



ISSN—0132—1447

524
1992

საქართველოს
მეცნიერებათა აკადემიის

მოაზგა

СООБЩЕНИЯ

АКАДЕМИИ НАУК
ГРУЗИИ

BULLETIN

OF THE ACADEMY OF
SCIENCES OF GEORGIA

ტომი 146¹ ТОМ

№ 1

აპრილი 1992 АПРЕЛЬ

№ 2

მაისი 1992 МАЙ

თბილისი • ТБИЛИСИ • TBILISI



524
1992
p. 146
n 1,2
IV-V

საქართველოს
მეცნიერებათა აკადემიის

გამაგნი

СООБЩЕНИЯ

АКАДЕМИИ НАУК
ГРУЗИИ

BULLETIN

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF GEORGIA

85

ტომი 146 TOM

№ 1

აპრილი 1992 АПРЕЛЬ

ზ ი ნ ა ა რ ს ი

მათემატიკა

20196

- *რ. ოქანაძე, რეკურსულად გადავლად სიმრავლეთა სირთულეები და SQ-სრული სიმრავლეები 12
- *ს. ხაჭოშია, დუალური კომპოზიტიური ფუნქტორების შესახებ 19
- *ს. ხაჭოშია, ერთი კავშირის შესახებ კომპოზიტიურ და კოპოზიტიურ ფუნქტორებს შორის 15
- *რ. დუდუჩაძე, თ. ლაცაბიძე, ა. საგინაშვილი, კომპლექსური შეუღლების შკოხე სიხველარული ინტეგრალური ოპერატორები უბან-უბან გლუვ წირებზე 23

დრეკადობის თეორია

- ლ. დობორჯიანიძე, მასალის მყიფე მსხვერვეის თეორიის ერთე კრიტერიუმის განსზოგადების შესახებ 25

ფიზიკა

- *ო. დავარაშვილი, ლ. ბიჩკოვა, ა. შოტოვი, ახალი ნახევრადგამტარული სტრუქტურების საშუალო ინფრაწითელი დიაპაზონის ღაზერებისათვის

ანალიზური ძიშია

- ლ. ხინთიბიძე, ნ. ძოწენიძე, მიკროაოდნობა Co (III) განსაზღვრა აცეტონ-წყალხსნარში 33

ზოგადი და არაორბანული ძიშია

- *რ. მაჩხოშვილი, გ. ცინცაძე (საქართველოს მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი), ს. ლობჯანიძე, მეტალთა კოორდინაციული ნაერთები აცეტონის აცილიდრანზონებთან — ქლორიდ- და სულფატწარმოებულები 39

ფიზიკური ძიშია

- გ. აღნიაშვილი, გ. კორპუსოვი, რკინის შემცველი კეკების გამამუშავებით მიღებული მარილშეავას ხსნარებიდან რკინის (III) ქლორიდის ამოწვილების პროცესის მოდელირება 41

პატროლოგია

- მ. ტყეშალაძე, გ. ხატიასკაცი, აღმოსავლეთ საქართველოს ნეთობის საბადოების ფორმირების გეოლოგიურ-სტრუქტურული თავისებურებები 45

პატროლოგია

- *დ. შენგელია, ი. შველიძე, მ. ბლიაძე, ამიერკავკასიის შუალედური მაზივის ლოქის კრისტალური შვერილის მეტამორფიტების ბიოტიტების შესახებ 53

* ვარსკვლავით აღნიშნული სათაური ეკუთვნის წერილის რეზიუმეს.

საბრძოველეს
ნ. ი. მელიძე

ავტომობილური მართვა და გამოთვლითი ტექნიკა

- *ლ. აბასოვა, გამახაწილებელ პარამეტრებთან წრფივი სისტემების ასიმპტოტური შეთვალყურებები 57

მემენარეოზა

- ბ. გაგუა, ვ. გოგიტიძე. ბრინჯის კულტურის აგროეკოლოგიური პირობები საქართველოში 58

ბიოფიზიკა

- *ნ. დეკანოზიძე, პ. თუშურაშვილი. 41000 დალტონი მოლეკულური წონის შქონე სუბერთელის შესაძლო როლი ხარის გულის მიტოქონდრიების სუნთქვითი ჯაჭვის NAD. H. CoQ რედუქტაზული უბნის რეგულატორული ცენტრის ფორმირებაში 64

ბიოქიმია

- *ლ. ასათიანი, ზ. ლომთათიძე, მ. ჯელია, გ. ფირცხალავა, ნ. რამიშვილი. მეტალორგანული ბაქტერიციდები 68

პარაზიტოლოგია და ჰელმინთოლოგია

- ო. გორგაძე. ნემატოდა *Neaplectana thesami*-ს (*Steinernematidae*) გავლენა მზამთვრე მზომელას ცხიმოვანი სხეულის სტრუქტურებზე 70

ციტოლოგია

- ქ. ბენიაშვილი, გ. გოგიჩაძე. მიმუნების ჰეპატოციტების ულტრასტრუქტურული ცვლილებანი ბენზპირენის ინტრაპერიტონულად ერთჯერადი შეყვანის შემთხვევაში 74

