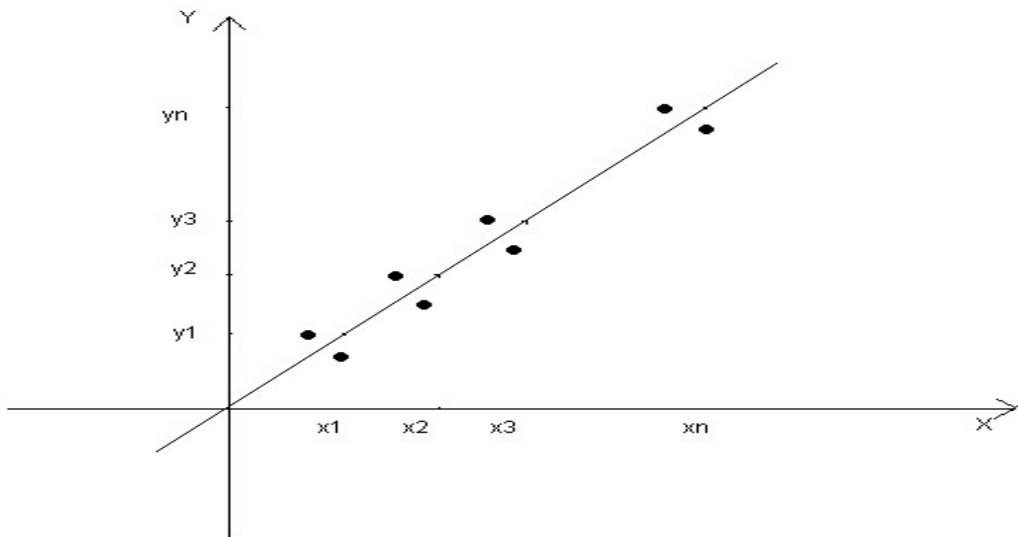


Рис. 1

Вид связи $y=f(x)$ устанавливается из накопленных теоретических соображений, или из основания характера расположенных на координатной плоскости Оху точек, соответствующих экспериментальным результатам. В частности, если экспериментальные точки расположены на координатной плоскости так, как показано на рисунке 1, естественно предположить искомую связь в виде линейной функции $f(x)=a+bx$.

При выбранном виде функции $y=f(x,a,b)$ остается подобрать входящие в нее параметры a,b , так, чтобы она в каком-то смысле наилучшим образом описывала реальную взаимосвязь между переменными x и y .

Выбор подходящих коэффициентов можно построить методом наименьших квадратов [4]. Суть этого метода заключается в следующем [1]:

а) построим функцию нескольких переменных $\Phi(a,b)$, задавая сумму квадратичных разностей значению y_i даваемых экспериментов и к предлагаемой гипотетической функции $f(x,a,b)$ в точках $x_i: \hat{y} = f(x_i,a,b)$

$$\Phi(a,b) = \sum_{i=1}^n (y_i - f(x_i, a, b))^2.$$

б) подбираются параметры a,b так, чтобы эта сумма имела наименьшее значение

$$\min_{a,b} F(a,b).$$

Таким образом задача выбора неизвестных параметров свелась к нахождению экстремума функции нескольких переменных $\Phi(a,b)$. Для случая линейной связи $y=a+bx$ согласно методу наименьших квадратов, оценки для параметров a и b , как экстремум для функции $\Phi(a,b)$ определяются по формулам [2]:

$$b = \frac{n \cdot \sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i - \sum_{i=1}^n x_i \cdot \sum_{i=1}^n y_i}{n \cdot \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2}, \quad a = \frac{\sum_{i=1}^n y_i - b \cdot \sum_{i=1}^n x_i}{n}. \tag{1}$$

Рассмотрим полученное уравнение линейной связи

$$\tilde{y} = a + bx \tag{2}$$

Если вместо x подставить в уравнение (2) экспериментальные значения x_i , то для величин y будут получены значения \tilde{y}_i соответственно. Множество точек (x_i, \tilde{y}_i) находятся на прямой (2), а множество чисто экспериментальных точек (x_i, y_i) могут не находиться точно на этой прямой линии. Это объясняется тем, что на поведение величины y кроме переменной величины x оказывают влияние и другие случайные факторы, которые мы не учитывали в получении линейной связи (2).

Обозначим через $\bar{y} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n y_i$ и $\bar{x} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i$ средние значения переменных x и y соответственно и $\varepsilon_i = y_i - \hat{y}_i$.

Разница между экспериментальной и теоретической значениями называется ошибкой (отклонением). Влияние не учитываемых факторов скрыто в ошибке ε_i . Если бы связь была строго линейной, то $\varepsilon_i=0$ для каждой точки. Расположение точек представим на плоскости Oxy .

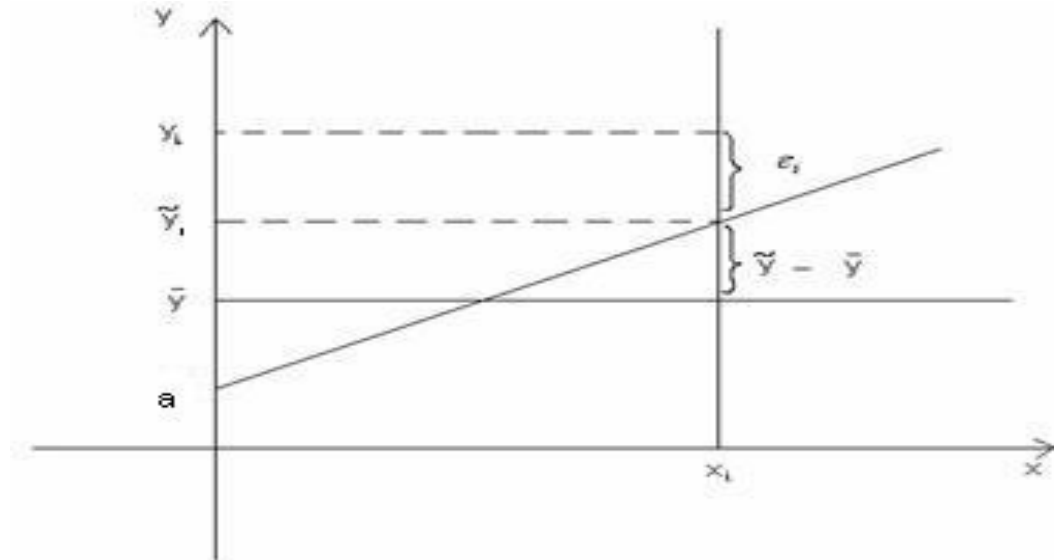


Рис.2

Точность приближения линейной модели экспериментальным данным зависит от разности $y_i - \bar{y}$ - отклонение y_i от среднего значения. Эту разность, согласно рисунку 2, можно представить в виде суммы: $y_i - \bar{y} = (\hat{y}_i - y_i) + \varepsilon_i$, где первое слагаемое (детерминированная часть) не зависит от случайных факторов, а ε_i - непредсказуемая величина. Таким образом, между переменными x и y выявлена гипотетическая линейная связь $y = \alpha + \beta x + \varepsilon_i$, где ε_i - отклонение значения y от линии $y = \alpha + \beta x$. Оценки для α и β методом наименьших квадратов (2), получено соответственно a и b . Очевидно, что для другой выборки оценки a и b будут другими. Дальнейшее изучение поставленной проблемы заключается в том, что как можно на основе оценки a и b согласно экспериментальным результатам убедиться в том, что между переменными x и y в генеральной совокупности действительно существует линейная связь.

Показатель наличия линейной связи в генеральной совокупности - это коэффициент корреляции - K , который не известен. По данным выборки построим выборочный коэффициент корреляции - K^* , оценка для K .

Как оценка K^* выбирается коэффициент корреляции Пирсона [3]:

$$K = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}},$$

для практического вычисления можно преобразовать его к удобной форме:

$$K^* = \frac{n \cdot \sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n x_i \cdot \sum_{i=1}^n y_i}{\sqrt{(n \cdot \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2) \cdot (n \cdot \sum_{i=1}^n y_i^2 - (\sum_{i=1}^n y_i)^2)}}, \quad |K^*| \leq 1. \quad (3)$$

В случае строгой линейной зависимости между x и y следует, что $K^* = 1$, если линейная зависимость отсутствует, то $K^* = 0$.

Для установления линейной связи в генеральной совокупности для величин x и y на основе выборочного коэффициента корреляции K^* проводим испытание гипотезы.

$H_0: K = 0$, между переменными x и y отсутствует линейная связь в генеральной совокупности.

$H_1: K \neq 0$, между переменными x и y есть линейная связь в генеральной совокупности.

Выводы о наличии линейной связи между переменными x и y , в генеральной совокупности строго зависят от объема выборки. Чем больше объем выборки, тем надежнее полученный результат. Далее, задается доверительная вероятность p и для n -объема парной выборки устанавливается двусторонняя проверка уровня значимости $\alpha = (1 - p)/2$

По таблице t -распределения Стьюдента находим $t_{\alpha, n-2}$.

Устанавливается двусторонняя граница $\pm t_{\alpha, n-2}$.

Согласно статистике $t = \frac{(K^*)^2 (i - 2)}{1 - (K^*)^2}$ принимается или опровергается

нулевая гипотеза H_0 ; т.е. на основе экспериментальных данных согласуются гипотезы о наличии линейной связи между переменными x и y в генеральной совокупности.

В работе выше изложенный теоретический подход для анализа линейной связи методом наименьших квадратов и испытание гипотезы о линейной связи в генеральной совокупности проводится над экспериментальными данными, полученными с помощью социологического опроса для $n=10$ парных значений

(x_i, y_i) $i=1$, где x_i - вес студента, а y_i - рост студента. Результаты представлены в виде таблицы.

Табл. 1.

x	60кг	54 кг	56 кг	65 кг	50 кг	54 кг	63 кг	60 кг	55 кг	59 кг
y	1.70м	1.68м	1.71м	1.73м	1.62м	1.65м	1.69м	1.71м	1.63м	1.68м

Задаем доверительной вероятности $p=0.95$ и $n=10$. Полагая, что между переменными x и y имеет место гипотетическая линейная зависимость, определим выборочное уравнение линейной связи. Заполним таблицу:

Табл. 2.

Номер	x_i	y_i	x^2	y^2	$x \cdot y$
1	60кг	1.70м	3600	28900	10200
2	54 кг	1.68 м	2916	28224	9072
3	56 кг	1.71 м	3136	29241	9576
4	65 кг	1.73 м	4225	29929	11245
5	50 кг	1.62 м	2500	26244	8100
6	54 кг	1.65 м	2916	27225	8910
7	63 кг	1.69 м	3969	28561	10647
8	60 кг	1.71 м	3600	29241	10260
9	55 кг	1.63 м	3025	26569	8965
10	59 кг	1.68 м	3481	28224	9912
Итого	576кг	16.80м	33368	28.2358	968.87

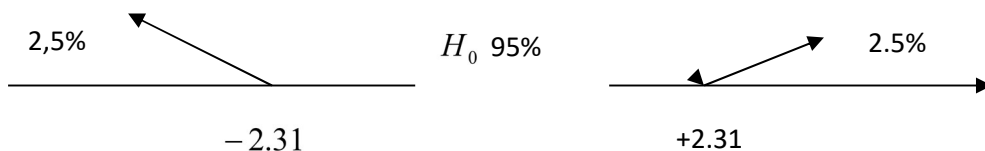
Находим оценки для линейной связи по формулам (1) $b=0.0063$, $a=1.32$, тогда получаем линейное уравнение $y = 1.32 + 0.0063x$.

Определим выборочный коэффициент корреляции Пирсона по формуле (3), проводя вычисления согласно таблице 2, получаем $K^* = 0.79$. Проведем двустороннюю проверку: $\alpha = \frac{1-p}{2} = 0.025$.

По таблице t-распределения находим $t_{\alpha, n-2} = 2,31$. Установим граничные точки $t_{\alpha, n-2} = \pm 2.31$. По результатам выборки определим значение статистики:

$$t = \sqrt{\frac{(K^*)^2 \cdot (i - 2)}{(1 - (K^*)^2)}} = 3,64.$$

Отметим граничные точки на числовой оси



Согласно результатам выборки (табл.2) значение статистики находится в области ($3,64 > 2,31$) опровержения нулевой гипотезы, т. е. в генеральной совокупности существует линейная связь между переменными x и y -роста и веса студентов, которая задается линейным уравнением $y = 1.32 + 0.0063x$.

Согласно таблице 2 проводим предсказание переменной y для экспериментальных значений x_i . Результат предсказания представим в таблице 3.

Табл. 3.

x	60	54	56	65	50	54	63	60	55	59
\hat{y}	1.698	1.66	1.673	1.7295	1.635	1.635	1.717	1.698	1.66	1.691

Сравнивая данные таблицы 1 и таблицы 3, сделаем вывод о том, что ошибки в предсказаниях незначительные. По линейной формуле (4) также можно прогнозировать значение переменных.

Предложенная авторами методика анализа двумерной линейной связи представляет самостоятельный интерес и его можно применять для решения различных экономических задач.

Գրականություն

1. Пискунов И.С. Дифференциальные и интегральные исчисления. Учебник для вузов. В 2-х томах.Т.1:-М.: Интеграл-Пресс, 2001
2. Крамер Г. Математические методы статистики/Пер.с англ. 2-е изд.-М.: Мир, 1975.
3. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей.- 5-е изд.-М.: Наука, 1971.
4. Большев Л.Н., Смиронов Н.В. Таблицы математической статистики.-М.: Наука, 1965.

Հոդվածը տպագրության է երաշխավորել խմբագրական խորհրդի անդամ, ֆ.ս.գ.թ. Գ. Ն.Սահակյանը:

ՀՏԴ 911.2[479.243]

Ֆիզիկական աշխարհագրություն

Յուրի ԱՌԱՔԵԼՅԱՆ

ԱրՊՀ աշխարհագրության ամբիոնի դոցենտ, ա. գ. թ.

E-mail: Jura121155@gmail.c

ԽՐԱՄՈՐԹԻ ՔԱՐԱՆՁԱՎՆԵՐԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԸ

Խրամորթ գյուղի քարանձավներն ունեն կարստային ծագում: Հոդվածում տրված են քարանձավների ձևաբանության ուսումնասիրման, չափագրման արդյունքներն ու նրանց կիրառական նշանակությունը:

Բանալի բառեր՝ կարստ, քարանձավ, գեոմորֆոլոգիական, դրենաժ, կրաքարեր:

Ю. АРАКЕЛЯН

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ХРАМОТСКИХ ПЕЩЕР

Карстовые пещеры села Храмонт-природного происхождения. В статье данны результаты морфологических и разметки изучения, а также их прикладные значения.

Ключевые слова: карст, пещера, геоморфологический, дренаж, карбонаты:

YU. ARAQELYAN

THE RESULT OF THE STUDI OF KHRAMORT'S CAVES

The caves of Khramort village have a karst origin. The article presents the results of the study of morphology and measurement of caves and their practical significance.

Key words: cave, geomorphological, drainage, limestones.

Կարստային երևույթներն ու քարանձավները լայն տարածում ունեն աշխարհում և զբաղեցնում են ցամաքի 1/3-ը (ԱՀ տարածքի 2/3-ը): Կարստը էական ազդեցություն ունի ցանկացած տարածքի լանդշաֆտային առանձնահատկությունների, ռելիեֆի, ստորգետնյա ջրավազանների ձևավորման, հողաբուսական ծածկույթի, ֆաունայի, էկոլոգիայի և մարդու տնտեսական գործունեության վրա: Դեռ

նախնադարից մարդիկ կարստային խորշերն օգտագործել են որպես բնական թաքստոցներ և կացարաններ: Կարստային քարանձավների բազմաթիվ մուտքերն ու լաբիրինթոսները ձևավորող անցուղիները, խորշերը նպաստավոր պայմաններ են ստեղծել կենդանիների բնակության և պաշտպանվելու համար[2]:

Կարստային երևույթների ուսումնասիրությունը հետաքրքրել է երկրաբաններին, ջրաերկրաբաններին, երկրաձևաբաններին, լանդշաֆտագետներին, կենսաբաններին, հնագետներին, հնէաբաններին, քարանձավագետներին, շինարարներին և այլոց [1]:

Արցախի Հանրապետության տարածքի երկրաբանական և երկրաձևաբանական կառուցվածքի բարդ պայմանները, ինչպես նաև ապարների բազմազանությունը, պայմանավորել են տարածքի բազմատեսակ քարանձավների ինքնատիպությունը:

Ինչպես Հայկական լեռնաշխարհի, այնպես էլ ԱՀ տարածքի քարանձավների մեծ մասի ձևավորումը սկսվել է մոտ 2-3 միլիոն տարի առաջ (պլիոցեն) և շարունակվել մինչև երկրաբանական նորագույն ժամանակաշրջանը (հոլոցեն) [3]:

Քարանձավառաջացման գործընթացները կապված են եղել չորրորդական ժամանակաշրջանի ինտենսիվ տեկտոնական շարժումների հզոր հրաբխականության, ինչպես նաև կլիմայական պայմանների փոփոխական ռիթմի հետ:

Չնայած Արցախում տարածված բնական քարանձավների բազմազանությանը, այնուհանդերձ, ընդհանուր գծերով նրանք կարելի է բաժանել երեք ծագումնաբանական խմբերի.

1. կրաքարերի և դոլոմիտների մեջ գոյացած կարստային քարանձավներ,
2. հրաբխածին նստվածքային ապարների (տուֆաբրեկչիաներ, տուֆագեններ) մեջ ձևավորված անձավներ,
3. լավային ծածկույթների և լավահոսքերի մեջ առաջացած քարանձավներ ու այրեր:

Սույն հոդվածում հեղինակն անդրադարձել է Ասկերանի շրջանի Խրամորթ գյուղի մոտ գտնվող Շիկաքարի լեռնաբազուկի կրաքարերի և դոլոմիտների մեջ տարածված Քարագլխի երկու քարանձավներին:

Արցախի տարածքի երկրաբանական կառուցվածքի պայմանները, ապարների տեսականիի բազմազանությունը պայմանավորել են քարանձավների ինքնատիպությունը:

Օազունաբանական տեսակետից առավել տարածված են կրաքարերի և դոլոմիտների մեջ գոյացած կարստային քարանձավները: Դրանցից են համարվում Շիկաքարի արևելյան եզրամասում գտնվող Խրամորթ-Քարազլխի կարստային ծագման քարանձավները:

Վաղ չորրորդականից սկսած, դրենաժի ենթարկված կարստային անձավները, ծալքավոր և բեկորային կառուցվածքի կրաքարային ապարներում ստացել են ինքնատիպ ձևավորում, որոնք արտահայտվել են խոշոր և մանր խոռոչների կտրուկ անցումով կարճ և դժվարանցանելի ճեղքերի, խոռոչների և դահլիճների:

Ենթադրվում է որ Խրամորթ գետի հովտի լանջերում բացված քարանձավներն, օգտագործվել են նախնադարյան մարդու կողմից: Դրանք կարիք ունեն բազմակողմանի ու մանրակրկիտ ուսումնասիրության, և մեծ է հավանականությունը նախնադարյան մարդու մնացորդների, գործիքների, որսա կենդանիների ոսկորների և մշակութային շերտի այլ բաղադրիչների հայտնաբերման: Հնարավոր է, որ այս քարանձավները ժամանակի ընթացքում վերանշակված լինեն մարդու կողմից, օգտագործված (լինեն որպես) պաշտամունքների, ծիսակատարությունների համար օջախ, Շիկաքարի բերդի կամ Քարազլխի եկեղեցու կցորդ, գաղտնավայր, թաքստոց:

Խրամորթի (Շիկաքար- Քարազլխի) Կարմիր քարեն քարանձավ:

Գտնվում է ԱՀ Ասկերանի շրջանում՝ Ստեփանակերտ քաղաքից 19 կմ հս-արլ. (ազիմուտ-17°)՝ Ակնա քաղաքից 4 կմ հս-արմ; (ազիմուտ-274°), Խրամորթ գյուղից 1,0 կմ հս-արմ: Խրամորթ գետի ակունքի նկատմամբ հարաբերական բարձրությունը 100-120 մ. է, բացարձակ բարձրությունը՝ մոտ 850 մ, տարածքի մակերևույթը ժայռոտ է:

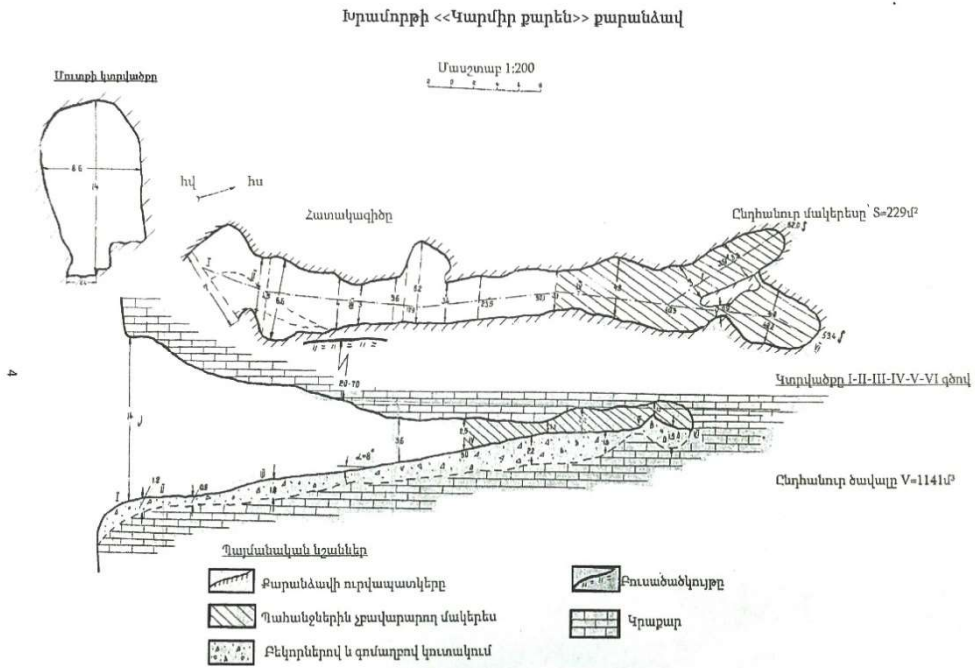
Քարանձավը գտնվում է Խրամորթ գետի հովտի ձախ ափին՝ Խրամորթ և Քարազլուխ գյուղերի միջև:

Քարանձավի ներսում՝ դեպի խորքը, օդի ջերմաստիճանը նվազում է՝ հասնելով 14 °C՝ 28 °C դրսի ջերմաստիճանի դեպքում: Ջեռուցման կարիք չունի:

Քարանձավը տեղադրված է ամուր և մոնոլիտային կրաքարերի հիմքի վրա, որոնցում առկա են միկրոճեղքեր: Ապարները շերտավոր են: Քարանձավի ուղղությանը զուգահեռ առանցքի վրա առկա է տեկտոնական խզվածք: Քարանձավի ներսում ապարները մանրացված են և ունեն մուգ մոխրագույն և բաց-մոխրագույն գունավորում: Տարիքը՝ վերին կավճի հասակի:

Ծածկաշերտի հզորությունը կազմում է ավելի քան 40 մ և ունի մեծ թեքություն:

Քարանձավի պատերն ու առաստաղը ամուր էն և դիմացկուն: Լրացուցիչ ամրացման կարիք չունեն:



Ունի լուսավորման կարիք: Էլեկտրաէներգիայի համար անհրաժեշտ տրանսֆորմատորը գտնվում է Խրամորթ գյուղում (0,8 կմ): Քարանձավի ներսում օդը մաքուր է, վնասակար և թունավոր գազեր չի պարունակում:

Քարանձավը կույր է, անջուր, ներսից՝ թաց, մեկ մուտքով, որի լայնությունը 7,25 մ է, բարձրությունը՝ 3 մ: Ունի կիսաշրջանաձև տեսք [տե՛ս նկար 1]:

Քարանձավն առաջացել է տեկտոնական ճեղքի հողմնահարման և ճնշումային ջրերի շարժման պատճառով: Քարանձավի հատակն ուղիղ է, կեսից ունի թույլ թեքություն: Մուտքի մոտ քարանձավի բարձրությունը 3 մ է, 2,5 մ-ից հետո՝ 2,5 մ, այնուհետև ավելի է իջնում՝ հասնելով 1,3 մ-ի: Ելքի մոտ քարանձավի բարձրությունը որոշ մասերում ավելանում է, ապա ցածրանում՝ 1,8 մ-ից մինչև 0,7 մ: Քարանձավի լայնությունը մուտքի մոտ տատանվում է 7,25 մ-ից 0,9 մ-ի սահմաններում: Մուտքից 2,5 մ-ի

սահմաններում լայնությունը տատանվում է 7,25 մ-ից 2 մ-ի սահմաններում, այնուհետև նվազելով՝ խորքում հասնում է 0,9 մ-ի: Ավելի խոր, նեղ ու բարձր լինելու և ցելխի պատճառով հետագոտելը հնարավոր չէ [4] :

Քարանձավի երկարությունը 29 մ է, մակերեսը՝ 47 մ², ծավալը 96 մ³: Ծայրահեղ դեպքում, խորհուրդ է տրվում քարանձավն օգտագործել մարդկանց համար որպես թաքստոց:

Աղյուսակ 1. Քարանձավի օգտագործման և երաշխավորման համար պիտանի ընդհանուր ծավալն ու մակերեսը:

Լայնակի կտրվածքով քարանձավները		Ընդհանուր		Երաշխավորվող	
Լայնությունը, մ	Բարձրությունը, մ	Ծավալը, մ ³	Մակերեսը, մ ²	Ծավալը, մ ³	Մակերեսը, մ ²
4,0-6,0 մ	2,5-3,6 մ	16	5	-	-
- ավելի քան 6,0 -	ավելի քան 3,6 2,5-3,6 ավելի քան 3,6	21	7	- -	- -
մինչև 4,0	մինչև 2,5	60	35	-	-
Ընդհանուր		97	47	-	-

Խրամորթի Պուզոի քարեն քարանձավ: Տեղակայված է ԱՀ Ասկերանի շրջանում Ստեփանակերտից 19 կմ հս-արլ. (ազիմուտ՝ 17°), Խրամորթ գյուղից 1 կմ հս-արմ. (336°): Խրամորթ գետի ակունքից ունեցած հարաբերական բարձրությունը 90-120 մ է, բացարձակը՝ ավելի քան 850 մ, տեղակայված է ժայռոտ տարածքում:

Դեպի հվ-արլ. 5 կմ հեռավորության վրա, գտնվում է Ակնա բնակավայրը: Առկա է գրաստային ուղի դեպի հարակից քարանձավներ:

Խմելու և այլ նպատակներով ջուր կարելի է օգտագործել աղբյուրից, որը գտնվում է Քարագլուխ գյուղից 0,7 կմ հվ-արմ. (օրական 3,6 - 4 մ³): Աղբյուր կա նաև Խրամորթի հովտում և Խրամորթ գյուղում (օրական ծախսը՝ 30 մ³): Աղբյուրի ջուրը քաղցրահամ է, վճիտ, առանց որևէ համի, հոտի:

Քարանձավների ջերմաստիճանն իջնում է խորությանը զուգընթաց՝ 5 մ-ում - 26 °C , 10 մ՝ - 20 °C , 17, 9 մ՝ -18 °C , 30,10 մ՝ - 16 °C , 42 մ՝ - 16,5 °C և

50 մ՝ – 16, 5 °C, դրսի 28 °C ջերմաստիճանի դեպքում: Տարվա ցուրտ սեզոնին ունի ջեռուցման կարիք:

[տես գծագիր 2]:

Քարանձավը տեղակայված է ամուր և մոնոլիտային կրաքարերի վրա, մանր միկրոճեղքերով: Ապարները շերտավոր են, շերտի հզորությունը 0,40 մ-2,20 մ է, ազիմուտը՝ 240°, անկման անկյունը՝ 8°: Առկա է տեկտոնական խզվածք, որն ունի քարանձավի առանցքի ուղղությունը: Քարանձավի ներսում կան ստալակտիտներ և ստալագմիտներ: Ապարներն ունեն մուգ մոխրագույն գունավորում: Վերին կավճի հասակի են:

Ծածկաշերտի հզորությունը կազմում է 20-70 մ: Քարանձավը ծածկող շերտն ունի մեծ թեքություն (45°-50°), մուտքի մոտ նրա հզորությունը նվազում է: Քարանձավի պատերն ու առաստաղը ամուր են և դիմացկուն: Լրացուցիչ ամրացման կարիք չունի: Քարանձավի ներսում օդը մաքուր է, վնասակար և թունավոր գազեր չկան: Լրացուցիչ օդափոխման կարիք չունի: Անհրաժեշտ է լուսավորություն: Էլեկտրաէներգիայի աղբյուրները տեղակայված են Խրամորթ գյուղում:

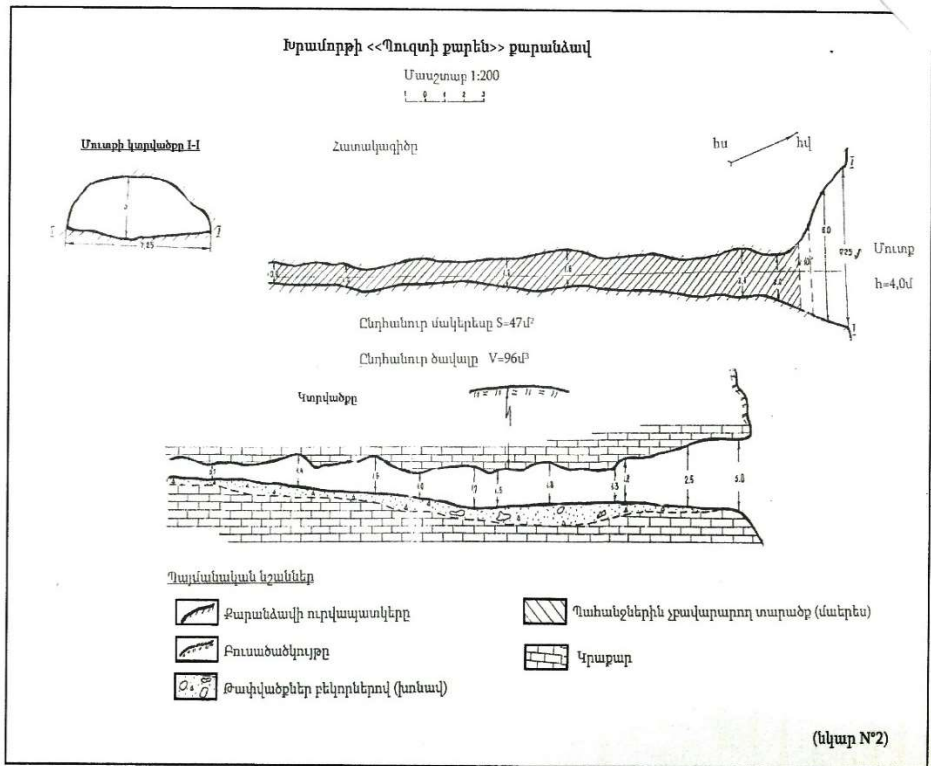
Քարանձավը կույր է, անջուր: Տեղ-տեղ կան ջրի աննշան երևակումներ մեկ էլքով, որի լայնությունը 7 մ է, բարձրությունը՝ 14 մ, ունի կամարաձև տեսք: Քարանձավն առաջացել է տեկտոնական ճեղքերի հողմնահարման և ստորերկրյա ջրահոսքերի շարժման պատճառով, բնական կարստի եղանակով: Քարանձավն ուղիղ է, 0,00-ից մինչև 4,5 մ միջակայքում ազիմուտի ուղղությունը 42° է, 4,5-17,9 մ՝ ազիմուտի ուղղությունը՝ 29°, 17,9-30,1 մ-ից ազիմուտի ուղղությունը՝ 19°, 30,1-40,3 մ-ից ազիմուտի ուղղությունը՝ 30°: Որոշակի միջակայքում քարանձավը ճյուղավորվում է երկու ուղղությունների: Աջ մասում 40,3 մ-ից մինչև 49,2 մ ազիմուտի ուղղությունը 30° է, ավելի խորը՝ սկսած 53,40 մետրից՝ ազիմուտի ուղղությունը 40° է: Ձախ մասում ազիմուտի ուղղությունը 351° է, 40,3մ-ից մինչև 42 մ [5]:

Քարանձավի լայնությունը փոխվում է 7-ից 3,1մ-ի սահմաններում: Քարանձավի կեսը գրեթե ուղիղ է, թույլ թեքությամբ՝ 8°:

Քարանձավի առաստաղը գալարուն է, մուտքի մոտ քարանձավի բարձրությունը հեռավորությանը զուգընթաց նվազում է 14-ից 3,6 մ, իսկ առաստաղի բարձրությունը այդ միջակայքում նվազում է մինչև 7 մ: Մուտքից մինչև 37,4 մ հեռավորությունը քարանձավի առաստաղը ուղիղ

է, որից հետո նորից գալարուն: Քարանձավի տեսքը կտրվածքում սեպաձև է, իսկ պլանում՝ պարկաձև:

Քարանձավի երկարությունը 53,4 մ է, մակերեսը՝ 229 մ², ծավալը՝ 1141 մ³ (նկ. 2):



Կարելի է օգտագործել որպես մարդկանց համար թաքստոց, պահեստ, մեկուսարան, փորձուսուցման օբյեկտ, նաև զբոսաշրջության և հնագիտական ուսումնասիրությունների վայր: Տեղադիրքը դժվարամատչելի է բայց և հարմար:

Աղյուսակ 2. Քարանձավի օգտագործման և երաշխավորման համար պիտանի ընդհանուր ծավալն ու մակերեսը:

Լայնակի կտրվածքով քարանձավները	Ընդհանուր	Երաշխավորվող
--------------------------------	-----------	--------------

Լայնությունը, մ	Բարձրությունը, մ	Ծավալը, մ ³	Մակերեսը, մ ²	Ծավալը, մ ³	Մակերեսը, մ ²
4,0	2,5-3,6	90	30	90	30
4,0-6,0 - ավելի քան 6,0	2,5-3,6 ավելի քան 3,6 2,5-3,6	221	40	221	40
-	ավելի քան 3,6	650	59	650	59
մինչև 4,0	մինչև 2,5	81	45		
Ընդհանուր		1141	229	961	129

Գրականություն

1. Войлошников В.Д., Полевая практика по геологии. М., Просвещение,,-1977.
2. Гвоздецкий Н.А., Карст. Изд. М., Мысль,,-1981.
3. Гвоздецкий Н.А., Проблемы изучения карста и практика. М., Мысль,,-1972.
4. Илюхин В.В., Дублянский Б.Н., Лобанов Ю.Е., Методика описания пещер. „Турист,„Москва—1980.
5. Максимович Г.А., Методы изучения карста. Ученые записки Пермского Г.У. т. 10.

Հոդվածը տպագրության է երաշխավորել խմբագրական խորհրդի անդամ, աշխ. գ.դ. Ա. Ռ.Ավագյանը:

ՀՏԴ 910.4

Աշխարհագրություն

Վ. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ

Սոցիալ-տնտեսական աշխարհագրության ամբիոն, Ղոզենոս

ԵՐԻՏԱՍԱՐԴԱԿԱՆ ՏՈՒՐԻԶՄԸ ԵՎ ԺԱՄԱՆԱԿԱԿԻՑ ՀԱՍԱՐԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

Երիտասարդությունը մեր հասարակության շարժիչ ուժն է: Նրա գործունեությամբ է պայմանավորված հասարակության վաղվա օրը, ապագան: Երիտասարդության գործունեությունը պայմանավորված է համապատասխան կառույցների առկայությամբ: Ցանկացած երկրի, այդ թվում տարածաշրջանի երիտասարդությունը գերազանցապես վարում է ակտիվ կյանք, և դա հաճախ արտահայտվում է տուրիզմի այս կամ այն ձևում: Միջազգայնորեն ընդունված է երիտասարդական տուրիզմը՝ որպես զբոսաշրջության տեսակ, և հորվածի սահմաններում կիրառելի ներկայացնել նրա տեղը ժամանակակից հասարակության մեջ:

Բանալի բառեր՝ երիտասարդական տուրիզմ, մշակութային գործունեություն, ժամանցային գործունեություն, սպորտային տուրիզմ, ուսուցողատեղեկատվական տուրիզմ, առողջարանային տուրիզմ:

В. ГРИГОРЯН

МОЛОДЕЖНЫЙ ТУРИЗМ И СОВРЕМЕННОЕ ОБЩЕСТВО

Молодое поколение является движущей силой нашего общества. От его активной деятельности зависит завтрашний день и будущее страны. Соответствующие структуры общества обеспечивают деятельность молодежи. В любой стране или регионе молодежь в целом ведет активную и плодотворную деятельность, которая отражается в той или иной степени в разных видах туризма. Молодежный туризм во всем мире является развивающейся частью туристской отрасли. В рамках статьи представлена роль и место молодежного туризма в современном обществе.

Ключевые слова: Молодежный туризм, культурная деятельность, развлекательная деятельность, спортивный туризм, учебно-информационный туризм, оздоровительный туризм.

V.GRIGORYAN

THE YOUTH TOURISM AND THE MODERN SOCIETY

The youth is the impellent power of our society. The society's tomorrow's by the

day and the future are conditioned by the youth's activity. The youth's activity is conditional by the presence of appropriate structures. The youth in each country including the regional one, lead an absolutely active life. Ibo is often expressed in different kinds of tourism. The youth tourism is internationally recognized as a kind of tourism. We'll try to present its status in modern society within this article.

Key words: youth tourism, art activity, entertainment, sports tourism, teaching-international tourism health resort tourism.

Ներածություն: Մովորաբար երկրների սոցիալ-տնտեսական զարգացումը մեծ հաշվով կախված է հասարակությունից, որն էլ որոշում է երկրի ապագան: Հասարակության մաս կազմող երիտասարդությանը հիմնականում դիտարկում են որպես դաստիարակության և կրթության օբյեկտ, մոռանալով, որ երիտասարդությունը նաև հանրային արտադրության սուբյեկտն է, որն ընդունակ է ինքնուրույն գիտակցված գործունեության: Երիտասարդական կազմակերպությունները և այլ միավորումները, սկսած երիտասարդական շարժումներից մինչև ձևավորված կազմակերպություններ, հանդիսանում են հասարակական ուժ, որն ընդունակ է ազդել պետության կառավարության վրա, հատկապես հասարակության և իրենց շահերին վերաբերող հարցերին:

Խնդրի դրվածքը: Երիտասարդ տարիքում մարդն ավելի աշխատունակ է, դիմադրողականությունը՝ թե՛ ֆիզիկական և թե՛ մտավոր, ավելի ուժեղ է, ավելի ընդունակ է ինտելեկտուալ գործառույթների, դժվար եղանակներին տիրապետելուն: Երիտասարդներն ավելի հեշտ են կողմնորոշվում մասնագիտության, գիտելիքների, կարողությունների և հմտությունների հարցում: Ավելի արագ են ձևավորվում նրանց անհատականությունը և ֆունկցիոնալ հատկությունները (կազմակերպչական կարողություն, նախաձեռնում, ճարակություն ու քաջություն և այլն): Զգալի է այս հարցում սպորտաառողջարարական տուրիզմը: Այստեղ էլ ի հայտ են գալիս երիտասարդների դրական և բացասական հատկանիշները [5,3]:

Երիտասարդությունը հակված է ավելի ակտիվ գործունեության, որը նրան լիցքավորում է դրական զգացողություններով: Երիտասարդները շատ դժվարությամբ են հարմարվում միապաղաղ մասնագիտացված աշխատանքային գործունեությանը, իսկ ակտիվ գործունեությունը իրեն է ձգում ոչ միայն երիտասարդությանը, այլ նաև սոցիալական տարբեր մակարդակներում գրեթե գտնվող տարիքային բոլոր խմբերին [3,15]:

Այս հետաքրքրությունների տիրույթը շատ լայն է և բազմաբնույթ՝ սպորտային մրցումներ, խաղեր, տուրիստական արշավների մասնակցություն և այլն: Սպորտ-առողջարարական տուրիզմի ֆենոմենը կայանում է նրանում, որ այն զարգացող աշխարհում ներգրավում է երիտասարդների խմբերին առանց հետ նայելու: Այսօրվա սոցիալ-տնտեսական բարդ պայմաններում, հանգիստը և տուրիզմը լուրջ ազդեցություն ունեն երիտասարդության վրա: Այն երիտասարդությանը հնարավորություն է ընձեռում փոխել առօրյան [1, 44]: Ժամանակի հրամայականը մեծ դեր է խաղում երիտասարդների կյանքի, ապրելակերպի և հանգստի ընտրության մեջ: Այնպիսի գործոններ, ինչպիսիք են՝ ժողովրդագրական առանձնահատկությունները (երիտասարդների), անհատական և խմբային հետաքրքրությունները, ժամանցի անցկացման հարցում վերաբերմունքն ու նախասիրությունները, փոխեցին երիտասարդության պահանջների բնույթը և հանգեցրին ստեղծելու հանգստի նոր տեսակ՝ երիտասարդական տուրիզմ:

Երիտասարդական տուրիզմը սոցիալ-մշակութային տուրիզմի տեսակներից մեկն է, որի օգնությամբ կարող են ստեղծվել պայմաններ մարդկային պահանջմունքների և ունակությունների բացահայտման համար, ձևավորել հնարավորություններ ու կարողություններ, որոնք անհրաժեշտ են հասարակական կյանքում [2,4]: Տուրիզմի այս տեսակն համադրում է երիտասարդների ինքնաբուխ ակտիվությունը և տուրիստական էքսկուրսիոն կազմակերպությունների պլանավորված գործունեությունը: Այժմ երիտասարդական տուրիզմը հանդիսանում է բազմապիսի էքսկուրսիոն երթուղիներ ստեղծող և առաջարկող ոլորտ: Առաջարկում է մշակութա-ժամանցային ծառայություններ, որոնք ներգրավում են երիտասարդությանը, ուղղորդում նրան դեպի առողջ ապրելակերպ, ուշադրություն շրջակա միջավայրին և այլն: Դրա հետ մեկտեղ սպորտ-առողջարանային տուրիզմը նորույթ է, որի կազմակերպումն անմիջականորեն կախված է միայն տուրիստական արշավների մասնակիցներից:

Սոցիալական տեսանկյունից տուրիզմի հիմնական գործառույթն է մարդու ֆիզիկական ուժի վերականգնումը՝ արտադրողական և կենցաղային գործունեություն վարելուց հետո: Բայց դրա հետ մեկտեղ այն չի սահմանափակվում հանգստի պասիվ ձևով, ֆիզիկական ու հոգեբանական ուժերի վերականգնումով, այլ նաև ներառում է ժամանցի տեսակներ, ստեղծում է մարդ-բնություն հարաբերությունների շփման գոտի և այլն:

Ամենօրյա լարված աշխատանքային առօրյան, անընդհատ բնակության վայրի փոփոխությունը՝ կապված աշխատանքի և ուսման հետ, երիտասարդի կյանքը դարձնում են լարված ու միապաղաղ, որի ճիշտ նկարագիրն է առաջարկում տուրիզմի այս տեսակը: Տարբեր հետազոտությունների շնորհիվ դուրս են բերվել երիտասարդության հիմնական պահանջները՝ կապված հաղորդակցության, ժամանցի, ակտիվ և պասիվ հանգստի հետ: Այս բոլոր

պահանջմունքները կարելի է իրագործել տուրիզմում: Հանգիստի այս տեսակի միջոցով լիարժեք վերականգնվում է մարդու ֆիզիկական առույգությունը և հարստացվում՝ ներքնաշխարհը: Ե.Եգորիշևոյի կարծիքով. «Տուրիզմը - դա ակտիվ հանգստի գլխավոր տեսակն է՝ հիմնված մարդ-բնություն անընդհատ փոփոխվող միջավայրի և ապրելակերպի ձևի սկզբունքով» [4, 66]:

Կարևոր է նշել այն, որ երիտասարդությունը՝ որպես հատուկ սոցիալական խումբ, իր բազմազան պահանջմունքները կարող է իրագործել միայն մշակութաժամանցային գործունեությամբ, որը և ապահովում է տուրիզմը [6, 131]:

Երիտասարդական տուրիզմի ակնհայտ տարբերությունը կայանում է նրանում, որ երիտասարդությունը հանդիսանում է ամենապահանջկոտ սոցիալ-ժողովրդագրական խումբը: Նրան ամենաքիչն է հետաքրքրում սննդի որակը կամ սպասարկման մակարդակը: Երիտասարդության համար պարտադիր պայման չեն բարձրակարգ պայմանները տուրիստական արշավներում կամ ճանապարհորդությունների ժամանակ: Նրան ավելի շատ հետաքրքրում է որոշակի հարմարավետության մակարդակը, չափավոր մատչելի գները և տարիքային պահանջներին համապատասխան հագեցած մշակութաժամանցային գործունեությունը :

Երիտասարդության հետաքրքրությունը տուրիզմի նկատմամբ բացատրվում է նրանով, որ միջավայրում սոցիալ-մշակութային ներուժը զարգացնելու հնարավորության համար պարտադրվածություն չկա: Այս ամենի հետ կարելի է համաձայնել: Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ երիտասարդության կարծիքով, տուրիզմում որպես կանոն բացակայում են ցուցադրականը, ձևականությունը և չափից դուրս կազմակերպվածությունը: Այստեղ օպտիմալ կերպով համադրված են զանգվածային և փոքրածավալ աշխատանքային ձևերը: Սրա վառ ապացույցն են ուսանողների կողմից շատ հաճախ կազմակերպվող ու պահանջվող և մեր կողմից իրականացվող երթուղիները, որոնք կրում են այդպիսի բնույթ: Երիտասարդության հետաքրքրությունը տուրիզմի այս կամ այն տեսակների հանդեպ բացատրվում է նրանով, որ յուրաքանչյուր անհատ կարող է ընտրել տուրիզմի այն տեսակը, որն ավելի հոգեհարազատ է իրեն և կարող է բավարարել իր հետաքրքրությունները: Տուրիզմի այնպիսի տեսակներ, ինչպիսիք են՝ սպորտային և ուսուցողատեղեկատվականը, հանդիսանում են տարիքային այս խմբի համար առավել համապատասխան և ավելի պահանջված: Այսպես, սպորտային տուրիզմում տիրում է փոխաջակցություն և օպտիմիզմի մթնոլորտ, որը չափազանց անհրաժեշտ է երիտասարդության շրջանում: Երիտասարդ տուրիստների մեծամասնության համար սպորտային ու տուրիզմի այլ ձևերի հետ առնչությունը հաճույք և ուրախություն է պարզվում շփման ընթացքում: Տուրիզմի առավելությունը կայանում է նրանում, որ տուրիերի ընթացքում մտերմանում են անծանոթ մարդիկ: Դա ոչ շատ հաճախ հանդիպող երևույթ է ժամանցային այլ ոլորտներում [2, 216]:

Ընդհանուր առմամբ, սպորտաառողջարանային տուրիզմը հանդիսանում է արդյունավետ զբաղմունքների համակարգ, որը փոխհատուցում է քաղաքային ապրելակերպի թերությունները: Սպորտային տուրիզմի ընթացքում պատմական, սոցիալ-մշակութային ու բնաաշխարհագրական միջավայրին ակտիվ ծանոթանալու միջոցով երիտասարդների համար ստեղծվում են ինքնահաստատվելու և վերագտնելու պայմաններ: Սպորտով զբաղվելը նպաստում է օրգանիզմի կոփմանը, ֆիզիկական զարգացմանը, կենդանի բնության ճանաչմանը, ֆլորայի և ֆաունայի ուսումնասիրությանը, աշխարհայացքի ընդլայնմանը, բնության նկատմամբ վարվելաձևի ունակությունների տիրապետմանը: Սպորտային տուրիզմն իրենից ներկայացնում է հասարակական շարժում, որի գլխավոր նպատակն է հանդիսանում մարդու առողջ ապրելակերպի ձևավորումը և հասարակությունը մի ամբողջություն դարձնելը: Տուրիզմի այս տեսակը միավորում է սպորտային, հոգևոր և ուսուցողական տարրեր ու չի պահանջում շատ ներդրումներ:

Եզրակացություններ: Ընդհանրացնելով վերը թվարկածը՝ հանգում ենք այն եզրակացության, որ երիտասարդական տուրիզմը, հանդիսանալով երիտասարդության ժամանցի ձևերից մեկը, ուղղորդված է ֆիզիկական և մտավոր ուժերի վերականգնմանը, բավարարում է երիտասարդ մարդու պահանջմունքները շփման, ժամանցի, ակտիվ և շարժունակ հանգստի ընթացքում:

Գրականություն

1. Биржаков М.Б., Никифиров В.И., Аналитическая записка. Состояние и проблемы туризма в Российской Федерации. СПб, 2004, 82 с.
2. Биржаков М.Б., Введение в туризм, М. 2002, 320 с.
3. Гольцов Г.Г., Проектирование социально-культурной деятельности, Орел 1998, 68 с.
4. Квартальнов А.В., Социально-педагогические основы развития спортивно- оздоровительного туризма: диссертация д-ра пед. Наук, 13.00.2001, М. 2006,- 5 с.
5. Трегубов Б.А., Свободное время молодежи: сущность, типология, управление СПб, 1991, 152 с.
6. Шаповал Г.Ф., История туризма, Минск, 1999 г. 284 с.

