

229  
993

ISSN—0132—1447



საქართველოს  
მეცნიერებათა აკადემიის

**აზაზა**

**СООБЩЕНИЯ**

АКАДЕМИИ НАУК  
ГРУЗИИ

**BULLETIN**

OF THE ACADEMY OF  
SCIENCES OF GEORGIA

148

№1

1993

საქართველოს  
მეცნიერებათა აკადემიის

გზაგადასახვევით

СООБЩЕНИЯ

АКАДЕМИИ НАУК  
ГРУЗИИ

BULLETIN

OF THE ACADEMY OF SCIENCES  
OF GEORGIA

524/1  
საქართველოს  
მეცნიერებათა  
აკადემიის  
1993  
პ. 148  
ნაწ. 2  
(2 გვ. პ.)

(94)

148

№ 1

1993

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის სამეცნიერო ქურხალი „მოამბე“ გამოდის  
ორ თვეში ერთხელ ქართულ, რუსულ და ინგლისურ ენებზე

Научный журнал „Сообщения“ АН Грузии выходит в 2 месяца раз  
на грузинском, русском и английском языках

ს ა რ ე დ ა კ ტ ო რ ო კ ო ლ ე გ ი ა

თ. ანდრონიკაშვილი, თ. ბერიძე (მთავარი რედაქტორის მოადგილე), ვ. გამყრელიძე, თ. გამყრელიძე,  
ბ. გველესიანი, ვ. გომელაური, რ. გორდუხიანი (მთავარი რედაქტორის მოადგილე), მ. ზაალაშვილი,  
ა. თავხელიძე (მთავარი რედაქტორი), გ. კვეციანი, ი. კილურაძე (მთავარი რედაქტორის  
მოადგილე), თ. კობახიძე, ჯ. ლომინაძე, რ. მეტრეველი, დ. მუსხელიშვილი (მთავარი რე-  
დაქტორის მოადგილე), თ. ონიანი, მ. სალუქვაძე (მთავარი რედაქტორის მოადგილე), თ. ურუშაძე  
ბ. ციციშვილი, ბ. გოლოშვილი, მ. ხვინგია

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЕГИЯ

Т. Г. Андроникашвили, Т. Г. Беридзе (заместитель главного редактора), Т. В. Гамкрелидзе, Э. П. Гамкрелидзе, Г. Г. Гвелесiani, В. И. Гомелаури, Р. Б. Гордезиани (заместитель главного редактора), М. М. Звалишвили, Г. И. Квеситадзе, И. Т. Кигურაძე (заместитель главного редактора), Т. И. Копаленишвили, Д. Г. Ломинадзе, Р. В. Метрели, Д. Л. Мухелишвили (заместитель главного редактора), Т. Н. Оნიანი, М. Е. Салуквадзе (заместитель главного редактора), А. Н. Тавхелидзе (главный редактор), Т. Ф. Урушадзе, М. В. Хвингия, Г. Ш. Цицишвили, Г. С. Чогошвили

პასუხისმგებელი მდივანი ა. იაკობაშვილი  
Ответственный секретарь А. В. Якобашвили

---

რედაქციის მისამართი: 380060, თბილისი, დ. გამრეკელის ქ. 19, ტელ. 37-22-16.  
საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის სტამბა 380060, დ. გამრეკელის ქ. 19, ტელ. 37-22-16

Адрес редакции: 380060, Тбилиси, ул. Д. Гамрекели, 19, тел. 37-22-16.  
Типография АН Грузии, 380060, Тбилиси, ул. Д. Гамрекели, 19, тел. 37-22-16

გადაეცა წარმოებას 15.3.1993, ხელმოწერილია დასაბეჭდად 29.12.1993, ფორმატი  
70×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. მაღალი ბეჭევა. პირობითი ნაბ. თ. 14.0.  
საიდრეცხეო-საგამომცემლო თიბაზი 10.6. ტირაჟი 600.  
შეჯ. № 285.

Сдано в набор 15.3.1993. Подписано к печати 29.12.1993. Формат 70×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Печать высокая. Усл.-печ. л. 14.0. уч.-изд. л. 10.6:  
Тираж 600. Зак. № 285.

## შინაარსი

### მათემატიკა

- \*ო. ძაგნიძე. ორი ცვლადის ფუნქციის დიფერენცირებადობის ზოგიერთი კრიტერიუმი 11
- \*ნ. კაკაბაძე.  $x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + 2x_4^2 + x_1x_2 + x_1x_3 + x_2x_4$   
სახის კვადრატული ფორმების პირდაპირი ჯამით რიცხვთა წარმოდგენის შესახებ 16
- \*რ. ნადირაძე. ფორმალური ჯგუფების ერთი კლასის შესახებ 19
- \*ა. ხარაზიშვილი. Γ-ტოპოლოგია და ბერის თვისება 26
- მ. კერკეჩია. ალბათობათა უნიმოდალური და ასიმეტრიული განაწილების აპროქსიმაციის ერთი მეთოდი 28
- \*თ. ალიაშვილი. პოლინომიური ენდომორფიზმის ფესვთა რაოდენობის შეფასება R-ველისათვის 35

### ფიზიკა

- \*ბ. ჯანდიერი, ნ. ლომიძე. შემთხვევითად არათანაბრად მოძრავე გარემოს გამოსხივება გარეშე ველეებში და ელემენტური ველის მქონე წყაროების გარდა-  
მაველი გამოსხივება სიჩქარის პულსაციებზე 41

### ორგანული ქიმია

- ბ. პაპავა, ე. გავაშვილიძე, ნ. მაისურაძე, ნ. დოხტურიშვილი,  
ი. აფხაზავა, შ. გავაშვილიძე. კარდული ტიპის მგორეული დიოლემების  
ლიზოციანატებთან ურთიერთქმედების რეაქციის ზოგიერთი კანონზომიერების  
შესწავლა 43
- \*დ. ხანანაშვილი (საქართველოს მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი),  
დ. ახოზაძე, ლ. ჯანიაშვილი. სილიციუმორგანული ეპოქსიდური ნაერთების  
სინთეზი 52
- ე. ბენაშვილი, კ. ჯაფარიძე, მ. არეშიძე, ქ. ჩხეიძე, გ. ჯორბენაძე.  
ნეთვაზოლის ფრაქციების კრეკინგი ცეოლითშემცველ კომპლექსურ  
კატალიზატორებზე 53

### ფიზიკური ქიმია

- დ. ქიშიაშვილი, დ. მოგილიანსკი, ი. ნახუცრიშვილი, მ. კაციაშვილი. პიდრაზინის ორთქლში მიღებული გერმანიუმის ნიტრიდის შე-  
მადგენლობა და სტრუქტურა 57
- ბ. კანკევატაძე, ა. შიქაუტიძე, თ. სარაჯიშვილი. ზოგიერთი ბარბიტურატის  
ენანტიომერების დაყოფა ამილურ ქირალურ სორბენტზე მაღალ-  
ფრეკტური სითხური ქრომატოგრაფიის მეთოდით 61
- \*ჯ. ბაღვაძე, გ. გველესიანი (საქ. მეცნ. აკადემიის აკადემიკოსი), ი. ოშიაძე.  
Fe-Mn-Ca-O-C Fe-Mn-Al-O-C სისტემის თერმოდინამიკური  
მოფელირება 70

### ფიზიკური გეოგრაფია

- გ. გაგუა, ვ. გოგიტიძე. აქტივობის (კევი) გავრცელების აგროეკოლოგიური  
პირობების საქართველოში 71

### ჰიდროლოგია

- ვ. თევზაძე, გ. გავარდაშვილი. არაბმული ლვარცოფული ნაკადებისათვის  
ჰიდროლოგიური მანველებლების გათვალისწინებით 77

\* ვარსკვლავით აღნიშნული სათაური ეყუთუნის წერილის რეზიუმეს.



რ. ფაჩუღია, ბ. გვასალია. სახელმწიფო დაზღვევის ორგანოების სტატისტიკური და საბუღალტრო ანგარიშების ავტომატიზაცია

ბოტანიკა

ნ. დეკანოიძე, თ. სვანიძე, ი. მურვანიშვილი, გეარ Seimatosporium  
Corda-ს ახალი სახეობა 84

აღამიანისა და ცხოველთა ფიზიოლოგია

მ. მაისურაძე, ა. კვიციანი. არასივრცითი მესხიერების შესწავლა კატებში 87

ბიოქიმია

\*ლ. რუსია, რ. კუპატაძე, მ. სიმონიძე, ს. სიმონიშვილი, მ. ზაა-  
ლიშვილი (საქ. მეცნ. აკადემიის აკადემიკოსი). α-აქტინინის მოლეკულური  
აღნაგობა 94

მ. ადამია, ნ. კოშორიძე. ფიტოპემაგლუტინინის იზოფორმების გავლენა ვირ-  
თაგვას თავის ტენინის მიკროსომულ  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$  ატფ-აზურ აქტივობაზე 96

ექსპერიმენტული მედიცინა

ნ. ჭინჭარაძე, ი. ფაულენიშვილი. კლინიკა და ჰიპოფიზ-თირეოიდული სის-  
ტემის ფუნქციური მდგომარეობა ცენტრალური ნერვული სისტემების ტრავმულ-  
პათოქიური დაზიანების დროს ახალშობილებში 100

ენათმეცნიერება

ე. სერგია. „ქართლი“-სა და „ქართველი“-ს ეტიმოლოგიისათვის 106

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიაში 115

## СОДЕРЖАНИЕ

### МАТЕМАТИКА

О. П. Дзагидзе. Некоторые критерии дифференцируемости функций двух переменных . . . . .	9
*Н. Качахидзе. О представлении чисел прямой суммой квадратичных форм $x^2 + x_2^2 + x_3^2 + 2x_4^2 + x_1x_2 + x_1x_3 + x_2x_4$ . . . . .	16
*Р. Г. Надирадзе. Об одном классе формальных групп . . . . .	20
А. Б. Харазидзе. Г-топология и свойство Бэра . . . . .	21
*М. Г. Керкеджия. Один способ аппроксимации унимодальных и асимметричных распределений вероятностей . . . . .	31
*Т. М. Алиашвили. Об оценке числа корней полиномиального эндоморфизма над R-полем . . . . .	35

### ФИЗИКА

Г. В. Джандиери, Н. Х. Гомидзе. Излучение случайно-неравномерно движущихся сред во внешних полях и переходное излучение источников электрического поля на пульсациях скорости . . . . .	36
---	----

### ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

*Г. Ш. Папава, Е. Ш. Гавашелидзе, Н. А. Майсурадзе, Н. С. Дохтуришвили, И. И. Абхазава, Ш. Р. Папава. Закономерности реакции образования полиуретанов на основе вторичных диолов и диизоцианатов . . . . .	47
Л. М. Хананашвили (член-корреспондент АН Грузии), Д. Ш. Ахобадзе, Л. К. Джаниашвили. Синтез кремнийорганических эпоксидных соединений . . . . .	49
*Е. М. Бенашвили, К. К. Джанаридзе, М. Л. Арешидзе, К. И. Чхеидзе, Г. Ш. Джорбенадзе. Крекинг керосино-газойлевых фракций на комплексных цеолитсодержащих катализаторах . . . . .	56

### ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

*Д. А. Джишншвили, Д. Н. Могилянский, И. Г. Нахуцришвили, М. Р. Кациашвили. Состав и структура нитрида германия, полученного в парах гидразина . . . . .	59
*Б. Г. Чаикветадзе, А. С. Микаутидзе, Т. Г. Сараджишвили. Разделение энантимеров некоторых барбитуратов с применением диамидных сорбентов методом высокоскоростной жидкостной хроматографии . . . . .	65
Д. И. Багдавадзе, Г. Г. Гвелесани (академик АН Грузии), И. С. Омидзе. Термодинамическое моделирование систем Fe-Mn-Si-O-C, Fe-Mn-Al-O-C . . . . .	66

### ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ

*Г. И. Гагуа, В. М. Гогитидзе. Агроэкологические условия распространения актинидии (киви) в Грузии . . . . .	75
--	----

\* Заглавие, отмеченное звездочкой, относится к резюме статьи.



- \*В. И. Тевзадзе, Г. В. Гавардашвили. Установление расходов турбулентных селевых потоков с учетом гидрологических показателей водосборного бассейна . . . . . 79

## АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

- \*Р. Д. Пачулия, Б. А. Гвасалия. Автоматизация бухгалтерского и статистического отчетов органов государственного страхования . . . . . 82

## БОТАНИКА

- \*Н. Г. Деканоидзе, Т. В. Сванидзе, И. К. Мурванишвили. Новый вид из рода *Seimatosporium* Corda . . . . . 86

## ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

- \*М. А. Майсурадзе, А. В. Квирихалия. Изучение непространственной памяти у кошек . . . . . 91

## БИОХИМИЯ

- Л. У. Русия, Р. М. Купатадзе, М. Ш. Симонидзе, С. О. Симо-  
 нишвили, М. М. Заваляшвили (академик АН Грузии). Исследо-  
 вание молекулярной организации  $\alpha$ -активина . . . . . 92
- \*М. И. Адамия, Н. И. Кошоридзе. Влияние изоформ фитогемаглю-  
 тинина на микросомальную  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ -АТФазную активность головного  
 мозга крыс . . . . . 98

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

- \*Н. Г. Джинчарадзе, И. В. Павленишвили. Клиника и функциональ-  
 ное состояние гипофизарно-тиреоидной системы при травматическо-гипо-  
 оксическом повреждении ЦНС у новорожденных . . . . . 105

## ЯЗЫКОЗНАНИЕ

- \*В. А. Сергия. К этимологии слов *Kartl-i* («Грузия») и *Kartvei-l* («грузин») 113

- В АКАДЕМИИ НАУК ГРУЗИИ . . . . . 115

## CONTENTS

### MATHEMATICS

O. Dzagnidze. Some Criteria of Differentiability of functions of two variables	12
N. Kachakhidze. On the representation of numbers by the direct sum of quadratic forms $x_1^2+x_2^2+x_3^2+2x_1^2+x_1x_2+x_1x_3+x_2x_4$	13
R. Nadiradze. On one class of formal groups	17
A. Kharazishvili. $\Gamma$ -topology and the Baire property	27
M. Kerkenjia. The method of approximation of unimodal and assymetric distribution of probabilities	31
T. Aliashvili. On the estimation of the root number of a polynomial endomorphism an R-field	32

### PHYSICS

B. Jandieri, N. Gomidze. The radiation of randomnonuniformly moving media in external fields and transient radiation of electric field sources upon velocity pulsation	42
--	----

### ORGANIC CHEMISTRY

G. Papava, E. Gavashelidze, N. Maisuradze, N. Dokhturishvili, I. Apkhazava, Sh. Papava. Regularities of polyurethane formation on the basis of secondary diols and diisocyanates	47
L. Khananashvili, D. Akhobadze, J. Janiashvili. Synthesis of epoxy group containing siliconorganic compounds	52
E. Benashvili, K. Japaridze, M. Areshidze, K. Chkheidze, G. Jorbenadze. Cracking of kerosene-gasoil fractions on complex zeolite-containing catalysts	5

### PHYSICAL CHEMISTRY

D. Jishiashvili, D. Mogilianski, I. Nakhutarishvili, M. Katsiashvili. The composition and the structure in hydrazine vapour obtained germanium nitride	60
B. Chankvetadze, A. Mikautadze, T. Sarajishvili. Enantio-separation of chiral barbiturates using high performance liquid chromatography with diamide modified sorbents	65
J. Bagdavadze, G. Gvelesiani, I. Omiadze. Thermodynamic modelling of the systems Fe-Mn-Ca-O-C, Fe-Mn-Al-O-C	70

### PHYSICAL GEOGRAPHY

G. Gagua, U. Gogitidze. agricultural conditions of Actinidia propagation in Georgia	75
---	----

### HYDROLOGY

V. Tevzadze, G. Gavar dashvili. Statistical study of turbulent mud-flow discharges with hydrological indices of catchment basins taken into account	79
---	----

### AUTOMATIC CONTROL AND COMPUTING ENGINEERING

R. Pachiua, B. Gvasalia. Automatization of book-keeping and statistic accounts of state insurance agencies	83
--	----



BOTANY

N. Dekanoidze, T. Svanidze, I. Murvanischvili. New species of *Seimatosporium* Corda 86

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

M. Maisuradze, A. Kurtskhalia. The study of nonspacious memory in cats 91

BIOCHEMISTRY

L. RUSIA, R. Kupatadze, M. Simonidze, S. Simonishvili, M. Zaalishvili, Investigation of structural organisation of  $\alpha$ -actinin 95

M. Adamia, N. Koshoridze. The influence of phytohemagglutinin isoforms on the rat's brain midrosomal  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ -ATP-ase activity 98

EXPERIMENTAL MEDICINE

N. Jinchradze, I. Pavlenishvili. Clinic and functional state of hypophyse-tyroidal system during traumatic-hypoxial disorder of C, N, S, in newborns 105

LINGUISTICS

V. Sergia. The etymology of the words KARTL-I (georgia) and KARTVEL-I (georgian) 113

О. П. ДЗАГНИДЗЕ

НЕКОТОРЫЕ КРИТЕРИИ ДИФФЕРЕНЦИРУЕМОСТИ ФУНКЦИИ ДВУХ ПЕРЕМЕННЫХ

(Представлено членом-корреспондентом Л. В. Жижинашвили, 23.2.1992)

Функция двух действительных переменных  $f(x, y)$ , обладающая в точке  $(x_0, y_0)$  конечными частными производными  $f'_x(x_0, y_0)$  и  $f'_y(x_0, y_0)$  является дифференцируемой в  $(x_0, y_0)$  если для любого  $\varepsilon > 0$  существует  $\delta(\varepsilon, x_0, y_0) > 0$  такое, что при  $|h| < \delta$  и  $|k| < \delta$  выполнено соотношение,

$$|f(x_0+h, y_0+k) - f(x_0, y_0) - hf'_x(x_0, y_0) - kf'_y(x_0, y_0)| < \varepsilon(|h| + |k|). \quad (1)$$

В статье даны новые условия однократной и двукратной дифференцируемости функций двух переменных. Именно, введены понятия сильного и углового градиентов и даны необходимые и достаточные условия, а также достаточные условия однократной и двукратной дифференцируемости. Наконец, указана связь между дифференцируемостью и сильной дифференцируемостью.

1. Часто применяемое достаточное условие для дифференцируемости функции  $f(x, y)$  в точке  $(x_0, y_0)$  состоит в непрерывности в  $(x_0, y_0)$  частных производных  $f'_x(x, y)$  и  $f'_y(x, y)$ . Известно, что непрерывность в точке  $(x_0, y_0)$  одной из частных производных можно ослабить до ее конечности в  $(x_0, y_0)$ : для дифференцируемости функции  $f(x, y)$  в  $(x_0, y_0)$  достаточны конечность обеих частных производных в точке  $(x_0, y_0)$  и непрерывность в  $(x_0, y_0)$  только одной из них ([1], с. 45).

Здесь доказывается, что требование непрерывности в точке  $(x_0, y_0)$  даже одной из частных производных можно ослабить, сохраняя дифференцируемость. С этой целью будем пользоваться величиной

$$\lim_{(x, y) \rightarrow (x_0, y_0)} \frac{f(x, y) - f(x_0, y)}{x - x_0}, \quad (2)$$

которую ранее с другой целью рассмотрел С. Б. Топурия [2].

Величину (2) впредь будем называть частной производной в сильном смысле (коротко: сильной частной производной) функции  $f(x, y)$  в точке  $(x_0, y_0)$  по первому аргументу и обозначать через  $f_{[1]}(x_0, y_0)$ . Аналогично определяется сильная частная производная  $f_{[2]}(x_0, y_0)$  функции  $f(x, y)$  в точке  $(x_0, y_0)$  по второму аргументу.

В случае функций одного аргумента сильная частная производная совпадает с производной. Очевидно, что из существования  $f_{[1]}(x_0, y_0)$  следует существование  $f'_x(x_0, y_0)$  и их равенство. Обратное предложение неверно.

Легко видеть, что из непрерывности частной производной  $f'_x(x, y)$  в точке  $(x_0, y_0)$  следует существование величины  $f_{[1]}(x_0, y_0)$ . Обратное предложение неверно, что можно усмотреть на примере функции

$\psi(x, y) = xy \sin \frac{1}{xy}$  при  $xy \neq 0$  и  $\psi(x, 0) = \psi(0, y) = \psi(0, 0) = 0$ , для которой  $\psi_{[1]}(0, 0) = 0 = \psi_{[2]}(0, 0)$ , но  $\psi'_x(x, y)$  и  $\psi'_y(x, y)$  разрывны в  $(0, 0)$ .

20.3.92



**Теорема 1.** Если в точке  $(x_0, y_0)$  конечны  $f_{[1]}(x_0, y_0)$  [ $f'_x(x_0, y_0)$ ] и  $f'_{y_0}(x_0, y_0)$  [ $f_{[2]}(x_0, y_0)$ ], то функция  $f(x, y)$  дифференцируема в точке  $(x_0, y_0)$ . При этом из дифференцируемости не следует существование ни одной из сильных частных производных (пример:  $\Phi(x, y) = |xy|^{2/3}$ ).

**Определение 1.** Скажем, что функция  $f(x, y)$  обладает сильным градиентом  $\text{strgrad} f(x_0, y_0)$  в точке  $(x_0, y_0)$ , если существуют  $f_{[1]}(x_0, y_0)$  и  $f_{[2]}(x_0, y_0)$ .

Из теоремы 1 следует

**Теорема 2.** Из конечности  $\text{strgrad} f(x_0, y_0)$  следует дифференцируемость функции  $f(x, y)$  в точке  $(x_0, y_0)$ , но не обратно.

Из теоремы 1 получается также упомянутая выше теорема ([1], с. 45).

**2. Определение 2.** Скажем, что функция  $f(x, y)$  в точке  $(x_0, y_0)$  имеет угловую частную производную по первому аргументу [по второму аргументу], если для любой константы  $c_1 > 0$  [для любой константы  $c_2 > 0$ ] существует

$$f_{\bar{1}}(x_0, y_0) \stackrel{\text{def}}{=} \lim_{\substack{(h, k) \rightarrow (0, 0) \\ |k| \leq c_1 |h|}} \frac{f(x_0+h, y_0+k) - f(x_0, y_0+k)}{h} \quad (3)$$

$$\left[ f_{\bar{2}}(x_0, y_0) \stackrel{\text{def}}{=} \lim_{\substack{(h, k) \rightarrow (0, 0) \\ |h| \leq c_2 |k|}} \frac{f(x_0+h, y_0+k) - f(x_0+h, y_0)}{k} \right].$$

Пару  $(f_{\bar{1}}(x_0, y_0), f_{\bar{2}}(x_0, y_0))$  в случае существования ее компонентов будем называть угловым градиентом  $\text{anggrad} f(x_0, y_0)$  функции  $f(x, y)$  в точке  $(x_0, y_0)$ .

Очевидно, что из существования  $\text{anggrad} f(x_0, y_0)$  следуют существование  $\text{grad} f(x_0, y_0)$  и их равенство. Далее из существования  $\text{strgrad} f(x_0, y_0)$  вытекает существование  $\text{anggrad} f(x_0, y_0)$  и их совпадение. Обратное не верно, что можно усмотреть на примере функции  $\Phi(x, y) = |xy|^{2/3}$ ,  $x_0 = 0 = y_0$ .

Если  $f'_x(x, y)$  непрерывна в точке  $(x_0, y_0)$ , то тогда

$$f_{[1]}(x_0, y_0) = f_{\bar{1}}(x_0, y_0) = f'_x(x_0, y_0).$$

**Теорема 3.** Дифференцируемость функции  $f(x, y)$  в точке  $(x_0, y_0)$  эквивалентна конечности  $\text{anggrad} f(x_0, y_0)$ .

3. Пусть функция  $f(x, y)$  дифференцируема в некоторой окрестности точки  $(x_0, y_0)$  и пусть частные производные  $f'_x(x, y)$  и  $f'_y(x, y)$  являются дифференцируемыми в точке  $(x_0, y_0)$  функциями. В таком случае функция  $f(x, y)$  называется дважды дифференцируемой в точке  $(x_0, y_0)$ .

Из предыдущих результатов можно получить новые условия дважды дифференцируемости, которые будут значительно слабее, чем требование непрерывности всех производных второго порядка из известного, причем единственного, утверждения (см. например [3], с. 488).

**Теорема 4.** Для дважды дифференцируемости функции  $f(x, y)$  в точке  $(x_0, y_0)$ , необходима и достаточна конечность в  $(x_0, y_0)$  угловых градиентов  $\text{anggrad} f'_x(x_0, y_0)$  и  $\text{anggrad} f'_y(x_0, y_0)$  у частных производных  $f'_x(x, y)$  и  $f'_y(x, y)$ .

**Теорема 5.** Пусть в каждой паре из двух

$$\left( \frac{\partial^2 f}{\partial x^2}, \frac{\partial}{\partial y} \left( \frac{\partial f}{\partial x} \right) \right) \text{ и } \left( \frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{\partial f}{\partial y} \right), \frac{\partial^2 f}{\partial y^2} \right)$$



одна из ее компонент непрерывна в точке  $(x_0, y_0)$  и другая компонента лишь конечна в  $(x_0, y_0)$ . Тогда функция  $f(x, y)$  дважды дифференцируема в точке  $(x_0, y_0)$  и  $f''_{xy}(x_0, y_0) = f''_{yx}(x_0, y_0)$ .

Из теоремы 5 можно получить четыре разных варианта условий дважды дифференцируемости. Один из таких вариантов есть

**Теорема 6.** Если  $f''_{xy}(x_0, y_0)$  и  $f''_{yx}(x_0, y_0)$  конечны, а  $f''_{xx}(x, y)$  и  $f''_{yy}(x, y)$  непрерывны в  $(x_0, y_0)$ , то тогда  $f(x, y)$  дважды дифференцируема в точке  $(x_0, y_0)$ .

Отметим, что непрерывность  $f''_{xx}$  и  $f''_{yy}$  в  $(x_0, y_0)$  можно ослабить до конечности  $(f''_{xx})_{(1)}(x_0, y_0)$  и  $(f''_{yy})_{(2)}(x_0, y_0)$  соответственно с сохранением дважды дифференцируемости.

4. Известное для аддитивных функций сегмента понятие сильной производной свое начало берет от понятия производной по совокупности переменных, введенной в 1884 году Беттаци для функций нескольких переменных [4]. Поэтому естественно, чтобы производную по Беттаци называть и сильной производной. Так, если существует

$$f'_s(x_0, y_0) \stackrel{\text{def}}{=} \lim_{(h, k) \rightarrow (0, 0)} \frac{\Delta_f(x_0, y_0; h, k)}{hk},$$

где через  $\Delta_f$  обозначена вторая смешанная разность  $\Delta_f(x, y; h, k) = f(x+h, y+k) - f(x, y+k) - f(x+h, y) + f(x, y)$ , то  $f'_s(x_0, y_0)$  будем называть сильной производной или производной по Беттаци функции  $f(x, y)$  в точке  $(x_0, y_0)$ .

**Теорема 7.** Если конечны  $f'_x(x_0, y_0)$ ,  $f'_y(x_0, y_0)$  и  $f'_s(x_0, y_0)$ , то тогда функция  $f(x, y)$  дифференцируема в точке  $(x_0, y_0)$ . При этом конечность  $f'_s(x_0, y_0)$  не следует из конечности величин  $f'_{(1)}(x_0, y_0)$ ,  $f'_{(2)}(x_0, y_0)$  и тем более из дифференцируемости  $f(x, y)$  в  $(x_0, y_0)$  (см. функцию  $\psi(x, y)$  из 1).

Затем, что в [5] автором положительно решена задача о дифференцируемости неопределенного двойного интеграла Лебега.

Тбилисский математический институт  
Академия наук Грузии  
им. А. М. Размадзе

(Поступило 28.2.1992)

მათემატიკა

მ. კახნიძე

ორი ცვლადის ფუნქციის დიფერენცირებადობის ზომიერითი კრიტერიუმი

რეზიუმე

შრომაში მოცემულია ორი ცვლადის ფუნქციის ერთჯერ და ორჯერ დიფერენცირებადობის ახალი პირობები. სახელდობრ, შემოღებულია ძლიერი გრადიენტის  $\text{strgrad} f(x, y)$  და კუთხური გრადიენტის  $\text{anggrad} f(x, y)$  ცნებები.



ნახვენიბია, რომ  $\text{strgrad} f(x_0, y_0)$ -ის სასრულობა იწვევს  $f(x, y)$ -ის ფუნქციის დიფერენცირებადობას  $(x_0, y_0)$  წერტილში, ხოლო პირუკუ არა. დამტკიცებულია, რომ  $\text{anggrad} f(x_0, y_0)$ -ის სასრულობა ეკვივალენტურია  $f(x, y)$  ფუნქციის დიფერენცირებადობის  $(x_0, y_0)$  წერტილში. მიღებულია ორჯერ დიფერენცირებადობის აუცილებელი და საკმარისი პირობები და აგრეთვე საკმარისი პირობები. დადგენილია, რომ კერძო წარმოებულების და ძლიერი წარმოებულის სასრულობა იწვევენ დიფერენცირებადობის, ხოლო დიფერენცირებადობიდან არ გამომდინარეობს ძლიერი წარმოებულის არსებობა.

MATHEMATICS

O. DZAGNIDZE

## SOME CRITERIA OF DIFFERENTIABILITY OF FUNCTIONS OF TWO VARIABLES

### Summary

New conditions of single and double differentiability of functions of two variables are given in the paper. Namely, the notions of the strong gradient and the angular gradient,  $\text{strgrad} f(x, y)$  and  $\text{anggrad} f(x, y)$ , respectively, are introduced. It is stated that differentiability of  $f(x, y)$  at  $(x_0, y_0)$  follows from the finiteness of  $\text{strgrad} f(x_0, y_0)$ , and not conversely. It is proved that the finiteness of  $\text{anggrad} f(x_0, y_0)$  is equivalent to the differentiability of  $f(x, y)$  at  $(x_0, y_0)$ . The necessary and sufficient conditions, as well as the sufficient conditions of double differentiability are obtained. It is stated that differentiability follows from finiteness of partial derivatives and of a strong derivative, while the existence of the strong derivative does not follow from the differentiability.

### ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Ф. Франкли. Математический анализ, т. II, М., 1950.
2. С. Б. Топурия. ДАН СССР, т. 209, 3, 1973, 569—572.
3. В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Бл. Х. Сендов. Математический анализ, т. I, М., 1985.
4. R. Bettazzi. Sui concetti di derivazione e d'integrazione delle funzioni di piu variabili reali, Giorn. mat., Battaglini, 22, 1884, 133—100, 100.
5. O. P. Dzagnidze. Сообщения АН Грузии, 147, № 1, 1993.



N. KACHAKHIDZE

ON THE REPRESENTATION OF NUMBERS BY THE DIRECT SUM OF QUADRATIC FORMS  $x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + 2x_4^2 + x_1x_2 + x_1x_3 + x_2x_4$

(Presented by G. S. Chogoshvili, Member of the Academy 17. 3. 92)

We shall use the notions and notation from [1] and [2]. In [2] the basis of the space  $S_{2m}(\Gamma_0(5), \gamma)$  is constructed for an arbitrary integer  $m \geq 2$ . In this paper the basis of the space  $S_{2m}(\Gamma_0(13), \gamma)$  is constructed for an arbitrary integer  $m \geq 2$  and formulae are obtained for the number of representations of integers by quadratic forms  $F_{2m}$  when  $2 \leq m \leq 4$ ;  $F_{2m}$  is the direct sum of  $m$  quadratic forms  $F_2 = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + 2x_4^2 + x_1x_2 + x_1x_3 + x_2x_4$ . Let  $F_2^* = 7x_1^2 + 6x_2^2 + 5x_3^2 + 2x_4^2 - 8x_1x_2 - 7x_1x_3 + 2x_1x_4 + 4x_2x_3 - 3x_2x_4 - x_3x_4$  and  $\Phi_2 = x_1^2 + 2x_2^2 + 2x_3^2 + 4x_4^2 + x_1x_2 + x_1x_4 + x_2x_3 + x_2x_4 + 2x_3x_4$ .  $F_2$  and  $\Phi_2$  are reduced positive quaternary quadratic forms of determinants 13 and 169, respectively, [3, p. 146; 4, p. 197], and  $F_2^*$  is adjoint to  $F_2$ .

Lemma 1. (a)  $\varphi_1 = x_1^2 - 4x_4^2$ ,  $\varphi_2 = x_3^2 - 2x_4^2$  and  $\varphi_3 = x_2^2 - 2x_3^2 + 2x_4^2$  are spherical functions of order 2 with respect to  $\Phi_2$ ;

$$(b) \theta(\tau; \Phi_2, \varphi_1) = 2z + 2z^2 + 6z^3 - 10z^4 - 2z^5 - 30z^6 - 6z^7 + \dots,$$

$$\theta(\tau; \Phi_2, \varphi_2) = 2z^2 - 8z^3 - 12z^4 + 2z^5 - 26z^6 - 6z^7 + \dots,$$

$$\theta(\tau; \Phi_2, \varphi_3) = -12z^3 + 12z^4 + 24z^6 + 24z^7 + \dots;$$

$$(c) \text{ord}(\theta(\tau; \Phi_2, \varphi_r), \infty, \Gamma_0(13)) = r;$$

$$(d) \theta(\tau; \Phi_2, \varphi_r) \in S_4(\Gamma_0(13), \chi), r = 1, 2, 3.$$

Lemma 2. (a)  $\varphi_4 = x_4^2 - x_3^2$  is a spherical function of order 2 with respect to  $\Phi_2 \oplus F_2^*$ ;

$$(b) \theta(\tau; \Phi_2 \oplus F_2^*, \varphi_4) = 8z^4 + 24z^6 - 24z^7 + \dots;$$

$$(c) \text{ord}(\theta(\tau; \Phi_2 \oplus F_2^*, \varphi_4), \infty, \Gamma_0(13)) = 4;$$

$$(d) \theta(\tau; \Phi_2 \oplus F_2^*, \varphi_4) \in S_6(\Gamma_0(13), \gamma).$$

Lemma 3. (a)  $\varphi_5 = x_2^4 + x_3^4 - 6x_2^2x_3^2$  and  $\varphi_6 = 5x_2^4 - x_3^4 - 6x_2^2x_3^2 + 4x_2x_3^3 - 12x_2^3x_3^2 + 6x_3^3x_2^2$  are spherical functions of order 4 with respect to  $F_2^*$ ;

$$(b) \theta(\tau; F_2^*, \varphi_5) = 8z^5 + 8z^6 - 32z^7 + \dots,$$

$$\theta(\tau; F_2^*, \varphi_6) = 24z^6 - 24z^7 + \dots;$$

$$(c) \text{ord}(\theta(\tau; F_2^*, \varphi_r), \infty, \Gamma_0(13)) = r;$$

$$(d) \theta(\tau; F_2^*, \varphi_r) \in S_6(\Gamma_0(13), \gamma), r = 5, 6.$$

Lemma 4. (a)  $\varphi_7 = 16x_2^4 + x_3^4 - x_4^4 - 24x_2^2x_3^2 + 12x_2^3x_3^2 + 12x_2^2x_3^3 + 16x_2x_3^3 - 48x_2^3x_3^2$  is a spherical function of order 4 with respect to  $F_2^*$ ;

$$(b) \theta(\tau; F_2^*, \varphi_7) = 192z^7 \quad ;$$

$$(c) \text{ord}(\theta(\tau; F_2^*, \varphi_7), \infty, \Gamma_0(13)) = 7;$$

$$(d) \theta(\tau; F_2^*, \varphi_7) \in S_8(\Gamma_0(13), \gamma).$$

Lemma 5. Let



$$\psi(\tau) = \sum_{n=1}^{\infty} \left( \sum_{\delta|n} \alpha(\delta) d^{\delta} \right) z^n + \sum_{n=1}^{\infty} \left( \sum_{\Phi_2 \oplus F_2^* = n} \varphi_8 \right) z^n + \sum_{n=1}^{\infty} \left( \sum_{F_2^* = n} \varphi_9 \right) z^n.$$

where

$$\varphi_8 = \frac{1}{24} (-12 x_1^2 + 238 x_2^2 - 836 x_3^2 - 2461 x_4^2 + 3705 x_5^2),$$

$$\varphi_9 = -\frac{1}{12} (10144 x_2^4 + 2671 x_3^4 - 30972 x_2^2 x_3^2 + 2491 (2 x_2 x_4^3 - 6 x_2^2 x_4^2 + 3 x_3^2 x_4^2)).$$

Then

$$\psi(\tau) = 33463 z^7 + \dots \in G_6(\Gamma_0(13), \gamma) \text{ and } \text{ord}(\psi(\tau), \infty, \Gamma_0(13)) = 7.$$

**Theorem.** Let

$$\lambda = \begin{cases} 2m + \left\lfloor \frac{m}{3} \right\rfloor - 1, & \text{if } m \equiv 0, 2 \pmod{3}, \\ \frac{7}{3}(m-1), & \text{if } m \equiv 1 \pmod{3} \end{cases}$$

and let  $C = (c_{sr})$ ,  $s=1, 2, \dots, 9$ ;  $r=1, 2, \dots, \lambda$ , be a matrix with nonnegative elements which satisfy the conditions

$$4 \sum_{s=1}^8 c_{sr} + 2 \sum_{s=4}^9 c_{sr} + 2 c_{7r} = 2m, \quad c_{4r} = 0 \text{ or } 1,$$

$$\sum_{s=1}^7 s c_{sr} + 7 c_{8r} = r, \quad r=1, 2, \dots, \lambda.$$

Further, let  $\varphi^{(r)} = \prod_{s=1}^7 \varphi_s^{c_{sr}}$  denote the direct product of functions  $\varphi_s$  defined by Lemmas 1-4 ( $\varphi_s^0 = 1$ ). Then for each  $m \geq 2$ , the system of functions

$$0(\tau; \Phi_{2v_r} \oplus F_{2t_r}^*, \varphi^{(r)}) \psi^{c_r}(\tau) 0^{c_{9r}}(\tau, F_2^*), \quad r=1, \dots, \lambda,$$

where  $\psi(\tau)$  is defined by Lemma 5 and

$$v_r = \sum_{s=1}^4 c_{sr}, \quad t_r = \sum_{s=4}^7 c_{sr} + c_{7r}$$

is the basis of the space  $S_{2m}(\Gamma_0(13), \mathbb{Z})$ .

Let

$$\sigma_i^*(n) = \begin{cases} (13^{i/4} + 13^{i/2} + 1) \sigma_i(n), & \text{if } 13|n, \\ (13^{i/4} + 13^{i/2} + 1) \sigma_i(n) + 13^{3i/4} \sigma_i(n/13), & \text{if } 13 \nmid n; \end{cases}$$

$$\rho_i^*(n) = 13^{(3i+1)/4} \sum_{\delta|n} \left( \frac{\delta}{13} \right) d^{\delta} + (-1)^{(i+1)/2} \sum_{d|n} \left( \frac{d}{13} \right) d^{\delta}.$$

From [2, p. 470] we have by virtue of (1)

$$\theta(\tau, F_{2m}) - E(\tau, F_{2m}) \in S_{2m}(\Gamma_0(13), \gamma);$$

hence by the theorem there are constants  $\alpha_r^{(2m)}$  such that

$$\theta(\tau, F_{2m}) = E(\tau, F_{2m}) + \sum_{r=1}^{\lambda} \alpha_r^{(2m)} \theta(\tau; \Phi_{2v_r} \oplus F_{2t_r}^*, \varphi^{(r)}) \psi^{c_{ar}}(\tau) \theta^{c_{or}}(\tau, F_2^*).$$

Equating in both parts of this identity coefficients from  $z^n$ , we get the following formulae for the function  $r(n, F_{2m})$  when  $m=2, 3, 4$ :

$$r(n, F_4) = \frac{12}{7 \cdot 17} \sigma_3^*(n) + \frac{330}{7 \cdot 17} \sum_{\Phi_2=n} x_1^2 - 4x_4^2 + \frac{22}{7 \cdot 17} \sum_{\Phi_2=n} x_3^2 - 2x_4^2 +$$

$$+ \frac{3059}{3 \cdot 7 \cdot 17} \sum_{\Phi_2=n} x_2^2 - 2x_3^2 + 2x_4^2.$$

$$r(n, F_6) = \frac{13}{109 \cdot 307} \rho_5^*(n) + \frac{416694}{109 \cdot 307} \sum_{\Phi_2 \oplus F_2^*=n} x_1^2 - 4x_4^2 + \frac{1758794}{109 \cdot 307} \sum_{\Phi_2 \oplus F_2^*=n} x_3^2 - 2x_4^2 -$$

$$- \frac{11922797}{3 \cdot 109 \cdot 307} \sum_{\Phi_2 \oplus F_2^*=n} x_2^2 - 2x_3^2 + 2x_4^2 + \frac{4612908}{109 \cdot 307} \sum_{\Phi_2 \oplus F_2^*=n} x_4^2 - x_5^2 -$$

$$- \frac{16735395}{109 \cdot 307} \sum_{F_2^*=n} x_2^4 + x_3^4 - 6x_2^2 x_3^2 + \frac{8826360}{109 \cdot 307} \sum_{F_2^*=n} 5x_2^4 - x_3^4 - 6x_2^2 x_3^2 + 4x_2 x_4^2 -$$

$$- 12x_2^2 x_4^2 + 6x_3^2 x_4^2.$$

$$r(n, F_8) = \frac{24}{17 \cdot 14281} \sigma_7^*(n) + \frac{5481876}{17 \cdot 14281} \sum_{\Phi_2 \oplus F_4^*=n} x_1^2 - 4x_4^2 +$$

$$+ \frac{61719956}{17 \cdot 14281} \sum_{\Phi_2 \oplus F_4^*=n} x_3^2 - 2x_4^2 - \frac{33724514}{3 \cdot 17 \cdot 14281} \sum_{\Phi_2 \oplus F_4^*=n} x_2^2 - 2x_3^2 + 2x_4^2 +$$

$$+ \frac{239040860}{17 \cdot 14281} \sum_{\Phi_2 \oplus F_4^*=n} x_4^2 - x_5^2 - \frac{365133942}{17 \cdot 14281} \sum_{F_4^*=n} x_2^4 + x_3^4 - 6x_2^2 x_3^2 -$$

$$- \frac{737181263}{4 \cdot 17 \cdot 14281} \sum_{F_4^*=n} 5x_2^4 - x_3^4 - 6x_2^2 x_3^2 + 4x_2 x_4^2 - 12x_2^2 x_4^2 + 6x_3^2 x_4^2 -$$

$$- \frac{13398417893}{32 \cdot 3 \cdot 17 \cdot 14281} \sum_{F_4^*=n} 16x_2^4 + x_4^4 - x_5^4 - 24x_1^2 x_3^2 + 12x_1^2 x_5^2 + 12x_4^2 x_5^2 +$$

$$+ 16x_2 x_4^2 - 48x_2^2 x_4^2.$$



ბ. კახახიძე

$x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + 2x_4^2 + x_1x_2 + x_4x_3 + x_2x_4$  სახის კვადრატული ფორმების  
პირდაპირი წამით რიცხვით წარმოდგენის შესახებ

რეზიუმე

აგებულია  $\Gamma_0(13)$  ჯგუფის მიმართ  $2m$  წონისა და  $\chi$  ქარაქტერის პარაბო-  
ლურ ფორმათა სიერცის ბაზისი ნებისმიერი მთელი  $m \geq 2$  რიცხვისათვის და  
მიღებულია ფორმულები ნატურალური რიცხვის  $x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + 2x_4^2 + x_1x_2 +$   
 $+ x_1x_3 + x_2x_4$  კვადრატული ფორმის  $2 \leq m \leq 4$  შესაკრების პირდაპირი წამით  
წარმოდგენათა რაოდენობისათვის.

МАТЕМАТИКА

Н. КАЧАХИДЗЕ

О ПРЕДСТАВЛЕНИИ ЧИСЕЛ ПРЯМОЙ СУММОЙ  
КВАДРАТИЧНЫХ ФОРМ  $x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + 2x_4^2 + x_1x_2 + x_1x_3 + x_2x_4$

Резюме

Построен базис пространства параболических форм веса  $2m$   
относительно группы  $\Gamma_0(13)$  и с характером  $\chi$  для произвольного  
целого  $m \geq 2$  и получены формулы для числа представлений натураль-  
ных чисел прямой суммой  $2 \leq m \leq 4$  квадратичных форм  $x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 +$   
 $+ 2x_4^2 + x_1x_2 + x_1x_3 + x_2x_4$ .

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. E. Hecke. Mathematische werke, Göttingen, 1970.
2. N. Kachakhidze. Bull. Acad. Sci. Georgia, 141, №3, 1991.
3. K. Germain. In: Studien zur Theorie der quadratischen Formen. Basel und Stuttgart, 1968.
4. К. Ш. Шавгулидзе. Труды Тбилисского университета, 214, 1980.



MATHEMATICS

R. NADIRADZE

ON ONE CLASS OF FORMAL GROUPS

(Presented by N. Berikashvili, Corresponding member of the Georgian Academy of Sciences, 23. IV. 1992)

From papers [1—6] there arises the following problem: describe all formal groups of the kind

$$F_n(x, y) = \frac{A(y)x^2 - A(x)y^2 + \sum_{k=3}^n [C_k(y)x^k - C_k(x)y^k]}{B(y)x - B(x)y} \psi(xy), \quad (1)$$

where

$$\begin{aligned} A(x) &= 1 + A_1x + A_3x^3 + \dots & A_2 &= 0, \\ B(x) &= 1 + B_2x^2 + B_3x^3 + \dots & B_1 &= 0, \\ C_k(x) &= C_{k,k+1}x^{k+1} + \dots & k &= 3, \dots, n, \\ \psi(x) &= 1 + \varphi_1x + \varphi_2x^2 + \dots \end{aligned}$$

Coefficients  $A_i, B_i, C_{ij}, \varphi_i$  belong to the  $Q$  algebra.

We have the following

THEOREM 1. (1). All formal groups of the type (1) can be obtained from the case  $\psi = 1$ .

(2). If  $\psi \neq 1$ , then formal groups of the type (1) are of the form

$$\frac{x+y+A_1xy}{1-\varphi_1xy} = \frac{x^2(1+A_1y)-y^2(1+A_1x)}{x(1+\varphi_1y^2)-y(1+\varphi_1x^2)},$$

or

$$\frac{xR(y)+yR(x)}{1-\varepsilon x^2y^2} = \frac{x^2-y^2}{xR(y)-yR(x)},$$

where

$$R(x) = \sqrt{1-2\delta x^2 + \varepsilon x^4}.$$

Remark. The proof is similar to that of [5]. To prove the case  $n=2$  we have the following important equations:

if

$$A_1 = 0, \quad \varphi_1^2 = \varphi_2, \quad \varphi_1^3 = \varphi_3,$$

then

$$\begin{aligned} & z[B_2\varphi_1x - B(x)] [2\varphi_1B_2 + 4\varphi_1B_3x + 2\varphi_1^2B_2x^2] + \\ & + x(10B_3 - 10B_2\varphi_1) + x^2(2\varphi_1B_4 + 2\varphi_1B_2^2 - 2B_2\varphi_1^2) + \\ & + x^3(2\varphi_1^2B_3) + x^4(2\varphi_1^4B_2), \end{aligned}$$



where

$$\tilde{B}_5 \equiv B_5 \pmod{(A_1, B_2, B_3, B_4)}$$

$$xz = 2[B^2(x) - A(x)].$$

In case  $\varphi=1$  we have

**Theorem 2.** (1)  $(B(x) + A_1 x) B'(x) = Z + 2A_1 B(x) + 2B_2 x$ . (2). There exist polynomials  $a_k, a_{k-1}, \dots, a_0$  of variables  $x, B(x), A_1, B_2, \dots, B_{2n}$  (depends on  $n$ ) such that

$$a_n z^k + a_{k-1} z^{k-1} + \dots + a_0 = 0.$$

(3). There exists a rational function  $Q_m$  of variables  $x_1 B(x), z, A_1, B_2, \dots, B_{2n}$  such that

$$C_m(x) = Q_m(z, B(x)), \quad m=3, \dots, n.$$

As an example we consider the case  $n=3$ . We have the following

**COROLLARY 1.** (1).  $(B + A_1 x) B' = Z + 2A_2 B - 2B_2 x$

$$(2). \quad (B + A_1 x) z' = \frac{3B}{x} z + \frac{6A_1 B^2}{x} - 8B_2 \cdot B - x(3B_3 + 2A_1 E_2) - \frac{6C_3(x)}{x};$$

$$(3). \quad -\frac{6(B + A_1 x) C_3'(x)}{x} = -\frac{3Z^2}{x} + Z \left[ \frac{6B^2}{x^2} + 12B_2 - \frac{6A_1 B}{x} \right] +$$

$$+ B^2 \cdot \left( \frac{12A_1}{x^2} \right) - B \cdot (18B_3 + 12A_1 B_2) +$$

$$+ x(24A_4 - 24B_4 - 24A_1 B_3 - 12B_2^2 - 12A_1 B_2) +$$

$$+ 24(C_{3,4} \cdot x^2 - C_3(x) \cdot \left( \frac{30B}{x^2} + \frac{24A_1}{x} \right)).$$

$$(4). \quad C_3(x) \cdot \left[ \frac{24z}{x^2} - \frac{48B^2}{x^3} - \frac{192A_1 \cdot B}{x^2} \right] +$$

$$+ \frac{4B}{x} \left[ -\frac{3z^2}{x} + z \left( \frac{6B^2}{x^2} + 12B_2 - \frac{6A_1 B}{x} \right) \right] +$$

$$+ B^2 \left( \frac{12A_1}{x^2} \right) + B^2 \cdot \left( -\frac{24B_2}{x} \right) + B \cdot (-18B_3 - 12A_1 B_2) +$$

$$+ x(24A_4 - 24B_4 - 24A_1 B_3 - 12B_2^2 - 12A_1^2 B_2) -$$

$$- 36(5B_3 + 2B_2 B_3 + 8A_1 B_4 + 3A_1^2 B_3) - 24C_{3,4} x \cdot B +$$

$$+ (120C_{3,5} + 48C_{3,4} A_1) x^2 = 0$$

$$(5). \quad a_0 z_4 + a_1 z^3 + a_2 z^2 + a_3 z + a_4 = 0.$$

The case  $n=2$  is described in [5].

We can construct the basic examples of the formal group of the type (1) as follows: multiplying and dividing the universal group with coefficients in cobordisms  $U$ ,  $x B(y) + y B(x) + \sum_{i,j \geq 2} a_{ij} x^i y^j$ , by  $x B(y) - y B(x)$  and simplifying the numerator we obtain

$$xB(y) + yB(x) + \sum_{i, j \geq 2} \alpha_{ij} x^i y^j = \frac{x^2 A(y) - y^2 A(x) + \sum_{k=3}^{\infty} [C_k(y) x^k - C_k(x) y^k]}{x B(y) - y B(x)}$$

Let  $I_n = \{C_{ij}, j > i \geq n+1\}$ . Applying the projection  $r_n: U \rightarrow U/I_n$ , we get the formal group of the type (1).

By using this formal group we can construct the theory of cobordisms with singularities which present the following manifolds  $\beta_k(n)$ :

$$\begin{aligned} d_k(n) &= M. C. D. \left\{ \binom{i+j-1}{i} - \binom{i+j-1}{i-1}, i+j=k, j > i \geq n+1 \right\} = \\ &= \sum_{\substack{j > i \geq n+1 \\ i+j=k}} \left[ \binom{i+j-1}{i} - \binom{i+j-1}{j-1} \right] t_{ij} \\ \beta_k(n) &= \sum_{\substack{i+j=k \\ j > i \geq n+1}} C_{ij} t_{ij} = N_k(n) \alpha_k + \dots \end{aligned}$$

where  $\alpha_k$  are generating rings of the universal formal group,

$$N_k(n) = \frac{d_k(n)}{m(k)},$$

$$m(k) = \begin{cases} 1, & k+1 \neq p^l \\ p, & k+1 = p^l; \end{cases} \quad p \text{—is a prime number.}$$

Theorem 3. (1)  $\beta_k(n)$ ,  $k=2n+1, 2n+2, \dots$  is a regular sequence.

(2) The ring of coefficients of the formal group  $F_n(x, y)$  is generated by the elements  $\alpha_1, \alpha_2, \dots$  where

$N_k(n) \alpha_k$  is decomposable for  $k \geq 2n+1$ .

COROLLARY 2. If  $k \geq 5$ , then

$$N_k(2) = \begin{cases} 2, & k=2^i-2, \\ p, & k=p^i, \\ 1, & k \neq 2^i-1, p^l. \end{cases}$$

A. Razmadze Mathematical institute  
Georgian Academy of Sciences

(Received 24. IV. 1994)

მათემატიკა

რ. ნაღრიძე

ფორმალური ჯგუფების ერთი კლასის შესახებ

რეზიუმე

ნაშრომში აღწერილია კლასიკური ვილერის, აბელის და ჰირცებრუხის ფორმალური ჯგუფების განზოგადოება, რომლებიც ანზოგადებენ აგრეთვე ელიფსურ კოჰომოლოგიებს.

Р. Г. НАДИРАДЗЕ

## ОБ ОДНОМ КЛАССЕ ФОРМАЛЬНЫХ ГРУПП

Резюме

В работе описано обобщение классических формальных групп Эйлера, Абеля, Хирцебруха, которые обобщают также эллиптические когомологии.

## ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. V. Bukhstaber, A. Kholodov. Math. Sbornik, 181 N 1. 1990.
2. V. Bukhstaber. Uspekhi Mat. Nauk, V. 45 N 3, 1990 185—186.
3. K. Kordzaya, R. Nadiradze. Bull. Acad. Sci. Georgian SSR, V. 1 (1989), 41—44.
4. K. Kordzaya, R. Nadiradze. Preprint. 1991.
5. R. Nadiradze. Bull. Acad. Sci. Georgian SSR, (to appear), 1992.
6. R. Nadiradze. Bull. Acad. Sci. Georgian SSR, (to appear), 1992.



А. Б. ХАРАЗИШВИЛИ

## Г-ТОПОЛОГИЯ И СВОЙСТВО БЭРА

(Представлено членом-корреспондентом Академии И. Т. Кигурадзе 12.5.1992)

Пусть  $E$  — основное базисное множество,  $\Gamma$  — некоторая группа преобразований множества  $E$  и  $T$  — некоторая топология, заданная на этом множестве. Введем следующие обозначения:

$K(T)$  — класс всех тех подмножеств топологического пространства  $(E, T)$ , которые имеют первую категорию относительно топологии  $T$ ;

$B(T)$  — класс всех тех подмножеств пространства  $(E, T)$ , которые обладают свойством Бэра относительно топологии  $T$ .

Топологию  $T$  будем называть  $\Gamma$ -топологией в основном множестве  $E$ , если для  $T$  выполняются следующие условия:

а) класс  $K(T)$  является инвариантным относительно группы  $\Gamma$ , т. е.

$$X \in K(T) \Rightarrow g(X) \in K(T) \quad (g \in \Gamma);$$

б) класс  $B(T)$  также является инвариантным относительно группы  $\Gamma$ .

Пример 1. Пусть  $(E, T)$  — произвольное топологическое пространство и пусть  $\Gamma$  — какая-нибудь подгруппа группы всевозможных гомеоморфизмов этого пространства на самого себя. Тогда очевидно, что  $T$  есть  $\Gamma$ -топология в основном множестве  $E$ .

Пример 2. Пусть  $E$  — основное базисное множество,  $\Gamma$  — некоторая группа преобразований множества  $E$  и  $\mu$  — некоторая ненулевая полная  $\sigma$ -конечная  $\Gamma$ -квазиинвариантная мера, заданная на  $E$ . Обозначим символом  $T(\mu)$  топологию фон Неймана, ассоциированную с мерой  $\mu$ . Тогда  $T(\mu)$  представляет собой  $\Gamma$ -топологию в основном множестве  $E$  и, кроме того, топологическое пространство  $(E, T(\mu))$  является бэровским и удовлетворяет условию Суслина.

Пусть  $(E, T)$  — топологическое пространство. Будем говорить, что это пространство почти удовлетворяет условию Суслина, если существует множество  $Z \in K(T)$ , такое, что пространство  $E \setminus Z$  наделенное индуцированной топологией, удовлетворяет условию Суслина. Справедливо следующее утверждение:

Предложение 1. Для любого топологического пространства  $(E, T)$  приводимые ниже соотношения эквивалентны:

- 1) пространство  $(E, T)$  почти удовлетворяет условию Суслина;
- 2) всякое дизъюнктивное семейство множеств, принадлежащих к  $B(T) \setminus K(T)$ , не более чем счетно;
- 3) открытое бэровское ядро пространства  $(E, T)$  удовлетворяет условию Суслина.

Во избежание каких-либо недоразумений поясним, что открытым бэровским ядром топологического пространства  $(E, T)$  мы называем дополнение к замыканию наибольшего (по включению) открытого подмножества в  $E$ , принадлежащего классу  $K(T)$ .

Пусть  $(E, T)$  — произвольное топологическое пространство и пусть  $\Gamma$  — некоторая группа преобразований основного множества  $E$ . Далее, пусть  $\mathcal{U}$  — некоторое подмножество множества  $E$ . Будем говорить, что



множество  $U$  является почти  $\Gamma$ -инвариантным относительно топологии  $T$ , если для каждого преобразования  $g \in \Gamma$  множество  $g(U) \Delta U$  принадлежит классу  $K(T)$ . Легко заметить, что класс всех почти  $\Gamma$ -инвариантных относительно топологии  $T$  подмножеств основного множества  $E$  представляет собой некоторую  $\Gamma$ -инвариантную  $\sigma$ -алгебру частей от  $E$ .

Используя результат предложения 1 и трансфинитную индукцию до первого несчетного ординального числа  $\omega_1$ , нетрудно получить следующее утверждение:

Предложение 2. Пусть  $E$  — основное базисное множество, наделенное какой-нибудь группой  $\Gamma$  его преобразований, и пусть  $T$  — какая-нибудь  $\Gamma$ -топология в  $E$ , почти удовлетворяющая условию Суслина. Тогда для всякого множества  $X \in B(T)$  обязательно найдется множество  $Y \in B(T)$ , такое, что

1)  $X \subset Y$ ;

2) множество  $Y$  представимо в виде объединения  $\bigcup_{i \in I} g_i(X)$ , где

$(g_i)_{i \in I}$  — некоторое счетное семейство преобразований из группы  $\Gamma$ ;

3) множество  $Y$  является почти  $\Gamma$ -инвариантным относительно топологии  $T$ .

Пусть  $(E, T)$  — произвольное топологическое пространство. Отображение

$$\varphi: B(T) \rightarrow B(T)$$

будем называть оператором фон Неймана, если

$$\varphi(\emptyset) = \emptyset, \quad \varphi(E) = E$$

и для любых множеств  $X \in B(T)$  и  $Y \in B(T)$  выполняются приводимые ниже соотношения:

а)  $\varphi(X) \Delta X \in K(T)$ ;

б)  $X \Delta Y \in K(T) \Rightarrow \varphi(X) = \varphi(Y)$ ;

в)  $\varphi(X \cap Y) = \varphi(X) \cap \varphi(Y)$ .

Отметим, что для данного топологического пространства  $(E, T)$  оператор фон Неймана, вообще говоря, может и не существовать. Например, если  $E$  — непустое топологическое пространство, являющееся множеством первой категории на самом себе, то совершенно ясно, что для  $E$  не существует никакого оператора фон Неймана. С другой стороны, имеет место следующее утверждение:

Предложение 3. Пусть  $(E, T)$  — произвольное бэровское топологическое пространство. Тогда для  $(E, T)$  существует канонический оператор фон Неймана.

Доказательство этого утверждения не связано с какими-либо трудностями. В самом деле, рассмотрим любое множество  $X \subset E$ , обладающее свойством Бэра. Поскольку данное топологическое пространство  $(E, T)$  является бэровским, то  $X$  можно единственным способом представить в виде

$$X = V \Delta Z,$$

где  $V$  — некоторое каноническое открытое множество в  $E$  (т. е.  $V$  — множество, совпадающее с множеством внутренних точек своего замыкания), а  $Z$  — некоторое множество первой категории в  $E$  (см., например, [1]). Если теперь мы положим  $\varphi(X) = V$ , то определим отображение

$$\varphi: B(T) \rightarrow B(T),$$

которое, как легко проверить, будет каноническим оператором фон Неймана для пространства  $(E, T)$ .

Пусть  $(E, T)$  — топологическое пространство, почти удовлетворяющее условию Суслина, и пусть  $\varphi$  — какой-нибудь оператор фон Неймана для пространства  $(E, T)$ . Предположим также, что в пространстве  $E$  выделен какой-то счетно-аддитивный идеал  $P$  частей от  $E$ , обладающий тем свойством, что

$$K(T) \subset P.$$

Рассмотрим класс  $T^*$  всех частей от  $E$ , представимых в виде

$$\varphi(X) \setminus Y \quad (X \in B(T), Y \in P).$$

Тогда для класса  $T^*$  имеем следующее утверждение:

Предложение 4. Справедливы приводимые ниже соотношения:  
1) класс  $T^*$  представляет собой некоторую топологию в основном базисном множестве  $E$ ;

2) если  $\varphi$  — канонический оператор фон Неймана, то топология  $T^*$  мажорирует исходную топологию  $T$ ;

3) если выполняется равенство

$$P \cap (B(T) \setminus K(T)) = \emptyset,$$

то топологическое пространство  $(E, T^*)$  является бэровским и удовлетворяет условию Суслина.

Вернемся к  $\Gamma$ -топологиям. В целях краткости будем называть  $\Gamma$ -топологию бэровской, если она представляет собой топологию бэровского пространства.

В дальнейшем мы ограничимся рассмотрением только бэровских  $\Gamma$ -топологий, удовлетворяющих условию Суслина, и для таких топологий введем понятие  $\Gamma$ -пренебрежимого множества.

Пусть  $E$  — основное базисное множество,  $\Gamma$  — фиксированная группа преобразований множества  $E$  и  $T$  — фиксированная бэровская  $\Gamma$ -топология в  $E$ , удовлетворяющая условию Суслина. Далее, пусть  $X$  — подмножество множества  $E$ . Будем говорить, что множество  $X$  является  $\Gamma$ -пренебрежимым относительно топологии  $T$ , если выполняется следующее соотношение: какова бы ни была бэровская  $\Gamma$ -топология  $T'$ , мажорирующая топологию  $T$ , удовлетворяющая условию Суслина и включению  $K(T) \subset K(T')$ , всегда найдется бэровская  $\Gamma$ -топология  $T''$ , мажорирующая топологию  $T'$ , удовлетворяющая условию Суслина, включению  $K(T') \subset K(T'')$  и такая, что множество  $X$  принадлежит классу  $K(T'')$ .

Нетрудно проверить, что класс всех  $\Gamma$ -пренебрежимых относительно топологии  $T$  подмножеств основного множества  $E$  представляет собой некоторый  $\Gamma$ -инвариантный идеал частей от  $E$ . Ниже мы убедимся, что этот идеал, вообще говоря, не является счетно-аддитивным.

Приведем одно утверждение, в определенной степени характеризующее  $\Gamma$ -пренебрежимые подмножества основного базисного множества  $E$ :

Приложение 5. Пусть  $E$  — основное множество,  $\Gamma$  — некоторая группа преобразований множества  $E$  и  $T$  — некоторая бэровская  $\Gamma$ -топология в  $E$ , удовлетворяющая условию Суслина. Далее, пусть  $X$  — подмножество множества  $E$ . Тогда для множества  $X$  из следующих двух соотношений первое влечет за собой второе:

1) каково бы ни было счетное семейство  $(g_i)_{i \in I}$  преобразований из группы  $\Gamma$ , всегда найдется счетное семейство  $(h_j)_{j \in J}$  преобразований из этой же группы, такое, что

$$\bigcap_{j \in J} \bigcup_{i \in I} g_i(X) \in K(T);$$





2)  $X$  является  $\Gamma$ -пренебрежимым множеством относительно топологии  $T$ .

Фактически сформулированное только что утверждение в ряде случаев дает характеристизацию  $\Gamma$ -пренебрежимых множеств относительно топологии  $T$  исключительно в терминах группы  $\Gamma$  и идеала  $K(T)$ . В дальнейшем под  $\Gamma$ -пренебрежимым множествами мы будем подразумевать множества  $X \subset E$ , удовлетворяющие соотношению 1) предложения 5.

Пусть  $E$  — основное базисное множество и  $\Gamma$  — фиксированная группа преобразований этого множества. Говорят, что группа  $\Gamma$  действует свободно в множестве  $E$ , если для любых двух различных друг от друга преобразований  $g \in \Gamma$  и  $h \in \Gamma$  множество

$$\{e \in E : g(e) = h(e)\}$$

является пустым. Предположим теперь, что основное множество  $E$  наделено не только группой преобразований  $\Gamma$ , но и некоторой топологией  $T$ . Будем говорить, что группа  $\Gamma$  действует почти свободно в топологическом пространстве  $(E, T)$ , если для любых двух различных друг от друга преобразований  $g \in \Gamma$  и  $h \in \Gamma$  справедливо соотношение

$$\{e \in E : g(e) = h(e)\} \in K(T).$$

Совершенно ясно, что если группа  $\Gamma$  действует свободно в основном множестве  $E$ , то она действует и почти свободно в топологическом пространстве  $(E, T)$ .

Пример 3. Пусть  $E$  — евклидово пространство размерности  $n \geq 1$  и пусть  $\Gamma$  — группа всех изометрических преобразований (движений) этого пространства. Тогда легко видеть, что группа  $\Gamma$  действует почти свободно в топологическом пространстве  $E$  и в то же самое время эта группа не является свободно действующей в  $E$ .

Имеет место следующее утверждение:

Предложение 6. Пусть  $E$  — основное базисное множество,  $\Gamma$  — фиксированная группа преобразований множества  $E$  и  $T$  — фиксированная  $\Gamma$ -топология в  $E$ . Допустим также, что выполняются приведенные ниже соотношения:

- 1)  $\text{card}(\Gamma) = \omega_1$ ;
- 2) группа  $\Gamma$  действует почти свободно в топологическом пространстве  $(E, T)$ ;
- 3) топология  $T$  является бэрвской и удовлетворяет условию Суслина.

Тогда существует счетное покрытие  $(X_i)_{i \in I}$  основного множества  $E$ , состоящее из  $\Gamma$ -пренебрежимых множеств относительно топологии  $T$ . В частности, обязательно найдется индекс  $i \in I$ , для которого

$$X_i \notin B(T),$$

и, таким образом, в основном множестве  $E$  можно определить бэрвскую  $\Gamma$ -топологию  $T^*$ , строго мажорирующую исходную топологию  $T$ , удовлетворяющую условию Суслина и включению

$$K(T) \subset K(T^*).$$

В связи с последним утверждением предложения 6 отметим, что топология  $T^*$  получается с помощью метода, описанного в формулировке предложения 4. Действительно, пусть  $X_i$  — какое-нибудь множество из указанного счетного покрытия базисного множества  $E$ , не обладающее свойством Бэра относительно исходной  $\Gamma$ -топологии  $T$ . Обозначим символом  $P$  счетно-аддитивный  $\Gamma$ -инвариантный идеал частей от  $E$ , порожденный семейством

$$\{X_i\} \cup K(T).$$



Тогда, учитывая то обстоятельство, что множество  $X_i$  является  $\Gamma$ -пренебрежимым относительно топологии  $T$ , нетрудно проверить, что

$$P \cap (B(T) \setminus K(T)) = \emptyset.$$

Пусть теперь  $\varphi$  — канонический оператор фон Неймана для топологического пространства  $(E, T)$ . Определим топологию  $T^*$  как класс всех тех частей от  $E$ , которые представимы в виде

$$\varphi(X) \setminus Y \quad (X \in B(T), Y \in P).$$

Тогда, используя результат предложения 4, получим, что  $T^*$  есть бэровская топология в множестве  $E$ , строго мажорирующая исходную топологию  $T$ , удовлетворяющая условию Суслина и включению  $K(T) \subset K(T^*)$ . Кроме того, принимая во внимание  $\Gamma$ -инвариантность идеала  $P$ , легко установить, что  $T^*$  представляет собой некоторую  $\Gamma$ -топологию в множестве  $E$ .

Доказательство существования счетного покрытия  $(X_i)_{i \in I}$ , состоящего из  $\Gamma$ -пренебрежимых множеств относительно исходной топологии  $T$ , основывается на двух вспомогательных утверждениях. Приведем формулировки этих утверждений:

**Лемма 1.** Пусть  $E$  — базисное множество,  $\Gamma$  — фиксированная несчетная группа преобразований множества  $E$  и  $T$  — фиксированная бэровская  $\Gamma$ -топология в  $E$ , удовлетворяющая условию Суслина. Предположим также, что группа  $\Gamma$  действует почти свободно в топологическом пространстве  $(E, T)$ . Рассмотрим разбиение базисного множества  $E$  на классы интранзитивности группы  $\Gamma$ . Пусть  $X$  — какой-нибудь частичный селектор для этого разбиения (т. е.  $X$  — подмножество множества  $E$ , пересекающееся с каждым классом интранзитивности группы  $\Gamma$  не более чем в одной точке). Тогда множество  $X$  является  $\Gamma$ -пренебрежимым относительно топологии  $T$ .

**Лемма 2.** Пусть  $E$  — базисное множество,  $\Gamma$  — некоторая группа преобразований множества  $E$  и  $T$  — некоторая бэровская  $\Gamma$ -топология в  $E$ , удовлетворяющая условию Суслина. Предположим, что для группы  $\Gamma$  выполняются следующие соотношения:

- 1)  $\text{card}(\Gamma) = \omega_1$ ;
- 2) группа  $\Gamma$  действует почти свободно в топологическом пространстве  $(E, T)$ .

Далее, пусть  $(X_\theta)_{\theta \in \Theta}$  — инъективное семейство всех классов интранзитивности группы  $\Gamma$ . Обозначим символом  $(x_\theta)_{\theta \in \Theta}$  какой-нибудь селектор для семейства  $(X_\theta)_{\theta \in \Theta}$  т. е. положим

$$x_\theta \in X_\theta \quad (\theta \in \Theta).$$

Пусть  $(\Gamma_\xi)_{\xi < \omega_1}$  обозначает семейство подгрупп группы  $\Gamma$ , обладающее следующими свойствами:

- а) для любого порядкового числа  $\xi < \omega_1$  группа  $\Gamma_\xi$  не более чем счетна;
- б) семейство  $(\Gamma_\xi)_{\xi < \omega_1}$  строго возрастает по включению;
- в)  $\bigcup_{\xi < \omega_1} \Gamma_\xi = \Gamma$ .