მსხპარიმენტული მედიცინა

- *ა. მაკარიძე. სისხლის ფორმიანი ელემენტების სტრუქტურული თავისებურებანი სხვადასხვა ენდოგენური დეპრესიების დროს 79

- საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიაში აკადემიის პრეზიდიუმში 81

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИКА

- Р. Ш. Омандзе. Сложностные свойства рекурсивно перечислимых множеств и sQ -полные множества 9
- * С. М. Хажомия. О дуальных гомотопических функторах 16
- * С. М. Хажомия. Об одной связи между гомотопическими и когомотопическими функторами 20
- Р. В. Дудучава, Т. И. Лацабидзе, А. И. Сагинашвили. Сингулярные интегральные операторы с комплексным сопряжением на кусочно-гладких линиях 21

ТЕОРИЯ УПРУГОСТИ

- * Л. Г. Доборджинидзе. Об обобщении одного критерия теории хрупкого разрушения материала 28

ФИЗИКА

- * О. И. Даварашвили, Л. П. Бычкова, А. П. Шотов. Новые полупроводниковые структуры для лазеров среднего ИК диапазона 32

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

- * Л. С. Хинтибидзе, Н. Е. Дзоценидзе. Определение микроколичеств $Co(III)$ в ацетонно-водном растворе 35

ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

- Р. И. Мачкошвили, Г. В. Цинцадзе (член-корреспондент АН Грузии), С. А. Лобжанидзе. Координационные соединения металлов с ацилгидразами ацетона — хлоридные и сульфатные производные 37

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

- * Г. Р. Агниашвили, Г. В. Корпусов. Моделирование процесса извлечения хлорида железа (III) из солянокислых растворов, полученных при переработке железистых кеков 44

ГЕОЛОГИЯ

- * М. Т. Ткемаладзе, Г. Н. Хатискаци. Геолого-структурные условия формирования нефтяных месторождений Восточной Грузии 49

ПЕТРОЛОГИЯ

- Д. М. Шенгелиа, Ю. У. Швелидзе, М. Т. Блиадзе. О биотитах из метаморфитов Локского кристаллического выступа Закавказского среднего массива 50

АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

- * Л. И. Аббасова. Асимптотические наблюдатели линейных систем с распределенными параметрами 57

* Заглавие, отмеченное звездочкой, относится к резюме статьи.

РАСТЕНИЕВОДСТВО

- * Г. И. Гагуа, В. М. Гогитидзе. Агроэкологические условия рисовой культуры в Грузии 61

БИОФИЗИКА

- Н. З. Деканосидзе, П. Р. Тушурашвили. Возможность участия субъединицы с молекулярным весом 41000 дальтон в формировании регуляторного центра NAD.H:CoQ редуктазы дыхательной цепи митохондрий сердца быка 62

БИОХИМИЯ

- Л. П. Асатиани, З. Ш. Ломтатидзе, М. И. Джелия, Г. И. Пирцхалава, Н. Рамишвили. Металлоорганические бактерициды 66

ПАРАЗИТОЛОГИЯ И ГЕЛЬМИНТОЛОГИЯ

- * О. А. Горгадзе. Влияние нематоды *Neoalectana thesami* (steinernematidae) на структуру жирового тела зимней яденицы 72

ЦИТОЛОГИЯ

- * Д. Ш. Бениашвили, Г. К. Гогичадзе. Ультраструктурные изменения клеток обезьян после интраперитонеального однократного введения безпирена 77

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

- А. А. Макаридзе. Структурные особенности форменных элементов крови больных при различных эндогенных депрессиях 78

- В Академии наук Грузии 81
В президиуме Академии

CONTENTS*

MATHEMATICS

| | |
|---|----|
| *R. O m a n a d z e. Complexity properties of recursively enumerable sets and ω -complete sets | 12 |
| S. K h a z h o m i a. On the dual homotopy functors | 13 |
| S. K h a z h o m i a. On one connection between homotopy and cohomology functors | 17 |
| *R. D u d u c h a v a, T. L a t s a b i d z e, A. S a g i n a s h v i l i. Singular integral operators with complex conjugation on piecewise smooth lines | 24 |

THEORY OF ELASTICITY

| | |
|---|----|
| L. D o b o r j g i n i d z e. On generalization of one criterion of brittle failure material theory | 28 |
|---|----|

PHYSICS

| | |
|---|----|
| O. D a v a r a s h v i l i, B. B y c h k o v a, A. S h o t o v. New semiconductor structures for midinfrared lasers | 29 |
|---|----|

ANALYTICAL CHEMISTRY

| | |
|---|----|
| *L. K h i n t i b i d z e, N. D z o t s e n i d z e. Determination of Co(III) microquantity in acetone-water solution | 36 |
|---|----|

GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY

| | |
|---|----|
| *R. M a c h k h o s h v i l i, G. T s i n t s a d z e, S. L o b z h a n i d z e. Coordination compounds of metal with acetone acilhydrazone | 40 |
|---|----|