Հոդվածը տպագրության է երաշխավորել խմբագրական խորհրդի անդամ, աշխ. գ.դ. Ա. Ռ.Ավագյանը:

Զբոսաշրջություն

Հասնիկ ՍԱՅԱԴՅԱՆ

Երևանի պետական համալսարան, սերվիսի ամբիոն

ԶԲՈՍԱՇՐՋԱՅԻՆ ԻՄԻՋԻ

ԶԵՎԱՎՈՐՄԱՆ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ ՀՀ-ՈՒՄ

Զբոսաշրջության ինտենսիվ զարգացման պայմաններում արդիական է դառնում տարածաշրջանի գրավչությունը որպես զբոսաշրջային դեստինացիա: Տարածաշրջանի դրական իմիջը հանդիսանում է զբոսաշրջային դեստինացիայի գրավչության արդյունավետ գործիքներից մեկը: Դրա հետ կապված՝ բազմաթիվ երկրներ դրական իմիջի ձևավորման և պահպանման համար ծախսում են մեծ գումարներ:

Հոդվածում ներկայացվում են ՀՀ-ի զբոսաշրջային դրական իմիջի ձևավորման խնդիրները: Առանձնացված են հիմնական իմիջաստեղծ գործոնները, որոնք ազդում են երկրի թե՛ դրական, թե՛ բացասական իմիջի ձևավորման վրա: Առաջարկված են միջոցառումներ, որոնք կբարձրացնեն երկրի զբոսաշրջային գրավչությունը և կստեղծեն հեռանկարներ ՀՀ զբոսաշրջային իմիջի կատարելագործման համար:

Բանալի բառեր՝ իմիջ, զբոսաշրջություն, տարածքի բրենդինգ, տարածաշրջանի մարքեթինգ, իմիջաստեղծ գործոններ, թիրախային շուկա

A.САЯДЯН

ВОПРОСЫ ФОРМИРОВАНИЯ ТУРИСТСКОГО ИМИДЖА В РА

В условиях интенсивного развития туризма особенно актуальным становится повышение привлекательности региона в качестве туристской дестинации. Благоприятный имидж территории является одним из самых эффективных инструментов повышения туристской привлекательности региона, в связи с чем многие страны тратят значительные средства на создание и поддержание положительного имиджа. В статье рассматриваются вопросы формирования положительного имиджа РА. Выделены основные имиджеобразующие факторы, от которых зависит как положительный, так и отрицательный образ страны. На основе выявленных факторов, предложены мероприятия, способствующие повышению туристского привлекательного имиджа. Намечены перспективы улучшения туристского

имиджа РА, такие как разработка программ маркетинговых мероприятий для узнаваемых брендов.

Ключевые слова: имидж, туризм, брендинг территорий, региональный маркетинг, имиджеобразующие факторы, целевой рынок

A.SAYADYAN

ISSUES OF FORMING A TOURIST IMAGE IN THE RA

In conditions of intensive tourism development, increasing the attractiveness of the region as a tourist destination becomes especially relevant. A favorable image of the territory is one of the most effective tools to increase the tourist attractiveness of the region, in connection with which many countries spend significant funds on creating and maintaining a positive image. The article discusses the formation of a positive image of the Republic of Armenia. The main image-forming factors on which both the positive and negative image of the country depend on are highlighted. Based on the identified factors, measures are proposed that contribute to increasing the tourist attractive image. The prospects for improving the tourist image of the Republic of Armenia, such as the development of marketing programs for recognized brands, were outlined.

Key words: image, tourism, area branding, regional marketing, image – forming factors, target market

Երկրի դրական իմիջի ձևավորումը հանդիսանում է գրավչության բարձրացման հիմնական գործոններից մեկը: Զբոսաշրջությունը Հայաստանի տնտեսության զարգացման գերակա ուղղություններից մեկն է: Այս ոլորտում իմիջ ձևավորող գործընթացների իրականացումը դիտարկվում է ոչ թե դրական հավելում, այլ անհրաժեշտություն: Հետևաբար, կարելի է հաստատել, որ իմիջաստեղծ գործոնների ուսումնասիրումը, նրանց բացասական և դրական ազդեցությունների բացահայտումը և վերհանումը հնարավորություն են տալիս առավել հստակ սահմանել տարածքի իմիջը, հասկանալ նրա թույլ կողմերը, փորձել դրական գործոնների և զարգացմանը խթանող քայլերի իրագործման միջոցով հասնել ցանկալի արդյունքների:

Երկրի իմիջը ձևավորվում է վարչական համակարգի, ՉԼՍ-ների, հասարակության տարբեր ոլորտների ականավոր գործիչների, ինչպես նաև տարածքի բնակչության, նաև զբոսաշրջիկների կողմից: Երկրի իմիջը ձևավորող հիմնական գործոնները բաժանում են երկու խմբի՝ կայուն և հարաշարժ (դինամիկ) [3] :

Առաջին խմբի մեջ են ներառվում բնական ռեսուրսները, աշխարհագրական դիրքը, տարածքի մակերեսը, պատմական և մշակութային ժառանգությունը: Մրանք հիմնականում երկրի իմիջին բնորոշ հատկանիշներն են, որոնք նշանակալի դեր են կատարում դրական իմիջի ձևավորման գործում:

Երկրորդ խմբում ընդգրկված սոցիոլոգիական և ինստիտուցիոնալ գործոնները ենթադրում են հասարակության մեջ սոցիալ-հոգեբանական տրամադրությունները, բարոյական արժեքների դերը, տնտեսության զարգացման մակարդակը, ներդրումային գրավչությունը, իրավական դաշտը, պետական կառավարման մեխանիզմները:

Երկրի-տարածքի զբոսաշրջային իմիջը «Էմոցիոնալ և ռացիոնալ պատկերացումների ամբողջությունն է, որոնք բխում են երկրի բնութագրիչներից, սեփական փորձից և մարդկանց կարծիքներից, որոնք ազդում են որոշակի պատկերի ստեղծման վրա»: [2]

Տարածքի բրենդը ձևավորվում է տարածքի դրական իմիջի հիման վրա և հանդիսանում է տարածքի մրցակցային առավելությունների կարևորագույն գործոն: Տարածքի բրենդը կայուն արժեքների ամբողջությունն է, որն արտացոլում է տարածքի, երկրի անկրկնելի, յուրօրինակ բնութագրիչները, որոնք ստացել են հասարակական ճանաչում և ունեն կայուն պահանջարկ: Տարածքային դիրքավորման նպատակն է ընդգծել տարածքի առանցքային բնութագրիչները, այլ կերպ ասած՝ բացահայտել տարածքը տարբերող հիմնական արժեքներն ու առաջնահերթությունները:

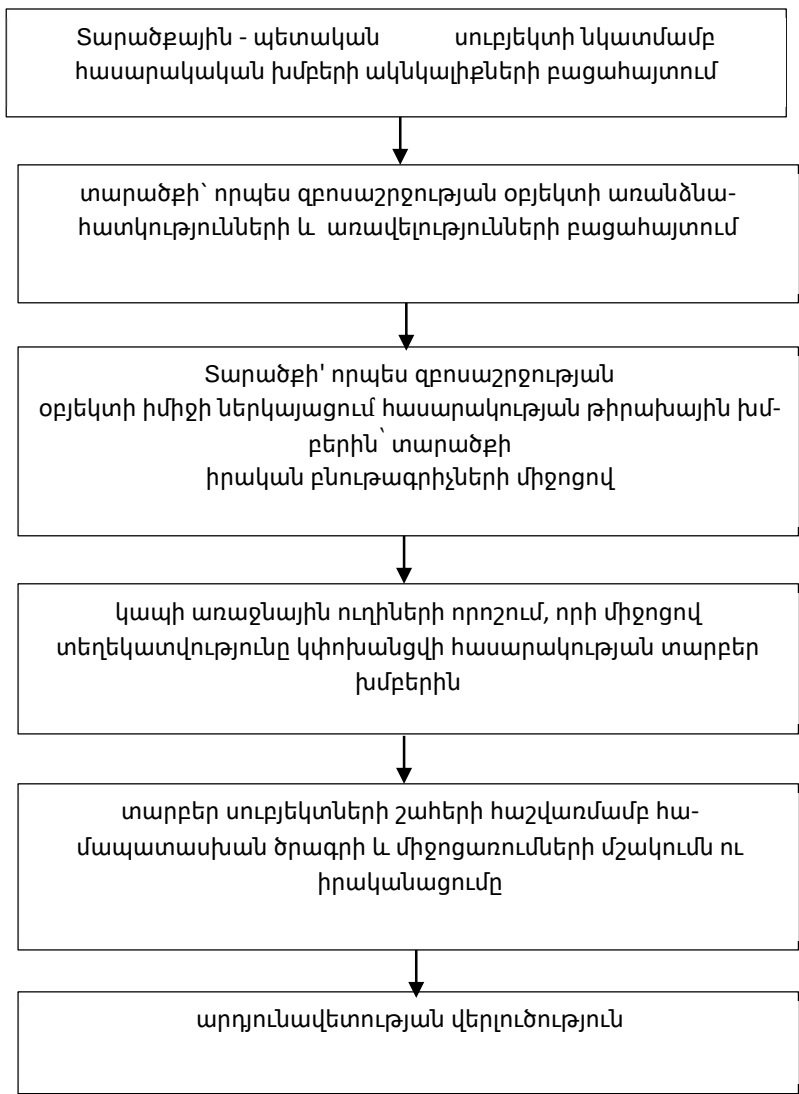
Տարածքի կերպարի փոփոխությունը տեղի է ունենում իմիջային քաղաքականության արդյունքում, որը դրսևորվում է տարածքային պլանավորմամբ և կենսագործունեության տարբեր ոլորտների քարոզչությամբ, ծառայությունների որակի և արտադրանքի բարելավմամբ, ավանդույթներով, այլ տարածքների և երկրների հետ համագործակցությամբ: Իմիջային քաղաքականությունը տարածաշրջանի մարքեթինգի բաղկացուցիչ մասն է կազմում:

Տարածքային մարքեթինգը տարբեր գործընկերների և թիրախային խմբերի հետ տարածքային կառավարման անմիջական կապերը պլանավորելու, համակարգելու և վերահսկելու գործընթացն է: Այս դեպքում տվյալ տարածքը դիտարկվում է որպես «ապրանք», որն առաջարկվում է «թիրախային խմբերին»:

Տարածաշրջանի մրցունակությունը կախված է «բրենդավորված» լինելու մակարդակից, ընդհանուր առմամբ այն շուկայական տնտեսության ակտիվ կատեգորիաներից մեկն է [1]:

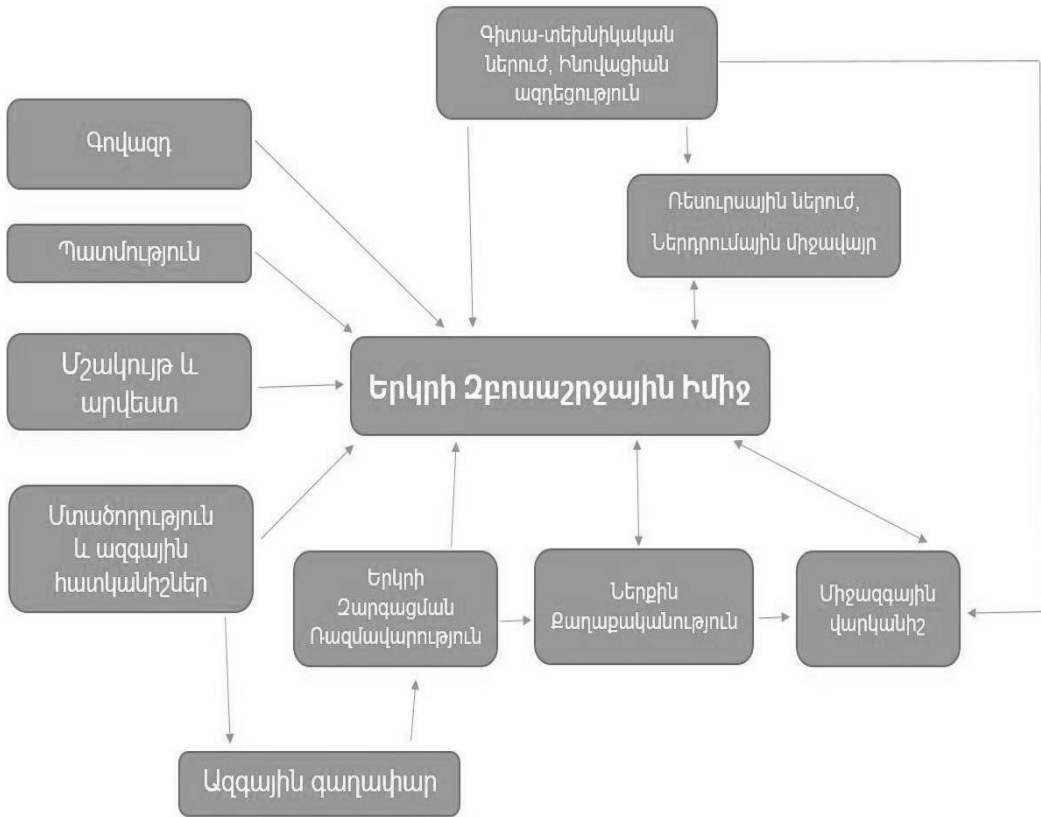
Տարածքի բրենդինգի հիմնական նպատակը ինֆորմացիոն հարթակներում տարածաշրջանի ներկայացվածությունն ապահովելն է, ճանաչելիությունը բարձրացնելը, տվյալ տարածաշրջանը ավելի ազդեցիկ դարձնելը, ինչպես նաև հավելյալ ֆինանսական ռեսուրսների ներգրավումը:

Այսպիսով, զբոսաշրջային իմիջը նման է երկրի ընդհանուր իմիջին և մշակման ընթացքում անցնում է հետևյալ փուլերը [4] .



Գծ. 1 . Տարածքի զբոսաշրջային իմիջի ձևավորման փուլերը

Գիտարկենք զբոսաշրջիկների համար տարածքին բնորոշ գրավչության առանձնահատկությունները և գործոնները՝ հաշվի առնելով հասարակության հստակ խմբերը: Զբոսաշրջության զարգացումը կարևոր դեր է խաղում ՀՀ տնտեսական և սոցիալական խնդիրների լուծման, բյուջեի էական եկամուտների ապահովման, փոքր և միջին բիզնեսի հաջող ընթացքի, այդ ոլորտում աշխատող քաղաքացիների եկամուտների ապահովման մեջ: Մինևույն ժամանակ, զբոսաշրջությունը ազդեցություն ունի ՀՀ մշակութային ներուժի պահպանման և զարգացման վրա՝ հանգեցնելով տարբեր երկրների և ժողովուրդների միջև հարաբերությունների ներդաշնակեցմանը:



Գծ. 2. Չբոսաշրջային իմիջի վրա ազդող գործոնները [4]

Այսպիսով, կարող ենք ասել որ ՀՀ զբոսաշրջային իմիջը պետք է ընդհանրական լինի, սակայն պետք է նաև հաշվի առնել նրա սուբյեկտիվ ընկալումը և թիրախային շուկաներում ներկայացման միջոցների ընտրությունը:

Աղյուսակ 3. ՀՀ զբոսաշրջային իմիջի ձևավորման վրա ազդող գործոնները:

Գործոն	Ազդեցություն	
Աշխարհագրական դիրք	ՀՀ աշխարհագրական դիրքը շատ ուրույն է. այն գտնվում է հարավը հյուսիսին և արևելքը արևմուտքին կապող ուղիների խաչմերուկում:	ՀՀ-ն գտնվում է ալպ-հիմալայան գեոսինկլինալային գոտում, սեյսմիկ շրջանում, այդ իսկ պատճառով բնական աղետների հավանականությունը մեծ է:

Ռելիեֆ	ՀՀ ռելիեֆը լեռնային է և շատ բազմազան, այստեղ արտահայտված են վերընթաց գոտիականության բոլոր գոտիները, որոնք նպաստում են բազմազանության առաջացմանը	Լեռնային ռելիեֆը հարմար է ոչ բոլոր զբոսաշրջիկներին: Նրանք, ովքեր ունեն խնդիրներ սրտանոթային ճնշման տատանումների հետ, աղապտացվելը բարձր լեռնային շրջաններում կարող է խնդիրներ առաջացնել:
Կլիմա	ՀՀ կլիմայաստեղծ գործոնները բազմազան են: Այստեղ արտահայտված են տարվա բոլոր չորս եղանակներն էլ, առկա է ակնհայտ վերընթաց գոտիականություն, որը ձևավորում է տարբեր լանդշաֆտային գոտիներ:	Անցումային եղանակները արտահայտվում են կարճ ժամկետով, սովորաբար մեկ, երկու ամսով: Սեզոնայնություն: Կլիման կենտրոնական, հարավային շրջաններում բավականին չոր է: Պետք է նաև հիշել արևի բացասական ազդեցությունից ճիշտ պաշտպանվելու մասին:
Պատմություն	Հայաստանը ունի բազմադարյա հարուստ պատմություն: Այն համարվում է աշխարհի հնագույն քաղաքակրթության օրրաններից մեկը: Պատմության մեջ Հայաստանի ունեցած դերն ու նշանակությունը նպաստում են զբոսաշրջիկների այցին մեր երկիր:	
Մշակույթ/արվեստ	Հարուստ պատմությամբ պայմանավորված բազմակողմանի զարգացած մշակութային և արվեստի օբյեկտները, մշակութային բազմադարյա փորձը նպաստում են զբոսաշրջության զարգացմանը և իմիջի ձևավորմանը:	
Տնտեսա-աշխարհագրական դիրքը	Հայաստանը գտնվում է հարավը հյուսիսին և արևելքը արևմուտքին կապող Խաչմերուկի կենտրոնական հատվածում, այսինքն՝ խաչմերուկում:	Երկու կողմից գտնվում է շրջափակման մեջ թշնամու կողմից:
Տնտեսություն	Զբոսաշրջության զարգացմանը ուղղված տնտեսական միջոցառումներ, զբոսաշրջության տնտեսության գերակա ճյուղի հաստատում	Ֆինանսական ներդրումների սակավություն:

Քաղաքական դաշտ	Քաղաքական առաջնորդի սիրված լինելը և դրական իմիջը, պետության կողմից ճիշտ զբոսաշրջային իմիջ ստեղծող քաղաքականության մշակում	Քաղաքական դաշտի անկայունությունը:
Սպասարկման ոլորտը	Սպասարկման ոլորտը զարգանում է, և նրա զարգացման հիմքում ընկած են իրականացվող պետական քաղաքական ծրագրեր:	Գտնվում է դեռևս զարգացվածության միջին մակարդակում, կան բազմազան խնդիրներ:
Սոցիալական ոլորտ	Սոցիալական մակարդակի զարգացման ծրագրերի իրականացում, որոնք նպաստում են սահմանամերձ շրջանների, գյուղերի զարգացմանը, սոցիալական մակարդակի բարձրացմանը	Սոցիալական մեծ բևեռացում, սոցիալական շերտերի հստակ սահմանագատումների առկայություն
Էկոլոգիական դաշտ	Հայաստանում էկոլոգիական միջավայրը գտնվում է բարձր դիրքերում, որը պայմանավորված է տնտեսության ծանր արդյունաբերական ոլորտի թույլ զարգացվածությամբ, էկոլոգիական հիմնախնդիրներից առաջնայինը քաղցրահամ ջրի պահպանությունն ու շինարարական աղբի, թափոնների ճիշտ օգտագործումը և վերացումն են:	
Զբոսաշրջություն	Հայաստանը ունի աշխարհի ամենակարևոր ռեսուրսներից մեկը՝ քաղցրահամ ջուրը: Կան նաև հանքային, բուժական ջրեր, որոնք օգտագործվում են աղետամոքսային համակարգի վերականգնման և բուժման համար: Այստեղ է գտնվում նաև աշխարհի մեծ քաղցրահամ լճերից մեկը:	
Զբոսաշրջությանն ուղղված քաղաքականություն	Զբոսաշրջությունը տնտեսության առաջատար ուղղություններից է: Իրականացվում են միջոցառումներ ոլորտի զարգացման և նրա իմիջի բարձրացման ուղղությամբ:	
Մարքեթինգային քայլեր	Տարբեր մեդիա հարթակների ակտիվություն, ցուցահանդեսներին մասնակցություն, նոր շուկաների գրավում	Ոչ կանոնավոր գործողություններ, ոլորտում որակյալ մասնագետների պակաս

Մեդիա հարթակ	Հայաստանում ակտիվացել է մեդիա դաշտը, և այն շարունակվում է համալրվել ինֆորմացիայով:	Մեդիա դաշտի թիրախավորման խնդիրներ
Աշխատանքային ռեսուրսներ	Աշխատանքային ռեսուրսների առկայություն	Մասնագիտական հմտությունների թույլ բազա, սպասարկման ոլորտի համապատասխան աշխատանքային ռեսուրսների վերապատրաստման խնդիրներ
Հյուրընկալություն	Հայաստանը առանձնանում է իր հյուրընկալությամբ և զբոսաշրջիկների նկատմամբ բարիդրացիական հարաբերություններով:	
Մենթալիտետ, ազգային արժեքներ	Յուրօրինակ, անկրկնելի ազգային արժեքներ, ավանդույթներ, սովորույթներ, բարքեր, որոնք արտահայտում են հայ ազգի կերպարը և գրավում բազմաթիվ զբոսաշրջիկների	
Ֆինանսական ներդրումներ	Ֆինանսական ներդրումների անհրաժեշտություն	