Для всякого индекса  $\theta \in \Theta$  и для всякого порядкового числа  $\xi < \omega_1$  положим

$$X_{\theta, \xi} = \Gamma_\xi(x_\theta) \setminus \bigcup_{\zeta < \xi} \Gamma_\zeta(x_\theta).$$

Тогда имеем

$$\text{card}(X_{\theta, \xi}) \leq \omega_0.$$

и двойное семейство

$$(X_{\theta, \xi})_{\theta \in \Theta, \xi \in \omega_1}$$

представляет собой некоторое дизъюнктивное покрытие базисного множества  $E$ . Наконец, пусть  $X$  — подмножество множества  $E$ , пересекающееся с каждым множеством  $X_{\theta, \xi}$  не более чем в одной точке. Тогда можно утверждать, что множество  $X$  является  $\Gamma$ -пренебрежимым относительно топологии  $T$ .

С помощью приведенных только что лемм уже нетрудно получить и доказательство предложения 6. Заметим здесь же, что счетное покрытие  $(X_i)_{i \in J}$ , о существовании которого говорится в этом предложении, совершенно не зависит от исходной топологии  $T$ , а зависит исключительно от основного базисного множества  $E$  и от группы  $\Gamma$  преобразований множества  $E$ . Поскольку само пространство  $E$  не является  $\Gamma$ -пренебрежимым множеством относительно топологии  $T$ , то предложение 6, в частности, показывает, что идеал  $\Gamma$ -пренебрежимых множеств относительно топологии  $T$  не является счетно-аддитивным идеалом.

Можно сформулировать целый ряд утверждений, аналогичных предложению 6. Все эти утверждения также касаются существования счетных покрытий основного базисного множества  $E$ , состоящих из  $\Gamma$ -пренебрежимых подмножеств множества  $E$ . Утверждения подобного рода иногда удобно использовать в следующей естественной ситуации. Предположим, что на основном множестве  $E$  задана какая-то ненулевая  $\sigma$ -конечная полная  $\Gamma$ -квaziинвариантная ( $\Gamma$ -инвариантная) мера  $\mu$ . Для этой меры рассмотрим топологию фон Неймана  $T(\mu)$ . Тогда, как уже было отмечено ранее,  $T(\mu)$  представляет собой некоторую Бэровскую  $\Gamma$ -топологию в  $E$ , удовлетворяющую условию Суслина. Следовательно, к  $T(\mu)$  можно применить полученные выше результаты. Таким образом, ряд фактов, относящихся к теории квазиинвариантных и инвариантных мер (см. [2]), можно изложить в терминах  $\Gamma$ -топологии и свойства Бэра.

Тбилисский государственный университет  
 им. И. А. Джавахишвили  
 Институт прикладной математики  
 им. И. Н. Векуа

(Поступило 14.5.1992)

მათემატიკა

ა. ხარაიშვილი

$\Gamma$ -ტოპოლოგია და ბერის თვისება

რეზიუმე

მოცემული ძირითადი სიმრავლის ვარდამნათა  $\Gamma$  ჯგუფისათვის შემოტანილია და შესწავლილია  $\Gamma$ -ტოპოლოგიის ცნება. განხილულია ამ ცნების კავშირი, ბერის კლასიკურ თვისებასთან.  $\Gamma$ -უგულეებელყოფადი სიმრავლეების გამოყენებით აგებულია  $\Gamma$ -ტოპოლოგიის ზოგიერთი ვაგრძელება.

A. KHARAZISHVILI

Г-TOPOLOGY AND THE BAIRE PROPERTY

Summary

For a given group  $\Gamma$  of transformations of the basic set, the notion of  $\Gamma$ -topology is introduced and studied. The connection of this notion with the classical Baire property is considered. Some extensions of  $\Gamma$ -topology are constructed with the help of  $\Gamma$ -negligible sets.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Дж. Окстоби. Мера и категория, М., 1974.
2. А. Б. Харазишвили. Инвариантные продолжения меры Лебега, Тбилиси, 1983.

მ. კარაძე

ალბათობათა უნიმოდალური და ასიმეტრიული განაწილების  
 აპროქსიმაციის ერთი მეთოდი

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ნ. ვახანიამ 22.6.1992)

მრავალი პრაქტიკული, მათ შორის სამედიცინო, ამოცანათა გადაწყვეტა მოითხოვს შემთხვევითი სიდიდეების ალბათობათა ისეთი განაწილებების პროქსიმაციას, რომელნიც უწყვეტობით, უნიმოდალურობით, უარყოფითი ან დადებითი და კერძო შემთხვევისას ნულოვანი ასიმეტრიით ხასიათდებიან. ალბათობათა ასიმეტრიული განაწილებების პროქსიმაცია შესაძლებელია პირსონის განაწილებათა ოჯახის, პარეტოს, ვაიბულას განაწილებით და სხვა ცნობილი განაწილებათა კანონების გამოყენებით, აგრეთვე, ევგორტის ფორმულის საშუალებით, თუმცა ამ დროს მაპროქსიმებელმა მრუდმა შემთხვევითი სიდიდის მოდულის დიდი მნიშვნელობებისათვის შეიძლება მიიღოს ალბათობათა სიმკვრივისათვის დაუშვებელი უარყოფითი მნიშვნელობა [1, 2].

ალბათობათა უწყვეტი, უნიმოდალური და ასიმეტრიული განაწილების პროქსიმაციისათვის ნაშრომში შემოთავაზებულია ფუნქცია:

$$P(x) = \begin{cases} P_1(x), & x \in (-\infty, M], \\ P_2(x), & x \in [M, \infty), \end{cases} \quad (1)$$

სადაც:

$$P_1(x) = k_1 \frac{1}{\sqrt{2\pi} \sigma_1} \exp \left\{ -\frac{1}{2} \left( \frac{x-M}{\sigma_1} \right)^2 \right\}, \quad (2)$$

და

$$P_2(x) = k_2 \frac{1}{\sqrt{2\pi} \sigma_2} \exp \left\{ -\frac{1}{2} \left( \frac{x-M}{\sigma_2} \right)^2 \right\}. \quad (3)$$

აქ  $M$ -ალბათობათა განაწილების მოდაა,  $\sigma_1 > 0$ ,  $\sigma_2 > 0$ ,  $k_1$  და  $k_2$  მაპროქსიმებელი  $P(x)$  ფუნქციის პარამეტრებია.

ასეთი პროქსიმაცია შესაძლებელია, თუ:

1.  $P(x)$  იქნება უწყვეტი, ე. ი.

$$P_1(M) = P_2(M); \quad (4)$$

2.  $(-\infty, \infty)$  ინტერვალის ნებისმიერი  $x$ -ის ხდომილობის ალბათობა ერთის ტოლი იქნება, ე. ი.

$$\int_{-\infty}^{\infty} P(x) dx = 1. \quad (5)$$

იმისათვის, რომ მაპროქსიმებელმა ფუნქციამ დააკმაყოფილოს (4) და (5) პირობები, ამოვხსნათ (4), (5) განტოლებათა სისტემა,  $K_1$  და  $K_2$  კოეფიციენტების მიმართ, შევიტანთ რა (4) და (5) განტოლებებში  $P_1(x)$ -ის და  $P_2(x)$ -ის



მნიშვნელობებს (2) და (3) ფორმულებიდან. ამოხსნის შემდეგ  $k_1$ -ისა და  $k_2$ -ის მნიშვნელობებს:

$$\begin{cases} k_1 = \frac{2\sigma_1}{\sigma_1 + \sigma_2}, \\ k_2 = \frac{2\sigma_2}{\sigma_1 + \sigma_2}. \end{cases} \quad (6)$$

ამ მნიშვნელობათა გათვალისწინებით მააპროქსიმებელი ფუნქცია (1) მიიღებს შემდეგ სახეს:

$$P(x) = \begin{cases} \sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{1}{\sigma_1 + \sigma_2} \exp \left\{ -\frac{1}{2} \left( \frac{x-M}{\sigma_1} \right)^2 \right\}, & x \in (-\infty, M]; \\ \sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{1}{\sigma_1 + \sigma_2} \exp \left\{ -\frac{1}{2} \left( \frac{x-M}{\sigma_2} \right)^2 \right\}, & x \in [M, \infty). \end{cases} \quad (7)$$

ამ ფუნქციისათვის მათ. ლოდინი, დისპერსია და ასიმეტრიის კოეფიციენტი განისაზღვრება როგორც:

$$\begin{aligned} \mu &= \int_{-\infty}^{\infty} x P(x) dx = \int_{-\infty}^M \sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{x}{\sigma_1 + \sigma_2} \exp \left\{ -\frac{1}{2} \left( \frac{x-M}{\sigma_1} \right)^2 \right\} dx + \\ &+ \int_M^{\infty} \sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{x}{\sigma_1 + \sigma_2} \exp \left\{ -\frac{1}{2} \left( \frac{x-M}{\sigma_2} \right)^2 \right\} dx, \end{aligned} \quad (8)$$

სადაც  $\mu$  — მათ. ლოდინია,

$$\begin{aligned} \sigma^2 &= \int_{-\infty}^{\infty} (x-\mu)^2 P(x) dx = \int_{-\infty}^M \sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{(x-\mu)^2}{\sigma_1 + \sigma_2} \exp \left\{ -\frac{1}{2} \left( \frac{x-M}{\sigma_1} \right)^2 \right\} dx + \\ &+ \int_M^{\infty} \sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{(x-\mu)^2}{\sigma_1 + \sigma_2} \exp \left\{ -\frac{1}{2} \left( \frac{x-M}{\sigma_2} \right)^2 \right\} dx, \end{aligned} \quad (9)$$

სადაც  $\sigma^2$  — დისპერსიაა და

$$\begin{aligned} \gamma &= \frac{1}{\sigma^3} \int_{-\infty}^{\infty} (x-\mu)^3 P(x) dx = \frac{1}{\sigma^3} \int_{-\infty}^M \sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{(x-\mu)^3}{\sigma_1 + \sigma_2} \exp \left\{ -\frac{1}{2} \left( \frac{x-M}{\sigma_1} \right)^2 \right\} dx + \\ &+ \frac{1}{\sigma^3} \int_M^{\infty} \sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{(x-\mu)^3}{\sigma_1 + \sigma_2} \exp \left\{ -\frac{1}{2} \left( \frac{x-M}{\sigma_2} \right)^2 \right\} dx, \end{aligned} \quad (10)$$

სადაც  $\gamma$  — ასიმეტრიის კოეფიციენტი.

(8), (9) და (10) გამოსახულებათა ინტეგრებისა და გარდაქმნის შემდეგ მივიღებთ:

$$\mu = \sqrt{\frac{2}{\pi}} (\sigma_2 - \sigma_1) + M, \quad (11)$$

$$\sigma^2 = \frac{\pi-2}{\pi} (\sigma_2 - \sigma_1)^2 + \sigma_2 \cdot \sigma_1,$$

$$\gamma = \frac{\pi (4-\pi) (\sigma_2 - \sigma_1)^3 + \pi^2 \sigma_1 \sigma_2 (\sigma_2 - \sigma_1)}{[(\pi-2) (\sigma_2 - \sigma_1)^2 + \pi \sigma_1 \sigma_2]^2} \quad (13)$$

იმისათვის, რომ განვსაზღვროთ  $P(x)$  ფუნქციის პარამეტრები ალბათობათა განაწილების პირველი სამი მომენტის საშუალებით, ამოვხსნათ (11), (12) და (13) განტოლებათა სისტემა  $\sigma_1$ ,  $\sigma_2$  და  $M$ -ის მიმართ. ამოხსნის შედეგად მივიღებთ:

$$\begin{cases} M = \mu + \sqrt{\frac{2}{\pi}} \cdot A, \\ \sigma_1 = \frac{1}{2} (-A + \sqrt{A^2 + 4B}), \\ \sigma_2 = \frac{1}{2} (A + \sqrt{A^2 + 4B}), \end{cases} \quad (14)$$

სადაც

$$A = 2\sigma \sqrt{\frac{\pi}{6(\pi-3)}} \cos \left\{ \frac{1}{3} \arccos \left[ -\frac{1}{2} \gamma \sqrt{27(\pi-3)} \right] + \frac{4\pi}{3} \right\} \quad (15)$$

და

$$B = \sigma^2 \left\{ 1 - \frac{2(\pi-2)}{3(\pi-3)} \cos^2 \left[ \frac{1}{3} \arccos \left( -\frac{1}{2} \gamma \sqrt{27(\pi-3)} \right) \right] + \frac{4\pi}{3} \right\}. \quad (16)$$

აღვლი შესამჩნევია, რომ კერძო შემთხვევისას, როცა  $\sigma_1 = \sigma_2$  (14), (15) და (16) გამოსახულებებიდან გამომდინარე

$$\gamma = 0, \quad (17)$$

$$\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma, \quad (18)$$

$$M = \mu, \quad (19)$$

ხოლო თვით მაპროქსიმებული ფუნქცია

$$P(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp \left\{ -\frac{1}{2} \left( \frac{x-\mu}{\sigma} \right)^2 \right\}, \quad x \in (-\infty, \infty)$$

გარდაიქმნება ალბათობათა განაწილების გაუსის კანონად.

აღსანიშნავია, რომ  $P(x)$  ფუნქცია აღწერს როგორც მარცხენა ( $\sigma_2 < \sigma_1$ ) და მარჯვენა ( $\sigma_2 > \sigma_1$ ) ასიმეტრიებს, ასევე სიმეტრიულობას ( $\sigma_1 = \sigma_2$ ), უწყვეტია და დადებითადაა განსაზღვრული შემთხვევითი სიდიდის ცვლილების მთელს  $(-\infty, \infty)$  ინტერვალზე.

შემთხვევითი სიდიდის ალბათობათა განაწილების აპროქსიმაციის ეს მეთოდი გამოყენებულ იქნა რეანიმაციული ავადმყოფებისათვის ჯანმრთელობის მდგომარეობის მაჩვენებელთა დასაშვები და საუკეთესო მნიშვნელობათა დასადგენად.

საქართველოს რესპუბლიკის  
 ჯანდაცვის სამინისტრო

М. Г. КЕРКЕНДЖИЯ

ОДИН СПОСОБ АППРОКСИМАЦИИ УНИМОДАЛЬНЫХ  
И АСИММЕТРИЧНЫХ РАСПРЕДЕЛЕНИЙ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Резюме

Решение многих практических задач приводит к необходимости проводить аппроксимацию распределений вероятностей некоторых случайных величин, которые часто оказываются унимодальными и асимметричными положительно или отрицательно, а в частном случае (при нулевой асимметрии) близки к нормальному распределению. В работе получена новая функция, которая аппроксимирует распределения вероятностей с вышеуказанными свойствами.

MATHEMATICS

M. KERKENJIA

THE METHOD OF APPROXIMATION OF UNIMODALIC AND  
ASSYMETRIC DISTRIBUTION OF PROBABILITIES

Summary

The solving of most practical problems, the medical among them, needs the approximation of such distribution of probabilities of stochastical variable, which may be continuous, unimodalic, negatively or positively assymetric and they are like the normal distribution law of probabilities in case of zero assymetry.

In this paper the different method of approximation of such distribution of probabilities is presented.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. С. Королюк и др. Справочник по теории вероятностей и математической статистике. М., 1985.
2. М. Кендалл, А. Стьюарт. Теория распределения, М., 1966.





T. ALIASHVILI

ON THE ESTIMATION OF THE ROOT NUMBER OF A POLYNOMIAL  
 ENDOMORPHISM OVER AN  $\bar{R}$ -FIELD

(Presented by G. S. ChogoShvili, Member of the Academy, 10.03.1992)

Let  $K$  be an  $\bar{R}$ -field [1], i. e. such a real field that there exists a root for every polynomial of the degree  $2K+1$ , and the field  $\bar{K}=K[i]$ , where  $i^2=-1$ , is algebraically closed. Let also  $f_i \in K[z_1, \dots, z_N]$ ,  $i=1, \dots, N$ , be polynomials over the field  $K$ , and  $f: K^N \rightarrow K^N$  and  $\bar{f}: K^N \rightarrow \bar{K}^N$  be the corresponding polynomial endomorphisms of the spaces  $K^N$  and  $\bar{K}^N$ , respectively.

Our aim is to calculate the number  $M = \text{card} f^{-1}(0) = \text{card} (\bar{f}^{-1}(0) \cap K^N)$ . It is possible to obtain the calculation algorithm for  $M$  in every dimension. We describe it only for the case  $N=2$ .

Suppose that  $f=(P(x, y), Q(x, y)): K_w^2 \rightarrow K_w^2$  is a polynomial endomorphism with  $\text{deg}P=p$ ,  $\text{deg}Q=q$  and the system  $\{P=Q=0\}$  has exactly  $n=pq$  solutions  $(\alpha_j, \beta_j); j=0, \dots, n-1$ .

There exists an analogy of the classical Hermite-Jacoby signature method [2]. Namely, to a given system we assign the following quadratic form on the space  $K^n$ :

$$Q_f(\vec{\xi}) = \sum_{j=0}^{n-1} h(\alpha_j, \beta_j) [\xi_0 g_0(\alpha_j, \beta_j) + \xi_1 g_1(\alpha_j, \beta_j) + \dots + \xi_{n-1} g_{n-1}(\alpha_j, \beta_j)]^2,$$

where in place of  $h$  and  $g$  we substitute some concrete polynomials. Recall that for a non-degenerate form on  $\bar{R}$ -field the signature is defined, and all roots in  $\bar{K}^N \setminus K^N$  appear in conjugated pairs, thus they do not affect the signature. For practical applications it is sufficient to take  $h=(t-x)(s-y)$ ; where  $t, s \in K$  and  $g_k(x, y) = y^k$ .

Without loss of generality we may assume that  $\beta_j \neq \beta_k$  when  $j \neq k$ . may be always attained by the rotation of coordinate axes.

We may state the main results as follows. First we take  $h \equiv 1$  and denote  $Q_f$  by  $Q'$ , then we have

$$Q'(\vec{\xi}) = \sum_{j=0}^{n-1} |\xi_0 + \xi_1 \beta_j + \dots + \xi_{n-1} \beta_j^{n-1}|^2 = \sum_{k, i=0}^{n-1} C_{ki} \xi_k \xi_i.$$

Theorem 1. Under the conditions above the form  $Q'$  is non-degenerate and  $M=s(Q')$ , where  $s(Q')$  is the signature of the form  $Q'$ .

From the above-said for  $\bar{R}$ -fields the proof may be obtained by the Hermite scheme [1].

Hence, this method enables us to calculate the number of roots in a semi-algebraic set. As the rectangles form the base of the closed sets system, it is sufficient to consider only  $I=[a, b] \times [c, d]$  rectangle's case. For this we need a more complicated quadratic form, where  $h$  should be such a function  $h(s, t) = (t-x)(s-y)$ , i. e.

$$Q_{s,t}^l(\vec{\xi}) = \sum_{j=0}^{n-1} (t - \alpha_j)(s - \beta_j) [\xi_0 + \xi_1 \beta_j + \dots + \xi_{n-1} \beta_j^{n-1}]^2 = \sum_{k,l=0}^{n-1} C_{kl}(s, t) \xi_k \xi_l.$$

Under these conditions the following result holds.

**Theorem 2.** If the vertices of  $I=[a, b] \times [c, d]$  do not belong to the set  $\{f^{-1}(0)\}$ , then  $\text{card}(I \cap f^{-1}(0)) = (s(Q_{a,b}) - s(Q_{a,c}) - s(Q_{b,d}) + s(Q_{c,d}))/4$ .

Thus it is sufficient to express the coefficients of  $C_{kl}(s, t)$  by the coefficients of the given polynomials  $P$  and  $Q$ . Transforming the expression obtained above we obtain calculation formulae for  $C_{kl}(s, t)$

$$C_{kl}(s, t) = sT_{kl} - sT_{k+l} - tS_{k+l+1}$$

where

$$S_m = \sum_{j=0}^{n-1} \beta_j^m, \quad T_m = \sum_{j=0}^{n-1} \alpha_j \beta_j^m, \quad k, l = 0, 1, \dots, n-1.$$

We denote  $N_{kl} = \sum_{j=0}^{n-1} \alpha_j^k \beta_j^l$  and call them the Newton mixed sums,

while  $S_m$  particularly will be called simple Newton sums.

**Theorem 3.** The coefficients of  $N_{kl}$  are represented as polynomials in the coefficients of the given polynomials.

**Remark.** The theorem may be easily proved in the case  $K=\mathbb{K}$  with the help of the Grothendieck residue symbol [3], but it is impossible to do it for an arbitrary  $\bar{R}$ -field, and the Hilbert general theorem on invariants [4] is required. So that the proof in the general case is non-effective, and it is necessary to show the way of calculation of  $N_{kl}$ .

Now we shall calculate the expressions for  $S_m$  and  $T_m$ .

We graduate polynomials  $P$  and  $Q$  with respect to  $y$  with coefficients from the ring  $K[x]$ . Thus the polynomials  $P(x, y)$  and  $Q(x, y)$  may be viewed as elements from the  $K[x][y]$ . We construct their resultant with respect to  $y$ :  $R_y(P, Q)(x) \in K[x]$ . By the main property of resultants [1] the polynomials  $P$  and  $Q$  as polynomials in  $y$  have a common root iff  $R_y(P, Q)(x) = 0$ .

Thus its roots are just  $\alpha_0, \alpha_1, \dots, \alpha_{n-1}$  ( $n=pq$ ). Now we use that Newton sums are represented at symmetric functions of roots. By the main theorem about symmetric functions these sums may be expressed by the elementary symmetric functions of roots [5]. For this we use Warring formulae

$$S_p = p \sum (-1)^{p-\lambda_1-\lambda_2-\dots-\lambda_p} \frac{(\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p - 1)!}{\lambda_1! \lambda_2! \dots \lambda_p!} \sigma_1^{\lambda_1} \sigma_2^{\lambda_2} \dots \sigma_p^{\lambda_p},$$

where the summation is performed with conditions  $\lambda_1 + 2\lambda_2 + \dots + p\lambda_p = p$ ,  $\lambda_i \in \mathbb{N} \cup \{0\}$ , where  $\sigma_i$  are in turn elementary symmetric functions of roots

which by the Viete's theorem are equal to polynomial coefficients (in our case to resultant coefficients):  $\sigma_1 = -a_1, \sigma_2 = a_2, \dots, \sigma_p = (-1)^p a_p$ .

Thus we have

$$S_p = p \sum (-1)^{p-\lambda_2-\dots-\lambda_p} \cdot \frac{(\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p - 1)!}{\lambda_1! \lambda_2! \dots \lambda_p!} \cdot a_1^{\lambda_1} a_2^{\lambda_2} \dots a_p^{\lambda_p},$$

$\lambda_1 + 2\lambda_2 + \dots + p\lambda_p = p, \lambda_i \in \mathbf{N} \cup \{0\}$ , if  $p$  is even, and the exponent of  $-1$  in this formula will be  $p - \lambda_2 - \lambda_4 - \dots - \lambda_{p-1}$  if  $p$  is odd.

Hence we have that  $S_p$  may be expressed through the coefficients of the resultant polynomial  $R_y(P, Q)(x)$ , and they in their turn—through the coefficients of the given polynomials  $P$  and  $Q$ .

Of course we can also do the same for sums of the form  $\sum_{j=0}^{n-1} \beta_j^q$ .

Definition. We say that a polynomial  $U(x, y)$  is  $x$ -ordered ( $y$ -ordered) if the greatest degree of  $x$  (of  $y$ ) equals to the polynomial degree, in other

words, in the expression  $U = \sum_{i+j=0}^n a_{ij} x^i y^j$  the coefficient  $a_{n0}$  doesn't vanish ( $a_{n0} \neq 0$ ).

We remark that it may be always attained by the rotation of coordinate axes.

Thus we assume throughout that  $P$  and  $Q$  are  $x$ -ordered polynomials, and introduce new polynomials  $P_d$  and  $Q_d$  as follows:

$$P_d(x, y) = y^{-p} \cdot P(x/y^d, y), \quad Q_d(x, y) = y^{-q} \cdot Q(x/y^d, y).$$

Lemma. The common roots of the pair  $(P_d, Q_d)$  are of the following form  $(\alpha_j \beta_j^d, \beta_j)$ , and also  $(0, 0)$  of the multiplicity  $\mu = (dp + p_y)(dq + q_y) - pq$  where  $p_y$  and  $q_y$  are maximal  $y$ -degrees of polynomial  $P$  and  $Q$ .

From the above lemma it is clearly seen that  $T_d$  is just the simple Newton sum for polynomials  $P_d$  and  $Q_d$ , so that they may be expressed through the coefficients of polynomials  $P$  and  $Q$ , just as over  $\mathbf{R}$  [6].

Some closely related problems are treated in the articles [7—9] (only for simple Newton sums). In particular [7] contains formulae for root power sums of an algebraic system by means of the Grothendieck residue symbol, which enables one to calculate the total number of real roots.

However, this method doesn't work for arbitrary really closed fields and doesn't provide the root number in algebraic domains. The algebraic number of roots (the mapping degree) inside a closed hypersurface is calculated in [9], this easily follows from our Theorem 2, too. Moreover taking for  $\mathbf{K}$  the field of real Puiseux series, we may also obtain results on the root number of algebraic functional equations. Finally we note that the same method enables one to calculate the number of cusps of a polynomial endomorphism of the plane  $\mathbf{K}^2$ .

თ. ალიაშვილი

პოლინომური ენდომორფიზმის ფესვთა რაოდენობის შეფასება  
 $\mathbb{R}$ -პოლისტომის

რეზიუმე

ნაშრომში ნაჩვენებია, რომ ნამდვილი ჩაკეტილი კელის მიმართ პოლინომური სისტემის ამონახსნთა რიცხვი ტოლია გარკვეული სახის კვადრატული ფორმის სიგნატურისა.

ორი განტოლების შემთხვევაში მოყვანილია ამ კვადრატული ფორმის კოეფიციენტების გამოსათვლელი ცხადი ფორმულები გამოსავალი პოლინომების კოეფიციენტების დახმარებით. მოყვანილია აგრეთვე ზოგიერთი შენიშვნა და დამატება.

МАТЕМАТИКА

Т. М. Алиашвили

ОБ ОЦЕНКЕ ЧИСЛА КОРНЕЙ ПОЛИНОМИАЛЬНОГО  
ЭНДОМОРФИЗМА НАД  $\mathbb{R}$ -ПОЛЕМ

Резюме

Показано, что число решений полиномиальной системы уравнений над произвольным вещественно замкнутым полем равно 'сигнатуре' некоторой квадратичной формы.

В случае двух уравнений указаны явные формулы для коэффициентов этой квадратичной формы через коэффициенты исходных полиномов. Приводятся также некоторые следствия и приложения.

## ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. S. Lang. Algebra, N. Y., 1965.
2. М. Крейн, М. Неймарк. Method of quadratic forms. Kharkov, 1936.
3. G. Khimshiashvili. Soobshch. Akad. Nauk Gruz. SSR, 85 No, 2, 1977.
4. H. Kraft. Invariant theory. Berlin, 1986.
5. V. Boltyanski, N. Vilenkin. Symmetric functions. M., 1968.
6. G. Khimshiashvili. Soobshch. Akad. Nauk Gruzii, 125, 1991.
7. I. Aizenberg, A. Tsikh. DAN SSSR, 252, 1981.
8. A. Kytmanov. Izv. Vuzov, Ser. matem., 2, 1991.
9. A. Khovanskyy. Funk. Anal. Appl., 12, No. 2, 1979.



Г. В. ДЖАНДИЕРИ, Н. Х. ГОМИДЗЕ

## ИЗЛУЧЕНИЕ СЛУЧАЙНО-НЕРАВНОМЕРНО ДВИЖУЩИХСЯ СРЕД ВО ВНЕШНИХ ПОЛЯХ И ПЕРЕХОДНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ НА ПУЛЬСАЦИЯХ СКОРОСТИ

(Представлено академиком Академии Д. Г. Ломинадзе 28.2.1993)

1. Вопросам распространения и излучения электромагнитных волн в равномерно движущихся средах посвящено большое количество работ (см. [1] и цитированную там литературу). Особенности переходного рассеяния волн скорости среды на неподвижных источниках электрического и магнитного полей и излучение электромагнитных волн в детерминированно неравномерно движущихся средах, когда скорость среды является некоторой заданной функцией координат и времени, исследовались в [2, 3]. В настоящей работе рассмотрено излучение источников электрического и магнитного полей в неравномерно движущейся среде, макроскопическая скорость  $\vec{V}(\vec{r}, t)$  ( $V \ll C$ ) которой случайно меняется в пространстве и во времени (магнитную проницаемость положим равной единице).

Материальные соотношения Минковского и уравнения Максвелла сохраняют свой формальный вид и для нестационарной неоднородной случайно-неравномерно движущейся среды:

$$\vec{D}(\vec{r}, t) = \epsilon \vec{E}(\vec{r}, t) + \frac{\epsilon - 1}{C} [\vec{V}(\vec{r}, t) \vec{H}(\vec{r}, t)]. \quad (1)$$

$$\vec{B}(\vec{r}, t) = \vec{H}(\vec{r}, t) + \frac{\epsilon - 1}{C} [\vec{E}(\vec{r}, t) \vec{V}(\vec{r}, t)].$$

$$\text{rot } \vec{E} = -\frac{1}{C} \frac{\partial \vec{B}}{\partial t}, \quad \text{rot } \vec{H} = \frac{1}{C} \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} + \frac{4\pi}{C} \vec{j},$$

$$\text{div } \vec{D} = 4\pi\rho, \quad \text{div } \vec{B} = 0.$$

где  $\vec{D}$ ,  $\vec{B}$ ,  $\vec{E}$  и  $\vec{H}$  — электрическая и магнитная индукции, электрическое и магнитное поля соответственно,  $\epsilon$  — диэлектрическая проницаемость в системе покоя среды.

В среднем неподвижной среде ( $V_0 = 0$ ) при наличии малых флуктуаций скорости можно считать, что

$$\vec{V} = \vec{V}_0 + \vec{V}_1, \quad \vec{E} = \vec{E}_0 + \vec{E}_1, \quad \vec{H} = \vec{H}_0 + \vec{H}_1, \quad (3)$$

где  $\vec{E}_0$  и  $\vec{H}_0$  — средние поля, являющиеся решением уравнений (1)–(2) в отсутствие флуктуаций, а  $\vec{E}_1$  и  $\vec{H}_1$  — флуктуационные отклонения

полей, обязанные своим происхождением пульсирующим движениям среды, средние значения которых равны нулю. Флуктуационные значения плотности заряда и тока:

$$\rho_1 = -\frac{\varepsilon - 1}{4\pi C} \operatorname{div} [\vec{V}_1 \vec{H}_0],$$

$$\vec{j}_1 = \frac{\varepsilon - 1}{4\pi C} \left\{ \frac{\partial}{\partial t} [\vec{V}_1 \vec{H}_0] + C \operatorname{rot} [\vec{E}_0 \vec{V}_1] \right\}$$

удовлетворяют уравнению непрерывности.

В рамках метода возмущений в линейном приближении методом Фурье легко получить решение дифференциального уравнения для рассеянного поля:

$$E_i^{(1)}(\vec{r}, t) = \frac{\varepsilon - 1}{(2\pi)^4 C^2} \int d\omega d\vec{k} dt' d\vec{r}' \frac{\delta_{ij} - \frac{C^2}{\omega^2 \varepsilon} k_i k_j}{k^2 - \frac{\omega^2}{C^2} \varepsilon} \left\{ \frac{1}{C} \frac{\partial}{\partial t'^2} [\vec{V}_1(\vec{r}', t') \vec{H}_0(\vec{r}' t')]_j + \frac{\partial}{\partial t'} (\operatorname{rot} [\vec{E}_0(\vec{r}', t') \vec{V}(\vec{r}', t')])_i \right\} \cdot \exp [j\omega(t-t') - i\vec{k}(\vec{r}-\vec{r}')].$$

Выберем точку наблюдения достаточно далеко от рассеивающего объема так, чтобы выполнялось приближенное равенство

$$|\vec{r}-\vec{r}'| \simeq r - (\vec{\alpha} \vec{r}'),$$

где  $\vec{\alpha} = \vec{r}/r$  — единичный вектор в направлении на точку наблюдения. Тогда в зоне Фраунгофера, пренебрегая квазистатическими полями, рассеянное поле можно приближенно записать в виде

$$E_i^{(1)}(\vec{r}, t) = 2\pi^2 \frac{\varepsilon - 1}{C^3 r} (\delta_{ij} - \alpha_i \alpha_j) \int d\omega d\omega' d\vec{k}' \cdot \omega^2 \exp \left[ i\omega \left( t - \frac{r}{C} \sqrt{\varepsilon} \right) \right] \left\{ \vec{V}_1 \left( \frac{\omega}{C} \sqrt{\varepsilon} \vec{\alpha} - \vec{k}', \omega - \omega' \right) \vec{H}_0(\vec{k}', \omega') \right\}_i + \left. + \sqrt{\varepsilon} \left[ \vec{\alpha} \left[ \vec{V}_1 \left( \frac{\omega}{C} \sqrt{\varepsilon} \vec{\alpha} - \vec{k}', \omega - \omega' \right) \vec{E}_0(\vec{k}', \omega') \right] \right]_j \right\},$$

где  $\vec{V}_1(\vec{k}, \omega)$ ,  $\vec{E}_0(\vec{k}, \omega)$  и  $\vec{H}_0(\vec{k}, \omega)$  — Фурье-компоненты скорости, электрического и магнитного полей соответственно.

Для вычисления энергии излучения турбулентной среды во внешних электрических и магнитных полях необходимо знать средний квадрат рассеянного поля. Тогда поток энергии в телесном угле  $d\Omega$  вычисляется по формуле

$$\langle dI \rangle = \frac{C \sqrt{\varepsilon}}{2} \langle |\vec{E}_1|^2 \rangle r^2 d\Omega.$$

Важно отметить, что при рассеянии электромагнитных волн на пульсирующих скорости движения среды существенный вклад в излучение может давать как электрическое, так и магнитное поле источника. Такая возможность отсутствует в нестационарных средах случайно меняющейся в пространстве и во времени диэлектрической проницаемости.



2. Применим общую формулу (6) для расчета излучения движущейся среды в постоянном, однородном внешнем магнитном поле  $\vec{H}_0$ , — Фурье-компонента которого равна

$$\vec{H}_0(\vec{k}, \omega) = \vec{H}_0 \delta(\vec{k}) \delta(\omega). \quad (8)$$

На излучение флуктуирующих систем во внешних постоянных полях впервые было обращено внимание в работе [4]. Считая диэлектрическую постоянную не зависящей от частоты, а флуктуации скорости статистически однородными и изотропными, вводя новые переменные

$$\vec{r}_1 - \vec{r} = \vec{\rho}, \quad \frac{\vec{r}_1 + \vec{r}_2}{2} = \vec{R},$$

получаем общее выражение корреляционного тензора рассеянного поля

$$\langle E_i^{(1)}(\vec{r}, t) E_c^{(1)*}(\vec{r}, t) \rangle = \frac{\pi^2}{4} V \frac{(\epsilon - 1)^2}{C^6 r^2} \epsilon_{l p q} \epsilon_{m n t} H_{0q} H_{0t} \cdot \\ \cdot (\delta_{ij} - \alpha_j \alpha_i) (\rho_{lm} - \alpha_l \alpha_m) \int d\vec{\rho} \frac{\partial^4}{\partial \tau^4} B_{pn}(\vec{\rho}, \tau) \Big|_{\tau = \frac{\sqrt{\epsilon}}{C} (\vec{x} - \vec{\rho})},$$

где  $V$  — величина эффективного рассеивающего объема,  $\epsilon_{ijk}$  — единичный антисимметричный тензор. Аналогичное выражение для турбулентного вихревого потока холодной бесстолкновительной электронной плазмы, когда нестационарность вызвана турбулентным макроскопическим движением среды, было получено в работе [5].

В частности, для корреляционной функции вида [6].

$$B_{ij}(\vec{\rho}, \tau) = \langle V_i(\vec{r}, t) V_j(\vec{r} + \vec{\rho}, t + \tau) \rangle = \\ = \langle V^2 \rangle \left[ \left( 1 - \frac{\rho^2}{l^2} \right) \delta_{ij} + \frac{\rho_i \rho_j}{l^2} \right] \Gamma(\rho, \tau), \quad (10)$$

$l$  — характерный пространственный масштаб корреляции случайного поля скоростей. Свертывая индексы  $i=l$ , из (9) получаем

$$\langle dI \rangle = \frac{\pi}{8} \epsilon^{1/2} (\epsilon - 1)^2 V \frac{\langle V^2 \rangle}{C^6} H_0^2 d\Omega \int d\vec{\rho} \\ \left\{ \left( 1 - \frac{\rho^2}{l^2} \right) [1 - (\vec{x} \cdot \vec{m})^2] + \frac{\rho^2}{l^2} ((\vec{x} \cdot \vec{n} \vec{m})^2 - [\vec{n} \vec{m}]^2) \right\} \cdot \\ \cdot \frac{\partial^4}{\partial \tau^4} \Gamma(\rho, \tau) \Big|_{\tau = \frac{\sqrt{\epsilon}}{C} (\vec{x} \vec{n}) \rho}, \quad (11)$$

где  $\vec{n} = \frac{\vec{\rho}}{\rho}$ ,  $\vec{m} = \frac{\vec{H}_0}{H_0}$ . Это выражение справедливо при выполнении неравенства  $\frac{\omega}{C} \sqrt{\epsilon} L_{\max}^2 / r \ll 1$  ( $L_{\max}$  — максимальный размер рассеивающего объема), когда точка наблюдения достаточно удалена от объема.

Используем простейший вид коэффициента корреляции

$$\Gamma(\rho, \tau) = \exp \left( -\frac{\rho^2}{l^2} - \frac{V \langle V^2 \rangle}{l} \tau \right) \quad (12)$$

Интегрируя (11) сначала по координатам, а затем по углам, учитывая при этом, что  $\langle V^2 \rangle \ll C^2$ , выражение средней интенсивности излучения случайно-неравномерно движущейся среды, находящейся во внешнем постоянном, однородном магнитном поле, окончательно принимает следующий вид:

$$\langle I \rangle = \frac{\pi^{7/2}}{3} \varepsilon^{1/2} (\varepsilon - 1)^2 V \frac{\langle V^2 \rangle^3}{l C^5} H_0^2. \quad (13)$$

Из полученной формулы следует, что чем больше дисперсия турбулентных пульсации скорости и объем хаотически неоднородной среды (не нарушая при этом условия приближения Фраунгофера), тем больше полная мощность излучения. Очевидно, излучение обусловлено возбуждением переменных дипольных моментов во всем рассеивающем объеме, связанных с пульсациями скорости флуктуирующей среды.

3. На основе общего выражения (6) рассмотрим переходное излучение источника электрического поля в хаотически движущейся среде. Переходное рассеяние волн скорости среды на неподвижных источниках электрического и магнитного полей обсуждалось в [2, 3]. В [7] вычислена полная мощность излучения покоящегося точечного заряда в неподвижной среде с хаотическими пространственно-временными флуктуациями диэлектрической проницаемости.

Пусть неподвижный заряд  $q$  находится в несжимаемой турбулентной жидкости, скорость которой является случайной функцией координат и времени. Фурье-компонента напряженности электрического поля неподвижного заряда равна

$$\vec{E}_0(\vec{k}, \omega) = i \frac{q \vec{k}}{2 \pi^2 \varepsilon(0) k^2} \delta(\omega), \quad (14)$$

где  $\varepsilon(0)$  — статическое значение диэлектрической проницаемости.

Напряженность магнитного поля  $\vec{H}_0$  равна нулю. Используя (6) и (14), образуем тензор из усредненных произведений компонент вектора  $\vec{E}_l^{(1)}$  в дальней от рассеивающего объема зоне (начало координат совмещен с местом нахождения заряда внутри турбулентной среды):

$$\begin{aligned} \langle E_l^{(1)}(\vec{r}, t) E_l^{(1)*}(\vec{r}, t) \rangle &= \frac{\varepsilon(\varepsilon-1)^2}{\varepsilon^2(0)} \frac{q^2}{C^6 r^2} \\ & (\delta_{lj} - \alpha_l \alpha_j) (\delta_{lm} - \alpha_l \alpha_m) \int d\omega d\omega' d\vec{k} d\vec{k}' \frac{\omega^2}{k^2} \frac{\omega'^2}{k'^2} \\ & \exp \left[ i(\omega - \omega') \left( t - \frac{r}{C} V \varepsilon \right) \right] \left\langle \left\{ V_{lj} \left( \frac{\omega}{C} V \varepsilon \vec{z} - \vec{k}, \omega \right) (\vec{x} \vec{k}) - \right. \right. \\ & \left. \left. - \alpha_n k_j V_{ln} \left( \frac{\omega}{C} V \varepsilon \vec{z} - \vec{k}, \omega \right) \right\} \left\{ V_{lm}^* \left( \frac{\omega'}{C} V \varepsilon \vec{z} - \vec{k}', \omega' \right) (\vec{x} \vec{k}') - \right. \right. \\ & \left. \left. - \alpha_p k'_m V_{lp}^* \left( \frac{\omega'}{C} V \varepsilon \vec{z} - \vec{k}', \omega' \right) \right\} \right\rangle. \quad (15) \end{aligned}$$

Спектральный тензор однородного и стационарного поля скоростей удовлетворяет соотношению





$$\begin{aligned}
 \langle V_{ii} \left( \frac{\omega}{C} V \sqrt{\varepsilon} \vec{x} - \vec{k}, \omega \right) V_{ii} \left( \frac{\omega'}{C} V \sqrt{\varepsilon} \vec{x} - \vec{k}', \omega' \right) \rangle = & \\
 = B_{ij} \left( \frac{\omega}{C} V \sqrt{\varepsilon} \vec{x} - \vec{k}, \omega \right) \delta(\omega - \omega') \delta(\vec{k} - \vec{k}'), & \quad (16)
 \end{aligned}$$

а пространственно-временной спектр корреляционного тензора соленоидального поля скоростей (10) можно представить в виде

$$\begin{aligned}
 B_{ij}(\vec{k}, \omega) = \frac{1}{8 \pi^{3/2}} \langle V^2, I^5(k^2 \delta_{ij} - k_i k_j) \exp \left( -\frac{k^2 l^2}{4} \right) \cdot \\
 \cdot \Gamma(\omega) \equiv (k^2 \delta_{ij} - k_i k_j) \Phi(\vec{k}) \Gamma(\omega). & \quad (17)
 \end{aligned}$$

Подставляя (16) в (15) и свертывая индексы  $i=l$ , получаем

$$\begin{aligned}
 \langle |\vec{E}_1|^2 \rangle = \frac{\varepsilon(\varepsilon-1)^2}{\varepsilon^2(0)} \frac{q^2}{C^6 r^2} \int d\omega d\vec{k} \frac{\omega^4}{k^4} \cdot \\
 \cdot \{ (\vec{x} \vec{k})^2 [q^2 + (\vec{x} \vec{q})^2] + 2 (\vec{x} \vec{k}) (\vec{x} \vec{q}) [(\vec{k} \vec{q}) - \\
 - (\vec{x} \vec{q}) (\vec{x} \vec{k})] + [k^2 - (\vec{x} \vec{k})^2] [q^2 - (\vec{x} \vec{q})^2] \} \cdot \Phi(\vec{q}) \Gamma(\omega), & \quad (18)
 \end{aligned}$$

где

$$\vec{q} = k_0 \vec{x} - \vec{k}, \quad k_0 = \frac{\omega}{C} V \sqrt{\varepsilon}.$$

Следовательно, энергия переходного излучения заряда (7), обусловленная хаотически неравномерным движением среды в сферической системе координат, примет следующий вид:

$$\begin{aligned}
 \langle I \rangle d\omega d\Omega = \frac{1}{8 \pi^{3/2}} \frac{\varepsilon^{3/2} (\varepsilon-1)^2}{\varepsilon^2(0)} \frac{q^2}{C^5} \langle V^2 \rangle I^5 \omega^4 \Gamma(\omega) \cdot \\
 \cdot \exp \left( -\frac{k^2 l^2}{4} \right) \int_0^\infty dk \int d\Omega \{ [1 + (\vec{x} \vec{m})^2] [k^2 - 2 k_0 (\vec{x} \vec{m}) k] + \\
 + 2 k_0^2 (\vec{x} \vec{m}) \} \exp \left[ -\frac{l^2 k^2}{4} + \frac{k_0 l^2}{2} (\vec{x} \vec{m}) k \right] d\omega d\Omega, & \quad (19)
 \end{aligned}$$

где

$$\vec{m} = \vec{k}/k, \quad \cos \alpha = \cos \theta \cos \theta_1 + \sin \theta \sin \theta_1 \cos(\varphi - \varphi_1);$$

положения единичных векторов  $\vec{x}$  и  $\vec{m}$  в пространстве определяются полярными и азимутальными углами  $(\theta, \varphi)$  и  $(\theta_1, \varphi_1)$  соответственно,  $\alpha = (\vec{x} \vec{m})$ .

Интегрируя (19) по  $k$  и углам, для произвольного коэффициента корреляции  $\Gamma(\omega)$  спектральное распределение энергии переходного излучения при  $k_0 l \ll 1$  приобретает вид

$$\langle I_\omega \rangle = \frac{4 V \sqrt{\varepsilon}}{3} \frac{\varepsilon^{3/2} (\varepsilon-1)^2}{\varepsilon^2(0)} \frac{\langle V^2 \rangle}{C^2} \frac{q^2 l^2}{C^3} \omega^4 \exp \left( -\frac{\omega^2 l^2}{4 C^2} \varepsilon \right) \Gamma(\omega) \quad (20)$$

Экспоненциальный множитель обеспечивает конечность полученного выражения. При достаточно малых частотах ( $\omega \ll C/l$ ) спектральная интенсивность переходного излучения несжимаемой турбулентной среды на неподвижный заряд пропорциональна четвертой степени частоты,

что указывает на дипольный характер излучения, причем наиболее интенсивно будут излучать неоднородности, примыкающие к заряду. Наличие кулоновского поля обеспечивает конечность размеров «эффективного объема».

Ограничимся случаем, когда временная часть коэффициента корреляции (10) имеет Гауссов вид  $\Gamma(\tau) = \exp(-\tau^2/T^2)$  ( $T$  — характерный временной масштаб изменения параметров среды), Фурье-образ которого равен  $\Gamma(\omega) = \sqrt{\pi} T \exp(-\omega^2 T^2/4)$ . После интегрирования по частоте для полной мощности переходного излучения получим

$$\langle J \rangle = \pi \frac{\epsilon^{3/2} (\epsilon - 1)^2}{\epsilon^2(0)} \frac{\langle V^2 \rangle}{C^2} \frac{q^2}{CT^2} \frac{\xi}{(1 + \xi)^5}, \quad (21)$$

где  $\xi = \frac{l^2 \epsilon}{C^2 T^2}$

Если пульсации скорости в несжимаемой жидкости обусловлены турбулентным перемешиванием со среднеквадратичной скоростью  $\langle V^2 \rangle = l^2/T^2$ , интенсивность переходного излучения заметно ослабляется.

Исходя из (19) можно показать, что интенсивность излучения электромагнитных волн в области высоких частот ( $\omega \ll C/l$ ) равна нулю. Оно объясняется тем, что волны, идущие в дальней от эффективного рассеивающего объема зоне, находятся в противоположных фазах и гасят друг друга.

Грузинский технический университет

(Поступило 5.3.1993)

ფიზიკა

ბ. ჯანდიერი, ნ. ლომიძე

შემთხვევითად არათანაბრად მოძრაობი გარემოს გამოსხივება  
 ბარეზე ველზე და ელემენტური ველის მქონე წყაროების  
 გარდამავალი გამოსხივება სიჩქარის კულსაციებზე

რეზიუმე

შეფოთების თეორიაზე დაყრდნობით მიღებულია გაბნეული ველის კორელატორის ტენზორის ზოგადი გამოსახულება, რომლის დახმარებითაც გამოთვლილია: გარეშე მაგნიტურ ველში გარემოს გამოსხივების ენერგია, როდესაც მისი სიჩქარე შემთხვევითი ფუნქციაა კოორდინატებისა და დროის; ასევე უძრავი ელემენტური მუხტის გარდამავალი გამოსხივების ენერგია სიჩქარის ფლუქტუაციებზე. შედარებულია „ეფექტური გაბნევის მოცულობები“.

G. JANDIERI, N. GOMIDZE

 THE RADIATION OF RANDOMLY-NONUNIFORMLY MOVING MEDIA  
 IN EXTERNAL FIELDS AND TRANSIENT RADIATION OF ELECTRIC  
 FIELD SOURCES UPON VELOCITY PULSATION

## Summary

The general expression of a scattered field correlation tensors are derived on the basis of perturbation theory for calculation of the energy of the medium, whose velocity is a random function of coordinates and time, under the action of homogeneous external magnetic field, and for calculation of transient radiation of nonmoving electric charge upon velocity fluctuations. The comparison of „effective scattering volumes“ is carried out.

## ՏՈՒՆՆԱԾՈՒԹՅՈՒՆ — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Б. М. Болотовский, С. Н. Столяров. Эйнштейновский сборник. М., 1976.
2. В. А. Давыдов. Изв. вузов, Радиофизика, 26, № 9, 1983, 1134.
3. В. А. Давыдов. Изв. вузов, Радиофизика, 26, № 10, 1983, 1251.
4. В. М. Конторович. Изв. вузов, Радиофизика, 8, № 6, 1965, 1244.
5. В. Г. Гавриленко, Г. В. Джандиери, В. Д. Пикулин. Сообщения АН СССР, 111, № 2, 1983, 281.
6. В. Г. Гавриленко, Г. В. Джандиери. Изв. вузов, Радиофизика, 24, № 10, 1981, 1211.
7. Г. А. Бегнашвили, В. Г. Гавриленко, Г. В. Джандиери. Изв. АН Арм. ССР, Физика, 12, № 5, 1977, 334.



ბ. პაპავა, ე. ზავაშვილიძე, ნ. მაისურაძე, ნ. დოხტორიშვილი, ი. აფხაზავა,  
 ზ. ზავაშვილიძე

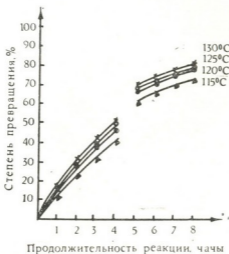
კარდული ტიპის მეორეული დიოლუმბის დიიზოციანატბებთან  
 ურთიერთქმედების რეაქციის ზოგიერთი კანონზომიერების  
 შესწავლა

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა გ. ჩივაძემ 27.05.1992)

წარმოდგენილი ნაშრომი ეძღვნება კარდული ტიპის მეორეული დიოლუმბის ბაზაზე პოლიურეთანების წარმოქმნის რეაქციის ზოგიერთი კანონზომიერების შესწავლას.

ადრე ჩატარებულ გამოკვლევებში სხვადასხვა ავტორის მიერ შესწავლილია ალიფატური დიოლუმბის დიიზოციანატთან ურთიერთქმედების რეაქციები [1]. დადგენილია ეს კანონზომიერებანი კარდული ტიპის დიოლუმბის მაგალითზე, რომლებიც ფუნქციონალური ჯგუფის სახით შეიცავენ პირველად პიდროქსილის ჯგუფებს [2].

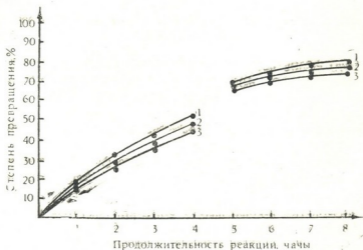
რამდენადაც მეორეული დიოლუმბი თავისი ბუნებით მკვეთრად განსხვავდება ან ზემოთ აღნიშნული დიოლუმბისაგან, ამ კანონზომიერებების შესწავლა



სურ. 1. 3,3-ბის (4-იზობუტოქსიბუტენილ) ფტალიდის 24-ტოლუილენდიიზოციანატთან ურთიერთქმედების კინეტიკური მრუდები სხვადასხვა ტემპურატურაზე

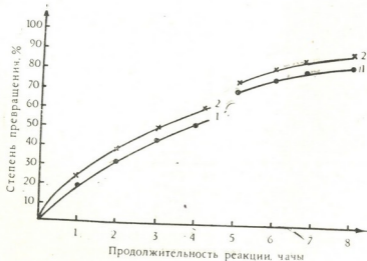
საინტერესო და აუცილებელია მათ ბაზაზე პოლიურეთანის სინთეზის წარმატებით განსახორციელებლად.

აღნიშნული პოლიურეთანების სინთეზის ოპტიმალური პირობების დასადგენად ჩვენ შევისწავლეთ რეაქციის მიმდინარეობაზე ტემპერატურის, კონცენტრაციის ხანგრძლივობის, სარეაქციო არეში გამოსავალი კომპონენტების კონცენტრაციის, კატალიზატორის, დიოლების და დიიზოციანატების სტრუქტურის გავლენა.



სურ. 2. 3,3-ის (4- $\beta$ -ოქსიპროპოქსიფენილ) ფტალიდის 2,4-ტოლუილენდიიზოციანატთან ურთიერთქმედების კინეტიკური მართდები დიიზოციანატის საწყისი კონცენტრაციისაგან დამოკიდებულებით: 1—1 მოლი/ლ, 2—0,5 მოლი/ლ, 3—0,1 მოლი/ლ. რეაქციის ტემპერატურა  $110^{\circ}$

ამ კანონზომიერებების შესასწავლად ჩვენ მიერ გამოყენებული იყო შემდეგი დიოლები და დიიზოციანატები: 1,1-ბის (4- $\beta$ -ოქსიპროპოქსიფენილ)ციკლოპექსანი, 2,2-ბის (4- $\beta$ -ოქსიპროპოქსიფენილ)ნორბორნილიდენი, 3,3-ბის (4- $\beta$ -ოქსიპროპოქსიფენილ)ფტალიდი, 9,9-ბის (4- $\beta$ -ოქსიპროპოქსიფენილ) ფლუორენი, 2,4-ტოლუილენდიიზოციანატი და 1,6-ჰექსამეთილენდიიზოციანატი.

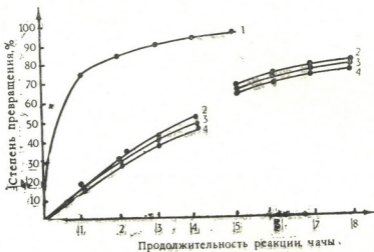


სურ. 3. 3,3-ბის (4 $\beta$ -ოქსიპროპოქსიფენილ) ფტალიდის 2,4-ტოლუილენდიიზოციანატთან ურთიერთქმედების რეაქციაზე კატალიზატორის გავლენა: 1+კატალიზატორის გარეშე, 2—ტრიეთილამინის თანაობისას (1 მოლ.%) გამოსავალი კომპონენტების კონცენტრაცია 1 მოლი/ლ, რეაქციის ტემპერატურა  $130^{\circ}$

რეაქციის ვატარებდით ქლორბენზოლის არეში. რეაქციის მიმდინარეობაში კონტროლს ვაწარმოებდით გარკვეული დროის მონაკვეთში, რეაქციაში შესული დიზოციანატის რაოდენობის განსაზღვრით [3].

წინასწარი ცდებით დადგინილი იყო, რომ მეორეული დიოლების დიზოციანატებთან ურთიერთმოქმედება  $100^{\circ}$ -ზეც კი მიმდინარეობს ბევრად უფრო ნელა, ვიდრე პირველადი ჰიდროქსილის ჯგუფის შემცველი დიოლების შემთხვევაში. ამიტომ კანონზომიერებები შესწავლილი იყო უფრო მაღალ ტემპერატურაზე.

1 სურათზე მოცემულია სხვადასხვა ტემპერატურაზე 3,3-ბის-(4-ოქსიპროპოქსიფენილ) ფტალიდის 2,4-ტოლუილენდიზოციანატთან ურთიერთქმედების კინეტიკური მრუდები. როგორც აღრე ჩვენ მიერ იყო აღნიშნული [2],



სურ. 4. 2,4-ტოლუილენდიზოციანატის სხვადასხვა დიოლებთან ურთიერთქმედების კინეტიკური მრუდები: 1—3,3-ბის(4-ოქსიპროპოქსიფენილ)ფტალიდთან, 2—3,3-ბის(4-ოქსიპროპოქსიფენილ)ფტალიდთან, 3—9,9-ბის(4-ოქსიპროპოქსიფენილ)ნობორნილიდთან რეაქციის ტემპერატურა —  $130^{\circ}$  გამოსავალი კომპონენტების კონცენტრაცია 1 მოლი/ლ. რეაქციის ტემპერატურა— $100^{\circ}$

2,4-ტოლუილენდიზოციანატის მრლეკულაში შედარებით უფრო აქტიურია 4-მდგომარეობაში არსებული იზოციანატის ჯგუფი. ამიტომ, რეაქციის მიმდინარეობის პირველ საათებში ხდება ჰიდროქსილის ჯგუფების დიზოციანატის ამ ჯგუფთან ურთიერთმოქმედება.

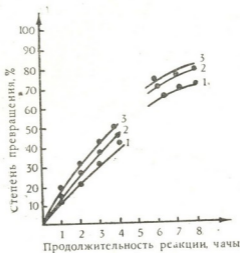
რეაქციის სიჩქარე ამ შემთხვევაში პროცესის მიმდინარეობისას არ ნელდება, როგორც ამას ადგილი ჰქონდა პირველადი ჰიდროქსილის შემთხვევაში. რეაქციის გარდაქმნის ხარისხი თანდათანობით იზრდება და 4 საათის შემდეგ აღწევს 50%-ს.

ტემპერატურის გაზრდით  $115-120^{\circ}\text{C}$ -მდე რეაქციის სიჩქარე და გარდაქმნის ხარისხი იზრდება. რეაქციის მიმდინარეობის 8 საათის შემდეგ გარდაქმნის ხარისხი  $115^{\circ}\text{C}$ -ზე ტოლია 81,9%-ის.

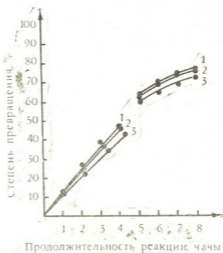
რეაქციის მიმდინარეობაზე სხვადასხვა ფაქტორების გავლენის შესწავლისას აღმოჩნდა, რომ სარეაქციო არეში გამოსავალი კომპონენტების საწყისი კონცენტრაცია არსებით გავლენას არ ახდენს (სურათი 2).

კაპიტალიზატორის გამოყენება (ტრიეთილამინი) აჩქარებს რეაქციის სიჩქარეს და ზრდის გარდაქმნის ხარისხს (სურათი 3). ასე მაგალითად, კატალი-

ზატორის გარეშე რეაქციის მიმდინარეობის 1 საათის შემდეგ გარდაქმნის ხარისხი 130°-ზე შეადგენს 18%-ს, 1 მოლი % კატალიზატორის თანაობისას კი 27%. 8 საათის შემდეგ გარდაქმნის ხარისხი კატალიზატორის გარეშე 82%-ია, ხოლო კატალიზატორის თანაობისას 89%.



სურ. 5. 2,4 — ტოლუილენდიზოციანატის სხვადასხვა დიოლბთან ურთიერთქმედების კინეტიკურა მრუდები: 1-2-ბის (4-β-ოქსიპროპოქსიფენილ)ნორბორნილიდენთან, 2 - 2,2 - ბის (3-მეთილ - 4 - β - ოქსიპროპოქსიფენილ) - ნორბორნილიდენთან, 3-2,2-ბის(3-კლორ-4 - β - ოქსიპროპოქსიფენილ)ნორბორნილიდენთან. რეაქციის ტემპერატურა 30°



სურ. 6. 3,3-ბის(4-β ოქსიპროპოქსიფენილ)ფტალიდის სხვადასხვა დიზოციანატებთან ურთიერთქმედების კინეტიკური მრუდები: 1—1,6-ჰესამეთილენდიზოციანატთან, 2—4,4'-დიფენილმეთანდიზოციანატთან, 3—2,4-ტოლუილენდიზოციანატთან რეაქციის ტემპერატურა 120°. დიზოციანატის გამოსავალი კონცენტრაცია 1 მოლი/ლ.







1,1-bis (4- $\beta$ -oxypropoxyphenyl) cyclohexane, 2,2-bis (4- $\beta$ -oxypropoxyphenyl) norbornylidene, 9,9-bis (4- $\beta$ -oxypropoxyphenyl) fluorene, 3,3-bis (4- $\beta$ -oxypropoxyphenyl) phthalide with 2,4-toluyldiisocyanate, 4,4-diphenylmethanediisocyanate and hexamethyldiisocyanate, the influence of the reaction temperature, duration, the catalyst, the concentration of initial components, diol and diisocyanate structures have been investigated.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. К. Х. Саундере, К. К. Фриш. Химия полиуретанов. М., 1968.
2. ს. ჯ. შვეცი. აკადემიის შტატი, ქიმიის სერია, ტ. 5, № 4, 1989, გვ. 255.
3. Анализ конденсационных полимеров. М., 1984, 99.



ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Л. М. ХАНАНАШВИЛИ (член-корреспондент АН Грузии), Д. Ш. АХОБАДЗЕ,  
 Л. К. ДЖАНИАШВИЛИ

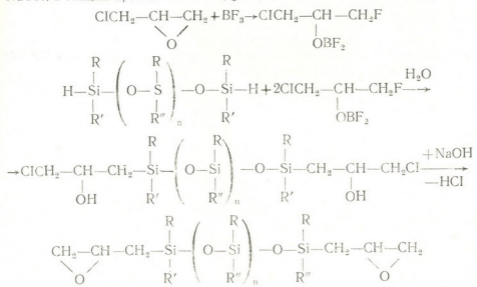
СИНТЕЗ КРЕМНИЙОРГАНИЧЕСКИХ ЭПОКСИДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Кремнийорганические эпоксидные соединения благодаря их ценным свойствам используются как герметики с высокими диэлектрическими, адгезионными и термомеханическими свойствами, а также в качестве заливочных материалов [1].

В литературе описаны различные способы получения кремнийорганических эпоксидов, а именно гидросилированием непредельных эпоксисодержащих соединений гидридоорганосиланами и -силоксанами [1—6], прямым эпоксидированием непредельных кремнийорганических соединений пероксидами, гидропероксидами и т. п. [7—9], взаимодействием гидроксилсодержащих органосилоанов и органосилоксанов с эпихлоргидрином в присутствии щелочи [10, 11] и т. д.

В настоящей работе взаимодействием  $\alpha$ ,  $\omega$ -дигидриддиорганосилоксанов и дигидриддиорганосилоксанов с эпихлоргидрином получены линейные и циклические кремнийорганические эпоксиды, которые могут быть использованы в качестве заливочных материалов. Известно [12], что  $BF_3 \cdot Et_2O$  в реакции раскрытия эпоксидного кольца в эпоксисодержащих кремнийорганических соединениях является более эффективным катализатором, чем остальные кислоты Льюиса.

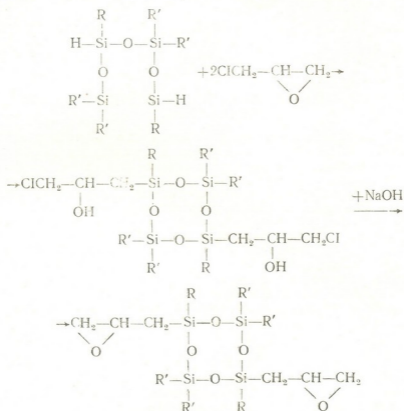
Кремнийорганические эпоксиды получены взаимодействием  $\alpha$ ,  $\omega$ -дигидриддиорганосилоксанов с эпихлоргидрином при соотношении 1:2 в среде хлороформа в присутствии  $BF_3 \cdot Et_2O$  в течение 2—3 часов при 40—60°C. После охлаждения добавляется 40% водный раствор NaOH. Реакция протекает по следующей схеме:



где  $R=R'=R''=CH_3$ ,  $n=8$ (I); 20(II); 28(III); 32(IV).  
 $R=R'=CH_3$ ,  $R''=C_6H_5$ ,  $n=4$ (V).



Органоциклотетрасилоксановые эпоксиды получают взаимодействием дигидридоорганоциклотетрасилоксанов с эпихлоргидрином в вышеописанных условиях по следующей схеме:



где  $R=R'=\text{CH}_3$  (VI),  $R=\text{CH}_3$ ,  $R'=\text{C}_6\text{H}_5$  (VII).

Синтезированные соединения — прозрачные, светлые, очень вязкие вещества, которые хорошо растворяются в органических растворителях.

Состав и строение синтезированных олигомеров подтверждены элементным анализом, определением эпоксидных групп, молекулярными массами и ИК-спектрами.

Для установления параметров полученных эпоксидных кремнийорганических соединений определен элементный состав продуктов, рассчитаны эпоксидные группы по формуле

$$x = \frac{(V_1 - V_2) F \cdot 0,043 \cdot 100}{g},$$

где  $V_1$  и  $V_2$  — объемы 0,1 н. раствора HCl и 0,1 н. раствора NaOH, израсходованных на титрование контрольной пробы (мл), соответственно;  $g$  — навеска исследуемого образца;  $F$  — поправочный коэффициент 0,1 н. раствора NaOH.

В ИК-спектрах олигомеров появляются полосы поглощения, соответствующие структуре:  $1200 \text{ см}^{-1}$  ( $\nu_{\text{Si}-\text{CH}_3}$ );  $1010-1000 \text{ см}^{-1}$  (линейного Si-O-Si);  $1030-1060 \text{ см}^{-1}$  (циклического Si-O-Si);  $1430 \text{ см}^{-1}$  ( $\nu_{\text{Si}-\text{C}_6\text{H}_5}$ );  $830 \text{ см}^{-1}$ ,  $917 \text{ см}^{-1}$  (для эпоксидного кольца); полоса валентных колебаний CH эпоксидного кольца наблюдается в области  $3050-2990 \text{ см}^{-1}$ .

Экспериментальная часть. Опыт 1. ИК-спектры были записаны на спектрометре UR-20. В трехгорлую колбу, снабженную мешалкой, обратным холодильником и капельной воронкой, загружают 14,24 г (0,02 м)  $\alpha, \omega$ -дигидриддиметилсилоксана ( $n=8$ ), 15 мл хлороформа, 0,01 г  $\text{BF}_3$ . Капельной воронкой постепенно добавляют в течение 2 часов 3,63 г (0,04 м) свежеперегнанного эпихлоргидрина в 10 мл хлороформа и в течение часа смесь нагревают при  $50^\circ\text{C}$ . Затем добавляют 4 г 40% раствора  $\text{NaOH}$ , фильтруют, промывают до нейтральной реакции, отделяют растворитель и низкокипящие фракции в вакууме. Получают 14,62 г (89% от теор.) диэпоксиддиметилсилоксанного эпоксида (I), который термостатируют при  $100^\circ\text{C}$  (1 мм) в течение 8 часов.  $\eta_{\text{уд}} = 0,035$ .

Найдено, %: С 37,56; Si 33,05; Н 8,20; М 860; эпок. гр. 10,80.

Вычислено, %: С 37,23; Si 33,41; Н 8,35; М 838; эпок. гр. 10,26.

Опыт 2. В соответствии с методикой, описанной в опыте 1, из 13,61 г (0,0084 м)  $\alpha, \omega$ -дигидриддиметилсилоксана ( $n=20$ ), 15 мл хлороформа, 0,01 г  $\text{BF}_3$ , 1,56 г (0,0168 м) эпихлоргидрина и 1,68 г 40% водного раствора  $\text{NaOH}$  получают 12,22 г (84% от теор.) продукта II с удельной вязкостью 0,15.

Найдено, %: С 34,20; Si 36,0; Н 8,85; М 1766; эпок. гр. 4,20.

Вычислено, %: С 34,76; Si 35,69; Н 8,23; М 1726; эпок. гр. 4,98.

Опыт 3. В соответствии с методикой, описанной в опыте 1, из 9,32 г (0,0042 м)  $\alpha, \omega$ -дигидридметилсилоксана ( $n=28$ ), 15 мл хлороформа, 0,01 г  $\text{BF}_3$ , 0,78 г (0,0084 м) эпихлоргидрина и 0,84 г 40% раствора  $\text{NaOH}$  получают 7,83 г (80% от теор.)  $\alpha, \omega$ -диэпоксиддиметилсилоксана (III) с удельной вязкостью  $\eta_{\text{уд}} = 0,19$ .

Найдено, %: С 33,95; Si 35,9; Н 7,83; М 2358; эпок. гр. 3,15;  
 $\text{C}_{66}\text{H}_{100}\text{Si}_{30}\text{O}_{31}$ .

Вычислено, %: С 34,17; Si 36,24; Н 8,19; М 2318; эпок. гр. 3,71.

Опыт 4. В соответствии с методикой, описанной в опыте 1, из 27,7 г (0,011 м)  $\alpha, \omega$ -дигидридметилсилоксана ( $n=32$ ), 15 мл хлороформа, 0,01 г  $\text{BF}_3$ , 2,05 г (0,022 м) эпихлоргидрина и 2,2 г 40% раствора получают 23,17 г (80% от теор.) продукта IV с удельной вязкостью  $\eta_{\text{уд}} = 0,21$ .

Найдено, %: С 34,20; Si 36,90; Н 8,36; М 2640; эпок. гр. 2,96;  
 $\text{C}_{74}\text{H}_{214}\text{Si}_{34}\text{O}_{35}$ .

Вычислено, %: С 33,97; Si 36,42; Н 8,19; М 2614; эпок. гр. 3,29.

Опыт 5. В соответствии с методикой, описанной в опыте 1, из 9,32 г (0,0137 м)  $\alpha, \omega$ -дигидридметилфенилсилоксана ( $n=4$ ), 15 мл хлороформа, 0,01 г  $\text{BF}_3$ , 2,54 г (0,0274 м) эпихлоргидрина и 2,74 г 40% раствора  $\text{NaOH}$  получают 10,31 г (96% от теор.) продукта V с удельной вязкостью  $\eta_{\text{уд}} = 0,23$ .

Найдено, %: С 57,70; Si 28,26; Н 6,98; М 782; эпок. гр. 11,0;  
 $\text{C}_{38}\text{H}_{44}\text{Si}_6\text{O}_7$ .

Вычислено, %: С 57,72; Si 28,21; Н 6,84; М 790; эпок. гр. 10,89.