PHYSICAL CHEMISTRY

| | |
|--|----|
| *G. A g n i a s h v i l i, G. K o r p u s o v. Tests on extraction of iron(III) chloride from hydrochloric acid solutions obtained in processing of ferric cakes | 44 |
|--|----|

GEOLOGY

| | |
|--|----|
| *M. T k e m a l a d z e, G. K h a t i s k a t s i. Geologo-structural conditions of formation of oil deposit in east Georgia | 49 |
|--|----|

PETROLOGY

| | |
|--|----|
| *D. S h e n g e l i a, I. S h v e l i d z e, M. B l i a d z e. On biotites in metamorphites of the Locki crystalline outcrop of the Transcaucasian median massif | 53 |
|--|----|

AUTOMATIC CONTROL AND COMPUTER ENGINEERING

| | |
|---|----|
| L. A b b a s o v a. Asymptotical observers for linear distributed parameter systems | 54 |
|---|----|

PLANT GROWING

| | |
|--|----|
| *G. G a g u a, V. G o g i t i d z e. Agroecological conditions for rice cultivation in Georgia | 61 |
|--|----|

*A title marked with an asterisk refers to the summary of the article

BIOPHYSICS

- *D. Dekanosidze, P. Tushurashvili. The possible role of the subunit with the molecular weight of 41000 dalton in the formation of the regulatory centre of NAD. H. CoQ reductase region from beef heart mitochondrial respiratory chain

65

BIOCHEMISTRY

- *L. Asatiani, Z. Lomtatidze, M. Jelia, G. Pirtskhala-
va, N. Ramishvili. Organometallic bactericides

68

PARASITOLOGY AND HELMINTHOLOGY

- *O. Gorgadze. Influence of nematode neoplectana thesami (steinernematidae) on structure of fat body of opeophthera brumata

73

CYTOLOGY

- *D. Beniashvili, G. Gogichadze. Ultrastructural alterations of monkey's hertic cells after single intraperitonic inoculation of benzpyren

77

EXPERIMENTAL MEDICINE

- *A. Makaridze. Structural peculiarities of uniform element of blood in patients with different endogenous depressions

80

Р. Ш. ОМАНДЗЕ

СЛОЖНОСТНЫЕ СВОЙСТВА РЕКУРСИВНО ПЕРЕЧИСЛИМЫХ МНОЖЕСТВ И sQ -ПОЛНЫЕ МНОЖЕСТВА

(Представлено членом-корреспондентом Академии И. Т. Кигурадзе 3.06.1992)

Говорят, что множество $A \subseteq Q$ — сводится к множеству B ($A \leq_Q B$), [1, с.207], если существует общерекурсивная функция (о. р. ф.) f , такая, что

$$(\forall x)(x \in A \iff W_{f(x)} \subseteq B).$$

Если, кроме того, существует о. р. ф. g , такая, что

$$(\forall x)(\forall y)(y \in W_{f(x)} \Rightarrow y < g(x)),$$

то множество $A \subseteq sQ$ — сводится к множеству B ($A \leq_{sQ} B$). Если множество $A \subseteq sQ$ — сводится к множеству B и существует фиксированное число n , такое, что

$$(\forall x)(|W_{f(x)}| < n),$$

то множество $A \subseteq bsQ$ сводится к множеству B ($A \leq_{bsQ} B$).

В работе [2] введены понятия субкреативного и эффективно ускоряемого множеств и доказано, что рекурсивно перечислимое (р.п.) множество является субкреативным тогда и только тогда, когда оно является эффективно ускоряемым. В работе [3] дана простая и интересная характеристика эффективно ускоряемых множеств в терминах Q -полноты р.п. множеств.

В данной работе вводятся понятия эффективно субкреативного и сильно эффективно ускоряемого множеств и получены аналоги вышеприведенных результатов в терминах sQ -полноты р.п. множеств. Показано, что существует одновременно Q - и W -полное р.п. множество, не являющееся sQ -полным. Все употребляемые без определения понятия и обозначения можно найти в монографии Х. Роджерса [1].

Пусть $(\varphi_i)_i \in \omega$ — эффективная нумерация всех частично рекурсивных функций (ч.р.ф.) и последовательность ч.р.ф. $(\Phi_i)_i \in \omega$ удовлетворяет аксиомам Блюма [4]:

1. Функция $\varphi_i(x)$ определена \iff функция $\Phi_i(x)$ определена.
2. Функция

$$M(i, n, m) = \begin{cases} 1, & \text{если } \Phi_i(n) = m, \\ 0 & \text{в противном случае,} \end{cases}$$

является общерекурсивной.

Определение [2]. Р.п. множество A называется субкреативным, если существует о.р.ф. f , такая, что для каждого номера i существует натуральное число a_i , такое, что

$$W_{f(i)} = A \cup \{a_i\}$$

и

$$a_i \in (W_i \cap A) \cup \overline{(W_i \cup A)}.$$

Если, кроме того, существует о.р.ф. g , такая, что

$$a_i \in \overline{W_i \cup A} \Rightarrow a_i < g(i),$$

то скажем, что р.п. множество A является эффективно субкреативным.