Իմիջի ձևավորման հիմքում ընկած է թիրախային շուկայի ընտրությունը: Հայաստանը՝ որպես զբոսաշրջային երկիր, միջազգային շուկայում ներկայացվելու համար պետք է մշակի իր յուրահատուկ իմիջը, որը կլինի համալիրային և կարտահայտի տարբեր թիրախային շուկաների նախասիրությունները [5] :

Զբոսաշրջային իմիջի ձևավորման խոչընդոտներ կարող են լինել տեղեկատվության պակասը, տարածքային կազմակերպման հստակ դիրքերի բացակայությունը երկրի ներսում և միջազգային տեղեկատվական հարթակում, ենթակառուցվածքային խնդիրները:

Իմիջի ձևավորման նպատակով տեղեկատվության տարածումն իրականացվում է հատուկ ուղիների միջոցով, որոնք պետք է մանրամասն մշակվեն: Այսպես օրինակ համացանցում երկրի մասին տեղեկատվությունը կարող է ներկայացվել տարբեր հարթակներով, որոնք երբեմն առաջացնում են հակասություններ պոտենցիալ զբոսաշրջիկների մոտ, այդ իսկ պատճառով հարկ է կառավարել տեղեկատվության մուտքի գործընթացը՝ բացասական ազդեցությունից խուսափելու նպատակով:

Հայաստանը միջազգային լրատվամիջոցների մշակութային ու ճանաչողական հրապարակումներով ներկայանում է որպես հնադարյա քաղաքակրթություն ունեցող երկիր՝ հնագույն ճարտարապետական կոթողներով ու գեղատեսիլ

վայրերով, որտեղ պահպանվել են յուրահատուկ ավանդույթները: Հայ ժողովուրդը բնութագրվում է որպես հյուրընկալ, իսկ երկրի մթնոլորտը՝ ջերմ:

Առկա զբոսաշրջային իմիջը հեղհեղուկ է, կոնկրետացում չունի. դա պայմանավորված է ոլորտում առկա խնդիրներով, ինչպես նաև ընդհանուր տնտեսական և քաղաքական իրավիճակի անկայունությամբ:

Աղյուսակ 4. ՀՀ իմիջի վրա ազդող դրական և բացասական գործոնները

+	-
Բնական ռեսուրսներ	Տարածքային խնդիրներ
Պատմամշակութային արժեքներ	Տնտեսություն
Կլիմայական առանձնահատկություններ	Քաղաքական դաշտ
Խոհանոց, մաքուր սնունդ	Ֆինանսների սղություն
Հյուրընկալություն	Ենթակառուցվածքներ
Ավանդույթներ, մշակույթ	Սեզոնայնություն

Բացասական գործոնների ազդեցությունը չեզոքացնելու համար պետք է առավելագույնս ներկայացնել դրական գործոնները: Այսպես, օրինակ, հարկ է առանձնացնել այն հիմնական գործիքները, որոնց միջոցով պետք է իրականացվի իմիջի կատարելագործումը:

1) Միջոցառումների կազմակերպում – կարող են ընդգրկվել ինչպես ուղղակիորեն զբոսաշրջային ոլորտի հետ կապված, նրա զարգացմանը նպաստող միջոցառումները, օրինակ՝ փառատոնները, զբոսաշրջային էքսպոները, այնպես էլ ուղղակիորեն զբոսաշրջության հետ կապ չունեցող միջոցառումները, օրինակ՝ սպորտային հանդիպումներ, բիզնես կոնֆերանսներ և այլն:

2) Գովազդային արշավների իրականացում – արտասահմանյան զբոսաշրջային մեդիա և ոչ զբոսաշրջային մեդիա աշխատակից լրագրողների կամ բլոգերների այցելությունների կազմակերպում ճանաչողական նպատակով: Նրանք կձանդախան մեր երկրի արժեքներին, պատմությանը, խոհանոցի առանձնահատկություններին և կներկայացնեն իրենց կայքերում, կնկարահանեն կարճ տեսահոլովակներ և կտեղադրեն իրենց սոցիալական ցանցերում՝ ապահովելով ճանաչելիության մեծացումը, ինֆորմացիայի տարածումը և նոր շուկաների ներգրավումը :

3) Հայաստանի մասին ճանաչողական, պատմողական կարճ հոլովակների ստեղծում: Սա գովազդի այն ձևաչափն է, որն այսօր Հայաստանում դեռ զարգացած չէ:

4) Հայաստանի մասին տեղեկությունների ավելացում միջազգային մեդիայում – կարող են լինել ինչպես զբոսաշրջային մամուլ, այնպես էլ ոչ զբոսաշրջային, ինչպիսիք են, օրինակ, CNN, BBC, որոնք ունեն զբոսաշրջությանը վերաբերող բաժին:

5) Զբոսաշրջային իմիջի զարգացման գործում Մփյուռքի ներգրավվածության բարձրացում – միջոցառումների իրականացում արտերկրում բնակվող հայերի միջոցով, որը կնպաստի Հայաստանի ճանաչելիության բարձրացմանը առավել լայն շերտերում, իսկ տվյալ երկրի տեղաբնիկների մոտ կբարձրանա հետաքրքրությունը

Հայաստանի նկատմամբ:

6) Սոցիալական միջոցառումների իրականացում, ինչպես նաև կամավորական աշխատանքներ, որոնք ուղղված կլինեն այլազգի կամավորների ներգրավմանը, որոնք կիրականացվեն սահմանամերձ գյուղերում և քաղաքներում: Դրանք կնպաստեն տեղաբնիկների սոցիալական, կրթական մակարդակի, կյանքի որակի բարձրացմանը և հետագայում հնարավորություն կունենան դառնալու զբոսաշրջային դեստինացիա:

7) Ուսանողական ծրագրերի իրականացում - կնպաստի ուսանողների հոսքին Հայաստան և կրերի ճանաչում երկրին:

8) Նոր ավիափոխադրողների մուտք երկիր, որը կնպաստի ավիափոխադրողների թվի աճի ավելացմանը, կձևավորի մրցակցություն, արդյունքում էլ կնպաստի գների իջեցմանը:

Այսպիսով, թվարկված գործիքների միջոցով անհրաժեշտ է կարատելագործել Հայաստանի իմիջը, նպաստել իմիջի հեղիեղուկ բնույթի վերացմանը, բարձրացնել նրա դիրքը համաշխարհային զբոսաշրջային շուկայում:

Գրականություն

1. Սուվարյան Յու. Մ., Զբոսաշրջության մրցունակությունը և զարգացման ուղղությունները հայաստանի հանրապետությունում դրամաշնորհային հետազոտություն, Երևան 2014, 68 էջ:
2. Таранова Ю.В., Туристический имидж страны. Опубликовано в: Имидж государства/региона: современные подходы : новые идеи в теории и практике коммуникации: сб. науч. трудов. Вып. 3 /отв. ред. Д.П. Гавра. – СПб.: Роза мира, 2009. – 264 с.
3. Брендинг территорий и брендинг дестинаций: общее и особенное. Марина Матецкая. НИУ ВШЭ-Санкт-Петербург. <https://publications.hse.ru/mirror/pubs/share/folder/3lk461m4p1/direct/147129985>.
4. Philip Kotler, Haider D.H., Rein I. Marketing Places: Attracting Investment, Industry, and Tourism, to Cities, States, and Nations. NewYork: FreePress, 1993.
5. Marketing for Hospitality and Tourism (6th Edition) 6th Edition by Philip T. Kotler (Author), John T. Bowen (Author), James Makens Ph.D. (Author)www.world-tourism.org (հասանելի է 02.05.2019).

Հոդվածը տպագրության է երաշխավորել խմբագրական խորհրդի անդամ, աշխ. գ.դ. Ա. Ռ.Ավագյանը:

ՀՏԴ 91:574 (479.243)

Էկոլոգիա

Քրիստինա ՄԱՐԳՍՅԱՆ

ԱՀ էկոնոմիկայի և գյուղատնտեսության նախարարության աշխատակազմի տնտեսական զարգացման վարչության որակի ենթակառուցվածքների բաժնի պետ, տեխ.գ.թ.

E-mail: s-kris79@mail.ru

Լիլիթ ՍԱՀԱԿՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ էկոլոգաերկրաքիմիական հետազոտությունների կենտրոնի տնօրեն, աշխ.գ.թ.

E-mail: lilit.sahakyan@cens.am,

Գևորգ ՏԵՓԱՆՈՍՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ էկոլոգանոոսֆերային հետազոտությունների կենտրոնի շրջակա միջավայրի երկրաքիմիայի բաժնի ղեկավար, կ.գ.թ.

E-mail: gevorg.tepanosyan@cens.am,

Ալեքսեյ ՄԱԿՅԱՆ

ԱՀ տարածքային կառավարման և ենթակառուցվածքների նախարարության ընդերքօգտագործման ոլորտի կառավարման բաժնի առաջատար մասնագետ

E-mail: makyan.aleksey@gmail.com,

Մանուշ ՀԱՅՐԱՊԵՏՅԱՆ

Արցախի գիտական կենտրոնի գիտաշխատող

E-mail: manush.hayrapetyan.87@mail.ru,

Նորիկ ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ էկոլոգանոոսֆերային հետազոտությունների կենտրոնի շրջակա միջավայրի երկրաքիմիայի բաժնի կրտսեր գիտաշխատող

E-mail: norik.harutyunyan@cens.am:

ԴՐՄԲՈՆԻ ՊՂԻՆՁ-ՈՍԿՈՒ ՓԱԿՎԱԾ ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԻ ԵՎ ԿԻՑ ՏԱՐԱԾՔՆԵՐԻ ՀՈՂԵՐՈՒՄ ԾԱՆՐ ՄԵՏԱՂՆԵՐԻ ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԷԿՈԼՈԳԱԵՐԿՐԱՔԻՄԻԱԿԱՆ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄ

Հնդվածում գնահատվել է Դրմբոնի պղինձ-ոսկու փակված հանքավայրի և կից տարածքների հողերում ծանր մետաղների պարունակությունների էկոլոգաերկրաքիմիական վիճակը:

Ռենտգենաֆլուորեսցենսային տարրալուծման մեթոդով (XRF Innov X-5000) 79 հողերի նմուշներում որոշվել են 14 Cr, V, Ti, Zr, Sr, Rb, As, Zn, Cu, Co, Fe, Mn, Pb, Ba տարրերի պարունակությունները: Ըստ դրանց՝ գնահատվել է հանքավայրի և կից տարածքների հողերի աղտոտվածության մակարդակը՝ հաշվարկելով տարրերի կուտակման աստիճանը և աղտոտման գումարային գործակցի (Zc) արժեքը: Կազմվել են երկրաքիմիական և սանիտարահիգիենիկ շարքեր՝ սահմանելով առաջնային աղտոտիչները: Հետազոտության արդյունքում պարզվեց, որ ուսումնասիրված տարածքի 96,9%-ը գտնվում է աղտոտման թույլ և նվազագույն մակարդակներում: Ֆոնի նկատմամբ համեմատաբար բարձր զերագանցումներ գրանցվել են Cu, Ba, As, Pb դեպքում, իսկ ՍԹԿ նկատմամբ՝ As և Cu:

Բանալի բառեր՝ Դրմբոն, փակված հանքավայր, հող, ծանր մետաղ, աղտոտման գործակից, երկրաքիմիական գնահատում, սանիտարահիգիենիկ գնահատում:

К. САРГСЯН, Л. СААКЯН, Г. СТЕПАНИЯН, А. МАКЯН, М. АЙРАПЕТАН, Н. АРУТЮНЯН ОЦЕНКА ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА ТЕРРИТОРИИ ЗАКРЫТОГО МЕДНО-ЗОЛОТОГО РУДНИКА ДРМБОНА

В статье дана оценка эколого-геохимического состояния тяжелых металлов на территории закрытого медно-золотого рудника Дрмбона и близлежащих территорий. С помощью рентген-флуоресцентного метода анализа (XRF Innov-5000) в 79 образцах почвы было выявлено содержание 14 элементов: Cr, V, Ti, Zr, Sr, Rb, As, Zn, Cu, Co, Fe, Mn, Pb, Ba. По нему

оценивался уровень загрязнения почв на территории закрытого рудника и близлежащих территорий, рассчитывая степень накопления элементов и величину суммарного коэффициента загрязнения (Z_c). Были сформированы геохимические и санитарно-гигиенические ряды, выявлены первичные загрязнители. Исследование показало, что 96,9% исследуемой территории находится в слабом и низком уровне загрязнения. Относительно высокое превышение по отношению к фону зарегистрировано для элементов As, Cu, Pb, Ba, а по отношению к ПДК - As и Cu.

Ключевые слова: Дрмбон, закрытое месторождение, почва, тяжелые металлы, коэффициент загрязнения, геохимическая оценка, санитарно-гигиеническая оценка.

CHR. SARGSYAN, L. SAHAKYAN, G. STEPANYAN, A. MAKYAN, M. HAYRAPETYAN, N. HARUTYUNYAN
ASSESSMENT OF THE ECOLOGICAL- CHEMICAL
CONDITION OF HEAVY METALS IN THE TERRITORY OF
CLOSED COPPER-GOLD MINE OF DRMBON

In this article we rate the ecological- chemical condition of heavy metals in the territory of closed copper-gold mine of Drmbon and the nearest territories. With the help of X-ray fluorescent analyze in 79 examples we choose the contents of 14 metals (Cr, V, Ti, Zr, Sr, Rb, As, Zn, Cu, Co, Fe, Mn, Pb, Ba). With this facts we rate the level of pollution in the mine and the nearest territories. We decide the level of accumulate of the metals. We form the geochemical and sanitary-hygenic lines. We choose the main polluters. At the result we see that the 96,9 % of the territory is in the weak level of pollution. Compared with the background the high exceeds have this metals: As, Cu, Pb, Ba, and the limit permissidle concentrant have this metals: As and Cu.

Key words: Drmbon, a closed deposed, soil, heavy metal, pollution coefficient, geochemical assessment, sanitation-hygienic assessment.

Ներածություն

Հանքալեռնային արդյունաբերությունը, լինելով համաշխարհային տնտեսության կարևոր ճյուղերից մեկը, այնուամենայնիվ հանդիսանում է ծանր մետաղներով շրջակա միջավայրի աղտոտման լուրջ աղբյուր [13,14,17-19]: Նույնիսկ հանքի շահագործման ավարտից հետո դրանք տարիներ շարունակ

մնում են որպես աղտոտման աղբյուրներ, որը հիմնականում պայմանավորված է պոչամբարների առկայությամբ և պահանջում է պահպանման հատուկ կանոնների կիրառում, մշտադիտարկում [4,7]: Վերջինս կարևոր է հատկապես հողերի համար, քանի որ հողը լինելով դեպոնենտ (կուտակիչ) միջավայր, շրջակա միջավայրի սահմաններում առկա բացասական գործոնների երկարատև ազդեցության ինդիկատոր է: Հողերի աղտոտումը ծանր մետաղներով հանգեցնում է հողի որակական հատկանիշների փոփոխության՝ դառնալով վտանգավոր՝ մարդու առողջության և գյուղատնտեսական արտադրության համար[17]: Ներկայումս առավել շատ քննարկվող խնդիրներից մեկը շրջակա միջավայրի և սննդի անվտանգությունն է: Ակնհայտ է, որ անվտանգ սնունդ արտադրելու համար անհրաժեշտ է էկոլոգիապես անվտանգ միջավայր: Միննույն ժամանակ, հանքարդյունաբերությունը հանդիսանում է հասարակության զարգացման կարևոր աղբյուր, որը՝ որպես մարդու գործունեության ամենահին ձև, հաճախ ասոցացվում է ոչ միայն տնտեսական բարեկեցության հետ, այլ նաև շրջակա միջավայրի և սննդի անվտանգության խնդիրներ հետ[18]:

Հանքարդյունաբերությունը Արցախի Հանրապետության (ԱՀ) արդյունաբերության առաջատար ճյուղն է, որը հանրապետության կայուն զարգացման նախադրյալներից մեկն է, և 2018թ. վիճակագրական տվյալներով այն կազմում է արդյունաբերական արտադրանքի 55,4%[2]:

Ըստ պաշտոնական տվյալների Արցախում 2020թ., նախքան վերջին պատերազմը, գործում էր 81 հանքավայր, որոնցից 3-ը՝ մետաղական [3]: Արցախում գոյություն ունեն նաև կոնսերվացված և փակված 37 հանքավայրեր [1], որոնց թվին է պատկանում Դրմբոնի պղինձ-ոսկու փակված հանքավայրը:

Վերջինս գտվում է ԱՀ Մարտակերտի շրջանի Դրմբոն համայնքում՝ հանրապետության հյուսիս-արևելքում: Համայնքը լեռնային է, ունի 1261.61 հա տարածք, որից 307.19 հա՝ գյուղատնտեսական նշանակության, 532.37 հա՝ անտառային հողեր: Համայնքի տարածքում առկա են պղնձի (շահագործվում էր) և բնական պիզմենտների հանքային պաշարներ [6]: Դեռևս խորհրդային տարիներին հետախուզված Դրմբոնի ոսկու հանքը գործել է 2002-2015թթ. ընթացքում՝ մշակելով տարեկան 350 հազար տոննա հանքաքար: Դրմբոնի ստորգետնյա հանքավայրից արդյունահանվել է շուրջ 2.9 մլն տ հանքաքար, արտադրվել է մոտ 206 հազ. տ խտանյութ: Գունավոր մետաղներից պղինձը կազմում է 47.9 հազ.տ. (1.38%), ոսկին՝ 13.66տ (3.94գ/տ), արծաթը՝ 18.9տ (5.75գ/տ) [5]: Դրմբոնի հանքային դաշտի պաշարները սահմանափակ էին, համարվում է փոքր հանքավայր:

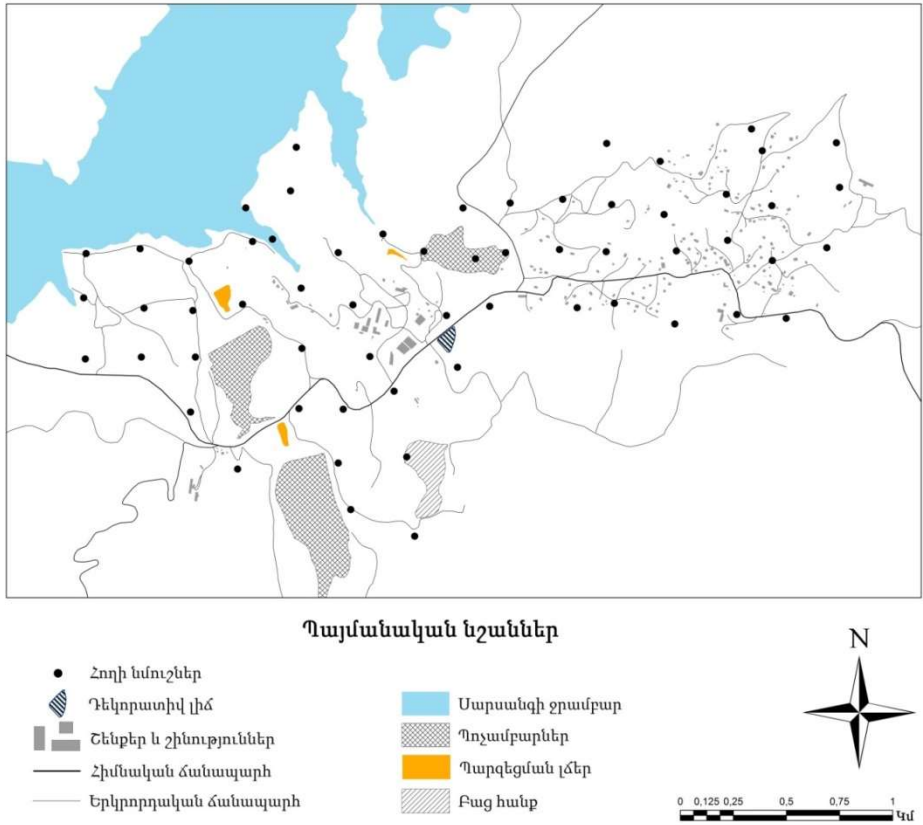
Ներկայումս ԱՀ տարածքում առկա է 4 պոչամբար, որոնցից երեքը կոնսերվացված են: Կոնսերվացված պոչամբարները գտնվում են Մարտակերտի շրջանի Դրմբոնի համայնքում՝ 3,79 մլն.մ³ փաստացի ծավալով [1]: Պոչամբարները շահագործվում են ջրի շրջանառու համակարգով: Դրմբոնում

առաջին անգամ կիրառվում են նաև պոչերի կրկնակի մշակման տեխնոլոգիաներ: Ներկա պահին Դրմբոնի հանքավայրի պաշարները սպառված են, և հանքարդյունաբերություն չի իրականացվում: Ներկայումս այստեղ աշխատում են ատաղձագործական արհեստանոցը և մեխանիկական վերանորոգման արտադրամասը, որոնք հիմնականում սպասարկում են Կաշենի (Ծաղկաշենի) բաց հանքավայրին:

Սույն հետազոտության նպատակն է տալ Դրմբոնի պոչինձ-ոսկու փակված հանքավայրի և կից տարածքի հողերում ծանր մետաղների պարունակությունների էկոլոգատերկրաքիմիական վիճակի գնահատականը:

Նյութեր, մեթոդներ

Հողերի նմուշառումը իրականացվել է 2019թ. օգոստոսին, միասնական ցանցով (1:25000 մասշտաբով), յուրաքանչյուր 250մ հեռավորությունից 1 միասնական նմուշ՝ 3-5 ենթանմուշով, նմուշի քաշը՝ 1000-2000գր, 0-5սմ խորությունից: Ընդհանուր առմամբ, նմուշառվել է 79 հողային նմուշ (նկ. 1)՝ ներառյալ ֆոնային 15 նմուշ և 3 կրկնանմուշ: Նմուշառման և նմուշների նախնական մշակման աշխատանքներն իրականացվել են՝ համաձայն ընդունված միջազգային [9,16] և ազգային [10] ստանդարտ մեթոդների վրա մշակված ստանդարտ օպերացիոն ընթացակարգերի (ՀՆ ՍՕԸ-1, ՀՆ ՍՕԸ-2): Վերջիններս մշակվել են ՀՀ ԳԱԱ էկոլոգանոսֆերային հետազոտությունների կենտրոնի շրջակա միջավայրի երկրաքիմիայի բաժնի և Արցախի գիտական կենտրոնի աշխատակիցների կողմից և ադապտացվել են տվյալ հետազոտության համար: Հողի նմուշներում որոշվել են Cr, V, Ti, Zr, Sr, Rb, As, Zn, Cu, Co, Fe, Mn, Pb, Ba տարրերի պարունակությունները՝ տարրալուծման ռենտգենաֆլուորեսցենտային մեթոդով «XRF Innov X-5000» սարքի կիրառմամբ [15]: Տարրալուծման աշխատանքների որակի ներլաբորատոր վերահսկումն իրականացվել է նմուշների ընդհանուր բազմությունից, պատահական ընտրված նմուշների կրկնակի տարրալուծման հիման վրա ISO 5725-1 մեթոդով [11], իսկ որակի արտալաբորատոր վերահսկումն իրականացվել է՝ համաձայն EPA 6200 և ISO 5725-1 մեթոդների [11,20,21]:



Նկ.1. Հողերի նմուշառման քարտեզ

Ստացված տվյալները ենթարկվել են վիճակագրական վերլուծության: Հաշվարկվել են տարրերի ֆոնային պարունակությունները՝ կոմբինացված եղանակով, որը հիմնված է ֆոնային պարունակությունների որոշման էմպիրիկ և վիճակագրական մոտեցումների համադրման վրա [7]: Ստուգվել է ֆոնային ընտրանքի նմուշներում տարրերի պարունակությունների նորմալ և լոգնորմալ բաշխվածության օրենքին համապատասխանությունը, ապա վեր են հանվել և բացատրվել ընտրանքում առկա սահմանային տիրույթից դուրս ընկած արժեքները [7,12]: Արդյունքում ստացվել է համեմատաբար համասեռ ընտրանք, որի համար էլ հաշվարկվել է ֆոնային պարունակությունը:

Նմուշներում ծանր մետաղների կուտակման աստիճանը որոշելու համար տարրերի փաստացի պարունակությունները համեմատվել են ֆոնի և ՍԹԿ-ների [4] հետ՝ կիրառելով հետևյալ բանաձևերը [9]՝ $Kc = C_{\text{փ}} / C_{\text{ֆ}}$ և $Kc = C_{\text{փ}} / C_{\text{ՍԹԿ}}$ (1, 2), որտեղ՝ Kc -ն տեխնաձին կուտակման կամ կարգաշեղման գործակիցն է, $C_{\text{փ}}$ -ը տարրի փաստացի պարունակությունն է, $C_{\text{ֆ}}$ -ը՝ հաշվարկային ֆոնային

պարունակությունը, $C_{\Sigma K}$ -ն՝ տարրի սահմանային թույլատրելի կոնցենտրացիան :

Ըստ երկու Kc -ների մեծության՝ կառուցվել են երկրաքիմիական և սանիտարաքիմիական շարքեր՝ նվազման կարգով:

Հողերի ծանր մետաղներով (ՕՄ) գնահատման համար հաշվարկվել է նաև աղտոտման գումարային գործակիցը ((ԱԳԳ) (Zc)) [9]

$$Zc = \Sigma Kc - (n - 1) \quad (3),$$

որտեղ՝ Zc -ն տարրերի՝ ֆոնով նորմավորված պարունակությունների գումարն է, երբ տարրերի $Kc > 1$ -ից:

Աղտոտման գումարային գործակցի (Zc) [9] արժեքների սանդաղակավորումը բերված է աղյուսակ 1-ում:

Աղյուսակ 1

Աղտոտման մակարդակները, վտանգավորության աստիճանը և բնակչության առողջության փոփոխման ցուցանիշները

Աղտոտման մակարդակ	Վտանգավորության աստիճան	Zc-ի մեծութ.	Բնակչության առողջության փոփոխման ցուցանիշներ
Նվազ.	վտանգավոր չէ	<8	շեղումներ չկան
Թույլ	թույլատրելի	8-16	երեխաների հիվանդության առավել ցածր մակարդակ և ֆունկցիոնալ շեղումների ցածր հաճախականություն
Միջին	չափավոր վտանգավոր	16-32	երեխաների ընհանուր հիվանդացության և քրոնիկ հիվանդ երեխաների քանակի աճ
Ուժեղ	վտանգավոր	32-128	ընդհանուր հիվանդացության, հաճախ հիվանդացող, քրոնիկ հիվանդություններով և անոթային համակարգի ֆունկցիոնալ վիճակի խախտումներով երեխաների քանակի աճ
Առավել.	չափազանց վտանգավոր	>128	երեխաների հիվանդացության աճ, կանանց վերարտադրողական ֆունկցիայի խախտումներ (տոքսիկ հղիության, վաղաժամ ծննդաբերությունների, պրենատալ մահացության,

			նորածինների թերսնման դեպքերի թվաքանակի ավելացում և այլն)
--	--	--	--

Քարտեզագրման համար կիրառվել է *Esri ArcGis 10.3* ծրագրային փաթեթը: Թեմատիկ քարտեզները կազմվել են *IDW* մեթոդի կիրառմամբ:

Արդյունքներ և քննարկում

Դրմբոնի փակված հանքավայրի և կից տարածքների հողերի ծանր մետաղներով էկոլոգատերկրաքիմիական գնահատման համար հաշվարկվել են ֆոնային պարունակություններ, որոնց մասին տեղեկատվությունը ամփոփված է աղյուսակ 2-ում:

Աղյուսակ 2.

Դրմբոնի տարածքի հողերում տարրերի պարունակությունների բաշխման օրենքի որոշման արդյունքները և ֆոնային պարունակությունները

Հ/հ	Տարրի անվանումը	Մեթոդ		Ֆոնային արժեքները, մգ/կգ
		$\pm 2 \sigma$	Boxplot	
1	Վանադիում (V)	57,3	57,3	57,3
2	Արսեն (As)	13,1	13,1	13,1
3	Կոբալտ (Co)	19,4	16,9	18,13
4	Պղինձ (Cu)	53,7	51,3	52,54
5	Տիտան (Ti)	2488,5	2488,5	2488,53
6	Բարիում (Ba)	120,9	96,9	108,93
7	Ցիրկոնիում (Zr)	57,3	46,0	51,63
8	Կապար (Pb)	6,5	5,7	6,1
9	Ռութիլիում (Rb)	20,7	19,5	20,11
10	Քրոմ (Cr)	64,8	64,8	64,8
11	Ցինկ (Zn)	101,8	107,7	104,7
12	Երկաթ (Fe)	50274,33	40219,67	45247
13	Մանգան (Mn)	1189,643	1110,4	1150
14	Ստրոնցիում (Sr)	85,56429	87,03333	86,3

Հաշվարկված ֆոնային պարունակությունները համեմատվել են «գլոբալ միջին ֆոնային» պարունակություններ համարվող կլարկային պարունակությունների[8] և ՀՀ-ում հողերի համար սահմանված սահմանային թույլատրելի կոնցենտրացիաների (ՍԹԿ)[4] հետ (աղ.3): Ինչպես երևում է աղյուսակից, ֆոնի համար կլարկի նկատմամբ գերազանցումներ գրանցվել են As, Zn, Mn, Cu-ի համար հետևյալ նվազման շարքով՝ **As_(7,7)-Zn_(1,9)-Mn_(1,2)-Cu_(1,1)** (փակագծերում բերված են ֆոնային պարունակությունների գերազանցումները

լիթոսֆերային կլարկի նկատմամբ): Ֆոնային պարունակությունների ՍԹԿ նկատմամբ գերազանցումներ գրանցվել է միայն **As** համար՝ 1.3 անգամ: Մնացած տարրերի ֆոնային պարունակությունները մոտ են կամ չեն հասնում կլարկային պարունակություններին: Ֆոնային տարածքի ընտությունը պատահական չէ, և ստացված արդյունքները արտացոլում են տեղանքի երկրաբանական նկարագիրը:

Աղյուսակ 3.

Տարրերի ֆոնային պարունակությունները հողերի նմուշներում, դրանց համեմատությունը կլարկի և ՍԹԿ-ների հետ

NN	Տարր	Պարունակություն, մգ/կգ			Համեմատություն	
		Ֆոն	Կլարկ ⁽¹⁾	ՍԹԿ ⁽²⁾	Ֆոն/կլարկ	Ֆոն/ՍԹԿ
1	Cr	65	92	90	0,8	0,7
2	V	57	190	150	0,6	0,4
3	Ti	2489	5300	-	0,6	-
4	Zr	52	230	-	0,3	-
5	Sr	86	370	-	0,3	-
6	Rb	20	150	-	0,1	-
7	As	13	1,8	10	7,7	1,3
8	Zn	105	68	220	1,3	0,5
9	Cu	53	53	132	1,1	0,4
10	Co	18	23	-	1,0	-
11	Fe	45247	53000	-	1,0	-
12	Mn	1150	900	1500	1,2	0,8
13	Pb	6	13	65	0,4	0,1
14	Ba	109	470	-	0,2	-

Ծանուցում. Կլարկ (1) ըստ *Виноградов А.П., 1962, ՍԹԿ (2) ըստ ՀՀ Կառավարության 25 հունվարի, 2005թ. հրաման N° 92-Ն «Հողային...», «-» տվյալներ բացակայում են, կարմիրով նշված են գերազանցումները:*

Նմուշառված 79 հողային նմուշներում ուսումնասիրված տարրերը տարբեր պարունակություններով գրանցվել են բոլոր նմուշներում: Ֆոնի նկատմամբ գերազանցումներ գրանցվել են Cr-ի համար 18 նմուշում (28.1%), V, Ti` 57 (89.1%), Zr` 47 (73.4%), Sr, As` 95,3 (61%), Rb` 54 (84,3%), Zn` 11 (17,1%), Cu` 62 (81,2%), Co` 36 (56,2%), Fe` 35 (54,6%), Mn` 22 (34,3%), Pb` 44 (28.1%), Ba` 63 (98,4%) տարրերի համար: ՍԹԿ նկատմամբ գերազանցում գրացվել է Cr, As, Cu, Mn տարրերի համար` 22, 98,4, 18,7, 3% նմուշներում համապատասխանաբար:

Տարրերի միջին, առավելագույն և նվազագույն պարունակություններով կազմված երկրաքիմիական և սանիտարափոխանակ շարքերը բերված են աղյուսակ 4-ում, տարրերի նվազագույն պարունակությունները չեն գերազանցել ոչ ֆոնը, ոչ էլ ՍԹԿ-ն:

Աղյուսակ 4.

Հողերում տարրերի առավելագույն և միջին պարունակությունների երկրաքիմիական և սանիտարափոխանակ շարքեր

ԵՐԿՐԱՔԻՄԻԱԿԱՆ ԱՌԱՎԵԼԱԳՈՒՅՆ ՇԱՐՔ*	Գումարային ինտենսիվություն
Cu_(11,1)-Ba_(9,4)-As,Pb_(7,1)-Cr_(5,3)-Rb,Sr_(4,0)-Zn_(3,5)-Zr_(2,6)-V_(2,0)- Co_(1,9)-Fe_(1,8)-Ti_(1,6)-Mn_(1,4)	62.8
ԵՐԿՐԱՔԻՄԻԱԿԱՆ ՄԻՋԻՆ ՇԱՐՔ *	
Ba_(2,6)-Sr_(2,2)-Rb_(1,9)-As_(1,7)-Pb,Zr_(1,5)-Ti,V_(1,2)-Co,Fe_(1,1)	13.3
ՍԱՆԻՏԱՐԱՇԻՓԻԵՆԻԿ ԱՌԱՎԵԼԱԳՈՒՅՆ ՇԱՐՔ**	
As_(9,3)-Cu_(4,4)-Cr_(3,8)-Zn_(1,7)-Mn_(1,1)	20.3

Ծանուցում. * Փակագծերում բերված են տարրերի փաստացի պարունակությունների գերազանցումները ֆոնի նկատմամբ: ** Փակագծերում բերված են գերազանցումները ՍԹԿ նկատմամբ:

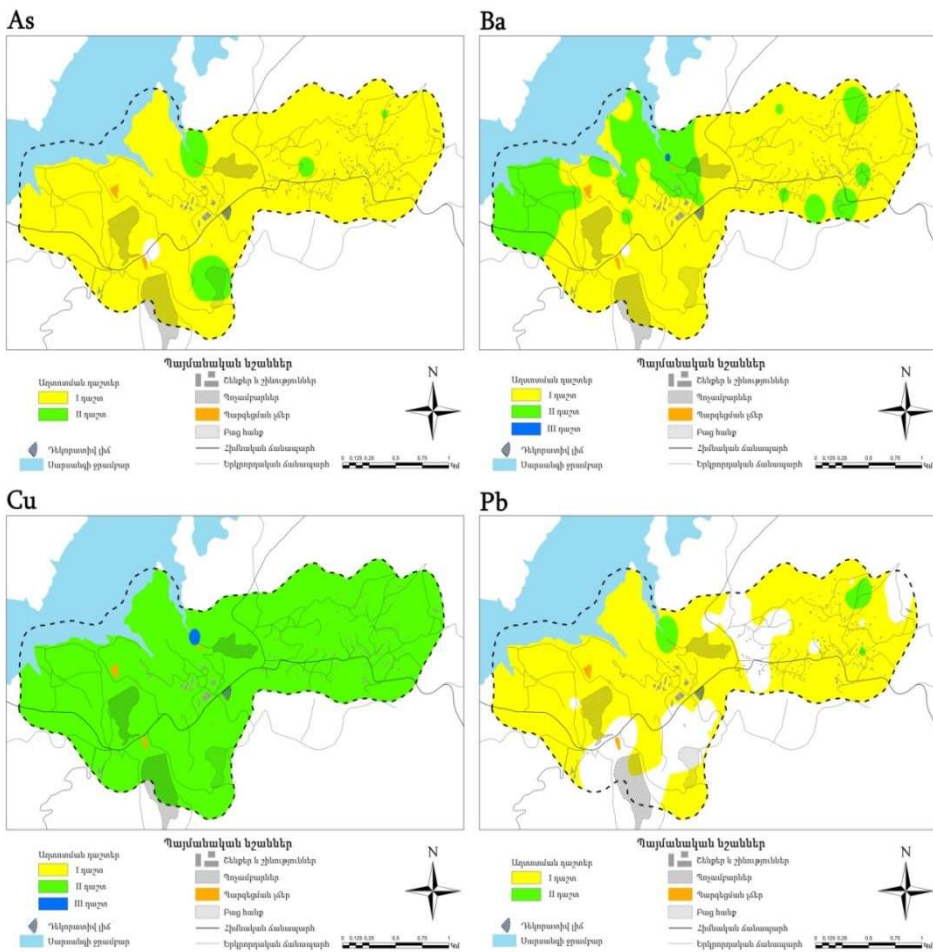
Միջին պարունակություններով կազմված երկրաքիմիական շարքը ինտենսիվ չէ, գերազանցումները ընկած են 2.6-1.1 անգամի սահմաններում. առաջին տեղում է Ba-ը (աղ. 4): Հատկանշական է, որ տարրերի միջին պարունակությունների գերազանցում ՍԹԿ նկատմամբ գրանցված չէ, բացառությամբ` As-ի:

Տարրերի առավելագույն պարունակությունների ֆոնային գերազանցումներով կառուցված երկրաքիմիական շարքերը համեմատաբար ինտենսիվ են, գերազանցումները տատանվում են 11.1-1.4 անգամ, առաջին տեղում է Cu-ը, այնուհետ Ba, As, Pb-ը:

Տարրերի առավելագույն պարունակությունների գերազանցումներ գրացվել են ՍԹԿ նկատմամբ, շարքում առաջին տեղում է As-ը` ՍԹԿ 9.3 անգամ գերազանցումով, որին հաջորդում են Cu, Cr-ը` 4.4 և 3.8 անգամ գերազանցումով

համապատասխանար, շարքը եզրափակում են Zn, Mn-ը՝ 1.7 և 1.1 ՍԹԿ գերազանցումով, համապատասխանաբար:

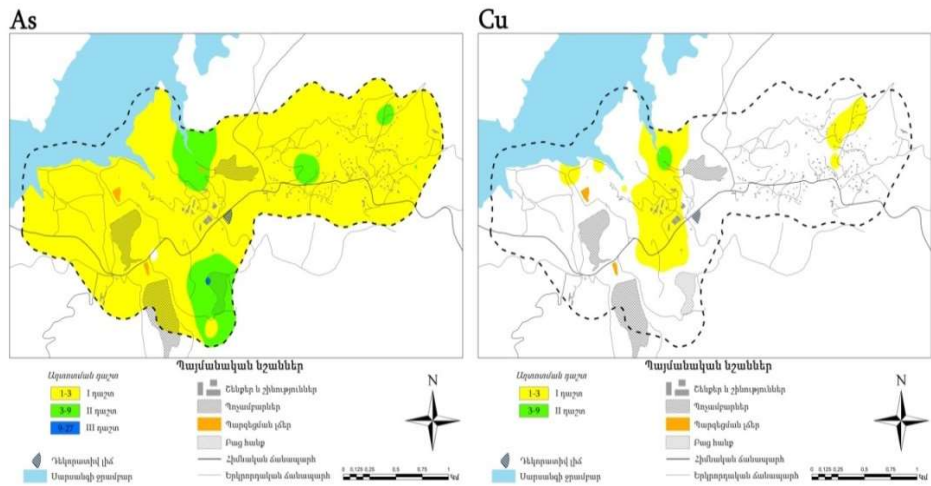
Հողերում ուսումնասիրված տարրերի բաշխման առանձնահատկությունների բացահայտման նպատակով իրականացված էկոլոգատերկրաքիմիական քարտեզագրման արդյունքում կազմված 14 մոնոտարր քարտեզներից միայն As, Cu, Pb, և Ba-ի պարունակություններն են Դրմբոնի փակված հանքավայրի և կից տարածքներում ներկայացված համեմատաբար արտահայտված աղտոտման գոտիներով, որոնց սահմաններում պարունակությունները ֆոնը գերազանցում են Cu-ի դեպքում մինչև 11,1, Ba՝ 9,1, իսկ Pb և As-ի դեպքում՝ մինչև 7,1 անգամ (նկ.2):



Նկ. 2. Հողերում As, Ba, Cu, Pb պարունակությունների բաշխման էկոլոգատերկրաքիմիական քարտեզ

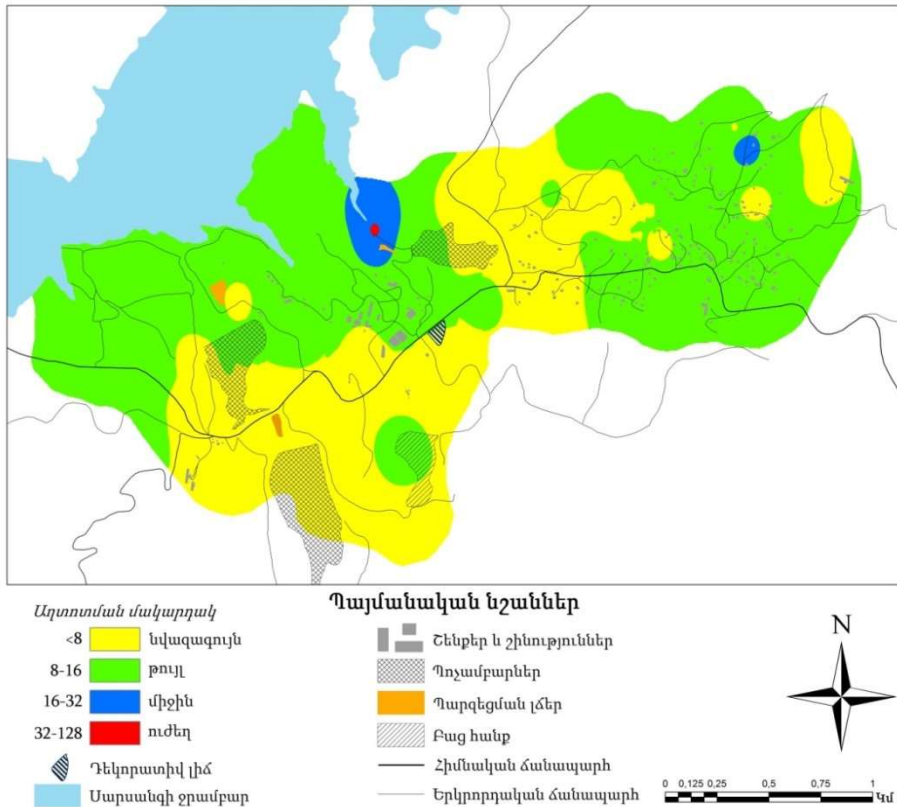
Ըստ տարրերի բաշխման սանիտարահիգիենիկ առանձնահատկությունների կազմված քարտեզների՝ միայն As և Cu պարունակություններն են Դրմբոնի տարածքում ներկայացված աղտոտման 3 և 2 դաշտերով, որի սահմաններում պարունակությունները ՍԹԿ գերազանցում են մինչև 27 անգամ(նկ.3):

Էկոլոգատերկրաքիմիական հետազոտություններում առանձնակի տեղ և ինֆորմացիոն աղբյուր է հանդիսանում տարածքների էկոլոգատերկրաքիմիական քարտեզագրումը, որի վերջնական արդյունքը գումարային աղտոտման ինտեգրալ թեմատիկ քարտեզների կազմումն էր, որի հիման վրա կարող ենք պատկերացում կազմել տարածքի էկոլոգիական վտանգավորության աստիճանի մասին՝ հնարավորություն տալով առանձնացնել բնակչության շրջանում ռիսկի խմբերը:



Նկ. 3. Հողերում As և Cu պարունակությունների բաշխման սանիտարահիգիենիկ քարտեզ

Հետազոտված նմուշների տարրերի աղտոտման գումարային գործակցի (Zc) արժեքների հիման վրա կազմվել է քարտեզ(նկ.4), որից երևում է, որ տարածքի գրեթե 96.9% գտնվում է թույլ և նվազագույն աղտոտման մակարդակներում՝ համապատասխանելով թույլատրելի և անվտանգ վտանգավորության աստիճանին (աղ.1):



Նկ. 4. Հողերի աղտոտման գումարային գործակցի քարտեզ

ԱԳԳ ուժեղ մակարդակ (վտանգավոր աստիճան) գրանցվել է հողի միայն մեկ նմուշում՝ առաջին պոչամբարից հյուսիս-արևմուտք: Աղտոտման միջին մակարդակ (չափավոր վտանգավոր) հայտնաբերվել է նույնպես մեկ նմուշում՝ Դրմբոն համայնքի հյուսիսարևելյան մասում:

Եզրակացություն

Դրբոնի պղինձ-ոսկու փակված հանքավայրի և կից տարածքների հողերի, էկոլոգաերկրաքիմիական և սանիտարառիթմիկ հետազոտությունների արդյունքները թույլ են տալիս հանգել հետևյալ եզրակացության.

1. հետազոտվող 14 տարրերի (Zn, Rb, Co, Cu, Cr, Pb, V, Fe, Zr, Sr, Mn, Ba, Ti, As) համար հաշվարկված հողի ֆոնային պարունակությունները գտնվում են կլարկի և ՍԹԿ-ի սահմաններում: Կլարկի նկատմամբ գերազանցում գրանցվել է միայն As, Zn, Mn և Cu-ի համար՝ հետևյալ բնական երկրաքիմիական շարքով՝ **As_(7,7)-Zn_(1,3)-Mn_(1,2)-Cu_(1,1)**, իսկ ՍԹԿ նկատմամբ գերազանցում գրանցվել է միայն **As** համար:

2. Հողերի աղտոտման էկոլոգաերկրաքիմիական գնահատման նպատակով կազմված երկրաքիմիական շարքերը հանդես են գալիս միջինում հետևյալ թույլ ինտենսիվությամբ՝

Ba_(2,6)>Sr_(2,2)>Rb_(1,9)>As_(1,7)>Pb,Zr_(1,5)>Ti,V_(1,2)>Co,Fe_(1,1): Ֆոնի նկատմամբ համեմատաբար բարձր գերազանցումներով աչքի են ընկնում Cu, Ba՝ 1,6% և As, Pb՝ 3.1% նմուշներում:

3. Տարրերի պարունակությունների համեմատաբար բարձր գերազանցումներ ՍԹԿ նկատմամբ գրանցվել են As և Cu տարրերի համար, 6.3, 1,6% նմուշներում համապատասխանաբար: Սանիտարահիգիենիկ շարքերի առավելագույն պարունակություններն ունեն հետևյալ տեսքը՝ As_(9,3)>Cu_(4,4)>Cr_(3,8)>Zn_(1,7)>Mn_(1,1):

4. As, Cu, Pb, և Ba-ի պարունակություններն են Դրմբոնի փակված հանքավայրի և կից տարածքներում ներկայացված համեմատաբար արտահայտված աղտոտման գոտիներով, որոնց սահմաններում պարունակությունները ֆոնը գերազանցում են Cu-ի դեպքում մինչև 11,1, Ba՝ 9,1, իսկ Pb և As-ի դեպքում՝ մինչև 7,1 անգամ:

5. As-ի և Cu պարունակություններն են Դրմբոնի տարածքում ներկայացված աղտոտման 3 և 2 դաշտերը, որոնց սահմաններում պարունակությունները ՍԹԿ գերազանցում են մինչև 27 անգամ:

6. Ըստ աղտոտման գումարային գործակցի (Zc)՝ տարածքի գրեթե 96.9% գտնվում է թույլ և նվազագույն աղտոտման մակարդակներում՝ համապատասխանելով թույլատրելի և անվտանգ վտանգավորության:

Ցանուցում: Տվյալ աշխատանքներն իրականացվել են **18AA-005** ծածկագրով «Արցախի տարածքում էկոլոգաերկրաքիմիական հետազոտություններ. շրջակա միջավայրի վրա Դրմբոնի պղինձ-ոսկու փակված հանքավայրի ազդեցության գնահատում» գիտական նախագծի շրջանակներում:

Գրականություն

1. Արցախի Հանրապետության բնապահպանության և բնական ռեսուրսների նախարարություն. Հաշվետվություն, Արցախի Հանրապետության տարածքի լքված, կոնսերվացված հանքավայրերի և արդյունաբերական թափոնների մոնիտորինգի ծրագրի արդյունքների մասին, ք. Ստեփանակերտ, 2019:
2. Արցախի Հանրապետության ազգային վիճակագրական ծառայություն. Վիճակագրական տարեգիրք 2019, Արդյունաբերություն, ք. Ստեփանակերտ :
3. ԱՀ տարածքային կառավարման նախարարություն
4. ՀՀ Կառավարության 25 հունվարի 2005 թ. հրամանը № 92-Ն ուղղ. որոշում «Հողային ռեսուրսների վրա տնտեսական գործունեության հետևանքով առաջացած ազդեցության գնահատման կարգը հաստատելու մասին»:

Երևան, 2005թ. Էլեկտրոնային ռեսուրս, հասանելիության ռեժիմ՝ <http://www.arlis.am/#>

5. Գրիգոր Գաբրիելյանց, Ռուբեն Ջրբաշյան, Լեոնային Ղարաբաղի Հանրապետության երկրաբանությունը և հանքային ռեսուրսները, Երևան-Ստեփանակերտ 2011թ.:

6. Հակոբ Ղահրամանյան, Տեղեկատու Լեոնային Ղարաբաղի Հանրապետության վարչատարածքային միավորների սոցիալ- տնտեսական բնութագրերի, Երևան, ճարտարագետ, 2015:

7. Беус А.А., Грабовская Л.И., Тьонова Н.В., Геохимия окружающей среды- М.: Недра, 1976 г., 245 с.