Опыт 6. В соответствии с методикой, описанной в опыте 1, из 5,5 г (0,011 м), 3,7-дигидрид-1,1,5,5-тетрафенил-3,7-диметилциклотетрасилоксана, 1,97 г (0,022 м) эпихлоргидрина, 0,01 г  $\text{BF}_3$ , 2,2 г 40% раствора  $\text{NaOH}$  выделяют 6,37 г (95% от теор.) соединения VI с удельной вязкостью  $\eta_{\text{уд}} = 0,035$ .

Найдено, %: С 61,41; Si 17,21; Н 6,20; М 610; эпок. гр. 14;  
 $\text{C}_{32}\text{H}_{36}\text{Si}_4\text{O}_6$ .

Вычислено, %: С 61,15; Si 17,83; Н 5,73; М 628; эпок. гр. 13,69.

Опыт 7. В соответствии с методикой, описанной в опыте 1, из 5,5 г (0,02 м) гексаметилциклотетрасилоксана, 15 мл хлороформа, 0,01 г  $\text{BF}_3$ , 3,80 г (0,04 м) эпихлоргидрина (VII) с удельной вязкостью  $\eta_{\text{уд}} = 0,03$ .



Найдено, %: С 38,35; Si 29,80; Н 7,87; М 410; эпок. гр. 22,0;  
 $C_{12}H_{28}Si_4O_6$ .  
 Вычислено, %: С 37,89; Si 29,47; Н 7,37; М 380; эпок. гр. 22,63.

Тбилисский государственный  
 университет  
 им. И. А. Джавахишвили

(Поступило 16.6.1992)

ორგანული ქიმია

ლ. ხანანაშვილი, (საქართველოს მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი), ზ. ახობადე,  
 ლ. ჯანიასვილი

სილიციუმორგანული ეპოქსიდური ნაერთების სინთეზი

რეზიუმე

მიღებულია სილიციუმორგანული ეპოქსიდური ნაერთები ეპიქლორჰიდრინთან  $\alpha\omega$  — დიჰიდრიდდიორგანოსილანებისა და დიჰიდრიდდიორგანოციკლოსილოქსანების ურთიერთქმედებით.

შესწავლილია რეაქციის მიმდინარეობის პირობები.

ORGANIC CHEMISTRY

L. KHANANASHVILI, D. AKHOBADZE, L. JANIASHVILI  
 SYNTHESIS OF EPOXY GROUP CONTAINING  
 SILICONORGANIC COMPOUNDS

Summary

Epoxy group containing siliconorganic compounds has been received by the reaction of epichlorhydrin with  $\alpha, \omega$ -dihydroxydiorganosilanes and dihydriiddiorganocyclosiloxanes.

Optimal conditions of the reaction have been studied.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. G. Kobmehl, W. Neumann, H. Schafer. Makromol. Chem. 1968, Bd. 187, s. 116.
2. G. Greber, J. Prakt. Chem., 1971, Bd 313, s. 461.
3. P. A. Султанов, Ш. А. Гарвердиев, О. В. Аскеров, С. И. Садых-заде. ЖОХ, т. 42, вып. 12, 1972, 2707.
4. P. A. Султанов, Г. Ш. Газаров, Г. А. Сарыев. ЖОХ, т. 54, вып. 5, 1984, 1122.
5. P. A. Султанов, Г. Г. Абасова, P. A. Джалилов. ДАН АзССР, 44, № 6, 1988, 35.
6. B. Boutevin, B. Joussef. Makromol. Chem. 1989, Bd. 190, s. 227.
7. F. Soto, J. Tanaka, H. Kanbara. J. Chem. Soc. Chem. Commun, № 8, 1983, p. 1024.
8. P. E. Peterson, D. J. Nalson, R. Risener, J. Org. Chem. 1986, v, 51, № 12, p. 2381.
9. W. Jiang, W. P. Neber. Polym. Bull. v. 20, №, 3, p. 1988, 249.
10. Ю. И. Корнилова, Н. К. Береснева. А. С. СССР 202524 (1967). С. А., 68, 1968.
11. М. Ш. Султанова, С. М. Садых-заде, Ш. К. Кязимов. Азерб. хим. ж., № 5, 1979, 115.
12. А. И. Ногайдели, P. Ш. Ткешелашвили, Г. С. Миндиашвили. Сообщения АН ГССР, 77, № 3, 1975, 601.



0. ბინაშვილი, კ. ჯაფარიძე, მ. არაშიძე, ძ. ჩხიძე, ზ. ჯორჯანიძე

### ნავთგაზოილის ფრაქციების კრეკინგი ცეოლითშემცველ კომპლექსურ კატალიზატორებზე

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა გ. ჩივაძემ 5.7.1992)

ნავთობის ღრმა გადამუშავება, ანუ მისი გამოყენების ხარისხის ზრდა წარმოადგენს თანამედროვე ნავთობგადამამუშავებელი მრეწველობის ერთ-ერთ ყველაზე აქტიურ პრობლემას. ეს ხორციელდება ნავთობის მძიმე ფრაქციების, ატმოსფერული და ვაკუუმის გაზოილების მეორეული გადამუშავების პროცესების გამოყენებით, რომელთა შორის ძირითადი ადგილი კატალიზურ კრეკინგს ეკუთვნის. ასეთი გადამუშავების მთავარ მიზანს წარმოადგენს მაღალხარისხიანი თხევადი საწვავის — ბენზინის, რეაქტიული და დიზელის საწვავის დამატებითი რესურსების მიღება და ნახშირწყალბადური ნედლეულის გამოყოფა ნავთობქიმიური სინთეზისათვის.

როგორც ფუნდამენტური, ისე სამრეწველო გამოკვლევის საფუძველზე დღეისათვის დადგენილია, ამ მიზნებისათვის ცეოლითური კატალიზატორების გამოყენების პერსპექტიულობა [1].

ჩვენს ადრინდელ შრომებში [2—5] დამუშავებული იყო კრეკინგის ახალი ცეოლითშემცველი კატალიზატორები, რომლის აქტიური ფაზის შემადგენლობაში შედიოდა სხვადასხვა იშვიათი ელემენტების — ცერიუმის, პრაზეოდიმის, ჰოლმიუმის და ერბიუმის ფორმების შემცველი  $\gamma$  ტიპის ცეოლითები, ხოლო მატრიცებად გამოყენებული იყო ვოგირდის მჟავათი გააქტივებული გუმბრინი (AG), ასკანიტი (AK) და დეკატიონირებული კლინოპტილოლიტი. მათი აქტივობა ძირითადად შესწავლილი იყო გროზნოს ნადეტენური ბუნების სტანდარტული ნავთგაზოილის (240—348°C) ფრაქციის კრეკინგის რეაქციაში, რაც სახელმწიფო სტანდარტის მიხედვით საშუალებას იძლევა დადგინდეს მათი აქტივობის ინდექსი, ანუ ბენზინის (დ. დ. — 200°C) გამოსავალი გატარებული ნავთგაზოილის მიმართ.

დადგენილი იყო, რომ ჰოლმიუმის და პოლმიუმწყალბადური ფორმის  $\gamma$  ტიპის ცეოლითშემცველი კატალიზატორები გააქტივებულ გუმბრინის და ასკანიტის მატრიცებზე —  $\text{HoHNaY/AG}$  და  $\text{HoHNaY/AK}$  მაქსიმალური აქტიურობით ხასიათდებიან აღნიშნულ კრეკინგის რეაქციაში. შრომაში [6] შესწავლილი იყო აგრეთვე სამგორის ნავთობის ნავთგაზოილის ფრაქციისა და ვაკუუმდისტილატების თერმოკატალიზური გარდაქმნები  $\text{HoHNaY/AG}$  და  $\text{HoHNaY/AK}$  კატალიზატორებზე.

წარმოდგენილ შრომაში შესწავლილია ახალი კომპლექსური კატალიზატორები, რომელთა აქტიურ ფაზას შეადგენდნენ სინთეზური ცეოლითების წყალბადური ფორმები:  $\text{HNay}$  და მაღალსილიციუმისანი ცეოლითი —  $\text{H11BM}$

$\text{HNay}$ -თვის  $\frac{\text{SiO}_2}{\text{Al}_2\text{O}_3} = 4,4$ , ხოლო ნარჩენი  $\text{Na}_2\text{O}$ -ს შემცველობა 0,9 მას. % შეადგენს.



ცეოლითი HClBM სინთეზირებული იყო ქ. ანგარსკის ნავთობ-ტარებულ სინთეზის საწარმოო გაერთიანებაში. მისი ქიმიური შედგენილობა დეჰიდრა-ტაციის შემდეგ მას. %-ში შეადგენს:  $SiO_2$ —96,67,  $Al_2O_3$ —3,15;  $Na_2O$ —0,03;  $C$ —0,13.  $\frac{SiO_2}{Al_2O_3} = 52,2$  კომპლექსური კატალიზატორები შეიცავენ 20% რაოდენობით აღნიშნულ სინთეზურ ცეოლითებს, 20%  $Al_2O_3$ -ს, მატრიცების სახით 60% ბუნებრივ მონტმორილონიტურ თიხებს—ასკანგელს ან გუმბრინს. მათი ქიმიური შედგენილობა მოცემულია 1-ლ ცხრილში.

საკვლევ ფრაქციებს წარმოადგენდნენ გროზნოს ნავთგაზოილის და სამ-გორის ნავთობის 320—400° — ფრაქციები.

ცხრილი 1

ბუნებრივი გუმბრინის და ასკანგელის ქიმიური ანალიზის შედეგები

თიხების დასახელება	$SiO_2$	$Al_2O_3$	$Fe_2O_3 + FeO$	$TiO_2$	CaO	MgO	$Na_2O$	$K_2O$
გუმბრინი	70,3	17,2	2,9	0,4	3,5	3,8	1,0	0,9
ასკანგელი	63,3	20,3	3,7	0,2	4,4	1,4	4,6	2,0

გროზნოს ნავტენური ბუნების ნავთგაზოილის ფრაქციის თვისებები შემდეგია: დუღილის ტემპერატურა — 240—348°,  $n_D^{20}$  — 1,4819,  $d_4^{20}$ —0,8700. სამგორის ნავთობი პარაფინულ-ნავტენური ბუნებისაა და მისი ფრაქცია დუღილის ტემპერატურით 320—400° ხასიათდება პარაფინული ნახშირწყალბადე-ბის მაღალი შემცველობით, მისი  $n_D^{20} = 1,4760$ ;  $d_4^{20}$ —0,8606.

აღნიშნული ფრაქციების კატალიზური კრეკინგი ტარდებოდა 450—600°-ის ინტერვალში, მოცემულობითი სიჩქარით 0,7 და 1,4 სთ-1. თანაფარ-ლობა ნედლეული: კატალიზატორი შეადგენდა 0,35. კატალიზური კრეკინგის შედეგები წარმოდგენილია 2 და 3 ცხრილებში.

ცხრილი 2

ეტალონური ნავთ გაზოილის (ფრ. 240—348°) კატალიზური კრეკინგის შედეგები

კატალიზატორების დასახელება	ტემპერატურა °C	მოცულობითი სი-ჩქარე, სთ.-1	რაქციის პროდუქტების გამოსავალი, მას. %			თხევადი რეინვპროდუქტების გამოსავალი კატარებული ნედლეულის მიმართ. მას. %		
			თხევადი კატალი-ზატი	გაზი	კოქსი	ბენზინის ფრ. დ. —200°	ფრაქცია 200—240°	ფრაქცია დ. დ.—240°
HNaY(20%) + $Al_2O_3$ 20% + ასკანგელი (60%)	450	0,7	69,5	26,2	2,3	21,9	20,6	42,5
	450	1,4	74,8	20,6	2,7	31,8	18,9	50,7
	550	0,7	41,1	52,2	4,8	17,6	10,6	28,2
	550	1,4	53,1	40,2	4,2	21,5	8,6	30,1
HClBM (20%) + $Al_2O_3$ + (20%) გუმბრინი (60%)	450	0,7	89,7	5,9	2,5	11,5	12,8	22,3
	450	1,4	91,5	5,0	2,0	12,7	18,6	31,3
	550	0,7	74,5	19,5	4,0	11,0	12,8	23,8
	550	1,4	78,1	16,4	3,5	16,2	11,0	27,2
HClBM (20%) + $Al_2O_3$ + (20%) + ასკანგელი (60%)	450	0,7	90,8	5,1	2,1	10,9	11,6	21,5
	450	1,4	92,3	4,0	1,8	12,9	13,5	26,5



სამგორის ნავთობის 320—400° ფრაქციის კატალიზატორზე კრეკინგის შედეგების შედარება

კატალიზატორების დასახელება	ტემპერატურა, °C	რეაქციის პროდუქტების გამოსავალი, მას. %			თხევადი კრეკინგპროდუქტების გამოსავალი გატარებული ნედლეულის მიმართ, მას. %			
		თხევადი კატალიზატორი	გაზი	კოქსი	ბენზინის ფრაქცია დ. დ. -200°	ფრაქცია 200—300°	ფრაქცია დ. დ. -300°	
HNaY (20%) + Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + (20%) ასკანგელი (60%)	450	0,7	75,4	20,3	3,0	44,5	17,6	62,1
	450	1,4	78,7	16,5	2,8	51,7	15,2	66,9
	550	0,7	46,9	46,6	4,6	17,9	20,5	38,4
	550	1,4	53,6	40,1	4,2	23,8	19,3	43,1
	600	1,4	38,6	54,1	5,1	20,0	10,6	30,6
HClBM (20%) + Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + (20%) გუმბრინი (60%)	450	0,7	72,4	22,5	3,5	14,7	9,5	24,2
	550	0,7	61,5	32,2	4,5	15,5	16,0	31,5
	"	"	"	"	"	"	"	"
	600	0,7	59,4	33,5	5,0	18,4	14,6	33,0

როგორც მე-2 ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, გროზნოს ეტალონური ნავთობგაზოლის ფრაქციის კრეკინგის დროს HNaY ცეოლითის შემცველი კატალიზატორი გაცილებით უფრო აქტიურია, როგორც კრეკინგბენზინის გამოსავლის მიხედვით (21,9%), ვიდრე HClBM-ის შემცველი კატალიზატორი — 12,7%), ისე თხევადი კრეკინგპროდუქტების საერთო გამოსავლით (დ. დ. — 240°-მდე). ეს უკანასკნელი შეადგენს შესაბამისად 50,7 და 31,3%-ს. ტემპერატურის აწევით 550°-მდე, გაზისა და კოქსის მნიშვნელოვანი გაზრდის გამო თხევადი კრეკინგპროდუქტების გამოსავალი შესაბამისად მცირდება. როგორც მოსალოდნელი იყო სამგორის 320—400° ფრაქციის კრეკინგის დროს HNaY-ის შემცველი კატალიზატორი HClBM-თან შედარებით კვლავ მაღალ აქტიურობას ინარჩუნებს. აღსანიშნავია ის, რომ იგი 450° და 1,4 სთ.-1 მოცულობითი სიჩქარის დროს, როგორც ბენზინის (51,7%), ისე თხევადი კრეკინგპროდუქტების საერთო გამოსავლით — დ. დ. — 300°-მდე (66,9%) უფრო მაღალია ვიდრე ეს მიღებული იყო HoHNaY/Al კატალიზატორზე [6], შესაბამისად 45,8 და 60,0%.

ტემპერატურის გაზრდით 600°-მდე მნიშვნელოვნად იზრდება გაზის გამოსავალი (ცხრილი 3) 16,5-დან 54,1%-მდე, რომელიც ძირითადად C<sub>2</sub>—C<sub>4</sub> შედეგნილობის ოლეფინებს შეიცავს ბუთილენების ჭარბი რაოდენობით.

აღნიშნული კატალიზატორის — HNaY (20%) + Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (20%) + ასკანგელი (60%) მომზადება იშვიათიწილა ელემენტების გამოუყენებლად და მატრიცების — ბუნებრივი გუმბრინისა და ასკანგელის წინასწარი მკაფიო დამუშავების გარეშე, კრეკინგპროდუქტების მაღალი გამოსავლის გამო, ეკონომიკური და ტექნოლოგიური თვალსაზრისით უდაოდ ხელსაყრელია ვაკუუმდისტილაციების კრეკინგის დროს.

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემია  
 3. მელიქიშვილის საბ. ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტი



Е. М. БЕНАШВИЛИ, К. К. ДЖАПАРИДЗЕ, М. Л. АРЕШИДЗЕ,  
К. И. ЧХЕИДЗЕ, Г. Ш. ДЖОРБЕНАДЗЕ

КРЕКИНГ КЕРОСИНО-ГАЗОИЛЕВЫХ ФРАКЦИЙ НА  
КОМПЛЕКСНЫХ ЦЕОЛИСТСОДЕРЖАЩИХ  
КАТАЛИЗАТОРАХ

Резюме

Исследован каталитический крекинг керосино-газойлевых фракций 240—348° грозненской и 320—400° самгорской нефтей на катализаторах, содержащих в качестве активных фаз водородные формы синтетических цеолитов: HNaY (20%) + Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (20%) + аскангель (60%) и катализатор HЦВМ (20%) + Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (20%) и 60% гумбрин или аскангель в интервале температур 450—600° и объемной скорости 0,7 и 1,4 час<sup>-1</sup>. Показано, что катализатор, содержащий HNaY, значительно активнее, чем катализатор, содержащий HЦВМ. Выход бензина н. к. 200° получен в количестве 51,7% при крекинге фракции 320—400°С на HNaY содержащем катализаторе.

ORGANIC CHEMISTRY

E. BENASHVILI, K. JAPARIDZE, M. ARESHIDZE,  
K. CHKHEIDZE, G. JORBENADZE

CRACKING OF KEROSENE-GASOIL FRACTIONS ON COMPLEX  
ZEOLITE-CONTAINING CATALYSTS

Summary

Catalytic cracking of kerosene-gasoil fraction (240—348°) of Grozno and that (320 — 400°) of Samgori oil has been studied on catalysts containing H-forms of synthetic zeolites as active phases in the temperature range 450—600° and volume rate 0.7 and 1.4h<sup>-1</sup>. The catalysts used are of the following composition: HNaY (20%) + Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(20%) + askangel (60%) and HЦВМ (20%) + Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(20%) + gumbrine or askangel (60%).

The catalyst containing HNaY proves to be much more active. The yield of gasoline (in. b. p.—200°) comprises 51.7% on cracking the fraction ( 20—400°C) on the catalyst containing HNaY.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Н. В. Лемаев. Нефтехимия, т. 27, № 5, 579.
2. Е. М. Бенашвили, М. Л. Арешидзе. Сообщения АН ГССР, 87, № 2, 1977, 361.
3. Е. М. Бенашвили, М. Л. Арешидзе. Сообщения АН ГССР, 97, № 3, 1980, 641.
4. Е. М. Бенашвили, К. И. Чхеидзе. Сообщения АН ГССР, 99, № 2, 1980, 381.
5. Е. М. Бенашвили, М. Л. Арешидзе. Известия АН ГССР, серия химическая, т. 10, № 4, 295.
6. Е. М. Бенашвили, М. Л. Арешидзе. Сообщения АН ГССР, 123, № 2, 1986.



დ. ჯონიაშვილი, დ. მოზილიანსკი, ი. ნახუცრიშვილი, მ. კაციაშვილი

### ჰიდრაზინის ორთქლში მიღებული გერმანიუმის ნიტრიდის რეზონანსობა და სტრუქტურა

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა თ. ანდრონიკაშვილმა 28.5.1992)

მოლეკულური აზოტის ინტერუბის გამო ნიტრიდების, კერძოდ,  $\text{Ge}_3\text{N}_4$ -ის სინთეზისათვის აზოტემცველ რეაგენტად ძირითადად გამოიყენება ამიაკი [1].  $650\text{--}750^\circ\text{C}$  ტემპერატურებზე ამიაკის ურთიერთქმედებით გერმანიუმის ფხენილთან მიიღება კრისტალური  $\text{Ge}_3\text{N}_4$ -ის  $\alpha$ -მოდულიფიკაცია (ჰექსაგონალური ელემენტარული უჯრედის პარამეტრები  $a=8,202$ ,  $c=5,941 \text{ \AA}$ ), ხოლო გერმანიუმის დიოქსიდთან კი —  $\beta$ -მოდულიფიკაცია ( $a=8,038$ ,  $c=3,074 \text{ \AA}$ ). გერმანიუმის ნიტრიდის ფირების მისაღებად გამოყენებულ იქნა აგრეთვე ჰიდრაზინი: მონოკრისტალური გერმანიუმის ზედაპირზე ჰიდრაზინის ნაჯერი ორთქლის არეში  $650\text{--}700^\circ\text{C}$  ტემპერატურულ უბანში წარმოიქმნება კრისტალური  $\text{Ge}_3\text{N}_4$ . მისი შემდგომი სუბლიმაცია საშუალებას იძლევა რეაქტორის ციე ზონაში მოთავსებულ ნახევარგამტარულ ფირფიტაზე დაეფინოს ამორფული  $\text{Ge}_3\text{N}_4$ -ის თხელი დიელექტრიკული ფირი, რომელიც პრაქტიკულ გამოყენებას პოულობს თხელფენოვანი ნახევარგამტარული ხელსაწყოების ტექნოლოგიაში [2]. აღნიშნულ ნაშრომში გამოკვლეული იყო სწორედ ამორფული  $\text{Ge}_3\text{N}_4$ -ის ფირების ოპტიკური და ელექტროფიზიკური თვისებები, ხოლო უშუალოდ გერმანიუმის ზედაპირზე წარმოქმნილი ნიტრიდი სპეციალურად არ ყოფილა შესწავლილი.

წინამდებარე ნაშრომში გამოკვლეულია ჰიდრაზინის ორთქლში გერმანიუმის ზედაპირზე წარმოქმნილი კრისტალური ნიტრიდის შემადგენლობა და სტრუქტურა.

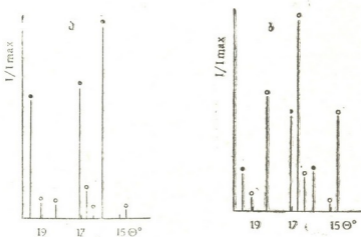
ნიტრიდის სინთეზისათვის რეაგენტებად ვიყენებდით 35 მმ. სმ ხვედრითი წინააღმდეგობის  $n$ -ტიპის გამტარებლობის მონოკრისტალურ გერმანიუმს ორიენტაციით  $\langle 111 \rangle$  და კონცენტრირებულ ჰიდრაზინს გარდატეხის მაჩვენებლით  $n_D^{20} = 1,471$ . გერმანიუმის ფირფიტებს წინასწარ ვამუშავებდით ხსნარში CP-4A. კონცენტრირებულ ჰიდრაზინს ვიღებდით ქარხნული ჰიდრაზინ-ჰიდრატის ( $n_D^{20} = 1,426$ ) გადადენის გზით რაშიგის მეთოდით [3]. რეაქციის ვატარებდით  $650\text{--}800^\circ\text{C}$  ტემპერატურულ უბანში. რეაქციის პროდუქტის ანალიზისათვის ვიყენებდით რენტგენოგრაფიისა (დიფრაქტომეტრი DPOH-2  $\text{CuK}\alpha$  გამოსხივებით) და ელექტრონული ოქე-სპექტროსკოპიის (სპექტრომეტრი LAS-2000) მეთოდებს.

გამოსაკვლევ ტემპერატურულ ინტერვალში გერმანიუმის ზედაპირზე მიღებულ იქნა რეაქციის პროდუქტის მოშავო ფერის ერთგვაროვანი მკვრივი ფენა, რომლის რენტგენულმა ანალიზმაც უჩვენა  $\alpha$ - და  $\beta$ -  $\text{Ge}_3\text{N}_4$ -ის ნარევის არსებობა. ამასთან,  $650\text{--}760^\circ\text{C}$  უბანში წარმოქმნილი ნიტრიდი შეიცავდა



უპირატესად  $\beta$ -მოდდიფიკაციას (სურ. 1, ა), ხოლო 760—800°C უბანში მოქმნილი კი —  $\alpha$ -მოდდიფიკაციას (სურ. 1, ბ).

ვინაიდან  $\beta$  —  $\text{Ge}_3\text{N}_4$  მიიღება  $\text{GeO}_2/\text{NH}_3$  სისტემაში, ამიტომ ვარაუდობენ, რომ ეს მოდიფიკაცია სტაბილიზირდება ჟანგბადის, ჟანგეულის ან წყლის ორთქლის თანაობისას [1]. უნდა აღინიშნოს, რომ სილიციუმის ნიტრიდის,  $\text{Si}_3\text{N}_4$ -სათვის, რომლის იზოსტრუქტურულიცაა  $\text{Ge}_3\text{N}_4$  და რომელიც ასევე ორი ( $\alpha$  და  $\beta$ ) კრისტალური მოდიფიკაციის სახით არსებობს, საპირისპირო მოსაზრებაა გამოთქმული: ვარაუდობენ, რომ  $\alpha$ - $\text{Si}_3\text{N}_4$  შეიცავს ჟანგბადის მინარევს და რომ იგი პრაქტიკულად ოქსინიტრიდს წარმოადგენს [4].



სურ. 1. 700 (ა) და 800°C (ბ) ტემპერატურებზე მიღებული გერმანიუმის ნიტრიდის რენტგენული შტრიხ-დიაგრამები

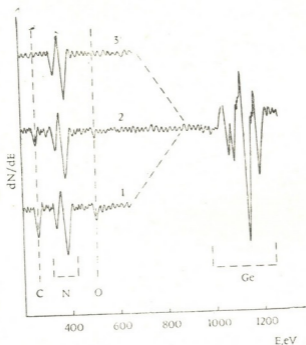
აღნიშნულთან დაკავშირებით გარკვეულ ინტერესს წარმოადგენს გერმანიუმის ნიტრიდის  $\alpha$ - ან  $\beta$ -მოდდიფიკაციებში ჟანგბადის მინარევის არსებობის შემოწმება. ეს საკითხი გამოვიკვლიეთ ოფე-სპექტროსკოპიული მეთოდით, რომლის გამოყენების საშუალებასაც იძლევა გერმანიუმის ზედაპირზე ნიტრიდის მკვრივი ფენის სახით წარმოქმნა.

ოფე-სპექტროსკოპიული მეთოდის მგრძობიარობა ჟანგბადის მიმართ ~0,1 ატ. % -ს შეადგენს. ამასთან, ნიტრიდის როგორც ელექტრონების, ასევე არგონის იონების დიდი დოზებით დასხივებისას შესაძლებელია მისი დისოციაცია, რაც აძწელებს ოფე-სპექტროსკოპიული მეთოდით ჟანგბადის მკვრივ მინარევების პოვნას. ამიტომ აღნიშნული ეფექტის თავიდან ასაცილებლად ვამცილებდით არგონის იონების ენერჯიას (1000 ევ) ზედაპირის ამოჭმისას და ოფე-ელექტრონების აღმგზნები დენის სიდიდეს ( $8 \cdot 10^{-7}$  A).

2 სურ.-ზე წარმოდგენილია 700°C ტემპერატურაზე მიღებული ნიმუშის (უპირატესად  $\beta$ -მოდდიფიკაციის შემცველი ნიტრიდის) საწყისი და ნიტრიდის ზედაპირის არგონის იონებით ამოჭმის შემდეგ გადაღებული ოფე-სპექტრები. საწყის სპექტრში გერმანიუმისა და აზოტის სიგნალებთან ერთად დაიმზირება ატმოსფეროდან აღსორბირებულ ნაერთებში შემავალი ნახშირბადისა და ჟანგბადის პიკებიც, რომელთა ინტენსივობაც ზედაპირის იონური ამოჭმისას თანდათანობით კლებულობს (შდრ. 1—3 სპექტრები). როგორც სურათიდან ჩანს, 0,5 სთ-ის განმავლობაში ჟანგბადის სიგნალის ინტენსივობა, რომლის არსებობაც სავარაუდო იყო  $\beta$ - $\text{Ge}_3\text{N}_4$ -ის მოცულობაში, პრაქტიკულად ფონის დო-

ნეზა. ექსპერიმენტებმა გვიჩვენა, რომ ყანგბადს ასევე არ შეიცავს სხვა ტემპერატურაზე მიღებული ნიმუშიც მიუხედავად მასში  $\alpha$ - და  $\beta$ -მოდ-  
ფიკაციის უპირატესი შემცველობისა.

ამრიგად, 650—800°C ტემპერატურულ უბანში ჰიდრაზინის ორთქლში მო-



სურ. 2. 700°C ტემპერატურაზე მიღებული გერმანიუმის ნიტრიდის ოვე-სექტრები ზედაპირის ამოკმამდე (1), 15 წთ (2) და 30 წთ (3) ამოკმის შემდეგ

ნოკრისტალური გერმანიუმის ზედაპირზე მიიღება ყანგბადისაგან თავისუფალი კრისტალური  $\text{Ge}_3\text{N}_4$ , რომელიც სინთეზის ტემპერატურისა და მიხედვით  $\alpha$ - და  $\beta$ -მოდფიკაციების განსხვავებულ თანაფარდობას შეიცავს.

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემია  
ციბერნეტიკის ინსტიტუტი  
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

(შემოვიდა 4.6.1992)

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Д. А. ДЖИШИАШВИЛИ, Д. Н. МОГИЛЯНСКИЙ, И. Г. НАХУЦРИШВИЛИ,  
М. Р. КАЦИАШВИЛИ

### СОСТАВ И СТРУКТУРА НИТРИДА ГЕРМАНИЯ, ПОЛУЧЕННОГО В ПАРАХ ГИДРАЗИНА

Резюме

На поверхности монокристаллического германия получен нитрид с преимущественным содержанием как  $\alpha\text{-Ge}_3\text{N}_4$ , так и  $\beta\text{-Ge}_3\text{N}_4$ . Показано, что ни одна из этих модификаций не содержит примесь кислорода.



D. JISHIASHVILI, D. MOGILIANSKI, I. NAKHUTSRISHVILI, M. KATSIASHVILI

THE COMPOSITION AND THE STRUCTURE IN HYDRAZINE  
VAPOUR OBTAINED GERMANIUM NITRIDE

Summary

On the surface of monocrystal germanium the nitrides, both  $\alpha$ - $\text{Ge}_3\text{N}_4$  and  $\beta$ - $\text{Ge}_3\text{N}_4$ , are obtained. It's shown that neither of these modifications contain the oxygen admixture.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Г. В. Самсонов, О. П. Полищук, В. О. Кулик. Методы получения и анализ нитридов. Киев, 1978.
2. Г. Д. Багратишвили, Р. Б. Джанелидзе, В. А. Чагелишвили. Электронная техника, сер. 2, вып. 4, 1971, 120.
3. Л. Одрит, Б. Огг. Химия гидразина. М., 1954.
4. Ф. Л. Эдельман. Структура компонентов БИС. Новосибирск, 1980.



ბ. ხანაძეძაძე, ა. მიკაშტიძე, თ. სარაჯიშვილი

ზოგიერთი ბარბიტურატის ენანტიომერების დაყოფა ამილურ  
ქირალურ სორბენტზე მაღალეფექტური სითხური  
ქრომატოგრაფიის მეთოდით

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ლ. ხანაშვილმა 15.5.1992)

70-იან წლებში გ. ბლაშკეს მიერ ნაჩვენებ იქნა ოპტიკურად აქტიური პოლიაკრილისა და პოლიმეტაკრილამიდების გამოყენების შესაძლებლობა რაციმული ნარევების დასაყოფად ენანტიომერებად სვეტური ქრომატოგრაფიის მეთოდით [1]. შემდგომში ამ პოლიმერული სორბენტების საშუალებით განხორციელებულ იქნა მთელი რიგი ანალიზური და პრეპარატული ქრომატოგრაფიული დაყოფებისა [2], მაგრამ დაბალი სტაბილურობა წნევების მიმართ ართულებდა ამ ქირალური სისტემების გამოყენებას მაღალეფექტურ სითხურ ქრომატოგრაფიაში (მესქ).

მოგვიანებით მოწოდებულ იქნა N-აკრილ პოლიმერებით დაფარული სხვადასხვა ტიპის სტაციონარული სორბენტების მომზადების მეთოდები [3—5], რამაც უზრუნველყო ოპტიკურად აქტიური პოლიამიდების გამოყენება მესქ-ში.

დღეისათვის შედარებით ნაკლებად შესწავლილია ოპტიკურად აქტიური N-აკრილილპოლიმერების გამოყენების შესაძლებლობა ქიმიურ ნაერთთა სხვადასხვა კლასების ენანტიომერების დასაყოფად. ექსპერიმენტული მასალის სიმცირე აგრეთვე არ იძლევა საშუალებას აიხსნას ენანტიომერების დაყოფის მექანიზმი ამ ტიპის სორბენტების გამოყენებით.

წინამდებარე ნაშრომში შესწავლილია I-ფენილალანინ-*d*-მენთილაკრილამიდის საფუძველზე მომზადებული ქირალური სორბენტის გამოყენების შესაძლებლობა ბარბიტურატის მკაფას ზოგიერთი ასიმეტრიული ნაწარმის ენანტიომერებად დაყოფის მიზნით.

ქრომატოგრაფიული სორბენტის მომზადება ხდებოდა შემდეგნაირად: პირველ ეტაპზე ხდებოდა სილიკაგელის (კომერციული სახელწოდებაა პოლიგოსილი, ნაწილაკების ზომა 5 მკმ, ფორმების დიამეტრი 100 Å ფირმა მაჩერი — ნაგელი, დიურენი, გერმანია) დამუშავება ვინილტრიქლორსილანით [5]-ში აღწერილი მეთოდის მიხედვით. ამ გზით მომზადებული სილიკაგელის 3,0 გ შეერეოდა 2,0 გ *d*-მენთილაკრილამიდის ხსნარს 20,0 მლ ტოლუოლში და 0,045 გ 2,2 აზობის 2-მეთილპროპიონიტრილის თანაობისას ცნელდებოდა გლიცერინის აბაზანაზე 80°C ტემპერატურაზე 3 სთ-ის განმავლობაში ინერტულ ატმოსფეროში. სარეაქციო ნარევის აცივებდნენ ოთახის ტემპერატურამდე, ფილტრავდნენ № 4 ზომის ფილტრში და ჩარეცხავდნენ დიოქსანით, ტოლუოლით და პეტროლეუმის ეთერით. მიღებული სორბენტით ხდებოდა მეტალური ქრომატოგრაფიული სვეტის (250×4,6 მმ) შევსება სუსპენზიის მეთოდით.

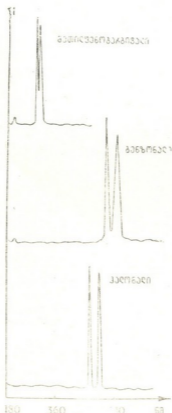
სილიკაგელის ზედაპირზე ქირალური მოდიფიკატორის დაფენის ხარისხის შეფასების მიზნით ტარდებოდა სორბენტების ელემენტური ანალიზი (C, H, N).



ბარბიტურის მკაცრ ზოგიერთი ნაწარმის ენანტიომერების დაყოფა  $\alpha$ -მენტილაკრილამიდის I-ფენილალანინ-d მერილაკრილამიდის საფუძველზე მომზადებულ ჭირალურ სეფტებზე

ნაერთი	ჭირალური სტაციონარული ფაზა							
	d-მენტილაკრილამიდი						I-ფენილალანინ-d-მენტილაკრილამიდი	
	ელენტი							
	$\sigma$ -ჰეტანი/ტ <sup>3</sup> ფ 7/3		$\sigma$ -ჰეტანი/ტ <sup>3</sup> ფ 8/2		$\sigma$ -ჰეტანი/პროპანოლი 9/1		მესამედი ბუთილმეთილეთერი	
K <sub>1</sub> '	$\alpha$	K <sub>1</sub> '	$\alpha$	K <sub>1</sub> '	$\alpha$	K <sub>1</sub> '	$\alpha$	
მეთილფენობარბიტალი	1,02	1,06	1,71	1,07	1,96	1,06	0,72	1,05
ჰექსობარბიტალი	1,12	არ იყოფა	1,87	1,04	1,96	1,11	—	—
პენტობარბიტალი	1,73	არ იყოფა	—	—	—	—	—	—
ჰალონალი	1,68	1,06	3,27	1,10	4,48	1,08	0,34	1,23
ბენზონალი	1,76	1,07	3,75	1,08	4,54	1,04	1,06	1,10
ბენზობამილი	1,13	1,93	2,19	1,06	2,18	1,04	9,73	არ იყოფა
სეკობარბიტალი	1,72	არ იყოფა	3,60	არ იყოფა	2,18	არ იყოფა	—	—
თიოპენტალი	0,74	არ იყოფა	1,12	არ იყოფა	—	—	—	—
ბუტობარბიტალი	2,06	არ იყოფა	4,7	არ იყოფა	—	—	—	—

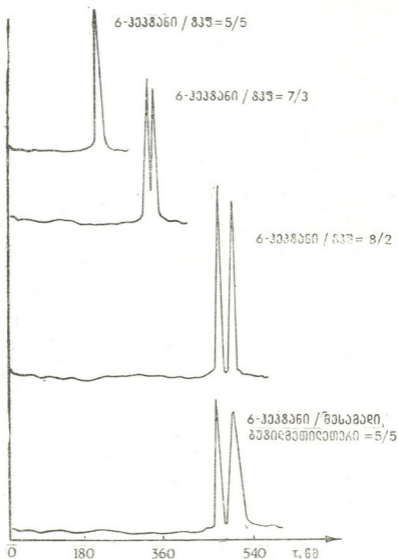
d=1,04—1,06 სხვა ბენზოილბარბიტურატებთან შედარებით. ბენზონალისა და ჰალონალის ენანტიომერების უკეთესი დაყოფა მეთილფენობარბიტალთან შედარებით მიუთითებს (ნახ. 2) ბენზოილის ჯგუფის დადებით როლზე პირიმიდინის ციკლის 1 მდგომარეობაში. ამასთან ბენზოილის ჯგუფის ორთო მდგომა-



ნახ. 2. მეთილფენობარბიტალის, ბენზონალისა და ჰალონალის ენანტიომერების ქრომატოგრაფიული დაყოფა. ელენტი N-ჰექსანი (ტემპ 60 : 20)



რეობაში ფტორის ატომის შეყვანა იწვევს შეკავების დროის შემცირებას და ენანტიოსელექტივობის გაზრდას. ხაზი უნდა ვაყვას აგრეთვე წყალბადური ბმის მნიშვნელოვან როლს ენანტიომერების დასაყოფად მენტილაკრილამიდის შემცველი ქირალური ფაზის გამოყენებით. როგორც აქ წარმოდგენილი შედეგებიდან ჩანს, ენანტიომერების დაყოფა არ მიიღწევა იმ შემთხვევაში, როდესაც



ნახ. 3. ელენტის გველენა პალონალის ენანტიომერების დაყოფაზე

ქირალურ ცენტრსა და N—H ბმას შორის დაშორება აღემატება ფრაგმენტს C—C—N. უნდა მივუთითოთ აგრეთვე, რომ ეს უკანასკნელი არ შეიძლება იყოს ერთადერთი მიზეზი, რომელიც განაპირობებს პირიმიდინის ციკლში ქირალური ნახშირბადატომის შემცველი ბარბიტურატების დაყოფას იმ ნაერთებისაგან განსხვავებით, რომელთაც ქირალური ცენტრი გვერდით ჯაჭვში აქვთ მოთავსებული. მნიშვნელოვან როლს უნდა ასრულებდეს აგრეთვე ბარბიტურატების განსხვავებული კონფორმაციული მდგრადობა.

3 სურ.-ზე მოყვანილი შედეგებიდან ჩანს, რომ ტეტრაპიდროფურანი (ტჟე) რაოდენობის შემცირება ელუენტში ტჟე ნ-ჰეპტანი იწვევს შეკვეთის დროისა და ენანტიოსელექტივობის გადიდებას. უნდა აღინიშნოს ორგანული მოდიფიკატორის მნიშვნელოვანი როლიც.

ტერტბუტილმეთილეთერის გამოყენება ელუენტად ან მისი ერთ-ერთი კომპონენტის სახით ასევე იწვევს ენანტიოსელექტივობის გადიდებას ( $d=1,2,3$ ), მაგრამ ხშირ შემთხვევაში აუარესებს ქრომატოგრაფიული პიკების ფორმას და ამცირებს გარჩევითობას.

ივანე ჯავახიშვილის სახ.

თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

(შემოვიდა 5.6.1992)

## ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Б. Г. ЧАНКВЕТАДЗЕ, А. С. МИКАУТИДЗЕ, Т. Г. САРАДЖИШВИЛИ

### РАЗДЕЛЕНИЕ ЭНАНТИОМЕРОВ НЕКОТОРЫХ БАРБИТУРАТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДИАМИДНЫХ СОРБЕНТОВ МЕТОДОМ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ ЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

#### Резюме

Разработан способ приготовления хирального сорбента с целью разделения энантиомеров методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). Установлено, что с применением этого сорбента можно осуществлять разделение рацемических смесей производных барбитуровой кислоты, содержащих асимметричный атом углерода в цикле пиримидина, в то время как барбитураты, содержащие хиральный атом углерода в боковой цепи, на энантиомеры не разделяются. Изучен также эффект органического модификатора на селективность разделения энантиомеров.

## PHYSICAL CHEMISTRY

B. CHANKVETADZE, A. MIKAUTIDZE, T. SARAJISHVILI  
ENANTIOMER SEPARATION OF CHIRAL BARBITURATES USING  
HIGH PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPHY  
WITH DIAMIDE MODIFIED SORBENTS

#### Summary

The method has been constructed for the preparation of chiral stationary phase for the enantioseparation of some chiral barbiturates using high performance liquid chromatography (HPLC). It was ascertained that using these sorbents chiral barbituric acid derivatives can be separated in enantiomers when asymmetric carbon atom is positioned in pyrimidine ring, whereas those with chiral center in side chain are not separated at all. The effect of organic modifier on enantioseparation was also studied.

#### ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. G. Blaschke, H. P. Krafft. *Macromol. Chem., Rapid Commun.*, 1, 85 (1980)
2. G. Blaschke. *J. Liq. Chromatogr.*, 9 (31), (1986)
3. G. Blaschke, W. Brocker, W. Fraenkel. *Angew. Chem. Int. Edn. Engl.* 25,9 (1986)
4. G. Blaschke, W. Fraenkel, W. Brocker. *J. Kinkel Erf. D. B. P.* 3619303 (10.12.1987). *Chem. Abstr.* 708, 115020 x (1987)
5. H. Low, H. Engelhardt. *Firs. Z. Anal. Chem.*, 336, 396 (1988)
5. „მომბე“, ტ. 148, № 1, 1993

Д. И. БАГДАВАДЗЕ, Г. Г. ГВЕЛЕСЧАНИ (академик АН Грузии),  
И. С. ОМИАДЗЕ

### ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ Fe-Mn-Ca-O-C, Fe-Mn-Al-O-C

В литературе нет данных по полному термодинамическому анализу систем Fe-Mn-Ca-O-C, Fe-Mn-Al-O-C. Для восполнения этого пробела ниже представлены результаты ПТА для указанных систем.

Расчеты проводили для следующих шихт:

1. FeO—19,20 мас.%; MnO—75,80 мас.%; CaO—5 мас.%;
2. FeO—18,18 мас.%; MnO—71,82 мас.%; CaO—10 мас.%;
3. FeO—17,17 мас.%; MnO—67,83 мас.%; CaO—15 мас.%;
4. FeO—19,20 мас.%; MnO—75,80 мас.%; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>—5 мас.%;
5. FeO—18,18 мас.%; MnO—71,82 мас.%; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>—10 мас.%;
6. FeO—17,17 мас.%; MnO—67,83 мас.%; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>—15 мас.%;

Термодинамический анализ, моделирующий равновесные состояния указанных составов (ПТА), проводили с применением метода алгоритма и программы расчетов на ЭВМ, описанных в [1]; они выполнены на ПЭВМ при общем атмосферном давлении в интервале температур 450—4000 К с шагом 50°.

Основные результаты ПТА приведены в виде диаграмм. Для всех шихт определены соотношения конденсированных фаз (расплава шлака, металлического раствора и конденсированного углерода), изменение ионного состава шлакового раствора, состав металлического раствора и газовой фазы, распределение Fe, Mn, Ca, Al между металлическим раствором, жидким шлаком и газовой фазой, извлечение Fe, Mn, Ca, Al в металлический расплав и энергозатраты процесса. Из-за обилия диаграмм и их сходства для разных составов шихт (1, 2, 3 и 4, 5, 6) полученные результаты графически даны на примере составов 1 и 4.

#### Система Fe-Mn-Ca-O-C

В числе возможных конденсированных компонентов системы учитывали:

Fe, Ca, Mn, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, FeO, MnO<sub>2</sub>, Mn<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, MnO, C, CaCO<sub>3</sub>, CaC<sub>2</sub>, Ca<sub>2</sub>Fe<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, Fe<sub>3</sub>C, Mn<sub>3</sub>C, Mn<sub>7</sub>C<sub>9</sub>, Mn<sub>23</sub>C<sub>6</sub>; газообразных: Ar, O, O<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, C, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>, C<sub>6</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>O, C<sub>3</sub>O<sub>2</sub>, Ca, CaO, Ca<sub>2</sub>, Mn, Fe, FeO, FeO<sub>2</sub>, MnO.

На рис. 1 показаны соотношения конденсированных фаз (расплава шлака, металлического раствора и конденсированного углерода) для состава 1 в температурном интервале 1550—2400 К; для всех шихт с ростом температуры происходит уменьшение количества шлака. Наиболее наглядно данная зависимость для составов 1 и 2 проявляется до ~ 1650, а для состава 3 — до ~ 1800 К. При 2400 К оно достигает соответственно 6, 9 и 11 мас.%. Высокие температуры способствуют увеличению количества металлического раствора. Содержа-

ние конденсированного углерода снижается с ростом температуры, и соответственно при  $\sim 1600$ ,  $\sim 1650$ ,  $\sim 1750$  К он исчезает.

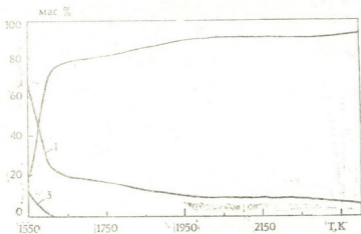


Рис. 1

Для всех шихт содержание марганца в сплаве с повышением температуры до  $\sim 1600$  К резко увеличивается (см., например, рис. 2). В области  $1600-2050$  К состав сплава по марганцу изменяется незначительно, а при более высоких температурах в связи с его испарением

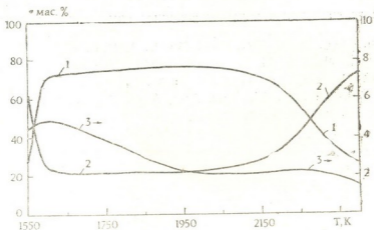


Рис. 2

происходит резкое снижение его концентрации в сплаве. В отличие от марганца, рост температуры приводит к уменьшению содержания железа в сплаве. Кальций в сплаве в области исследуемых температур не обнаруживается. До  $1600-1650$  К концентрация углерода в сплаве незначительно растет. С повышением температуры до  $\sim 1950$  К для составов 1 и 2 его количество уменьшается, а для состава 3 до  $\sim 2050$  К практически не изменяется. Выше  $2100-2200$  К содержание углерода в сплаве снижается и при  $2400$  К достигает соответственно 1,4; 2,2 и 2,7 мас. %.

Результаты расчетов газовой фазы показывают, что во всем температурном интервале для всех составов давление пара  $\text{CO}$  остается

практически постоянным. В отличие от сказанного, давление пара ос-  
тальных компонентов с ростом температуры увеличивается.

Максимальное извлечение марганца для составов 1 (рис. 3), 2, 3  
наблюдается при  $\sim 1850$  К и равно соответственно 89, 93, 96 мас.%.  
Для железа уже при 1550 К его извлечение равно 100 мас.%. Каль-

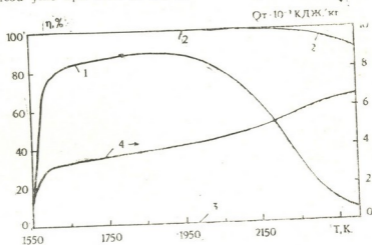


Рис. 3

ций в сплав не переходит. Энергозатраты  $Q_t$  увеличиваются до 2400 К  
и достигают порядка 6500—700 кДж/кг.

#### Система Fe-Mn-Al-O-C

В числе возможных конденсированных компонентов системы учи-  
тывали:

Fe, Al, Mn, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, FeO, MnO<sub>2</sub>, Mn<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, MnO, C, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Al<sub>2</sub>OC, Fe<sub>3</sub>C,  
Mn<sub>3</sub>C, Mn<sub>7</sub>C<sub>3</sub>, Mn<sub>23</sub>C<sub>6</sub>, Al<sub>4</sub>C<sub>3</sub>, MnAl<sub>4</sub>, MnAl<sub>6</sub>, Mn<sub>4</sub>Al<sub>11</sub>, Mn<sub>3</sub>AlC, FeAl,  
FeAl<sub>2</sub>, MnAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, FeAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub>; газообразных: Ar, O, O<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, C, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>, C<sub>5</sub>,  
CO, CO<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>O, C<sub>3</sub>O<sub>2</sub>, Al, Al<sub>2</sub>, AlO, AlO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O, Al<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, AlC, AlC<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>C<sub>2</sub>,  
Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Mn, Fe, FeO, FeO<sub>2</sub>, MnO.

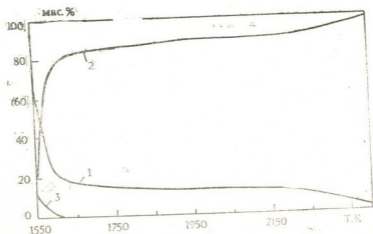


Рис. 4

На рис. 4 показаны соотношения конденсированных фаз (распла-  
ва шлака, металлического раствора и конденсированного углерода)

для состава 4 в температурном интервале 1550—2400 К; для составов 5 и 6 шихт повышение температуры приводит к уменьшению количества шлака. Наиболее наглядно данная зависимость проявляется до ~1700 К. В интервале температур ~1700—2100 К происходит незначительное, а выше ~2100 К вновь резкое уменьшение количества шлака. Аналогичная зависимость наблюдается и для металлического раствора с той лишь разницей, что с ростом температуры имеет место увеличение его количества. С повышением температуры содержание конденсированного углерода снижается. Для состава 4 при 1650 К он

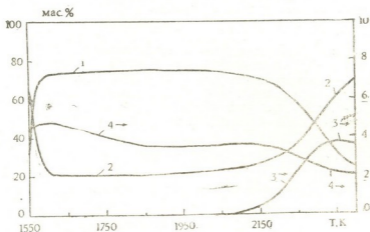


Рис. 5

полностью исчезает, а для составов 5, 6 достигает соответственно 2 и 5 мас.% и остается постоянным до 2100 К; выше 2150 К конденсированный углерод также полностью исчезает.

Для всех составов шихт содержание марганца в сплаве с ростом температуры до ~1650 К резко повышается (см., например, рис. 5).

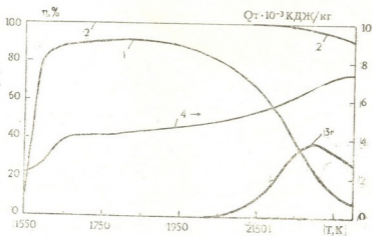


Рис. 6

В области температур ~1650—2100 К сплав по марганцу изменяется незначительно; дальнейшее повышение температуры по вышеупомянутой причине приводит к заметному уменьшению его количества. В отличие от марганца, рост температуры в начале приводит к снижению



количества железа в сплаве. В дальнейшем характер изменения количества железа во всем температурном интервале аналогичен для марганца, однако в этом случае изменение происходит в обратную сторону. Наличие алюминия в сплаве обнаруживается при  $\sim 2000$  К; более высокие температуры способствуют увеличению содержания алюминия, и при 2400 К для составов 4, 5, 6 его концентрация достигает соответственно 7, 7,5 и 12,7 мас.%. Углерод в сплаве до  $\sim 1600$  К растет незначительно. С повышением температуры его количество для состава 4 уменьшается, а для составов 5 и 6 изменяется незначительно; выше  $\sim 2100$  К концентрация углерода резко снижается и при 2400 К достигает соответственно 2; 2,5 и 2,8 мас.%.  
 Результаты расчетов газовой фазы аналогичны результатам системы Fe-Mn-Ca-O-C.

Максимальное извлечение марганца для составов 4 (рис. 6), 5, 6 наблюдается при 1800 К и соответственно равно 91, 88 и 83 мас. %, для алюминия — соответственно при 2300 К (3,8 мас.%), 2250 К (4,5 мас.%), 2200 К (5,2 мас.%). Полное восстановление железа наблюдается уже до 1550 К. Энергозатраты резко увеличиваются до 1650 К и достигают 4000—5000 кДж/кг.

Академия наук Грузии  
 Институт металлургии  
 им. Ф. Н. Тавадзе

(Поступило 11.6.1992)

ფიზიკური ქიმია

ჯ. ბაღდავაძე, გ. გველესიანი (საქ. მეცნ. აკადემიის აკადემიკოსი), ი. ომიადე

Fe-Mn-Ca-O-C, Fe-Mn-Al-O-C სისტემების  
 თერმოდინამიკური მოდელირება

რეზიუმე

ელექტრო გამოთვლელი მანქანის გამოყენებით შესრულებულია Fe-Mn-Ca-O-C, Fe-Mn-Al-O-C სისტემების სრული თერმოდინამიკური ანალიზი 450 — 4000 К ტემპერატურულ ინტერვალში. განსაზღვრულია ლითონური და წიღური ხსნარების და აირადი ფაზის შედგენილობა, Fe, Mn, და Al გამოსავალი, პროცესის ენერგეტიკული დანახარჯი.

PHYSICAL CHEMISTRY

J. BAGDAVADZE, G. GVELESIANI, I. OMIADZE

THERMODYNAMIC MODELLING OF THE SYSTEMS

Fe—Mn—Ca—O—C, Fe—Mn—Al—O—C

Summary

Complete thermodynamic analysis of the systems Fe—Mn—Ca—O—C, Fe—Mn—Al—O—C has been carried out, using electronic computer (EC) in the temperature range 450—4000 K. Constitutions of metallic and slag solutions, gas phase, Fe, Mn and Al extraction and energy consumptions of processes have been determined.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Г. Б. Спнярев, Н. А. Ватолин, Б. Г. Трусов, Г. К. Моисеев. Применение ЭВМ для термодинамических расчетов металлургических процессов. М., 1982.

ბ. ბაგვა, ვ. გოგიტიძე

## აქტინიდიის (კივი) გავრცელების აბროეკოლოგიური პირობები საქართველოში

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ვ. ჯაოშვილმა 17.8.1992)

აქტინიდია (კივი) მრავალწლიანი, ფოთოლმცვენი, ვაზისებური (ხეიარა), სუბტროპიკული მცენარეა.

აქტინიდია წარმოშობილია აღმოსავლეთ აზიის ქვეყნებიდან. მისი გარეული ფორმები გვხვდება აღმოსავლეთ აზიის სამხრეთ და საშუალო განედებში: ინდოჩინეთში, ჩინეთში, კორეაში, იაპონიაში, ამურიისა და ზღვისპირა მხარეში. არსებობს მისი ხუთი სახეობა, რომელთაგან კულტურაში ჩართულია ორი [1].

კივის ნაყოფი ყავისფერია, ბუსუსებიანი, წააგავს ლიმონს, გემოთი მოგვაგონებს ფეიჰოსს, ანანასსაც. მეტად მდიდარია ვიტამინებით, განსაკუთრებით „C“ ვიტამინით; ამ მხრივ იგი ლიმონსაც კი უსწრებს. ნაყოფი სამკურნალო თვისებებით ხასიათდება: არეგულირებს ნივთიერებათა ცვლას. მისი ნაყოფისაგან ამზადებენ მურაბას, ჯემს, კომპოტს, წვეს, ცუკატს; ზოგ ქვეყანაში მისგან ლენოსაც კი აყენებენ. ამიტომაც, მასზე საზღვარგარეთ დიდი მოთხოვნილებაა; საერთაშორისო ბაზარზე კივის ნაყოფს ოქროს მაღალი ფასი აქვს.

კივი კულტურულ მცენარედ ჩინეთის ტყეების (მდ. იანძის აუზი) ველური ფორმებისაგან გამოიყვანეს ახალზელანდიელმა სელექციონერებმა. სწორედ მათ უწოდეს აქტინიდიას კივი. იგი ფართოდ გავრცელდა ახალ ზელანდიაში, კერძოდ, ოკლენდის რაიონში.

ახალი ზელანდიიდან კივი გავრცელდა ამერიკის შეერთებულ შტატებში. კერძოდ, კალიფორნიის შტატში. თუმცა, შემოსაზღვრულია აქ ამ კულტურისათვის სასარგებლო ფართობები, წაყინების, გაზაფხულისა და შემოდგომის ძლიერი ქარების გამო. აქ მისი გავრცელების ძირითადი რეგიონია საკრამენტოს ხეობა.

კივი გავრცელებულია სამხრეთ აფრიკაში, მისი უკიდურეს სამხრეთ ნაწილში, ქ. კეიპტაუნის რეგიონში, სუბტროპიკულ ზონაში. თუმცა, იქ მის გავრცელებას ვაჩნია გარკვეული პრობლემა — ძალიან თბილი ზამთარი.

ამერიკის კონტინენტიდან კივი გავრცელდა ევროპაში. ამჟამად მისი პლანტაციები გაშენებულია იტალიაში, საფრანგეთში, ესპანეთში, ბულგარეთში.

იტალიაში კივი ხარობს პადუანის დაბლობზე. საფრანგეთში მას დიდი ფართობები უჭირავს ბისკაის ყურის მდინარეების ტარნასა და გარონის ხეობებში. ესპანეთში კივი გავრცელებულია ატლანტის ოკეანის სანაპიროს გასწვრივ და პირენეის მთისწინეთში. მისი პლანტაციები გვხვდება გალიციასა და კანტაბრიაში [2].

კივისათვის ხელსაყრელია არც ძალიან თბილი ზამთარი და არც მეტისმეტად ცივი. ამის გამო, მისი გავრცელების არეალი შეზღუდულია: 34 და 46° შორის ჩრდილო ნახევარსფეროში და 30-დან 42°-მდე სამხრეთში [2].





კივი, სხვა სუბტროპიკულ კულტურებთან შედარებით, ყინვაგამძლე ნივთიერებების კონცენტრაციის კულტურებზე უკეთ უძლებს ჰაერის დაბალ ტემპერატურებსა და მაგრამ უფრო მომთხოვნია სითბოს მიმართ, ვიდრე ვაზი. მისთვის არახელსაყრელიც კია ძალზე თბილი ზამთარი. ნორმალური პროდუქტიულობისათვის მას აუცილებლად ესაჭიროება ზამთარში შედარებით ცივი დღეები. მისი კვირტების ნორმალური დადგენენციაციისა და ზრდისათვის საჭიროა, რომ ფოთოლცვენის შემდეგ კვია მცენარე 600—1000 საათის განმავლობაში იმყოფებოდეს 10-დან 4°-მდე საშუალო დღელამური ტემპერატურების ზენოქმედების ქვეშ [2].

არსებული მეცნიერული გამოკვლევებით [2] და ჩვენ მიერ ჩატარებული დაკვირვებებით, დადგენილია, რომ კივის მცენარის ცალკეული კვირტებისა და ტოტების ნაწილობრივი დაზიანება აღინიშნება -16°-ზე; -20°-ზე კი მცენარის მიწისხედა ნაწილი მთლიანად მოიყინა. ამიტომ, ისეთ რაიონებში, სადაც მოსალოდნელია ზამთრის მკაცრი ყინვები, უნდა მოხდეს მცენარის შეფუთვა.

კივი ვეგეტაციას იწყებს ჰაერის საშუალო დღელამური ტემპერატურის 8°-ის დადგომისას. მისი სვევეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა შეადგენს 8—9 თვეს; აქტიურ ტემპერატურათა მისთვის საჭირო ჯამი —3600° და მეტს. იგი მათში ყვავილობს, აღნიშნული ფაზა გრძელდება 10—14 დღეს. ნაყოფი შეიფუთება და იკრიფება ნოემბერში [2].

კივის რგავენ ვაზივით, 4 მ ინტერვალით. არსებობს მისი მამრობითი და მდედრობითი ნერგები. რგავენ ორივე სქესის ნერგს. მოსავალს მდედრობითი იძლევა, მამრობითს კი აშენებენ მდედრობითის დასამტვერიანებლად; თანაც, ისეთი თანაფარდობით, რომ ერთ მამრობით ნერგზე მოდიოდეს 5—7 მდედრობითი. მსხმოიარობაში დარგვიდან მესამე — მეოთხე წელს შედის. თითოეულ ძირზე იძლევა 60—70 ცალ ნაყოფს. სრულმოსავლიანი კივის პლანტაცია ჰექტარზე გვაძლევს 20—25 ტონა მოსავალს [2].

კივი მანენცელ-დაავადებათა მიმართ საკმაოდ გამძლეა. მის მცენარეს ცხოველები საკვებად არ ეტანება და მოსავლედაც ადვილია. პლანტაციაში ნიადაგის ტენის შესანარჩუნებლად, აწარმოებენ ნიადაგის დამულჩვას; ამ მიზნით მთლიულ ბალახსაც კი ტოვებენ ნაკვეთში.

საქართველოში კივი ამ რამდენიმე წლის წინათ შემოიტანეს. იგი ვაკრ-ცელეს გურიაში (ანასეული), საშვერელისა (სენაკის რაიონი) და აფხაზეთში. სარგავი მასალა შემოიტანილ იქნა ბულგარეთიდან, ნაწილობრივ, იტალიიდან და საფრანგეთიდან.

საქართველოში კივის შესაძლებელი გავრცელების რაიონების გამოსავლენად, ვისარგებლეთ კლიმატოლოგიაში საკმაოდ ცნობილი კლიმატური ანალოგების წეთოდით — დავინტერესდით მისი საზღვარგარეთ გავრცელების რაიონების აგროკლიმატური პირობებით. აქვე მოგვყავს ამ რეგიონების ზოგიერთი აგროკლიმატური მაჩვენებელი ცხრილის (1) სახით, რომელიც შედგენილია საზღვარგარეთის კლიმატური ცნობარების [3—5] საფუძველზე. შემდეგ ვადარგებთ მათ საქართველოს ბარის ზონის ზოგიერთ მეტეოროლოგიურ და სადგურის აგროკლიმატურ მაჩვენებლებს (ცხრ. 2).

როგორც 1 ცხრილიდან ჩანს, კივი გავრცელებულია ისეთ რეგიონებში, სადაც ჰაერის საშუალო დღელამური ტემპერატურა მთელი წლის განმავლობაში 8°-ზე მაღალია (კიბტაუნი, ოკლენდი) და ისეთ რეგიონებშიც, სადაც 8°-ზე მეტი საშუალო დღელამური ტემპერატურებიანი პერიოდის ხანგრძლივობა იცვლება 240-დან (გერონა) 255 დღემდე (ტულუზა). 8°-ზე მეტი აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი ყველაზე დაბალია პამპლონას მონაცემებით (3885°),



აქტინიდიის გავრცელების რეგიონების ზე-გიერთი აგროკლიმატური მაჩვენებელი

პუნქტი	8°-ზე ზევით საშ. დღ. ტემპერატურის			უცივესი თვის (იანვარი, ივლისი) საშ. ტემპერატურა		საშ. წლიური ტემპერატ. t°C	10 და 4° დადგომის თარიღებს შორის პერიოდის ხანგრძლ. (სთ.)
	გადასვლის თარიღი	დღეთა რიცხვი	ჯამი	თვეური	მინიმალური		
კვიბატაუნი (სამხრ. აფრია)		365	6060	12.0*	7.0*	16.6	
ოკუნელი (ახ. ზელანდია)		365	5550	10.8*	-0.1*	15.2	
ტულუზა (საფრანგეთი)	7.III	254	3965	4.5	0.8	12.5	
პამპლონა (ესპანეთი)	9.III	252	3885	4.4	0.6	12.4	
ვერონა (იტალია)	15.III	242	4125	0.9	-0.4	12.4	860
პეტრიჩი (ბულგარეთი)	15.III	246	4505	1.6	-2.1	13.6	820

შენიშვნა: \* — უცივესი თვეა ივლისი.

ცხრილი 2

აქტინიდიის შესაძლებელი გავრცელების ზე-გიერთი რაიონის აგროკლიმატური მაჩვენებელი

პუნქტი	8°-ზე მეტი საშ. დღ. ტემპერატურის			უცივესი თვის (იანვარი) საშ. ტემპერატურა		საშუალო წლიური ტემპერატურა t°C	10 და 4° საშ. დღ. ტემპ-ის შემოდგომაზე დადგომის თარიღებს შორის პერიოდის ხანგრძლივობა(სთ)
	გადასვლის თარიღი	დღეთა რიცხვი	ჯამი	თვეური	მინიმალური		
სენაკი	4.III	283	4815	5.4	2.4	14.5	
სამტრედია	8.III	274	4750	4.7	1.8	14.4	
ზუგდიდი	14.III	265	4450	4.9	1.1	13.8	
ინასელი	15.III	269	4420	4.9	1.9	13.6	
ჭუთაისი	10.III	276	4775	5.2	2.0	14.5	
ბათუმი	5.III	295	4750	6.5	3.5	14.3	
სახუმი	9.III	282	4635	5.2	2.6	14.1	
თბილისი	23.III	234	4230	0.9	-2.4	12.7	840
წნორი	18.III	244	4475	1.4	-2.1	13.4	820
ალაზანი	19.III	242	4445	1.0	-2.7	13.3	770
ლაგოდეხი	23.III	234	4200	0.9	-2.2	12.6	840

ხოლო ყველაზე მაღალი — 6060° კვიბატაუნში. კვიის გავრცელების რეგიონებში პერის საშუალო წლიური ტემპერატურა იცვლება 12,4-დან (პამპლონა, ვერონა) 16,6°-მდე (კვიბატაუნი). უცივესი თვის საშუალო ტემპერატურა ყველაზე მაღალია კვიბატაუნში (12,0°) და ყველაზე დაბალი ვერონაში (0,9°). იმავე, უცივესი თვეების საშუალო მინიმალური ტემპერატურა იცვლება 7,0-დან (კვიბატაუნი) -2,1°-მდე (პეტრიჩი). როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, კვიის ნორმალური მსხმოიარობისათვის საჭიროა, რომ შემოდგომაზე, ფოთოლცვენის შემდეგ, საშუალო დღელამური ტემპერატურების 10-სა და 4°-ის დადგომის თარიღებს შორის პერიოდის ხანგრძლივობა უნდა შეადგენდეს 600-დან



1000 საათამდე. პეტრიჩში აღნიშნული პერიოდის ხანგრძლივობა შეადგენს 820 საათს, ვერონაში — 860-ს, სხვა პუნქტების მიხედვით კი 4°-ის კვეთის საშუალო დღედამური ტემპერატურის დაწვევა საერთოდ არ ხდება. ატმოსფერული ნალექების წლიური რაოდენობა აღნიშნული მეტეოროლოგიური პუნქტების მონაცემებით იცვლება 506-დან (კეიპტაუნი) 1242 მმ-მდე (ოკლენდი).

კივის საზღვარგარეთ გავრცელების რეგიონების აგროკლიმატური მაჩვენებლების საქართველოს ბარის ზონის პუნქტების მონაცემებთან შედარებით, ვხედავთ აღნიშნული რეგიონების აგროკლიმატური მახასიათებლების ანალოგიურობას. კერძოდ, როგორც 2 ცხრ.-დან ჩანს, საქართველოს პუნქტების მონაცემებით ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა 12.6-დან (ლაგოდეხი) 14,5°-მდე (ქუთაისი, სენაკი) აღწევს. 8° საშუალო დღედამური ტემპერატურაიანი პერიოდის ხანგრძლივობა იცვლება 234-დან (თბილისი, ლაგოდეხი) 296 დღემდე (ბათუმი). სავეგეტაციო პერიოდის აღნიშნული ხანგრძლივობანი სავსებით საკმარისია კივისათვის. 8°-ზე მეტი აქტიურ ტემპერატურათა ჯამის დაგროვება, ჩვენ მიერ წარმოდგენილი საქართველოს ბარის ზოგიერთი პუნქტის მონაცემებით, უმცირესია ლაგოდეხში (4200°), ყველაზე მეტი კი სენაკში (4815°). ტემპერატურათა ჯამების აღნიშნული რაოდენობაც სრულიად საკმარისია კივის კულტურისათვის. უცივესი თვის (იანვარი) საშუალო ტემპერატურა ყველგან დადებითია და იცვლება 0,9°-დან (თბილისი, ლაგოდეხი) 6,5°-მდე (ბათუმი). იმავე, უცივესი თვის საშუალო მინიმალური ტემპერატურა, აღმოსავლეთ საქართველოს ჩვენ მიერ წარმოდგენილ პუნქტებზე -2,1-დან (წნორი) -2,7°-ამდე (ალაზანი) ახლოსაა პეტრიჩის მონაცემებთან (-2,1°). დასავლეთ საქართველოს პუნქტებზე კი ყველგან დადებითია და იცვლება 1,1-დან (ზუგდიდი) 3,5°-მდე (ბათუმი). გვიან შემოდგომაზე, ფოთოლცვენის შემდეგ, საშუალო დღედამური ტემპერატურის 10-ისა და 4°-ის დადგომის თარიღებს შორის პერიოდის ხანგრძლივობა აღმოსავლეთ საქართველოს აღნიშნულ პუნქტებზე მერყეობს 770-დან (ალაზანი) 840 საათამდე (თბილისი, ლაგოდეხი). დასავლეთ საქართველოს ბარის ზონის წარმოდგენილ პუნქტებზე კი საშუალო დღედამური ტემპერატურის 4°-ზე დაბლა დაწვევა საერთოდ არ აღინიშნება. საქართველოს ბარის პირობებში აღნიშნული მაჩვენებელიც ხელსაყრელია კივისათვის.