Определение [2]. Р.п. множество A называется эффективно ускоряемым, если существует о.р.ф. f , такая, что для всех натуральных чисел i и l , если $W_i = A$ и $\varphi_l \rightarrow$ о.р.ф., то

$$1. W_{f(i, l)} = A.$$

$$2. (\exists x^\infty)(x \in A \Rightarrow \Phi_i(x) > \varphi_l(x), \Phi_{f(i, l)}(x)).$$

Если, кроме того, существует о.р.ф. g , такая, что

$$3. (\forall i)(\forall l)(\forall y)(y \in W_{f(i, l)} \setminus A \Rightarrow y < gc(i, l)),$$

то назовем множество A сильно эффективно ускоряемым.

Здесь символом $\exists x^\infty$ обозначается выражение «существует бесконечно много x », а c — нумерационная функция.

Имеет место следующая

Теорема 1. Пусть A — р.п. множество. Тогда следующие утверждения эквивалентны:

I. A есть sQ -полное множество.

II. A есть эффективно субкреативное множество.

III. $(\exists f \text{ о.р.ф.})(\exists g \text{ о.р.ф.})(\forall x)(\forall y)((W_x \cap A = \emptyset \Rightarrow A \subset W_{f(x)} \subseteq$
 $\subseteq \overline{W_x}) \& (y \in W_{f(x)} \setminus A \Rightarrow y < g(x))).$

IV. A есть сильно эффективно ускоряемое множество.

Следствие. Существует эффективно ускоряемое, но не сильно эффективно ускоряемое р.п. множество.

Следующая теорема выясняет вопрос о соотношениях между классами р.п. sQ -, Q - и W -полных множеств.

Теорема 2. Существует одновременно Q - и W -полное множество, не являющееся sQ -полным.

Доказательство теоремы 2 основывается на следующем утверждении, которое представляет и самостоятельный интерес.

Р.п. множество A называется нигде не простым [5], если для каждого р.п. множества B из того, что $B \setminus A$ бесконечно, следует, что существует бесконечное р.п. множество $W \subseteq B \setminus A$.

Теорема 3. Пусть A — простое множество, B — произвольное множество, C — нигде не простое множество. Тогда

$$A \leq_{sQ} B \oplus C \Rightarrow A \leq_{sQ} B.$$

Доказательство этой теоремы аналогично доказательству теоремы 2 из работы автора [6].

Множество A называется полурекурсивным [7], если существует двухместная о. р. ф. g , такая, что

$$(\forall x)(\forall y)[g(x, y) \in \{x, y\} \& (\{x, y\} \cap A \neq \emptyset \Rightarrow g(x, y) \in A)].$$

Известно [8], что если B — полурекурсивное р. п. множество, $B \neq \omega$, $B \neq \emptyset$, A — р. п. множество и A сводится по Тьюрингу к B , то $A \cap Q$ — сводится к B .

Теперь для завершения доказательства теоремы 2 надо использовать хорошо известный результат Деккера (см. [1, с. 182]) о том, что для всякого нерекурсивного р. п. множества A существует р. п. множество B , $B \equiv_T A$, имеющее ретрассируемое дополнение.

З а м е ч а н и е. Теорема 1 из работы автора [9] не имеет места для произвольных р. п. множеств. Она остается справедливой, если в ней множество B наследственное.

Р. п. T -степень называется контигуальной, если в ней все р. п. множества W -эквивалентны.

Имеет место следующая

Теорема 4. Р. п. T -степень α является контигуальной тогда и только тогда, когда все р. п. полурекурсивные множества, принадлежащие α , являются sQ -эквивалентными.

Следующая теорема является более общей, чем теорема 2 из работы [10].

Теорема 5. Пусть A р. п. нерекурсивное множество, [A ускоряемо или A не является нигде не простым] и A обладает свойством

$$\begin{aligned} (\forall A_0)(\forall A_1)(A_0, A_1 \text{ — р. п. } \& A = A_0 \cup A_1 \& A_0 \cap A_1 = \\ = \emptyset \Rightarrow A_0 \leq_{bd} A \& A_1 \leq_{bd} A). \end{aligned}$$

Тогда в bd -степени множества A содержится бесконечное число попарно sQ -несравнимых р. п. множеств.

Множество A W сводится к множеству B ($A \leq_W B$), (см. [1, с. 207]), если $(\exists z) C_A = \varphi_z^A$ и $(\exists f \text{ о. р. ф.}) (\forall x) [D_{f(x)} \text{ содержит все числа, принадлежность или непринадлежность которых множеству } B \text{ используется при вычислении } \varphi_z^B(x)]$.

Если, дополнительно, $|D_{f(x)}| < n$ для каждого $x \in \omega$ и для некоторого фиксированного числа n , то $A \leq_{bW} B$.

Г. Н. Кобзев [11] доказал, что всякая нерекурсивная р. п. bW -степень содержит бесконечное число попарно m -несравнимых р. п. m -степеней. А. Лахлан [12] показал, что bW -полные р. п. множества являются bit -полными (даже bd -полными).