8. Виноградов А.П. Среднее содержание химических элементов в главных типах изверженных пород земной коры // Геохимия. 1962. № 7. С. 555—571.

9. Методические рекомендации по геохимической оценке загрязнения территорий городов химическими элементами. / Б.А. Ревич и др. – М.: Изд-во ИМГРЭ, 1982 г., 112с.

10. Национальный стандарт Российской Федерации. ГОСТ РФ ИСО 23909-2013. Качество почвы. Подготовка лабораторных проб из больших проб, 2014, 16 с.

11. Фомин Г.С., Фомин А.Г., 2011 Почва. Контроль качества экологической безопасности по международным стандартам // Справочник. Изд-во"Проектор", М.:2001, 304.

12. Хван Т.А., Промышленная экология, Ростов- на- Дону, «Феникс», 2003 г

13. Anju, M., Banerjee, D.K., 2012. Multivariate statistical analysis of heavy metals in soils of a Pb–Zn mining area, India. Environ. Monit. Assess. 184:4191–4206. <https://doi.org/10.1007/s10661-011-2255-8>.

14. Gevorg Tepanosyan, Lilit Sahakyan, Olga Belyaeva, Shushanik Asmaryan, Armen Saghatelian (2018) Continuous impact of mining activities on soil heavy metals levels and human health. Science of total Environment. 639 (2018), 900-909, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.05.211>

15. Innov-X Systems I. Metals in Soil Analysis Using Field Portable X-ray Fluorescence / Manual, 2003.

16. ISO-11464 ISO, 2006. Soil Quality - Pretreatment of Samples for Physio-chemical Analysis.

17. Lenka ANGELOVIČOVÁ, Danica FAZEKAŠOVÁ (2014) Contamination of the Soil and Water Environment by Heavy Metals in the Former Mining Area of Rudňany (Slovakia). Soil & Water Res., 9, 2014 (1): 18–24.

18. Saghatelyan, L. Sahakyan, O. Belyaeva (2013) Food safety issues of the mining impact territories / Proceedings of 13th Int. multidisciplinary scientific geo-conference SCEM 2013 “Ecology, economics, education and legislation”, Section ecology and environmental protection, v. 1, 16-22 June, 2013, Albena Co, Bulgaria, DOI: 10.5593/sgem2013, pp. 489-496.
19. Sahakyan L., Belyaeva O., Saghatelyan A. (2015) Mercury pollution issues in Armeni’s mining regions / Proceedings of 15th Int. multidisciplinary scientific geo-conference SCEM 2013 “Ecology, economics, education and legislation”, Section ecology and environmental protection, v. 1, 18-24 June, 2015, Albena Co, Bulgaria, DOI:10.5593/sgem2015B51, pp.513-520
20. US EPA (2002) Supplemental guidance for developing soil screening levels for superfund sites. United States Environmental Protection Agency, Washington US EPA. Field portable x-ray fluorescence spectrometry for the determination of elemental concentrations in soil and sediment / Method 6200. 2007.
21. US EPA. Field sampling guidance document #1205. Soil sampling // Rev. 2 9/99. 1999.

Հոդվածը տպագրության է երաշխավորել իմբագրական խորհրդի անդամ, կ.գ.դ. Հ.Գ.Գալստյանը:

ՀՏԴ 612.821

Ֆիզիոլոգիա

Մանուշ ՀԱՅՐԱՊԵՏՅԱՆ

Արցախի գիտական կենտրոնի գիտաշխատող

E-mail: manush.hayrapetyan.87@mail.ru

Հասմիկ ԳԱԼՍՅԱՆ

ԱրՊՀ, կենսաբանության և քիմիայի ամբիոնի դոցենտ, կ.գ.դ.

E-mail: ghg77@mail.ru

Գոհար ԽԱՉԱՏՐՅԱՆ

Վերականգնողական կենտրոն, բժիշկ - վերականգնողաբան

Մանուշ ՄԻՄՈՆՅԱՆ

ԱրՊՀ մագիստրոս

Արմինե ՍԱՐԳՍՅԱՆ

ԱրՊՀ հայցորդ

Ռաֆիկ ՍԱՐԳՍՅԱՆ

ՀՀ ֆիզիոլոգիայի ինստիտուտի ինտեգրատիվ կենսաբանության լաբորատորիայի վարիչ, կ.գ.դ.

ՄԻՐՏ-ԱՆՈԹԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ
ՖՈՒՆԿՑԻՈՆԱԼ ՎԻՃԱԿԻ
ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ
ՎԵՐԱԿԱՆԳՆՈՂԱԿԱՆ ԳՈՐԾՆԹԱՑԻ
ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՄԲ ՀԵՏՏՐԱՎՄԱՏԻԿ
ՍԹՐԵՍԱՅԻՆ ԽԱՆԳԱՐՄԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿ

Հետտրավմատիկ սթրեսային խանգարումը (ՀՏՄՆ) պոլիգենային բնույթի քրոնիկ հոգեկան հիվանդություն է: Մի շարք ուսումնասիրությունների արդյունքներ, այդ թվում և մեր կողմից ստացվածը, ցույց են տալիս, որ ՀՏՄՆ-ն բնորոշվում է իմունային համակարգի խանգարումներով, մասնավորապես, կոմպլեմենտի կասկադի ֆունկցիոնալ ակտիվության խախտումներով: Սակայն դեռևս պարզաբանված չէ այս հիվանդության ֆիզիոլոգիական որոշ չափանիշների կարգավիճակը:

Սույն աշխատանքի հիմնական նպատակն է բացահայտել առանձին վերականգնողական գործընթացների դերը սիրտ-անոթային համակարգի ֆունկցիոնալ վիճակը բնութագրող որոշ ցուցանիշների փոփոխության գործում ՀՏՄՆ ժամանակ: Ուսումնասիրվել են Ստեփանակերտի Քերոլայն Քոքսի անվան Վերականգնողական կենտրոնում բուժօգնություն ստացող վետերանները: Ստացված արդյունքները կօգնեն զարգացնել ՀՏՄՆ-ի վերաբերյալ հիմնարար գիտելիքները՝ ֆիզիոլոգիական տեսանկյունից: Կիրառական նշանակության տեսանկյունից՝ ստացված արդյունքները կարող են հիմք հանդիսանալ ՀՏՄՆ-ի բուժման արդյունավետ թերապևտիկ միջոցների մշակման համար:

Բանալի բառեր՝ հետտրավմատիկ սթրեսային խանգարում, վերականգնողական գործընթաց, վետերաններ, օրգանիզմի ֆունկցիոնալ վիճակ:

М.АЙРАПЕТЯН, А.ГАЛСТЯН, Г.ХАЧАТРЯН, М.СИМОНЯН, А.САРКИСЯН, Р. САРКИСЯН
ИЗМЕНЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ
СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ПОД
ВОЗДЕЙСТВИЕМ РЕАБИЛИТАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ
ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОМ СТРЕССОВОМ РАССТРОЙСТВЕ
Посттравматическое стрессовое расстройство (ПТСР) – хроническое психическое заболевание полигенного характера. Результаты ряда исследований, в том числе полученных нами,

показывают, что ПТСР характеризуется нарушениями иммунной системы, в частности, сбоями функциональной активности каскада комплемента. Однако до сих пор не выяснен статус некоторых физиологических критериев данного заболевания.

Основная цель работы – выявить роль отдельных реабилитационных процессов в деле изменения некоторых показателей, характеризующих функциональное состояние сердечно-сосудистой системы при ПТСР. Исследования проводились в Реабилитационном центре имени Керолайн Кокс Степанакерта у ветеранов, получающих медицинскую помощь. Полученные результаты помогут развить фундаментальные знания относительно ПТСР с физиологической точки зрения. В плане практического значения, полученные результаты могут послужить основой для разработки эффективных терапевтических мер лечения ПТСР.

Ключевые слова: посттравматическое стрессовое расстройство, реабилитационный процесс, ветераны, функциональное состояние организма.

M. HAYRAPETYAN, A. GALSTYAN, G. KHACHATRYAN, M. SIMONYAN, A. SARGSYAN, R. SARGSYAN
CHANGES IN THE FUNCTIONAL STATE OF THE
CARDIOVASCULAR SYSTEM UNDER THE INFLUENCE OF
REHABILITATION PROCESSES IN POSTTRAUMATIC STRESS
DISORDER

Post traumatic stress disorder (PTSD) is a polygenic nature chronic disease. The results of a number of studies, including our own, show that PTSD is characterized by disorders of the immune system, particularly with the violations of the functional activity of the complement. However, the status of some physiological criteria for this disease has not been specified yet.

The essential aim of this work is to reveal the role of the individual rehabilitation processes characterizing some records during PTSD in the functional state of body. Investigations were carried out at the veterans receiving treatment in Rehabilitation Centre named after Caroline Cox in Stepanakert. The results obtained will help to develop fundamental knowledge about PTSD from physiological point of view. From the point of view of applied significance the results obtained. Can become the basis for working out means of efficient treatment of PTSD

Key words: post-traumatic stress disorder, rehabilitation process, veterans, functional state of the body.

Ներածություն

Հետտրավմատիկ սթրեսային խանգարումը (ՀՏՄԽ) բազմագործոն բնույթի պոլիգենային քրոնիկ հոգեկան ծանր հիվանդություն է, որը պատկանում է դեպրեսիայի և անհանգստության հիվանդությունների խմբին: ՀՏՄԽ-ն առաջանում է մարդու մոտ արտակարգ վտանգավոր կամ աղետային բնույթի իրավիճակներում: ՀՏՄԽ-ի քրոնիկ փուլը բնորոշվում է կլինիկորեն արտահայտված հուզական ծանր վիճակով, օրգանիզմի հարմարվողական

հնարավորությունների և տեղեկատվության ընկալման ընդունակության նվազմամբ, սոցիալական, մասնագիտական և կենսագործունեության այլ կարևոր ոլորտների խաթարմամբ [3,8]:

Ըստ վիճակագրական տվյալների՝ աշխարհի բնակչության 70%-ը այսօր գտնվում է ՀՏՄ-ի առաջացմանը նպաստող գործոնների ազդեցության ներքո, և նրանց 20%-ը հիվանդանում է ՀՏՄ-ով: Ռիսկային խմբերում (պատերազմի մասնակիցներ, հանցագործություններից տուժածներ, սպանությունների և բռնության զանգվածային տեսարանների, տարերային և բնական աղետների ականատեսներ կամ զոհեր) ՀՏՄ-ի տարածումը կարող է հասնել մինչև 58%-ի: Ակնհայտ է, որ ՀՏՄ-ն այսօր մեծ վտանգ է ներկայացնում ժամանակակից հասարակությանը՝ հանդիսանալով առողջապահության և սոցիալ-տնտեսական ոլորտի կարևորագույն և անհապաղ լուծում պահանջող հիմնախնդիրներից մեկը: ՀՏՄ-ի ուսումնասիրությունը հատկապես կարևոր է Հայաստանի և Արցախի համար, քանի որ այս երկու հանրապետությունների բնակչության մեծ մասը երկար ժամանակ գտնվում էր ՀՏՄ-ի զարգացմանը նպաստող ծայրահեղ իրավիճակներում, ինչպիսիք են՝ պատերազմը, երկրաշարժը, ցեղասպանությունը, փախստականների վտարումը և այլն [9,11,12]:

Նախորդ գիտահետազոտական ծրագրերի շրջանակներում (ՀՀ Գիտության կոմիտեի հետ համատեղ) ուսումնասիրվել են ՀՏՄ-ի մոլեկուլազենետիկական պաթոմեխանիզմները, և ստացվել են նոր տվյալներ: Վերջիններս վկայում են, որ Արցախյան պատերազմի վետերանների մոտ գերակտիվացված է իմունային համակարգը մասնավորապես՝ կոմպլեմենտի համակարգը, ինչը զուգակցվում է արյան մեջ իմունային համալիրների (ԻՀ) կուտակմամբ, ինչը համապատասխանում է մի շարք ուսումնասիրությունների արդյունքների [1,4]: Մասնավորապես, ցույց է տրվել, որ ՀՏՄ-ն բնորոշվում է ԻՀ-ի ձևավորման և հեռացման գործընթացների խաթարմամբ, ինչն արտահայտվում է ՀՏՄ-ով տառապող հիվանդների արյան մեջ շրջանառող ԻՀ-ի (ՇԻՀ), ինչպես նաև կոմպլեմենտի C1 և C3 բաղադրիչների (C1q, C3d) տրոհման արգասիքների հետ կապված ԻՀ-ի մակարդակների՝ նորմի համեմատ բարձրացմամբ [1,4]: Պարզաբանվել է նաև, որ ՀՏՄ-ն բնորոշվում է կոմպլեմենտի համակարգի ֆունկցիոնալ ակտիվության խախտումներով, ինչը, մասնավորապես, արտահայտվում է կոմպլեմենտի դասական և ծայրային ուղիների գերակտիվացմամբ, այլընտրանքային ուղու ակտիվության նվազմամբ [5,6,7,10]:

Աղյուսակ 1

ՀՏՄ-ով տառապող հիվանդների և առողջ անհատների (ԱԱ) արյան շիճուկում C1-ԻՀ-երի և C3d-ԻՀ-երի խտության որոշման արդյունքում ստացված տվյալների վիճակագրական վերլուծության արդյունքները

Ցուցանիշ	[C1q-ԻՀ], մկգ/մլ			[C3d-ԻՀ], մկգ/մլ		
	ԱԱ-ներ		ՀՏՄ	ԱԱ-ներ		ՀՏՄ
	ստուգիչ խումբ 1	ստուգիչ խումբ 2		ստուգիչ խումբ 1	ստուգիչ խումբ 2	
M	27,500	26,280	44,600	18,900	18,670	29,750
m	2,400	2,200	3,970	1,200	1,130	2,210

Որոշ հետազոտություններ վկայում են, որ ՀՏՄ-ի ժամանակ զարգացող պաթոֆիզիոլոգիական գործընթացները մասնավորապես խաթարում են օրգանիզմի իմունային համակարգը: Չնայած կատարված բազմաթիվ ուսումնասիրությունների՝ ՀՏՄ-ի զարգացման ֆիզիոլոգիական ցուցանիշների համալիր հետազոտությունների վերաբերյալ գիտականորեն հիմնավորված, ամբողջական հայեցակարգ չկա: Սույն աշխատանքի հիմնական նպատակն է բացահայտել առանձին վերականգնողական գործընթացների դերը սիրտ-անոթային համակարգի ֆունկցիոնալ վիճակը բնութագրող որոշ ցուցանիշների փոփոխության գործում՝ ՀՏՄ ժամանակ:

Հետազոտության մեթոդիկա

Հետազոտության սուբյեկտներ են հանդիսացել Ստեփանակերտի Քերոլայն Քոքսի անվան Վերականգնողական կենտրոնում բուժօգնություն ստացող 30 վետերաններ: Հետազոտվել են երկու սեռի անհատներ, որոնք անմիջական մասնակցություն են ունեցել Արցախյան առաջին պատերազմին (1991-1994թթ.): Հիմնականում ներգրավվել են 1958-1975թթ. տարիքային խմբում ծնված անձինք: Նրանց մոտ ի հայտ էր եկել ՀՏՄ, հետազայում նաև այլ ուղեկցող հիվանդություններ, մասնավորապես՝ հետազոտվողների մեծամասնության մոտ արձանագրվել էր աջակողմյան կամ ձախակողմյան հեմիպարեզ, հետինսուլտային վիճակ, հետվնասվածքային կոնտրակտ և այլն:

ՀՏՄ-ով հիվանդների հետազոտությունն իրականացվել է բուժօգնություն սկսելուն զուգընթաց: Ուսումնասիրությունները կատարվել են վերականգնողական տարբեր միջոցառումների /լող, ֆիզիկական վարժություններ/ իրականացման առաջին և վերջին շաբաթներում, օրվա նույն ժամերին, վերականգնողական միջոցառումներից հետո:

Հետազոտվողների մոտ նախօրոք որոշվել է արյան մեջ թթվածնի հագեցվածության աստիճանը՝ սատուրացիան՝ պուլս-օքսիմետրի միջոցով, ինչպես նաև հոգեֆիզիոլոգիական որոշ պարամետրեր: Իրավիճակային և անձնային տագնապայնությունը գնահատվել է ըստ Սպիլբերգի և Խանինի հոգեբանական թեստերի: Թեստի գնահատումը մինչև 30 միավորը համարվել է ցածր, 31-45՝ միջին, իսկ 46 և ավելին՝ բարձր անձնային անհանգստություն: Ինքնազգացողության, ակտիվության և տրամադրության ցուցանիշները որոշվել են ըստ CAH-հարցաթերթիկի: Ընդ որում, ըստ սանդղակի՝ 30-ից ցածր՝ միավորը համարվում է ցածր, 30-50 ընկած միջակայքը՝ նորմալ, 50-ից բարձրը՝ բարձր:

Միրտ-անոթային համակարգի ֆունկցիոնալ վիճակը հետազոտվողների մոտ ուսումնասիրվել է դյուրատար սրտագրիչի կիրառմամբ: ԷՍԳ (էլեկտրասրտագրիչ) ազդակների գրանցումը իրականացվել է առաջին արտածմամբ (աջ ձեռք-ձախ ձեռք): ԷՍԳ ազդակների վերլուծության ժամանակ հաշվարկվել են RR-կարդիոինտերվալները, վերջիններիս գնահատումը իրականացվել է ըստ Բանսկու մեթոդի [13]: Տարբերությունների հավաստիությունը գնահատվել է Ստյուդենտի t-չափանիշի կիրառմամբ՝ որպես հավաստի ընդունելով $p < 0,05$: ԷՍԳ հաշվարկված ցուցանիշները բերված են աղյուսակ 2-ում:

Աղյուսակ 2

ԷԿԳ-Ի ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐԸ ԵՎ ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

ԷԿԳ-Ի ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐԸ		ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ
Heart Rate	Զարկերի հաճախականությունը	Արյան շրջանառության համակարգի ֆունկցիոնալ վիճակի միջին մակարդակ
RR_Std	RR ինտերվալների դիսպերսիան	Արյան շրջանառության վեգետատիվ կարգավորման գումարային արդյունքը
RMSSD	ԷԿԳ-ի հաջորդական R_R ինտերվալների տարբերությունների քառակուսիների գումարի քառակուսի արմատը	ՎՆՀ-ի պարասիմպաթիկ օղակի ակտիվությունը
VR	RR ատամիկների միջև առկա	Կարգավորիչ ազդեցության առավելագույն ամպլիտուդը

	առավելագույն և նվազագույն ինտերվալների տարբերությունը	
Mo	RR ինտերվալների հիստոգրամայում առավել հաճախ հանդիպող ինտերվալի արժեքը	Միրտ-անոթային համակարգի առավել հավանական ֆունկցիոնալ մակարդակը
Amo (%)	RR ինտերվալների հիստոգրամայի առավելագույն ամպլիտուդ	ՎՆՀ-ի սիմպաթիկ տեղամասի ակտիվությունը
CV%=(RR-Std)/<RR>	Փոփոխությունների գործակիցը	Կարգավորման գումարային էֆեկտը բնութագրող ցուցանիշը
PAPR=Amo/Mo	Կարգավորման գործընթացների համապատասխանության ցուցիչը	Թույլ է տալիս որոշել սիմպաթիկ օղակի սինուսային հանգույցի ազդեցությունը

Նույն ցուցանիշները որոշվել են նաև հոգեպես ու ֆիզիկապես առողջ անհատների մոտ՝ ստուգիչ խումբ՝ համեմատական զուգահեռներ անցկացնելու համար: Ընդհանուր առմամբ հետազոտվել 20 անձ:

Ստացված արդյունքների վերլուծություն

Հետազոտվողների սատուրացիան նվազագույնը կազմել էր 90%, միջինում՝ 95%: Հետազոտության արդյունքում պարզվել է, որ 33%-ի մոտ գնահատվել է բարձր, իսկ 67%-ի մոտ՝ միջին իրավիճակային տազնապայնություն: 36,7%-ի մոտ գնահատվել է բարձր անձնային տազնապայնություն, իսկ 63,3 %-ի մոտ՝ միջին անձնային տազնապայնություն: Անհրաժեշտ է նշել, որ իրավիճակային և անձնային տազնապայնությունը սերտ կապված են անձի խառնվածքի հետ: Անհանգստության բարձր մակարդակ նկատվում է մելամաղձոտների մոտ, ցածր՝ ֆլեգմատիկների և խոլերիկների: Անձնային անհանգստությունը պատկերացում է տալիս անձի խոցելիության մասին՝ ելնելով նրա անհատական վատ հատկանիշներից: Իրավիճակային անհանգստությունը արձագանքն է սթրեսի, որը կարող է սպառնալիք հանդիսանալ ինքնազգահատականի: CAH-հարցաթերթիկների արդյունքների վերլուծությունից պարզվել է, որ 73.3%-ի մոտ գնահատվել է ցածր, իսկ 26.7%-ի մոտ միջին ինքնազգացողություն, 53.4%-ի մոտ գնահատվել է ցածր, իսկ 46.6%-

ի մոտ՝ միջին ակտիվություն, 63.4%-ի մոտ գրանցվել է ցածր, իսկ 26.6%-ի մոտ՝ միջին տրամադրության:

Նկար 1-ում ներկայացված են հաշվարկված ԷԿԳ ցուցանիշները՝ բուժման առաջին և վերջին օրերի ընթացքում:

Heart Rate

RR_STD

CV%

RMSSD

RR_max - RR_min

Mo

AMo

PAPR

Նկար 1. Կարդիոլոգիական ցուցանիշների բնութագիրը տղամարդկանց և կանանց մոտ բուժօգնության ավարտից հետո