ჰაერის მინიმალური ტემპერატურების აღბათობა (%)

ცხრილი 3

პუნქტი	5	25	50	75	95
ბათუმი	-11	-8	-5	-3	1
სოხუმი	-11	-8	-5	-3	1
სენაკი	-12	-9	-6	-4	-1
ანასუელი	-12	-9	-6	-4	-1
სამტრედია	-13	-10	-7	-5	-2
ქუთაისი	-13	-10	-7	-5	-2
ზუგდიდი	-14	-11	-8	-6	-3
თბილისი	-16	-13	-10	-8	-5
წნორი	-17	-14	-11	-9	-6
ლაგოდეხი	-17	-14	-11	-9	-6
ალაზანი	-18	-15	-12	-10	-7

ამასთან, დასავლეთ საქართველოს წარმოდგენილ პუნქტებზე მცხოვრებ ნელი არ არის ჰაერის მინიმალური ტემპერატურის კვირსათვის საშიშ დონემდე დაწევა. აღმოსავლეთ საქართველოს პუნქტებზე კი 5%-ის უზრუნველყოფით მოსალოდნელია თბილისში  $-16^{\circ}$ , წნორსა და ლავოდეხში  $-17^{\circ}$ , ხოლო ალაზანიში  $-18^{\circ}$ -მდე დაცემა, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს კივის კვირტების დაზიანება. თუმცა, აღნიშნული მინიმალური ტემპერატურები მოსალოდნელია მხოლოდ 20 წელიწადში ერთხელ (ცხრ. 3).

ამრიგად, აგროკლიმატური ანალოგების მეთოდით საქართველოს ბარის ზონის აგროკლიმატური პირობების შედარება კივის საზღვარგარეთ გავრცელების რეგიონებთან, გვაძლევს საშუალებას დავასკვნათ, რომ აღნიშნული კულტურა შეიძლება წარმატებით გავრცელდეს საქართველოს ბარის ზონაში. აქ მას ხელს შეუწყობს სავეგეტაციო პერიოდის საკმარისი ხანგრძლივობა, ამ პერიოდში დაგროვილი აქტიურ ტემპერატურათა საჭირო ჯამის რაოდენობა, საშუალო დღელამური ტემპერატურების 10-ისა და  $4^{\circ}$ -ის შემოდგომაზე დადგომის თარიღებს შორის პერიოდის ხელსაყრელი ხანგრძლივობა, ზამთრის მინიმალური ტემპერატურებისა და მათი ალბათობის კივის გამოზამთრებისათვის არასაშიში მნიშვნელობანი.

ვახუშტი ბაგრატიონის სახელობის გეოგრაფიის ინსტიტუტი  
მებაღეობის, მევენახეობისა და მეღვინეობის ინსტიტუტი  
შემოვიდა 1.9.1993

## ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ

Г. И. ГАГУА, В. М. ГОГИТИДЗЕ

### АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ АКТИНИДИИ (КИВИ) В ГРУЗИИ

#### Резюме

Сравнение агроклиматических условий равнинной зоны Грузии методом агроклиматических аналогов с регионами возделывания киви в зарубежных странах, дает возможность заключить, что отмеченная культура может быть успешно распространена на равнинной зоне Грузии. Здесь ей будут способствовать достаточная продолжительность вегетационного периода, суммы активных температур, благоприятная продолжительность периода между датами наступления средних суточных температур воздуха осенью ниже  $10$  и  $4^{\circ}$ , неопасные для перезимовки величины средних минимальных температур и их вероятностей.

## PHYSICAL GEOGRAPHY

G. GAGUA, V. GOGITIDZE

### AGRICULTURAL CONDITIONS OF ACTINIDIA PROPAGATION IN GEORGIA

#### Summary

Comparison of the agroclimatic conditions of the plain zone in Georgia with the areas of Actinidia propagation in foreign countries by the method of agroclimatic analogues enables us to conclude the plain zone of Georgia is favourable for Actinidia propagation.



1. Е. Н. Синская. Историческая география культурной флоры. Л., 1969.
2. Итало Эйнард. Условия культивирования актиниды и биологические аспекты. Чаква, 1990.
3. Климатический справочник Западной Европы. Л., 1979.
4. I. Gentili. Climates Australia and New Zealand. vol. 13. Amsterdam-London-New York. 1971. p. 405.
5. I. Griffiths. Climates of Africa. vol. 10. Amsterdam-London New York. 1972. p. 604.



3. თიფლაძე, ბ. ბავარდაშვილი

არაბმული ღვარცოფული ნაკადებისათვის ხარჯების დადგენა  
მდინარის წყალშემკრები აუზის ჰიდროლოგიური მაჩვენებლების  
ბათვალისწინებით

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ო. ნათიშვილმა 26.6.1992)

მიუხედავად მთელი რიგი რეკომენდაციებისა და გაანგარიშების მეთოდებისა [1—5] დღეისათვის არ არის შემუშავებული თეორიული ან ემპირიული ხასიათის დამოკიდებულება, რომელიც შედარებით მარტივად, სხვა დამხმარე სიდიდეების გამოყენების გარეშე (როგორცაა კალაპოტის ხორკლიანობის კოეფიციენტი, ე. წ. ღვარცოფული აქტივობის კუთრი კოეფიციენტი, კლიმატური, ნიადაგობრივი და გატყევის კოეფიციენტები და სხვა), იძლეოდეს ღვარცოფული ნაკადის ხარჯის დადგენის შესაძლებლობას; ამის საშუალებას ჭერჭერობით არც ჩვენთან საველე დაკვირვებების შედეგები იძლევიან შესაბამისი სტატისტიკური მასალის უქმარისობის გამო.

ამ ხარვეზების ნაწილობრივი შევსების მცდელობა შესაძლებელია გაკეთებულ იქნეს იაზონელი და ქართველი სპეციალისტების მიერ გამოქვეყნებული შედარებით მდიდარი მონაცემების ერთობლივად გამოყენების საფუძველზე [1, 2, 4] რომლებიც დაკავშირებული არიან, როგორც დიდი რაოდენობის ნატანდამჭერი ნაგებობების საკმაოდ ხანგრძლივ ექსპლუატაციასთან, ასევე საველე პირობებში გავლილ ნაკადებზე დაკვირვებებთან.

ამ შემთხვევაში მხედველობაში მიიღება არა მხოლოდ მდიდარი სტატისტიკური მასალა, არამედ ის თვისობრივი და რაოდენობრივი ხასიათის ბუნებრივი მაჩვენებლების მსგავსება, როგორცაა ტერიტორიების განლაგების გეოგრაფიული განედები ( $40^{\circ} \pm 5^{\circ}$ ), მთაგორიანი ფართობების ერთნაირი წილი, გეოლოგიური, ტოპოგრაფიული, კლიმატური, ჰიდროლოგიური და ღვარცოფული ხასიათის მდინარეთა აუზების სხვადასხვა მახასიათებლების (ქანობები, კალაპოტური წარმონაქმნების გრანულომეტრიული შემადგენლობა, გატყიანება და სხვა) საკმაოდ მიახლოებული თანხედრა, რაც ახასიათებს უპირატესად ტურბულენტური რეჟიმის ღვარცოფულ წყალდენებს.

არსებული მასალების ანალიზმა [1, 2, 4, 5] დაგვანახა, რომ საქართველოს ძირითადი ღვარცოფული ხასიათის წყალდენები განლაგებული არიან ერთნაირი მაჩვენებლების მქონე კლიმატურ, ნიადაგობრივ და გატყევებული ფართობების ზონებში, რომელთა რაოდენობრივი მაჩვენებლები შედარებით რეალურ შემთხვევებთან იმდენად მცირე შუალედებში იცვლებიან (კლიმატური კოეფიციენტი  $K=6+7$ , ნიადაგობრივი კოეფიციენტი  $\Pi=3-4$ , გატყიანების კოეფიციენტი  $\lambda=0,83-0,91$  და ხშირად ეს მაჩვენებლები საქართველოში ღვარცოფების გავრცელების რეგიონებისათვის ერთი და იმავე მნიშვნელობის სიდიდეებს წარმოადგენენ), რომ შესაძლებელია არაბმული ღვარცოფული ნაკადისათვის  $Q$  ხარჯის დადგენისას გამოყენებულ იქნეს წყალშემკრები აუზის მხოლოდ ისეთი ძირითადი მაჩვენებლები, როგორცაა მისი  $F$  ფართი და  $i$ -წყალდენის კალაპოტის გასაშუალებელი ქანობი.

ზემოთ მოხსენებული ღვარცოფული ხასიათის მდინარეების ბუნებრივ პირობებში გაზომილი მახასიათებლების სტატისტიკური რიგის დეტალური და ეგმ გამოყენებით მიღებულ იქნა შემდეგი სახის ემპირიული დამოკიდებულება

$$Q = A(34 + 400i) \cdot i^{0,61} \quad (მ^3/წმ), \quad (1)$$

სადაც, A ხარჯის პროცენტული უზრუნველყოფის კოეფიციენტია;

ამ შემთხვევაში წყალშემკრები აუზის ფართი იცვლება 0,5-დან 50 კმ<sup>2</sup>-მდე.

რაც შეეხება ღვარცოფული ნაკადის ხარჯის პროცენტული უზრუნველყოფის A კოეფიციენტს მისი როლი მდგომარეობს იმაში, რომ (1) ფორმულით სარგებლობის შემთხვევაში მოხდეს სათანადო უზრუნველყოფის ხარჯის მნიშვნელობის დადგენა. ცხრილში ნაკადის ხარჯის მოცემულ პროცენტულ უზრუნველყოფას (P%) და ამ უზრუნველყოფის A-კოეფიციენტის მნიშვნელობებს შორის დამოკიდებულებაა წარმოდგენილი.

არაბული ღვარცოფული ნაკადის ხარჯის მოცემულ პროცენტულ უზრუნველყოფას (P%) და ამ უზრუნველყოფის A კოეფიციენტის მნიშვნელობებს შორის დამოკიდებულება

უზრუნველყოფა P%		1	3	5	10	25	50
კოეფიციენტი A	2.40	1.0	0.70	0.60	0.5	0.3	0.2

მიღებული ემპირიული ფორმულის პრაქტიკული გამოყენების შესაძლებლობის თვალსაზრისით იგი შედარებულ იქნა საქართველოს აქტიური ღვარცოფული ხასიათის წყალდენებზე გავლილ კატასტროფულ ხარჯებთან. მდ. თეთრი არაგვის შენაკადებზე: მლეთის, არახეთის, ქვეშეთის, ქიმბარიაის, ნაღვარევის, ხარხეთის, ნადიბანთ, ჩოხელთ, წისქვილთ, ჩადისციხის ხეობებზე და სხვა. პროცენტული განსხვავება ბუნებრივ პირობებში გაზომილ და (1) დამოკიდებულებით გაანგარიშებულ 0,95% უზრუნველყოფის ხარჯებს შორის არ აღემატება 9%-ს, ხოლო მდ. დურუჯზე სხვადასხვა წლებში გავლილ კატასტროფულ ხარჯებთან შედარებისას 20%-ს. ანალოგიური შედარება ჩატარდა მდ. ცხენისწყლის ღვარცოფული ხასიათის შენაკადებზე (ლასკადურა, ტვიმბრა, ხანაშური, ცივწყალა, ტვიმბრის ხევი, გაკულისის ხევი და სხვა), სადაც პროცენტული განსხვავება შესაბამისი უზრუნველყოფით (0,95%) არ აღემატება 13%.

(1) დამოკიდებულებით მიღებული შედეგები შედარებულ იქნა აგრეთვე [2, 4, 5]-ის მიხედვით რეკომენდებულ დამოკიდებულებებთან და განსხვავებებმა ამ შემთხვევისათვის უპირატესად შეადგინა 2—7% და ცალკეულ შემთხვევებში არ აღემატება 18%.

ჩატარებული ანალიზი გვძლევს საშუალებას, რომ (1) ფორმულას გავწიოს რეკომენდაცია პრაქტიკაში გამოყენების მიზნით.

ლიტერატურულ წყაროში [4] მოყვანილი მასალა იძლევა აგრეთვე შესაძლებლობას, რომ დადგენილ იქნეს დამოკიდებულება ღვარცოფული ხასიათის წყალდენებში კალაპოტური წარმონაქმნების საშუალო დიამეტრსა და ნაკადის კატასტროფულ ხარჯს (Q) შორის კალაპოტის ვასაშუალებული ქანობის სხვადასხვა მნიშვნელობებისათვის, აღნიშნულ დამოკიდებულებას აქვს შემდეგი სახე:

$$d = (0,02 + 6,55 \cdot i^{0,73}) \cdot Q^{0,61} \quad (2)$$

მიღებული (2) დამოკიდებულებებს დახმარებით და ბუნებრივ მონაცემებზე დაყრდნობით ვიანგარიშეთ ნატანების საშუალო დიამეტრი საქართველოში ლვარცოფული ხასიათის წყალდენებზე და განსხვავება ამ ბუნებრივ მონაცემებთან 0,95% უზრუნველყოფით შეადგინა 4%, რაც ადასტურებს აღნიშნული დამოკიდებულებების გამოყენების მიზანშეწონილობას.

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემია  
წყალთა მეურნეობისა და საინჟინრო  
ეკოლოგიის ინსტიტუტი.

(შემოვიღა 21.9.1992)

ГИДРОЛОГИЯ

В. И. ТЕВЗАДЗЕ, Г. В. ГАВАРДАШВИЛИ

УСТАНОВЛЕНИЕ РАСХОДОВ ТУРБУЛЕНТНЫХ СЕЛЕВЫХ ПОТОКОВ С УЧЕТОМ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОДОСБОРНОГО БАССЕЙНА

Резюме

На основе обработки материала статистического характера для селеносных водотоков установлены эмпирические зависимости по определению расходов турбулентных селевых потоков заданной обеспеченности, а также по оценке значений диаметров русловых отложений с учетом уклона дна водотока и площади водосбора.

HYDROLOGY

V. TEVZADZE, G. GAVARDASHVILI

STATISTICAL STUDY OF TURBULENT MUDFLOW DISCHARGES WITH HYDROLOGICAL INDICES OF CATCHMENT BASINS TAKEN INTO ACCOUNT

კვანძის

On the basis of processing the materials of statistical character the empirical relations have been established for mud-carrying channels, by the determination of turbulent mudflow discharges of a given security, as well as by the estimation of diameter values of channel deposits, taking into account the bottom slope of the channel and the area of the catchment.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Г. М. Беручашвили, В. И. Кокоришвили. Труды КазНИГМИ, вып. 33. М., 1969, 42—62.
2. М. С. Гагошидзе. Селевые явления и борьба с ними. Тбилиси, 1970.
3. Иллюстрации наносоперехватывающих плотин. Токио, 1973 (на ип. яз.).
4. Г. Д. Ростомов. Технические указания по расчету максимального стока рек в условиях Кавказа. Тбилиси, 1980.
5. И. И. Херхеулидзе. Инструкция по определению расчетных характеристик дождевых селей ВСН 03—76. Л., 1976.



ავტომატური მართვა და გამოთვლითი ტექნიკა

რ. ფაჩულია, ბ. გვასალია

სახელმწიფო დაზღვევის ორგანოების სტატისტიკური და  
საბუღალტრო ანგარიშების ავტომატიზაცია

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ვ. ჭიჭინაძემ 11.9.1992)

დაზღვევა, როგორც ეკონომიკური კატეგორია, ეკონომიკური დაცვის მნიშვნელოვანი ღონისძიებაა როგორც ქონების, ასევე სიცოცხლის, ჯანმრთელობის, სოციალური და, რაც მთავარია, ეკოლოგიური უშიშროების დაცვისათვის. ამჟამად მიმდინარე ეკონომიკური რეფორმები, მათ შორის პრივატიზაციის ურთულესი სოციალური, ეკონომიკური და პოლიტიკური პროცესების სწორად წარმართვა, იძლევა გარანტირებულ და ნამდვილ მესაკუთრედ ყოფნის შესაძლებლობას.

დაზღვევის ეკონომიკის შექმნა საზოგადოების ცივილიზაციის ხარისხის მაჩვენებელია. საბაზრო ეკონომიკა კი მტკიცე სადაზღვევო დაცვის გარეშე წარმოუდგენელია. იგი საშინაო და საგარეო ბაზრის ჩამოყალიბების ერთ-ერთ ავტომატურ ბერკეტია.

სწორედ ამიტომ სახელმწიფო დაზღვევის ორგანოებში სტატისტიკური ანგარიშების, დაგეგმვის პროგნოზირების, ბალანსებისა და მათი შესაბამისი ანგარიშების გაშიფვრის ოპერაციების საკითხების კომპიუტერიზაციას უდიდესი პრაქტიკული მნიშვნელობა ენიჭება.

ამ მიზნით დამუშავდა და რესპუბლიკის სახელმწიფო დაზღვევის კომპანიაში დაინერგა გამოყენებითი პროგრამების პაკეტი: „საბუღალტრო ანგარიშების ავტომატიზაცია“.

ქვემოთ საუბარია ამ პაკეტის დანიშნულებისა და მნიშვნელობის შესახებ. აღნიშნული პაკეტი უზრუნველყოფს შემდეგი დოკუმენტების მიღებას:

- 1) დაზღვევის ორგანოების ძირითადი საქმიანობის ბალანსის;
- 2) № 01 ანგარიშზე ძირითადი საშუალებების მოძრაობის უწყისი;
- 3) № 19 ანგარიშის „დაზღვევის საზღაურისა და სადაზღვევო თანხების გაცემები“ და № 38 ანგარიშის „დაზღვევის გადასახადების“ გაშიფვრის;
- 4) № 20 ანგარიშში „საქმის წარმოების ხარჯები“ გაშიფვრის;
- 5) № 37 ანგარიშში „სხვა ხარჯების“ ნაშთების გაშიფვრის;
- 6) № 39 ანგარიშში „სხვა შემოსავლები“ ნაშთების გაშიფვრის;
- 7) № 55 ანგარიშში „სარეზერვო ფონდების ანგარიშსწორებანი ბანკში“ ბრუნვების გაშიფვრის;
- 8) № 57 ანგარიშში „ანგარიში ბანკში გადასახდელთა რეზერვის სახსრების მიხედვით“ ბრუნვების გაშიფვრის;
- 9) № 57-ა ანგარიშში „სადაზღვევო საპენსიო ფონდი“ ბრუნვების გაშიფვრის;
- 10) № 58 ანგარიშში „ბანკში სასოფლო-სამეურნეო საწარმოების ქონების დაზღვევაში შემოსავლების გასაღებზე ნაწილის სახსრების მიხედვით“ გაშიფვრის;
- 11) № 62 ანგარიშში „ანგარიშსწორებანი სიცოცხლის დაზღვევაში გადასახდელთა რეზერვით“ ბრუნვების გაშიფვრის;

12) ბრუნვების ამონაწერი № 65 ანგარიშიდან „საუბნო ინსპექციების განყოფილებაში“ გარიშსწორებანი რაიონული (ქალაქის) ინსპექციასთან“ № 66 ანგარიშიდან „საქმის ინსპექციების ანგარიშსწორება ზემდგომ სამმართველოსთან“;

13) № 73 ანგარიშში „ანგარიშსწორებანი ბიუჯეტთან“ ბრუნვების გაშიფვრის;

14) № 74 ანგარიშში „ანგარიშსწორებანი გამაფრთხილებელ ღონისძიებებზე დაზღვევის გადასახდელებიდან ანარიცხების მიხედვით“ ბრუნვების გაშიფვრის;

15) № 75 ანგარიშში „ანგარიშსწორებანი მატერიალური ზარალის ანაზღაურებით“ ბრუნვების გაშიფვრის;

16) № 77 ანგარიშში „ანგარიშსწორებანი სასოფლო-სამეურნეო საწარმოთა ქონების დაზღვევაში სარესპუბლიკათაშორისო სათადარიგო ფონდის სახსრების მიხედვით“ გაშიფვრა;

17) № 79 ანგარიშში „ანგარიშსწორებანი სადაზღვეო საპენსიო ფონდიდან“ ბრუნვების გაშიფვრის;

18) № 86 ანგარიშში „სამორტიზაციო ფონდი“ ბრუნვის გაშიფვრის;

19) № 87 ანგარიშში „ეკონომიკური სტიმულირებისა და სპეციალური დანიშნულების ფონდები“ ბრუნვის გაშიფვრის;

20) № 90 ანგარიშში „სასოფლო-სამეურნეო საწარმოთა ქონების დაზღვევაში შემოსავლების გასაღებზე ნამეტის ფონდი“ ბრუნვების გაშიფვრის;

21) № 92 ანგარიშში „სადაზღვეო საპენსიო ფონდი“ ბრუნვების გაშიფვრის;

22) № 93 ანგარიშში „სარეზერვო ფონდი“ ბრუნვების გაშიფვრის;

23) № 94 ანგარიშში „გადასახადების მარაგი“ ბრუნვების გაშიფვრის;

24) № 96 ანგარიშში „მიზნობრივი დაფინანსება და მიზნობრივი შემოსავლები“ ბრუნვების გაშიფვრის;

25) № 97 ანგარიშში „სასოფლო-სამეურნეო საწარმოთა ქონების დაზღვევის შედეგები“ ბრუნვების გაშიფვრის;

26) № 99 ანგარიშში „მოგება და ზარალები“ ბრუნვების გაშიფვრის;

27) დასკვნითი ბრუნვების;

28) სიცოცხლის ნებაყოფლობითი და დამატებითი პენსიების დაზღვევის წლიური გეგმების განაწილებას და ინდივიდუალურად მომუშავე აგენტების მიხედვით (დანართი 3);

29) გადასახდელთა შემოსავლის წლიური გეგმის გაანგარიშებას ნებაყოფლობით დაზღვევაში ბრიგადების უზნებისა და ინდივიდუალურად მომუშავე აგენტების მიხედვით (დანართი 6);

30) ნებაყოფლობითი დაზღვევის ხელშეკრულებათა მოძრაობის შესახებ ანგარიშის (ფორმა 3-გს);

31) დადებული და მოქმედი ნებაყოფლობითი დაზღვევის ხელშეკრულებათა შესახებ ანგარიშის (ფორმა 7-გს).

აღნიშნული პროგრამების პაკეტი ღუნქციონირებს ოპერაციულ სისტემა MS—DOS-თან ერთად. პროგრამა დაწერილია ალგორითმულ ენა ფორტრანზე. პაკეტი ორიენტირებულია IBM ფირმის PC/XT ტიპის და მასთან პროგრამულად თავსებად მანქანებზე გამოსაყენებლად, რომლებსაც გააჩნიათ მესხიერება „ინჩესტერი“ 40 მეგაბაიტი და მეტი.

გამოყენებითი პროგრამების პაკეტის ღირსებად შეიძლება ჩაითვალოს ის ფაქტი, რომ იგი აღჭურვილია კონტროლის სათანადო პროგრამებით, რომლებიც უზრუნველყოფენ როგორც სინტაქსური, ასევე შინაარსობრივი ხასიათის შეცდომების გამოვლენას და შესაბამისი შეტყობინებების მიღებას. რის გამოც იგი მოხერხებულია და მარტივი გამოსაყენებლად. პაკეტის გამოყენება არ



მოითხოვს ოპერატორისაგან განსაკუთრებულ მომზადებას. ყოველწლიურად უახლეს ხელი მენიუების შემოღებამაც შეუწყო. პირველი მენიუ აკეთდა 1972 წელს. შემოთ ჩამოთვლილი დოკუმენტებიდან თუ რომელი დოკუმენტის მიღება საჭირო, ხოლო მეორე მენიუ უზრუნველყოფს მუშაობის შემდეგ რეჟიმს:

1. საწყისი მონაცემების შეყვანა.
2. მონაცემების კორექტირება.
3. შედეგების მიღება.
4. შედეგების დათვალეირება.
5. შედეგების დაბეჭდვა.
6. პირველ მენიუში დაბრუნება.
7. მუშაობის დამთავრება.

მუშაობის რეჟიმის არჩევა ხდება იმ ციფრის აკრეფით, რომელიც დგას თითოეული რეჟიმის დასახელების მარცხნივ.

პაკეტის დანერგვის შედეგად მიღებული ეკონომიკური ეფექტი შეადგენს 300 000 მანეთს.

აღნიშნული პაკეტის გამოყენება უზრუნველყოფს: ბუღალტრული აღრიცხვიანობის, სტატისტიკური ანგარიშების და დაგეგმვის პროგნოზირების საკითხების შესახებ უშეცდომო ინფორმაციების ოპერატიულ მიღებას; აღრიცხვიანობის დისციპლინისა და მომსახურე პერსონალთა კვალიფიკაციის ამაღლებას; თანამშრომელთა გამონთავისუფლებას მარტივი, მაგრამ შრომატევადი არითმეტიკული ოპერაციების ჩატარებისაგან, რომელიც დაკავშირებულია ზემოთ აღნიშნული დოკუმენტების მიღებასთან; პაკეტი იძლევა აგრეთვე შესაძლებლობას გამოყენებულ იქნეს იგი რაიონული ინსპექციებისა და ქალაქების სამმართველოების საბუღალტრო ანგარიშების ავტომატიზაციის მიზნით.

საქართველოს ტექნიკური  
უნივერსიტეტი  
საქართველოს დაზღვევის  
სახელმწიფო კომპანია

(შემოვიდა 14.9.1992)

## АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Р. Д. ПАЧУЛИЯ, Б. А. ГВАСАЛИЯ

### АВТОМАТИЗАЦИЯ БУХГАЛТЕРСКОГО И СТАТИСТИЧЕСКОГО ОТЧЕТОВ ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОГО СТРАХОВАНИЯ

#### Резюме

Рассматривается пакет прикладных программ (ППП), позволяющий автоматизировать процессы составления статистических отчетов, прогнозов планирования, балансов об основных деятельности органов Госстраха и соответствующих их расшифровок операций. Дается цель, назначение и область применения ППП.

R. PACHULIA, B. GVASALIA

AUTOMATIZATION OF ECOK-KEEPING AND STATISTIC  
ACCOUNTS OF STATE INSURANCE AGENCIES

К Л Ю Ч И

An application package, allowing to automatize the processes of statistic account, planning prognoses, balances on the main activities of the State insurance agencies and corresponding deciphering operations, is considered. The aim, destination and the sphere of application are given.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. რ. ფ ა ჩ უ ლ ი ა, სამეცნიერო პრაქტიკული კონფერენციის თეზისები, თბილისი, 1991, 87—88.



ბ. დეკანოიძე, თ. სვანიძე, ი. მურვანიშვილი

### გვარ SEIMATOSPORIUM CORDA-ს ახალი სახეობა

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა გ. ნახუციშვილმა 29.6.1992)

ვაშლოვანის ნაკრძალში შეგროვილი თელის (*Ulmus carpinifolia* Rupp. ex Suckow) ხმელ ტოტებზე აღმოჩნდა გვარ *Seimatosporium*-ის ახალი სახეობა.

ჩვენი სახეობა მკვეთრად განსხვავდება როგორც სატონის [1] მიერ მიღებული 38 სახეობისაგან, ასევე ნაგრაჯის [2] მიერ აღწერილი ორი სახეობისაგან.

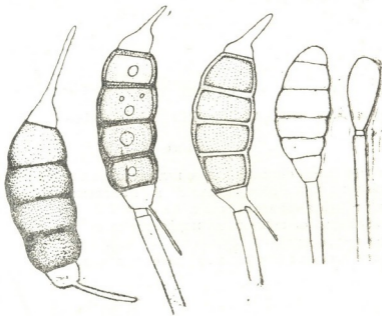
აღნიშნული სახეობებიდან მხოლოდ ორისათვის არის მოხსენიებული თელა მკვებად მცენარედ. ერთია *S. pestalozzioides* (Sacc.) Sutton, რომელიც აღნიშნულია თელის ფოთლებზე. ჩვენ მიერ აღწერილი სახეობისაგან განსხვავებით აქვს 3 ტიხარი და ვაკილებით პატარა ზომის კონიდიუმები II — 15 X 4.5—5.5 მკმ), ხოლო მეორე სახეობა — *S. macrospermum* (Berk. et Br.) Sutton, რომელიც აღნიშნულია თელის მერქანზე, გარდა საერთო მკვებავისა, მორფოლოგიურადც ყველა დანარჩენ სახეობებზე უფრო ახლოს დგას ჩვენს ეგზემპლართან, (სპორები 5 ტიხრიანი, 28—39 X 9—12.5 მკმ), მაგრამ ორივესაგან ახალი სახეობა განსხვავდება კონიდიუმების აპიკალური და ბაზალური დანამატების არსებობით.

სახეობის ეპითეტის შექმნისას გაძნელდა ისეთი მორფოლოგიური ნიშნის შერჩევა, რომელიც განასხვავებდა მას გვარის ყველა სხვა წარმომადგენლისაგან. ამიტომ დავკმაყოფილდით ახლომდგომი სახეობისგან განმასხვავებელი ყველაზე თვალსაჩინო ნიშნით, სახელდობრ დანამატების არსებობით. რადგან აღნიშნულ გვარში უკვე გვხვდება სახელი *S. caudatum* (კუდისებრი დანამატი), შევჩერდით ეპითეტზე *appendiculatum* (დანამატებიანი).

*Seimatosporium appendiculatum* Dekanoidze, Svanidze et Murvanischvili sp. nov.

Caulicola. Conidiomata stromatica, acervularia, dissita ad gregaria, originum subcuticularia, erumpentia, ambitu ovali vel irregylari, 400—800 x 500  $\mu$ m, nigra, rima in cuticula hospitis dehiscentia, stroma basale usque ad 400  $\mu$ m cr., e<sup>t</sup>textura angularis ex cellululis, tenuis, tunicatis 2 — 3  $\mu$ m in diametro, hyalinis, laevis composita. Conidiophora ex cellululis strato superno stromate basali exoriensia, septata et tentum basim ramosa, laevia, 27— 65  $\mu$ m longa, hyalina. Cellulae cenidiogenae annelidicae, cylindricae, hyalinae, laeviae, tenuitunicatis, 12—51 x 3.3  $\mu$ m, 0—1 percurrenter prolificantes. Conidia blastico-annelidica, ellipsoidea, 5 septata, pariete laevi et septiis constricto, 27.7—32.6 x 9.7 — 11.4 (13)  $\mu$ m, cellula basalis obconica, base truncato, hyalina, 4.9—6.5  $\mu$ m longa, quattuor cellulae medianae cylindricae vel dolii-formes, brunneae, 21.1—26  $\mu$ m longa, cellula apicalis conica, hyalina, 3.3—4.9  $\mu$ m longa, appendix apicalis subuliformis, singulis, nonramosis, 9.7—11.4 (13)  $\mu$ m longa, appendix bassalis exogenus, tubularis, singulis, nonramosis, excentrica, 8.2—13  $\mu$ m longa.

**Holotypus:** Republica Georgia, reservatum publicum Vashlovania num, in ramis siccis *Ulmus caprinifolia* Rupp. ex Suckow, 05.04.1990, N. Dekanoidze, T. Svanidze, I. Murvanishvili, in herbario Instituti Botanici Acad. Sci. Georgiae (TBI 07355) conservatur.



სურ. კონიდიომორფები კონიდიუმებით.

ნაყოფსხეულები — სტრომატულ-აცერვულური, გაფანტული ან შეკვრულ-ული, სუბკუტიკულური, ამოხეთქილი, ოვალური ან უსწორმასწორო გარშემოწერილობით  $400-800 \times 500$  მკმ, შავი ფერის — იხსნება მკვებავი მცენარის კუტიკულის დაშლით. სტრომა ფუძესთან  $400$  მკმ-დეა, ქსოვილი შედგება თხელკედლიანი დაკუთხული, გლუვი, უფერული,  $2-3$  მკმ დიამეტრის უჯრედებისაგან. კონიდიომორფები წარმოიქმნებიან ბაზალური სტრომის ზედა შრის უჯრედებისაგან, ფუძესთან დატოტილი და დატიხრული, სიგრძით  $27-65$  მკმ, უფერული, გლუვი ზედაპირით. კონიდიოგენური უჯრედები ანელიდური, ცილინდრული, უფერული, გლუვი და თხელგარსიანია  $12-51 \times 3,3$  მკმ,  $0-1$  პერკუტენტული პროლიფერაციით. კონიდიუმები ბლასტიკურ-ანელიდურია, ელიფსური,  $5$  ტიხრიანი, ხშირად ტიხრებთან საწელებით, გლუვი ზედაპირით  $27,7-32,6 \times 9,7-11,4(13)$  მკმ, ბაზალური უჯრედი არის გადმობრუნებული წაკვეთილი კონუსის ფორმის, უფერული, სიგრძით  $4,9-6,5$  მკმ, შუათანა  $4$  უჯრედი — ცილინდრული ან კასრისებრი, ჩალისფერი, სიგრძით  $21,1-26$  მკმ, აპიკალური უჯრედი კონუსურია, უფერული, სიგრძით  $3,3-4,9$  მკმ, აპიკალური დანამატი — სადგისისებრი, დაუტოტავი, სიგრძით  $9,7-11,4(13)$  მკმ; ეგზოგენური წარმოშობის ბაზალური დანამატი — მილისებრი, დაუტოტავი, ექსცენტრული, სიგრძით  $8,2-13$  მკმ.

ჰოლოტიპი: საქართველოს რესპუბლიკა, ვაშლოვანი სახელმწიფო ნაკრძალი, *Ulmus carpinifolia* Rupp. ex Suckow-ის ხმელ ტოტებზე, 05.04. 1990,



ნ. დეკანოიძე, თ. სვანიძე, ი. მურვანიშვილი, ინახება საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ნ. კეცხოველის სახ. ბოტანიკის ინსტიტუტის პერბარბუმი (ს.ს.ს. 07355).

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემია

ნ. კეცხოველის სახ. ბოტანიკის ინსტიტუტი

(შემოვიღა 2.7.1992)

БОТАНИКА

Н. Г. ДЕКАНОИДЗЕ, Т. В. СВАНИДЗЕ, И. К. МУРВАНИШВИЛИ

## НОВЫЙ ВИД ИЗ РОДА SEIMATOSPORIUM CORDA

### Резюме

В статье дается описание нового вида целомицета — *Seimatosporium appendiculatum* sp. n., обнаруженного в Вашлованском заповеднике (Восточная Грузия) на сухих ветвях *Ulmus carpinifolia* Rupp. ex Suckow.

Данный гриб от сходного по морфологическим признакам и питающим растением вида *S. macrosporum* (Berket Br.) Sutton отличается наличием апикальных и базальных придатков конидиев.

BOTANY

N. DEKANOIDZE, T. SVANIDZE, I. MURVANISCHVILI

## NEW SPECIES OF SEIMATOSPERIUM CORDA

### Summary

On dead twigs of *Ulmus carpinifolia* Rupp. ex Suckow, from Vaschlovani reservation (East Georgia), new species of *Seimatosporium appendiculatum* Dekanoidze, Svanidze et Murvanischvili was described.

### ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. B. C. Sutton. The Coelomycetes, CMI, England, 1980.
2. T. R. Nag Raj. Mycotaxon, vol. XXVI, 1986, 187—198.



აღმავინისა და ცხოველთა ფიზიოლოგია

მ. მაისურაძე, ა. კვიციანი

არასივრცითი მემსიერების შესწავლა კატეზში

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა თ. იოსელიანმა, 18.6. 1992)

ცხოველთა მოკლევადიანი მემსიერების შესწავლის ერთ-ერთ გავრცელებულ მეთოდს კანტირის [1] მიერ მოწოდებული „დაყოფილი რეაქციების“ ტესტირება წარმოადგენს. ამ მეთოდის შესაბამისი ექსპერიმენტი სამ ძირითად პერიოდს შეიცავს: 1. ექსტრაგამლიზიანების წარდგენის, 2. დაყოფილების და 3. საპასუხო ქცევის რეალიზაციის პერიოდს. დაყოფილების პერიოდში ცხოველის მემსიერების წინაშე დამული ამოცანის მიხედვით „დაყოფილი რეაქციების“ ორ ზოგად ტიპს გამოყოფენ. ერთ-ერთ მათგანში ცხოველმა „წარდგინების პერიოდში“ უნდა აღიქვას და დააფიქსიროს, ხოლო „დაყოფილების პერიოდში“ მემსიერებაში უნდა შეინახოს ექსტრაგამლიზიანებლების სივრცითი ლოკალიზაცია. ამიტომაც ექსპერიმენტის ასეთ სიტუაციაში ცხოველის მიერ რეალიზებულ ქცევას პირობით „სივრცით დაყოფილებულ რეაქციას“ უწოდებენ, ხოლო მემსიერების ამგვარ გამოვლენას „სივრცით მემსიერებას“. მეორე ტიპის დაყოფილებულ რეაქციებში ცხოველმა უნდა აღიქვას და დაიმსახუროს ექსტრაგამლიზიანებლების არა სივრცითი ლოკალიზაცია, არამედ მათი ფიზიკური მახასიათებლები. ეს ე. წ. „არასივრცითი დაყოფილებული რეაქცია“ — „არასივრცითი მემსიერება“.

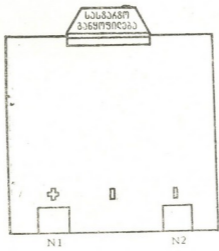
უკანასკნელ წლებში „არასივრცითი დაყოფილებული რეაქციებიდან“ მკვლევართა განსაკუთრებულ ყურადღებას იპყრობს გამლიზიანებულთა „დაყოფილებული შერჩევა ნიმუშის მიხედვით“, როცა ცხოველმა უნდა აღიქვას და დაიმსახუროს წარდგენილი ობიექტის გარეგნული ფორმა. მსგავსი ცდები ძირითადად მაიმუნებზე არის ჩატარებული [2]. მიღებული შედეგების ანალიზი მიუთითებს, რომ მაიმუნებში არასივრცითი გამლიზიანებულთა დისკრიმინაცია ნიმუშის მიხედვით უფრო ძნელად გამოიშვადება, ვიდრე ექსტრაგამლიზიანებულთა სივრცითი დისკრიმინაცია. დაყოფილებულ რეაქციებშიც ცხოველები ნაკლებ წარმატებას აღწევენ, როცა გამლიზიანებულთა შერჩევა ნიმუშის მიხედვით ხდება. აგრეთვე აღმოჩნდა, რომ დაყოფილებული შერჩევა ნიმუშის მიხედვით ხორციელდება გარკვეული სიძნელეებით, 20—25 სინჯის შემდეგ მაიმუნები ამოცანის შესრულებას. ყოველივე ამის საფუძველზე ავტორები მიდიან იმ ვარაუდამდე, რომ მემსიერების სივრცითი და არასივრცითი ტესტირება ერთმანეთისაგან განსხვავდება ფსიქიკური დატვირთვის დონით. დიდი ტვირის ქერქის სხვადასხვა უბნის ექსტრაგამლიზიანების საფუძველზე კი გამოთქმულია მოსაზრება, რომ მაიმუნებში არასივრცით და სივრცით დაყოფილებულ რეაქციებს თავის ტვირის სხვადასხვა სტრუქტურა ემსახურება [2].

წინამდებარე ნაშრომში მოყვანილია იმ ექსპერიმენტების შედეგები, რომლებშიც მემსიერების ტესტირება არასივრცითი დაყოფილებული რეაქციების საფუძველზე ხდებოდა ძუძუმწოვართა სხვა წარმომადგენელზე — კატაზე.















ცდები ჩატარებულ იქნა ხუთ კატაზე მცირე საექსპერიმენტო გალიაში 100 სმ<sup>2</sup> 130 სმ, თავისუფალი მოძრაობის პირობებში (სურ. 1). სასტარტო გალის მოპირდაპირე მხარეს კუთხეში მოთავსებულა იყო თითო საკვებური (№ 1 და № 2). საკვებურები სასტარტო გალიიდან დაშორებული იყო 120 სანტიმეტრით, ხოლო ერთმანეთისაგან 75 სმ-ით. ექსტრაგამლიზიანებლად გამოყენებული იყო 2 ფიგურა: ლურჯი ფერის სწორკუთხედი (8 სმ × 4 სმ) და წითელი ფერის ჯვარი (8 სმ × 8 სმ).



სურ. 1. საექსპერიმენტო გალია: № 1 და № 2 — საკვებ უბნები

ექსპერიმენტის პირველ ეტაპზე საცდელ ცხოველებს ვუმუშავებდით სვლას სათანადო საკვებურთან, თანაც ისე, რომ ზემოთ აღნიშნული ექსტრაგამლიზიანებლები (ჯვარი და სწორკუთხედი) თავსდებოდა ხან ერთ და ხან მეორე საკვებურთან. იგივე მეორდებოდა კვლევის მომდევნო ეტაპზეც. მეორე ეტაპზე ექსტრაგამლიზიანებელთა დისკრიმინაციის გამომუშავების მიზნით ყოველ სინჯში საკვებურებს შორის თავსდებოდა ერთ-ერთი ფიგურის იდენტური საგანი (ე. წ. „ნიმუში“), რომელსაც მინიჭებული ჰქონდა მიმანიშნებელი გამლიზიანებლის ფუნქცია. „ნიმუშის“ ექსპოზიციიდან 5—10“-ის შემდეგ იღბ-

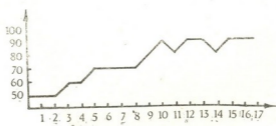
ჩაბედა	     
შესაჯდა	   

სურ. 2. ფიგურათა განლაგების სქემა ჩვენების და შესრულების დროს □ — საკვებური საკვებურებზე აღნიშნულია პირობითი სიგნალები (განსხვავებული ფიგურები). საკვებურების შიგნით წრე |X| აღნიშნავს საკვების არსებობას

ბოლა სასტარტო გალიის კარი და ცხოველს ეძლეოდა საექსპერიმენტო გალიაში თავისუფალი მოძრაობის საშუალება. თუ იგი მივიდოდა მინიშნებებზე, კვებურთან, ანუ იქ, სადაც „ნიმუშის“ იდენტური ფიგურა იდგა, რეაქცია ფასდებოდა დადებითად და ცხოველი ღებულობდა საკვებს (სურ. 2). საცდელი დღის განმავლობაში ტარდებოდა 10—20 სინჯი. სინჯთა შორის ინტერვალი უდრიდა 2—3 წუთს. დისკრიმინაცია ითვლებოდა გამომუშაებულად, თუ ცხოველი სინჯთა 90%-ში სწორად ირჩევდა მინიშნებულ საკვებურს. „ნიმუშის“, ანუ მიმანიშნებელ გამლიზიანებლეთა ექსპოზიციის რონდომიზირება ძირითადად ხდებოდა გვერდმანის ცხრილის მიხედვით.

დისკრიმინაციის განმტკიცების შემდეგ ვიწყებდით დაყოვნებულ რეაქციათა ტესტირებას. ცდის სტრატეგია რჩებოდა იგივე, მხოლოდ იმ განსხვავებით, რომ სასტარტო გალიის კარი იღებოდა არა „ნიმუშის“ წარდგენის პერიოდში, არამედ დაყოვნებით — მისი აღებიდან გარკვეული დროის შემდეგ. თავდაპირველად დაყოვნების ხანგრძლივობა მცირე იყო (10 წამი), მომდევნო სინჯებში კი ხდებოდა მისი გაზრდა, ვიდრე არ მიიღწეოდა ე. წ. „დაყოვნების მაქსიმუმი“ (ანუ დაყოვნების ის მაქსიმალური სიდიდე, რომლის დროსაც ცხოველის სწორი რეაქციების ჯამი კრიტერიუმის დონისაა). კრიტერიუმი მიღწეულად ითვლებოდა, თუ ცხოველი დაყოვნების შემდეგ სწორ რეაქციას ავლენდა სინჯთა 90%-ში.

ჩატარებულმა ექსპერიმენტებმა გვიჩვენეს, რომ კატეზს ადვილად უმუშავდებათ პირობითი რეფლექსები ფიგურებზე, კერძოდ, მუშაობს პირველსავე დღეს და უმტკიცდებათ მეორე დღეს 10—20 სინჯის შემდეგ. დისკრიმინაციის გამომუშავება კი ძნელად მიმდინარეობს. 3 სურ.-ზე მოცემულია დიაგრამა,



სურ. 3. მხედველობითი დისკრიმინაციის გამომუშავება № 2 კატაზე აბსცისაზე აღნიშნულია სამუშაო დღეები, ორდინატზე სწორი რეაქციები %-ში

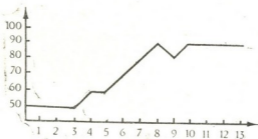
რომელიც გამოსახავს სწორ რეაქციათა დინამიკის საცდელი დღეების მიხედვით № 2 კატაზე. როგორც სურათიდან ჩანს, დისკრიმინაციის გამომუშავება დაიწყო მე-9 დღეს, კრიტერიუმი მიღწეულ იქნა მე-15 დღეს თითოეულ ფიგურაზე 164—171 სინჯის შემდეგ. № 1 კატაზე დისკრიმინაციის ზრდა გვეჩვენებს მე-6 დღეს, კრიტერიუმი მიღწეულ იქნა მე-18 დღეს თითოეულ ფიგურაზე 178—182 სინჯის შემდეგ. № 3 კატაზე დისკრიმინაციის ზრდა დაიწყო მე-11 დღეს, კრიტერიუმი მიღწეულ იქნა მე-20 დღეს 192—196 სინჯის შემდეგ თითოეულ ფიგურაზე. № 4 კატაზე დისკრიმინაციის ზრდა დაიწყო მე-11 დღეს, კრიტერიუმი მიღწეულ იქნა მე-22-ე დღეს 212—218 სინჯის შემდეგ. № 5 კატაზე დისკრიმინაციის ზრდა დაიწყო მე-5 დღეს, კრიტერიუმს მიიღწია მე-15 დღეს 165—176 სინჯის შემდეგ.

ლტერატურიდან ცნობილია, რომ მაიმუნებში მხედველობითი დისკრიმინაციის გამომუშავება იწყება მე-5 დღეს 100—120 სინჯის შემდეგ და მე-10—11 დღეს აღწევს კრიტერიუმს [2].



თუ შევადარებთ ამ მონაცემებს ჩვენ მიერ კატებზე მიღებულ შედეგებს, ირკვევა, რომ მხედველობითი დისკრიმინაცია კატებს უფრო ძნელად უმჩვენდებათ, ვიდრე მაიმუნებს.

დაყოვნებული რეაქციების შესწავლით გამოვლინდა, რომ ექსპერიმენტის მოცემულ სიტუაციაში კატები სწორად წყვეტენ მათ წინაშე დასმულ ამოცანას 6 წუთიანი დაყოვნების შემთხვევაშიც (სურ. 4). სურათიდან ჩანს, რომ № 2 კატაზე დაყოვნების თანდათანობითი ზრდით იგი მიღწეულ იქნა მე-8 დღეს და განმტკიცდა მე-10 დღეს თითოეულ ფიგურაზე 97—100 სინჯის შემდეგ.



სურ. 4. დაყოვნებული რეაქციები „ნიმუშის“ მიხედვით № 2 კატაზე აბსცისაზე აღნიშნულია სამუშაო დღეები, ორდონატზე სწორი რეაქციები % -ში

№ 1 კატაზე მიღწეულ იქნა მე-4 დღეს და განმტკიცდა თითოეულ ფიგურაზე მე-9 დღეს 94—96 სინჯის შემდეგ. № 3 კატაზე მიღწეულ იქნა მე-8 დღეს და განმტკიცდა მე-11 დღეს თითოეულ ფიგურაზე 120—122 სინჯის შემდეგ. № 4 კატაზე მიღწეულ იქნა მე-9 დღეს და განმტკიცდა მე-12 დღეს თითოეულ ფიგურაზე 124—133 სინჯის შემდეგ. № 5 კატაზე მიღწეულ იქნა მე-9 დღეს და განმტკიცდა მე-11 დღეს თითოეულ ფიგურაზე 118—125 სინჯის შემდეგ.

ლიტერატურიდან ცნობილია, რომ სივრცით დაყოვნებულ რეაქციებს კატები ადვილად ახორციელებენ (რამდენიმეჯერ ჩვენების შემდეგ), როგორც მხედველობით ისე სმენით გამლიზიანებლებზე [3, 4]. თუ შევადარებთ ამ მონაცემებს ჩვენ მიერ მიღებულ შედეგებს არასივრცით დაყოვნებულ რეაქციებზე ტესტით „დაყოვნებული შერჩევა ნიმუშების მიხედვით“, შეიძლება დავასკვნათ, რომ ისე როგორც მაიმუნებში, კატებშიც არასივრცითი დაყოვნებული რეაქციების განხორციელება უფრო ძნელად მიმდინარეობს, ვიდრე სივრცითი დაყოვნებული რეაქციებისა. რაც შეეხება სხვა სიმძნელებს, როგორცაა მაგ., მაიმუნებში შემჩნეული ფსიქოლოგიური დატვირთვით გამოწვეული თავის არიდება ამოცანის შესრულებაზე, კატებში არ შეგვიმჩნევია.

ამგვარად, ჩვენი ცდებიდან გამომდინარე შეიძლება დავასკვნათ:

1. კატები ქვევით რეაქციებში ავლენენ გამლიზიანებელთა ფიზიკური მახასიათებლების მიხედვით (ფერი, ფორმა) საკვებურების სივრცეში განლაგების დიფერენცირებას.

2. გამლიზიანებელთა ფიზიკური მახასიათებლების ვიზუალური დისკრიმინაციის უნარს კატები ავლენენ არა მარტო წარდგინების პერიოდში, არამედ გარკვეული დაყოვნების (3—6 წუთის) შემდეგაც.

3. კატებში გამლიზიანებელთა დიფერენცირება უფრო ძნელად ხდება, ვიდრე მათი სივრცითი დისკრიმინაციის დიფერენცირება.

ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის  
სახელმწიფო უნივერსიტეტი

М. А. МАЙСУРАДЗЕ, А. В. КВИРЦХАЛИЯ

## ИЗУЧЕНИЕ НЕПРОСТРАНСТВЕННОЙ ПАМЯТИ У КОШЕК

### Резюме

Изучалась непространственная отсроченная реакция тестом отсроченного выбора на образец.

Из проведенных нами работ можно заключить, что у кошек трудно вырабатывается непространственная зрительная дискриминация на фигуры различной формы и различного цвета. Также затруднено исполнение непространственной отсроченной реакции по сравнению с пространственными отсроченными реакциями.

### HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

M. MAISURADZE, A. KVIRTSKHALIA

## THE STUDY OF NONSPACIOUS MEMORY IN CATS

### Summary

The short-term memory was studied in cats with nonspacious delayed reaction test.

The experiments have shown that in cats it is very difficult to create visual nonspacious discrimination on different colour and form figures, as well as delayed reactions in cats.

### ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. W. S. Hunter. A Correction Psych. Bull., 26,7, 1929. 546—548.
2. Т. А. Нанейшвили. Нейрофизиологические основы пространственной краткосрочной памяти. Тбилиси, 1985.
3. И. С. Бериташвили. Память позвоночных животных, ее характеристика и происхождение. М., 1974.
4. М. А. Нуцубидзе, Ц. А. Орджоникидзе. Труды Ин-та физиол. АН ГССР, 12, 1961.

Л. У. РУСИЯ, Р. М. КУПАТАДZE, М. Ш. СИМОНИДZE, С. О. СИМОНИШВИЛИ,  
М. М. ЗААЛИШВИЛИ (академик АН Грузии)

## ИССЛЕДОВАНИЕ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ $\alpha$ -АКТИНИНА

$\alpha$ -Актинин, актинсвязывающий и поперечносшивающий белок, содержится как в мышечных, так и в немышечных клетках, в местах, где актин прикрепляется к разнообразным внутриклеточным структурам [1]. Известно [2], что  $\alpha$ -актинин имеет сложную структурную организацию: его субъединицы состоят из двух доменов, в N-концевых доменах расположены центры связывания с актином, а С-концевые домены обеспечивают димеризацию его молекулы. Ввиду того, что в молекуле  $\alpha$ -актинина имеется два центра связывания с актином, предполагается [2], что субъединицы в молекуле белка ориентированы антипараллельно таким образом, что N-концевые домены, располагаясь на противоположных концах молекулы, формируют центры связывания с актином.

В данной работе мы задались целью экспериментально подтвердить предложенную ранее [3] гипотетическую модель  $\alpha$ -актинина.

Ранее [4] для уточнения молекулярной организации  $\alpha$ -актинина мы изучали свойства  $\alpha$ -актинина, поперечносшитого бифункциональными реагентами. Был проведен сравнительный анализ ограниченного триптического гидролиза нативного и поперечносшитого  $\alpha$ -актининов. Нами было обнаружено, что при гидролизе модифицированного  $\alpha$ -актинина N-концевой домен образуется в мономерной форме, как и в случае нативного  $\alpha$ -актинина, а С-концевой домен и продукты его трипсинолиза — в димерной. Было обнаружено также, что молекулярная масса N-концевого домена внутримолекулярносшитого  $\alpha$ -актинина выше, чем молекулярная масса N-концевого домена, образовавшегося при трипсинолизе нативного  $\alpha$ -актинина. Мы предположили, что N-концевые домены  $\alpha$ -актинина не связываются между собой бифункциональным реагентом, следовательно, они расположены друг от друга на расстоянии, превышающем длину используемого реагента, а что касается С-концевых доменов, они в молекуле  $\alpha$ -актинина связываются бифункциональным реагентом.

Гомогенный препарат  $\alpha$ -актинина из скелетной мышцы кролика получали по методу Пинтер [5]. Электрофорез в присутствии додецилсульфата натрия (ДСН) проводили в градиенте концентрации полиакриламида 5—15% по методике Лемли [6], внутримолекулярное сшивание  $\alpha$ -актинина и ограниченный триптический гидролиз нативного и поперечносшитого белков — по методике, разработанной в работе [4]. N-концевую аминокислотную последовательность определяли ручным методом Эдмана [7].

Исследование скоростей триптического гидролиза нативного и модифицированного  $\alpha$ -актининов показало, что они сильно отличаются друг от друга. На рис. 1 представлено изменение молярного количества нативного и модифицированного  $\alpha$ -актининов в ходе ограниченного гидролиза трипсином. Как видно из рисунка, в одинаковых условиях полное расщепление нативного белка происходит примерно за 40 минут, тогда как для полного расщепления поперечносшитого  $\alpha$ -акти-

нина требуется не менее 90 минут, т. е. гидролиз поперечносшитого  $\alpha$ -актинина протекает медленнее. Мы предполагаем, что замедление гидролиза поперечносшитого  $\alpha$ -актинина обусловлено тем, что N-концевой домен, прикрепленный к C-концевой части C-домена, стерически перекрывает его и для экспонирования связей, подверженных гидро-

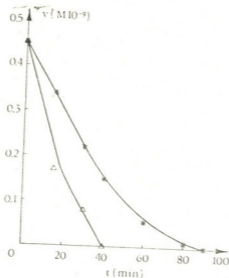


Рис. 1

лизу, требуется время, а увеличение массы N-концевого домена вызвано тем, что при модификации N-концевой домен бифункциональным реагентом соединяется с C-доменом и после гидролиза пептид C-концевой части C-домена остается прикрепленным к N-домену, так как известно, что при гидролизе расщеплению подвергается N-концевая часть C-домена. Ход гидролизатов нативного и поперечносшитого  $\alpha$ -актининов схематически представлен на рис. 2.

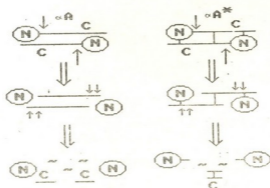


Рис. 2

Если наши суждения о N-концевом домене поперечносшитого  $\alpha$ -актинина правы, то при исследовании его аминокислотной последовательности должны обнаружиться две последовательности: одна — относящаяся к N-концевому домену  $\alpha$ -актинина, а вторая — к фрагменту C-домена, прикрепленному к нему бифункциональным реагентом. Для подтверждения вышесказанного нами была исследована аминокислотная последовательность N-концевого домена внутримолекуляр-

носшито  $\alpha$ -актинина (фрагмент 33 кДа). Полная аминокислотная последовательность N-концевого домена  $\alpha$ -актинина из поперечнополосатой мышцы кролика полностью известна, поэтому, деградируя пептид с  $M_r$  33 кДа методом Эдмана и исключая на каждой стадии уже известную аминокислоту, принадлежащую к N-концевому домену, можно определить последовательность пептида, прикрепленного к N-домену поперечной шивкой [8].

В результате проведенного исследования выявлено, что на каждой стадии деградации пептида 33 кДа образуются две аминокислоты. Таким образом, нам удалось установить частичную N-концевую последовательность фрагмента, отщепленного от C-домена:

Glu—Gly—Pro—(N-концевая последовательность N-домена)

Leu—Val—Gly—(N-концевая последовательность неизвестное фрагмента)

Суммируя результаты, можно заключить, что в молекуле  $\alpha$ -актинина бифункциональным реагентом связываются C-домены белка, нет шивки между N-доменами, но существует связь между N-доменом и C-концевой частью C-домена; следовательно, субъединицы  $\alpha$ -актинина в молекуле белка расположены антипараллельно и расстояние между N-доменом и C-концевой частью C-домена не превышает 11,2 Å (рис. 3).

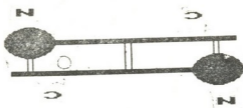


Рис. 3

Академия наук Грузии  
Институт молекулярной биологии  
и биологической физики

(Поступило 1.6.1992)

გოგონია

ლ. რუსია, რ. კუპატაძე, მ. სიმონიძე, ს. სიმონიშვილი, მ. ზაალიშვილი  
(საქ. მეცნ. აკადემიის აკადემიკოსი)

### $\alpha$ -აქტინინის მოლეკულური აღნაგობა

რეზიუმე

$\alpha$ -აქტინინის ქიმიური მოდიფიცირების, შეზღუდული ჰიდროლიზის და N-ბოლოვანი დომენის ამინომეჯური თანმიმდევრობის შესწავლისას დადგინდა, რომ ბიფუნქციური რეაგენტით ერთმანეთს არ უკავშირდებიან N-დომენები და მანძილი მოლეკულის ერთი სუბერთეულის N-დომენსა და მეორე სუბერთეულის C-დომენის C-ბოლოს შორის არ აღემატება 11,2Å; მაშასადამე სუბერთეულები  $\alpha$ -აქტინინის მოლეკულაში ანტიპარალელურად არიან განლაგებულნი.



L. RUSIA, R. KUPATADZE, M. SIMONIDZE, S. SIMONISHVILI, M. ZAALISHVILI  
INVESTIGATION OF STRUCTURAL ORGANISATION OF  $\alpha$ -ACTININ

Summary

Limited tryptic hidrolisis and amino acid sequence cross-linking reagent dimethylsuberimidate treated  $\alpha$ -actinin has been studied. The results permit to suppose that the distance between N-domain of one subfragment and C-final part of C-domain of another one is not more than 11,2 Å and subfragments in a molecule are oriented in antiparallel manner.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. A. Blancherd *et al.* J. Muscle res. and cell motility, 10, 1989, 208—289.
2. К. Ш. Куридзе, М. Ш. Симонидзе, Н. Ш. Надирашвили, М. М. Заалишвили. Биоорг. химия, 11, 3, 1985, 316—320.
3. М. Ш. Симонидзе, К. Ш. Куридзе, Н. Ш. Надирашвили, М. М. Заалишвили. Биохимия, т. 54, вып. 10, 1989, 1740—1744.
4. Л. У. Русия, К. Ш. Куридзе, Н. Н. Бокочадзе, М. Ш. Симонидзе, М. М. Заалишвили. Изв. АН ГССР, сер. биол., т. 15, № 3, 1989, 194—198.
5. R. Pinter *et al.* Acta Biochem. et Biophys. Acad. Sci. Hung., 15, 1980, 217—222.
6. U. K. Leammli. Nature, 227, 1950, 680—685.
7. P. Edman, G. Vegg. J. Biochem., 1, 1967, 80—91.
8. В. М. Липкин, Н. А. Алдамова, М. Ю. Фейчина, Е. Б. Жикуленко, Е. И. Виноградова. Биохимия, т. 37, вып. 2, 1972.



ა. ალაშია, ნ. კოზოვრიძე

## ფიტოკვამაგალუტინინის იზოფორმების გავლენა ვირთაგვას თავის ტვინის მიკროსომულ $Ca^{2+}$ , $Mg^{2+}$ -ატფ-აზურ აქტივობაზე

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ნ. ალექსიძემ 19.6.1992)

აღრე ჩატარებული გამოკვლევებით ჩვენ მიერ დადგენილი იყო, რომ ფიტოკვამაგალუტინინის ანალოგი LPM 40—80, რომელიც გამოყოფილია ქართული ჯიშის ლობიოდან [1], აძლიერებს ვირთაგვას თავის ტვინის მიკროსომული ფრაქციის  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ -ატფ-აზურ აქტივობას, რაც დეკავშირებულია ეოკარიოტული უჯრედების პლაზმურ მემბრანებში  $Ca$ -ის იონების ტრანსპორტთან და უზრუნველყოფს მის ჰომეოსტაზს [2, 3]. ლიტერატურაში არის ექსპერიმენტული ნონაცემები იმის შესახებ, რომ რიგი მიტოკონდრები, კერძოდ ლექტინები (კონკანავალინი და ფიტოკვამაგალუტინინი), იწვევენ კალციუმის იონების ტრანსპორტის გაძლიერებას ლიმფოციტებში [4].

ცნობილია აგრეთვე, რომ ლობიოს თესლიდან გამოყოფილი ფიტოკვამაგალუტინინი შედგება ორი იზოფორმისაგან, რომელთაგან L ფორმას ახასიათებს ლეიკოციტების, ხოლო M ფორმას ერითროციტების აგლუტინაციის უნარი. აღნიშნულიდან გამომდინარე, მიზნად დავისახეთ შეგვესწავლა ფიტოკვამაგალუტინინი P-ს ერითროაგლუტინინის და ლეიკოაგლუტინინის გავლენა ვირთაგვას თავის ტვინის მიკროსომული ფრაქციის  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ -ატფ-აზურ აქტივობაზე.

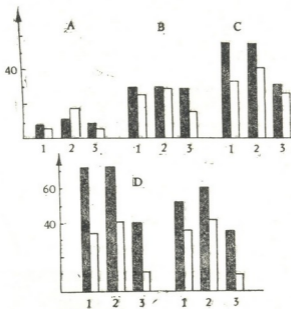
ფიტოკვამაგალუტინინი P, ლეიკოაგლუტინინი L და ერითროაგლუტინინი M მიღებული იყო სამეცნიერო-საწარმოო კოოპერატივ „ლექტინოტესტი“-დან. ფიტოკვამაგალუტინინი და მისი იზოფორმები გამოყოფილია ჩვეულებრივი ლობიოს (*dhaseolus vulgaris*) თესლიდან. პრეპარატი ნაწილობრივ გასუფთავებულია, გამდიდრებულია ლეიკოაგლუტინინით, მას ახასიათებს შედარებით დაბალი ერითროაგლუტინინის და მაღალი ლეიკოაგლუტინინის უნარი. პრეპარატი ლიმფოციტების ძლიერი სტიმულატორია და მიტოკონდრული აქტივობას ამჟღავნებს  $Ca^{2+}$  და  $Mg^{2+}$  იონების თანდასწრებისას.

საკვლევ ობიექტად გამოყენებული იყო ვირთაგვას თავის ტვინის მიკროსომული ფრაქცია [5]. ფერმენტულ აქტივობას ვსაზღვრავდით ატფ-ის პიდროლიზის შედეგად გამოყოფილი არაორგანული ფოსფორის მიხედვით ფი ს-კე-ს უ ბ ა რ თ ს მეთოდით [6]. ცილის რაოდენობას ვადგენდით ლოურისა და სხვათა მეთოდით.

ცდების პირველ სერიაში შესწავლილი იყო ჩვეულებრივი ლობიოს თესლიდან მიღებული ფიტოკვამაგალუტინინი P-ს გავლენა ვირთაგვას თავის ტვინის მიკროსომული ფრაქციის  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ -ატფ-აზურ აქტივობაზე (სურ. 1, 2).

როგორც სურათიდან ჩანს, ფიტოკვამაგალუტინინი P იწვევს როგორც  $Mg^{2+}$ -ატფ-აზური, ასევე  $Ca^{2+}$ -ატფ-აზური აქტივობის გაძლიერებას. 0,5 mM ედტას დამატებისას, საკონტროლო ცდებში, ფერმენტული აქტივობა კავდება ამ გზით დადგინდა ედტა-ს მინიმალური კონცენტრაცია ენდოგენური  $Ca^{2+}$ -ის იონების შესაბამისად და სტანდარტული ფონის შესაქმნელად.

$Mg^{2+}$ -ატფ-აზას მაქსიმალური აქტივობა აღინიშნება ლექტინის 0,05 მგ/მლ, ხოლო  $Ca^{2+}$ -ატფ-აზასი — 0,03 მგ/მლ. კონცენტრაციის დროს ფიტოპემავლუტინინი P-ს გამააქტივებელი გავლენა  $Mg^{2+}$ -ატფ-აზასთან შედარებით, გაცილებით ეფექტური აღმოჩნდა  $Ca^{2+}$ -ატფ-აზაზე, რაც დაახლოებით 32%-ს შეადგენს. ელტა-ს თანაობისას ლექტინის გამააქტივებელი გავლენა  $Ca^{2+}$ -ატფ-აზაზე არ იცვლება და ფერმენტის მაქსიმალური აქტივობა კვლავ მაქსიმალურად მელავნდება ლექტინის 0,03 მგ/მლ კონცენტრაციის დროს.



სურათი 1. ფიტოპემავლუტინინი P (2), ერთთოვალუტინინისა (1) და ლეკოვალუტინინის (3) გავლენა ვირთაგვას თავის ტვინის მიკროსომული ფრაქციის  $Ca^{2+}$  (შავი სვეტები) და  $Mg^{2+}$  (თეთრი სვეტები)—ატფ-აზურ აქტივობაზე. ორდინატაზე—მიკროსომული ფრაქციის  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ -ატფ-აზური აქტივობის ცვლილება %-ით საკონტროლოს მიმართ. A, B, C, D, 3—ლექტინის იზოფორმების კონცენტრაციები: 0,01 მგ/მლ, 0,02 მგ/მლ, 0,03 მგ/მლ, 0,04 მგ/მლ, 0,05 მგ/მლ.

ფერმენტის აქტივობის მატებამ საკონტროლოსთან შედარებით 50% შეადგინა. უნდა აღინიშნოს, რომ ელტა-ს კონცენტრაციის გაზრდისას ლექტინის გამააქტივებელი გავლენა როგორც  $Ca^{2+}$ , ასევე  $Mg^{2+}$ -ატფ-აზათი მცირდება.

ანალოგიური მოქმედება აღინიშნება ცდებშიც, სადაც შესწავლილი იყო  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ -ატფ-აზაზე ერთთოვალუტინინის გავლენა (სურ. 1, 1). ერთთოვალუტინინი იწვევს  $Ca^{2+}$  და  $Mg^{2+}$ -ატფ-აზური აქტივობის გაზრდას. მაქსიმალური აქტივობა როგორც  $Ca^{2+}$ , ასევე  $Mg^{2+}$ -ატფ-აზას შემთხვევაში აგრეთვე შეინიშნება ლექტინის 0,03 მგ/მლ კონცენტრაციის დროს, მაგრამ  $Ca^{2+}$ -ატფ-აზურ აქტივობაზე ლექტინის გავლენა,  $Mg^{2+}$  — ატფ-აზასთან შედარებით, დაახლოებით 30%-ით მეტი აღმოჩნდა.

თავის მხრივ,  $Mg^{2+}$ -ატფ-აზას მაქსიმალური აქტივობა აგრეთვე აღინიშნება ლექტინის 0,03 მგ/მლ კონცენტრაციის დროს და ის საწყისი აქტივობის

მიმართ დაახლოებით 44%-ს არ აღემატება, მაშინ როცა  $Ca^{2+}$ -ატფ-აზას აქტივობა საწყის სიდიდესთან შედარებით 72%-ით გაიზარდა.

შედარებით განსხვავებული შედეგები იქნა მიღებული მიკროსომული ფრაქციის  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ -ატფ-აზურ აქტივობაზე ფიტოჰემაგლუტინინი P-ს გავლენის შესწავლისას. შედეგები წარმოდგენილია 1, 3 სურ.-ზე.

გაირკვა, რომ ფიტოჰემაგლუტინინი L, P და  $\Theta$  იზოფორმებისაგან განსხვავებით ხასიათდება შედარებით მცირე გამააქტივებელი ეფექტით.  $Ca^{2+}$ -ატფ-აზას შემთხვევაში ფერმენტის აქტივობა 35%-ით გაიზარდა, ხოლო  $Mg^{2+}$ -ატფ-აზას შემთხვევაში კი მხოლოდ 25%-ით.

მიღებული შედეგებიდან გამომდინარეობს, რომ ვირთავას მიკროსომული ფრაქციის  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ -ატფ-აზურ აქტივობაზე ფიტოჰემაგლუტინინის P-ს და მისი L და  $\Theta$  იზოფორმების გავლენაში არ შეინიშნება არსებითი კანონზომიერება.

ერთროციტებისა და ლეიკოციტების აგლუტინაციის უნარიდან გამომდინარე სავარაუდოა, რომ ფიტოჰემაგლუტინინის იზოფორმების  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ -ატფ-აზაზე გავლენა თითოეული იზოფორმის სპეციფიკური თვისებაა და არ თავსდება აგლუტინაციის ზოგად კანონზომიერებათა ზღვრებში.

ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის  
სახელმწიფო უნივერსიტეტი

(შემოვიდა 22.6.1992)

БИОХИМИЯ

М. И. АДАМИЯ, Н. И. КОШОРИДЗЕ

### ВЛИЯНИЕ ИЗОФОРМ ФИТОГЕМАГГЛЮТИНИНА НА МИКРОСОМАЛЬНУЮ $Ca^{2+}$ , $Mg^{2+}$ -АТФазную АКТИВНОСТЬ ГОЛОВНОГО МОЗГА КРЫС

Резюме

Установлено, что изоформы фитогемагглютинаина P, лейко- и эритроагглютинаина из семян обыкновенной фасоли оказывают стимулирующее влияние на  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ -АТФазную активность микросомальной фракции головного мозга крыс. Стимулирующий эффект на ферментативную активность в большей степени проявляется при концентрации лектинов 0,03 мг/мл.

Не удалось выявить специфики в механизмах стимулирования активности  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ -АТФаз в зависимости от агглютинирующей способности лейко- и эритроагглютинаина.

БИОСHEMISTRY

M. ADAMIA, N. KOSHOPIDZE

### THE INFLUENCE OF PHYTOHEMAGGLUTININ ISOFORMS ON THE RAT'S BRAIN MIDROSOMAL $Ca^{2+}$ , $Mg^{2+}$ -ATP-AZE] ACTIVITY

Summary

The stimulating effect of phytohemagglutinin P and its  $\Theta$ - and L-isoforms on the rat's brain microsomal  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ -ATP-aze activity has been shown. The maximal effect has been displayed at the concentration of lections 0,03 mg/ml. No correlation between specific agglutination activity and  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ -ATP-aze stimulating effect of lections was discovered.

## ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

საქართველოს  
საბუნებისმეტყველო  
მეცნიერებათა  
აкадеმიის  
გამომცემლობა

1. Н. Г. Алексидзе, Г. И. Алексидзе, Е. А. Рапава, Л. В. Кекенадзе. Конференция Зак. вузов, 1988.
2. Е. И. Зварич, М. И. Шахпаронов, И. Н. Маджанов, П. Х. Джеймс, Э. Карафоли. Биологические мембраны, 8, № 7, 1991.
3. E. Sarafoli, M. Zurini. *Biochim. et biophys. acta*, 683, 1982.
4. B. Sarkadt. *Biochim et biophys. acta*, 604, 1980.
5. R. Di Polo, I. Beaube. *Nature*, 278, 1979.
6. Ch. Fiske, I. Subbarow. *J. Biol. chem.* 66, 1925.

6. ჯინჯარაძე, ი. ფავლინიშვილი

კლინიკა და ჰიპოფიზ-თირეოიდული სისტემის ფუნქციური მდგომარეობა ცენტრალური ნივთიერების სისტემის ტრავმულ-ჰიპოქსიური დაზიანების დროს ახალშობილებში

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ვ. ბახტაშვილმა 15.3.1992)

ბავშვთა ავადობისა და სიკვდილიანობის შემცირება სახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის პრობლემაა. ახალშობილობის პერიოდის ავადობისა და სიკვდილიანობის სიხშირის მიზეზთა შორის ერთ-ერთ პირველ ადგილს იკავებს ნაყოფის ჰიპოქსია და ახალშობილთა ასფიქსია [1].

მკურნალობისა და დიაგნოსტიკის თანამედროვე მეთოდთა მიღწევების მიუხედავად, უკანასკნელ წლებში შეინიშნება ცნს-ის ტრავმულ-ჰიპოქსიური დაზიანების გახშირებისაკენ ტენდენცია [2]. იგი არცთუ იშვიათად განაპირობებს პერინატალური პერიოდის ლეტალობას, ბავშვთა ფიზიკურ და ფსიქიკურ განვითარებაში ჩამორჩენას, ქმნის პრემორბიდულ ფონს მთელი რიგი დაავადებების განვითარებაში.

ახალშობილობა ფიზიოლოგიური სტრესია, ხოლო ამ პერიოდში განვითარებული პათოლოგია განაპირობებს ექსტრემალურ მდგომარეობას და ახასიათებს ადაპტაციური მექანიზმების სრული მობილიზება, რომელიც უმთავრესად ცენტრალური მარეგულირებელი მექანიზმების, განსაკუთრებით კი, ნეიროენდოკრინული სისტემის ფუნქციით განისაზღვრება [3].

ჩვენი დაკვირვების ქვეშ იმყოფებოდა 50 ახალშობილი. გამოვყავით 2 ჯგუფი: I ჯგუფში შევიდა 19 ავადმყოფი, ცნს-ის ტრავმულ-ჰიპოქსიური საშუალო სიმძიმის დაზიანებით; II ჯგუფში — 31 ავადმყოფი ცნს-ის ტრავმულ-ჰიპოქსიური დაზიანების მძიმე ფორმით, აქედან 8 ავადმყოფს განუვითარდა ტერმინალური მდგომარეობა, ლეტალური გამოსავლით, სისხლის შრატში, რადიოიმუნოლოგიური მეთოდით შევისწავლეთ თიროქსინის, ტრიოდთირონინის, თირეოტროპინის, თირეოშემაკავშირებელი გლობულინის კონცენტრაცია დაავადების დინამიკაში. საკონტროლო ჯგუფი შეადგინა 15 პრაქტიკულად ჯანმრთელმა ახალშობილმა.

ცნს-ის ტრავმულ-ჰიპოქსიური დაზიანების საშუალო სიმძიმის ფორმის მწვავე პერიოდის კლინიკის შესწავლით გამოვლინდა შემდეგი ნევროლოგიური სინდრომები: აგზნების სინდრომი ჰქონდა — 4, ზოგადი დათრგუნვის სინდრომი — 5, კრუნჩხვითი სინდრომი — 8, ჰიპერტენზიულ-ჰიდროცეფალური სინდრომი — 2 ავადმყოფს.

მუცლადყოფნის პერიოდში ეს ახალშობილები იყოფებოდნენ ქრონიკული ჰიპოქსიის პირობებში დედის დაავადებების, გართულებული ორსულობისა და მშობიარობის გამო.

ყველა ახალშობილი იყო საშუალო სიმძიმის ასფიქსიის პირობებში, რაც გრძელდებოდა 5—7 წუთს, მათი მდგომარეობა აპგარის სკალით შეფასდა 4—5 ქულით.

კლინიკაში მოთავსებისას 19 ავადმყოფიდან 9-ს ჰქონდა ჰიპოდინამია, დაყოვნებული რეაქცია გარეგან გამღიზიანებელზე, კუნთთა ჰიპოტონია, აქტიურ

მოდრობათა სიღარიბე, 4 ახალშობილს ჰქონდა მტეენის პარეზი, 2-ს ჰქონდა პარეზი, 10-ს ზოგადი აღზნება, მეორეული ასფიქსიის შეტევა. ყველა შობილს ჰქონდა ძილის დარღვევა კანის ფერი ავადმყოფთა უმრავლესობას (12) ჰქონდა მკრთალი, გარდამავალი ციანოზით, 4-ს მკვეთრი ციანოზი ცხვირტუჩის სამკუთხედში; 2-ს — სახეზე წერტილოვანი ჩაქცევა; 2-ს — თავის არეში, კანქვეშა ვენური ქსელის გაფართოება; 6-ს — სამშობიარო სიმსიენე კეფალოპემატომის სახით, ზომით 2,5×3 სმ-დან 5×7 სმ-მდე. 13 ავადმყოფს გამოუვლინდა ტაქიკარდია, 144—168 1 წთ-ში; დანარჩენს პულსი ჰქონდა სუსტი ავსებისა და დაკიმულობის, ბრადიკარდიით. 17-ს გულის ტონები მოყრუებული. სასუნთქი სისტემის მხრივ ცვლილებები წარმოდგენილი იყო სუნთქვის რიტმის დარღვევით: 4 ავადმყოფს სუნთქვა ჰქონდა გაძნელებული, ხშირი ანოებიტ, 6-ს მეორეული ასფიქსიის შეტევები. ფილტვებში პერკუსიით — ფილტვის ნათელი ხმა, აუსკულტაციით 7-ს უხეში სუნთქვა და ერთეული მშრალი ხიხინი, დანარჩენს — ვეზიკულური სუნთქვა. საკმლის მომენელებელი სისტემის მხრივ: 9 ავადმყოფს მუცელი ჰქონდა შებერილი, 11-ს ღვიძლი სცილდებოდა ნეკნთა რკალს მარჯვენა მამილარულ ხაზზე 3 სმ-ით.

ნევროლოგიური სტატუსი: ტირილი სუსტი ხმით, 5 ავადმყოფს ჰქონდა წამოკივლებანი, 4-ს შემაწუხებელი ტირილი, 9-ს პასიური პოზა, როგორც გამშლელ, ისე მომხრელ კუნთთა ტონუსის დაქვეითება. 8-ს ჰქონდა ნიკაპისა და კიდურთა ტრემორი, რაც ძლიერდებოდა მოძრაობისას; 2-ს ჰქონდა განმეორებითი ტონურ-კლონური კრუნჩხვები. თვალის მამოძრავებელი სიმპტომებიდან 4-ს აღენიშნებოდა პორიზონტალური ნისტაგმი, 4-ს სიელმე, 2-ს „ჩამავალი მხის“ სიმპტომი. წოვისა და ყლაპვის რეფლექსი ყველა ავადმყოფს ჰქონდა დაქვეითებული. ძიების, ხორთუმის რეფლექსი არ ჰქონდა 3-ს, დანარჩენს ჰქონდა სუსტად გამოხატული. ბაბკინის რეფლექსი არ იყო 8 ავადმყოფში, დანარჩენს ჰქონდა ღუნე. მორის რეფლექსი 12-ში იწვეოდა ხანგრძლივი ლატენტური პერიოდით და იყო არასრულყოფილი, 2-ს აღენიშნა რეფლექსთა ასიმეტრია, დანარჩენ ავადმყოფებში საერთოდ არ იწვეოდა. რობინსონის რეფლექსი იწვეოდა 11 ავადმყოფში, სუსტად იყო გამოხატული 8 ავადმყოფში. ავტომატური სიარულის, ბჯენის, ცოცვის, მყესთა რეფლექსები დათრგუნვილი იყო 6 ავადმყოფში, დანარჩენს ჰქონდა სუსტად გამოხატული. ბაბინსკის რეფლექსი დაქვეითებული აქტივობით იწვეოდა ყველგან, პერესის რეფლექსი იწვეოდა 15-ში, დაყოვნებული და ღუნე რეაქციით; არ იწვეოდა 4 ავადმყოფში. გალანტის რეფლექსი არ იწვეოდა 8-ში, დანარჩენებს ჰქონდათ დაყოვნებული რეაქცია.

ყველა ავადმყოფს გამოუვლინდა ლიქვორული ჰიპერტენზიის სინდრომი. სისხლში 11-ს აღენიშნა დეკომპენსირებული მეტაბოლური აციდოზი. თვალის ფსკერზე — 5-ს გამოუვლინდა სისხლძარღვთა ქსელის გაფართოება. თავის ქალას რენტგენოგრაფიით — ინტრაკრანიალური ჰიპერტენზიის ნიშნები.

ნეიროსონოსკოპიური გამოკვლევით გამოხატული იყო დიდფუზური მწვავე და ქრონიკული ჰიპოქსიის სურათი. სხვადასხვა ხარისხის პარკუჭშიგა სისხლის ჩაქცევა დაუდგინდა 4 ავადმყოფს, პარკუჭის ზომების შეცვლით და შეცვლის ვარეშე. სუბარაქნოიდული სისხლის ჩაქცევა — 2 ავადმყოფს.

ჩატარებული გამოკვლევით დადგინდა (იხილეთ ცხრილი). რომ ცნს-ის ტრავმულ-ჰიპოქსიური საშუალო სიმძიმის დაზიანების დროს, მწვავე პერიოდში, მკურნალობამდე, სტატისტიკურად სარწმუნოდ იყო შემცირებული თიროქსინის, ტრიოდთირონინის, თიროტროპინის, თიროსიმეაკავშირებული გლობულინის კონცენტრაცია ნორმასთან შედარებით. დაავადების დინამიკაში, მკურნალობის ფონზე, მკვეთრად იზრდება თიროქსინის, ტრიოდთირონინის, თი-



რეოტროპინის, თირეოშემამაკავშირებელი გლობულინის კონცენტრაციის სის-  
ხლის შრატში მკურნალობამდე არსებულ მაჩვენებლებთან შედარებულ შემთხვევაში  
კონცენტრაცია თითქმის უახლოვდება ნორმის მაჩვენებლებს ( $p > 0,05$ ).

ამრიგად, ცნს-ის ტრავმულ-ჰიპოქსიური საშუალო სიმძიმის დაზიანების  
დროს გამოვლინდა ჰიპოფიზ-თირეოიდული სისტემის ჰიპოფუნქცია, რომლის  
აღდგენაც სწრაფად ხდება დაავადების დინამიკაში, მკურნალობის ფონზე და  
თიროქსინის, ტრიოდთირონინის, თირეოტროპინის, თირეოშემამაკავშირებელ  
გლობულინის კონცენტრაცია თითქმის უახლოვდება ნორმას.

II ჯგუფი შეადგინა 31 ავადმყოფმა, ცნს-ის ტრავმულ-ჰიპოქსიური და-  
ზიანების მძიმე ფორმით. ანამნეზური მონაცემებით, ეს ახალშობილები, მუც-  
ლადყოფნის პერიოდში, იმყოფებოდნენ ხანგრძლივი ჰიპოქსიის პირობებში  
დედის სწავლასზე დაავადების, პათოლოგიურად მიმდინარე ორსულობისა და  
მშობიარობის გამო. ავადმყოფ ბავშვთა უმრავლესობა კლინიკაში მოთავსდა  
პირდაპირ სამშობიარო სახლიდან. ყველა ავადმყოფი დაიბადა ღრმა ასფიქსია-  
ში, რაც გრძელდებოდა 7-დან 10 წუთამდე. ახალშობილთა გამოყვანა ჰიპო-  
ქსიური მდგომარეობიდან ხდებოდა რენიმიაციული ღონისძიებების საშუალე-  
ბით. აპგარის სკალის მიხედვით 23-ის მდგომარეობა შეფასდა 3 ქულით, 8  
ავადმყოფის — 1 ქულით.

კლინიკურ სურათში წარმოდგენილი იყო შემდეგი ნევროლოგიური სინ-  
დრომები: კომური სინდრომი ჰქონდა 4, კრუნჩხვითი სინდრომი — 12, ზოგადი  
დათრგუნვის სინდრომი — 7, აგზნების სინდრომი — 5, ჰიპერტენზიულ-ჰიდ-  
როცეფალური სინდრომი — 2 ავადმყოფს.

კლინიკაში მოთავსებისას ყველა ახალშობილის საერთო მდგომარეობა იყო  
ძალიან მძიმე: 31-დან 5 იყო კომურ მდგომარეობაში, აღენიშნებოდა სრული  
ადინამია, კუნთთა საერთო ჰიპოტონია ატონიამდე, რეაქციის არარსებობა  
მტკივნეულ გაღიზიანებაზე. 12-ს ჰქონდა კუნთთა ჰიპოტონია და გარეგან  
გამღიზიანებელზე რეაქციის შესუსტება; 13-ს კრუნჩხვები ტონური და კლო-  
ნური კომპონენტით. ყველა ახალშობილს ჰქონდა ძილის დარღვევა. 12 ახალ-  
შობილს კანის საფარველი ჰქონდა მარმარილოსებრ ჭრელი, ცხვირ-ტუჩის სამ-  
კუთხედში მკვეთრად ციანოზური, 10-ს ჰქონდა დიფუზური ციანოზი, 5-ს კა-  
ნისა და ლორწოვანი გარსის ყვითელი შეფერვა, 3-ს კიდურთა შეშუპება და  
სილურჯე. ყველა ავადმყოფს აღენიშნებოდა გულის მუშაობის დარღვევა, რაც  
გამოიხატა 24 ავადმყოფში ტაქიკარდიით და 7 ავადმყოფში ბრადიკარდიითა  
და არითმიით. გულის საზღვრები ყველა ავადმყოფს ჰქონდა ასაკობრივი ნორ-  
მის ფარგლებში. გულის ტონები იყო მოყრუებული. ავადმყოფებს გამოუვლინ-  
დათ სასუნთქი სისტემის უკმარისობის სიმპტომები; ავადმყოფთა უმრავლე-  
სობას (15) ჰქონდა ზედაპირული სუნთქვა, ხშირი აპნოებით; სუნთქვის სიხ-  
შირე მერყეობდა 45-დან 80-მდე. 4-ს აღენიშნებოდა მეორეული ასფიქსიის  
შეტყვეები. ფილტვებში აუსკულტაციით 11 ავადმყოფს ჰქონდა შესუსტებუ-  
ლი სუნთქვის ფონზე ერთეული მშრალი ხიხინი, დანარჩენს კი — ვეზიკულუ-  
რი სუნთქვა. საკმლის მომწვანებელი სისტემის მხრივ ავადმყოფთა უმრავლე-  
სობას ჰქონდა ნაწლავთა პარეზის ნიშნები; 11-ს ღვიძლის ქვემო კიდე სცილ-  
დებოდა მარჯვენა მამილარულ ხაზზე ნეკნთა რკალს 3,5 სმ-ით. ნევროლოგიუ-  
რი სტატუსი: ტირილი სუსტი, მკენესარე ხმით. 4 ახალშობილს პერიოდულად  
ჰქონდა წამოკივლება. სახის გამომეტყველება ყველას ჰქონდა შეწყობილი.  
პოზა პასიური; 5 ახალშობილს ხელები ჰქონდა გაშლილი და განლაგებული ტა-  
ნის გასწვრივ; 8-ს თავის პოზა ჰქონდა იძულებითი (თავი გადაწეული ჰქონდა  
უკანა მხარეს 5 ავადმყოფს; ერთ და იმავე მხარეს — 2-ს). 5-ს კიდურთა სპა-  
სტიური დამბლა (3-ს ზედა, 2-ს ყველა კიდურისა), 8-ს ნიკაპისა და კიდურთა



ტრემორი, თვალის მამოძრავებელი სიმპტომებიდან — 14-ს ჰორიზონტალური ნისტაგმი; 7-ს სიელმე; 8-ს „ჩამავალი მზის“ სიმპტომი. ფიზიოლოგიური ფუნქციები ძირითადად იყო გამკრალი. წოვისა და ყლაპვის რეფლექსი არ ჰქონდა 11-ს. ძიებისა და ხოთუმის რეფლექსი არც ერთს არ ჰქონდა; ბაბინისა და რობინსონის რეფლექსები ჰქონდა 24-ს, 7-ს ჰქონდა დაქვეითებული რეაქციით. შორის რეფლექსი არ იყო არც ერთ ავადმყოფში. ბაბინსკის რეფლექსი იწვეოდა 19-ში, დანარჩენებთან იწვეოდა შესუსტებული რეაქციით და დიდი ლატენტური პერიოდით. ავტომატური სიარულის, ბჯენის, ცოცვის, მყესთა რეფლექსები დათრგუნვილი იყო, არ იწვეოდა არც ერთ ავადმყოფში. პერესის რეფლექსი იწვეოდა 17-ში, დაყოვნებული და დუნე რეაქციით; არ იწვეოდა 14 ავადმყოფში. გალანტის რეფლექსი არ იწვეოდა 13-ში, დანარჩენებს ჰქონდათ დაყოვნებული რეაქცია.

ყველა ავადმყოფს ჰქონდა ლიქვორული ჰიპერტენზიის სიმპტომი.

სისხლში 23-ს ჰქონდა დეკომპენსირებული მეტაბოლური აციდოზი. თვალის ფსკერზე 21-ს გამოუვლინდა ვენური ქსელის გაფართოება, 7-ს ჰქონდა ბადურაზე წერტილოვანი სისხლის ჩაქცევა. თავის ქალას რენტგენოგრაფიაზე 15-ს აღენიშნა ინტრაკრანიალური ჰიპერტენზიის ნიშნები.

ნეიროსონოკოპური გამოკვლევით გამოხატული იყო დიფუზური, მწვავე და ქრონიკული ჰიპოქსიის სურათი. სხვადასხვა ხარისხის პარაკუჭშიგა სისხლის ჩაქცევა დაუდგინდა 5 ავადმყოფს, პარაკუჭის ზომების შეცვლით და შეცვლის გარეშე, სუბარაქნოიდული სისხლის ჩაქცევა 4-ს, სუბდურული სისხლის ჩაქცევა — 3 ავადმყოფს.

ცნს-ის ტრავმულ-ჰიპოქსიური დაზიანების მძიმე ფორმის დროს ზემოთ განიღვრული 31 ავადმყოფიდან 8-ს განუვითარდა ტერმინალური მდგომარეობა, რაც დამთავრდა ლეტალური გამოსავლით.

ამ ახალშობილებს დაზიანებისას აღენიშნებოდათ ღრმა და ხანგრძლივი ასფიქსია; ავარის სკალით მათი მდგომარეობა შეფასდა 1 ქულით.

კლინიკაში ეს ავადმყოფები მოთავსდნენ უშუალოდ სამშობიარო სახლიდან. კარტიკულ მდგომარეობაში. კლინიკურ სურათში პრევალირებდა ზოგადი დათრგუნვისა და კომური სინდრომები. ცნობიერება მათ ჰქონდათ დაბინდული, გარეგან გაღიზიანებაზე რეაქცია არ ჰქონდათ ან ჰქონდათ არაადეკვატური, დაყოვნებული. ავადმყოფებს აღენიშნებოდათ სრული აღინამია, არეფლექსია, ჰიპოტონია ატონიამდე, წოვისა და ყლაპვის რეფლექსთა არარსებობა. სხვა რეფლექსები იყო თითქმის დათრგუნვილი. ავადმყოფთა უმრავლესობა არ ტიროდა, ზოგიერთ მათგანს აღენიშნებოდა კუნესა სუსტი ხმით, პერიოდულად კი წამოკვლებანი. კანი — დიფუზური ციანოზით, მიწის ელფერით. სკლერებზე, სახეზე, ლორწოვანზე წერტილოვანი სისხლის ჩაქცევები. ზოგიერთ მათგანს განუვითარდა შეშუპებითი სინდრომი. ავადმყოფებს გამოუვლინდათ მიკროციტულაციის მკვეთრი, ღრმა დარღვევები, გულ-სისხლძარღვთა და სასუნთქი სისტემების უკმარისობა. დინამიკაში განვითარდა ყველა შინაგანი ორგანოს დისფუნქცია, ვიტალური ფუნქციების სრული დათრგუნვა. ამ ავადმყოფებიდან 2-ს აღენიშნა გულის მუშაობის გაჩერება, 5 მათგანს კი განუვითარდა სერიული აპნოები, გადაყვანილი იყვნენ მართვით სუნთქვაზე, ხოლო შემდეგ კი გაუჩერდათ გულის ცემა.

ჩატარებული გამოკვლევებით დადგინდა (იხ. ცხრილი), რომ ცნს-ის ტრავმულ-ჰიპოქსიური დაზიანების მძიმე ფორმის დროს, მწვავე პერიოდში, მკურნალობამდე მკვეთრად იყო შემცირებული თიროქსინის, ტრიიოდთირონინის, თირეოტროპინის, თირეოშემავარებელი გლობულინის კონცენტრაცია ნორმასთან შედარებით და აგრეთვე, ცნს-ის ტრავმულ-ჰიპოქსიური საშუალო სიმ-





ძიმის დაზიანების დროს, მკურნალობამდე პერიოდში არსებულ მაჩვენებლებთან შედარებით.

დაავადების დინამიკაში, მკურნალობის ფონზე, იზრდება თიროქსინის, ტრიიოდთირონინის, თირეოშემაკავშირებელი გლობულინის, თირეოტროპინის კონცენტრაცია, თუმცა გაჯანმრთელების შემთხვევაშიც ვერ აღწევს ნორმის მაჩვენებლებს და სტატისტიკურად სარწმუნოდ ნაკლებია მათზე.

ფარისებრი ჯირკვლისა და ჰიპოფიზის ჰორმონთა კონცენტრაცია სისხლის შრატში ცნს-ის ტრავმულ-ჰიპოქსიური დაზიანების დროს ახალშობილებში

ცნს-ის ტრავმულ-ჰიპოქსიური დაზიანება		სტატისტიკა	თიროქსინი ნგ/მლ	ტირეოთროპინი ნგ/მლ	თირეოტროპინი მ.ძ. ერთ.ლ	თირეოშემაკავშირებელი გლობულინი ნგ/მლ
საშუალო სიმძიმის ფორმა	მკურნალობამდე	M ± m	100,71 ± 4,52	1,21 ± 0,11	2,21 ± 0,15	22,44 ± 0,17
	n=19	P <sub>1</sub>	< 0,001	< 0,001	< 0,05	< 0,001
ფორმა	მკურნალობის შემდეგ	M ± m	125,35 ± 3,43	1,99 ± 0,18	2,95 ± 0,21	25,65 ± 0,55
	n=19	P <sub>1</sub>	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05
მძიმე ფორმა	მკურნალობამდე	M ± m	89,22 ± 3,11	0,97 ± 0,05	1,55 ± 0,13	20,21 ± 0,11
		P <sub>1</sub>	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
	n=31	P <sub>2</sub>	< 0,05	< 0,05	< 0,001	< 0,001
		მკურნალობის შემდეგ	M ± m	115,01 ± 5,23	1,54 ± 0,12	2,12 ± 0,22
	n=31	P <sub>1</sub>	< 0,05	< 0,01	< 0,05	< 0,001
		P <sub>2</sub>	0,001	< 0,001	< 0,05	< 0,001
საკონტროლო ჯგუფი	n=15	M ± m	138,32 ± 5,25	2,27 ± 0,18	3,18 ± 0,32	26,51 ± 0,45

n—გამოკვლეულია რიცხვი.

P<sub>1</sub>—განსხვავებათა სტატისტიკურად სარწმუნო სხვაობა საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით.

P<sub>2</sub>—განსხვავებათა სტატისტიკურად სარწმუნო სხვაობა ცნს-ის ტრავმულ-ჰიპოქსიური დაზიანების საშუალო სიმძიმის ფორმის დროს, მკურნალობამდე და მკურნალობის შემდეგ პერიოდებს შორის.

P<sub>3</sub>—განსხვავებათა სტატისტიკურად სარწმუნო სხვაობა ცნს-ის ტრავმულ-ჰიპოქსიური დაზიანების საშუალო და მძიმე ფორმებს შორის, მკურნალობამდე პერიოდში.

P<sub>4</sub>—განსხვავებათა სტატისტიკურად სარწმუნო სხვაობა ცნს-ის ტრავმულ-ჰიპოქსიური დაზიანების მძიმე ფორმის დროს, მკურნალობამდე და მკურნალობის შემდეგ პერიოდებს შორის.

ამრიგად, პერინატალური პერიოდის ცნს-ის ტრავმულ-ჰიპოქსიური დაზიანება იწვევს თირეოიდული ჰორმონების სინთეზისა და ჰიპოფიზური რეგულაციის დარღვევას. ჰიპოფიზ-თირეოიდული სისტემის ჰიპოფუნქცია გაცილებით მკვეთრია და სტაბილური მძიმე ფორმის დაზიანების დროს საშუალო სიმძიმის დაზიანებასთან შედარებით, ე. ი. ტრავმულ-ჰიპოქსიური დაზიანების კლინიკური ფორმა (სიმძიმის მიხედვით) პირდაპირპროპორციულია ჰიპოფიზ-თირეოიდული სისტემის ჰიპოფუნქციის ხარისხისა. მიღებული მონაცემები შესაძლოა გამოყენებულ იქნეს, როგორც დამხმარე სადიაგნოსტიკო-სადიფერენციო ტესტი დაავადების სიმძიმის ხარისხის ადრეულ ეტაპზე შესაფასებლად

ლა დაავადების კომპლექსურ მკურნალობაში მაცორეგირებელი საშუალებების  
ჩასართავად.

ექიმთა დახელოვნების ინსტიტუტის პედიატრიის კათედრა  
თბილისის ბავშვთა რესპუბლიკური საავადმყოფო

(შემოვიდა 20.03.1992)

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

И. Г. ДЖИНЧАРАДЗЕ, И. В. ПАВЛЕНИШВИЛИ

**КЛИНИКА И ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ  
ГИПОФИЗАРНО-ТИРЕОИДНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ  
ТРАВМАТИЧЕСКО-ГИПОКСИЧЕСКОМ ПОВРЕЖДЕНИИ  
ЦНС У НОВОРОЖДЕННЫХ**

Резюме

При среднем и тяжелом травматическо-гипоксическом повреждении ЦНС в сыворотке крови 50 новорожденных исследованиями концентрации тироксина, триодтиронина, тиреотропина, тиреосвязывающего глобулина радиоиммунологическим методом выявлена гипофункция гипофизарно-тиреоидной системы, причем концентрация этих параметров уменьшена. Вместе с тем, качество гипофункции более выражено и стабильно при тяжелой форме травматическо-гипоксического повреждения, чем при повреждении средней тяжести, что может быть использовано в качестве вспомогательного диагностико-дифференцирующего теста для раннего выявления степени тяжести заболевания и включения корригирующих средств в комплексное лечение.

EXPERIMENTAL MEDICINE

N. JINCHARADZE, I. PAVLENISHVILI

**CLINIC AND FUNCTIONAL STATE OF HYPOPHYSIS—THYROIDAL  
SYSTEM DURING TRAUMATIC—HYPOXIAL DISORDER OF C. N. S.  
IN NEWBORNS**

Summary

During medium and severe traumatic—hypoxial disorder of C. N. S. the hypofunction of the hypophysis—thyroidal system was revealed in the blood serum of 50 newborns by investigating the concentration of thyroxine, triiodothyronine, thyrotropine, and thyro-binding globuline—the concentration of these parameters being decreased. At the same time, the hypofunction quality is more pronounced and stable in the severe form of the traumatic-hypoxial disorder than in the severe form of the traumatic-hypoxial disorder than in the medium form of the disorder, which can be used as an auxiliary diagnostic and differentiating test to define the seriousness of the disease at an early stage and to introduce regulating means into a multimodality therapy.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Ю. А. Якунин, Э. И. Ямпольская, С. Л. Кипнис, И. М. Сисоева. Болезни нервной системы у новорожденных и детей раннего возраста. М., 1979.
2. ბ. ჯინჭარაძე, ი. ფავლენიშვილი. ახალშობილთა დაავადებები. თბილისი, 1990.
3. В. А. Михельсон, Э. Д. Костин, Л. Е. Цыпин. Анестезия и реанимация новорожденных. Л., 1980.

3. სარგია

„ქართლი“-სა და „ქართველი“-ს ეტიმოლოგიისათვის

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა მ. ანდრონიკაშვილმა 20.9.1992)

სიტყვების — „ქართლი“ და „ქართველი“-ს ეტიმოლოგიისა და სემანტიკის შესახებ ენათმეცნიერებსა და ისტორიკოსებს შორის დღესაც აზრთა სხვადასხვაობაა. აქ გასარჩევია რამდენიმე თვალსაზრისი.

ლეონტი მროველის კონცეფციით, ქართველები, სხვა კავკასიელ ტომებთან ერთად, ნოეს ძის, იაფეტის, შვილიშვილის, თარგამოსის, შთამომავალი არიან. მას შემდეგ, რაც ნებროთმა ბაბილონს გოდოლი ააშენა, იქ ენები გაიყვნენ და გაიბნინენ მთელს ქვეყანაზე. თარგამოსი თავისი მრავალრიცხოვანი შთამომავლობით წამოვიდა და ორ მთას, არარატ — მასისს შუა დაემკვიდრა. შემდეგში, რაკი არარატისა და მასისს ქვეყანა ველს იტევდა თარგამოსის გამრავლებულ მოდგმას, თარგამოსმა გაუყო შვილებს თავისი სამკვიდრებელი. ქართველების (აღმოსავლური შტოს) წინაპარს, ქართლოსს, ერგო ქვეყანა... რომელსაც აღმოსავლეთი საქართველო შეიძლება ეწოდოს, მეგრელების (ქართველთა დასავლურ შტოს) წინაპარს ეგროსს — კი წილად ჰხედომია „ზღვის ყურის ქვეყანა, დასავლეთი საქართველო, სამეგრელო“ ([1], გვ. 1—3).

ლ. მროველის კონცეფციის მკაცრი, მაგრამ სწორი და მართებული შეფასება მოგვცა აკად. ი. ჯავახიშვილმა, რომელმაც უჩვენა, რომ ლ. მროველის კონსტრუქცია ხელოვნური და მწიგნობრული წარმოსებისაა ([2], გვ. 172). აკად. ი. ჯავახიშვილს შესაძლებლად მიაჩნია, დაუშვას, რომ „იქნებ ხალხში გარდმოცემით მაინც რაიმე ბუნდოვანი თქმულება არსებობდა ქართველთა და ზემოჩამოთვლილ ტომთა მონათესაობაზე“ ([2], გვ. 174).

აკად. ს. ყაუხჩიშვილის აზრით, „ქართლის ცხოვრების“ მიხედვით, „ქართლი“ ერქვა იმ ადგილს, სადაც დაემკვიდრა ქართველთა ლეგენდარული მამამთავარი ქართლოსი. ამ ადგილს შემდეგ ეწოდა არმაზი და აქ აშენდა „დედა-ციხე“ ([3], გვ. 8).

ანტიკურ მწერლობაში ეს ადგილი იწოდება ხან „არმაზციხედ“, ხან „აკროპოლისად“, დიონ კასიოსი ლაპარაკობს „ქალაქზე, რომელსაც აკროპოლისი ერქვა“ ([4], გვ. 76).

სიტყვა „ქართველის“ ეტიმოლოგიის შესახებ თავისი მოსაზრება გამოთქვა აკად. ი. ჯავახიშვილმა, რომელიც წერდა: „ჩვენი ეროვნების სხვადასხვა ტომთა სახელებში ჩვენი ერის უძველესი ბინადრობისა და სამშობლოს სახელია შენახული. ავიღოთ, მაგალითად, სიტყვა „ქართული“... მორფოლოგიური ანალიზი მისგან გამოჰყოფს „სადაურობის, ანუ ჩამომავლობის საკვეცს“ -ელ-ს; ამის შემდეგ „სიტყვა „ქართველის“ პირველი ნაწილიც „ქართუ“ ქვეყნის სახელი უნდა იყოს...“ „ამგვარად, დაკვირვებამ დაგვარწმუნა, რომ ქართულ-მეგრული შტოს ტომების საკუთარ სახელებში (ქართული, კარდუხი) ერთი და იმავე ქვეყნის სახელი გვხვდება: იგი არის ქართუ, ანუ კარდუ. რაკი ამ ქვეყნის სახელი ორივე შტოს ტომების სახელწოდებაში მოიპოვება, უძველია, იგი ქართველების თავდაპირველი საერთო სამშობლო უნდა



ყოფილიყო. ამ სამშობლოს ხსოვნა ქართველების მესამე შტოს წარმომადგენელს, სვანებსაცა აქვთ შერჩენილი. სვანეთში ახლა მოიპოვება სოფლის საზოგადოება, რომელსაც „ქალდე“, ანუ ხალდე ჰქვია. ერთი სიტყვით, ხალდე, ანუ ქართუ ჩვენი ეროვნების თავდაპირველ სამშობლოდ უნდა ჩაითვალოს. ეს კარდუ, ანუ ქართუ განთქმული ქვეყანა ქალდეა არის“ ([5], გვ. 34—35).

აკად. ი. ჯავახიშვილის აქ გამოთქმული თვალსაზრისის ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ხალდე თუ ქალდე ვერ დაგვეხმარება პრობლემის გარკვევაში, მაგრამ მეცნიერი მართალია, როცა ჩვენი ქვეყნის სახელს უკავშირებს ქართუ-ს.

აკად. ს. ჯანაშია და აკად. ა. შანიძე „ქართლისა“ და „ქართველის“ ეტიმოლოგია-სემანტიკას უკავშირებენ „ქართლის მოქცევის“ არიანა — ქართლს.

აკად. ს. ჯანაშიას აზრით, „ქართლის მოქცევის“ თხრობის არიანა — ქართლი წარმოადგენს მოგონებას ჰარი ქვეყნის, როგორც ქართველთა უძველესი საცხოვრისის შესახებ“ ([6], გვ. 70). ავტორს მიაჩნია, რომ „აქ შესაძლებელია იგულისხმებოდეს როგორც მიტანი, ისე ურარტუც, ვანის ტბის მიდამოები, რადგანაც... ჰარი ქვეყანა შეიცავდა ერთსაც და მეორესაც“ (იქვე).

აკად. ს. ჯანაშია შეეცადა, ეს ტერმინი „ხურიტების“ სახელწოდებისათვის დაეკავშირებინა, რომელსაც წინათ შეეცდომით „ხარი“-ს სახით კითხულობდნენ („ხური“-ს ნაცვლად)“ ([7], გვ. 16).

ყოველივე ამის მიუხედავად, აკად. ს. ჯანაშიას შეხედულებით მაინც ვერ გაირკვევა ჩვენი ტერმინების სემანტიკა-ეტიმოლოგია.

აკად. ა. შანიძის აზრით, ქართლი- წარმოადგენს სიტყვა პართენ-ის („პართიელები“) სახეცვლილებას: part-n-i → partl-i → Kartl-i → ქართლი- („საქართველო“) — ([8], გვ. 83).

აკად. ა. შანიძე წერს, რომ სიტყვა Kartvel-i მომდინარეობს პართიელთა ქვეყნის სახელწოდებისაგან Parthava (Parthava). წარმომავლობის ქართული ელ -el- სუფიქსის დართვის გამო ფუძე შეიკუმშა და partav-el-ის ნაცვლად მივიღეთ partv-el-i, აქედან კი საბოლოოდ kartv-el-i („ქართველი“) — ([8], გვ. 84).

აკად. ა. შანიძის აზრით, ზედსართავი სახელი kartul-i მომდინარეობს იმავე ფუძისაგან partava: partavul-i → partvul-i → parttul-i → kartul-i (იქვე).

ძნელი მისახვედრი არ უნდა იყოს, რომ აკად. ა. შანიძის ამ დებულებას მწიგნობრულის, ხელოვნურის შთაბეჭდილება აქვს.

„ქართლის მოქცევის“ მნიშვნელობა აკად. ი. ჯავახიშვილს შემდეგნაირად აქვს გამოთქმული: „მეტად საყურადღებოა, რომ ჩვენმა ძველმა მატია-ნემ მოქცევა ქართლისა“-მაც კარგად იცის, რომ ქართველები კავკასიის თავდაპირველი მცხოვრებნი არ იყვნენ... იგი თვით მოგვითხრობს, როგორ და როდის მოვიდნენ ქართველები კავკასიაში და დასახლდნენ. „ქართლი“ და ქართველთა სამეფო მაშინ... კავკასიაში კი არ იყო, არამედ სამხრეთით... მაგრამ დაახლოებით V—IV ს. ძვ. წ. უნდა შემოსულიყვნენ ქართველი ამიერკავკასიაში და თანდათან აღმოსავლეთი საქართველო დაეპყრათ“ ([2], გვ. 68).

ტერმინ „ქართა“-ს ყურადღება მიაქცია პროფ. ს. კაკაბაძემაც. იგი წერდა: „არმაზის წინანდელი სახელი ქართლი უნდა ყოფილიყო... სვანურად ქვლთხი ეხლაც მალალს ნიშნავს... ძველი ქართული ქარდაგი შეიძლება ნიშნავდეს მაღალ ადგილზე შენებულობას. ძველ ქართულშივე ქორედი მრავალსართულიან სახლს ნიშნავს. რაჭულ თქმაში სიტყვა ქორეთი ნიშნავს სხვენს. ძველ ქართულშივე გვხვდება ქორი სახლის ერდოზე დაშენებული სახლის მნიშვნელობით. ქართა ქვემო იმერულში ნიშნავს საღორეს. ქართა ავარულში „ჰორ“ ფორ-



მით, ხოლო უფროში „ქალა“-ს სახით ნიშნავს თივის შესანახ გადახურულ ვად-  
გოლს“ ([9], გვ. 5—6), თუმცა პროფ. ს. კაკაბაძეს შესაძლებლად მიიჩნევდა მის  
რენიანი ახსნაც, რომლის მიხედვითაც, სავარაუდოა, მეგრული „ქართი“ მო-  
დიოდეს ძველ ქართულ ტერმინიდან — „კალა“ ([9], გვ. 8).

პროფ. ს. კაკაბაძის მოსაზრება საეჭვოდ მიგვაჩნია, რადგან მის მიერ მო-  
ხმობილ ტერმინებს არაფერი აქვთ საერთო სიტყვასთან „ქართლი“. უნერხუ-  
ლია და აუხსნელი ჩვენი ტერმინის დაკავშირება სალორესთან, თანაც „ქართა“  
იმერულში ბაკს, ფარეხს ნიშნავს ([10], გვ. 262) და არა სალორეს.

როცა ქართულ სიტყვებს „ქართლ“-სა და „ქართველ“-ს მეგრულ სიტყვას  
„ქართა“-ს უკავშირებენ, ამოსავლად იღებენ „ქართა“-ს იმ მნიშვნელობას, რო-  
მელიც პროფ. ი. ყიფშიძეს აქვს ფიქსირებული. მისი მონაცემით, „ქარ-  
თა“ მეგრულში აღნიშნავს „летний хлев (простое загороженное место, откры-  
тое сверху); ო-ქართუ: место, годное для хлева“ ([11], გვ. 342).

უნდა აღნიშნოს, რომ ქართა გურულშიც ვხვდებით „ქალტა“-ს ფორ-  
მით, რაც ბაკს აღნიშნავს ([12], გვ. 248); ([13], გვ. 560).

აკად. გ. მელიქიშვილი ერთ აღრეულ ნაშრომში სამხრეთ-ქართული,  
ისტორიული ქვემო ქართლისა და მესხეთის ტერიტორიაზე სცოკოვები აღმო-  
საველურ-ქართული ტომების გაერთიანების სამეფოდ მიიჩნევდა არიანა —  
ქართლს; იგი ამ სიტყვას ასე ხსნიდა სავარაუდოდ: არიული, ე. ი. სპარსეთის  
ქართლი, ე. ი. აღმოსავლურ-ქართულ ტომთა ის ტერიტორია, რომელიც აქე-  
მენიდების სპარსეთის შემადგენლობაში იყო მოხვედრილი ([14], გვ. 28—29).

სხვა ნაშრომში [7], რომელიც რამდენაღე ათეული წლის შემდეგ გამო-  
ქვეყნდა, აკად. გ. მელიქიშვილი წერდა, რომ „ისეთი ფორმების არსე-  
ბობა, როგორცაა „ქართი (მეგრ. ქორთუ), ქართველი, საქართველო“ და სხვ.,  
რომელთა კავშირი „ქართლი“ — სახელწოდებასთან ეჭვს გარეშეა, უცილო-  
ბელს ხდის, რომ „ქართლ“-ში „ლ“ ცნობილი ქართული დეტერმინანტი სუფი-  
ქსია, ასე რომ, ძირეული მასში „ქართ“ ან, უფრო ზუსტად, სწორედ „ქართა“  
უნდა იყოს (აღბათ: ქართა-ელი > ქართაველი (კეთილზომიერებისათვის ხმოვნებს  
შორის ჩაერთვის „ვ“) ქართველი (შდრ. რაჭა — რაჭველი). მნიშვნელობის  
მხრივაც დასავლურ-ქართული „ქართა“-ს „ქართლთან“ დაკავშირებას დიდი  
დაბრკოლება არ ხვდება, რამდენადაც ქართული წყაროების მიხედვით ირკვე-  
ვა, რომ „ქართლ“ უნდა ყოფილიყო ქართლის მეფეთა უძველესი რეზიდენ-  
ციის, დიდი გალავანშემოვლებული ციხე-სიმაგრის თავდაპირველი სახელი“  
([7], გვ. 238).

იმავე ნაშრომში, სხვა ადგილას აკად. გ. მელიქიშვილი აკეთებს შემდეგ  
დასკვნას: „რამდენადაც „ქართლში“ „აქროპოლისის“, ქალაქის, ციხე-სიმაგრის,  
გალავანშემოვლებული ადგილის მნიშვნელობა შეიძლება ვიგულისხმოთ, მისი  
სემანტიკური სიახლოვე დასავლურ-ქართულ „ქართა“-სთან, რაც შემოზღუ-  
დულ ადგილს ნიშნავს, ვფიქრობთ, აშკარაა“ ([7], გვ. 239).

ჯერ კიდევ 1951 წელს ქართველი ხალხის წარმოშობისა და სიტყვა „ქარ-  
თველის“ ეტიმოლოგიის შესახებ აკად. გ. მელიქიშვილი, ემყარებოდა  
რა აკად. ი. ჯავახიშვილის მოსაზრებას, წერდა: „ეს ხალხი აღმოსავლურ-ქარ-  
თული წარმოშობის უნდა ყოფილიყო. მათი სახელი „ქარდუ“ (გამოთქმაში  
უნდა გვქონოდა „ქართუ“) იდენტურია აღმოსავლურ-ქართული გაერთიანების  
პეგემონი ტომის ადგილობრივი სახელისა („ქართუ“ — აქედანაა „ქართუე-  
ლი“ — „ქართველი“). „ქარდუ“ — ხალხის ქართველობას ამჟღავნებს ამ ხალ-  
ხის სახელის ამავე დროს წყაროებში „კორდუ“ („გორდუს“) ფორმით ხმარე-  
ბაც. ეტყობა, ამ დროს აღმოსავლურ-ქართული ტომის — ქარდუს — გვერდით

მეგრულ-ქანურ მოსახლეობას უცხოვრია, რომლის ენიდან უნდა სიელთაღმგზავნი ძნებს და სომეხებს ამ ხალხის სახელი“ ([15], გვ. 137).

აკად. გ. მელიქიშვილი „ქარდუს“ მართებულად უკავშირებს „ქართველს“, „ქართა“-ს.

ჯერ კიდევ 1908 წელს აკად. ნ. მარმა გამოთქვა მოსაზრება ქართ ფუძის უძველესი ფორმის შესახებ. მაშინ იგი წერდა: „К первоначальному sd восходит ოფ, resp. ოფ и в грузинской основе qarṭ, от которой произведены груз. qarṭ-ul-i грузинский, груз. qarṭ-l-i Грузия (Картлия), сван. qarṭ, resp. qarṭ-l-id, мингр. qarṭ-u грузин, сван. m qarṭ, resp. m qarṭ-l-id. В самом грузинском языке для обозначения грузина ოფთენ gentile с соответственным суффиксом el образовано от той же основы в форме не единственного числа, а архаического иверского множественного числа на iv qarṭ-iv и звучит qarṭveli (qarṭ-iv-el-i). От последнего происходит сравнительно новое географическое название в форме имени места Sa qarṭvelo Грузия. Таким образом, основа (qarṭ) этого названия грузин восходит к более древней форме qasd, с суффиксом мн. числа iv- qasdiv“ ([16], გვ. 5).

როგორც ჩანს, აკად. ნ. მარმა ძირითადი დასკვნა ასეთია: ქართულ ენაში ქართველის აღსანიშნავად გამოყენებულია ფუძე qarṭ არქაული ივერული (მეგრული) ენის მრ. რიცხვის iv ფორმით qarṭveli (qarṭ-iv-el-i).

ამ დებულებას აკად. ნ. მარმა 30 წლის შემდეგაც გაიმეორებს იმ განსხვავებით, რომ არქაული ივერული (მეგრული) ენის მრ. რიცხვის iv ფორმას უკვე აფხაზური ენის კუთვნილებად მიიჩნევს. აი რას წერდა აკად. ნ. მარმა: „...грузинское слово ქართველი qarṭv-el-i произведено не от чистой основы этнического термина qarṭ, а от его формы мн. числа qarṭ-iv по тубалкаинскому образованию... весьма возможно, что тема, qarṭv, от которой образован грузинский термин qarṭv-el-i, ქართველი представляет основу (qarṭv- < qarṭv-) абхазского мн. числа a qarṭv-a“ ([17], გვ. 14).

აქ გამოთქმული მოსაზრებით აკად. ნ. მარმა მიანიშნებს მეგრულ-აფხაზურის კიდევ ერთ საერთო ენობრივ პარამეტრს. მაგრამ, მიუხედავად მისი დიდი მეცნიერული რუდუნებისა და სურვილისა, სიტყვა ქართველის ეტიმოლოგია მაინც აუხსნელი დარჩა.

ივ. შოპენის აზრით, ქართლი ნიშნავს აფიგის, სადაც ცხოვრობს ბინადარი (оседлые) ხალხი ([18], გვ. 15).

საკვლევე საკითხის შესახებ თავიანთი მოსაზრება გამოთქვეს სომეხმა მეცნიერებმა.

ლ. მელიქსეთ-ბეგი „ქართლს“ უკავშირებს სატომო სახელს „ქართ“-ი. რომელიც მიაჩნია ტერმინ „ხალდე“-ს სახესხვაობად ([19], გვ. 96).

ნ. აღონცი ამოდის კარდუ//ქართუ ტერმინებიდან ([20], გვ. 398).

ცხადია, რომ ლ. მელიქსეთ-ბეგი და ნ. აღონცი ი. ჯავახიშვილისა და ს. ჯანაშიას შეხედულებას იზიარებენ.

გრ. კაპანციანი სიტყვას ქართველს ასე შლის — ქართ-ველი. ამ უკანასკნელს ის უკავშირებს ხეთურ ბირ//ბერს მნიშვნელობით „სახლი, გვარი, ტომი“ [21], გვ. 5, 7, 13, 18).

ასეთია სიტყვების „ქართლი“ და „ქართველი“ შესახებ დღემდე გამოთქმულ მოსაზრებათა მოკლე მიმოხილვა, რომელიც გეიჩვენებს, რომ საკვლევე სიტყვების ეტიმოლოგიისა და სემანტიკის შესახებ აზრთა სხვადასხვაობაა. ჩვენ ვიზიარებთ აკად. გ. მელიქიშვილის მიერ გამოთქმულ თვალსაზრისს, რომ-



ლის მიხედვით „ქართლი“ და „ქართველი“ მომდინარეობენ მეგრულ სიტყვებისგან „ქართა“, როცა ის აღნიშნავს ბაქს, ფარესს, შემოზღუდულ მდინარეს<sup>1</sup> მეგრული ენის წიაღში ლექსიკოლოგიურმა კვლევა-ძიებამ გამოავლინა დიდძალი ახალი მასალა და ეს სიახლე პირველ რიგში შეიხოს სიტყვა „ქართა“-ს სემანტიკას.

სიტყვა „ქართა“-ს დღევანდელ მეგრულში მრავალი მნიშვნელობა აქვს:

1. წრე, ნიშბი, შარავანდელი (ტაძრის ფრესკებზე), წმინდანად შერაცხილთა (აღიარებულთა) გამოსარჩევი ნიშანი;
2. აღამანთა შეკრული წრე, როცა რაიმე სულიერს იპერეს;
3. შემოღობილი ადგილი ოთხფეხა ცხოველთა დასამწყვდევად; ბაკი, ფარეხი;
4. ციხეს შემოვლებული გალავანი;
5. მთვარეს, მზეს მრგვალად, წრიულად მოთეთრო ბაცი ფერი რომ ადგას;
6. მორიელის ნაკბენს თეთრი სითხე რომ ადგას წრიულად;
7. ცხენით თამაშობის ერთ-ერთი სახე;

გარდა ამისა, ქართ ნიშნავს:

ა) აკეთებს; ბ) გადაედო; გ) შეუბრუნდა<sup>1</sup>.

ჩვენ არ ვთვლით, რომ „ქართა“ — სიტყვის ყველა მნიშვნელობა მეგრულში აღნიშნულით ამოიწურება. მაგრამ, რაც ფიქსირებულია, ისიც მრავლისნეტყველია. კერძოდ, არა გვგონია, რომ ნასესხებ სიტყვას ასეთი მრავალი მნიშვნელობა შეეძინა. „ქართა“ სიტყვის ჩვენ მიერ ჩაწერილი მნიშვნელობანი, უნდა ვიფიქროთ, პირველადია, ძირითადი, რომელთაგან ბაკის, ფარეხის, ციხე-სიმაგრის, გალავანშემოვლებული ადგილის მნიშვნელობა სხვა ენებმაც შეითვისეს. სხვა მნიშვნელობანი მეგრულის კუთვნილებად დარჩა. „ქართა“ სიტყვის ეს პოლისემანტურობა, შეიძლება ითქვას, იმას გვიჩვენებს, რომ იგი კოლხურ/ზანური (-მეგრულ-ქანურს) ენის ძირითადი ლექსიკური ფონდის ერთეულია.

სპეციალურ ლიტერატურაში მიუთითებენ „ქართა“-ს კავშირზე მის ინდოევროპულ პარალელთან. აკად. გ. მელიქიშვილი წერს: „gardas ლიტვურში აღნიშნავს „ზღუდეს, გალავანს, ღობეს, ბაქს“; შდრ. აგრეთვე გოთ. garda-თანემ. გერმ. Hürde, Viehhof-ს. ზოგ სხვა ინდოევროპულ ენაშიც იგი „შემოღობილ ადგილს, ღობეს“ აღნიშნავს. არის ეს სიტყვა გერმანული ჯგუფის ენებშიც. სხვაგან ამ ძირს სახლის მნიშვნელობა მიუღია, მაგრამ ფართოდ განივითარა მან აგრეთვე „ციხესიმაგრის“, გამაგრებული ადგილის“, „ქალაქის“ მნიშვნელობა: იხ. ფრიგიული — gordum „ქალაქი“, სლავური grad „ციხესიმაგრე“, „კოშკი“ რუსული „город“ ([7], გვ. 239).

სიტყვა gard-ის სემანტიკურ მიმოხრებზე ინდოევროპულ ენებში მიუთითებენ თ. გამყრელიძე და ვ. ივანოვი. მათი აზრით, „აღრ. gardh „огороженное место“, ლიტ. gařdas „загон“, „стойло“, „огороженное место“, გოთ. gards „дом“, სრ. др.-англ. gearđ „загородка“, „сад“, „огород“, др.-в.-нем. garto (нем. Garten); ст.-слав. gradъ „крепость“, „город“, „сад“ ([22], გვ. 744).

ინდოევროპულ ენებში garda სიტყვის მნიშვნელობათა ანალიზი გვიჩვენებს, რომ მათ შორის უპირველესია გომის, ბაკის, გამაგრებული ადგილის, ციხესიმაგრის მნიშვნელობა, სხვა დანარჩენი კი — ქალაქი, ბაღი, საცხოვრებელი ადგილი — შემდგომ ჩანს განვითარებული.

<sup>1</sup> სიტყვა „ქართა“-ს აქ აღნიშნული მნიშვნელობანი ჩამაწერინა ჯ. ზუგდიდის მცხოვრებმა ვიოლეტა არილიძის ასულმა ზარქუამ. სპეციალობით მედდამ, რომელიც მეგრული ენის ტრფილია, აქვს შეგროვილი დიდძალი ლექსიკა, სამწუხაროდ, ჯერჯერობით არაფიქსირებული სპეციალურ ლიტერატურაში (ვ. ს.).



პროფ. ვ. გეორგიევს უშვებს „ქალაქის“ მნიშვნელობის მქონე სიტყვად ზღურთი kardas არსებობას. იგი წერს: „...grt-gart—„город“ из пеласгского kardas-s, u.-e. ghordhos „город“ ([23], გვ. 103).

კანონზომიერად მიგვაჩნია ასეთი კითხვის დასმა: იხმარებოდა თუ არა მეგრული „ქართა“ „ქალაქის“ აღსანიშნავად? პასუხი, რა თქმა უნდა, დადებითია.

როგორც აღინიშნა, „ქართა“-ს უპირველესი, ძირითადი მნიშვნელობები იყო ბაქის, ფარეხის, ციხესიმაგრის, გალავანშემოვლებული ადგილას აღნიშვნა. აღნიშნული სემანტიკიდან ქალაქის მნიშვნელობის შექმნა იმ უძველესი დროის ამოცანა იყო, რაც იმავეთვე გაკეთდა. გაკეთდა, იმიტომ რომ გალავანშემოვლებული ადგილი, ციხესიმაგრე და ქალაქი სემანტიკური ველის ერთ სიბრტყეზე დევს, ხოლო პირველი ორის სემანტიკას პირდაპირ მივყავართ ქალაქის ცნებასთან.

1914 წელს პროფ. ი. უფშიძე წერდა, რომ „ქართლსა და თბილისს მეგრულში „ქართი“-ს სახელი შემორჩა“ ([11], გვ. 345). საუკუნის დასასრულსაც იგივე ვითარებაა არა მარტო მეგრულში, არამედ აფხაზურშიც. მეგრელის (და აფხაზის“) მეტყველებაში „ქართი“ ჰქვია თბილისს. 1500 წლის ისტორიამ მეგრელის მეტყველებაში „ქართი“ ვერ აქცია თბილისად. მისთვის „ქართი“ ერთადერთია მთავარი ქალაქი, ციტადელი. მეგრულმა ენამ შემოინახა ათასეული წლების სიტუაცია და სუნთქვა, როცა „ქართი“ ერქვა გალავანშემოვლებულ ადგილს (უფრო აღრე, ალბათ, ფარეხს, ბაქს), ციხესიმაგრეს, ციტადელს, მთავარ ქალაქს.

დღევანდელი მეგრელის მეტყველებაში ქართლსაც „ქართი“ ჰქვია, რითაც გაცხადდა იდენტურობა ამ ცნებებსა, როგორც ისტორიის შორეული წარსულის უტყუარ მოწმეთა.

პროფ. ვ. გეორგიევს აზრით, პელასგური kardas დაედო საფუძვლად ინდოევროპულ თუ ქართველურ ენებში არსებულ შესატყვის ლექსიკურ ერთეულებს. ჩვენ ვფიქრობთ, რომ ზანური (= მეგრულ-ჭანურს) „ქართა“ დაედო საფუძვლად აღნიშნულ სიტყვებს ბაქის, გომის, შემოღობილი ადგილის, ციხესიმაგრის, ქალაქის მნიშვნელობით. ეს მოხდა მაშინ, როცა ქართველური ტომები მცირე აზიაში ცხოვრობდნენ, კერძოდ, მცირე აზიის ჩრდილო-აღმოსავლეთ რაიონებში, სამხრეთ-აღმოსავლეთ შავიზღვისპირეთში. სწორედ იქ არის საუარაუდოებელი ენობრივი კონტაქტები ინდოევროპულ ტომებთან, კერძოდ, კონტაქტები ხეთი-ნესიტებთან, ლუვიელებთან, თრაკიულ-ფრიგიულ ენებთან, პელაზგურთან, ეტრუსკულთან.

ქართველი მეცნიერები, აკად. ივ. ჯავახიშვილი და აკად. გ. მელიქიშვილი ხშირად ახსენებენ ქართლ-ს ან კარდლ-ს, როგორც ქვეყნის თუ ხალხის სახელს. უნდა აღინიშნოს, რომ „ქართა“, როგორც აღმოსავლურ-ქართული ტომის საცხოვრისი (გალავანშემოვლებული ციხესიმაგრე, ქალაქი, რეგიონი) მეგრულად წარმოითქმოდა ან როგორც ქართი, ან როგორც ქართე. აქედან ქართი დღესაც მთელ სამეგრელოში იხმარება, ქართე კი, (კერძოდ, ნახევარხმოვანი გ. რომელიც უ-დაც იკითხება) სამურზაყანოს მეტყველებას შემორჩა. მაგრამ, უნდა ვივარაუდოთ, რომ ჯ ძველად უფრო ვრცელ ტერიტორიაზე იყო გავრცელებული და იქიდან აირეკლა ისტორიულ მასალებში როგორც ქართე-ქართუ. „კარდლ“ კი „ქართე“-ს ინდოევროპული წაკითხვაა. „კორდლ“ მეგრული „ქორთლ“-ს უცხოენოვანი წარმოთქმავა.

ჩვენი აზრით, იმ დროს, როდესაც ქართველური ტომები ცხოვრობდნენ მცირე აზიაში, კოლხები (= მეგრულ-ჭანები) ქართა-ს უწოდებდნენ იმ გალავანშემოვლებულ ადგილს, ციხესიმაგრეს, ქალაქს, სადაც მათი ნათესავი ხალხი ცხოვრობდა. ეს მესობლობა უნდა ვივარაუდოთ კოლას მთის მიდამოებში





ან უფრო სამხრეთით, ჭოროხის აუზში, როცა ამ ხალხის საცხოვრის ცენტრები ციხესიმაგრის თუ ქალაქის არეალს და შედარებით ვრცელ ტერიტორიას იკავებდნენ, მას ქართლ-ი ეწოდა (= ქართ-ს), ხოლო ქართლში მცხოვრებთ — ქართ(ვ)ელი.

იმის კვალობაზე, თუ როგორ მოიწვედა ჩრდილოეთისაკენ და როგორ ფართოვდებოდა ქართლი (= ქართის) ტერიტორია, იმის მიხედვით, თუ სად იყო ქართ(ვ)ელთა რეზიდენცია (კოლას მიდამოებთან, არმაზ-მცხეთაში თუ თბილისში), ტერმინი „ქართი“, როგორც ქართ(ვ)ელთა ციტადელის, ციხე-სიმაგრის, ქალაქის სახელწოდება, მხოლოდ მასზე გადადიოდა.

არ უნდა დაგვავიწყდეს უკუპროცესიც. სწორედ ქართ(ვ)ელმა ხალხმა შეარქვა კოლას მიდამოებში მეზობლად მცხოვრებ მონათესავე ტომს კოლ-ხ-ი (ის, ვინც კოლა-ს მიდამოებში ცხოვრობს), ხოლო მის საცხოვრისს — კოლ-ხ-ეთ-ი, სადაც ხ ხურიტული სატომო სახელების მაწარმოებელია, რომელსაც იმავე ფუნქციის ქართული — მთ სუფიქსი დაერთო. ისიც უნდა აღინიშნოს, რომ კოლხიდა პელაზგური სახელწოდებაა, სადაც იდა ნიშნავს ტყით დაფარულ ადგილს ([18], გვ. 19). არცთუ უადგილოა იმის შეხსენებაც, რომ მარგალი-ი ერთადერთი სახელია მეგრულში სადაურობის მ-პრეტეიქსით: მ-ა-რ-გ-ა-ლი-ი-მ-ა-გრ-ა-ლი (მდრ. აფხ. ა-გრ-უა), „მეგრული“ — ქართ. მეგრელ-ის — მ-ე-გრ-ელ კანონზომიერი ზანური ვარიანტია ქართულისა და ზანურის დიფერენციაციამდე არსებული მასალისა“ ([24], გვ. 190).

მაგრამ ჩვენი საკვლევი სიტყვების ეტიმოლოგიისა და სემანტიკის გასარკვევად და სრულ წარმოსახენად გასათვალისწინებელია „ქართა“-ს სხვა მნიშვნელობაც.

როგორც აკად. ი. ჯავახიშვილი აღნიშნავს, წარმართობის დროინდელი ქართველების მთავარი ღვთაება მთვარე იყო... მთვარის, ვითარცა მთავარი მეუღლისა და ღვთაების, თაყვანისცემა ყველა ქართველი ტომის უძველეს რწმენად უნდა ჩაითვალოს. აკად. ი. ჯავახიშვილის ამ სიტყვების სისწორეს ადასტურებს სიტყვა „ქართველის“ ის მნიშვნელობა, რომელსაც „ქართა“ აძლევს. როგორც აღვნიშნეთ, მეგრულში „ქართას“ ასეთი მნიშვნელობაც აქვს: „მთვარეს, მზეს მრგვლად, წრიულად მოთეთრო ბაცი ფერი რომ ადგას“ სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, „მთვარის გვირგვინი“. ე. ი. „ქართას“ მიხედვით ქართ(ვ)ელი არის ის, ვისაც „ქართა“ — „მთვარის გვირგვინი“ ადგას თავზე! ეს კი ნიშნავს, რომ ქართ(ვ)ელის ღვთაება, მთავარი მეუღლე, მდარგვლი არის მთვარე.

ამრიგად, „ქართა“-საგან მივიღეთ „ქართ(ლ)“-ი და „ქართ(ვ)ელ-ი“, ხოლო მოგვიანებით, ერთიანი და მთლიანი საქართველოს ეპოქაში, ახალი ქართული სალიტერატურო ენის ნორმების მიხედვით — „სა-ქართველ-ო“ და „ქართულ-ი“.

თბილისის სულხან-საბა ორბელიანის  
სახელობის სახელმწიფო პედაგოგიური ინსტიტუტი

(შემოვიდა 26.11.1992)

1 „ქართას“ ეს მნიშვნელობა პუბლიცისტურ ლიტერატურაში მითითებული აქვს ლ. აღ-ფენიძეს [25] 557). იგი აღნიშნავს რომ „ქართა“ სანსკრიტულ ენაზე მთვარის ერთ ფაზასაც აღნიშნავს და პლედარს თანაფარსკვლევადსაც“ ([25, 568 გვ.]).

V. A. СЕРГИЯ

K ЭТИМОЛОГИИ СЛОВ KARTL-I («ГРУЗИЯ») И  
KARTVEL-I («ГРУЗИН»)

Резюме

В статье исследованы этимология и семантика названных слов. После обзора литературы излагается новый взгляд, суть которого состоит в следующем: в основе Kartl-i и kartvel-i лежит занское (сохранившееся в мингрельском языке) слово karta, которое среди других, имеет и значения огороженной крепости, города и лунного венца. Исходя из этих значений, karta — это огороженная крепость, город (главный город), где жили kartliane, носившие лунный венец, т. е. были язычниками, высшим божеством которых была луна.

Слова Kartl-i и kartvel-i были образованы в том далеком прошлом, когда предки картвельских племен жили еще в Малой Азии, а язык — основа картвельских языков — еще не был расчленен на составные родственные самостоятельные языки.

LINGUISTICS

V. SERGIA

THE ETYMOLOGY OF THE WORDS KARTL-I (GEORGIA)  
AND KARTVEL-I (GEORGIAN)

Summary

The artistic researches the etymology and semantics of the above mentioned words. Having observed the special scientific literature on the point, it is a quite new interpretation of the question. The root-basis of the words „Kartl-i“ and „kartvel-i“ comes from the Zan word „Karta“ (this form is preserved in Mengrelian language up to our days). Besides some other meaning, this Zan word „Karta“ means as well „the surrounded tower“, towns and „Lunar corona“. Taking into consideration these meanings, it is possible to state: „Karta“-denotes „the surrounded tower, the capital town, where live „Kartli-ana“, those who are carrying lunar corona“, i. e. pagans whose supreme idol is the Moon“.

These words were formed in those prehistoric ages when the ancestors of the „Kartvelian“ tribes dwelt yet in the Asia Minor and their primitive language was not yet branched (divided) into cognat but independent languages.

## ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. „ქართლის ცხოვრება“, მარიამ დედოფლის ეპიგრაფი, გამოცემული ე. თაყაიშვილის რედაქტორისით, ტფილისი, 1906.
2. ი. ჯავახიშვილი, ძველი ქართული საისტორიო მწერლობა, ტფილისი, 1921.
3. „ქართლის ცხოვრება“, ს. ყუბანიშვილის გამოცემა, I, თბილისი, 1955.
4. ლონ კახიანი, ცნობები საქართველოს შესახებ, ბერძნული ტექსტით ქართული თარგმანი-თურთ გამოსცა, შესავალი და კომენტარი დაურთო ნ. ლომოურმა, თბილისი, 1966.
5. ი. ჯავახიშვილი, ქართველი ერის ისტორია, წიგნი პირველი და მეორე, ტფილისი, 1913.
6. „მომბე“, ტ. 148, № 1, 1993



6. ს. ჯანაშია. შრომები, II, თბილისი 1952.
7. გ. შელიქიშვილი, საქართველოს, კავკასიისა და მახლობელი აღმოსავლური ქართველური მოსახლეობის საკითხისათვის, თბილისი, 1965.
8. ა. შანიძე. К этимологии слов Kartl-i («Грузия») и kartv-el-i («Грузин»). — Вопросы языкознания, № 4, 1978.
9. ს. კაკაბაძე. ქართული სახელმწიფოებრიობის გენეზისის საკითხები, «საისტორიო მოკვლევა», წიგნი I, თბილისი, 1924.
10. Толковый словарь грузинского языка, т. VII, Тбилиси, 1955.
11. И. Кипшидзе. Грамматика миагрельского (иверского) языка с хрестоматией и словарем. СПб, 1914.
12. ს. ქლენტი, გურული კილო, თბილისი, 1936.
13. ა. ლლონტი ქართული კილო-თქმათა სიტყვის კონა, თბილისი, 1984.
14. გ. შელიქიშვილი. საქართველოში კლასობრივი საზოგადოების და სახელმწიფოს წარმოქმნის საკითხისათვის, თბილისი, 1955.
15. გ. შელიქიშვილი, ურარტუ, თბილისი, 1951.
16. Н. Марр. Основные таблицы к грамматике древне-грузинского языка. СПб., 1908.
17. Н. Марр. О языке и истории абхазов. М.-Л., 1938.
18. Ив. Шопен. Новья заметки на древняя истории Кавказа и его обитателей. СПб, 1866.
19. Л. М. Меликсет-Бек. Введение в историю государственных образований Юго-Кавказа. Тифлис, 1924.
20. Н. Адонц. Армения в эпоху Юстиниана. СПб, 1908.
21. Гр. Капанцян. К происхождению грузинского национального имени KNAR-TNVELI. Ереван, 1939.
22. Т. В. Гамкрелидзе. Вяч. Вс. Иванов. Индоевропейский язык и индоевропейцы, II. Тбилиси, 1984.
23. В. Георгиев. Исследования по сравнительно-историческому языкознанию. М., 1958.
24. არს. ჩიქობავა. სახელის ფუძის უძველესი აგებულება ქართველურ ენებში, თბილისი, 1942.
25. ლ. ალფენიძე. საწუთრო, თბილისი, 1988.



## საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიაში

### საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის სამართო კრება

1993 წლის 4 მარტს შედგა საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის წლიური საერთო კრება.

სხდომა შესავალი სიტყვით გახსნა საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდენტმა აკადემიკოსმა ა. თავხელიძემ.

საანგარიშო პერიოდში მეცნიერული კვლევის ძირითადი შედეგებისა და მეცნიერების შემდგომი განვითარების პერსპექტივების შესახებ მოხსენებები გააკეთეს აკადემიის სამეცნიერო განყოფილებათა აკადემიკოს-მდივნებმა.

აკადემიის პრეზიდენტის 1992 წლის საქმიანობის შესახებ მოხსენება გააკეთა აკადემიის აკადემიკოს-მდივანმა, აკადემიკოსმა ლ. გაბუნიამ.

კრებაზე გამოვიდნენ: საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ვიცე-პრეზიდენტები, აკადემიკოსები: ა. აფაქიძე, ი. ფრანგიშვილი და გ. სანაძე, თბილისის სამედიცინო აკადემიის ოტოლარინგოლოგიის კათედრის გამგე, რუსეთის მედიცინის მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი ს. ხეჩინაშვილი, საქართველოს მხატვართა კავშირის თავმჯდომარე, რუსეთის სამხატვრო აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი ე. ამაშუკელი, აკადემიის პრეზიდენტთან არსებული საწარმოო ძალებისა და ბუნებრივი რესურსების შემსწავლელი კომისიის თავმჯდომარე, აკადემიკოსი ა. ძიძიგური, საქართველოს რესპუბლიკის მეცნიერებისა და ტექნიკის სახელმწიფო კომიტეტის თავმჯდომარე, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი ლ. ჯაფარიძე, ფილოსოფიის ინსტიტუტის ქართული ფილოსოფიის ისტორიის განყოფილების გამგე, აკადემიკოსი შ. ხიდაშელი, ვახუშტი ბაგრატიონის სახ. გეოგრაფიის ინსტიტუტის დირექციის მრჩეველი, აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი ვ. ჯაოშვილი, გ. წერეთლის სახ. აღმოსავლეთმცოდნეობის ინსტიტუტის დირექტორი, აკადემიკოსი თ. გამყრელიძე.

საერთო კრების მუშაობაში მონაწილეობა მიიღო საქართველოს რესპუბლიკის პარლამენტის სპიკერმა ვ. გოგუაძემ.