Имеет место следующая

Теорема 6. Всякая нерекурсивная р. п. bW -степень содержит бесконечное число попарно bsQ -несравнимых р. п. bsQ -степеней.

Из этой теоремы и из теоремы 5 работы [13] получается
 Теорема 7. Среди всех неускоряемых bsQ -степеней, содержащихся в р.п. полной bW -степени, нет максимальной bsQ -степени.

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

(Поступило 5.6.1992)

მათემატიკა

რ. მანადე

რეკურსიულად გადათვლად სიმრავლეთა სირთულეები და sQ -სრული სიმრავლეები

რეზიუმე

ნაშრომში შემოტანილია ეფექტურად სუბკრეატიული და ძლიერად ეფექტურად აჩქარებადი სიმრავლეების ცნებები და მოცემულია მათი დახასიათება sQ სრული სიმრავლის ტერმინებში. ნაჩვენებია, რომ არსებობს ერთდროულად Q - და W -სრული რეკურსიულად გადათვლადი (რ. გ.) სიმრავლე, რომელიც არ არის sQ -სრული. დამტკიცებულია, რომ ყოველ რ. გ. არარეკურსიულ bW -ხარისხში არსებობს წყვილ-წყვილად არასადარ რ. გ. bsQ -ხარისხთა უსასრულო სიმრავლე.

MATHEMATICS

R. OMANADZE

COMPLEXITY PROPERTIES OF RECURSIVELY ENUMERABLE SETS AND sQ -COMPLETE SETS

Summary

The notions of the effectively subcreative and strongly effectively sQ -complete sets are introduced and their characteristic in terms of sQ -complete sets is given. It is proved that there is a simultaneously, Q - and W -complete r. e. set which is not sQ -complete. It is shown that every r. e. nonrecursive bW -degree contains infinite anti-chains of r. e. bsQ -degrees.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Х. Роджерс. Теория рекурсивных функций и эффективная вычислимость. М., 1972.
2. M. Blum, I. Marques. J. Symb. Logic, 38, № 4, 1973, 579—593.
3. J. T. Gill, P. H. Morris. J. Symb. Logic, 39, № 4, 1975, 669—677.
4. M. Blum, J. Assoc. Comp. Mach., 14, 1967, 322—336.
5. R. A. Shore. J. Symb. Logic, 43, № 2, 1978, 322—330.
6. Р. Ш. Оманадзе. Сообщ. АН ГССР, 127, № 1, 1987, 29—32.
7. C. G. Jockusch, Jr. Trans. Amer. Math. Soc., 131, 1968, 420—436.
8. С. С. Марченков. Мат. заметки, 20, № 4, 1976, 473—478.
9. Р. Ш. Оманадзе. Сообщ. АН Грузии, 140, № 3, 1990, 473—476.
10. A. V. Ditcher. Z. math. Logik Grundl. Math., 36, № 3, 1990, 263—271.
11. Г. Н. Кобзев. Мат. заметки, 21, № 6, 1977, 839—846.
12. A. H. Lachlan. Proc. Amer. Math. Soc., 48, № 2, 1975, 429—434.
13. Р. Ш. Оманадзе. Сообщ. АН Грузии, 142, № 3, 1991, 481—484.



S. KHAZHOMIA

ON THE DUAL HOMOTOPY FUNCTORS

(Presented by G. Chogoshvili, Member of the Academy 15.11.1991)

In this paper we establish some complementary properties of functors which were studied in [1]. In Chogoshvili's papers [2—5] for any cohomology theory $H = \{H^n\}$ given on some category K of pairs of topological spaces the sequence $\Pi = \{\Pi^n\}$, $n = 0, 1, 2, \dots$, of contravariant functors Π^n is constructed from K into the category of abelian groups with the coboundary operator $\delta^\#$ which is commutative to the induced homomorphisms $\varphi_n^\#$, $\varphi \in K$. These functors have the properties of semi-exactness and homotopy and are connected with H by natural transforms $d: H^n \rightarrow \Pi^n$ which are the natural equivalences on a certain subcategory K_n of K . The constructions are reduced to the problem of extension of the functor given on an auxiliary subcategory K_n to the whole category K . The problem is solved by means of the theory of inverse systems of groups with a set of homomorphisms of Hurewicz, Dugundji and Dowker [6]. Functors Π^n are dual to the homotopy functors associated, in the sense of Bauer [7], with the given homological structure and constructed in [8, 9] by means of the theory of direct systems of groups with a set of homomorphisms [6]. Finally, it should be noted that functors Π^n have a number of basic properties of the Borsuk cohomology, but to some extent differ from them. In [1] we investigated the functors Π^n when (here and in what follows) K is a category of pairs of topological pointed spaces and continuous maps and H is the singular integral theory of cohomologies. In the definition of functors Π^n we need auxiliary subcategories K_n . Thus, in the present paper we consider the problem of choosing these subcategories. For this purpose we give here the definition of functors Π^n . As usual, we shall not indicate the basic points.