F-DO, M-DO – կանայք և տղամարդիկ, համապատասխանաբար, նախքան բուժօգնություն սկսելը

F-POST, M-POST-կանայք և տղամարդիկ, համապատասխանաբար, բուժօգնության ավարտից հետո

Կետագծերով նշված են ցուցանիշների նշանակության նորմատիվ ինտերվալները

Ներկայացված նկարի համաձայն՝ և կանանց՝ և տղամարդկանց մոտ բուժման ինչպես առաջին, այնպես էլ վերջին օրը գրեթե բոլոր հաշվարկված ԷԿԳ ցուցանիշները գտնվում էին նորմի սահմաններում, ինչն էլ վկայում է բուժման ընթացքում օրգանիզմի ֆունկցիոնալ վիճակի վրա հաշվարկված ԷԿԳ ցուցանիշների ոչ զգայուն լինելը: Բոլորովին այլ պատկեր է նկատվել ԷԿԳ RR-ինտերվալների սպեկտրալ բախշման դեպքում, բուժման առաջին և վերջին օրերի ընթացքում (նկ.2): Ինչպես կանանց, այնպես էլ տղամարդկանց մոտ բուժօգնության ավարտից հետո մի քանի անգամ աճել է RR-ինտերվալների սպեկտրալ հզորությունը, կանաց մոտ հաճախականությունը տատանվում էր 0,02-0,08 Հց սահմաններում, իսկ տղամարդկանցը՝ 0,1-0,15 Հց սահմաններում:

**A-ԷԿԳ RR-ինտերվալների սպեկտր
կանանց մոտ**

**Ե-ԷԿԳ RR-ինտերվալների սպեկտր
տղամարդկանց մոտ**

**Նկար 2. RR-ինտերվալների սպեկտրալ բախշումը հետազոտվողների մոտ,
բուժման առաջին (սև) և վերջին (կարմիր) օրերին:**

Աբսիսների առանցք – հաճախություն (Հց), օրդինատների առանցք – սպեկտրի
հզորություն

Նկար 3-ում ներկայացված են ԷԿԳ ցուցանիշները ստուգիչ խմբի և ՀՏԱԽ-
ով հիվանդ կանաց մոտ բուժօգնության ավարտից հետո:

Heart Rate	RR_STD
CV%	RMSSD

RR_max - RR_min	Mo
AMo	PAPR
<p><i>Նկար 3. Կարդիոլոգիական ցուցանիշների փոփոխության բնութագիրը ստուգիչ և հետազոտվող խմբի կանանց մոտ</i> Famele-control, ստուգիչ խմբի կանայք, Famele-POST, - ՀՏՄԽ հիվանդ կանայք</p>	

Համաձայն նկար 3-ի, ԷԿԳ բոլոր ցուցանիշների նշանակությունը երկու խմբերում էլ գտնվում էր նորմի սահմաններում: Նկար 4-ում RR-ինտերվալների սպեկտրի պահով նկատվում է որոշակի տարբերություն: ՀՏՄԽ-ով հիվանդ կանանց մոտ, բուժօգնության ավարտից հետո նկատվում է արտահայտված պիկ՝ 0,03, 0,04 և 0,05 Հց սահմաններում: Իսկ ստուգիչ խմբի կանանց մոտ RR-ինտերվալների արտահայտված պիկը գտնվում էր 0,05-0,08 Հց սահմաններում:

Նկար 4. RR-ինտերվալների սպեկտրալ բաշխումը ստուգիչ խմբի կանանց (սև) և ՀՏՄ-ով հիվանդ կանանց մոտ բուժօգնության ավարտից հետո (կարմիր).

Աբսիսների առանցք – հաճախություն (Հց), օրդինատների առանցք – սպեկտրի հզորություն

Իրականացված աշխատանքում փորձել ենք գնահատել ՀՏՄ-ով հիվանդների օրգանիզմի ֆունկցիոնալ վիճակը՝ վերականգնողական գործընթացներից հետո: Գնահատման համար հաշվի են առվել RR-կարդիոինտերվալների բախշվածությունը: Հիվանդների կարդիոլոգիական ցուցանիշների վերլուծությունը, ցույց տվեց, որ տղամարդկանց և կանանց բուժման առաջին և վերջին օրերին հաշվարկված գրեթե բոլոր ԷԿԳ ցուցանիշները գտնվում էին նորմի սահմաններում: Բայց նրանց մոտ բուժման վերջին օրը նկատվել էր RR-ինտերվալների սպեկտրի կտրուկ աճ:

Հետաքրքիր տվյալներ են ստացվել ստուգիչ և հետազոտվող խմբերի ԷԿԳ ցուցանիշների համեմատումից: Այդ խմբերում բացակայում էր ԷԿԳ ցուցանիշների որևէ տարբերություն: Դրա հետ մեկտեղ պետք է հաշվի առնել, որ հիվանդ կանանց մոտ բուժօգնության ավարտից հետո նկատվում էր RR-ինտերվալների վառ արտահայտված հզորության պիկ:

Ընդհանրացնելով ստացված արդյունքները՝ կարելի է եզրակացնել, որ կարդիոագոակների ստատիստիկ ցուցանիշները զգայուն չեն հիվանդների ֆունկցիոնալ վիճակի փոփոխության հանդեպ՝ բուժման ընթացքում: Դրա հետ մեկտեղ ԷԿԳ ազդակների դեպքում RR-ինտերվալների սպեկտրալ բաշխման հզորության աճը կարող է հանդիսանալ բուժօգնության գործընթացի էֆեկտիվ մաս:

Սույն աշխատանքի արդյունքները կպարզաբանեն ՀՏՄ-ով հիվանդների բուժօգնության ժամանակ վերականգնողական գործընթացի արդյունավետությունը, զգալիորեն կհարստացնեն ժամանակակից պատկերացումներն ՀՏՄ-ի վերաբերյալ: Այս ամենը լուրջ հիմք կհանդիսանա տվյալ հիվանդության բուժմանն ուղղված արդյունավետ եղանակների մշակման համար:

Ծանուցում. Այս աշխատանքն իրականացվել է Երվանդ Թերզյանի անվան ԳԿՀԱՀ (ANSEF) հետազոտական դրամաշնորհային ծրագրի միջոցով,

This work was made possible in part by a research grant from the Ervant Terzian Armenian National Science and Education Fund (ANSEF) based in New York, USA

Գրականություն

1. Boyajyan A., Mkrtychyan G., Hovhannisyan L., Avetyan D. Chapter 5 Alterations in the immune response, apoptosis and synaptic plasticity in posttraumatic stress disorder: molecular indicators and relation to clinical symptoms. In: *New Insights Into Anxiety Disorders* (editor: Durbano F.), InTech, Croatia, 2013, ISBN: 978-953-51-1053-8, pp.105-133.
2. Chavushyan A., Hovhannisyan L., Mkrtychyan G., Hovsepyan M., Arakelyan A., Hakobyan S., Khoyetsyan A., Petrosyan M., Harutyunyan K., Musaelian R., Ayvazyan V., Hovhannisyan G., Aroutiounian R., Boyajyan A. Comparative characteristics of different subpopulations of the immune complexes in psychoneurological disorders: implication to disease-related molecular pathomechanisms. *Proceedings of the International Symposium on Neuroscience and Biological Psychiatry "Stress and Behavior"*, Yerevan, Armenia, 2013, accepted to publication.
3. DSM-IV-TR. Diagnostic and statistical manual of mental disorders by the American Psychiatric Association, Edition: 4, text revised, Amer. Psychiatric Pub., The American Psychiatric Association, 2000, -943 pp.
4. Hovhannisyan L.P., Boyajyan A.S., Mkrtychyan G.M., Sukiasyan S.H., Ayvazyan V.A., Petrosyan M.S., Harutyunyan K.K., Musaelian R.I. Immune complexes as indicators of chronic inflammation accompanied posttraumatic stress disorder. *Medical Immunology (Medizinskaja Immunologia; St. Petersburg)*, 2012a, 14(6), 545-548.
5. Hovhannisyan L.P., Mkrtychyan G.M., Petrosyan M.S., Harutyunyan K.K., Musaelian R.I., Ayvazyan V.A., Boyajyan A.S. Altered mechanisms of immune complex recognition and

- clearance in combat veterans with posttraumatic stress disorder. Proceedings of Young Scientists International Conference “Perspectives for development of molecular and cellular biology-3”, Yerevan, 2012b, p.120-125.
6. Hovhannisyan L.P., Mkrtchyan G.M., Sukiasian S.H., Boyajyan A.S. Alterations in the complement cascade in post-traumatic stress disorder. // Allergy Asthma Clin. Immunol.- 2010.- V.6, N1.- p.3 (5 pages).
7. Hovhannisyan L.P., Petrosyan M.S., Harutyunyan K.K., Musaelian R.I., Ayvazyan V.A., Mkrtchyan G.M., Boyajyan A.S. Immune complexes containing complement-activation products in the blood of patients with posttraumatic stress disorder. Stress and Health, 2013 (accepted to publication).
8. ICD-10., The international statistical classification of diseases and related health problems. Edition: 10, World Health Organization, Geneva, 1992, -1243 pp.
9. Kinchin D. Post traumatic stress disorder: the invisible injury. Success Unlimited: UK. 2005.
10. Petrosyan M.S., Harutyunyan K.K., Musaelian R.I., Ayvazyan V.A., Hovhannisyan L.P., Mkrtchyan G.M., Boyajyan A.S. C1-q containing immune complexes as indicators of altered immune response posttraumatic stress disorder. Abstracts of the VIII International Congress on Autoimmunity, Granada, Spain, 2012, 223-224.
11. PTSD alliance (n.d.). About PTSD: statistics. 2012. www.ptsdalliance.org/about_what.html. (accessed 25 August 2012).
12. Sukiasyan S.H. & Tadevosyan M.J. Posttraumatic stress disorder: medical and social - psychological problem in Armenia. // Russ. J Psychiatry.- 2010.- V.5.- p.59-69.
13. Баевский и др., 1984; Баевский и др., 1993; Баевский и др., 2002.

Հոդվածը տպագրության է երաշխավորել խմբագրական խորհրդի անդամ, կ.գ.դ. Հ.Գ.Գալստյանը:

ՀՏԴ 542.6

Քիմիա

Արթուր ԱՎԵՏԻՍՅԱՆ

ԱրՊՀ կենսաբանության և քիմիայի ամբիոնի դոցենտ, քիմիական գիտությունների թեկնածու
E-mail: aveartur@mail.ru

Տաթևիկ ՂՈՒԿԱՍՅԱՆ

ԱրՊՀ կենսաբանության և քիմիայի ամբիոնի դոցենտ, քիմիական գիտությունների թեկնածու
E-mail: baltatev@mail.ru

**ԹԱՆԿԱՐԺԵՔ ԵԹԵՐԱՅՈՒՂԵՐԻ
ՍՏԱՑՈՒՄԸ ԵՎ ՆՐԱՆՑ ՕԳՏԱԳՈՐԾՄԱՆ
ՀԵՌԱՆԿԱՐՆԵՐԸ ԱՐՑԱԽՈՒՄ**

Վերջին տարիներին բնական ռեսուրսների ճիշտ օգտագործման հիմնախնդիրը դառնում է շատ արդիական: Արցախը տարբերվում է բուսական ծածկույթի բազմազանությամբ և հարստությամբ, որտեղ կարևոր տեղ են գրավում վայրի և մշակովի եթերայուղատու բույսերը: Չնայած այդ մեծ բազմազանությանը, մեզ մոտ եթերայուղատու բույսերն ըստ նշանակության չեն օգտագործվում: Նրանց միայն չնչին մասն է օգտագործվում որպես սննդամթերքների բաղկացուցիչ մաս: Այնինչ, դրանք պետք է օգտագործվեն գլխավորապես թանկարժեք եթերայուղերի ստացման համար:

Բանալի բառեր՝ եթերայուղեր, ուրց, դաղձ, եթերայուղային արտադրություն, Արցախի եթերայուղատուներ, էքստրակցիա, քանակական որոշում, օժանելիքներ, գեղարարություն:

**А. АВЕТИСЯН, Т. ГУКАСЯН
ПОЛУЧЕНИЕ ДОРОГИХ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ И
ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В АРЦАХЕ**

В последнее время очень актуальным стал вопрос правильного использования природных ресурсов. Арцах отличается богатством растительности, где важное место занимают дикорастущие и культивируемые эфиромасличные растения. Несмотря на такое разнообразие, наши эфиромасличные растения не используются по назначению. Лишь небольшая их часть употребляется в пищу. Однако, их следует использовать в основном для получения дорогих эфирных масел.

Ключевые слова: эфирные масла, тимьян, мята, производство эфирного масла, производители эфирных масел Арцаха, экстракция, количественное решение, косметика, парфюмерия.

A.AVETISYAN, T. GHUKASYAN
THE EXTRACTION OF PRECIOUS ESSENTIAL OILS AND THE PERSPECTIVE OF THEI USE IN ARTSAKH

In recent years the problem of the right use of natural resources has become up-tu-date. Artsakh is notable for the diversity and wealth of its flora in which wild and cultivated plants containing essential oil occupy an important place. In spite of that great diversity plants containing essential oil aren't used by value. Only a trivial part of them is used as component part of food products. Whereas they must mainly be used for extraction of pecious essential oils.

Key words: essential oils, thyme, mint, essential oil production, essential oil suppliers of Artsakh, extraction, quantitative decision, perfumes, art.

Եթերայուղերն օրգանական ցնդող հեղուկներ են, որոնք անջատվում են եթերայուղատու բույսերից և պայմանավորում են նրանց հոտը: Հայտնի են 3000 տեսակի եթերայուղատու բույսեր, որոնցից միայն 200-ն ունի արդյունաբերական նշանակություն: Ներկայումս բազմաթիվ երկրներ այս կամ այն չափով արտադրում են եթերայուղեր, որոնց համաշխարհային արտադրանքը կազմում է ավելի քան 25000 տոննա [1, 4]:

Սովորական պայմաններում եթերայուղերը թափանցիկ, անգույն կամ գունավոր յուղային հեղուկներ են: Ձեթերից ու յուղերից տարբերվում են ցնդելիությամբ և բնորոշ հոտով: Լուծվում են օրգանական լուծիչներում, բնական ճարպերում և յուղերում, շատ հազվադեպ՝ ջրում: Լույսի ազդեցությամբ օքսիդանում են, խեժանում ու փոխում բնորոշ հոտը: Եթերայուղերում հայտնաբերվել են ավելի քան 1000 օրգանական նյութեր՝ ալիֆատիկ, արոմատիկ, հազեցած, չհազեցած, տերպենային, ցիկլիկ ածխաջրածիններ՝ եթերներ, կետոններ, սպիրտներ, ալդեհիդներ, օքսիդներ, հետերոցիկլիկ և այլ

միացություններ:

Եթերայուղերը բույսի օրգաններում տեղայնացված են անհավասարաչափ: Շատ հաճախ դրանք կենտրոնացված են լինում բույսի մեկ օրգանում (տերև, ծաղիկ, արմատ, պտուղ) կամ էլ մի քանի օրգաններում (տերև և ծաղիկ, տերև և ցողուն): Այդ իսկ պատճառով արդյունաբերությունում օգտագործում են միայն բույսի եթերայուղով հարուստ օրգանները: Եթերայուղի քանակությունը և որակը տարբեր տեսակի եթերայուղատու հումքում տատանվում է լայն սահմաններում: Այն կախված է հողի քիմիական կազմից, աճման շրջանից, տարվա եղանակից, բույսի տարիքից, օրվա ժամից և բազմաթիվ այլ ֆիզիկաքիմիական ազդեցություններից: Ցանկացած եթերայուղի կազմի մեջ մտնող բաղադրիչներից մեկի կամ մի քանիսի քանակը միշտ շատ է լինում: Նրանք համարվում են հիմնականներ, որոնք էլ պայմանավորում են եթերայուղի հոտը, ինչպես նաև արժեքը: Օրինակ՝ կորիանդրի եթերայուղում հայտնի 20 բաղադրիչներից հիմնական է համարվում լինոլոլ եռտերպենային ալիֆատիկ սպիրտը: Վարդի եթերայուղի 120 բաղադրիչներից հիմնական են համարվում ցիտրոնենոլը, ներոլը, ֆենիլէթիլային սպիրտը, որոնք պայմանավորում են վարդի հոտը:

Եթերայուղային հումքը մշակում են ֆիզիկաքիմիական կամ մեխանիկական մեթոդներով [1,10]: Վերամշակման մեթոդի ընտրությունը կախված է հումքի հատկություններից, եթերայուղի բաղադրությունից, հումքի հետ եթերայուղի կապի բնույթից: Ընտրված մեթոդը պետք է ապահովի արտադրանքի առավելագույն քանակությունը և բարձր որակը:

Եթերայուղերի ստացման ամենամատչելի, ամենատարածված ու ամենահին եղանակներից է թորումը ջրային գոլորշիներով [3,5,10]: Այս մեթոդը հիմնված է ջրային գոլորշիներով եթերայուղերի ցնդելիության վրա: Այն իրականացվում է մթնոլորտային ճնշման տակ՝ 100 °C ջերմաստիճանին մոտ պայմաններում: Մեթոդի էությունը կայանում է նրանում, որ ջրային գոլորշիներով հումքի մշակման ժամանակ եթերայուղի բաղադրիչները անցնում են գոլորշի ֆազ և ջրային գոլորշիների հետ խառնված ենթարկվում են խտացման, որից հետո միայն անջատվում ջրից:

Եթերայուղերի արտադրությունում լայնորեն օգտագործվում է նաև ցնդող և չցնդող լուծիչներով եթերայուղերի կորզման մեթոդը: Ցնդող լուծիչների դեպքում ստացված խառնուրդից լուծիչը թորում են և ստանում կորզվածք՝ կոնկրետ: Չցնդող լուծիչներով կորզման դեպքում օգտագործում են միայն ծաղկային հումք: Որպես լուծիչ կիրառում են բնական բարձրորակ ճարպեր և յուղեր: Եթերայուղերի ստացման մեխանիկական մեթոդը օգտագործվում է հիմնականում ցիտրուսային կուլտուրաների պտուղների վերամշակման համար: Այս եղանակով ստացված եթերայուղը չի ենթարկվում ջերմային մշակման, դրա համար էլ օժտված է բնական բուրմունքով:

Եթերայուղերն օժտված են մարդու օրգանիզմի վրա ֆիզիոլոգիական

ազդեցության լայն սպեկտրով [2,8]: Նրանք ընդունակ են ազդելու օրգանիզմի գրեթե բոլոր համակարգերի և օրգանիզմում ընթացող տարբեր պրոցեսների վրա: Կարևոր առանձնահատկություն է համարվում էթերայուղերի բազմաբնույթ ազդեցությունը, այսինքն՝ չկա մի էթերայուղ, որը կիրառվի միայն մեկ տեսակի հիվանդության ժամանակ:

Եթերայուղերը հիմնականում օգտագործվում են շնչառական համակարգի կոմպլեքս հիվանդությունների բուժման ժամանակ: Նրանք ցուցաբերում են հակաբորբոքային, հակասեպտիկ և բրոնխոլիտիկ ազդեցություն: Արոմաթերապիայի ժամանակ դադարում է հազը, հեշտանում է շնչառությունը, վերանում է խորխը, մեծանում է թոքերի օդափոխությունը:

Շատ էթերայուղեր օժտված են լեղամուղ, սպազմոլիտիկ, հակաբորբոքային, հակախոցային ազդեցությամբ: Նրանք խթանում են մաքսոդական գեղձերի ֆունկցիաները, ինչի շնորհիվ էթերայուղերը լայն կիրառություն են գտել ստամոքսաղիքային տրակտի հիվանդությունների բուժման ժամանակ: Հաստատված է վարդի էթերայուղի ազդեցությունը աղիքների տոնուսի իջեցման վրա: Դադձի, վարդի, նարդոսի էթերայուղերը օգտագործում են որպես ստամոքսի և աղիքների գրգռվածությունը, ինչպես նաև խոցային և էրոզիային պրոցեսները կանխող միջոցներ: Եթերայուղերի կոմպլեքսները լավ ազդեցություն են գործում ուղեղի աշխատունակության վրա: Նրանք ապահովում են թարմություն, հանգիստ քուն, կարգավորում են նյարդային համակարգի ֆունկցիաները, իջեցնում են հոգնածությունը: Հաստատված է էթերայուղերի արդյունավետությունը գլխուղեղի արյան շրջանառության անբավարարության, ներքնների հետ կապված սուր գլխացավերի ժամանակ:

Եթերայուղերը լայնորեն օգտագործվում են օժանդակների, ներկերի, լաքերի, խմիչքների արտադրությունում, գեղարարության, դեղագործության, բժշկության, սննդի և քիմիական արդյունաբերության, ինչպես նաև մի շարք այլ ճյուղերում [9]:

Կարևոր դրական գործոն է հանդիսանում էթերայուղերի ցածր թունավոր ազդեցությունը, նրանց ընդունակությունը ցուցաբերել ակտիվություն ոչ թունավոր չափաքանակներով:

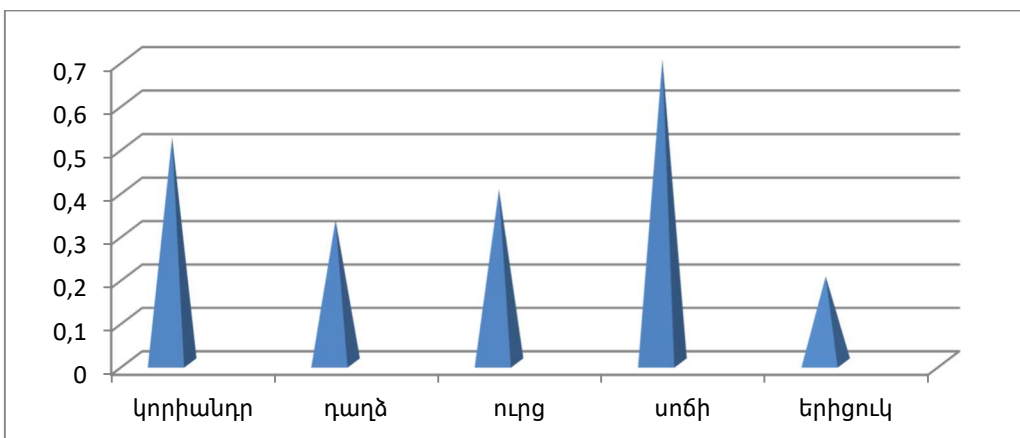
Տարեցտարի ավելի է շատանում էթերայուղային հումքից ստացվող նյութերի տեսականին, կատարելագործվում է դրանց ստացման տեխնոլոգիան: Կարևոր նշանակություն է տրվում ֆիզիոլոգիապես ակտիվ նյութերի անջատման հետազոտություններին, որոնց կարիքն ունի բժշկությունը: Էքստրակտներից բացարձակ յուղի անջատման ժամանակ, որպես արտադրության թափոններ, ստանում են մոմեր, որոնք լայն կիրառություն ունեն գեղարարության մեջ: Եթերայուղային արտադրության ծաղկային և խոտային հումքի թափոններից ստանում են արժեքավոր և ֆիզիոլոգիապես ակտիվ նյութեր պարունակող կերային այլուր: Այդպիսի հավելումների ավելացումը անասնակերերին

բարձրացնում է կենդանիների դիմադրողականությունը հիվանդությունների նկատմամբ, ինչպես նաև նրանց մթերատվությունը:

Եթերայուղերի ստացման համար պիտանի բազմաթիվ արժեքավոր բույսեր են աճում Արցախի տարածքում, որոնք դեռևս բավարար ուսումնասիրված չեն և չնչին են օգտագործվում [6]: Այնինչ դրանք պետք է օգտագործվեն թանկարժեք եթերայուղերի ստացման համար, որոնք կարող են կիրառվել գեղարարության, օժանելիքների արտադրության, դեղագործության, խմիչքների արտադրության, բժշկության և ժողովրդական տնտեսության բազմաթիվ այլ ճյուղերում:

Մեր կողմից հետազոտվել են Արցախում աճող որոշ եթերայուղատու բույսեր, ինչպիսիք են կորիանդրը, դաղձը, ուրցը, սոճին, երիցուկը: Որոշվել է եթերայուղերի քանակական պարունակությունը կորիանդրի չոր սերմերում, դաղձի թառամած վերգետնյա զանգվածում, ուրցի ծաղկած բույսի վերգետնյա մասերում, սոճու ասեղնատերևներում և երիցուկի ծաղիկներում: Եթերայուղերի պարունակության քանակական որոշումը կատարել ենք Գրինգբուրգի մեթոդով [7], որը հիմնված է ջրային գոլորշիներով թորման եղանակի վրա: Որոշվել է եթերայուղի ծավալը և հաշվվել է նրա պարունակությունը ծավալակշռային սոկոսներով (մլ/գ %): Եթերայուղերի պարունակությունները հետազոտված նմուշներում կազմել են՝ կորիանդրում՝ 0,52 մլ/գ %, դաղձում՝ 0,33 մլ/գ %, ուրցում՝ 0,4 մլ/գ %, սոճում՝ 0,7 մլ/գ %, երիցուկում՝ 0,2 մլ/գ %:

Դիագրամ: Եթերայուղերի պարունակությունները հետազոտված նմուշներում



Ստացված արդյունքները վկայում են այն մասին, որ հետազոտված բույսերը կարող են հումք հանդիսանալ արժեքավոր եթերայուղերի ստացման համար:

Եթերայուղերի ստացումը և հետազոտումը Արցախում կնպաստի ժողովրդական տնտեսության ժամանակակից մի շարք ճյուղերի զարգացմանը և գիտատեխնիկական առաջընթացին:

Գրականություն

1. Сидоров И.И., Турышева Н.А., Фалеева Л.П., Ясюкевич Е.И., Технология натуральных эфирных масел и синтетических душистых веществ. М. Легкая и пищевая промышленность. 1984.
2. Чуешов В.И. и др., Промышленная технология лекарств. Т.2, X. МТК-Книга, 2002.
3. Гроссе Э., Ваисмантель Х., Химия для любознательных. Основы химии и занимательные опыты. Л. Химия, 1987.
4. Персидская К.Г., Чипига А.П., Справочник для работников эфирномаслечных предприятия. Москва, 1981.
5. Ավետիսյան Ա.Է., «Եթերայուղերի ստացումը ջրային գոլորշիներով թորման եղանակով», ԱրՊՀ գիտ. տեղեկագիր, 2008, 1(16), էջ 47-50:
6. Թորոսյան Ա., Հայաստանի դեղաբույսերը, Ե. Հայաստան, 1983:
7. Государственная фармакопея СССР X, 1968, сс. 816-817.
8. Войткевич А., Эфирное масло для парфюмерии и ароматерапии. - М.: Пищ. пром-сть, 1999.
9. Справочник по эфирным маслам. М. Пищ. пром-сть, 1978.
10. Шляпников В.А., Современные методы получения эфирных масел. - М.: Пищепром, 1983.