---

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდენტის, აკადემიკოს ა. თავხელიძის შესავალი სიტყვა

უდიდესმა დაძაბულობამ და სიძნელეებმა, რითაც ხასიათდება რესპუბლიკის სოციალურ-პოლიტიკური ცხოვრება, კიდევ უფრო ცხადყო, რომ დემოკრატიულ, ეკონომიკურად განვითარებული სუვერენული რესპუბლიკის შექმნა შეუძლებელია განათლების, მეცნიერებისა და საერთოდ კულტურის აღმავლობის გარეშე.



ფუნდამენტური მეცნიერების განვითარება მეცნიერებათა აკადემიის მიერ ხელშეწყობილია. მისი მთავარი მიზანია საზოგადოების განათავსება მეცნიერებათა აკადემიაში, რომელიც უზრუნველყოფს მათ საჭირო საზოგადოებრივ და პერსპექტიულ მიმართულებათა ჩამოყალიბებას, რაც სუვერენული საქართველოს მშენებლობისათვის არის აუცილებელი ამ უძიმეს პოლიტიკურ და ეკონომიკურ პირობებში.

საქართველო ომობს დამოუკიდებლობისა და ტერიტორიული მთლიანობის შენარჩუნებისათვის, რომლის ხელყოფას ცდილობენ იმპერიული ძალები შინაგანი სეპარატისტული ბნელი ძალების გამოყენებით. საქართველოში ომია, იღვრება ძმათა სისხლი, იღუპება რჩეული ახალგაზრდობა, მათ შორის ბრწყინვალე ახალგაზრდა ქართველი მეცნიერები.

გთხოვთ ფეხზე ადგომით პატივი ვცეთ ომში დაღუპულთა ნათელ ხსოვნას.

მეტად მძიმე პირობებში უხდება მუშაობა დღეს მეცნიერებათა აკადემიის სამეცნიერო კოლექტივებს. შესავალ სიტყვაში და სამეცნიერო განყოფილებათა აკადემიკოს-მდივნების გამოსვლებში შევეცდებით წარმოვადგინოთ საანგარიშო პერიოდში შესრულებული ძირითადი სამეცნიერო შედეგები, რათა საგნობრივად ვიმსჯელოთ აკადემიის მუშაობასა და მის პერსპექტივებზე.

დავიწყებ მათემატიკისა და ფიზიკის განყოფილებით.

თბილისის ა. რაზმაძის სახ. მათემატიკის ინსტიტუტის სამეცნიერო თემატიკა უკანასკნელ წლებში გამდიდრდა ახალი მიმართულებებით, რომელთა შორის აღენიშნავ ჩვეულებრივ დიფერენციალურ განტოლებების თეორიაში მიღებულ შედეგებს, რომლებიც თავმოყრილია აკადემიის წევრ-კორესპონდენტ ი. კილურაძისა და პროფ. თ. ჭანტურიას მონოგრაფიაში, რომლის ინგლისური თარგმანი საანგარიშო წელს გამოიცა ჰოლანდიაში. ამავე ინსტიტუტის თანამშრომლების, ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორის ვ. გარსევანიშვილისა და ზ. მენთეშაშვილის მონოგრაფია „რელატივისტური ბირთვული ფიზიკა სინათლის ფორმალისმში“ გამოიცა ამერიკის შეერთებულ შტატებში.

დღეს განსაკუთრებულ მნიშვნელობას იძენს ინფორმატიკის სამსახური. მხედველობაში მაქვს გამოთვლით ტექნიკაზე დამყარებული ინფორმაციის (სამეცნიერო ლიტერატურის, მიმდინარე სამეცნიერო პუბლიკაციების, მონაცემთა ბაზებში თავმოყრილი საცნობარო მასალის) ეფექტური მიღება და გადაცემა.

აბასთუმნის ასტროფიზიკური ობსერვატორიის ქალაქის ლაბორატორიაში ევროპის თანამეგობრობის დახმარებით ახლო მომავალში დაიდგმება დიდი მწარმოებლობის კომპიუტერი შესახამისი თანამგზავრული კავშირგაბმულობით, რომელიც არსებული კომპიუტერული ქსელის გამოყენებით საშუალებას მისცემს ჩვენს აკადემიის დაუკავშირდეს ევროპაში არსებულ მონაცემთა ბანკებს, ბიბლიოთეკებს და ცალკეულ სამეცნიერო ცენტრებს.

ამ საქმიანობის სამეცნიერო-მეთოდურ და ტექნიკურ უზრუნველყოფას ჩვენს აკადემიაში ახორციელებს ნ. მუსხელიშვილის სახ. გამოთვლილ-მატიკის ინსტიტუტი.

ფიზიკის ინსტიტუტის მეცნიერთა ჯგუფმა ფინელ კოლეგებთან თითქმის ათი წლის ერთობლივი მუშაობის საფუძველზე გამოიკვლია ზედნადი ჰელიუმ-3-ის თავისებურებანი ძლიერ არაწონასწორულ მდგომარეობაში, დაადგინა პირობები, როდესაც ყალიბდება ახალი ტიპის მეტასტაბილური მდგომარეობა და განსაზღვრა პირობები მისი ექსპერიმენტული დამზერის შესაძლებლობისათვის.

ოქტომბერში ჩატარდა აბასთუმნის ასტროფიზიკური ობსერვატორიის დაარსების 60 წლისთავისადმი მიძღვნილი ორდღიანი სესია, რომელზეც მიმოხილული იყო ობსერვატორიის სამეცნიერო მოღვაწეობა 1932—1992 წლებში.

ნოემბერში აბასთუმნის ასტროფიზიკური ობსერვატორიის დირექტორის თანამდებობაზე არჩეულ იქნა აკადემიკოსი ჯ. ლომინაძე, ხოლო აკადემიკოსი ე. ხარაძე, ობსერვატორიის დამაარსებელი და უცვლელი დირექტორი 60 წლის განმავლობაში, დარჩა ობსერვატორიის საპატიო დირექტორად.

პლაზმური ასტროფიზიკის საკითხებისადმი მიძღვნილი უკვე ტრადიციული მე-5 საერთაშორისო სკოლა „გარენა-აბასთუმანი-ნაგოია“ ჩატარდა იაპონიის ქალაქ ნაგოიაში. სკოლის მუშაობაში მონაწილეობა მიიღო აკადემიკოსმა ჯ. ლომინაძემ და აბასთუმნის ობსერვატორიის თანამშრომლებმა.

გეოფიზიკის ინსტიტუტმა დაამთავრა რაჭა-იმერეთის მიწისძვრის (1991 წლის 29 აპრილი) მიკროთეისმური, ფორმოკული და აფტერშოკული ველების შესწავლა. განისაზღვრა მიწისძვრის კერის გეომეტრიული ზომები.

ა. ჯანელიძის სახ. გეოლოგიურ ინსტიტუტში პირველად შედგა კავკასიის გეოდინამიკური რუკა 1:500000 მასშტაბში.

ვახუშტი ბაგრატიონის სახ. გეოგრაფიის ინსტიტუტის მეცნიერთა შიერ მომზადდა და გამოიცა საქართველოს რესპუბლიკის სასწავლო გეოგრაფიული ატლასი აწ განსვენებული პროფ. რ. კვერნეჩხილაძის რედაქტორობით.

ვასილი წლის 15—20 ნოემბერს საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის და ევროპის საბჭოსთან არსებული დიდ კატასტროფათა პრობლემების წილობრივი ხელშეკრულების ეგიდით საქართველოში ჩატარდა საერთაშორისო თათბირი თემაზე: „რაჭის მიწისძვრა და კავკასიის სეისმურობა“. თათბირზე მიღებულ იქნა რიგი წინადადებებისა, რომლებიც განამტკიცებენ სეისმოლოგიის დარგში საქართველოს თანამშრომლობას ევროპის ქვეყნებთან. თათბირზე განხილულ იქნა საქართველოში მომავალი სეისმური კვლევის კონცეფცია, რომელიც წარმოდგენილია აკადემიის პრეზიდიუმისა და მეცნიერებისა და ტექნიკის კომიტეტში.

საქართველო მიღებულ იქნა ევროსაბჭოსთან არსებული დიდ კატასტროფათა პრობლემების ღია წილობრივი ხელშეკრულების ოფიციალურ წევრად. თანამედროვე ტექნიკის ათვისებასთან დაკავშირებით, რათა ადამიანი-ოპერატორი დაცულ იქნეს მანქანური მავნე ზემოქმედებისაგან, მანქანათა მექანიკის ინსტიტუტში მუშავდება დაცვის თეორიული და პრაქტიკული საფუძვლები, რომლებიც გაერთიანებულია პრობლემაში „ადამიანი-მანქანა“.

კ. ზავრივეის სახ. სამშენებლო მექანიკისა და სეისმომდგეობის ინსტიტუტში დამუშავებულია შენობების სეისმური და აეროდინამიკური ზემოქმედებისაგან დაცვის თეორიული და პრაქტიკული მოდელირების მეთოდები.

ბ. მელიქიშვილის სახ. ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტში ქიმიური წარმოების ნარჩენების საფუძველზე დამუშავებულია ყურძნის ქიის ფერომონის სინთეზის ახალი ეფექტური მეთოდი.



ამავე ინსტიტუტში ბულგარელი კოლეგების მონაწილეობით მოღვაწეობდა ლურ-საკრული მასალების დახასიათებისა და გამოყენების მიზნით. მისი ბული მრავალწლიანი კვლევითი მუშაობის შედეგები თავმოყრილია აკადემიკოსების გ. ციციშვილის, თ. ანდრონიკაშვილის და თანავტორების მონოგრაფიაში „ბუნებრივი ცვლილებები“, რომელიც გასულ წელს ინგლისში გამოიცა. რ. აგლაძის სახ. არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტის მეცნიერთა მიერ შემუშავდა ქიმიური რეაქტივების კინეტიკის შესწავლის ფიზიკურ-ქიმიური კვლევის ახალი ოპტიკური მეთოდი. კვლევათა ამ მეთოდმა და შედეგებმა საერთაშორისო რეზონანსი მიიღო.

ი. ქუთათელაძის სახ. ფარმაცოქიმიის ინსტიტუტმა დაამუშავა ახალი სამკურნალო პრეპარატები: პეპტოპროტექტორული და ნაღვლისდამდენი — „ქრისტობოლი“, გენერაციული ფუნქციის მასტიმულირებელი — „ტერესტრინი“, ფსორიაზის საწინააღმდეგო — „ფსორანტრანი“, ბრონქოსპაზმოლიტური — „კავსურონი“.

ს. დურმიშიძის სახ. მეცნარეთა ბიოქიმიის ინსტიტუტში გამოყოფილი და დახასიათებულია ახალი ტიპის აქტიური ბაქტერიოფაგები, რომლებსაც დიდი გამოყენების პერსპექტივა აქვთ მედიცინაში.

მოღვაწეობდა ბიოლოგიისა და ბიოლოგიური ფიზიკის ინსტიტუტის მიერ დადგენილია ერთ-ერთი წამყვანი ცილის სტრუქტურა, რომელსაც დიდი მნიშვნელობა აქვს კუნთის შეკუმშვის მექანიზმის გარკვევისათვის.

ნ. კეცხოველის სახ. ბოტანიკის ინსტიტუტის მეცნიერთა ჯგუფმა ნორვეგიელ კოლეგებთან ერთად შეასრულა ბოტანიკური და ეკოლოგიური გამოკვლევები კავკასიისა და ნორვეგიის მთის ლანდშაფტების ეკოლოგიის შედარებისათვის.

ი. ბერტაშვილის სახ. ფიზიოლოგიის ინსტიტუტში თავის ტვინის ინტეგრაციული მოქმედების მექანიზმების შესწავლით მიღებული შედეგების საფუძველზე დამუშავებულია მთელი რიგი რეკომენდაციები ნეიროპათოლოგიურ დარღვევათა პროფილაქტიკისა და მკურნალობისათვის.

ა. ნათიშვილის სახ. ექსპერიმენტული მორფოლოგიის ინსტიტუტის მიერ, ექსპერიმენტული მონაცემების საფუძველზე, კლინიკაში გამოსაყენებლად რეკომენდებულია ღვიძლის მწვავე უკმარისობის მკურნალობის ახალი მეთოდი. დასაბუთებულია უროლოგიურ პრაქტიკაში ტრანსპლანტაციისათვის ახალშობილთა თირკმლის გამოყენების შესაძლებლობა, რაც დიდ პერსპექტივას ქმნის დონორთა კონტინგენტის შესავსებად.

სამედიცინო ბიოტექნოლოგიის ინსტიტუტში შექმნილია ახალი სამედიცინო პრეპარატი პეპტიდინი, რომელიც ხასიათდება ანთებისა და ალერგიის საწინააღმდეგო მოქმედებით.

რადიობიოლოგიისა და რადიაციული ეკოლოგიის სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრი ხელმძღვანელობს უაღრესად საჭირო პრობლემას, რომელიც დაკავშირებულია საქართველოში რადიაციული და ბირთვული უსაფრთხოების რესპუბლიკური კონცეფციის შექმნასთან. მოგეხსენებათ, რომ წინათ ამ პრობლემის კორდინატორს და ხელმძღვანელს საკავშირო ცენტრი წარმოადგენდა.

წყალთა მეურნეობისა და საინჟინრო ეკოლოგიის ინსტიტუტში დამუშავდა ზოგიერთი ბუნებრივი და ტექნოგენური კატასტროფების შეფასებისა და პროგნოზირების კრიტერიუმები, რომლებიც შესულია ყოფილი საბჭოთა კავშირის რეგიონების მშენებლობისა და დაპროექტების ნორმატიულ დოკუმენტებში. ამავე ინსტიტუტში შემუშავდა ფილტრაციის საწინააღმდეგო ეკრანებისათვის პოლიმერ-მინერალური კომპოზიციის ტექნოლოგია.

სოფლის მეურნეობის მეცნიერების პრობლემათა განყოფილების ინსტიტუტებში დამუშავდა „საქართველოს წყალთა მეურნეობის განვითარების კონ-

ეფცია“ და „საქართველოს სატყეო მეურნეობის განვითარების მიმართულებები“, რომლებიც საფუძვლად დაედება პარლამენტის კანონპროექტებს.

ი. ჯავახიშვილის სახ. ისტორიისა და ეთნოგრაფიის ინსტიტუტმა დაასრულა გამოცემა მრავალწლიანი შრომისა — „მასალები საქართველოს შინამრეწველობისა და ხელოსნობის ისტორიისათვის“, ი. ჯავახიშვილის საერთო რედაქციით (5 ტომად).

გ. ჩუბინაშვილის სახ. ქართული ხელოვნების ისტორიის ინსტიტუტში მომზადდა და გამოიცა „ქართული ხელოვნების“ მე-10 ტომი.

ფილოსოფიის ინსტიტუტმა დასაბუქდად გადასცა „ქართული ფილოსოფიური აზრის ისტორიის“ ოთხტომეულის პირველი ტომი აკადემიკოს შ. ხიდაშელის მთავარი რედაქტორობით.

აღვნიშნავ, რომ პუმანიტარული დარგის ინსტიტუტებში, ტრადიციულ მიმართულებებთან ერთად, ფართოდ არის წარმოდგენილი სუვერენული საქართველოს სახელმწიფოებრივი პრობლემებიც.

ასე მაგალითად, ეკონომიკის ინსტიტუტში მუშავდება საქართველოს ეკონომიკური დამოუკიდებლობისა და საბაზრო ეკონომიკაზე ეროვნული ეკონომიკის გადასვლის თავისებურებების, საქართველოს საგარეო ეკონომიკური ურთიერთობების საკითხები და სხვ.

სახელმწიფოსა და სამართლის ინსტიტუტის შრომები შეიცავენ კონკრეტულ რეკომენდაციებსა და წინადადებებს, რომლებიც შეეხება როგორც ნორმატიული აქტების სრულყოფას, ასევე მმართველობის და სამართალდამცავი ორგანოების პრაქტიკული საქმიანობის გაუმჯობესებას. მუშაობა მიმდინარეობს რესპუბლიკის კანონმდებლობის დარგში ახალი კოდექსების შექმნაზე.

დემოგრაფიისა და სოციოლოგიური კვლევის ინსტიტუტში შემუშავდა ღონისძიებათა პროექტი დემოგრაფიული პოლიტიკის განსახორციელებლად ეთნიკურად ისეთი რთული რეგიონისათვის, როგორცაა სამცხე-ჯავახეთი.

ზემოაღნიშნული ინსტიტუტების მიერ შემუშავებული რეკომენდაციები წარედგინა სახელმწიფოს ხელისუფლებას.

რამდენიმე სიტყვა რეგიონალურ ცენტრებზე. ბათუმის ნ. ბერძენიშვილის სახ. სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტი აგრძელებს მუშაობას ტრადიციულ თემატიკაზე, თუმცა აქვე მინდა შევნიშნო, რომ შექმნილ მდგომარეობასთან დაკავშირებით პრეზიდენტმა ძალიან შეუსუსტდა კავშირები რეგიონალურ სამეცნიერო ცენტრებთან, ხოლო ჩვენი დამოკიდებულება ცხინვალისა და აფხაზეთის ინსტიტუტებთან მოითხოვს, ალბათ, პრინციპულად ახლებურ მიდგომას.

დაბოლოს აღვნიშნავ, რომ გასული წლის ნოემბერში, მოსკოვში, რუსეთის მეცნიერებათა აკადემიის სოციალურ-პოლიტიკური კვლევის ინსტიტუტში მოეწყო მრგვალი მაგიდა თემაზე: „ქართულ-აფხაზური კონფლიქტი: მისი დაძლევის გზები“. მრგვალი მაგიდის მუშაობაში აქტიური მონაწილეობა მიიღო ჩვენი აკადემიის ეროვნულ ურთიერთობათა კვლევის ცენტრის მეცნიერ თანამშრომელთა ჯგუფმა.

არნ. ჩიქობავას სახ. ენათმეცნიერების ინსტიტუტში ეტიმოლოგიური ლექსიკონის გამოცემის მომზადების საქმეში მეტად მნიშვნელოვანი ეტაპია ეტიმოლოგიის პრობლემების შესახებ სპეციალური კრებულის გამოშვება.

შოთა რუსთაველის სახ. ქართული ლიტერატურის ინსტიტუტმა გამოსაცემად მოამზადა „ვეფხისტყაოსნის“ ენციკლოპედიის ორტომეული და ლიტერატურული ენციკლოპედიის პირველი ტომი.

კ. კეკელიძის სახ. ხელნაწერთა ინსტიტუტში საერთაშორისო პროგრამის შესაბამისად გამოსაცემად მომზადდა დიდი ბერძენი მოაზროვნის გრიგოლ





ნაზიანზელის თხზულებათა I ტომი და ათონის ივირონის მონასტრის ბუნებრივი ისტორიის III ტომი, რომლებიც შესაბამისად გამოქვეყნდება ბუნებისა და საფრანგეთში.

გ. წერეთლის სახ. აღმოსავლეთმცოდნეობის ინსტიტუტის მიერ ჩატარებული კვლევის შედეგებმა პრაქტიკული გამოყენება პოვეს საქართველოს რესპუბლიკასა და ახლო აღმოსავლეთის რიგ ქვეყნებთან ეკონომიკური და პოლიტიკური ურთიერთობების დამყარებისას.

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის 1992 წლის დაფინანსება დამტკიცებული იყო 252 მილიონი მანეთის ოდენობით. მათ შორის 140 მილიონი მანეთი ხელფასის ფონდი.

1992 წლის განმავლობაში ხელფასების ინდექსაცია ოთხჯერ მოხდა, ხოლო სამეცნიერო-სამეურნეო ხარჯები კი, მიუხედავად მათი კატასტროფული ზრდისა, თითქმის უცვლელი დარჩა. დაფინანსების ასეთმა სისტემამ თითქმის დამბლამდე მიიყვანა აკადემიის დაწესებულება-ორგანიზაციათა საქმიანობა.

1993 წლის პირველი კვარტალის ბიუჯეტი ითვალისწინებდა ხელფასის ფონდის 10%-ით შემცირებას 1992 წლის ბოლო კვარტალთან შედარებით და სამეურნეო ხარჯების ნაწილობრივ ზრდას. ამ უმძიმეს ეკონომიკურ პირობებში პრეზიდენტი მოერიდა ხელფასის ფონდის შემცირების კამპანიის ჩატარებას. ინსტიტუტებს დაუტოვა არსებული ხელფასის ფონდი და შემცირება, კონკრეტული პირობებიდან გამომდინარე, მათვე მიანდო.

მოგეხსენებათ, რომ გასული და მიმდინარე წლებისათვის ბიუჯეტიდან არ არის გათვალისწინებული სავალუტო დაფინანსება — უცხოური ყურნალების, სამეცნიერო მივლინებების ან მეცნიერთა კონფერენციებში მონაწილეობისათვის. ჩვენი აკადემია შეიძლება გახდეს მრავალი ასოციაციისა და საზოგადოების წევრი, რაც აგრეთვე სავალუტო შესატანს მოითხოვს.

მსოფლიო სამეცნიერო საზოგადოებამ, გაითვალისწინა რა ჩვენი დღევანდელი სავალალო მდგომარეობა, საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიაში მიიღო მრავალი საერთაშორისო ავტორიტეტული ორგანიზაციის სრულუფლებიან წევრად. დაახლოებით 100 დასახელების სამეცნიერო ყურნალი ჩვენი თხოვნით უფასოდ გამოგვიწერეს 1993 წლისათვის. 100-მდე ჩვენი მეცნიერი უცხო ქვეყნების აკადემიებისა ან სხვა სამეცნიერო ცენტრების მიერ 1992 წელს მიწვეული იყო სამუშაოდ ან კონფერენციებში მონაწილეობისათვის. რანდენიმე ახალგაზრდა მეცნიერი გამარჯვებული გამოვიდა გრანტების მოსაპოვებლად გამართულ კონკურსში, რითაც მათ შესაბამისი დაფინანსება დაუწესდათ. ასე მაგალითად, ახალგაზრდა ქართველმა ფიზიკოსებმა გამარჯვეს საერთაშორისო კონკურსში და უფლება მოიპოვეს ექსპერიმენტების ჩატარებისა ქენევისა და ციურიხის მსოფლიოში ცნობილ ბირთვულ ცენტრებში. გულისტიკვილით მინდა აღვნიშნო, რომ გარდაცვალების შემდეგ, ცნობა საერთაშორისო გრანტის მოპოვების შესახებ მოუვიდა მათემატიკის ინსტიტუტის მეცნიერ თანამშრომელს, ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატს, სამშობლოს ერთიანობისათვის ბრძოლაში დაღუპულ აჩიკო ამაღლობელს.

ამ პრობლემებს, ალბათ, უფრო დაწვრილებით შეეხებიან თავის მოხსენებებში აკადემიკოსები ლეონიდე გაბუნია და ჯუმბერ ლომინაძე. მე კი ხაზი მინდა გავეუსვა იმ ფაქტს, რომ ასე სამოწყალოდ ცხოვრება და მეცნიერების განვითარება ხანგრძლივად შეუძლებელია.

სწორედ ამიტომ, აკადემიის საბიუჯეტო დაფინანსების საკითხი ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი და, მე ვიტყვოდი, ძირითადი პრობლემაა აკადემიის ცხოვრებაში. მე შორს ვარ პესიმისტური განწყობისაგან, რადგან არსებობს ასეთი პრობლემა, ჩვენ უნდა მოვქებნოთ მისი გადაწყვეტის გზები. ეს კი მოითხოვს,

რომ ჩვენ ახლებურად შევხედოთ აკადემიის დანიშნულებას სუვერენული საქართველოს რესპუბლიკის ცხოვრებაში.

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიას უდიდესი სამეცნიერო პოტენციალი გააჩნია და დღეს უპირველესი ამოცანაა, რომ ეს პოტენციალი გამოვიყენოთ და დავუქვემდებაროთ სახელმწიფოს ინტერესებს.

აკადემია უნდა წარმოადგენდეს გონებრივ ცენტრს ეროვნული ინტერესების გამომხატველი სახელმწიფოს განვითარების პოლიტიკისა და სტრატეგიის ჩამოყალიბებაში.

ხაზი მინდა გავუსვა, რომ ჩვენ აქ გზის გამკვლევეები არა ვართ. ამ მიმართებით ხდება გარდაქმნები ყოფილი საბჭოთა კავშირის რესპუბლიკებისა და ევროპის მეცნიერებათა აკადემიებში. უფრო მეტიც, დიდი ხანია ამ გზით ვითარდება მეცნიერება მსოფლიოს ყველა განვითარებულ ქვეყანაში.

შესავალი სიტყვის იმ ნაწილში, სადაც აღნიშნული იყო აკადემიის მიღწევები, ტენდენცია იმისა, რომ აკადემიის თემატიკა თანდათან უახლოვდება რესპუბლიკის ცხოვრებისათვის სასიცოცხლო საკითხებს, უკვე შეიმჩნევა.

დღეს აკადემიაში შექმნილია აგრეთვე გამოყენებითი გამოკვლევების საბჭო, რომლის ძირითადი ამოცანაა ჩამოაყალიბოს და დახვეწოს იმ პრობლემათა ნუსხა, რომლებიც პრაქტიკულად შეიძლება გამოიყენონ საქართველოს თავდაცვის ინტერესებისათვის. ამ მხრივ განსაკუთრებით მინდა აღვნიშნო სოხუმის ფიზიკა-ტექნიკური ინსტიტუტის ინიციატივა.

აკადემიის დაფინანსება და ფინანსების რაციონალურად გამოყენება — ორი ერთმანეთთან მჭიდროდ დაკავშირებული პრობლემაა. აქაც თუ გადავხედავთ მსოფლიოს მოწინავე ქვეყნების პრაქტიკას დავინახავთ, რომ საყოველთაოდ მიღებულია მეცნიერების პროგრამული დაფინანსება და საკონტრაქტო სისტემა. ეტყობა საბაზრო ურთიერთობის პირობებში ეს საუკეთესო და შემოწმებული სისტემაა. ამ საკითხებზე ჩვენ უკვე რამდენიმე შეხვედრაზე გვექონდა მსჯელობა, ზოგიერთი ნაბიჯიც უკვე გადაიდგა აკადემიაში პროგრამების დასახეწად, მაგრამ ჩვენ აქ ჯერ კიდევ შორს ვართ სრულყოფისაგან, ვინაიდან რეალური პროგრამული დაფინანსების სისტემა წარმოდგენილია მეცნიერ მუშაკთა საკონტრაქტო სისტემაზე გადასვლის გარეშე. ეს უკანასკნელი კი მოითხოვს რესპუბლიკაში მეცნიერთა სოციალური დაცვის სისტემის შექმნას.

ვინაიდან შევიხე საკონტრაქტო სისტემას, ბონიბრიჯია, რამდენიმე სიტყვა უნდა ეთქვა აკადემიის ახალგაზრდა კადრებით შევსების საკითხზე.

მრავალი მიზეზის გამო ახალგაზრდობა თანდათანობით კარგავს ინტერესს მეცნიერებისადმი. ბევრი ჩვენი ახალგაზრდა მეცნიერი მუშაკი კონტრაქტით საზღვარგარეთის სამეცნიერო ცენტრებში მუშაობს. ეს პროცესი, ალბათ, გაგრძელდება. ამიტომ დღევანდელ პირობებში სამეცნიერო კადრებზე ზრუნვა — გადაუდებელი ამოცანაა. ვფიქრობ, ამ საქმეში დადებით როლს შეასრულებს საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის, თბილისის ი. ჯავახიშვილის სახ. სახელმწიფო უნივერსიტეტის, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის, საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტისა და თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტის შეთანხმება სამეცნიერო და სასწავლო დარგებში გრძელვადიანი თანამშრომლობის თაობაზე. თანამშრომლობა მიზნად ისახავს საქართველოს რესპუბლიკაში საუნივერსიტეტო განათლების მკვეთრ გაუმჯობესებას, თანამორიგე მოთხოვნათა შესაბამისი მაღალი კვალიფიკაციის სპეციალისტების მომზადებას, სამეცნიერო პოტენციალის ეფექტურ ამოქმედებას რესპუბლიკის ეკონომიკისა და კულტურის აქტუალურ ამოცანათა გადასაწყვეტად.

საქართველოში არსებული მძიმე პოლიტიკური ვითარების გამო გასულ წელს აკადემიის პრეზიდიუმმა ვერ უზრუნველყო აკადემიის წევრთა არჩევნები. საუბედუროდ, 1988 წელს ჩატარებული არჩევნების შემდეგ აკადემიის



რიგებს გამოაკლდა 17 ნამდვილი წევრი და 13 წევრ-კორესპონდენტი, რაზეც აკადემიის დიდი სიძნელეები შეუქმნა მუშაობაში.

ამჟამად აკადემიის პრეზიდიუმი ატარებს დიდ მოსამზადებელ სამუშაოებს, რათა აკადემიის შევსება მოხდეს მიმდინარე წლის პირველ ნახევარში.

დაბოლოს, მინდა აღვნიშნო, რომ მიუხედავად საქართველოში არსებული უმძიმესი ეკონომიკური მდგომარეობისა, ხელისუფლება დიდ ყურადღებას იჩენს აკადემიის მუშაობისა და, საერთოდ, მეცნიერების განვითარებისადმი. თუგინდ ის ფაქტიც, რომ ამ დღეებში მომზადდა და ხორციელდება მეტად საჭირო დადგენილება მეცნიერ მუშაკთა ხელფასების მოწესრიგების შესახებ.

შესავალ სიტყვაში, რა თქმა უნდა, ძნელია ყველა პრობლემის აღნიშვნა, რომელთაც სასიცოცხლო მნიშვნელობა აქვთ აკადემიის ცხოვრებაში. ალბათ, კამათში გამოსული კოლეგები აკადემიის მრავალ საჭირობოპოტო პრობლემას გააშუქებენ თავიანთ გამოსვლებში.

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოს-მდივნის, აკადემიკოს ლ. გაბუნიას მოხსენება.

თქვენთვის დარიგებული ანგარიში საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის შარშანდელი წლის საქმიანობას საქმოდ სრულად ასახავს. ეს, რა თქმა უნდა, ამარტივებს ჩენს ამოცანას: უფლებას მაძლევს შევჩერდე მხოლოდ ზოგიერთ ფაქტზე, რომლის ხაზგასმა და ცალკე გამოყოფა მიზანშეწონილად მივიჩნივ.

უწინარეს ყოვლისა, გავადევნოთ თვალი იმ საკითხებს, რომლებიც ჩვენი აკადემიის პრეზიდიუმის შარშანდელი სხდომების განხილვის საგანს შეადგენდა.

ერთი ასეთ საკითხთაგანი იყო ჩვენს აკადემიასა და უცხოეთის სამეცნიერო ცენტრებს შორის პირდაპირი კავშირების დამყარება და შემდგომი განმტკიცება. საფულისხმოა, რომ სწორედ შარშან დაიწყო საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიასა და ლონდონის სამეფო საზოგადოებას შორის დადებული თანამშრომლობის ხელშეკრულების ხორცშესხმა. ქართველ მეცნიერებს საშუალება მიეცათ არა მარტო ემუშავათ ინგლისის მოწინავე უნივერსიტეტებსა და სამეცნიერო დაწესებულებებში და ან ზოგადად გასცნობოდნენ აქ წარმოებულ კვლევა-ძიებას, არამედ დაესაბათ ერთობლივი კვლევის კონკრეტული პროგრამები.

პრეზიდიუმმა განიხილა და მოიწონა საქართველოს და აზერბაიჯანის მეცნიერებათა აკადემიებს შორის დადებული მეცნიერული თანამშრომლობის ხელშეკრულება. შარშანვე მოიწონა მან რუსეთის მეცნიერებათა აკადემიასთან თანამშრომლობის ხელშეკრულების პროექტიც. შეგახსენებთ, რომ მანამდე, 1991 წლის მეორე ნახევარში ხელშეკრულებები მეცნიერული თანამშრომლობის შესახებ დაიდო აგრეთვე ავსტრიის მეცნიერებათა აკადემიასთან, იტალიის (ტროესტის) თეორიული ფიზიკის საერთაშორისო ცენტრთან, უკრაინისა და სომხეთის მეცნიერებათა აკადემიებთან. უნდა ითქვას, რომ ამ სამეცნიერო კავშირების დამუშავებას, როგორც წესი, წინ უძღოდა საქმოდ შრომატევადი მოსამზადებელი მუშაობა, რომელიც მიმდინარეობდა არა მარტო პრეზიდიუმის სხდომებზე, არამედ პრეზიდიუმის წევრთა ყოველკვირეულ თათბირებზე, ჩვეულებრივ რომ პრეზიდიუმის კაბინეტში იმართება და მიზნად იმას ისახავს, რომ არაფერი საყურადღებო ჩვენი მეცნიერული და საზოგადოებრივი ცხოვრებისა არ გამოგვჩენს მხედველობიდან და ყოველივე მნიშვნელოვანზე დროულად ვირეაგიროთ.

ნება მომეცით ჩვენთვის ამ უაღრესად მნიშვნელოვან საკითხზე ჩვენი მიზნების მისი მეცნიერულ ურთიერთობებზე — რამდენადმე შევაჩერო კიდევ ერთხელ ყურადღება.

მოგესხენებათ, უკანასკნელ წლებში შექმნილმა მძიმე პოლიტიკურმა და ეკონომიკურმა ვითარებამ საგრძნობლად შეზღუდა აკადემიის სისტემაში წარმოებული მეცნიერული კვლევის ფარგლები და შესაძლებლობანი. ძლიერ შეიკვეცა საზღვარგარეთიდან მიღებული სამეცნიერო ლიტერატურის მოცულობა, დიდად გაძნელდა კონტაქტი უცხოელ კოლეგებთან, თითქმის შეწყდა კავშირი ყოფილი საბჭოთა კავშირის რესპუბლიკების მრავალ სამეცნიერო-კვლევით დაწესებულებასთან, გაჩნდა მეცნიერებისათვის დამლუპველი იზოლაციის საფრთხე. ამასთანავე, სულ უფრო იმატა ჩვენი მეცნიერების უცხოეთისაკენ ლტოლვამ, რაც თავისთავად მისასაღმებელია და ყოველმხრივ ხელშეწყობას იმსახურებს, მაგრამ ამასაც თავისი ჩრდილოვანი მხარეც ახლავს: ამ პროცესის შემდგომმა ესკალაციამ შეიძლება ერთგვარი ზიანიც კი მიიყენოს სამამულო კადრების ფორმირების საქმეს. ამიტომ საჭირო ხდება ფიქრი იმაზე, რომ განვახორციელოთ სამეცნიერო-კვლევითი და საძიებო-საკონსტრუქტორო სამუშაოების სუბსიდირება საზღვარგარეთული ინვესტიციების ჩვენთან მოზიდვით. თუნდაც გრანტების მოპოვებითა და სხვადასხვა საერთაშორისო პროგრამებში ჩართვის მეშვეობით. ყოველივე ამან განაპირობა ის, რომ აკადემიამ თავის ერთ-ერთ უპირველეს ამოცანად დაისახა საზღვარგარეთის მეცნიერებათა აკადემიებთან, სამეცნიერო ცენტრებსა და საერთაშორისო ორგანიზაციებთან მჭიდრო მეცნიერული თანამშრომლობის დამყარება — სწორედ იმ მიზნით, რომ ქართველ მეცნიერებს შესაძლებლობა მიეცეთ ჩაერთონ საერთაშორისო მეცნიერულ პროგრამებში, ეზიარონ კვლევის უცხოურ გამოცდილებასა და გაეცნონ ძნელად მისაწვდომ სამეცნიერო ლიტერატურას, ისარგებლონ სხვადასხვა საერთაშორისო სამეცნიერო ფონდების სტიპენდიებით, აგრეთვე მათი მატერიალური და ტექნიკური დახმარებით. შარშან ამ მხრივ მართლაც ბევრი გაკეთდა და შესრულებულმა მუშაობამ გარკვეული ნაყოფიც გამოიღო. 1992 წლის მარტში შვეიცარიაში გამართულ ევროპის ქვეყნების მეცნიერებათა აკადემიების წარმომადგენელთა თათბირში საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის, როგორც დამოუკიდებელი რესპუბლიკის წამყვანი სამეცნიერო დაწესებულებების მონაწილეობამ (ბ-ნ ალ. თავხელიძის წარმომადგენლობით) საფუძველი ჩაუყარა ჩვენთვის ფრიად სასარგებლო სამეცნიერო კონტაქტებს ევროპის მრავალი ქვეყნის მეცნიერებათა აკადემიებებსა და სამეცნიერო ცენტრებთან, კერძოდ, საბოლოოდ დადგინდა, ლონდონის სამეფო საზოგადოებასთან ჩვენი ურთიერთობის პირობები, მიღწეულ იქნა ოფიციალური შეთანხმებები მეცნიერულ თანამშრომლობაზე ბრიტანეთის, ავსტრიის, ისრაელის, ჩეხოსლოვაკიის აკადემიებთან, სატრანსილტის ადამიანის შემსწავლელ მეცნიერებათა სახლის კონდთან. მიმდინარეობს მოსამზადებელი მუშაობა ხელშეკრულების დასადგენად, აგრეთვე, რუმინეთისა და ბელგიის აკადემიებთან, თურქეთის მეცნიერებისა და ტექნიკის საბჭოსთან.

1992 წლის ივნისში საქართველოს მეცნიერებათა აკადემია მიღებულ იქნა სამეცნიერო გაერთიანებების საერთაშორისო საბჭოს ეროვნულ წევრად, რაც უთუოდ, ასევე შეუწყობს ხელს ჩვენი მეცნიერების დაახლოებას საერთაშორისო საზოგადოებრიობასთან.

გარკვეული საშუალო შესრულდა იმისათვის, რომ საქართველო ჩართული ყოფილიყო ევროპის საბჭოს ბუნებრივი და ტექნიკური კატასტროფების თავიდან აცილებისა და მათი შედეგების ლიკვიდაციისათვის დადებულ ხელშეკრულებაში, რაც საშუალებას მისცემს რესპუბლიკას ეზიაროს მიწისძვრების შესწავლის მსოფლიო გამოცდილებას და მიიღოს სათანადო სამეცნიერო-ტექ-



ნიკურო დახმარება. აღსანიშნავია, რომ ევროპის საბჭომ უკვე გამოჰყვინჯა თავის ერთი თანამედროვე სეისმოგრაფი თავისი კომპიუტერული და მუხი მული უზრუნველყოფით. როგორც აღინიშნა უკვე, დამყარდა მჭიდრო კავშირი ჩვენს აკადემიასა და ლონდონის სამეფო საზოგადოებას შორის: აკადემიის 12 მეცნიერმა მონაწილეობა მიიღო ინგლისის მოწინავე უნივერსიტეტებისა და სამეცნიერო ცენტრების მუშაობაში, დაისახა ერთობლივი კვლევის პროგრამები. სახელდობრ, ხელშეკრულებების სახით გაფორმდა აკადემიის ფიზიკის ინსტიტუტისა და სასექსის უნივერსიტეტის, აგრეთვე აკადემიის მცენარეთა ბიოქიმიის ინსტიტუტისა და შეფილდის პოლიტექნიკური უნივერსიტეტის ადრე დაწყებული სამეცნიერო კონტაქტები. მიღწეულ იქნა პრინციპული შეთანხმება მეცნიერულ თანამშრომლობაზე ჩვენი აკადემიის ფიზიოლოგიის ინსტიტუტის ბაზაზე შექმნილ მეხსიერების შემსწავლელ საერთაშორისო ცენტრსა და ბრისტოლის უნივერსიტეტის თვალის კლინიკას შორის, აგრეთვე სამშენებლო მექანიკისა და სეისმომედეგობის ინსტიტუტსა და ვესექსის ტექნოლოგიურ ინსტიტუტს შორის. ამ ერთობლივი პროგრამების დაფინანსება, როგორც ვარაუდობენ, განხორციელდება სხვადასხვა საერთაშორისო ფონდების მეშვეობით, მათ შორის ევროგაერთიანებასთან სულ ახლახან შექმნილი საერთაშორისო ასოციაციის ფონდიდანაც.

თავისთავად ცხადია, რომ მეცნიერული თანამშრომლობის მსგავსი სისტემა წარმატებით შეიძლება იქნეს გამოყენებული საზღვარგარეთის სხვა სამეცნიერო დაწესებულებებთან ურთიერთობის დროსაც; და აქვე უნდა ითქვას, რომ აკადემიის სამეცნიერო განყოფილებებს, ინსტიტუტებსა და ჩვენს საგარეო ურთიერთობათა განყოფილებას მეტი მიზანსწრაფვისა და ოპერატიულობის გამოჩენა მართებთ თანამშრომლობის ამგვარი ხელშეკრულებების დადებისა და რეალიზაციისათვის.

მიუხედავად იმ რთული ვითარებისა, რომელშიც ჩვენ ვიმყოფებით, შარშან აკადემიის ინსტიტუტები ნაყოფიერად თანამშრომლობდნენ თავიანთ საზღვარგარეთელ პარტნიორებთან: ფიზიკის ინსტიტუტი — ჰელსინკის ტექნიკური უნივერსიტეტის დაბალი ტემპერატურების ლაბორატორიასთან (ფინეთი), მათემატიკის ინსტიტუტი — ტრიესტის თეორიული ფიზიკის საერთაშორისო ცენტრთან, ბოტანიკის ინსტიტუტი — ინსბრუკისა და ვენის უნივერსიტეტებთან (ავსტრია), გეოლოგიისა და გეოფიზიკის ინსტიტუტები — ერზერუმის უნივერსიტეტთან (თურქეთი), ფიზიოლოგიის ინსტიტუტი — როლინსის კოლეჯის ფსიქოლოგიის განყოფილებასთან ოა ვალდის კიბოს შემსწავლელ ინსტიტუტთან (აშშ), ამავე ინსტიტუტის მეხსიერების შემსწავლელი საერთაშორისო ცენტრი — ბერლინის უნივერსიტეტის მოლეკულური ფარმაცოლოგიის ინსტიტუტთან, მცენარეთა ბიოქიმიის ინსტიტუტი — გრაცის ტექნოლოგიურ ინსტიტუტთან (ავსტრია) და ესპანეთის ფირმა „ინაგროსასთან“, პალეობიოლოგიის ინსტიტუტი — პოლონეთის მეცნიერებათა აკადემიის ბოტანიკის ინსტიტუტთან, არქეოლოგიური კვლევის ცენტრი — გერმანიის არქეოლოგიის ინსტიტუტთან, ხელნაწერთა ინსტიტუტი — ლუვენის კათოლიკური უნივერსიტეტთან (ბელგია) და ბიზანტიის ისტორიისა და ცივილიზაციის ცენტრთან (საფრანგეთი), ისრაელის ებრაულ უნივერსიტეტთან და სხვ.

დიდად შედეგიანი აღმოჩნდა აბასთუმნის ასტროფიზიკური ობსერვატორიის ურთიერთობა ევროპის სამხრეთის ობსერვატორიასთან, რომელმაც უსასყიდლოდ გადმოგვცა ტელესკოპის მახასიათებლების გასაუმჯობესებელი თანამედროვე, ძვირადღირებული ოპტიკური მოწყობილობა და სამხრეთი ცის უნიკალური ატლასი.

ჩვენი ფიზიოლოგიის ინსტიტუტის ბაზაზე შექმნილმა მეხსიერების შემსწავლელმა საერთაშორისო ცენტრმა თავისი გერმანელი პარტნიორისაგან,

ბერლინის მოლეკულური ფარმაცოლოგიის ინსტიტუტისაგან, ერატაშვილის კვლევის შესასრულებლად მიიღო 150 ათასი გერმანული მარკის ღირებულების სამეცნიერო აპარატურა.

დაბოლოს, აღნიშვნის ღირსია ისიც, რომ ჩვენი მეცნიერებისათვის საერთაშორისო სამეცნიერო ფონდებიდან დახმარების მიღების ხელშეწყობად აკადემიის ინიციატივითა და მისი უშუალო მონაწილეობით შეიქმნა და თავის საქმიანობას შეუდგა „საქართველოში ფუნდამენტური მეცნიერებისა და მეცნიერთა მხარდამჭერი საერთაშორისო ფონდების, მათ შორის სოროსის ფონდის, საკონსულტაციო კომისია“.

შარშან აკადემიის სამეცნიერო დაწესებულებებს მიეცათ უფლება დამოუკიდებლად დაამყარონ საერთაშორისო კავშირები, მაგრამ ამ სრულიად მართებულ გადაწყვეტილებას ზოგი რამ უარყოფითი მოჰყვა: რამდენადმე შესუსტდა საერთაშორისო თანამშრომლობის საკითხებში ინსტიტუტებს შორის არსებული კოორდინაცია და სამეცნიერო ინფორმაციის ურთიერთგაცვლის სისტემა. სამწუხაროდ, ინსტიტუტები არ აღგენენ საგარეო ურთიერთობათა განყოფილებაში საერთაშორისო ურთიერთობათა ხაზით წარმოებული მუშაობის ანგარიშებს, რაც ასევე აფერხებს მოპოვებული ინფორმაციის გაცვლისა და მეცნიერული შედეგების გაზიარების საქმეს. და რაკი მუშაობის ნაკლოვანებებზე ჩამოვადრდეთ სიტყვა, ისიც უნდა ითქვას, ალბათ, რომ ჩვენ მეტი ღონე უნდა ვიხმაროთ ზოგიერთი ხელშეკრულების ასამოქმედებლად. კარგა ხანი გავიდა მას შემდეგ, რაც ჩვენ სომხეთისა და აზერბაიჯანის აკადემიებთან თანამშრომლობის ხელშეკრულებებს ხელი მოკაწერეთ. მაგრამ ამ თანამშრომლობის კონკრეტული პროგრამის დასახვაზე ჯერაც არ გვიფიქრია. რა თქმა უნდა, დღევანდელ პირობებში ეს ძნელი საქმეა, მაგრამ პირველი ნაბიჯი მაინც უნდა გადაიდგას და არ უნდა ველოდოთ იმას, რომ ეს ნაბიჯი აუცილებლად სომხეთმა ან აზერბაიჯანმა გადადგას დღევანდელი რთული ვითარების გამო, აგრეთვე, ის რომ ჩვენ ძალაუვნებურად ვაბრკოლებთ რუმინეთთან ხელშეკრულების დადებასაც: მიგვიწვიეს ამ ხელშეკრულების პირობების შესამუშავებლად ბუქარესტში, მაგრამ იძულებულნი გავხდით ეს საქმეც რამდენადმე მომავლისათვის გადაგვედო.

პრეზიდენტის სხდომებზე კვლავინდებურად განიხილებოდა ინსტიტუტის სამეცნიერო და სამეცნიერო-საორგანიზაციო საქმიანობის საკითხები. პრეზიდენტი სისტემატურად ამოწმებდა სამეცნიერო-კვლევით სამუშაოთა თემატური გეგმის შესრულების მიმდინარეობას და შექმნილი მასში აუცილებელი ცვლილებები. იგი ისმენდა სამეცნიერო ინფორმაციებს მეცნიერების უახლეს მიღწევათა შესახებ. საანგარიშო პერიოდში მოსმენილ იქნა აგრეთვე სხვადასხვა დარგის მოწვეულ წამყვან სპეციალისტთა მოხსენებები რესპუბლიკის სახალხო მეურნეობის უმნიშვნელოვანეს პრობლემებზე. სახელდობრ, სოფლის მეურნეობის წარმოების მექანიზაციის საკითხებზე, მევენახეობისა და მეღვინეობის პრობლემებზე, სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწის რეფორმის შესახებ და სხვ. ამ მოხსენებათა განხილვის დროს იმართებოდა საქმიანი მსჯელობა და ზოგიერთ შემთხვევაში ისახებოდა ღონისძიებები, რომლებიც მიზნად ისახავდა შესაბამისი დარგის განვითარებისათვის ხელშეწყობას.

როგორც წინა წლებში, პრეზიდენტი შარშანაც დიდ ყურადღებას უთმობდა საზოგადოებრივი ცხოვრების უმნიშვნელოვანესი საკითხების განხილვას.

იანვრის ცნობილ მოვლენებთან დაკავშირებით პრეზიდენტმა თბილისში შექმნილი მძიმე ვითარების გამო მიიღო მიმართვა ქართველი ხალხისადმი. იმავე დღიებში მიიღო მან გადაწყვეტილება თბილისში რუსთაველის პროსპექტის აღდგენის ფონდში საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის წვლილის შეტანის შესახებ. შემდგომ მიღებულ იქნა დადგენილება საომარი მოქმედების შედეგად



საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის დაწესებულებებისათვის მიყენებული ზარალის აღრიცხვისა და მისი ლიკვიდაციის სამუშაოების შესახებ. მტკიცებით, პრეზიდიუმმა გააკეთა განცხადება ქვეყანაში შექმნილი უმძიმესი ვითარების შესახებ, რომელშიც ნათქვამი იყო, რომ საქართველოს მეცნიერებათა აკადემია მზად არის მეცნიერთა დიდი გამოცდილება და მძლავრი პოტენციალი მთლიანად მოახმაროს საქართველოს ერთიანობას, ქართველი ერისა და რესპუბლიკაში მცხოვრები სხვა ხალხების მშვიდობას, თავისუფლებას, დამოუკიდებლობას. თავისთავად ცხადია, რომ ეს ჩვენი პოზიცია დღესაც ისევე აქტუალურია, როგორც იყო ამ განცხადების გამოქვეყნების დროს.

შემდეგ აკადემიამ მოუწოდა ქართველ მეცნიერებს, საქართველოს ყველა ამომრჩეველს, აქტიური მონაწილეობა მიეღოთ საქართველოს რესპუბლიკის პარლამენტის მომავალ არჩევნებში. პრეზიდიუმმა მხარი დაუჭირა ბატონ ედუარდ შევარდნაძის კანდიდატურას საქართველოს რესპუბლიკის პარლამენტის თავმჯდომარედ ასარჩევად.

თავის 17 სექტემბრის სხდომაზე პრეზიდიუმმა მიზანშეწონილად მიიჩნია ქართველოლოგიური კვლევის აღორძინებისა და განვითარების ერთობლივი პროგრამების შექმნისა და მათი ხორციელების უზრუნველყოფის მიზნით ქართველოლოგთა საერთაშორისო ასოციაციის შექმნა. ოქტომბრის ბოლოს პრეზიდიუმმა გააკეთა განცხადება, რომელშიც გამოთქვა უკიდურესი აღშფოთება და გულისწყრომა აფხაზეთის ავტონომიურ რესპუბლიკაში სამეცნიერო კერების ბარბაროსული ხელყოფის გამო.

დეკემბრის დასაწყისში პრეზიდიუმმა მიიღო გადაწყვეტილება საქართველოს თავდაცვის ფონდის შექმნაში საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ნამდვილი წევრების, წევრ-კორესპონდენტებისა და აკადემიის თანამშრომელთა მონაწილეობის შესახებ.

ალარ ვაგრძელებ სიტყვას იმის თაობაზე, რომ პრეზიდიუმის სხდომებზე განიხილებოდა ისეთი სამეცნიერო-საორგანიზაციო საკითხები, როგორიცაა აკადემიის სისტემაში ახალი სამეცნიერო-კვლევითი დაწესებულებების შექმნა უწყებრივი ინსტიტუტებისათვის სამეცნიერო-მეთოდური ხელმძღვანელობის გაწევა, სამეცნიერო დაწესებულებათა საბჭოებისა და სხვადასხვა კომისიების შემადგენლობათა დამტკიცება და სხვ. და, რა თქმა უნდა, პრეზიდიუმი სისტემატურად იხილავდა საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის დაწესებულებებში სამეცნიერო კადრების მომზადების, გამოყენებისა და ასპირანტურაში ჩაირიცხვის საკითხებს.

შარშან შესწავლილ იქნა არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის, ექსპერიმენტული მორფოლოგიის, გეოგრაფიის, მანქანათა მექანიკის ინსტიტუტების, ცენტრალური ბოტანიკური ბაღის სამეცნიერო და სამეცნიერო-საორგანიზაციო საქმიანობა.

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდიუმთან შეიქმნა გამოყენებითი პრობლემების სამეცნიერო საბჭო, რომლის მიზანია როგორც აქ ითქვას უკვე, საქართველოს თავდაცვის მრეწველობის შექმნისათვის საჭირო კარდინალური საკითხების დასმა და გადაწყვეტა.

სანჯარისო წელს მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდიუმში ამოქმედდა ლოკალური კომპიუტერული ქსელი. მეცნიერებათა აკადემიის სამეცნიერო დაწესებულებები აღიჭურვა დამატებით 35 IBM-ის პერსონალური კომპიუტერით და 72 „მოდემით“. მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდიუმსა და სამეცნიერო დაწესებულებებში დაინერგა ე. წ. ელექტრონული ფოსტა, რაც საშუალებას იძლევა ოპერატიულად ვაჭარბოთ მიმოწერა როგორც აკადემიის ინსტიტუტებს შორის, ისე მსოფლიოს ნებისმიერი ქვეყნის სამეცნიერო ცენტრთან.

გასაგები მიზეზების გამო 1992 წლის სესია-კონფერენციების გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებებიდან ჩატარდა ნხოლოდ რამდენიმე — „საქართველოს შორისო თათბირი — „რაჰის მიწისძვრა და კავკასიის სეისმოლოგია“, არქეოლოგიური კვლევის ცენტრის მიერ 1991 წ. წარმოებული საველე-არქეოლოგიური კვლევა-ძიების შედეგებისა და ცენტრის დაარსების 15 წლისთავისადმი მიძღვნილი სესია, სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია — „სახაზრო ეკონომიკაზე გადასვლის კანონზომიერებანი და ეკონომიკური კრიზისიდან გამოსვლის გზები საქართველოში“, საერთაშორისო სიმპოზიუმი — „დემოკრატია და არჩევნები“, სამეცნიერო მეთოდურ-პრაქტიკული კონფერენცია — „მცხეთის როგორც საქართველოს უძველესი დედაქალაქის როლი ქართველი ახალგაზრდობის კულტურული კავშირუბრუნების გაღრმავებაში“, საქართველოს ლინგვისტური ატლასისადმი მიძღვნილი სესია.

იუნესკოს საერთაშორისო პროგრამის „ადამიანი და ბიოსფერო“ საქართველოს ეროვნულმა კომიტეტმა რესპუბლიკის გარემოს დაცვის სამინისტროსთან და საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო აკადემიასთან ერთად შეიმუშავა გერმანიასთან თანამშრომლობის პროგრამა მიწების ეროზიისაგან დაცვის საკითხებზე.

მაბ-ის მე-3 პროექტით გათვალისწინებულ სამუშაოთა შესაბამისად გამოკვლეულ იქნა ნორვეგიის მთიანეთის ეკოლოგიური და ფიტოცენოლოგიური მდგომარეობა.

ბიოსფერული და ეკოლოგიური კვლევის კომისიამ შეიმუშავა რესპუბლიკის რადიაციული და ბირთვული უსაფრთხოების კონცეფცია და შავი ზღვის ეკოლოგიური პრობლემების კომპლექსური პროგრამა. საქართველოს მთიანეთის კომისია მუშაობდა არაგვის ხეობის ეკოლოგიური მდგომარეობის, ყინვაალპების მიდამოებში მოსახლეობის საცხოვრებელი პირობების შესწავლის საკითხებზე. შესრულდა საძიებო სამუშაოები თუშეთში უმოკლესი და უსაფრთხო გზის გასაყვანად.

ბატონმა ალექომ უკვე აღნიშნა და მეც მინდა განსაკუთრებით გამოვყო ის გარემოება, რომ შარშან საქართველოს მეცნიერებათა აკადემია, თბილისის ივანე ჯავახიშვილის სახ. სახელმწიფო უნივერსიტეტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველოს აგარული უნივერსიტეტი და თბილისის სამედიცინო უნივერსიტეტი შეთანხმდნენ სამეცნიერო და სასწავლო დარგში გრძელვადიანი თანამშრომლობის თაობაზე. ამ თანამშრომლობის ეფექტურად ამოქმედებისათვის მხარეებმა სასურველად მიიჩნიეს ერთობლივი სამუშაო პროგრამების შემუშავება.

დაბოლოს, აღნიშვნას იმსახურებს ისიც, რომ აკადემიაში დაიწყო მუშაობა საბუნებისმეტყველო და საზოგადოებრივ მეცნიერებათა განვითარების ძირითადი მიმართულებების გრძელვადიანი პროგნოზის განსასაზღვრად.

ასევე უნდა ითქვას, რომ განაგრძობდა მუშაობას ჩვენი წესდების შემუშავებელი კომისია, რომელიც იხილავდა აკადემიის წევრებისა და სამეცნიერო დაწესებულებებისაგან მიღებულ წინადადებებსა და შენიშვნებს, ამჟამად წესდების პროექტზე მუშაობა ძირითადად დასრულებულია და იგი უახლოეს დროში განსახილველად წარედგინება საერთო კრებას.

შარშან ქართველი მეცნიერების რვა კაპიტალურ გამოკვლევას მიენიჭა აკადემიის პრემიები: მათემატიკაში — ა. რამიძის სახელობის პრემია, გეოლოგიაში — ა. ჭანელიძის სახელობის პრემია, ქიმიაში — პ. მელიქიშვილის სახელობის პრემია, ტექნიკის დარგში — გ. ნიკოლაძის სახ. პრემია, ფილოლოგიაში — კ. კეკელიძის სახელობის პრემია და ი. ჯავახიშვილის სახ. პრემია — ისტორიაში. დღეს ჩვენ გავხდებით ამ პრემიების საზეიმოდ გადაცემის მოწმენი.



1992 წელს კიდევ განაგრძობდა მუშაობას ყოფილი საბჭოთა კავშირის გამოგონებათა და აღმოჩენათა კომიტეტი და საგულისხმოა, რომ ამჟამინდელი დადასტურება პროფ. გ. მკედლიშვილის აღმოჩენა სამედიცინო ფიზიოლოგიის დარგში და აკად. ი. ფრანგიშვილის აღმოჩენა — ელექტრული მართვის სისტემის სფეროში. მიუხედავად არსებული სიძნელეებისა, დიდად არ დაგვიბია პოზიცია მეცნიერული კვლევის შედეგების გამოქვეყნების დარგშიც. შარშან მრავალი მონოგრაფია და შრომათა კრებული გამოიცა. ბევრი საყურადღებო გამოკვლევა სპეციალურ ჟურნალებში გამოქვეყნდა. ცხადია, აქ ვერ ჩამოთვლით ყველა პუბლიკაციას. ამ ნაშრომათა სიას კიძლევით წარმოდგენილი ანგარიშის 102—113 გვერდებზე.

შარშან შესრულებულ სამეცნიერო-კვლევით სამუშაოთა შედეგებს საკმაოდ ადვილი დაეთმო განყოფილებათა აკადემიკოს-მდივნების დღევანდელ გამოსვლებში. ძირითადი მიღწევები, როგორც ითქვა უკვე, ასახულია აგრეთვე თქვენთვის წარმოდგენილ ვრცელ ანგარიშშიც. ამიტომაც მე ამ შემთხვევაშიც გადაკუხევე ადრე დამკვიდრებულ წესს და აღარ შევუდგები აღნიშნულის თუნდაც მოკლედ გამოვრებას, მხოლოდ უფლებას მივცემ თავს მაინც შევეხო გაკვრით ერთ სამუშაოს, რომელიც ამ ბოლო დროს მრავალი ქვეყნის მკვლევართა ყურადღების ცენტრში მოექცა.

გულისხმობ საკმაოდ გახმაურებულ დმანისის ნამარხ ადამიანს. უნდა ითქვას, რომ შარშან წარმოებულმა კვლევამ მკაფიოდ გამოავლინა ამ ადამიანის მსგავსება აფრიკის უძველეს პითეკანთობთან. ამასთანავე, გამოიკვეთა მისი ზოგიერთი პროგრესული ნიშანიც, რომელიც თანამედროვე ადამიანთან სიახლოვეზეც მეტყველებს. დასტურდება დმანისის გეოლოგიური სიძველეც, რასაც იზიარებენ უკვე მსოფლიოს წამყვანი სპეციალისტები: „დმანისის ადამიანი აფრიკის ფარგლებს გარეთ უძველესი პალეონტოლოგიურად დასაბუთებული ჰომინიდიია“ — აღნიშნავს ჟურნალ „დისკავერის“ ა. წ. იანვრის ნომერში ცნობილი ამერიკელი პალეოანთროპოლოგი კლარკ ჰოუელი.

ადამიანის წარმოშობის ამჟამად გაბატონებული თეორიის თანახმად, პითეკანთობი არ განიცდიდა ევრაზიაში არსებით ევოლუციურ ცვლილებებს და აქ არ მომხდარა მისი თანამედროვე ადამიანად, ანუ Homo sapiens-ად, გარდაქმნა. არ ჩანდა აქ ასეთი გადასვლა, და თითქოს მართლაც მეტი საბუთი გვექონდა იმის დასადასტურებლად, რომ ეს გარდაქმნის პროცესი მიმდინარეობდა აფრიკაში, საიდანაც უკვე სახეებით ჩამოყალიბებული H. sapiens-ი, როგორც ფიქრობენ, დაახლოებით 300000 წლის წინათ შეიჭრა ევრაზიის ტერიტორიაზე და ჩაენაცვლა პითეკანთობას. ამ ჩანაცვლების იდეამ მტკიცედ მოიკიდა ფეხი მეცნიერებაში. თითქოს დამკვიდრდა საერთო აზრი, თითქმის ყველას რომ აწყობდა. და „ამ კომფორტაბელურ კონცენსუსში“ (სიტყვა-სიტყვით ვიმეორებ აღნიშნული ავტორის მიერ გამოყენებულ გამოთქმას) შემოაბიჯა დმანისის ადამიანმა. მაგრამ აღარაა ნათქვამი, რომ მან აშკარად დააჩღვია ეს თანხმობა, რადგან ძალიან ძველიცაა, დაახლოებით მილიონ ექვსასი ათასი წლისა და შედარებით პროგრესულიც.

არქეოლოგიურ-პალეონტოლოგიური კვლევა, რომელსაც აწარმოებს დმანისში ჩვენი არქეოლოგიური ცენტრის ექსპედიციის ქართულ-გერმანული რაზმი, გრძელდება და, დაჩქარებული ვარ, რომ ჩვენ უმნიშვნელოვანეს აღმოჩენათა ზღრუბლზე ვდგავართ. ახალი მასალა, ალბათ, შექს მოპოვებს ადამიანის წარმოშობისა და პირველადი განსახლების ურთულესი პრობლემის ზოგიერთ საკვანძო საკითხს, მაგრამ უკვე დღეს შეგვიძლია ვთქვათ, რომ დმანისის ნამარხი ადამიანი ყველა აქამდე ცნობილ ადრემოთხეულ ჰომინიდზე უფრო



ახლო დგას თანამედროვე ადამიანის უშუალო წინაპართა შტოსთან და, მაშა  
სადამე, კაცობრიობის სათავეებთანაც.

ნება მიბოძეთ ამ რამდენიმე პათეტიკური, მაღრამ საკმაოდ დაფუძნებული  
განაცხადით დავასრულო ჩემი მოხსენება.

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის მათემატიკისა და ფიზიკის გან-  
ყოფილების აკადემიკოს-მდივნის, აკადემიკოს **ჯ. ლომინაძის** გამოსვლა

1992 წელს მათემატიკისა და ფიზიკის განყოფილების დაწესებულებებში  
მიღებულია საყოფადღებო შედეგები ალგებრაში, ტოპოლოგიაში, კომპლექს-  
სური ცვლადის ფუნქციათა და ჩვეულებრივ დიფერენციალურ თეორიებში,  
მექანიკის მათემატიკურ პრობლემებში, ალბათობის თეორიასა და მათემატი-  
კურ სტატისტიკაში, გამოთვლით მათემატიკაში, ელექტრონული გამოთვლითი  
მანქანების ქსელების პრობლემების დამუშავებაში, ჰოლოგრაფიაში, ინფორ-  
მაციის გადაცემის პრობლემებში, ელემენტარულ ნაწილაკთა ფიზიკაში, კონ-  
დენსირებულ გარემოთა და პლანზმის ფიზიკაში, გალაქტიკისა და მეტაგალაქ-  
ტიკის კვლევაში და სხვ.

ნ. მუსხელიშვილის სახ. გამოთვლითი მათემატიკის ინსტიტუტი რესპუბ-  
ლიკის წამყვანი ორგანიზაციაა გამოთვლითი მათემატიკისა და დაპროგრამების  
ფუნდამენტური დარგების განვითარების, მათემატიკური მეთოდებისა და გა-  
მოთვლითი ტექნიკის საშუალებათა სახალხო მეურნეობაში ფართოდ გამოყე-  
ნების მეთოდოლოგიის შემუშავების მიმართულებით.

გასული წლის მანძილზე სააკადემიო გამოთვლითი საინფორმაციო ქსელის  
შექმნის მხრივ ჩატარდა მნიშვნელოვანი სამუშაო. მისი განხორციელება რეა-  
ლური ვახდა საკომუნიკაციო ხელსაწყოების — მოდემების საშუალებით, რო-  
დესაც შესაძლებელია პერსონალური კომპიუტერების სატელეფონო ხაზებზე  
გასვლა და ამ გზით ერთიან ცენტრალურ კვანძთან დაკავშირება. ეს კვანძი გან-  
ლაგებულია გამოთვლითი მათემატიკის ინსტიტუტში, რომელსაც ევალება აღ-  
ნიშნული ქსელის ეტაპობრივად მწყობრში შეყვანა, სწავლება და ფუნქციონი-  
რების მეთვალყურეობა. გარდა შიდა სააკადემიო საჭიროების ინფორმაციის გა-  
ცვლისა ცენტრალური კვანძის ერთ-ერთი მთავარე დანიშნულებაა აკადემიის  
ინსტიტუტების დაკავშირება საზღვარგარეთის სამეცნიერო დაწესებულებებ-  
თან ე. წ. ელექტრონული ფოსტის საშუალებით. ამჟამად ასეთი კავშირები  
წარმატებით ხორციელდება, მაგრამ შეზღუდული რაოდენობით, ვინაიდან ჭერ-  
ჯერობით ინსტიტუტების უმრავლესობა არ იყენებს აღნიშნულ შესაძლებლო-  
ბას.

აღსანიშნავია ინსტიტუტის მეცადინეობა საზღვარგარეთის ბიბლიოთეკებ-  
თან და მონაცემთა ბაზებთან ურთიერთობის დამყარების გზების ძიება. ამ  
მხრივ გადადგმულია მეტად საგრძნობი ნაბიჯი: გამოთვლითი მათემატიკის ინ-  
სტიტუტი ახლახან მიღებულია ევროპის სააკადემიო-საკვლევი ქსელის ასოციაც-  
იის წევრად (EARN European Akademik / Research Network), რაც  
კარგ შესაძლებლობას იძლევა დამყარდეს კავშირები 35 ქვეყნის სამეც-  
ნიერო დაწესებულებებთან და მათ მონაცემთა ბაზებთან. საჭიროა მხოლოდ  
შემაერთებელი არხის საფასურის ანაზღაურება. ეს პრობლემა კი, ალბათ. მარ-  
ტივად გადაწყდება ევროპარლამენტის ერთ-ერთი კომიტეტის მიერ გამოყოფი-  
ლი დახმარების რეალიზაციის შემთხვევაში, რაც გამოიხატება მაღალი წარმა-  
დობის კომპიუტერის SUN SPARC station-გადმოცემასა და ევროპასთან სა-  
თანამშრომლო კავშირის არხის გამოყოფაში. 2 წლის განმავლობაში არხით უფა-  
სოდ იისარგებლებთ.



გასულ წელს გერმანიიდან რამდენჯერმე (მაისი, აგვისტო) ჩამფრინებული როპის სამხრეთის ობსერვატორიის თანამშრომელი, ევროპის ასტრონომიულ საზოგადოებასთან არსებული ცენტრალური და აღმოსავლეთ ევროპის ასტრონომია მხარდაჭერი კომისიის თავმჯდომარე პროფესორი რიხარდ ვესტი, აბასთუმნის ასტროფიზიკური ობსერვატორიის ქალაქის განყოფილებაში საკომპიუტერო ცენტრის მოწყობასთან დაკავშირებით. აქვე მინდა განსაკუთრებით აღვნიშნო მთავრობის აქტიური მხარდაჭერა ამ პროექტის განხორციელების საქმეში. კომპიუტერი თავისი 2-მეტრიანი ანტენით განლაგდება ქ. თბილისის აბასთუმნის ასტროფიზიკური ობსერვატორიის შენობაში. მას სპეციალური არხით შეუერთდება გამოთვლითი მათემატიკის ინსტიტუტის ცენტრალური კვანძი და, ამგვარად, აკადემიის ქსელში ჩართულ ყველა ინსტიტუტს ექნება შესაძლებლობა გავიდეს ევროპისა და სხვა კონტინენტების ქსელებში. ცნობილია, რომ ამ არხის გამტარუნარიანობა უდრის 64 კ. ბიტ/სეკ, რაც გამოიხატება დღეღამეში 200.000 გვერდის გადაცემაში, ე. ი. 4—5 დღეში გამოღის 1 მილიონი გვერდი. მეგობრებო, გთხოვთ ყურადღება მიაქციოთ ინფორმაციის გადაცემის ფანტასტიკურ მოცულობას.

კიბერნეტიკის ინსტიტუტში გასულ წელს დაიწყო და ინტენსიურად მიმდინარეობს მაკროეკონომიკური სისტემების მათემატიკური მოდელების კვლევა, რომლებიც ითვალისწინებენ ექსტრემალურ ვითარებაში საბაზრო ურთიერთობების ოპტიმალურ მართვას.

შემუშავებულია რენტგენგამტარების შექმნის თეორია და ტექნოლოგია. მიღებული რენტგენგამტარების გამოყენებით შესაძლებელი შეიქმნა 20—80 კილოელექტრონოლტი ენერჯის მოქნილი გადაცემა მრუდწირული ტრაექტორიით. ამავე ელემენტების მეშვეობით შესაძლებელია რენტგენის სხივების მაფოკუსირებელი ელემენტების შექმნა. ეს ელემენტები შეიძლება გამოვიყენოთ მედიცინაში, ხელსაწყოთმშენებლობაში და სხვ.