Let E^m be the unit m -cell of m -dimensional euclidean space R^m . By E^0 we denote some fixed basic point. Let \tilde{K} be the complete subcategory of K whose all objects are the finite CW-complexes X for which $X^0 = E^0$ and X^k is the adjunction space obtained by adjoining a finite number of E^k to X_{k-1} , $k > 0$. By $\tilde{\tilde{K}}$ we denote the complete subcategory of K whose all objects are the pairs (X, X') for which X and X' are the objects of \tilde{K} . Let $n > 3$ be the positive integer and K_n be an arbitrary (containing all possible objects of \tilde{K}) small complete subcategory of the category K whose all objects are the pairs (X, X') for which X and X' are linearly- and simply-connected spaces, $\pi_n(X, X') = 1$, the homology modules $H_*(X)$ and $H_*(X')$ are of finite type, $H^i(X, X') = 0$, $i < n$, and $H^i(X) = H^i(X') = 0$, $0 < i < n-1$.



For $n=3$ let K_3 be an arbitrary (containing all possible objects of K) small complete subcategory of K whose all objects are linearly- and simply-connected spaces X for which $H_0(X)$ is a module of finite type, and $H^2(X)=0$ (cf. [1]).

Let (R, R') be an object of K . Consider the set $\omega(R, R'; n)$ of all pairs $\alpha=(X, X'; f)$, where (X, X') is an object of K_n and

$$f: (X, X') \rightarrow (R, R')$$

is a continuous map of K . Let $\omega(R, R'; n)$ be ordered as follows: $\alpha < \beta$, where $\beta=(Y, Y'; g)$, if there is a map

$$\varphi_{\alpha\beta}: (X, X') \rightarrow (Y, Y')$$

of K , such that $g\varphi_{\alpha\beta}=f$. Assume that to every $\alpha \in \omega(R, R'; n)$ there corresponds the n -dimensional cohomology group $H_\alpha = H^n(X, X')$ and to every ordered pair $\alpha < \beta$ there corresponds the set of homomorphisms $\{\varphi_{\alpha\beta}^*\}$, where

$$\varphi_{\alpha\beta}^*: H^n(Y, Y') \rightarrow H^n(X, X')$$

are the induced homomorphisms in the H theory. The obtained system of groups and homomorphisms is an inverse spectrum in the sense of [6]. We denote by $\Pi^n(R, R')$ an inverse limit group of that inverse spectrum, by $\Pi^n(R)$ the group $\Pi^n(R, *)$, where $*$ is a basic point, and by P_α the α -coordinate of the element $\rho \in \Pi^n(R, R')$. Note that for $n=3$ we have determined absolute groups only.

Let now K_n'' be a subcategory of K_n' , where K_n' and K_n'' are two auxiliary subcategories, and let $'\Pi^n(R, R')$ and $''\Pi^n(R, R')$ be the groups introduced for an arbitrary pair (R, R') of K by means of subcategories K_n' and K_n'' , respectively. Further, let

$$\lambda: '\Pi^n(R, R') \leftarrow ''\Pi^n(R, R')$$

be the homomorphism of groups defined by

$$[\lambda(\rho)]_\alpha = \rho_\alpha,$$

where

$$\alpha \in ''\omega(R, R'; n) \subset '\omega(R, R'; n), \quad \rho \in '\Pi^n(R, R').$$

We have the following

Lemma. λ is a natural isomorphism.

This lemma shows that when we choose the subcategory K_n we can restrict ourselves to the finite polyhedral pairs only. On the other hand, it follows from the above lemma that in constructing and in proving we can regard, for convenience, an arbitrary admissible pair as an object of K_n .

In the assertions below we give some of our results on the properties of functors Π^n (cf. [1]).

1. The triviality property (in the sense of [10]): If a space R consists only of a point r , then $\Pi^n(R, r)=0$ for every $n > 2$.

2. The fibering property (in the sense of [10]): Let $p: E \rightarrow B$ be the fibering in the sense of Serre, $b \in B$ the basic point of the space B and $e \in F = p^{-1}(b)$ the basic point of the pair (E, F) . Then for every $n > 3$ the homomorphism

$$p^\# : \Pi^n(B, b) \rightarrow \Pi^n(E, F)$$

is an isomorphism.

If we consider the semi-exact sequence of the pair (E, F) in the Π theory (see [3]), we can write it for the Serre fibering by means of the absolute groups

$$\dots \rightarrow \Pi^{n-1}(F) \xrightarrow{\bar{\delta}^\#} \Pi^n(B) \xrightarrow{p^\#} \Pi^n(E) \xrightarrow{i^\#} \Pi^n(F) \rightarrow \dots,$$

where $i: F \rightarrow E$ is the embedding of the fibre into the space of fibering and $\bar{\delta}^\# = p^{\#-1} \delta^\#$.