[http// www.wikipedia.am](http://www.wikipedia.am).

Հոդվածը տպագրության է երաշխավորել խմբագրական խորհրդի անդամ, ք.գ.թ., Վ.Ս.Միրզոյանը:

ՀՏԴ.547.1Քիմիա*Վալոդյա ՄԻՐԶՈՅԱՆ**ԱրՊՀ կենսաբանության և քիմիայի ամբիոնի պրոֆեսոր, ք. գ. թ.**E-mail: volodyamirzoyan@mail.ru**Լուսինե ԱՅԴԻՆՅԱՆ**Շուշիի տեխնոլոգիական համալսարանի ասպիրանտ**E-mail: luskasapetian@mail.ru*

ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ՄԻԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՌԵԱԿՑԻԱՆԵՐԻ ՄԵԽԱՆԻԶՄ

Աշխատանքում դիտարկված են օրգանական մի շարք
ռեակցիաներ և նրանց մեխանիզմի պարզաբանման
հարցեր:

Բանալի բառեր՝ բանաձև, կառուցվածք, իզոմեր, ալկեններ,
արոմատիկ միացություններ, մեխանիզմ:

Վ. МИРЗОЯН, Л. АЙДИНЯН **МЕХАНИЗМ РЕАКЦИЙ ОРГАНИЧЕСКИХ** **СОЕДИНЕНИЙ**

*В работе рассмотрены некоторые органические
реакции и их механизмы.*

Ключевые слова: формула, структура, изомеры, алкены,
ароматические соединения, механизм.

V. Mirzoyan, L. Aydinyan **THE MECHANISM OF REACTIONS OF ORGANIC** **COMPOUNDS**

*The paper considers some organic reactions and their
mechanisms.*

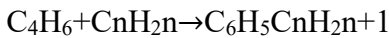
Key words: formula, structure, isomers, alkenes, aromatic
compound, mechanism.

Շարունակելով աշխատանքներն օրգանական նյութերի անալիզի և կառուցվածքի հետ կապված խնդիրների պարզաբանման վերաբերյալ [1]՝ ներկայացվող աշխատանքում կատարված են որոշ միացությունների մոլեկուլյար կառուցվածքի և ռեակցիայի ընթացքի մեխանիզմի պարզաբանման հարցեր:

Օրինակ 1. C_4H_5 պարզագույն բանաձև ունեցող A ածխաջրածինը ստացվել է ալկենի մոնոալկիլացումից:

- ա) Պարզել A ածխաջրածնի մոլեկուլյար և կառուցվածքային բանաձևը
- բ) Ո՞ր ալկանն է օգտագործվել սինթեզի ժամանակ
- գ) Բացատրել A ածխաջրածնի առաջացման մեխանիզմը
- դ) Հաշվել՝ որքա՞ն բենզոլ (կմոլ և կգ) և որքան ալկեն ածխաջրածին (կմոլ և մետր խորանարդ) է անհրաժեշտ 5,3 տ A ածխաջրածնի ստացման համար:

Լուծում. ա) և բ) A ածխաջրածինը առաջանում է բենզոլի և C_nH_{2n} -ի փոխազդեցությունից:



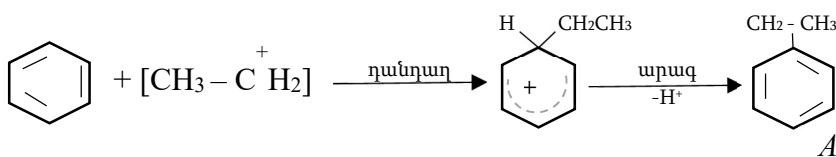
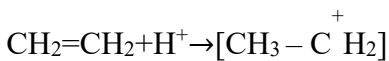
Քանի որ A – ի պարզագույն բանաձևն է C_4H_5 , ուրեմն նա պետք է բավարարի հետևյալ պայմանին.

$$\frac{vC}{vH} = \frac{6+n}{6+2n} = \frac{4}{5} \text{ որտեղից՝ } 4(6+2n) = 5(6+n)$$

$n=2$, հետևաբար՝ A նյութի բանաձևն է C_8H_{10} :

Այս բանաձևով արոմատիկ ածխաջրածինը ունի չորս իզոմեր՝ էթիլբենզոլ, օ- մ- և պ- դիմեթիլ բենզոլ: Սակայն դրանցից միայն առաջինը կարող է ստացվել բենզոլի և ալկենի փոխազդեցությունից, հետևաբար A նյութը էթիլբենզոլն է, իսկ անհայտ ալկենը՝ էթիլենը:

գ) Արենների ալկիլացումը ալկեններով կարող է կատարվել թթվի ներկայությամբ.



դ) $C_6H_6 + C_2H_4 \xrightarrow{\text{կատ.}} C_6H_5-C_2H_5$ ռեակցիայի համաձայն՝

1 մոլ բենզոլը և 1 մոլ էթիլենը առաջացնում են 1 մոլ էթիլբենզոլ, իսկ 5,3տ կամ 50 կ մոլ էթիլբենզոլի համար կպահանջվի 50 կ մոլ բենզոլ և էթիլեն.

$$v_{C_6H_5C_2H_5} = 5,3 \cdot 10^3 : 106 = 50 \text{ կմոլ}$$

$$m_{C_6H_6} = 78 \cdot 50 = 3900 \text{ կգ}$$

$$v_{C_2H_4} = 22,4 \cdot 50 = 1120 \text{ մ}^3 (\text{ն.ա.}):$$

Օրինակ 2. 94 հարաբերական մոլային զանգված ունեցող A նյութն ունի հետևյալ տոկոսային բաղադրությունը՝ C - 76.6%, H - 6.38%, O - 17.02% (ըստ զանգվածի): A-ն փոխազդում է Na - ի և Na₂O - ի հետ: Մեթիլ քլորիդի հետ A-ի փոխազդման ժամանակ (AlCl₃) ներկայությամբ առաջանում են B և C նյութերը և քլորաջրածին: D - նյութը որը ունի 92 հարաբերական մոլային զանգված և հետևյալ բաղադրությունը՝ C - 91.3%, H - 8.7% (ըստ զանգվածի), լույսի ազդեցությամբ փոխազդում քլորի հետ՝ առաջացնելով E նյութը, որը հիդրոլիզվելով հիմնային միջավայրում, վերածվում է F-ի, վերջինս հանդիսանում է B և C-ի իզոմերը:

ա) գրել A, B, C, D, E և F նյութերի կառուցվածքային բանաձևերը,

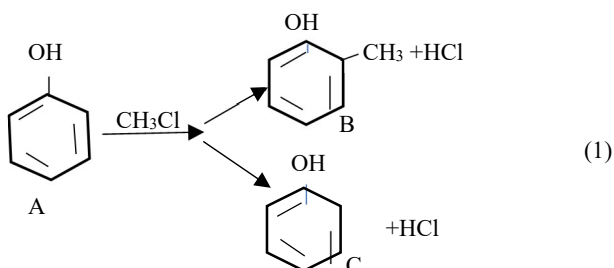
բ) նշել տեղի ունեցող ռեակցիաների մեխանիզմները:

Լուծում. A նյութի կառուցվածքի պարզաբանում: 1 մոլ A նյութը պարունակում է՝

$$v_C = \frac{94 \cdot 76.6}{12 \cdot 100} = 6 \text{ մոլ ատոմը } C \text{ և } v_H = \frac{94 \cdot 6.38}{1 \cdot 100} = 6 \text{ մոլ ատոմ } H,$$

$$v_O = \frac{94 \cdot 17.07}{16 \cdot 100} = 1 \text{ մոլ ատոմ } O, \quad \text{հետևաբար A նյութի բանաձևն է } C_6H_6O:$$

Քանի որ նյութը փոխազդում է Na-ի և NaOH-ի հետ ուրեմն դա ֆենոլն է: Մեթիլքլորիդի հետ նրա ռեակցիան ընթանում է Լույսի թթվի AlCl₃-ի առկայությամբ՝ ըստ սխեմայի՝

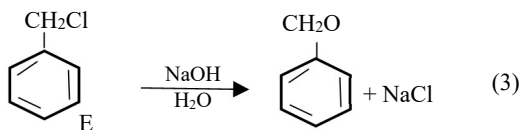
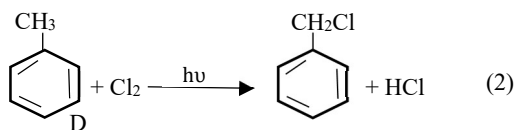


Որոշենք D- նյութի բանաձևը. 1 մոլ D-ն պարունակում է

$$\nu C = \frac{92 \cdot 91.3}{12 \cdot 100} = 7 \text{ մոլ ատոմ } C, \quad \nu H = \frac{92 \cdot 8.7}{1 \cdot 100} = 8 \text{ մոլ ատոմ } H:$$

Որեմն՝ D- նյութի բանաձևն է՝ C₇H₈:

Ըստ տված պայմանի D- ն փոխարկվում է F-ի, որը B և C-ի իզոմերն է, ուրեմն՝ D-ն պարունակում է արոմատիկ օղակ: Ուրեմն դա տոլուոլն է, իսկ F-ն բենզիլ սպիրտն է, որն առաջանում է ըստ հետևյալ փոխարկումների.

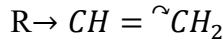


բ) Ֆենոլի փոխարկումը մեթիլֆենոլի (1) պատկանում է էլեկտրոֆիլ տեղակալման ռեակցիային (S_E), որտեղ արտահայտվում է OH -խմբի օրթո-պարա-օրիենտացիոն ազդեցությունը: Տոլուոլի փոխազդեցությունը քլորի հետ (2) ընթանում է լույսի ազդեցությամբ, հանդիսանում է ազատ ռադիկալային տեղակալում (S_P). Բենզիլքլորիդի հիդրոլիզի ռեակցիան (3) հանդիսանում է (S_N)նուկլիֆիլ տեղակալման ռեակցիա և կարող է ընթանալ մոնո- կամ բիմոլեկուլյար մեխանիզմով:

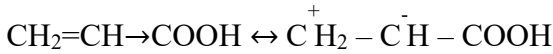
Օրինակ 3. Ինչու՞ պրոտոնային թթուները HX միանում են ակրիլաթթվին Մարկովնիկովի կանոնին հակառակ:

Լուծում. Պրոտոնային թթուները HX փոխազդում են չհագեցած միացությունների հետ սովորաբար էլեկտրոֆիլ միացման մեխանիզմով (A_E), ըստ որում՝ թթվի պրոտոնի և անիոնի ուղղությունը հաճախ որոշվում է π

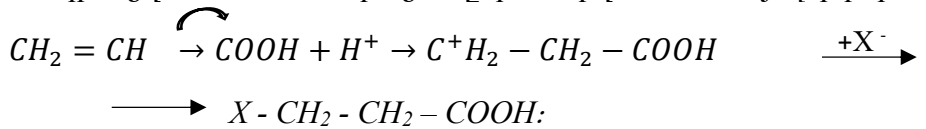
կապի էլեկտրոնի տեղաշարժով՝ տեղակայված ինդուկտիվ էֆեկտի ազդեցությամբ:



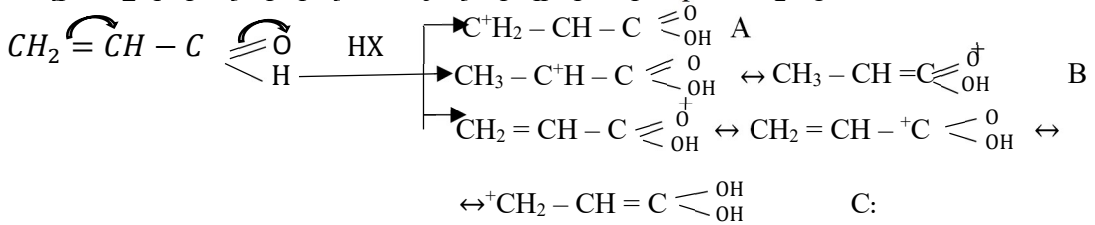
Ակրիլթթվի կարբոքսիլ խումբը դեպի իրեն է ձգում π – կապի էլեկտրոնային զույգը կամ ցուցաբերում է ստատիկ – J ինդուկցիոն էֆեկտ:



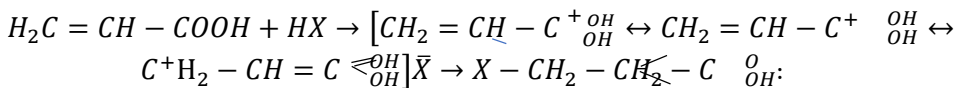
Քանի որ HX դիսոցիվում է, H^+ և X^- միացումը կատարվում է հետևյալ կերպ.



Ակրիլաթթուն պարունակում է զուգորդված սիստեմ կրկնակի կապի ճեղքումը կարող է բերել հետևյալ տիպի կատիոնի առաջացում:

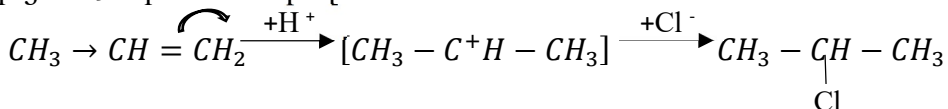


Սրանցից ամենակայունը C-ն է, որտեղ դրական լիցքը գտնվում է զուգորդված սիստեմի ամբողջ ատոմների վրա: Այսպիսով HX-ի միացումը ակրիլաթթվի հետ կատարվում է ըստ հետևյալ սխեմայի

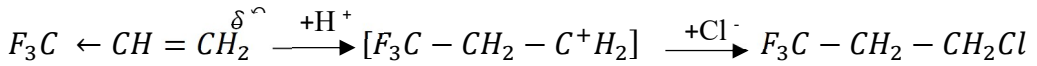


Օրինակ 4. Ինչու՞ $F_3C - CH + CH_2$ և HX միջև տեղի ունեցող ռեակցիան ընթանում է՝ հակառակ Մարկովնիկովի կանոնի:

Լուծում. Մարկովնիկովի կանոնի կարելի է բացատրել ավելի խմբերի $+J$ դրական ինդուկտիվ էֆեկտով, որտեղ տեղի է ունենում էլեկտրոնային ամպի շեղում դեպի կրկնակի կապի ածխածնի ատոմի կողմը, որն ավելի հագեցած է H-ի ատոմներով:



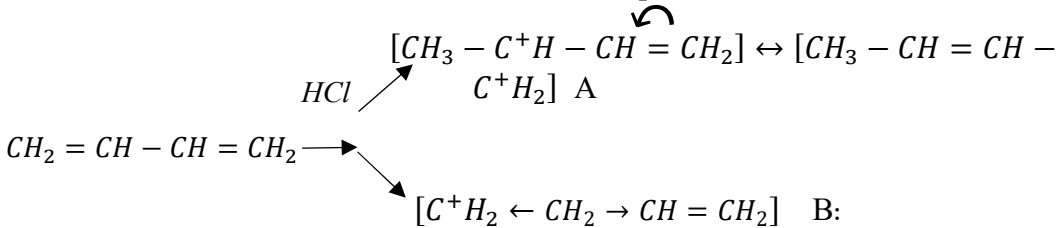
CF₃ խումբը հանդիսանում է ուժեղ էլեկտրոնակցեպտոր (ի հաշիվ F-ի էլեկտրոբացասականության), այդ պատճառով HCl-ի միացումը կատարվում է հետևյալ սխեմայով՝



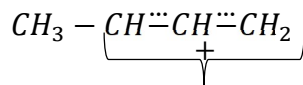
F₃C ← CH – C⁺H₂ – կատիոնի համար CF₃ – ակցեպտոր խմբի ազդեցությունը կատիոնի վրա ավելի քիչ է, քան F₃C – C⁺H – CH₃ – ի վրա, քանի որ վերջինս անմիջապես կապված է դրական կենտրոնի հետ:

Օրինակ 5. Բացատրել, թե ինչպե՞ս է ընթանում HCl - ի միացումը բութադիեն – 1,3 հետ:

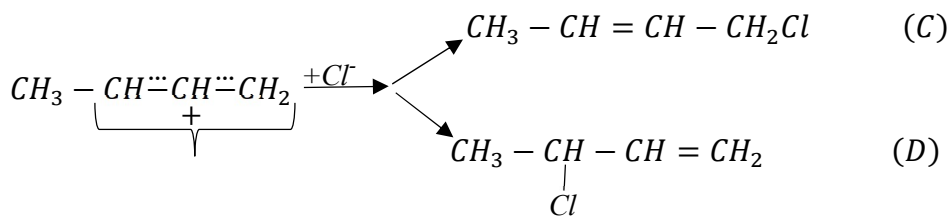
Լուծում. Բութադիենի միացումը HCl – ի հետ տեղի է ունենում էլեկտրոֆիլ միացման մեխանիզմով (A_E): Միասնական զուգորդված π-ի սիստեմի ճեղքումից առաջանում են երկու կարբկատիոն.



A մեզոմերային կատիոն է, քանի որ կրկնակի կապի π էլեկտրոնները, փոխազդում է առաջացած դրական կենտրոնի հետ, որի հետևանքով տեղի է ունենում էլեկտրոնային խտության վերաբախում:



Այս իոնը ավելի կայուն է, քան B-ն որտեղ π կապը անմիջապես չի մասնակցում կարբկատիոնի կենտրոնի հետ, և բացի դրանից, հարևան հագեցած C-ի ատոմի ինդուկտիվ էֆեկտը փոքրացված է ի հաշիվ հարևան չհագեցած վինիլ խմբի ազդեցության: Այդ պատճառով առավելապես առաջանում է A-ն, որը երկրորդ էտապում միանում է Cl – ի հետ:



C և D իզոմերների քանակական հարաբերությունները պայմանավորված են ռեակցիայի իրականացման պայմաններով: Սովորական պայմաններում գերակշռում է C-ն: Միացման ռեակցիայի ընդհանուր մեխանիզմի համաձայն Cl⁻ անիոնը պետք է հարձակվի կարբկատիոնի կենտրոնին հակառակ կողմից (C-H կապի առաջացման համեմատ), այդ պատճառով հարձակման համար ավելի հասանելի է այլ խմբի հեռացված ծայրային C-ի իոնը:

Գրականություն

1. Միրզոյան Վ., Օրգանական նյութերի անալիզի հետ կապված որոշ խնդիրներ, ԱրԳՀ գիտական տեղեկագիր, 2019թ., 2-րդ, էջ 170-175:
2. Кванезский З., Шаршаневич Т. и др., Польские химические олимпиады, пер. с польск., М., Мир, 1930.

Հոդվածը տպագրության է երաշխավորել խմբագրական խորհրդի անդամ, ք.գ.թ. Ա. Ն.Աբրահամյանը:

**Արցախի պետական համալսարանի
ԳԻՏԱԿԱՆ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ**

**УЧЕННЫЕ ЗАПИСКИ
Арцахского государственного
университета**

**Artsakh State University
PROCEEDINGS**

2/2020



Հանձնված է տպագրության՝ 14.04.2021 թ.:
Ստորագրված է տպագրության՝ 20.05.2021 թ.:
Ծավալը՝ 9 տպ. մամուլ: Տպաքանակ՝ 100:

Հիմնադիր՝ Արցախի պետական համալսարան,
Ստեփանակերտ, Մ. Գոշի փ. 5
հեռ. (0749) 4-04-91, ֆաքս (0479) 7-12-14
E-mail: rector@asu.am

ԱրՊՀ հրատարակչություն, e-mail: printery.asu@mail.ru,
կայք: www.asu.am – Գիտական հրատարակումներ –
Գիտական տեղեկագիր



Учредитель – Арцахский государственный университет
г.Степанакерт, ул. Мхитара Гоша 5,
тел. (0749) 4-04-91, факс (0479) 7-12-14
Издательство АрГУ, e-mail: printery.asu@mail.ru,
сайт: www.asu.am – Научные публикации – Ученые записки.

Founder - Artsakh State University, 5 Mkhitar Gosh st., Stepanakert
Tel.: (0749) 4-04-91, Fax: (0479) 7-12-14
ASU Publishing house, e-mail: printery.asu@mail.ru, website:
www.asu.am – Scientific publications – Proceedings.

Տպագրված է «Էդիթ Պրինտ» ՍՊԸ տպարանում:

ԷԴԻԹ ՊՐԻՆՏ
Երևան, Թումանյան 12
հեռ.՝ (374 10) 520 848
www.editprint.am
info@editprint.am



EDIT PRINT
12 Toumanyanyan str., Yerevan
Tel.: (374 10) 520 848
www.editprint.am
info@editprint.am