ჩვენი სამომავლო საქმიანობის მნიშვნელოვან მიმართულებად უნდა მივიჩნიოთ მეცნიერებატევადი ტექნოლოგიების განვითარება. ამ გზაზე შესაძლებელი იქნება დამატებითი შემოსავლის მოპოვება, რამაც ზურგი უნდა გაუმაგროს აკადემიის დაწესებულებებში წარმოებული ფუნდამენტური ხასიათის კვლევებს, ასეთ უკიდურეს უსახსრობას რომ განიცდიან. ვფიქრობ, რომ ამ მიმართებით მოღვაწეობის კარგი პერსპექტივები გააჩნიათ პირველ რიგში ფიზიკისა და კიბერნეტიკის ინსტიტუტებს. ამ მხრივ ფიზიკის ინსტიტუტში უკვე კიდევაც გადადგმულია გარკვეული ნაბიჯები.

ყველასათვის ცნობილი და გასაგებია საგამომცემლო საქმიანობაში არსებული სიძნელებები. ამ მიმართულებით აღსანიშნავია, რომ მათემატიკის ინსტიტუტში კომპიუტერზე მშვენივრად იწყო თვით თანამშრომლების მიერ ახლად-დაარსებული ჟურნალ „მათემატიკის“ პირველი ნომერი (8 თაბახი), რომელშიც შევიდა 2 უცხოელისა და 5 ქართველი მეცნიერის სტატიები. ჟურნალის რედაქციისაში შედიან საქვეყნოდ ცნობილი მათემატიკოსები: ლიონსი (საფრანგეთი) ფიკერა (იტალია), კისტერბრუხი (MPI, გერმანია). ისე რომ, აკად. წივერ-კორ. ი. კილურაძის მრავალწლიანი მცდელობა წარმატებით დამთავრდა.

შექმნილ ვითარებაში აუცილებელია საერთაშორისო კონტაქტების გაღრმავება-გაფართოება, თანამშრომლობის ახალი ფორმების ძიება.

მოვიყვან ზოგიერთ მაგალითს:

უკვე აღნიშნული იყო, გრძელდება ფიზიკის ინსტიტუტის ტრადიციული და მეტად ნაყოფიერი თანამშრომლობა პროგრამა „როტას“ ფარგლებში ჰელსინკის (ფინეთი) ტექნიკურ უნივერსიტეტთან, ზედნადი  $^3\text{He}$ -ის შესწავლის დარგში.



დადებულია ახალი ხელშეკრულება, 3 წლის ვადით, სასექსის (ინგლისი) უნივერსიტეტთან სამეცნიერო თანამშრომლობის შესახებ დაბალი ტემპისა და ელემენტარული ნაწილაკების ფიზიკის დარგებში.

ბირთვული კვლევების ევროპულ გაერთიანებას (CERN) წარედგინა ფიზიკის ინსტიტუტის ერთ-ერთი შედეგი მაღალი ენერგიების ფიზიკის დარგში. შედეგი მოწონებული და დამტკიცებულია ამ ორგანიზაციის ოფიციალურ პროექტად (სარჩილავა).

კონკურსში გამარჯვების შედეგად, იაპონიაში 1,5 წლით იმყოფება აბასთუმნის ობსერვატორიის თანამშრომელი ბიძინა ჩორგვიშვილი, მე შვილედ უკვე დასტური, რომ 1994 წელს იქ კიდევ ერთი ქართველი ახალგაზრდა წავა სამუშაოდ ხანგრძლივად. ასეთივე მაგალითები ბევრია სხვა ინსტიტუტებშიც. აქვე უნდა აღინიშნოს ცნობილი იაპონელი მეცნიერის ჰუსინის და მისი „გუნდის“ აქტივობა, რომლებიც მზად არიან დაეხმარონ ქართველ მეცნიერ-ფიზიკოსებს, მათ შექმნეს სპეციალური ფონდი. წერილი ამის შესახებ ჩვენი სახელმწიფოს მეთაურისა და აკადემიის პრეზიდენტის სახელზე მე ჩამოვიტანე გასული წლის ნოემბერში იაპონიიდან.

ამერიკის კოსმოსური კვლევის სააგენტოს მიერ შემოთავაზებულია პროგრამა HETE აბასთუმნის ობსერვატორიისათვის, მეტად საინტერესო პროგრამა. ისინი ჩამოიტანენ ხელსაწყოებს ჩვენთან, აბასთუმანში დასადგმელად.

ისევ ჩვენმა მეგობარმა და კოლეგამ რიხარდ ვესტმა ამასწინათ აბასთუმნის ობსერვატორიას უსასყიდლოდ გადასცა ძვირადღირებული მუხტკავშირიანი ხელსაწყო, რომელიც უკვე დაიდგა 1,2 მ ტელესკოპზე და ასტრონომებს ეფექტურ საშუალებას აძლევს დაკვირვებებისათვის.

მანვე გადმოგვცა უნიკალური სამხრეთ ცის ატლასი და აფსკები და ფირები. ობსერვატორია მიიღებს ევროპაში გამომაველ ყველა ასტრონომიულ ჟურნალს.

მე შეიძლება ობსერვატორიაზე ცოტა მეტი ვილაპარაკე, მაგრამ გარწმუნებთ, ეს იმითაა გამოწვეული, რომ იქ მდგომარეობა, ცხოვრების პირობები გაცილებით რთული და მიძიმეა, ვიდრე თბილისში.

ორი სიტყვა გრანტების შესახებ. ფიზიკოსებმა უკვე მოიპოვეს 10 გრანტი ამერიკის ფიზიკოსთა საზოგადოების საშუალებით და გაგზავნილია კიდევ ახალი 86 განაცხადი. მზადდება სოროსის ფონდში გასაგზავნი მასალები და სხვა. ახლა ცოტა რამ ბიბლიოთეკის შესახებ.

აკადემიის ცენტრალურ სამეცნიერო ბიბლიოთეკას გაცვლითი ურთიერთობა აქვს უცხოეთის 60 ქვეყნის 1000-მდე სამეცნიერო-კვლევით დაწესებულებასთან და ბიბლიოთეკასთან, მკიდრო კონტაქტი გვაქვს ქართველოლოგებთან.

ამჟამად მთლიანად მოიშალა ათეული წლების განმავლობაში ჩამოყალიბებული სტრუქტურები, რამაც გამოიწვია მეტად სავალალო შედეგი, 1992—93 წლებისათვის შეუძლებელი გახდა უცხოური ჟურნალების დაკვეთების გაფორმება.

აღნიშნულ მდგომარეობას ნაწილობრივ შეამსუბუქებს საერთაშორისო გაცვლის გაფორმება, მაგრამ სიტუაცია მეტად რთულია. საგრძნობლად იზრდება წიგნების ფასი, საფოსტო ხარჯები კი კატასტროფულად გაიზარდა. რუსეთშიც გაგზავნის ხარჯი იკვივა, როგორც საზღვარგარეთ: 2 კგ-მდე ამანათის გაგზავნა 367 მან. ღირს.

ვალუტის უქონლობის გამო ვერ შევძელით გამოგვეწერა უცხოური სამეცნიერო ლიტერატურა, მაგრამ აკადემიის პრეზიდენტის ხელმოწერით მივმართეთ უცხოური სამეცნიერო ჟურნალების რედაქციებსა და გამოცემლებს პუბლიკაციის დახმარება გაეწიათ ჩვენთვის. თხოვნის წერილები გაიგზავნა 522 სახელწოდების სამეცნიერო ჟურნალზე. დღეისათვის მიღებულია პასუხი



108 სახელწოდების ჟურნალზე, აქედან დადებითი პასუხი მივიღეთ 68, ხოლო ნალზე (40-ზე — უარყოფითი).

იმედია ჰუმანიტარული გზით უცხოური ჟურნალების მიღება კვლავ გაგრძელდება. იმედი გვაქვს აგრეთვე სოროსის ფონდიდან 30 უცხოური სამეცნიერო ჟურნალის მიღებისა, რომელთა შესახებაც მე წერილი გაუგზავნე აკად. ლ. ოკუხს.

ბიბლიოთეკამ რომ შეინარჩუნოს წინა წლების მსგავსად საერთაშორისო წიგნთგაცვლა, საჭირო იქნება მხოლოდ ამ საქმისათვის 2 მლნ. მანეთი.

1993 წლისათვის გამოვიწერეთ 1.016 ჟურნალი და 20 გაზეთი — ისიც ჯერ მხოლოდ 6 თვით. უახლოეს ხანში იწყება წლის მეორე ნახევრისთვის პერიოდიკის გამოწერის გაფორმება.

საანგარიშო წელს მუშაობა დაიწყეს სამეცნიერო ხარისხის მიმნიჭებელმა სპეციალიზებულმა საბჭოებმა მათემატიკის, ფიზიკისა და გამოთვლითი მათემატიკის ინსტიტუტებში.

დასასრულ, მინდა შევეხო უაღრესად მნიშვნელოვან საკითხს.

ბატონებო, მე მგონია უკვე დადგა დრო, რომ აუცილებელია შემუშავდეს მეცნიერ თანამშრომლის სტატუსი. აკადემია მომავალში, ალბათ, ვერ შესძლებს სამწუხაროდ, შეინახოს მეცნიერთა ასეთი დიდი არმია, იძულებული გავხდებით ჩავატაროთ შემცირება, მაგრამ ეს არ უნდა მოხდეს მექანიკურად და მოუფიქრებლად. ეს უნდა გაკეთდეს მომთხოვნელობის გაზრდის ხარჯზე, შეიძლება და იქნებ გადაუდებელიცაა პრაქტიკაში დავნერგოთ დროებითი და მუდმივი ხელშეკრულებები თანამშრომლებთან, როგორცაა მიღებული უცხოეთის თითქმის ყველა სამეცნიერო დაწესებულებაში. იქ ყველა ეწყობა სამსახურში თავიდან დროებით, არავის არ იღებენ თავიდანვე მუდმივად.

სერიოზული ფიქრი და მზადებაა საჭირო, რომ უეცრად არ „დაგვენგრეს“ თავზე ყველაფერი.

ჩვენ ყველანი ვალიარებთ იმის აუცილებლობას, რომ უნდა შევინარჩუნოთ სამეცნიერო პოტენციალი, ყველანი ვალიარებთ, რომ იგი განადგურდება ან უკვე ნადგურდება. იმისათვის, რომ იგი შევინარჩუნოთ ადრინდელი მოცულობით და თანამედროვე დონეზე, საჭიროა ფული, რომელიც არ არის რესპუბლიკაში და როდის იქნება საჭირო მოცულობით, ძნელი სათქმელია. სახელმწიფოს, სამწუხაროდ, უბრალოდ არ შეუძლია შეინახოს იგი მეტნაკლებად თანამედროვე დონეზე და რა აზრი აქვს XX საუკუნის დამლევეს უზარმაზარი არმიის არსებობას, თუ მას არ შეაიარაღებ არაფრით, ქვებისა და კეტების გარდა, როგორც ეს მოხდენილად თქვა აკადემიკოსმა ლ. კელდიშმა.

მაშ როგორ შევინარჩუნოთ მეცნიერება, როგორი მეცნიერება გვჭირდება და რა მოცულობით, სად ვეძებთ ფინანსირების წყარო და სხვ. ან სხვა სიტყვებით, როგორი მეცნიერებისათვის არის ჩვენი საზოგადოება მზად, რომ გადახადოს ფული და რა ფასით.

მაშ საჭიროა თუ არა ჩვენთვის ასეთი ფუნდამენტური მეცნიერება დღევანდელ პირობებში. მე მგონია, რომ პასუხი ასეთია:

თუ ჩვენ მომავალში გვინდა ავღორძინდეთ, როგორც წამყვანი კულტურული ერი, მაშინ ფუნდამენტური მეცნიერების შენარჩუნება თუნდაც რაღაც მოცულობით, აუცილებელია სწორედ დღეს საბიუჯეტო ხარჯებით, ვინაიდან იგი განსაზღვრავს საზოგადოების ინტელექტუალურ დონეს, საზოგადოების შესაბამისობას თანამედროვე ცივილიზაციის უმაღლესი მიღწევებისადმი და განვითარების შემდგომ ეტაპზე გადასვლას, და ამასთან ერთად ქვეყნის საერთაშორისო პრესტიჟსაც.

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის დედამიწის შემსწავლელ მეცნიერებათა განყოფილების აკადემიკოს-მდივნის, აკადემიკოს **ე. გამყრტაშვილის** მოსვლა.

დედამიწის შემსწავლელ მეცნიერებათა განყოფილება ხუთ სამეცნიერო დაწესებულებას აერთიანებს. თანამშრომელთა საერთო რაოდენობა აღწევს 1360, აქედან 490 მეცნიერი თანამშრომელია, მათ შორის 47 მეცნიერებათა დოქტორი, 266 — მეცნიერებათა კანდიდატი.

მიუხედავად მძიმე ფსიქოლოგიური და მატერიალური მდგომარეობისა, რომელშიც ბოლო ხანებში ამ დაწესებულებათა თანამშრომლები აღმოჩნდნენ, კვლავ იმ მეცნიერთა წყალობით, რომლებიც ნებისმიერ პირობებში აგრძელებენ და მომავალშიც გააგრძელებენ მუშაობას, გასულ წელს საქაილ საინტერესო შედეგები არის მიღებული. მე მხოლოდ ზოგიერთ მათგანზე შევჩერდები. შემდეგ კი შევეხებით ზოგიერთ მტკიცეულ საკითხს.

**მ. ნოდიას სახ. გეოფიზიკის ინსტიტუტში:** გამოკვლეულ იქნა კოსმოსური სხივების ანიზოტროპიის პლანეტათაშორისო მაგნიტურ ველთან კავშირის თავისებურება მსოფლიო და თბილისის ნეიტრონული სუპერმონიტორის მონაცემებით.

შესწავლილ იქნა რაჰა-იმერეთის მიწისძვრის მაკროსეისმური, ფორმოკუ-ლი და აფტეროშოკული ველები; განისაზღვრა მიწისძვრის კერის გეომეტრიული ზომები.

გრძელდებოდა მიწისძვრების გრძელვადიანი პროგნოზის რუკების შედგენა. პირველად შედგა პეტრომაგნიტური რუკა საქართველოს ტერიტორიისათვის.

გასული წლის 15—20 ნოემბერს თბილისში ჩატარდა საერთაშორისო თათბირი თემაზე: „რაჰის მიწისძვრა და კავკასიის სეისმობა“. ამ თათბირზე, რომელშიც მონაწილეობდნენ გეოფიზიკის ინსტიტუტის, გეოლოგიური ინსტიტუტის, სამშენებლო მექანიკისა და სეისმომედეგობის ინსტიტუტის თანამშრომლები და უცხოელი მეცნიერები, გარდა სამეცნიერო მოხსენებებისა, რომლებიც უახლოეს ხანში გამოქვეყნდება საფრანგეთში, განხილულ იქნა საქართველოში მომავალი სეისმოლოგიური კვლევის და სეისმომედეგი მშენებლობის კონცეფცია.

**ა. ჯანელიძის სახ. გეოლოგიურ ინსტიტუტში:** შემუშავდა მეთოდი გლობალურ ტრანსგრესია-რეგრესიების ციკლების კავშირის დასადგენად გლობალურ კლიმატურ ცვლილებებთან.

პირველად იქნა შედგენილი კავკასიის რეგიონის გეოდინამიკური რუკა 1:500 000 მასშტაბში.

ჩატარდა ამიერკავკასიის და აღმოსავლეთ ჰონტიდების ძირითადი სტრუქტურული ერთეულების კორელაცია, მოცემულია რეკომენდაციები სპილენძ-პოლიმეტალური საბადოების ძებნა-ძიებისათვის.

შექმნილია მადნეულის საბადოს ფარგლებში ფერადი ლითონების განაწილების სამგანზომილებიანი რაოდენობრივი მოდელი.

შემუშავებულია მეტალური დარიშხანისა და დარიშხანის ჟანგის მიღების ახალი, ეკოლოგიურად შედარებით სუფთა ტექნოლოგია.

**ვახუშტი ბაგრატიონის სახ. გეოგრაფიის ინსტიტუტში:** საანგარიშო წელს უახლესი მასალების საფუძველზე შესწავლილია კავკასიონის ჩრდილო ფერდობის ძველი გამყინვარება. აღდგენილია მეოთხეული პერიოდის პალეოგეოგრაფიული სურათი.

შექმნილია კარსტულ მღვიმეთა ევოლუციის ახლებური კონცეფცია.



შესრულებულია რესპუბლიკის თავდაცვის სამინისტროს სპეციალური ჯარების ვალეზა: აფხაზეთის ტერიტორიაზე განსაკუთრებულ პირობებში განდევნილების მღვიმეების სამხედრო მიზნებით გამოყენების შესახებ.

პირველად შედგენილი საქართველოს ცის თაღზე ატმოსფერული ჰაერის გაჭუჭყიანების დონის რუკების სერია.

შემუშავებულია ეროვნული პარკებისათვის გამოყოფილი ტერიტორიის ზონირება და დასაბუთებულია პარკების ფუნქციონირების მონიტორინგის აუცილებლობა დროსა და სივრცეში. ჩატარებულია საქართველოს მთიანი რეგიონების რეკრეაციული რესურსების კლასიფიკაცია საამშენებლო მიზნებისათვის და შეფასებულია რესპუბლიკის რეკრეაციული პოტენციალი.

საანგარიშო წელს პირველად გამოვიდა ინსტიტუტის მიერ მომზადებული „საქართველოს რესპუბლიკის სასწავლო-გეოგრაფიული ატლასი“, რომელიც მოიცავს 55 რუკას. მისი პასუხისმგებელი რედაქტორი გახლავთ აწ განსვენებული პროფესორი რომან კვერენჩილაძე.

**საინჟინრო გეოლოგიისა და ჰიდროგეოლოგიის ინსტიტუტში:** საანგარიშო წელს დასრულდა დასავლეთ საქართველოს ზოგიერთი რაიონის მეწყრების ფორმირების კანონზომიერებათა დადგენა სასოფლო-სამეურნეო მიწების და დასახლებული პუნქტების მეწყრებისაგან დაცვის მიზნით. გამოქვეყნებულ იქნა მეწყრების მოდელირების მეთოდი, რის შედეგადაც შესაძლებელი გახდა მათი პროგნოზირება და პროფილაქტიკური ღონისძიებების წინასწარ დასახვა.

დადგენილია კავკასიონის სამხრეთი ფერდის ზოგიერთი სელური აუზის ფორმირების კანონზომიერებანი. გამოყოფილია სელური პროცესის განვითარების ეტაპები და რეკომენდებულია ყოველი ეტაპისათვის სპეციალური სელსაფინააღმდეგო ღონისძიებანი.

შესწავლილია თბილისის მიწისქვეშა წყლების და ზედაპირული ჩამონადენის ქიმიური შედგენილობა. შედგენილია თბილისის მიწისქვეშა წყლების 1:100 000 მასშტაბის ჰიდროქიმიური რუკა.

შედგენილია აღმოსავლეთ კავკასიონის 1:100 000 მასშტაბის ჰიდროგეოლოგიური რუკა.

**ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტში:** შეიქმნა ლოკალური ატმოსფერული პროცესებისა და მათე ნივთიერებათა ატმოსფეროში გავრცელების მათემატიკური მოდელები.

დადგენილია თბილისის და რუსთავის ატმოსფეროს გაჭუჭყიანების დონე.

შედგენილია მათოდური მითითებები შავი ზღვის გაჭუჭყიანების ხარისხზე მსხვილი სამრეწველო ქალაქების გავლენის გასაანგარიშებლად.

დამუშავებულია ამიერკავკასიის ტერიტორიისათვის მიწისძვრა ატმოსფერული წნევის მოკლევადიანი (ერთ დღემდე) პროგნოზის საბაზო მოდელი.

პირველად საქართველოში სისტემატიზებულია მიწისძვრის გავრცელების ზონაში ხეობების ჩახერგვით წარმოშობილი ტბების გარღვევებთან დაკავშირებული წყალმოვარდნების მონაცემები. შექმნილია ასეთი წყალმოვარდნების პარამეტრების გაანგარიშებისა და პროგნოზის მეთოდი.

შემუშავებულია მდინარეების წყალდიდობების (აპრილი-ივნისი) და სამეურნეო წლის (აპრილი-მარტი) წყლიანობის გრძელვადიანი პროგნოზირების გაუმჯობესების მეთოდი.

დადგენილია საქართველოს ტერიტორიაზე კატასტროფული ზეავების გავრცელების განმსაზღვრელი გეოგრაფიული პირობების თავისებურებანი და მათი მასიური ჩამოსვლის პროგნოზის დისკრიმინანტული მეთოდების საბაზო სისტემა.

დამუშავებულია ლვარცოფსამიწროების რუკების შედგენის მეთოდია.

საქართველოს ჰიდრომეტეოროლოგიის და გარემოს მონიტორინგის ცენტრის ვარ სამმართველოს დასაწერად გადაეცა, ამიერკავკასიის მთავორიანი ცენტრის ფის გათვალისწინებით, ჰაერის ვერტიკალური სიჩქარეების პროგნოზის მეთოდ-  
ლი.

ეს რაც შეეხებოდა ჩვენი გასული წლის მუშაობის ძირითად შედეგებს. ახლა მინდა სულ რამდენიმე სიტყვით შევეხო ზოგიერთ მტკიცებულ და სა-  
მოშავლო საკითხს.

არის პრობლემები და სიძნელეები, რომლებიც, იმედი უნდა ვიქონიოთ, დროებითია. მე მხედველობაში მაქვს ჩვენს ინსტიტუტებში საექსპედიციო სამუშაოების ფაქტობრივი შეწყვეტა, რაც, თუ ასე გაგრძელდა, ზოგიერთ მათგანში მეცნიერული კვლევის შეწყვეტას ნიშნავს. მაგრამ ვიმედოვნებთ, რომ ეს მაინც დროებითი მოვლენაა და მომავალში ამგვარი პრობლემები აღარ გვექნება.

არის უფრო რთული და სერიოზული პრობლემებიც. ცხადია, იმ მძიმე ფსიქოლოგიურ მდგომარეობაში, რომელშიც დღეს ჩვენი საზოგადოება აღმო-  
ჩნდა, როდესაც ფაქტობრივად დგას საკითხი ჩვენი ფიზიკური გადარჩენისა, ძალიან ძნელია მშვიდად მომავლის პრობლემებზე ლაპარაკი. მაგრამ თუ ჩვენს ქვეყანას და ხალხს მაინც გადარჩენა უწერია, ამგვარ საკითხებზე დღესვე უნდა ვინსჯელოთ. მე მხედველობაში მაქვს თქვენთვის კარგად ცნობილი ჩვენი მეც-  
ნიერული კადრების საკითხი, რაზეც თითოეულ თქვენთაგანს არაერთხელ უფიქრია. ეს არის ერთი მხრივ მათი რაოდენობის შემცირება, რაც, როგორც ჩანს, ცოტა ხანში გარდაუვალი იქნება, და მეორე მხრივ ინსტიტუტების შევსება ახალგაზრდა სამეცნიერო კადრებით, რის გარეშეც მათი მომავალი არ-  
სებობა წარმოუდგენელია.

როგორც მოგახსენებთ, ჩვენი დღევანდელი მდგომარეობიდან გამომდი-  
ნარე, ახლო მომავალში ჩვენს ინსტიტუტებში მეცნიერ თანამშრომელთა შემ-  
ცირება, როგორც ჩანს, გარდაუვალია. ჩვენ ახლა ვცდილობთ ეს პროცესი რაც  
შეიძლება შორს გადავიწიოთ, გასაგები მიზეზების გამო (ეს ხალხი სოციალუ-  
რად სრულიად დაუცველია). მაგრამ ადრე თუ გვიან ეს მოგველის და არა მარ-  
ტო ფინანსური სიძნელეების გამო, არამედ მეცნიერების ინტერესებიდან გა-  
მომდინარეც. მოგეხსენებათ, რომ მეცნიერ მუშაკთა გარკვეული (სამუშაოთა  
საკაოდ დიდი) ნაწილი მეცნიერებას არაფერს მატებს.

რა ვუყოთ ამ ხალხს? ნათელია, რომ ყველა კომერციულ საქმიანობას ვერ  
მოჰკიდებს და არც მოჰკიდებს ხელს. მათ გადაშლადებასა და პროფესიის შეც-  
ვლაზე პირველ რიგში სახელმწიფომ უნდა იფიქროს და გამოიყენოს ეს ხალ-  
ხი იქ, სადაც მას სჭირდება. მაგრამ, ალბათ, არსებობს საშუალება მათი ნაწი-  
ლის მაინც სპეციალობის მიხედვით გამოყენებისა თუნდაც საშუალო სკოლებ-  
ში, რომლებიც, კარგად მოგეხსენებათ, როგორი პედაგოგების ხელშია დღეს.  
ალბათ, მეცნიერებათა აკადემიამ და განათლების სამინისტრომ ერთობლივად  
უნდა იფიქროს ზოგიერთ მეცნიერ მუშაკთა (რომელთა კვალიფიკაცია ამ  
თვალსაზრისით საკმაოდ მაღალია) საშუალო სკოლებში წარმატებით გამოყე-  
ნების შესაძლებლობაზე შესაბამისი ანაზღაურებით. მართლაც, თუ ჩვენს ქვე-  
ყანას გადარჩენა უწერია, სახელმწიფოს უპირველესი საზრუნავი, ჩემი აზრით,  
საშუალო სკოლა უნდა იყოს. შესაძლებელია აღნიშნული ღონისძიება იყოს  
ერთ-ერთი საშუალება საშუალო სკოლაში სწავლების ხარისხის გაუმჯობესე-  
ბისა.

რაც შეეხება ახალგაზრდა მეცნიერთა აღზრდის საკითხს, ეს იმდენად რთუ-  
ლი და მტკიცებულები საკითხია, რომ კიდევ უფრო სერიოზულ დაფიქრებას მო-  
ითხოვს. ყველას კარგად მოგეხსენებათ, რომ ნიჭიერი ახალგაზრდობა დღეს





ჩვენთან აღარ მოდის, უფრო მეტიც, ვინც არის, ისიც გარბის ჩვენთან, თუ ასე გაგრძელდა, 10—15 წელიწადში ჩვენი ინსტიტუტები არსებობას ვერ მოინახულებენ.

კარგია, რომ აკადემიის პრეზიდიუმმა დაიწყო ამ საკითხზე მსჯელობა. ბ-ნმა ვივი სანაძემ წარმოადგინა პროექტი ასპირანტურის გზით ახალგაზრდა მეცნიერების მომზადების გაუმჯობესების თაობაზე. მაგრამ მე ვფიქრობ, რომ ასპირანტურა არ არის ერთადერთი, და შესაძლებელია არც საუკეთესო გზა ახალგაზრდა მეცნიერების აღზრდისა და მათი სამეცნიერო დაწესებულებებში მოზიდვისა. ჩემი აზრით, ამ პრობლემის გადაწყვეტა უფრო ფართო და მრავალმხრივი ღონისძიებების გატარებას მოითხოვს, რომელთა განხორციელება, სამწუხაროდ, წარმოუდგენელია შესაბამისი დამატებითი დაფინანსების გარეშე.

აი ის პრობლემები, რომელზეც მე მინდოდა თქვენი ყურადღება შემეჩერებინა.

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის გამოყენებითი მექანიკის, მანქანათმშენებლობისა და მართვის პროცესების განყოფილების აკადემიკოს-მდივნის, აკადემიკოს მ. ხვინჯიას გამოსვლა.

როდესაც აკადემიაზე იწყება ლაპარაკი და ისმება საკითხი თუ რას ვაკეთებთ, და რა გვაქვს რეალურად, პირველ რიგში ჩვენს განყოფილებაზე იშვრენ ხელს იმიტომ, რომ ჩვენ ვართ გამოყენებითი მექანიკის, მანქანათმშენებლობისა და მართვის პროცესების განყოფილება. მე არ ვიტყვი ჭრჭერობით არაფერს ფუნდამენტური კვლევების შესახებ, მაგრამ ცხოვრებამ დააყენა პრობლემა და მას პირდაპირ უნდა ვუპასუხოთ; ჩვენ შევადგინეთ ყველა იმ თემატიკის ნუსხა, რომელიც ასე თუ ისე დამთავრებულია და შეიძლება გამოყენებულ იქნეს რესპუბლიკაში თავდაცვითი მრეწველობის შექმნისათვის. შეიქმნა სპეციალური კომისია, საბჭო, რომელშიც შედიან აკადემიის წამყვანი თანამშრომლები, ძირითადად სამეცნიერო ინსტიტუტების ხელმძღვანელები. ეს კომისია შედგა, ჩვენ მოვითხოვეთ მათგან შესაბამისი მასალები, თქვენთვის გასაგები გარკვეული მოსაზრებების გამო მე ამ საკითხს ძალიან არ გავაგრძელებ და მხოლოდ ვიტყვი, რომ არის ძალიან ბევრი საინტერესო სამუშაო, რომელიც ფაქტურად დამთავრებულია, სხვა საქმეა, რომ აკადემიის ინსტიტუტებს არა აქვთ საშუალება მოაწესრიგონ, დაიწყონ ამ პრობლემის მასიური გამოშვება, აკადემიას არასოდეს არ ჰქონდა ამის საშუალება, მაგრამ ვიმეორებ, ბევრი სამუშაო აბსოლუტურად დამთავრებულია და შეიძლება მისი გამოყენება. ამისათვის საჭიროა აკადემიის სამეცნიერო დაწესებულებების მტკიცე და კარგი დაკავშირება წარმოებებთან, ამისათვის საჭიროა აკადემია შევიდეს წარმოებებში და თავისი სიტყვა თქვას, ეს არ არის ლიტონი სიტყვა, ეს არის აბსოლუტურად რეალური დაყენება საკითხისა და ამ მიმართულებით გარკვეული მოძრაობა მიმდინარეობს. ასეთი თემატიკის მაგალითი ბევრია, და შეიძლება მათზე ლაპარაკი, მოგახსენებთ მათ შესახებ. აი მაგალითად, აკადემიის ანგარიშში მითითებულია, რომ შესრულდა სამუშაო გარკვეული ტიპის თვითმფრინავების მფრინავთა ტრენაჟერის შესაქმნელად. ე. ი. მფრინავმა უნდა შეისწავლოს გარკვეული თეორია და მოძრაობის საშუალებანი, რომელიც განხორციელდება საფრენი აპარატის ტრენაჟერის გამოყენებით. წარმოიშვა საინტერესო კოლიზია, როგორ გვესმის ტრენაჟერი აკადემიაში და როგორ ესმით ტრენაჟერი სალდათებს, იქ ესმით ასე, რომ იგი გარკვეული სახელების წყებაა, ზოგიერთ სახელურს დააჭერ ხელს, ზოგიერთს არა და საფრენი აპარატი ხან ზევით წავა, ხან ქვევით და ა. შ., აკადემიას ეს საკითხი ესმის უფრო ფართოდ და უფრო ღრმად. თანამედროვე საფრენი აპარატი არის გამოთვლითი ტექ-

ნიკის და გადამწოდების ურთულესი სისტემა, რომელსაც სჭირდება მართვა იმ  
 გარემოს პირობებში, რომელშიც იმყოფება და რომლითაც გარემოცულ  
 ნავი. აი ეს წინააღმდეგობა წარმოიშვა. ეს სამუშაო შესრულდა სხვა ობიექ-  
 ტებზე რუსეთისათვის, ძალიან მაღალ დონეზე, ძალიან კარგად და ჩვენ გვიჩნდა  
 ეს სამუშაო გადმოვიტანათ იმ თვითმფრინავებისა და იმ პროდუქციისათვის,  
 რომელიც საქართველოში მზადდება, აი ეს ტიპობრივი წინააღმდეგობაა, აკა-

ძალიან კარგი თემა დამუშავდა სეისმომედევობის ინსტიტუტში. ეს არის  
 დემიის ინსტიტუტებსა და მომხმარებლებს შორის.

კონსტრუქციების კვლევა სეისმომედევობაზე და მდგრადობაზე. ეს არის თემა  
 შენობების აეროდინამიკურ მდგრადობაზე. მე მინდა, რომ სწორად ვამიგოთ;  
 არც საერთო კრებას და არც პრეზიდენტს არ ვთხოვ არც ფულს და არც დახ-  
 მარებას ამჟამად. მე ვიცი სად უნდა მოვიტხოვო ეს ფული და როგორ უნდა დაი-  
 სვას ეს საკითხი, მაგრამ მე მოვიყვან მაგალითს. ვთქვათ, აეროდინამიკური  
 მილი სჭირდება ასეთი ამოცანების ფუნდამენტურ ამოხსნას, მაგრამ იგივე  
 მილი სჭირდება საავიაციო ქარხანას იმისათვის, რომ გამოსცადოს ახალი კონ-  
 სტრუქციები, ასეთივე მილი სჭირდება ჩვენს საპროექტო ორგანიზაციებს, რომ  
 დააპროექტოს ახალი მილგაყვანილობა, ხიდები და საზაგირო გზები. ყველას  
 სჭირდება, მაგრამ პატრონი არ არის. ჩვენ ეს საკითხი ჩავსვით სამხედრო თე-  
 მატყიაში, ვნახთ გაქრის ეს თუ არა. კიდევ ერთ ასეთ საკითხზე მოგახსენებთ.  
 სოფლის მეურნეობის პრივატიზაცია არ ხორციელდება იმიტომ, რომ არ არის  
 მცირე მექანიზაცია. ტრაქტორები გვეჭირდება, მცირე ზომის ტექნიკა გვეჭირ-  
 დება, ამაზე დიდი ხანია ლაპარაკია, რომ ეს გვეჭირდება, მაგრამ საკმაოდ დიდი  
 ხანია აკადემიაში ვმუშაობ და მე უკვე პრაქტიკულად ვიცი, რომ ყველა თაო-  
 ბას თითო შემთხვევა მაინც გამოყვება ისეთი, რომ 30—40 წლის განმავლობა-  
 ში რაღაცა უნდა გაკეთებულიყო და გერატრით ვერ გავითდა. თუმცა იდეა კარ-  
 გია. დღეს კიდევ ერთ მაგალითზე მოგახსენებთ. ეს არის მცირე გაბარტიის  
 ტრაქტორების ვაკეთება საქართველოში; ყველაფერი შეიძლება გადაბრუნე-  
 ბოლად გავიგოთ — რატომ გვეჭირდება ეს ტრაქტორები, თუ მას იტალია უშ-  
 ვებს, ილვოსლავია უშვებს, წავიდეთ ვიყიდოთ, ჩამოვიტანოთ. გააიწყობენ და  
 ყველაფერი კარგად იქნება. არ არის ასე საქმი ბატონებო, იმიტომ, რომ არც  
 თოლია ამისათვის და არც საშუალებებია. ჩვენ ჩვენი ტექნიკა გვეჭირდება. რაღა  
 საზღვარგარეთს ელყურებთ, მითუმეტეს, როცა ჩვენ ამის საშუალებები გვაქვს.  
 თითქმის უკვე ლაგენდაო ქცეული თემის შესრულება და მისი გამოყენება  
 რესპუბლიკაში გრძელდება 7—8 წელი, და შეიძლება 10—15 წელი გრძელდებ-  
 ბოდეს.

ერთი მნიშვნელოვანი საკითხი წამოიჭრა, რომელშიც აკადემია ამჟამად  
 უშუალო მონაწილეობას ღებულობს. ეს არის ე. წ. ტექნოლოგიური კოლო-  
 ნიალიზმი. რაც იმაში გამოიხატებოდა, რომ ჩვენი წამყვანი ქარხნების დიდი  
 უმრავლესობა ზრუნავდა მხოლოდ ცენტრიდან მიღებული ტექნოლოგიური  
 (ე. ი. დამზადების) მოთხოვნილებების შესრულებაზე, უკეთეს შემთხვევაში,  
 ცენტრის ნებართვით. მათ სრულყოფაზე და არა ახალი პერსპექტიული კონ-  
 სტრუქციების შექმნასა და დაგეგმარებაზე; უბრალოდ მათ ამის უფლება არ  
 ჰქონდათ; შესაბამისი საინჟინრო კადრების მომზადებაც არ ხდებოდა.  
 ყველა ჩვენი ქარხანა რუსეთთან ურთიერთობის გაწყვეტის შემდეგ დარჩა ინ-  
 ტიოლოგიკალური ცენტრის გარეშე. ყველაფერს ვღებულობდით რუსეთიდან.  
 არის მთელი რიგი ქარხნები. სადაც ასეთი ცენტრები აღარ არსებობს და ეს  
 ცენტრი უნდა შეიქმნას. ბევრს ვლაპარაკობთ იმაზე, რომ აკადემია უნდა დაუ-  
 კავშირდეს უნივერსიტეტს და თითქმის გაერთიანდეს. ეს, რა თქმა უნდა, ეს-  
 ტრემიზმია, ეს ბუნებრივი პროცესი უნდა იყოს, ეს პროცესი უკვე მიმდინა-  
 რეობს ჩვენმა განყოფილებამ და ტექნიკურმა უნივერსიტეტმა ძალიან კარგ

ფორმა მონახეს ამ კავშირის შექმნისა. ჯერ იქმნებოდა საერთო კათედრები, კათედრის ფილიალები; ცხოვრებამ დაგვანახა, რომ ეს არაფერს იძლეოდა იქმნება პირდაპირ სამეცნიერო ცენტრები, შესაბამისი კათედრები და ცენტრები შედიან წარმოებებში. ეს ფორმა უფრო რეალური გამოდგა, აქ უკვე რეალური ხალხი რეალურ საქმეს აკეთებს, რომელიც რესპუბლიკას სჭირდება.

კიდევ ერთი საკითხი; იგი ეხება აკადემიის სისტემაში ენერგეტიკული ინსტიტუტის შექმნას. ძალიან ბევრია ორგანიზაცია, რომელიც ამ პრობლემით არის დაინტერესებული, მაგრამ გადაწყვეტი სიტყვა არ თქმულა. აკადემიის სისტემაში უნდა შეიქმნას მალაღებრივობის ენერგეტიკის ინსტიტუტი, კადრები ამისათვის გვეყავს, საჭიროა ეს კადრები ერთად შეგროვდეს და როდესაც შესაბამისი პრობლემის გადაწყვეტა იქნება საჭირო, ამ ინსტიტუტს დავავალოთ, მაშინ იქნება ერთი უფროსი. რამდენიმე აზრი შეიძლება არსებობდეს პარლამენტში, სამეცნიერო საბჭოში, მაგრამ როდესაც საქმე ეხება კონკრეტული ობიექტის აშენებას, იქ უნდა იყოს ერთი აზრი.

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ქიმიისა და ქიმიური ტექნოლოგიის განყოფილების აკადემიკოს-მდივნის, აკადემიკოს **გ. გველეხიანის** გამოსვლა.

დღეს ჩვენს ქვეყანას აწუხებს მრავალი გადაუდებელი პრობლემა და მათ შორის ერთ-ერთი უპირველესია მისი დანგრეული ეკონომიკის აღდგენა. საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიას თავისი მოკრძალებული წვლილი შეაქვს ამ სასიცოცხლო საქმის განხორციელებაში. კერძოდ, ქიმიური, ფარმაცოქიმიური და მეტალურგიული მრეწველობის ისეთი დარგების განვითარების საქმეში, რომელთაც საფუძვლად დაედება ადგილობრივი ნედლეულის გადამუშავება და დეფიციტური პროდუქციის მიღება. ამ საკითხების რეალიზაცია უშუალოდ არის დაკავშირებული მეცნიერულად დასაბუთებული ახალი, ეკოლოგიურად სუფთა, უნარჩუნო და ენერგო და რესურსდამზოგველი ტექნოლოგიების დამუშავებასთან. მინდა მოკლედ გაუწყოთ იმის თაობაზე, თუ რა მეცნიერული პრობლემები აქვს გადაწყვეტილი და რა შედეგებია მიღწეული ბოლო პერიოდში ქიმიისა და ქიმიური ტექნოლოგიის განყოფილების ინსტიტუტების მიერ ზემოთ აღნიშნულ ასპექტში. ჩვენს მიერ მომზადებულია წინადადებათა პაკეტი, რომელიც გადაეცემა ზემდგომ ორგანოებს. შევჩერდები ზოგიერთ მათგანზე.

ვანსაკუთრებელი ყურადღება უნდა მიექცეს ჰიათურის მანგანუმის მადნების ქიმიურ და ელექტროქიმიურ გადამუშავებას. მეცნიერულად დასაბუთებული ტექნოლოგიური პროცესები დადგენილია არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტში. კერძოდ, ინსტიტუტში დამუშავებული ტექნოლოგიის საფუძველზე მიზანშეწონილია შეიქმნას რუსთაის საწარმოო გაერთიანება „აზოტის“ შეზადგენლობაში წარმოება, რომელიც გამოუშვებს ჰიათურის მანგანუმის არადეფიციტური კარბონატული და შერეული ოქსიდური კონცენტრატების აზოტმთავარი გადამამუშავებით მანგანუმის რეაქტიულ და ტექნიკურ ნაერთებს — მანგანუმის კარბონატს, ნიტრატს, სულფატს, კალიუმის პერმანგანატს და სხვ.

ცნობილია, რომ კავშირგაბმულობისა და რადიომათემატიკის, როგორც სამოქალაქო, ისე სამხედრო ამოცანების გადაჭრისათვის აუცილებელია ელექტროენერჯის ავტონომიური კვების წყაროების დამზადების გაფართოება და



სრულყოფა. ამასთან დაკავშირებით ინსტიტუტმა დაამუშავა პრაქტიკული ნადავლები შორანის „ელექტროლემენტების“ ქარხნის პროდუქციის განუმართიის სისტემის დენის წყაროების ნომენკლატურის გაზრდისა და მათი ხარისხის გაუმჯობესების მიმართულებით, რაც პირველ რიგში ითვალისწინებს ადგილობრივი ნედლეულიდან ინსტიტუტის ტექნოლოგიით მიღებული საელექტროდუ მასალების გამოყენებას.

რესპუბლიკის მრეწველობისა და სოფლის მეურნეობის განვითარებაში გარკვეული როლი შეიძლება შეასრულოს ბუნებრივმა ცეოლითებმა, რომელთა საწარმოო მარაგი საკმარისად მოიპოვება საქართველოში. მრეწველობის ზოგიერთ დარგში ცეოლითების გამოყენება განაპირობებს ტექნოლოგიური პროცესების ინტენსიფიკაციას, მათ გაიაფებას და ეკოლოგიური პირობების გაუმჯობესებას.

განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ცეოლითების როლი სოფლის მეურნეობაში.

ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტის მიერ დამუშავებულია ცეოლითების გამოყენების მრავალი ეფექტური ტექნოლოგია, მათ შორის შეიძლება დაეასახელოთ ორგანულ-მინერალური სასუქის „ცეონაკის“ მიღება. პრეპარატი წარმატებით შეიძლება იქნეს გამოყენებული მებოსტნეობაში, მეხილეობაში და ჩიხის პლანტაციებში.

საქართველოს ნავთობების საფუძველზე პერსპექტიული ქიმიური პროდუქტების წარმოება მეტად მნიშვნელოვანია. ინსტიტუტში მიღებული მეცნიერული შედეგები საფუძვლად დაედო ახალი ეფექტური ლუმინოფორის ა-400-ის დამზადების ტექნოლოგიური პროცესის შემუშავებას; ქართული ნავთობიდან მიღებული პროდუქტების საფუძველზე შექმნილი და გამოცდილია სატრანსმისიო სუსპენზორი ზეთი, მიღებულია აგრეთვე რიგი ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერება და თერმომდგრადი პოლიმერები, რომლებიც გამოიყენება სოფლის მეურნეობაში, მედიცინასა და მრეწველობაში.

ინსტიტუტის საცდელ წარმოებას (ლილო) შეუძლია აღნიშნული მასალების წარმოების ორგანიზაცია სათანადო დახმარების (ფინანსირება და ნედლეული) შემთხვევაში.

ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტში ხორციელდება რესპუბლიკაში მიკროტონაჟინი ქიმიური წარმოების შექმნის საფუძველები. ბოლო ხანებში ჩატარებული სამუშაოების შედეგად შემუშავებულია ეკოლოგიურად უსაფრთხო ქიმიურ-ბიოლოგიური პრეპარატების — ფერომონების მიღების ტექნოლოგიები. მათი სოფლის მეურნეობაში დანერგვა შესაძლებლობას იძლევა რამდენიმეჯერ შემცირდეს პესტიციდების გამოყენების მასშტაბები. ფერომონების გამოყენება განაპირობებს ბიოლოგიურად სუფთა საკვების პროდუქტების მიღებას.

1991—1992 წლებში ლაბორატორიულ პირობებში დამზადდა და მიეყიდა მევენახეობის მეურნეობებს ყურძნის ჰიის საწინააღმდეგო ფერომონის 1 მლიონამდე კომპლექტი. მიღებულ იქნა აგრეთვე ვაშლისა და ქლიავის ნაყოფ-კაშიების საწინააღმდეგო ფერომონული პრეპარატები.

სამკურნალო პრეპარატების მწვავე დეფიციტის პირობებში სრულიად ნათელია საქართველოში ქიმიურ-ფარმაცევტული მრეწველობის კარდინალური განვითარების აუცილებლობა, ძირითადად რესპუბლიკის მეცნიერული პოტენციალის, ადგილობრივი ბუნებრივი რესურსების რაციონალურად გამოყენებისა და ფაქიზი ორგანული სინთეზის მეშვეობით.

ამ მიმართულებით მნიშვნელოვანი შედეგებია მიღებული ფარმაცეპიის ინსტიტუტის მიერ:



მიღებულია პერიოდული დაავადების ერთადერთი საშუალებამ — ხიციანი; ურემიის საწინააღმდეგო პრეპარატი — ფლარონინი; ღრმა დამწვრობის სამკურნალო, ორთოპედიაში გამოსაყენებელი ფერმენტული პრეპარატი — კარიპაზიმი. მათი უტოხეთში ექსპორტი შესაძლებელია, მაგრამ წარმოება შეზღუდულია სათანადო სიმძლავრეების უქონლობის და ეთილის სპირტის დეფიციტის გამო.

დამუშავებულია ქიმიური რეაქტივები: „დიგიტონინი“, „ემოდინი“, „ტანინი“ ქ. ს. (ქიმიურად სუფთა), „კოლზინი“ ქ. ს., რომლებიც თავიანთი თვისებებით სრულიად აკმაყოფილებენ საერთაშორისო კატალოგების მონაცემებს და უკვე შეიძლება გატანილ იქნენ მსოფლიო ბაზარზე.

კლინიკური აპრობაციისათვის გადაცემულია ინსტიტუტის მიერ მოწოდებული პრეპარატები: ანტირევმატიული — ფაციფლოგინი, ფსორიაზის საწინააღმდეგო — ფსორანტრანი, ჰეპატოპროტექტორული და ნაღვლის დამდენი — ჭრისტობოლი, ორგანიზმის გენერაციული ფუნქციის მასტიმულირებელი — ტერესტრინი და სხვა. დამუშავების სტადიაშია სხვადასხვა სამედიცინო დანიშნულების რიგი პრეპარატები. მომზადებულია მცენარეული ცხიმების წარმოების საკითხი მათი მედიცინაში, ფარმაცევტულ პრაქტიკაში, კოსმეტიკურ მრეწველობაში გამოსაყენებლად. მოწოდებულია მცენარეული დანამატები საკვები სასმელებისათვის. რეკომენდებულია ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები ეფექტური კოსმეტიკური კომპოზიციებისათვის.

ყოველივე ამის წარმოებისათვის აუცილებელია სათანადო საწარმოო სიმძლავრეების შექმნა. პირველ ეტაპზე ამ მიზნებისათვის გამოყენებული იქნება ამჟამად მშენებარე კორპუსის ფიტოქიმიის უბანი (მაგრამ უნდა იქნეს გადამჭრელი ზომები მიღებული მშენებლობის დროული დამთავრებისათვის), სამომავლოდ უნდა განისაზღვროს ინსტიტუტის პრეპარატთა მძლავრი საწარმოს ბაზის შექმნა.

მეტალურგიის ინსტიტუტი საკმაოდ პროდუქტიულად მუშაობს გამოყენებითი მეცნიერების დარგში. ინსტიტუტის მიერ დამუშავებულია მრავალი ტექნოლოგია, რომელთა მრეწველობაში ჩანერგვა მნიშვნელოვან ეკონომიას მისცემს სახელმწიფოს. კერძოდ, ფოლადის მიკროლეგირებისათვის და მოდიფიცირებისათვის საჭირო კომპლექსური შენადნობების მიღება, რომელიც რეკომენდებულია დაინერგოს ზესტაფონის ფეროშენადნობთა ქარხანაში, ახალი, ეკონომიკურად ლეგირებული სწრაფმჭრელი ფოლადების დამზადება რესპუბლიკაში არსებული საიარაღო წარმოების ნარჩენებისაგან — მათი წარმოება შეიძლება განხორციელდეს რუსთავის მეტალურგიულ ქარხანაში და სხვა მრავალი მანქანათმშენებელი ქარხნის პირობებში. ინსტიტუტში შექმნილია აგრეთვე ახალი ტიპის ფეროშენადნობთა უწყვეტი ჩამოსხმის მანქანა, მისი გამოყენება ზესტაფონის ფეროშენადნობთა ქარხნის პირობებში მოგვცემს საგრძნობ ეკონომიკურ ეფექტს.

განსაკუთრებით მინდა გამოვეყო რესპუბლიკაში ფერადი მეტალურგიის განვითარების საკითხი. საქართველოს წიაღისეულთა შორის ერთ-ერთ ყველაზე ძვირფას ნედლეულს წარმოადგენს ფერადი ლითონების (სპილენძი, ტყვია, თუთია, დარიშხანი ანთიმონი და სხვ.) შემცველი მადნები, რომლებიც გარკვეულ წილად შეიცავენ აგრეთვე კეთილშობილ (ოქრო, ვერცხლი) და სხვა ძვირადღირებულ თანაურ ლითონებს.

ნებისმიერი ქვეყნისათვის ფერადი და კეთილშობილი ლითონების წარმოება სავალუტო ფონდის შეესების მნიშვნელოვან წყაროს წარმოადგენს. ამიტომ ნედლეულის ადგილზე რაციონალური გადაამუშავების საკითხებს განსაკუთრებული ადგილი უნდა დაეთმოს რესპუბლიკის ეკონომიკის განვითარების საქმეში.

ზემოაღნიშნული პრობლემების გადასაწყვეტად საჭიროა განხორციელდეს მთელი რიგი ღონისძიებები. კერძოდ, შეიძინეს და წარმოებაში გაშვდეს გოს მაღნეულის სპილენძის კონცენტრატიდან სპილენძისა და თანაური ელემენტების (ოქრო, ვერცხლი და სხვ.), ხოლო კვარციტიდან ოქროს და ვერცხლის ამოღების ენერგოდამოუკავი და ეკოლოგიურად სუფთა ტექნოლოგიები. ამის თაობაზე ინსტიტუტი იძლევა თავის რეკომენდაციებს;

შეიცვალოს რაჟის დარიშხანის ქარხანაში ნედლეულის პირველადი დამამუშავების პრიმიტიული და გარემოსათვის საშიში ტექნოლოგიური პროცესი პრინციპულად ახალი ტექნოლოგიით, რომელიც ითვალისწინებს უშუალოდ მაღნიდან ლითონური დარიშხანის ამოღებას — ტექნოლოგია დამუშავებულია ინსტიტუტის მიერ; ჩატარდეს ინსტიტუტის მიერ დამუშავებული სუფთა ანთომონის მიღების ტექნოლოგიის გამოცდა; გადაწყდეს კვების ტყვია-თუთის მაღნებისაგან მიღებული კონცენტრატების რესპუბლიკაში შემდგომი დამამუშავების საკითხები. მე შემდეგ გამეგრძელება სია აღნიშნული მიმართულებით ინსტიტუტების მიღწევების და პერსპექტივების თაობაზე, მაგრამ დროის უქონლობის გამო ვიფარგლები ზემონათქვამით.

არ მინდა დაგრჩეთ შთაბეჭდილება, რომ განყოფილება მართო გამოყენებით თემატიკაზე მუშაობს; ჩვენ ვაგრძელებთ აკადემიაში დამკვიდრებულ ტრადიციებს, უდიდეს მნიშვნელობას ვანიჭებთ და ძირითად აქცენტს ვაკეთებთ იმ პრობლემების გადაწყვეტაზე, რომლებიც დაკავშირებულია მოცემულ დარგებში ფუნდამენტური მეცნიერების განვითარებასთან. ამის დასადასტურებლად მომყავს რამდენიმე მაგალითი ბოლო ხანებში შესრულებულ სამუშაოებისა, რომელთა მიმართ რეზონანსი საზღვარგზარეთის სამეცნიერო წრეებში მნიშვნელოვანია.

ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტში კვანტურ-ქიმიური გავლენების საფუძველზე შემუშავებულია ცეოლითების ზედაპირზე ადსორბირებული მოლეკულების მდგომარეობის მოდელი, რამაც გარკვეული წვლილი შეიტანა მყარი ტანის ქიმიის განვითარებაში.

არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტში შეიქმნა პოლარულ სისტემებში მუხტის ფოტოგადატანის თეორია. ამ თეორიის საფუძველზე შემუშავდა ქიმიური და ელექტროქიმიური პროცესების ოპტიკური სპექტროსკოპიის ახალი მეთოდი; იგი საშუალებას იძლევა რაოდენობრივად იქნეს გათვლილი აღნიშნული პროცესების კინეტიკური პარამეტრები. ეს მეთოდი დაინერგა დანიის ტექნიკურ უნივერსიტეტში და ამჟამად ინერგება ლაიფციგის უნივერსიტეტში.

ფარმაკოქიმიის ინსტიტუტში საქართველოში მოზარდი მცენარეებიდან გამოყოფილია სრულიად ახალი კლასის ნივთიერებები, რომლებიც იდენტიფიცირებულია და მოწოდებულია სხვადასხვა დაავადებათა საწინააღმდეგოდ. დადგენილია სიმსივნის საწინააღმდეგო მცენარეული წარმოშობის ნივთიერებათა მოქმედების ინტიმური მექანიზმი, მის საფუძველზე დამუშავებულია და რეკომენდებულია პოლიქიმიოთერაპიის ორი სქემა, რაც მაღალი ეფექტურობით გამოირჩევა.

მეტალურგიის ინსტიტუტის თანამშრომელთა მიერ კატასტროფების თეორიის პრინციპების საფუძველზე დამუშავებულია მრავალკომპონენტური ხსნარების ახალი თერმოდინამიკური მოდელი, რომელიც არსებულებისაგან განსხვავებით საშუალებას იძლევა დაეადგინოთ ფაზური გარდაქმნების კრიტიკული მახასიათებლები რთულ მრავალკომპონენტურ ლითონურ ხსნარებში. შემოთავაზებულია აგრეთვე ამორფული და თხევადი ბორის სტრუქტურული აღნაგობის მოდელები.



მიღებული შედეგები განაპირობებენ ახალი პერსპექტიული მასალების დაზედებას.

ამასთან ერთად მინდა აღვნიშნო ის გარემოებაც, რომ დღევანდელ პირობებში საბუნებისმეტყველო და ტექნიკურ დარგებში ნაყოფიერი სამეცნიერო მუშაობა მეტად შეზღუდულია ახალ ხელსაწყო-დანადგარებზე, მასალებზე, ქიმიურ რეაქტივებზე, ელექტროენერგიაზე და სხვ., გამოყოფილი თანხების სიმცირის გამო. მიზანშეწონილად მიმაჩნია აღნიშნული წინააღმდეგობების ნაწილობრივ მინც გადალახვის მიზნით საბუნებისმეტყველო და ტექნიკური დარგის განყოფილებებს გაეზარდოთ სამეურნეო ზარკებისათვის დაფინანსება.

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ბიოლოგიის განყოფილების აკადემიკოს-მდივნის, აკადემიკოს მ. ზაალიშვილის გამოსვლა.

ბიოლოგიის განყოფილების სამეცნიერო დაწესებულებებში საანგარიშო წელს მიღებულია მნიშვნელოვანი მეცნიერული შედეგები. შევჩერდები მხოლოდ ზოგიერთ მათგანზე:

ნ. კეცხოველის სახ. ბოტანიკის ინსტიტუტში შესწავლილია ვაზის ნივთიერებათა ცვლაზე ზრდის სტიმულატორებისა და ვიტამინ B<sub>2</sub>-ის ზეგავლენის თავისებურებანი და ვაზის ფოტოსინთეზზე დონორულ-აქცეპტორული ურთიერთობების გავლენის მექანიზმები.

შესრულდა კვლევები საქართველოს ფლორის შემდგომი შესწავლის თვალთახედვით. დაზუსტებულია ლაგოდების ნაკრძალის ბიოფლორის სისტემატური სტრუქტურა და მოპოვებულია მასალები ამ ნაკრძალის ალგო- და ლიქენოფლორის შესახებ. დამთავრდა ფარულთესლოვანთა ზოგიერთი ჯგუფის კრიტიკულ-სისტემატიკური შესწავლა. შემუშავებულია საქართველოს ბოტანიკურ-გეოგრაფიული დარაიონების სქემა და სხვ. დადგენილია მალაქმთის ექსტრემალური პირობებისადმი მცენარეთა შეგუების მექანიზმები.

ზოოლოგიის ინსტიტუტის სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოები დაკავშირებულია ისეთ პრობლემებთან, როგორცაა საქართველოს ცხოველთა სამყაროს ფაუნისტური და ეკოლოგიური შესწავლა. დამთავრდა ცხოველთა სამყაროზე ენგურის კასკადის ზემოქმედების პროგნოზირების სამუშაოები. გამოიცა ნაშრომები „წყალსატევებისა და ნიადაგის გაჭუჭყიანების მდგომარეობა და მასთან ბრძოლის ღონისძიებანი“ და „ეკოლოგიის საფუძვლები“.

ლ. დავითაშვილის სახ. პალეობიოლოგიის ინსტიტუტის თანამშრომელთა მიერ დმანისის ხერხემლიანთა ფაუნის ადგილსაპოვებელში დადგენილია გიგანტური სირაქლემის არსებობა, რომელიც ზომებითა და აგებულებით ახლოს დგას აფრიკის სირაქლემსთან. გარდა ამისა აქ ნაპოვნია ხმალკბილა კეფხვის თავის ქალები, არქაული ირემი და სხვა, რაც საშუალებას გვაძლევს დმანისის ხერხემლიანთა ფაუნა დავათარილოთ 1,6—1,7 მლნ. წლით.

ს. ღურმიშიძის სახ. მცენარეთა ბიოქიმიის ინსტიტუტში წარმოებული ახალი გამოკვლევების შედეგად დადგენილია, რომ ციტრუსოვანთა განმეორებადი თანამიმდევრობების შემცველი სატელიტური დნმ დაგრეხილი ორმაგი სპირალის ფორმისაა.

გრძელდებოდა გამოკვლევები საქართველოს სახალხო და სოფლის მეურნეობისათვის მნიშვნელოვან მცენარეთა მეტაბოლიზმისა და მისი განმახორციელებელი ფერმენტების შესწავლის მიზნით. გამოკვლეულია ჩაის ფოთლის β-გლუკოზიდაზის ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები და დადგენილია ჩაიდან მიღებული თხევადი საღებავის შენახვის პირობები.

მოლეკულური ბიოლოგიისა და ბიოლოგიური ფიზიკის ინსტიტუტში დადგენილია  $\alpha$ -აქტინინის N-დომენის ის უბანი, რომელიც ახორციელებს ცილის აქტინთან შეკავშირებას. დადგენილია  $\alpha$ -აქტინინის N-დომენის არული პირველადი სტრუქტურა და ამ ცილის მოლეკულაში შემავალი სუბერთეულების განლაგება და ორიენტაცია ფუნქციასთან კავშირში.

დასრულდა ანალიზური ულტრაცენტრიფუგის სრული ავტომატიზაცია და სედიმენტაციური სიჩქარისა და სედიმენტაციური წონასწორობის მეთოდის პროგრამის შედგენა, რომელიც დღეს ფართოდ გამოიყენება მაკრომოლეკულების ფორმებისა და ზომის დადგენისათვის.

განყოფილების სამეცნიერო-კვლევით დაწესებულებებს საინტერესო სამომავლო გეგმები აქვთ. კერძოდ, ბოტანიკის ინსტიტუტის სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობის უმთავრესი მიმართულება იქნება საქართველოს მცენარეული სამყაროს შესწავლა. ქვეყნის ბუნებრივი მცენარეული რესურსების დაცვისა და რაციონალური გამოყენების მეცნიერული საფუძვლების დამუშავება. კერძოდ, გაგრძელდება საქართველოსა და მისი მომიჯნავე ტერიტორიების ფლორისტიკულ-სისტემატიკური და გეობოტანიკური გამოკვლევა.

გაგრძელდება საქართველოს კულტურული ფლორის ბოტანიკურ-გენეტიკური შესწავლა, დამუშავდება მარცვლოვნების, სამარცვლე პარკოსნებისა და სხვ. ადგილობრივი ფორმების აგრიკულტურაში აღდგენის ღონისძიებები.

გაფართოვდება კვლევა საქართველოს ფლორის ეკონომიკური მნიშვნელობის მქონე მცენარეთა რესურსების გამოვლენის მიზნით. დამუშავდება დაზიანებული ეკოსისტემების მცენარეული კომპონენტის აღდგენის, გარემოს დაბინძურების ბიონდიკაციის მეთოდები.

ზოოლოგიის ინსტიტუტის პერსპექტიული მიმართულებებია მზარდი ანთროპოგენური დატვირთვის პირობებში ცხოველთა იმ ადაპტაციების შესწავლა, რომლებიც საშუალებას აძლევს პოპულაციას შეინარჩუნოს ოპტიმალური რიცხოვნობა. ეს განსაკუთრებით „წითელ წიგნში“ შეტანილ ცხოველებს ეხება.

მცენარეული და ცხოველური მოსახლეობის აღდგენის შესაძლებლობათა შესწავლის მიზნით ბოტანიკის ინსტიტუტთან ერთად შესრულდება გამოკვლევები ეკოსისტემების აღდგენითი სამუშაოების პროგრამების დამუშავების მიზნით.

შესწავლილ იქნება სანაპირო ზოლის დაბინძურებაზე შავი ზღვის აუზის მდინარეებისა და ტბების გავლენა.

პალეობიოლოგებს მომავლისათვის გათვალისწინებული აქვთ კვლევების შესრულება, რომელთა შედეგადაც გაირკვევა პარატეთისის ზოლის ნეოგენური დროის ფიტოცენოზების განვითარების საკითხები, რაც ამ რეგიონის ფლორის შემდგომი განვითარების პროგნოზირებისათვის შეიძლება იქნეს გამოყენებული. ნაშარხი ცხოველების ნაირგვარი ჯგუფების შესწავლით დადგინდება ზღვის ორგანიზმთა კომპლექსების დროში მონაცვლეობის ძირითადი ეტაპები. მიღებული შედეგები გამოყენებულ იქნება შავი ზღვის თანამედროვე ბიოსის შემდგომი განვითარების პროგნოზისათვის.

განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმობა ორგანული სამყაროს ევოლუციური განვითარების ზოგადი კანონზომიერების კვლევას.

ჩატარებული პალეობიოლოგიური კვლევის შედეგები გამოყენებულ იქნება აგრეთვე შავი ზღვისა და კასპიის ზღვის რეგიონის მეზო-კაინოზოური ნალექების ბიოსტრატиграფიისათვის.

მცენარეთა ბიოქიმიის ინსტიტუტის მეცნიერებს დაგეგმილი აქვთ ევკარიოტული ორგანიზმების სატელიტური დნმ-ის გამოყოფა და მათი განმეორებადი ელემენტების სტრუქტურის დადგენა.





შერჩეულ იქნება კრიტიკული პირობებისადმი მდგრადი ფერმენტების შემცველი მიკროორგანიზმები, მათგან სუფთა ფერმენტული პრეპარატების მიზნით.

დადგენილ იქნება უანგვითი და მაჰიდროლიზებელი ფერმენტული პროცესების გზები ჩაის, ვაზის და ზოგიერთ სხვა მცენარეში.

გამოკვლევულ იქნება ციტრუსების, ვაზის და ეთერზეთოვანი მცენარეების ფლავონოიდების, ტერპენოიდების და სტერინების შემადგენლობა და მეტაბოლიზმი.

შესწავლილ იქნება მარცვლული კულტურების სამარაგო ცილების ბიოსინთეზის და დაგროვების რეგულირების გზები.

მოლეკულური ბიოლოგიისა და ბიოლოგიური ფიზიკის ინსტიტუტში დამუშავდება გენეტიკური სისტემების ფერმენტების აქტივობებისა და კინეტიკის დადგენის მეთოდები რადიოაქტიური იზოტოპების გამოყენების გარეშე. განხორციელდება პროგრამა „ამინომჟავები, პეპტიდები და ცილები“, რომელიც გულისხმობს ამინომჟავათა და მათი წარმოებულების სუფთა პრეპარატების მიღებას, ფიზიოლოგიურად აქტიური პეპტიდებისა და ცილის ფრაგმენტების სინთეზს ავტომატურად მომუშავე სპეციალური დანადგარით „სინთეზატორი“, რომლის შექმნაზე უკვე მუშაობენ ინსტიტუტის თანამშრომლები. სინთეზურ პრეპარატებს მნიშვნელობა ექნებათ, როგორც ფუნდამენტური კვლევებისათვის ისე მედიცინის თვალთახედვით (მედიკამენტები „ასპარტამი“. „ასპარკამი“, სამედიცინო დანიშნულების თვითგამწოვი პოლიმერები და სხვ.). შეიქმნება ტემპერატურისადმი მდგრადი ფერმენტების სუფთა პრეპარატების მიღების მეთოდები ექსტრემალურ მიკროორგანიზმიდან. უკანასკნელთ დიდი მნიშვნელობა მიენიჭებათ, როგორც გენური ინჟინერიის შემდგომი განვითარებისათვის, ისე სამედიცინო პრაქტიკაში.

განყოფილების სამეცნიერო დაწესებულებებში კვლევების თანამედროვე დონეზე წარმართვისათვის აუცილებელია ექსპერიმენტული კვლევების უზრუნველყოფა ბაზებით, სპეციალური აპარატურით, კომპიუტერებით, ექსპერიმენტისათვის საჭირო ცხოველებით, რეაქტივებითა და იზოტოპებით. შექმნილი სიტუაციის გამო პრაქტიკულად შეუძლებელი გახდა რადიოაქტიური იზოტოპებისა და მათი შემცველი ორგანული ნაერთების მიღება რუსეთიდან და შუა აზიიდან. საჭიროა საქართველოს აკადემიამ, რაც შეიძლება მოკლე დროში განახორციელოს ისეთი გამოსწივების წყაროს შექმნა, რომელიც საშუალებას მოგვცემს ადვილზე დავამზადოთ საჭირო რადიოაქტიური იზოტოპები და მათ საფუძველზე დავასინთეზოთ შესაბამისი ორგანული ნაერთები. სახსრების უქონლობის გამო ძალზე გართულდა საველე-საექსპერიმენტო სამუშაოების ჩატარება.

ნორმალურ სამეცნიერო მუშაობას ხელს უშლის, აგრეთვე, ის გარემოება, რომ ადგილი აქვს ინტელექტის ინტენსიურ ექსპორტს. უკანასკნელ ხანს მართო მოლეკულური ბიოლოგიისა და ბიოლოგიური ფიზიკის ინსტიტუტიდან ამერიკის შეერთებულ შტატებსა და გერმანიაში სამუშაოდ ხანგრძლივი დროით წავიდა 6 თანამშრომელი, მათ შორის 2 ლაბორატორიის ხელმძღვანელი. სავარაუდოა, რომ შექმნილი ეკონომიკური პირობების გამო, ეს პროცესი შემდგომ უფრო გაძლიერდება, რაც უდაოდ დაღს დაასვამს ქართულ მეცნიერებას. შეიძლება ვიფიქროთ, რომ ეს დადებითი მოკლენაა, რადგან უცხოეთიდან რამდენიმე წლის შემდეგ უფრო მაღალი კვალიფიკაციის სპეციალისტები დაგვიბრუნდებიან, მაგრამ როგორც მათი წერილებიდან ირკვევა, ჩვენგან წასული სპეციალისტები უცხოელ სპეციალისტებზე არაფრით დაბლა არ დგანან. გან-



სხვაეხედა მხოლოდ ინფორმაციულ შესაძლებლობებში, რეაქტივებსა და კუროვილობაშია. ჩვენი საზრუნავი უნდა გახდეს მათთვის საქართველოში კვატური პირობების შექმნა. აი რაზე უნდა იფიქროს შესაბამისი ინსტიტუტების ხელმძღვანელებმა.

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ფიზიოლოგიისა და ექსპერიმენტული მედიცინის განყოფილების აკადემიკოს-მდივნის, აკადემიკოს **თ. ონიანის** გამოსვლა

ფიზიოლოგიისა და ექსპერიმენტული მედიცინის განყოფილებაში შედის 4 სამეცნიერო დაწესებულება. მათ შორის ორი — სამედიცინო ბიოტექნოლოგიის ინსტიტუტი და რადიობიოლოგიისა და რადიაციული ეკოლოგიის ცენტრი — შექმნილი არის ბოლო 2 წლის განმავლობაში. ეს იმაზე მიუთითებს, რომ განყოფილებას კარგი პერსპექტივა აქვს. ამ ძველ პირობებში ორი სამეცნიერო დაწესებულების დაარსება უსათუოდ მნიშვნელოვანი ფაქტია, მით უფრო, რომ გახსნისას მათ მიმართ ძალიან დიდი მოთხოვნები იყო წყყენებული. განყოფილების ძირითადი ინსტიტუტები კი, რომლებიც ზემოთ დასახელებულ სამეცნიერო დაწესებულებების მშობლის როლში გამოდიან, არიან ფიზიოლოგიისა და ექსპერიმენტული მორფოლოგიის ინსტიტუტები, ისინი იმდენად მაღალი ტრადიციების მქონენი არიან, რომ მათ ხელეწიფებათ როგორც შესაბამისი პროფილის პრობლემების დამუშავება, ასევე ახალი მიმართულებებისთვის საფუძვლის ჩაყრა.