3. If ΩR is the space of loops of R , then for every $n > 3$ there is a natural isomorphism

$$\Pi^n(R) \approx \Pi^{n-1}(\Omega R).$$

4. Let $K(Z, m)$ be an arbitrary Eilenberg-McLane space of the type (Z, m) , where Z is the groups of integers. Then for every $n > 2$ and $m = 1, 2, \dots$ we have

$$\Pi^n(K(Z, m)) = \begin{cases} 0, & \text{for } n \neq m, \\ Z, & \text{for } n = m. \end{cases}$$

5. Let R_1 and R_2 be arbitrary spaces of K . Then for every $n > 2$ we have an isomorphism

$$\Pi^n(R_1 \times R_2) \approx \Pi^n(R_1) \oplus \Pi^n(R_2).$$

A. Razmadze Mathematical Institute
 Georgian Academy of Sciences

(Received on 27.11.1991)

მათემატიკა

ს. ხაშომია

დუალური ჰომოტოპიური ფუნქტორების შესახებ

რეზიუმე

ჰოდოვილის Π^n დუალური ჰომოტოპიური ფუნქტორებისათვის, ადრე შესწავლილი თვისებების დამატებით, კიდევ მიღებულია ჰომოტოპიის π_n ფუნქტორთა მნიშვნელოვანი თვისებების ანალიზები.

С. М. ХАЖОМИЯ

О ДУАЛЬНЫХ ГОМОТОПИЧЕСКИХ ФУНКТОРАХ

Резюме

Для дуальных гомотопических функторов Чогошвили Π^n дополнительно к ранее полученным результатам еще установлены аналоги важнейших свойств гомотопических функторов π_n .

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. С. М. Хажомия. Труды Тбил. мат. ин-та, 91, 1988, 81—97.
2. Г. С. Чогошвили. Сообщения АН ГССР, 97, № 2, 1980, 273—276.
3. Г. С. Чогошвили. Сообщения АН ГССР, 99, № 3, 1980, 529—532.
4. Г. С. Чогошвили. Сообщения АН ГССР, 104, № 3, 1981, 529—532.
5. Г. С. Чогошвили. Сообщения АН ГССР, 108, № 3, 1982, 473—476.
6. W. Hurewicz, J. Dugundji, C. H. Dowker. Ann. Math., 49, 1948, 391—406.
7. F. W. Bauer. Math. Ann., 149, 1963, 105—130.
8. G. S. Chogoshvili. Colloquia Math. Soc. J. Bolyai, 8. Topics in Topology, 1972, 155—164.
9. Г. С. Чогошвили. Сообщения АН ГССР, 92, № 2, 1978, 273—276.
10. Sze-Tsen Hu. Homotopy Theory. 1959.

S. KHAZHOMIA

ON ONE CONNECTION BETWEEN HOMOTOPY AND
 COHOMOTOPY FUNCTORS

(Presented by Academician G. S. Chogoshvili 3.XII.1991)

In papers [1, 2] we investigated Chogoshvili's cohomotopy functors $\Pi^n(-, -; G; H)$ (see [3—6]) from the category of pairs of topological pointed spaces into the category of abelian groups. The aim of the present paper is to establish the connection between the ranks and the torsions of groups which correspond to the functors Π^n and to the classical homotopies π_n . In [1, 2] we considered the case when H , here and throughout this paper, is the singular theory of cohomologies with integer coefficients ($\hat{G} = \mathbb{Z}$).

To determine the functors Π^n we need some auxiliary subcategories. Denote them by L_n . We shall consider here only absolute groups of simply connected spaces. Therefore (see [1, 2]), the arbitrarily connected and simply connected spaces X for which the groups of homologies $H_i(X)$ are finitely generated (for all i) and $H^i(X) = 0$ for $0 < i < n$, are assumed to be the objects of L_n , $n > 2$. Moreover, the basic point will be neglected here. We shall use the fact that for $X \in L_n$ the analogues of Hurewicz homomorphisms in the Π theory

$$d_i : H^i(X) \rightarrow \Pi^i(X)$$

are the isomorphisms for $2 < i \leq n$ (see [1, 4, 5]). For the remaining definitions and notation refer to [1—6].

By K_m^t we denote the space of homotopy type topological product of t multiples of some Eilenberg—MacLane space of homotopy type (Z, m) . From [2] we have the following

Proposition 1. For $i > 2$, $m = 1, 2, \dots$, we have

$$\Pi^i(K_m^t) = \begin{cases} 0, & \text{for } m \neq i, \\ \frac{Z \oplus Z \oplus \dots \oplus Z}{t \text{ multiples}}, & \text{for } m = i. \end{cases}$$

Let $B_n \in L_n$, $n > 4$. Take a system of generators in the group $H^n(B_n)$ and consider the corresponding map

$$f : B_n \rightarrow K_n^s$$

where s is a number of generators. Moreover, let

$$K_{n-1}^s \rightarrow EK_n^s \rightarrow K_n^s$$

be the fibering of the space of paths. Consider the main fibering (see [7])

$$K_{n-1}^s \xrightarrow{i} E_{n-1}^{p_n} \rightarrow B_n$$



Here instead of maps we give the fibers of corresponding fiberings. Note that this sequence represents some Moore—Postnikov decomposition of the embedding map $x \rightarrow X$, where $x \in X$ (see [7]). Applying our results and standard technique to that sequence of fiberings we get short exact sequences

$$0 \rightarrow \Pi^{n-2}(K_{n-2}^{t_n}) \xrightarrow{\delta_{n-1}} \Pi^{n-1}(K_{n-1}^{s_n}) \rightarrow \Pi^n(X) \rightarrow 0, \quad n > 4.$$