მე მინდა თქვენი ყურადღება მივაპყრო იმ გარემოებასაც, რომ სამედიცინო ბიოტექნოლოგიის ინსტიტუტისა და რადიობიოლოგიისა და რადიაციული ეკოლოგიის ცენტრის დაარსება ძალიან აქტუალურად ედერს დღეს, როდესაც საქართველოს დამოუკიდებლად არსებობის შანსი გაუჩნდა. საქმი ის არის, რომ სამედიცინო ბიოტექნოლოგიის ინსტიტუტი აქტიურად არის ჩაბმული სამედიცინო დარგის პრაქტიკული პრობლემის გადაწყვეტაში. მათ შორის ისეთშიც, როგორცაა სამედიცინო პრეპარატების შექმნა და ფარმაცოლოგიური წარმოების განვითარება ჩვენს რესპუბლიკაში. რადიობიოლოგიისა და რადიაციული ეკოლოგიის ცენტრის დაარსების აქტუალობაზე კი მიუთითებს თუნდაც ის გარემოება, თუ რა მწვავეა დღეს რადიაციული ეკოლოგიის საკითხები. აღსანიშნავია, რომ ამ ცენტრში ბოლო წლების განმავლობაში შესრულებული შრომები ეხება ჩერნობილის ავარიის შემდეგ საქართველოში რადიაციული ეკოლოგიის თვალსაზრისით მომხდარ ცვლილებებს.

რაც შეეხება განყოფილების ორ ძირითად ინსტიტუტს. — ფიზიოლოგიის ინსტიტუტსა და ექსპერიმენტული მორფოლოგიის ინსტიტუტს, ისინი, როგორც ზემოთ აღინიშნა, დიდი ტრადიციების მქონე სამეცნიერო დაწესებულებებია, რომლებიც მუშაობას განაგრძობენ თანამედროვე დონეზე. ფიზიოლოგიის ინსტიტუტში შეისწავლება თაის ტვირის ინტეგრაციული მოქმედების ისეთი საკითხები, როგორცაა ინსტინქტური და შეძენილი ქცევის სახეები, მიხსიერების ფორმირების ნეირობიოლოგიური საფუძვლები, ძილ-ღვიძლის ციკლის ნეიროფიზიოლოგიური, ნეიროეთოლოგიური და ნეიროქიმიური საფუძვლები, პემისფეროთაშორისი ურთიერთობის კანონზომიერებანი, ნივაროების ჩამოყალიბების დინამიკა და მათი პროფილაქტიკური მკურნალობის საშუალებათა ძიება. ტოქსიკომანიის ნეირობიოლოგიური საფუძვლების შესწავლა კორექციის გზების ძიებითურთ, თაის ტვირის სისხლის მიმოქცევის რეგულაციის საფუძვლები და სხვა. აღნიშნული საკითხების შესწავლისათვის გამოყენებულია 10. „შობი“ ტ. 148, № 1, 1993



უახლესი ტექნიკა და მეთოდური მიდგომები, რაც საშუალებას იძლევა ტვინის მოქმედება შესწავლილ იქნეს დაწყებული სისტემური ცვლილებების დონიდან, დამთავრებული ნერვული უჯრედის ფუნქციონირების ფიზიკურ-ქიმიური საფუძვლებით. ამ საკითხების შესწავლით მიღებულ შედეგებზე თხრობით თავს არ შეგაწყენთ, თუნდაც იმიტომ, რომ თემატიკა გარდამავალია. მოგვხსენებთ, ტრადიციულად 5 წლიან გეგმებს ვალგენდით და ამ გეგმის შესრულებაში გასული წელი მხოლოდ ერთ-ერთი ეტაპი იყო. ცხადია, მიღებულია საკმაოდ ბევრი საინტერესო მონაცემი, რომელთა შორის რამდენიმე შედეგი ბატონმა პრეზიდენტმა დაასახელა.

ექსპერიმენტული მორფოლოგიის ინსტიტუტში ტრადიციულად შეისწავლება გულ-სისხლძარღვთა მოქმედების მორფოლოგიური საფუძვლები ნორმისა და პათოლოგიის დროს. ნაყოფიერად გრძელდება კანცეროგენეზის კანონზომიერების კვლევა და, რაც მთავარია, ინსტიტუტში დიდი ყურადღება ექცევა ორგანოთა ტრანსპლანტაციის მეთოდების დამუშავებას, მათ მეცნიერულ შესწავლას და დანერგვას პრაქტიკაში.

ნება მომეცით მოკლედ შევეხო უცხოეთის სამეცნიერო ცენტრებთან ურთიერთობის საკითხს. უნდა მოგახსენოთ, რომ ფიზიოლოგიისა და ექსპერიმენტული მორფოლოგიის ინსტიტუტებს ამ მხრივ დიდი გამოცდილება აქვთ. 80-იანი წლების დასაწყისამდე მეცნიერთა გაცვლის ბალანსი დაცული იყო. საკმაოდ ბევრი მეცნიერი მოდიოდა ჩვენთან ხანგრძლივი მივლინებით გერმანიიდან, ინგლისიდან, აშშ-დან და კანადიდან. მეტად მჭიდრო სამეცნიერო კონტაქტები გვქონდა აღმოსავლეთ ევროპის ქვეყნებთანაც. ცხადია, ჩვენი თანამშრომლებიც მიდიოდნენ სამუშაოდ უცხოეთში დაახლოებით იმავე რაოდენობით. 80-იანი წლების ბოლოდან, სამწუხაროდ, ეს ბალანსი დაირღვა და დინება თანდათანობით ცალმხრივი გახდა. დღეს ჩვენი ახალგაზრდა მეცნიერები, და არა მარტო ახალგაზრდები, მიდიან და ასრულებენ სამუშაოს უცხოეთის ისეთ ქვეყნებში, როგორცაა: შვედეთი, ინგლისი, გერმანია, აშშ, საფრანგეთი და სხვა. თითქმის ყველგან ნახავთ ფიზიოლოგიის ინსტიტუტისა და ექსპერიმენტული მორფოლოგიის ინსტიტუტის წარმომადგენლებს. ძნელია ეს გარემოება დადებით მოვლენად არ მივიჩნიოთ, მაგრამ ამასთანავე, აღიძვრება პატარა შიშიც, რომელსაც ჩემი აზრით გაზრდის პერსპექტივა აქვს. საქმე ის არის, რომ ჩვენგან წასული ახალგაზრდების უმეტესობა სინამდვილეში სხვისი თემების შესრულებითაა დაკავებული. რა თქმა უნდა, ამ გზით მათ შეუძლიათ მიიღონ წრთობა, გაიმდიდრონ ექსპერიმენტული კვლევის ჩვევები, მაგრამ მთავარი ხომ მაინც ისაა, თუ ვისია იდეა, ვინ დასვა პრობლემა და ვისი შემოთავაზებულია თემა, რომელზეც მუშაობენ თუნდაც კარგი შემსრულებლები. თუ ის ნიჭიერი ახალგაზრდობა, რომელიც ჩვენგან მიდის, ძირითადად ამგვარ სამუშაოების შესრულებაშია ჩართული, ეს არც თუ ისე სახარბიელოა. სხვისი პრობლემატიკის დამუშავებას შეჩვეულ, თუნდაც ნიჭიერ ახალგაზრდობას, შინ დაბრუნების შემდეგ, როგორც მატერიალურად, ასევე იდეურადაც, ნაკლები საშუალება ექნება აქ რაიმე ორიგინალური შექმნას. იმიტომ ძირითადი ყურადღება მაინც იმას უნდა მივაქციოთ, რომ არ დაკარგოთ ჩვენთან ათეული წლების განმავლობაში შექმნილი ტრადიციები და ამ ძნელბედობის ჟამს კარგად შევარჩიოთ ის საკითხები, რომელთა დამუშავება შეიძლება თუნდაც გაჭირვებით. ამ გზით ტრადიციებსაც შევინარჩუნებთ და იმ ახალგაზრდებს, რომლებიც უცხოეთის მივლინებიდან დაბრუნდებიან, შესაძლებლობა ექნებათ წარმატებით ჩაერთონ ჩვენი სამეცნიერო ცენტრების შემოქმედებით მუშაობაში.

იმედი უნდა ვიქონიოთ, რომ საქართველოს მეცნიერებათა აკადემია შეინარჩუნებს თავის მაღალ მეცნიერულ პოტენციალს და ადგილზე მომუშავე

კოლექტივებთან ერთად, ის ახალგაზრდებზე, რომლებიც უცხოეთიდან დაბრუნდებიან, ოპტიმალურად გაშლიან თავის ნიჭს და შესაძლებლობებს.

სოფლის მეურნეობის მეცნიერების პრობლემათა განყოფილების აკადემიკოს-მდივნის მოვ. შემსრ., აკადემიის წევრ-კორესპონდენტის **ო. ნათიშვილის** გამოსვლა.

სოფლის მეურნეობის მეცნიერების პრობლემათა განყოფილებაში შემავალი ინსტიტუტები მონაწილეობას იღებდნენ აკადემიის ფუნდამენტური კვლევის პროგრამებით გათვალისწინებული საკითხების დამუშავებაში. პროგრამით გათვალისწინებული თემები 1992 წელს ყველა იყო გარდამავალი და მათი უმრავლესობის დამთავრება ნავარაუდევია 1995 წლის ბოლოსათვის.

დიდი სირთულეების მიუხედავად, განსაკუთრებით სავიწრო სამუშაოების შესრულებისას, ინსტიტუტებმა მაინც შესძლეს გეგმით გათვალისწინებული საკითხების დამუშავება. გვექონდა შეფერხება სოხუმის ბოტანიკური ბაღის საქმიანობაში, რაც თქვენთვის კარგად ცნობილი მიზეზით იყო განპირობებული. ნაწილობრივ გართულებული იყო სიტუაცია ცენტრალური ბოტანიკური ბაღის ზუგდიდის ფილიალშიც.

საანგარიშო პერიოდში ბოტანიკური ბაღების მიერ გრძელდებოდა საქართველოს ზოგიერთი გარეული სამკურნალო მცენარის ინტროდუქცია და მათი კულტურაში შეტანა; რიგი კულტურული და ველური მცენარეების ინტროდუქცია, აკლიმატიზაცია და მათი გამოყენება მწვანე მშენებლობაში.

სამთო მეტყვეობის ინსტიტუტი აწარმოებდა ბიოლოგიური, ეკოლოგიური და მეტყვეობითი თავისებურებების, ტყემცენარეულობის ცალკეული ბიოცენოზების წარმოშობის, ზრდა-განვითარების ფორმირების კანონზომიერებების და ტყეების სოციალური დაცვითი მნიშვნელობის პირობების შესწავლას.

მეცხოველეობის ბიოლოგიური საფუძვლების სექტორის მიერ გარდაბნის რაიონის სოფელ მარტყოფის მეცხოველეობის მეურნეობაში სრულდებოდა წინასწარ შედგენილი სქემით გათვალისწინებული შეჯვარებები. ინდივიდუალურ მეურნეობაზე გადასვლის პირობებში მეცხოველეობისათვის განკუთვნილ შეჯვარებულ ჯიშებზე გრძელდებოდა დაკვირვებები და სხვა.

საინჟინრო ეკოლოგიისა და წყალთა მეურნეობის ინსტიტუტში მიმდინარეობდა კვლევები ზოგიერთი ბუნებრივი და ტექნოლოგიური კატასტროფების შეფასების და პროგნოზირების კრიტერიუმების დასადგენად (მიწების წყლისმიერი და ქარისმიერი ეროზია, წყალდიდობები და წყალმოვარდნები, ლვარცოფული ნაკადები; მიწის კაშხლების, დამცავი ზეინულების და ხელოვნური წყალდენების მდგრადობის საკითხები).

საანგარიშო პერიოდში წარმოებაში სარეალიზაციოდ მომზადდა წინადადებების მთელი კომპლექსი, რომელთაგან ნაწილი უკვე საფუძვლად დაედო განხორციელების სტადიაში მყოფ პროექტებს.

ეს გახლავთ:

1. ლვარცოფული ნაკადებისაგან რიგი ობიექტების დაცვის რეკომენდაციები (ტრანსკავკასიის აირსადენი მდ. თერგის ხეობის მონაკვეთზე, შიომღვიმის სამონასტრო კომპლექსი და სხვა);

2. წყლისმიერი ეროზიის საწინააღმდეგო კონსტრუქციები რესურსდამზოგი მეროეული მასალების გამოყენებით;



3. საქართველო-ამერიკის ერთობლივი პროექტით გათვალისწინებული მენტის ქარხნის აშენების შედეგად გარემოზე (წყლის რესურსები, მცენარეული საფარი) გამოწვეული ნეგატიური ზეგავლენის პროგნოზი და მაკომპენსირებელ ღონისძიებათა განხორციელების რეკომენდაციები გადაეცა შემგვეთ;

გარდა აღნიშნულისა დამუშავდა: „საქართველოს წყალთა მეურნეობის და მელიორაციის განვითარების კონცეფცია“, „საქართველოს სატყეო მეურნეობის განვითარების ძირითადი მიმართულებები“;

მომხადდა კანონის პროექტები, რომელიც პარლამენტს გადაეცა:

„საქართველოს რესპუბლიკის ტყეების საკუთრების შესახებ“ და „საქართველოს რესპუბლიკის ტყის კოდექსის შესახებ“.

არ შეიძლება არ გავამახვილოთ ყურადღება რამდენიმე მნიშვნელოვან მომენტზე, მხედველობაში გვაქვს ის ნეგატიური მოვლენები, რომლებიც დღეს საქართველოში ვითარდება. ეს გახლავთ ნიადაგის ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებათა მიმართ მოღუწებული ყურადღება.

თუ 1990 წლის მონაცემებს გადავხედავთ, სულ საქართველოში იყო 1220 ათას ჰა-მდე სხვადასხვა ხარისხით ეროზირებული მიწის ფართობი. მარტო უკანასკნელ წლებში ეროზიის შედეგად მწყობრიდან გამოვიდა 12000 ჰა სახნავი ფართობი. დაახლოებით 100 ათასი ჰა მაღალნაყოფიერი მიწები გადაყვანილ იქნა დაბალნაყოფიერ მიწებში. მასიურად დაიწყო ქარსაცაგების გაჩეხვა (ცნობილია, რომ ქარისმიერი ეროზიის შედეგად მოსავლიანობა მცირდება 25—40%-ით). თუ ასეთი ტემპით წავიდა ეროზიული პროცესები, საქართველოში, ალბათ, საუკუნის ბოლოს სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწების ფართობები განახევრდება. ჩვენს ინსტიტუტებს შემუშავებული აქვს ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებათა მთელი კომპლექსი, რომლებიც შევიდა ყოფილი საბჭოთა კავშირის დაპროექტების და მშენებლობის ნორმებში, მაგრამ დღეს ამ ნორმების განმახორციელებელი საქართველოში არავინ არის.

მეორე, რაზედაც მინდა გავამახვილოთ ყურადღება, თქვენ იცით, რომ შავი ზღვა, რომელიც ფსდაუღებელი განძია ჩვენი რესპუბლიკისათვის, ამჟამად ავადდება და თუ დროულად არ ვუშველეთ მას ბიოლოგიური სიკვდილი ემუქრება. სოფლის მეურნეობა არის ერთ-ერთი ძირითადი მიზეზი მისი დაზიანებისა. თუ ჩვენ არ დავიწყებთ გლობალურად ის სამუშაოები, რომელიც ზღვის გადარჩენასთან არის დაკავშირებული, მომავალში ძალიან ბევრ უსიამოვნებას წავაწყდებით. მე არ მაქვს მხედველობაში თითქოს ლოკალურად არ მიმდინარეობდეს ამ საკითხების დამუშავება მთელ რიგ სამეცნიერო დაწესებულებებში, ბუნების დაცვის სამინისტროში, მაგრამ ალბათ უკვე დრო არის, საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიაში ჩამოყალიბდეს პროგრამა, რომელიც გააერთიანებს მთელ რიგ სამეცნიერო დაწესებულებებს ამ მნიშვნელოვანი საკითხის გადასაწყვეტად. ასეთი პროგრამის დამუშავებას დამატებითი დაფინანსება არ დასჭირდება, მხოლოდ ძალების გაერთიანებაა საჭირო.

ნება მომეცით ჩემი გამოსვლა დაეასრულო ორი მნიშვნელოვანი მომენტით, რომელიც უაღრესად ხელს უშლის ჩვენს განყოფილებაში შემავლი ორგანიზაციების საქმიანობას.

პირველი, თქვენ კარგად მოგეხსენებათ, რომ მეცხოველეობის ბიოლოგიური საფუძვლების სექტორი უაღრესად პერსპექტიულ ცდებს ატარებდა საზოგადოებრივ მეურნეობაში. ჯერჯერობით ინდივიდუალური მეურნეობები, რომლებიც ახლახან შეიქმნა, დაკავებულნი არიან მხოლოდ და მხოლოდ პირადი ინტერესებით და ის პერსპექტიული ჯიშები, რომლებიც დღეს შექმნის სტადიაშია, არ აინტერესებთ. თუ წელს რაღაცნაირად დაგვიშვეს ცდების ჩასატარებლად, მომავლისათვის ცდების გაგრძელება შეუძლებელი იქნება. აკადემიის პრეზიდიუმმა დაავიჭირა მხარი და შევიდა წინადადებათა მთავრობაში

რათა ერთ-ერთი მეურნეობა, კერძოდ ლომთაგორის მეცხოველეობის მეურნეობა, რომელშიც ცდები წარმოებს, არ ექვემდებარება რეორგანიზაციას, გადმოეცეს საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიას, სადაც გაგრძელდება ეს უაღრესად მნიშვნელოვანი ცდები. მაგრამ მიუხედავად იმისა, რომ ყველა ინსტანციაში გვპირდებიან, რომ ეს საკითხი დადებითად გადაწყდება, ჯერჯერობით საკითხი ისევ გადაუწყვეტელია. დღეს სოფლის მეურნეობის სამინისტროს ჩვენი აკადემიის წარმომადგენელი ხელმძღვანელობს და იმედი გვაქვს, რომ უმოკლეს დროში ეს საკითხი დადებითად გადაწყდება.

მეორე, თქვენ კარგად მოგეხსენებათ, რომ ბოტანიკური ბაღები ერის საუნჯეა, ეს არის ცოცხალი მუზეუმი, მარტო თბილისის ბოტანიკურ ბაღში დაახლოებით 500-მდე სახეობის სხვადასხვა მნიშვნელოვანი მცენარე არის თავმოყრილი, რომელსაც ყოველდღიური მეურვეობა სჭირდება. დღეს იმდენად გაიზარდა სამეურნეო ხარჯები (ელექტროენერჯის, სარწყავი წყლის, პოლიციის მიერ ტერიტორიის დაცვის და ბევრი სხვა), რომ აკადემიას შესაძლებლობა არა აქვს დაფაროს აღნიშნული ხარჯები. ჩვენ მივმართეთ ქალაქის მერიებს, სადაც ჩვენი ბოტანიკური ბაღებია განლაგებული, მაგრამ ჩვენ არაერთხელ უარით გამოგვისტუმრეს. უმოკლეს ხანში ვფიქრობთ კიდევ ერთხელ დავსვათ საკითხი თბილისის მერიის წინაშე, რომელსაც ახლახანს სათავეში ჩაუდგა პიროვნება, რომელიც, ალბათ, გაგვიგებს ჩვენ ამ წუხილს და დაგვეხმარება საკითხის გადაწყვეტაში.

საზოგადოებრივ მეცნიერებათა განყოფილების აკადემიკოს-მდივნის მოვ. შემსრ., აკადემიის წევრ-კორესპონდენტის რ. მეტრეველის გამოსვლა.

მე ბოდიში მინდა მოვუხადო განყოფილების დაწესებულებებს, რადგან ჩემი გამოსვლა, რომელიც გარკვეულწილად ანგარიშის ხასიათსაც ატარებს, იქნება ფრაგმენტული იმ უბრალო მიზეზის გამო, რომ განყოფილებაში შეშავალი დაწესებულებები სულ ცოტა 2-ჯერ მეტი მაინც არის სხვა განყოფილებებთან შედარებით და ამდენად ბუნებრივია ვერ მოვახერხებ ყველაფრის გადმოცემას.

ალბათ, ზედმეტია გასული წლის სირთულეებზე ლაპარაკი; ერთი კია, რომ ყველაზე მეტად ჩვენი განყოფილება დაზარალდა, დაიწვა მთლიანად გიორგი ჩუბინაშვილის სახელობის ხელოვნების ისტორიის ინსტიტუტის შენობა, მძიმე დაზოგვაში მოპყვა საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმი, რასაც მისი ექსპოზიციისათვის არსებითი მნიშვნელობა ჰქონდა. ბუნებრივია, სხვა ინსტიტუტებსაც მძიმე ვითარებაში მოუხდათ საქმიანობა. ეს მდგომარეობა დღესაც არ გამოსწორებულა და სირთულეები უთვალავი გვაქვს, მაგრამ ამჯერად ჩვენ გვინდა ვილაპარაკოთ იმაზე თუ რა გაკეთდა. გაკეთდა არცთუ ცოტა. ჩვენს სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტებში არის თანამშრომელთა მძლავრი ბირთვი, რომელმაც ღირსეულად აჩვენა თავი და მძიმე გამოცდა ჩაბარა.

განყოფილებაში სამი ძირითადი პროგრამა მუშავდება, ესაა: ადამიანი და საზოგადოება, საქართველოსა და კავკასიის ისტორიის პრობლემები და საქართველოს რესპუბლიკის ეკონომიკური და დემოგრაფიული პრობლემები, განვითარების გზები, პერსპექტივები. ეს სამი პროგრამა ფაქტობრივად ყველა ინსტიტუტს აერთიანებს.

ფართო მუშაობაა ჩატარებული ფილოსოფიის ინსტიტუტში. გარკვეულია კულტურისა და თავისუფლების შინაგანი კავშირი; კულტურა გაგებულია რო-



გორც პიროვნების თავისუფალი ქმედების შედეგი; ნაჩვენებია, რომ პიროვნება და დემოკრატია ურთიერთგანპირობებული ფაქტორებია. ინსტიტუტები პოპულარული მასალა ძველი ქართული ფილოსოფიური ტერმინოლოგიის ლექსიკონისათვის. კვლევა ამ მიმართულებით ეყრდნობოდა ბასილი კესარიელის, გრიგოლ ნოსელის, გრიგოლ ნაზიანზელის, ნემესიოს ემესელის, არეოპაგიტის და სხვათა თხზულებათა ძველ ქართულ კომენტარებს. ინსტიტუტში სხვა სამუშაოებიცაა ჩატარებული, მაგრამ ჩვენ მათ ჩამოთვალაზე გასაგები მიზეზების გამო თავს შევიკავებთ. ზოგიერთი მათგანის შესახებ უკვე მოგახსენათ ბატონმა პრეზიდენტმა, მე დავასახელებდი ისევ შალვა ხიდაშელს, რომლის რედაქტორობითაც მომზადდა პირველი ტომი ქართული ფილოსოფიის ისტორიისა და ყველაფერი უნდა გაეკეთათ იმისათვის, რომ ის გამოიცეს. ბატონ შალვას წიგნიც აქვს გადაცემული სტამბაში, მისი კვლევის შედეგია და, ალბათ, ისიც მალე უნდა გამოვიდეს.

დ. უზნაძის სახ. ფსიქოლოგიის ინსტიტუტში დამუშავებულია ფსიქოლოგიური დაპროექტების სისტემური მოდელი, რომლის რეალიზაცია და კორეგირება მოხდა განსხვავებულ ფუნქციონალურ ჯგუფებში. შესწავლილია ექსტრემალურ სოციალურ-პოლიტიკურ გარემოში პოლიტიკურად დაპირისპირებული ჯგუფების მიერ საზოგადოების განვითარების ძირითადი კატეგორიების მიმართ შეფასებათა შეცვლის კანონზომიერებანი. აღმოჩნდა, რომ განსხვავებულ ჯგუფებში შეფასებათა მიმართულებანი და თავისებურებანი განსხვავებული დინამიკით ხასიათდება.

სახელმწიფოსა და სამართლის ინსტიტუტში გასულ წელს მიმდინარეობდა საერთაშორისო ურთიერთობების, როგორც სოციალური ურთიერთობების თავისებურებათა შესწავლა. იმ სამართლებრივი ფორმებისა და მეთოდების კვლევა, რომლებიც ასეთი ურთიერთობების მოსაწესრიგებლად გამოიყენება, წარმოჩენილია სამართლის როლი, რომელსაც შეუძლია ეფექტურად მოაწესრიგოს ეროვნებათშორისი ურთიერთობანი, იურიდიულად დაამკვიდროს და უზრუნველყოს სახელმწიფოს ეროვნული პოლიტიკა.

შეისწავლებოდა სამართლის რეფორმის ძირითადი მიმართულებანი, მისი პრობლემები საქართველოს რესპუბლიკაში. საქართველოს რესპუბლიკის საბაზრო ეკონომიკაზე გადასვლის სამართლებრივი რეგულირების საკვანძო პრობლემები, რომელთა გადაწყვეტა სრულყოფს ამ ურთიერთობის სამართლებრივ მექანიზმს.

შესრულებული სამუშაოები, როგორც წესი, შეიცავენ კონკრეტულ რეკომენდაციებსა და წინადადებებს, რომლებიც ეხება როგორც ნორმატიული აქტების სრულყოფას, ასევე მმართველობის და სამართალდამცავი ორგანოების პრაქტიკული საქმიანობის გაუმჯობესებას. ინსტიტუტი მუშაობს საქართველოს რესპუბლიკის ახალი დარგობრივი კოდექსების პროექტზე, რომელთა ნაწილი შესრულებულია. ნაწილი კი მიმდინარე წელს იქნება წარმოდგენილი.

ზემოაღნიშნულ პროგრამაში მონაწილეობს ეროვნულ ურთიერთობათა კვლევის ცენტრი. აქ გამოკვლეულია ეროვნულ ურთიერთობათა საკითხი ქართულ საისტორიო და ფილოსოფიურ ლიტერატურაში, ეროვნული მოძრაობის პრობლემები საქართველოში, ეროვნულ მოძრაობათა თავისებურება კომუნისტური სისტემის ნგრევის ფონზე, საქართველოს დემოკრატიული რესპუბლიკის საგარეო პოლიტიკური ურთიერთობები 1918—1921 წლებში, მომზადებულია ფართო მასშტაბის ეროვნულ ურთიერთობათა და მიმდინარე ეთნიკური პროცესების თეორიული და ემპირიული კვლევითი სამუშაო პროგრამები.

მე მინდა მოგახსენოთ ხელოვნების ისტორიის ინსტიტუტის შესახებ, რომელმაც მიუხედავად უმძიმესი პირობებისა, მაინც ჩაატარა გარკვეული და საკმაოდ მნიშვნელოვანი სამუშაოები, შესწავლილ იქნა მთელი რიგი პრობლემე-

ბისა, რომლებიც უშუალოდ შეეხება როგორც თანამედროვე ხელოვნების, ასევე შუა საუკუნეების ძალიან მნიშვნელოვან საკითხებს ხელოვნებისას, და რაც მთავარია შეგროვებულ იქნა მასალები ქართული ხუროთმოძღვრების მიკროფიშების მოსამზადებლად. მოგვხსენებთ, რომ ერთი ნაწილი ამ მიკროფიშებისა დაიწვა ხანძრის დროს. ამგვარად ეს სწორდება და მისასაღებელია.

გამოიცა ბატონ ვახტანგ ბერიძის წიგნი 1918—1921 წწ. ქართული ხელოვნება და კულტურა, რასაც ასევე არსებითი მნიშვნელობა ჰქონდა.

გამოვლენილი და შესწავლილია მასობრივი ცნობიერების დამოკიდებულება საქართველოში მიმდინარე მნიშვნელოვანი სოციალურ-პოლიტიკური ხასიათის ცვლილებების მიმართ. დემოგრაფიისა და სოციოლოგიის ინსტიტუტში გამოკვლეულია საბაზრო ურთიერთობათა ფორმებისა და განვითარების თეორიული პრობლემები, საქართველოში მცხოვრებ ეროვნებათა ფიზიკური და კულტურული უწყვეტობის საკითხები, განხილულია შერჩევითი მოდელები სოციოლოგიური კვლევისათვის, მოცემულია სოციოლოგიური გამოკვლევის ჩატარებისათვის საჭირო კვოტები ალბათური და თანაბარწარმომადგენლობითი მოდელები. საზოგადოებრივ მეცნიერებათა დარგში სამეცნიერო ინფორმაციის ცენტრში რეგულარული ინფორმაციის სახით მომზადდა ნაშრომების 4 სერია: — ფილოსოფია და სოციოლოგია; ისტორია და ხელოვნებათმცოდნეობა; ეკონომიკა და სამართალი, ფილოლოგია. ტრადიციულად თითოეული სერია შედგება სამი ნაკვეთისაგან, ბიბლიოგრაფიული საძიებელი, კრებული—საზოგადოებრივი მეცნიერებანი საქართველოს რესპუბლიკაში და კრებული—საზოგადოებრივი მეცნიერებანი საზღვარგარეთ. გამოიცა საინფორმაციო ბიულეტენი „საერთაშორისო ცხოვრება“ — 6 ნომერი.

შეორე პროგრამა, საქართველოსა და კავკასიის ისტორიის პრობლემები, ძირითადად ივანე ჯავახიშვილის სახელობის ისტორიის და ეთნოგრაფიის ინსტიტუტში მომზადებოდა. გამოკვლეულია ახალი და უახლესი ხანის ქართული საზოგადოებრივი აზროვნების ისტორიის ცალკეული საკითხები. საქართველოს დემოკრატიული რესპუბლიკის ისტორიის ამ პერიოდის პარტიების მოღვაწეობის საკითხები, განხილულია სოციალისტური წყობილების დეფორმაციისა და ერთაშორისი ურთიერთობის პრობლემები, გამოკვლეულია ცალკეული საკითხები ქართველი ხალხის მატერიალური კულტურის, სამეურნეო და საზოგადოებრივი ყოფის, რელიგიური რწმენა-წარმოდგენების, ხალხური მედიცინის, ქართული ხალხური მუსიკის ისტორიულ-ეთნოგრაფიული შესწავლის მიმართულებით. დამთავრდა გამოცემა მრავალწლიანი „მასალები საქართველოს შინაშერწყელობისა და ხელოსნობისა ისტორიისათვის“. მონოგრაფიულად არის შესწავლილი ქართული სოფლის სტრუქტურა და შინაგანი ორგანიზაცია შუა საუკუნეებში. შესწავლილია ძველი ისტორიის საკითხები.

მეტად მნიშვნელოვანი და საინტერესო სამუშაოებია ჩატარებული არქეოლოგიური კვლევის ცენტრის მიერ. გარდა იმისა, რომ საინტერესო იყო, ვთქვამთ, მოპოვებული მასალის მიხედვით, ასევე შეიქმნა რუკა, რომელიც ასახავს ცენტრის მიერ ექსპედიციების სავსე საქმიანობას საქართველოს მთელ ტერიტორიაზე, დამუშავდა მასალები საქართველოს არქეოლოგიური ატლასის და საქართველოს არქეოლოგიისა. პირველი ტომი უკვე რედაქტირებული გახლავთ და, ალბათ, სულ მალე გამოეცემა წარმოებას.

განსაკუთრებით მნიშვნელოვანი გახლავთ ცენტრის სამეცნიერო კონტაქტები საზღვარგარეთის ქვეყნებთან, რასაც უშუალოდ დადებითი შედეგები აქვს.

მე მინდა მესამე პროგრამის მიხედვით აღვნიშნო განსაკუთრებით ეკონომიკის ინსტიტუტის მუშაობა, რომელიც ეკონომიკის ყველა დარგში აქტიურად





საქმიანობს და მოღვაწეობს, მოღვაწეობს იმ მიმართულებით, რომ არ ყოფილიყო არც ერთი საკითხი, რაც დღევანდელ პირობებში ჩვენს ქვეყანაში იჭრება, რომ ეკონომიკის ინსტიტუტის მეცნიერებს არ მიეღოთ მონაწილეობა. მთელი რიგი საკითხებისა უშუალოდ გამოდის ეკონომიკის ინსტიტუტიდან და ის რამდენადაც შესაძლებელია, გადადის შემდეგ განსახორციელებლად. ძალიან დიდი მუშაოა ჩატარებული არა მარტო ასეთი რეკომენდაციების თვალსაზრისით, არამედ ფუნდამენტურ კვლევაშიც, გამოვიდა რამდენიმე მნიშვნელოვანი წიგნი, რასაც არსებითი მონოგრაფიული ხასიათის მნიშვნელობა აქვს ჩვენთვის.

ამ პროგრამაში მონაწილეობას იღებს დემოგრაფიისა და სოციოლოგიის ინსტიტუტი, საკმაოდ ქმედით და საქმიან მონაწილეობას.

მე მინდა ცალკე შევხებო რეგიონალურ დაწესებულებებს. ორივე პროგრამაში ჩვენთან მონაწილეობს ბერძენიშვილის სახელობის ბათუმის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტი. ატარებს საკმაოდ საინტერესო მნიშვნელოვან მუშაობას. ჩვენი კონტაქტი მათთან საკმაოდ ნორმალური არის და ჩვენ ვვაქვს გარკვეული ურთიერთობები. ამას იმიტომ მოგახსენებთ, რომ რამდენადმე გვიჭირს ჩვენ ე. წ. სამხრეთ ოსეთის ინსტიტუტთან ურთიერთობა, თუმცა გარკვეული კონტაქტი მათთანაც ვვაქვს, ჩვენ ვიღებთ იმ თემატიკას, რასაც ისინი ამუშავებენ, ჩვენც ვაწოდებთ, მაგრამ ისეთი საქმიანი ურთიერთობის რეალური გამოხატულება, ჩვენი ერთად შეხვედრები ვერ მოვახერხებთ აქამდე, ვფიქრობთ, რომ ეს საკითხი მალე გადაწყდება.

ბატონო ალექო, მე მინდა ცალკე გამოვყო ქუთაისის საკითხი. უკვე მესამე წელია ფაქტობრივად ყურადღება არ მივექცევია ქუთაისის ცენტრისათვის. მე მხედველობაში მაქვს ის ჰუმანიტარული ნაწილი, რომელიც ჩვენ მივატოვეთ. შეგნებულად ნობდა ეს ამბავი. მთელი რიგი პირობების გამო, ეს თვითონ ქუთაისელების მიზეზით არის გამოწვეული და ქალაქში არსებული მდგომარეობის გამო ჩვენ ვერ მივხედვით მას. ბოლო დღეებში შეიქმნა ხელსაყრელი პირობები იმისათვის, რომ ჩვენ განვაახლოთ ეს მუშაობა. ქუთაისის მუზეუმმა საკმაოდ სერიოზული საქმიანობა გასწია და დიდი მუშაობა ჩატარა. ჩვენ უნდა შევუქმნათ პირობები მთელ ცენტრს ქუთაისისას და მის ჰუმანიტარულ ნაწილს იმისათვის, რომ მისი მუშაობა უფრო სათვალსაჩინოზე იქნეს გამოტანილი.

ერთი შენიშვნა მინდა გავაკეთო. ჩვენი საინფორმაციო ცენტრი გადავიდა ორმხრივ დაქვემდებარებაში, პარლამენტს ექვემდებარება და ჩვენ. თუ ეს რამდენაღ საჭიროა დღეს, ამ შემთხვევაში ეს ჩემი განსასჯელი არ გახლავთ, მაგრამ ნებოსიერი გადაწყვეტილება. ამას პარლამენტი იღებს თუ სხვა, უნდა იყოს შეთანხმებული განყოფილებასთან. განყოფილება არ უნდა ჩააყენონ ისეთ მდგომარეობაში, რომ ის ხდება უკვე ფაქტის მოწმე, რომ გამოდის წიგნი, რომელსაც აწერია პარლამენტი დიდი ასოებით, პატარა ასოებით — აკადემია. ეს მე მიმაჩნია არასწორად პარლამენტის მხრივ, ეს კიდევ ერთი შეცდომაა პარლამენტის, ასეთი უხეში ნაბიჯი არ უნდა გადაიდგას. შეუძლიათ მთლიანად და წაიღონ. მაგრამ არსებობს ფორმა, არსებობს წესი და ეს უნდა შეასრულოს ყველამ. უპირველესად პარლამენტმა უნდა მისცეს სწორედ ამის შესრულების მაგალითი.

ჩვენ ვვაქვს პროგრამა საზღვარგარეთთან ურთიერთობისა, რადგან განყოფილება გააყეთებს ანგარიშს პრეზიდენტზე, მე დღეს აღარ შევჩერდები ამ საკითხზე. ვიტყვი მხოლოდ ერთს და დავასრულებ ამით. განსაკუთრებით საზოგადოებრივ მეცნიერებათა განყოფილების წინაშე დგება დღეს ფრიალ მნიშვნელოვანი ამოცანა იმისა, რომ ამ ახალ ვითარებას, რეალურ ვითარებას ახლებურად შეხედოს, მხედველობაში მაქვს ჩვენი მეცნიერების იდეოლოგიის შეცვლა. დამოუკიდებელმა ქვეყანამ რეალურად ახალი ამოცანები დააყენა

ჩვენს წინაშე. ჩვენ დღეს გვქონდა განყოფილების ბიუროს სხდომა, რომელზეც გამოითქვა მოსაზრება, რომ დადგა საკითხი შეიქმნას ამერიკისა და ინტერნაციონალური ინსტიტუტი, იქ წერია ისტორიის ინსტიტუტი, ჩვენ სააპრობაციოდ ეს გადავუგზავნეთ ისტორიის ინსტიტუტს, ბაქონ გიორგი მელიქიშვილს. განყოფილების წევრების მოსაზრება გამოითქვა, რომ ეს მისაღები და საჭიროც არის, მაგრამ ეს მარტო ისტორიის ინსტიტუტი კი არ უნდა იყოს, ეს უნდა იყოს გლობალური, იქ უნდა შეისწავლებოდეს ისტორიაც, ხელოვნებაც, ეკონომიკაც და ყველა სხვა დარგები. პირველ რიგში პოლიტიკა. ამ თვალსაზრისით ყველა ჩვენს ინსტიტუტს სჭირდება, დაწყებული ისტორიის ინსტიტუტით დამთავრებული ეკონომიკის ინსტიტუტით, ჩვენი იდეოლოგიის შეცვლა, ჩვენ უკვე ეთხოვეთ დირექტორებს, რომ შეიქმნათ ახალი მიმართულებები, კლასიფიკაცია რომელიც არსებობს და 20 აბრილს შევხვდებით ერთმანეთს, მოვისაუბრებთ იმაზე, თუ მომავალში როგორ იქნება უკეთესი, რომ გავაგრძელოთ ჩვენი მუშაობა.

ენისა და ლიტერატურის განყოფილების აკადემიკოს-მდივნის, აკადემიკოს გ. ციციშვილის გამოსვლა.

ანელმა პირობებმა გაართულა ჩვენი მუშაობა, მიუხედავად ამისა, აკადემიამ მაინც შეძლო გაეკეთებინა ის, რაც შეიძლება მოსალოდნელიც კი არ იყო და რაც ჩვენი კოლექტივების, ინსტიტუტების ღირსებაზე და მთლიანად აკადემიის ღირსებაზე მეტყველებს. ეს რომ არც მოხერხებულოყო, გასამართლებელი მაინც ბევრი გვექნებოდა, ახსნა სულ ადვილად მოენახებოდა ამ საქმეს.

ენათმეცნიერების ინსტიტუტი, მეცნიერების ეს დიდი კერა წარმატებით მუშაობდა ეტიმოლოგიურ ლექსიკონზე. როგორც ამბობენ, ასეთი ლექსიკონი ლექსიკოგრაფიის გვირგვინია, ლექსიკონთა ლექსიკონია. იგი სწავლობს თითოეული სიტყვის წარმომავლობას, მისი წარმოშობის ისტორიას, არკვევს სიტყვის მნიშვნელობას, შედგენილობას და მის მიმართებას როგორც მშობლიური ენის ერთგვაროვან სიტყვებთან, ისე უცხო ენებთან სიტყვებთან. ამ ბოლო წლების მანძილზე ცალკე წიგნებად გამოიცა მასალა ამ ეტიმოლოგიური ლექსიკონისადმი, რაც ძალიან მნიშვნელოვანია. 5 წიგნი გამოიცა, ორი სტამბლაშია. ეტიმოლოგიური ლექსიკონის შექმნა არის საოცრად რთული საქმე. მოითხოვს უდიდეს წინასწარ მუშაობას, განმარტებითი ლექსიკონის არსებობას. ჩვენ გვაქვს მ-ტომეული განმარტებითი ლექსიკონისა, მაგრამ ახლა მზადდება ახალი მეორე გამოცემა, რომელიც 16 ტომზე მეტი იქნება, ე. ი. ორმაგდება. გარდა ამისა, საჭიროა დიალექტურ ფორმათა აღნუსხვა, უცხოურ სიტყვათა კვლევა: ქართულში შემოსული სხვადასხვა ენებისა, ისტორიული ლექსიკონი რაც ძალიან რთულია და მრავალი სხვა. როცა დასრულდება ეტიმოლოგიური ლექსიკონი, ეს იქნება ეპოქალური ნაშრომი. საყურადღებოა ინსტიტუტის მიერ არა მარტო ენათმეცნიერული, არამედ კულტუროლოგიური ხასიათის ისეთი ნაშრომების შექმნაც, როგორცაა „ეროვნული ენისა და კულტურის ურთიერთმიმართება“, „სოციოლინგვისტიკა“, „ფსიქოლინგვისტიკა“, „ქართული ენის დიალექტების ზოგადი მიმოხილვა“, „ქართული ენის ფონემალური სისტემის კომპიუტერული მოდელის დამზადება“ და ბევრი სხვა.

მარქსისტულ-ლენინურ იდეოლოგიაზე ხელის აღება, ეროვნულ-განმათავისუფლებელი ამოცანების მძაფრმა წამოჭრამ გადაფასების საჭიროება შექმნა ლიტერატურაში. ლიტერატურის ინსტიტუტის წინაშე ურთულესი პრობლემა წამოიჭრა. ახალი ეროვნული იდეოლოგიის ამ ერთ-ერთმა ძირითადმა კერამ აუცილებლად უნდა შესძლოს ახალი იდეოლოგიური პრინციპების საფუძველ-



ზე მრავალსაუკუნოვანი ქართული ლიტერატურის სრული გადაფასება. ასევე ურთულესი პრობლემაა ქართველი ხალხის ლიტერატურის ისტორიის შესწავლა კურსის შექმნა. სწორედ ამ მიზანს ისახავს ქართული ლიტერატურის ისტორიის 10-ტომეული, რომელზედაც ახლა მუშაობს ინსტიტუტი, და უმდიდრესი ქართული ფოლკლორის სრული კორპუსის 40 ტომად გამოცემა, აქედან 12 ტომი უკვე გამოცემულია.

უაღრესად საყურადღებოა ლიტერატურის ისტორიის ისეთ მრავალტომიან ფუნდამენტურ ნაშრომზე მუშაობა, როგორცაა „ქართველი ხალხის ლიტერატურული ურთიერთობანი მსოფლიოს ხალხებთან“. ასეთი ხანგრძლივი და მტკიცე კავშირები ძველი სამყაროს ლიტერატურასთან, როგორც საქართველოს აქვს, არც ერთ ევროპულ და, მითუმეტეს, ამერიკის არც ერთ ქვეყანას არა აქვს. სწორედ ამ ლიტერატურული ურთიერთობის 12-ტომეული მოიცავს ამ უმდიდრეს ურთიერთობებს.

ინსტიტუტში დამთავრდა ილია ჭავჭავაძის თხზულებათა 20-ტომეულის მომზადება. აქამდე ჩვენ ვიცნობდით ილიას 10-ტომეულს. ახლა ინსტიტუტის მიერ მიკვლეული ილიასეული მასალების საფუძველზე 20 ტომად ვცემთ ამ თხზულებას, ისევე როგორც აკაკი წერეთელს 15 ტომად, ორივე სამუშაო თითქმის დამთავრებულია.

ხელნაწერთა ინსტიტუტმა, რომელიც დიდად ნაყოფიერ და სასარგებლო საქმიანობას ეწევა, საერთაშორისო პროგრამით, რაც უაღრესად საყურადღებოა და მისასალმებელი, მოამზადა დიდი ბერძენი მოაზროვნის გრიგოლ ნაზიანზელის თხზულებათა პირველი ტომი, რომელიც სულ მალე ბელგიაში გამოვა. გამოქვეყნდება ათონის ქართული მონასტრის ივირონის ბერძნული აქტების მეორე ტომი, რომელიც პარიზში გამოვა. დასრულდა აგრეთვე ადგილობრივი და შუა აზიური თხზულებების ხელნაწერების აღწერა და რედაქტირება. მისასალმებელია ხელნაწერთა ინსტიტუტის მიერ გადადგმული ენერგიული ნაბიჯები მრავალსაუკუნოვანი ქართული ინტელექტუალური ფასეულობების უცხოელთათვის გაცნობის მიზნით.

ფრიად მასშტაბურსა და ძალზე ნაყოფიერ მუშაობას ატარებს აღმოსავლეთმცოდნეობის ინსტიტუტი, რომელიც მახლობელი აღმოსავლეთის ქვეყნების, განსაკუთრებით ჩვენი უშუალო მეზობლების თურქეთისა და ირანის თანამიმდევრულ შესწავლას აწარმოებს. მოგეხსენებათ, რომ დღეისათვის მძლავრ სახელმწიფოსთან მყარი კავშირები უდიდეს მნიშვნელობას იძენს, რის გამოც ეს ქვეყნები ჩვენი მუდმივი მეცნიერულ-საზოგადოებრივი ყურადღების ქვეშ უნდა იმყოფებოდნენ. აღმოსავლეთმცოდნეობის ინსტიტუტის მიერ ჩატარებულმა ნაყოფიერმა და თანამიმდევრულმა მუშაობამ დიდად შეუწყო ხელი საქართველოს სათანადო უწყებების დაახლოებას და თანამშრომლობას როგორც თურქეთთან და ირანთან, ასევე საერთაშორისო მასშტაბითაც, ეკონომიური და პოლიტიკური ურთიერთობების დამყარებაში.

ფუნდამენტური და გამოყენებითი კვლევის მდგომარეობა და პერსპექტივები უწყვეტად არის დაკავშირებული იმ პროცესებთან, რომლებიც განაპირობებენ მეცნიერების განვითარების ახალ პროგრამებს და მასთან დაკავშირებულ გარდაუვალ სტრუქტურულ ცვლილებებს. ასეთი მკაცრად რეგლამენტირებული მეცნიერება ფინანსურ პლანში და არა მარტო ფინანსურ პლანში, რუსეთისგან მივიღეთ და მე სხვა არსად არ მეგულება. თუ საქართველოს ხელისუფლება უფრო აქტიურად და თამამად არ დაეხმარა მეცნიერებათა აკადემიას, გარდუვალად დაკნინება გველის. ჩემი აზრით, ყოფილი საბჭოთა კავშირის, ამჟამად კი რუსეთის აკადემიაში ცოტა გაიოლებულად წყდებოდა და წყდება ახლაც საკითხები პრიორიტეტულ მიმართულებებად კურთხვისა. დღესაც საკმაოდ იოლად აკერებენ ამ იარაღს სამეცნიერო დარგებს. ამით ჩვენ რა-

დაც წინასწარ დადგენილ ჩარჩოებში ვაქცევთ მეცნიერებას და მეცნიერებებს. პროგნოზირების დროს ზოგჯერ მხედველობიდან ვუშვებთ, რომ ის, რაც უფრო პრიორიტეტულია, ხვალ შეიძლება ასეთი აღარ იყოს, ხოლო ის, რაც დღეს არაპრიორიტეტულია ან გამოყენებით დარგად მოუნათლავთ, ხვალ შესაძლოა პრიორიტეტული გახდეს. ეს უბრალო ამბავია, ყველამ ვიცით, მაგრამ მინც აღსანიშნავია, კარგად მესმის, რომ ჩვენს ასწრაფებულ დროში ასეთი დიფერენციაცია რამდენადმე გარდუვალი გახლავთ, მაგრამ უბედურება ის არის, რომ სანამ არაპრიორიტეტული პრიორიტეტულად იქცევა, ეს არაპრიორიტეტული აუცილებლად იზღუდება, კნინდება და შემდეგში მისი უდანაქარგოდ აღდგენა ხანდახან შეუძლებელიც კი ხდება. ჩემი ღრმა რწმენით, მეცნიერების დაყოფა პრიორიტეტულად და არაპრიორიტეტულად არ უნდა არსებობდეს. რა თქმა უნდა, საჭიროების შემთხვევაში რომელიმე დარგს შეიძლება სხვაზე მეტი ყურადღება მიექცეს, რასაც ზოგჯერ თვით ეპოქა მოითხოვს, მაგრამ რაღაც განსაკუთრებული მონათვლა და მისი პრესტიჟირება უმართებულოა. რა თქმა უნდა, ცხადია, რომ ეს გარემოება ეკონომიურად სუსტი რუსეთის და კიდევ უფრო სუსტი საქართველოს ქრთმული ხელმოკლეობის შედეგია და არა რაღაც კანონზომიერებისა, რომელიც ლამის გარდუვალ აუცილებლობად მოვინათლოთ. მეცნიერების ყოველი დარგი, თუ ამას ეპოქა და საჭიროება მოითხოვს, თავისუფალი მატერიალური უზრუნველყოფის შედეგად ამ პროცესში თვითონ გაიკვლევს გზას პრიორიტეტისაკენ, თუ, რა თქმა უნდა, ჩვენ ამა თუ იმ მეცნიერებზე ძალადობას არ ვიხმართ. მეცნიერების დაყოფა პრიორიტეტულად და არაპრიორიტეტულად ე. წ. სოციალისტური გეგმიანობის გადმონაშთია, რუსეთის პირობებიდან გამომდინარე პრაქტიკაა. საქართველოში მეცნიერების განვითარებისათვის სხვა სტრატეგია და სხვა ტაქტიკა უნდა გამოვიმუშაოთ, მეცნიერებაში შემთხვევითობა და კანონზომიერება აბსოლუტურად განუყრელია, ისევე განუყრელია, როგორც ფუნდამენტური და გამოყენებითი კვლევა, სადაც შემთხვევა და ექსპერიმენტი მოულოდნელი შედეგია ამისა, არა მარტო იმპულსად, არამედ თეორიის ახალ საწყისადაც კი შეიძლება მოგვევლინოს. გახსოვთ ალბათ ხრუშჩოვის მიერ საქართველოს მიმართ გამოთქმული ბრძანება — თავი დაანებეთ ფუნდამენტურ მეცნიერებას, ამას მოსკოვი გაგიკეთებთ. თქვენ გადადიოთ მხოლოდ გამოყენებით დარგებზე.

მე, როგორც ვნისა და ლიტერატურის განყოფილების წევრი, არაპრაქტიკული მეცნიერების წარმომადგენელი გახლავართ და მინდა გითხრათ პრიორიტეტული მეცნიერების წარმომადგენლებს, რომ ვერც ერთი თქვენგანი ვერ გახდებოდა თვალსაჩინო მეცნიერი, თუ არა მრავალსაუკუნოვანი ქართული კულტურის მადლი, რომელიც თქვენში ეროვნული გენის წყალობით არის დაკოდირებული, თუ არა ზოგადი კულტურისობა, ზოგჯერ ცხადი, ზოგჯერ ფარული, ვერც ერთი თქვენგანი ვერ ამალღებოდა იმ მეცნიერულ დონეზე, რომელზედაც დღეს თქვენ იმყოფებით.

ბოლოს მინდა გითხრათ, რომ ეროვნული იდეოლოგია არა გვაქვს. დეიდოლოგიზაცია იმას კი არ ნიშნავს, რომ მთლად აიღო იდეოლოგიაზე ხელი, ეს ნიშნავს კომუნისტური იდეოლოგიისაგან განრიდებას და ეროვნული იდეოლოგია უნდა გვექონდეს, არა გვაქვს, ამაზე უნდა ზრუნავდნენ ორგანიზებულად. აკადემიაში უნდა აიღოს ეს ინიციატივა, ჩვენმა ინსტიტუტებმა უნდა დაძლიონ ეს ურთულესი საქმე, რომ ჩვენ გვექონდეს ჩვენი ეროვნული იდეოლოგია, რომელიც ყველგან საჭიროა, განსაკუთრებით ლიტერატურათმცოდნეობაში. აქამდე სოციალისტური რეალიზმით ვხელმძღვანელობდით, მოკვდა ეს სოციალის-



ტური რეალიზმი და არა გვაქვს ის საფუძველი, რომელზედაც უნდა ვაგვიყვანოთ ლიტერატურის თეორია, ლიტერატურის ისტორიის კურსი და სხვა პროექტიკული საკითხები. ჩვენი აკადემიის ერთ-ერთი ძირითადი ამოცანაა თავისუფალი საქართველოს ეროვნული იდეოლოგიის შექმნა.



საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის საერთო კრებამ დასაბა ღონისძიებანი, რომლებიც ითვალისწინებენ საქართველოს რესპუბლიკაში საბუნებისმეტყველო, ტექნიკურ და საზოგადოებრივ მეცნიერებათა დარგებში ფუნდამენტური კვლევის ძირითადი მიმართულებების შემუშავებას, სამეცნიერო-ტექნიკური პროგრესის გრძელვადიან პროგნოზირებას და ახალგაზრდა სამეცნიერო კადრების მომზადების არსებული სისტემის გარდაქმნის წინადადებების დაწესებას.

კრებამ დაავალა სამეცნიერო განყოფილებებსა და სამეცნიერო დაწესებულებებს გაააქტიურონ და გააფართოონ კავშირთა დიფერენციალური საზღვარგარეთის ქვეყნების სამეცნიერო ცენტრებთან საერთაშორისო სამეცნიერო პროგრამებში ჩართვის მიზნით, ყოველმხრივ ხელი შეუწყონ მეცნიერ თანამშრომლების, განსაკუთრებით ახალგაზრდების, აქტიურად ჩაბმას კონკურსებში ფუნდამენტური მეცნიერებისა და მეცნიერთა მხარდაჭერის საერთაშორისო ფონდების მიერ გამოყოფილი სტიპენდიებისა და გრანტების მოსაპოვებლად.

საერთო კრებამ მიიღო გადაწყვეტილება მიმდინარე წლის პირველ ნახევარში დამთავრდეს საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის წესდების ახალი რედაქციის პროექტის მომზადება.

კრებამ დაადგინა, რომ შემუშავდეს წინადადებები აკადემიის თანამშრომელთა სოციალური დაცვის შესახებ, მოხდეს გამომცემლობა „მეცნიერების“ რეორგანიზაცია მისი საგამომცემლო საქმიანობის გაუმჯობესების მიზნით.

საერთო კრებამ მიუღებლად მიიჩნია გაზეთ „საქართველოს რესპუბლიკაში“ გამოთქმული აზრი იმის შესახებ, რომ საჭიროა საქართველოს რესპუბლიკის კონტროლის პალატასთან სამეცნიერო საატესტაციო საბჭოების საქმიანობის ხელმძღვანელობის თუ შემოწმების რაიმე ორგანოს ჩამოყალიბება. ვინაიდან საქართველოს რესპუბლიკის მინისტრთა კაბინეტის მიერ მოწონებული სამეცნიერო კადრების ატესტაციის ამჟამად მოქმედი სტრუქტურა და სამეცნიერო ხარისხების მინიჭების დებულება შეიცავს კონტროლის საკმარისად ქმედით მექანიზმებს და ამ მხრივაც უზრუნველყოფს საატესტაციო საბჭოებისა და სამეცნიერო დაწესებულებების სრულ ავტონომიას.

## ა ვ ტ ო რ თ ა ს ა ყ უ რ ა დ ე ბ ო დ

1. ჟურნალ „საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბეში“ ქვეყნდება აკადემიკოსთა და წევრ-კორესპონდენტთა, აკადემიის სისტემაში მომუშავე და სხვა მეცნიერთა მოკლე წერილები, რომლებიც შეიცავს ახალ მნიშვნელოვან გამოკვლევათა ჭერ გამოუქვეყნებელ შედეგებს. წერილები ქვეყნდება მხოლოდ იმ სამეცნიერო დარგებიდან, რომელთა ნომენკლატურული სია დამტკიცებულია აკადემიის პრეზიდიუმის მიერ.

2. „მოამბეში“ არ შეიძლება გამოქვეყნდეს პოლემიკური წერილი, აგრეთვე მიმოხილვითი ან აღწერითი ხასიათის წერილი ცხველთა, მცენარეთა ან სხვათა სისტემატიკაზე, თუ მასში მოცემული არაა მეცნიერებისათვის განსაკუთრებით საინტერესო შედეგები.

3. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსთა და წევრ-კორესპონდენტთა წერილები უშუალოდ გადაეცემა გამოსაქვეყნებლად „მოამბის“ რედაქციას, ხოლო სხვა ავტორთა წერილები ქვეყნდება აკადემიკოსთა ან წევრ-კორესპონდენტთა წარდგინებით. როგორც წესი, აკადემიკოსს ან წევრ-კორესპონდენტს „მოამბეში“ დასაბუქლად წელიწადში შეუძლია წარმოადგინოს სხვა ავტორთა არა უმეტეს 12 წერილისა (მხოლოდ თავის სპეციალობის მიხედვით), ე. ი. თითოეულ ნომერში თითო წერილი. საკუთარი წერილი — რამდენიც სურს, ხოლო თანავტორებთან ერთად — არა უმეტეს სამი წერილისა. გამონაკლის შემთხვევაში როცა აკადემიკოსი ან წევრ-კორესპონდენტი მოითხოვს 12-ზე მეტი წერილის წარდგენას, საკუთარ წევრებს მთავარი რედაქტორი. წარდგინების გარეშე შემოსულ წერილს „მოამბის“ რედაქცია წარმოსადგენად გადასცემს აკადემიკოსს ან წევრ-კორესპონდენტს. ერთსა და იმავე ავტორს (გარდა აკადემიკოსისა და წევრ-კორესპონდენტისა) წელიწადში შეუძლია „მოამბეში“ გამოაქვეყნოს არა უმეტეს სამი წერილისა (სულ ერთთა, თანავტორებთან იქნება იგი, თუ ცალკე).

4. წერილს აუცილებლად უნდა ახლდეს ჟურნალ „მოამბის“ რედაქციის სახელზე იმ სამეცნიერო დაწესებულებების მობართვა, სადაც შესრულებულია ავტორის სამუშაო.

5. წერილი წარმოდგენილი უნდა იყოს ორ ცალად, დასაბუქლად საესებით მზა სახით, ავტორის სურვილისამებრ ქართულ, რუსულ ან ინგლისურ ენაზე. ქართულ ტექსტს თან უნდა ახლდეს რუსული და მოკლე ინგლისური რეზიუმე, რუსულ ტექსტს — ქართული და მოკლე ინგლისური რეზიუმე. ხოლო ინგლისურ ტექსტს ქართული და რუსული მოკლე რეზიუმე წერილის მოცულობა ილუსტრაციებითურთ, რეზიუმეებითა და დამოწმებული ლიტერატურის ნუსხითურთ, რომელიც მის ბოლოში ერთვის, არ უნდა აღემატებოდეს ჟურნალის 8 გვერდს (16000 ასტამბო ნიშანი), ანუ საწერ მანქანაზე ორი ინტერვალით გადაწერილ 12 სტანდარტულ გვერდს (ფორმულებთან წერილი კი 11 გვერდს). არ შეიძლება წერილების ნაწილებად დაყოფა სხვადასხვა ნომერში გამოაქვეყნებლად. ავტორისაგან რედაქცია ღებულობს თვეში მხოლოდ ერთ წერილს.

6. აკადემიკოსთა ან აკადემიის წევრ-კორესპონდენტთა წარდგინება რედაქციის სახელზე დაწერილი უნდა იყოს ცალკე ფურცელზე წარდგინების თარიღის აღნიშვნით. მასში აუცილებლად უნდა აღნიშნოს, თუ რა არის ახალი წერილი, რა მეცნიერული ღირებულება აქვს მას და რამდენად უპასუხებს ამ წესების 1 მუხლის მოთხოვნას.

7. წერილი არ უნდა იყოს გადატვირთული შესავლით, მიმოხილვით, ცხრილებით, ილუსტრაციებითა და დამოწმებული ლიტერატურით. მასში მთავარი ადგილი უნდა ჰქონდეს დათმობილი საკუთარი გამოკვლევის შედეგებს. თუ წერილში გზადგება, ქვეთავების მიხედვით გამოკვლეულია დასკვნები, მაშინ საჭირო არაა მათი გამეორება წერილის ბოლოს.

8. წერილი ასე ფორმდება: თავში ზემოთ უნდა დაიწეროს ავტორის ინიციალები და გვარი, ქვემოთ — წერილის სათაური. ზემოთ მარჯვენა მხარეს, წარმოდგენა უნდა წააწეროს, თუ მეცნიერების რომელ დარგს განეკუთვნება წერილი. წერილის ძირითადი ტექსტის ბოლოს, მარცხენა მხარეს, ავტორმა უნდა აღნიშნოს იმ დაწესებულების სრული სახელწოდება და ადგილმდებარეობა, სადაც შესრულებულია შრომა.

9. ილუსტრაციები და ნახაზები წარმოდგენილ უნდა იქნეს ორ ცალად კონვერტით. ამასთან, ნახაზები შესრულებული უნდა იყოს კალკაზე შავი ტუშით. წარწერები ნახაზებს უნდა გაუყოფდეს კალიგრაფიულად და ისეთი ზომისა, რომ შემცირების შემთხვევაშიც კარგად ეკითხებოდეს. ილუსტრაციების ქვემო წარწერების ტექსტი წერილის ძირითადი ტექსტის ენაზე წარმოდგენილ უნდა იქნეს ცალკე ფურცელზე. არ შეიძლება ფოტოებისა და

ნახაზების დაწებება დედნის გვერდებზე. ავტორმა დედნის კედელზე ფანქრით უნდა აღნიშნოს რა ადგილას მოთავსდეს ესა თუ ის ილუსტრაცია. არ შეიძლება წარმოდგენილ იქნეს ისეთი ცხრილი, რომელიც ეურნალის ერთ გვერდზე ვერ მოთავსდება. ფორმულები მეფუძვრულად ფილდ უნდა იყოს ჩაწერილი ტექსტის ორივე მგზებლარში, ბერძნულ ასოებს ქვემოთ ორ-ორი პატარა ხაზი შავი ფანქრით, ხოლო არამთავრულ ასოებს — ზემოთ ორ-ორი პატარა ხაზი შავი ფანქრით. ფანქრითვე უნდა შემოიფარგლოს ნახევარწრით ნიშნაკებიც (ინდექსები და ხარისხის მაჩვენებლები). რეზიუმეები წარმოდგენილ უნდა იქნეს ცალ-ცალკე ფურცლებზე. წერილში არ უნდა იყოს ჩასწორებები და ჩამატებები ფანქრით ან მელნით.

10. დამოწმებული ლიტერატურა უნდა დაიბეჭდოს ცალკე ფურცელზე. საჭიროა დაუძლ იქნეს ასეთი თანმიმდევრობა: ავტორის ინიციალები, გვარი, თუ დამოწმებულია საქურნალო შრომა, ვუჩვენოთ ეურნალის შემოკლებული სახელწოდება, ტომი, ნომერი, გამოცემის წელი. თუ დამოწმებულია წიგნი, აუცილებელია ვუჩვენოთ მისი სრული სახელწოდება, გამოცემის ადგილი და წელი. თუ ავტორი საჭიროდ მიიჩნევს, ბოლოს შეუძლია გვერდების ნუმერაციაც უჩვენოს. დამოწმებული ლიტერატურა უნდა დალაგდეს არა ანბანური წესით, არამედ დამოწმების თანმიმდევრობით. ლიტერატურის მისათითებლად ტექსტა თუ შენიშვნებში კვადრატულ ფრჩხილებში ნაჩვენები უნდა იყოს შესაბამისი ნომერი დამოწმებული ნომერისა. არ შეიძლება დამოწმებული ლიტერატურის ნუსხაში შევიტანოთ ისეთი შრომა, რომელიც ტექსტში მითითებული არ არის. ასევე არ შეიძლება გამოუქვეყნებელი შრომის დამოწმება. დამოწმებული ლიტერატურის ბოლოს ავტორმა უნდა მოაწეროს ხელი, აღნიშნოს სად მუშაობს და რა თანამდებობაზე, უჩვენოს თავისი ზუსტი მისამართი და ტელეფონის ნომერი.

11. „მოამბეში“ გამოქვეყნებული ყველა წერილის მოკლე შინაარსი იბეჭდება რეფერატულ ეურნალში. ამიტომ ავტორმა წერილთან ერთად აუცილებლად უნდა წარმოადგინოს მისი რეფერატი რუსულ ენაზე (ორ ცალად).

12. ავტორს წასაკითხად ეძლევა თავისი წერილის გვერდებზე შეკრული კორექტურა მკაცრად განსაზღვრული ვადით (არაუმეტეს ორი დღისა). თუ დადგენილი ვადისათვის კორექტურა არ იქნა დაბრუნებული, რედაქციას უფლება აქვს შეაჩეროს წერილის დაბეჭდვა ან დაბეჭდოს იგი ავტორის ვიზის გარეშე.

13. ავტორს უფასოდ ეძლევა თავისი წერილის 10 ამონაბეჭდი.

დამტკიცებულია საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდიუმის მიერ 10.10.1968; შეტანილია ცვლილებები 6.2.1969)

რედაქციის მისამართი: თბილისი 60, დ. გამრეკელის ქ. № 19; ტელ. 37-22-16,

საფოსტო ინდექსი 380060

## К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

1. В журнале «Сообщения АН Грузии» публикуются статьи академиков, членов-корреспондентов, научных работников системы Академии и других ученых, содержащие еще не опубликованные новые значительные результаты исследований. Печатаются статьи лишь из тех областей науки, номенклатурный список которых утвержден Президиумом АН Грузии.

2. В «Сообщениях» не могут публиковаться полемические статьи, а также статьи обзорного или описательного характера по систематике животных, растений и т. п., если в них не представлены особенно интересные научные результаты.

3. Статьи академиков и членов-корреспондентов АН Грузии принимаются непосредственно в редакции «Сообщений», статьи же других авторов представляются академиком или членом-корреспондентом АН Грузии. Как правило, академик или член-корреспондент может представить для опубликования в «Сообщениях» не более 12 статей разных авторов (только по своей специальности) в течение года, т. е. по одной статье в каждый номер, собственные статьи—без ограничения, а с соавторами—не более трех. В исключительных случаях, когда академик или член-корреспондент требует представления более 12 статей, вопрос решает главный редактор. Статьи, поступившие без представления, передаются редакцией академику или члену-корреспонденту для представления. Один и тот же автор (за исключением академиков и членов-корреспондентов) может опубликовать в «Сообщениях» не более трех статей (независимо от того, с соавторами она или нет) в течение года.

4. Статья обязательно должна иметь направление из научного учреждения, где проведена работа автора, на имя редакции «Сообщений АН Грузии».

5. Статья должна быть представлена автором в двух экземплярах, в готовом для печати виде, на грузинском, на русском или на английском языке, по желанию автора. К грузинскому тексту должны быть приложены русское и краткое английское резюме, к русскому тексту—грузинское и краткое английское резюме, а к английскому тексту—грузинское и краткое русское резюме. Объем статьи, включая иллюстрации, резюме и список цитированной литературы, приводимый в конце статьи, не должен превышать 8 страниц журнала (16 000 типографских знаков), или двенадцати стандартных страниц машинописного текста, отпечатанного через два интервала (статьи же с формулами—одинадцати страниц). Представление статьи по частям (для опубликования в разных номерах) не допускается. Редакция принимает от автора в месяц только одну статью.

6. Представление академика или члена-корреспондента на имя редакции должно быть написано на отдельном листе с указанием даты представления. В нем необходимо указать: новое, что содержится в статье, научную ценность результатов, насколько статья отвечает требованиям пункта 1 настоящего положения.

7. Статья не должна быть перегружена введением, обзором, таблицами, иллюстрациями и цитированной литературой. Основное место в ней должно быть отведено результатам собственных исследований. Если по ходу изложения в статье сформулированы выводы, не следует повторять их в конце статьи.

8. Статья оформляется следующим образом: сверху страницы в середине пишутся инициалы и фамилия автора, затем—название статьи, а под названием—инициалы и фамилия представляющего статью и дата представления арабскими цифрами. Справа сверху представляющий статью указывает, к какой области науки относится она. В конце основного текста статьи с левой стороны автор указывает полное название и местонахождение учреждения, где выполнена данная работа.

9. Иллюстрации и чертежи должны быть представлены в двух экземплярах в конверте; чертежи должны быть выполнены черной тушью на кальке. Надписи на чертежах должны быть исполнены каллиграфически в таких размерах, чтобы даже в случае уменьшения они оставались отчетливыми. Подписи, сделанные на языке основного текста, должны быть представлены на отдельном листе. Не следует приклеивать фото и чертежи к листам оригинала. На полях ори-



гинала автор отмечает карандашом, в каком месте должна быть помещена та или иная иллюстрация. Не должны представляться таблицы, которые не могут поместиться на одной странице журнала. Формулы должны быть четко вписаны, делаясь ими в оба экземпляра текста; под греческими буквами проводится одна черта карандашом, под прописными — две черты черным карандашом снизу, над строчными — также две черты черным карандашом сверху. Карандашом должны быть обведены полукругом индексы и показатели степени. Рисунки представляются на отдельных листах. В статье не должно быть исправлений и дополнений карандашом или чернилами.

10. Список цитированной литературы должен быть отпечатан на отдельном листе в следующем порядке. Вначале пишутся инициалы, а затем — фамилии автора. Если цитирована журнальная работа, указываются сокращенное название журнала, том, номер, год издания. Если автор считает необходимым, он может в конце указать и соответствующие страницы. Список цитированной литературы приводится не по алфавиту, а в порядке цитирования в статье. При ссылке на литературу в тексте или в списках номер цитируемой работы помещается в квадратные скобки. Не допускается вносить в список цитированной литературы работы, не упомянутые в тексте. Не допускается также цитирование неопубликованных работ. В конце статьи, после списка цитированной литературы, автор должен подписаться и указать место работы, занимаемую должность, точный домашний адрес и номер телефона.

11. Краткое содержание всех опубликованных в «Сообщениях» статей печатается в реферативных журналах. Поэтому автор обязан представить вместе со статьей ее реферат на русском языке (в двух экземплярах).

12. Автору направляется корректура статьи в сверстанном виде на строго ограниченный срок (не более двух дней). В случае невозвращения корректуры к сроку редакция вправе приостановить печатание статьи или печатать ее без визы автора.

13. Автору выдается бесплатно 10 оттисков статьи.

(Утверждено Президиумом Академии наук Грузии  
6.2.1969; внесены изменения 10.2.1992)

Адрес редакции: Тбилиси 60, ул. Кутузова, 19, телефоны: 37-22-16, 37-85-42,  
37-85-61

Почтовый индекс 380060

Ур 46/1

ИНДЕКС 76181