On the other hand, analogisally we can write long exact sequence for the homotopy functors

$$\begin{aligned} \dots \rightarrow \pi_n(X) \rightarrow \pi_{n-1}(K_{n-1}^{s_n}) \xrightarrow{\partial_{n-1}} \pi_{n-2}(K_{n-2}^{t_n}) \rightarrow \pi_{n-1}(X) \rightarrow \dots \\ \dots \rightarrow \pi_5(X) \rightarrow \pi_4(K_4^s) \xrightarrow{\partial_4} \pi_3(K_3^t) \rightarrow \pi_4(X) \rightarrow 0. \end{aligned}$$

Moreover, we can show that homomorphisms ∂_i and δ_i , $i > 3$, in these sequences can be considered as dual to each other homomorphisms of finitely generated free abelian groups. Then it follows from the preceding arguments that the theorem below holds.

Theorem. *If the linearly and simply connected space X , whose groups of homologies $H_i(X)$ are finitely generated (for all i), is acyclic in the H^* theory up to dimension 4 inclusively, then for $n > 2$ the ranks of homotopy group $\pi_n(X)$ and cohomotopy group $\Pi^n(X)$ coincide, while the torsions of groups $\pi_n(X)$ and $\Pi^{n+1}(X)$ are isomorphic:*

$$\rho(\pi_n(X)) = \rho(\Pi^n(X)), \quad \text{Tor}(\pi_n(X)) \approx \text{Tor}(\Pi^{n+1}(X)).$$

A. Razmadze Mathematical Institute
Georgian Academy of Sciences

(Received 25.12.1992)

მათემატიკა

ს. ხაშორია

ერთი კავშირის შესახებ ჰომოტოპიურ და კოჰომოტოპიურ
ფუნქტორებს შორის

რეზიუმე

ჰოლომილის კოჰომოტოპიური Π^n ფუნქტორებისათვის, ზოგიერთი შეზღუდვის პირობებში, დამტკიცებულია, რომ X სივრცის შესაბამისი $\pi_n(X)$ და $\Pi^n(X)$ ჯგუფების რანგები ერთნაირია, ხოლო $\pi_n(X)$ და $\Pi^{n+1}(X)$ ჯგუფების ტრეხები კი იზომორფულია.

С. М. ХАЖОМИЯ

ОБ ОДНОЙ СВЯЗИ МЕЖДУ ГОМОТОПИЧЕСКИМИ И
КОГОМОТОПИЧЕСКИМИ ФУНКТОРАМИ

Резюме

Для когомотопических функторов Чогошвили Π^n при некоторых ограничениях доказано, что для пространства X ранги гомотопической группы $\pi_n(X)$ и когомотопической группы $\Pi^n(X)$ совпадают, а кручения групп $\pi_n(X)$ и $\Pi^{n+1}(X)$ изоморфны.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. С. М. Хажомия. Труды Тбил. мат. ин-та, 91, 1988, 81—97.
2. S. M. Khazhomiā. Bulletin of the Georgian Acad. of Sci. v. 146, № 1, 1992, 13-16.
3. Г. С. Чогошвили. Сообщения АН ГССР, 97, № 2, 1980, 273—276.
4. Г. С. Чогошвили. Сообщения АН ГССР, 99, № 3, 1980, 529—532.
5. Г. С. Чогошвили. Сообщения АН ГССР, 104, № 3, 1981, 529—532.
6. Г. С. Чогошвили. Сообщения АН ГССР, 108, № 3, 1982, 473—476.
7. E. H. Spanier. Algebraic topology. —N. Y.: McGraw—Hill, 1966.



Р. В. ДУДУЧАВА, Т. И. ЛАЦАБИДZE, А. И. САГИНАШВИЛИ

СИНГУЛЯРНЫЕ ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ОПЕРАТОРЫ
 С КОМПЛЕКСНЫМ СОПРЯЖЕНИЕМ НА КУСОЧНО-ГЛАДКИХ
 ЛИНИЯХ

(Представлено академиком Б. В. Хведелидзе 14.11.1991)

Пусть Γ — замкнутая кусочно-гладкая линия на комплексной плоскости \mathbb{C} , c_j — узловые точки на Γ , $j = \overline{1, n}$, γ_j — величина внутреннего угла в точке c_j между дугами с общим концом c_j , следовательно, $0 \leq \gamma_j \leq 2\pi$. Если при каком-нибудь j $\gamma_j = 0$ или $\gamma_j = 2\pi$, то точка c_j называется точкой возврата линии Γ . В дальнейшем будем считать, что в точках возврата дуги контура Γ имеют касание второго порядка.

Пусть

$$\zeta(t) = \prod_{j=1}^n |t - c_j|^{\alpha_j},$$

где $-1 < \alpha_j < p - 1$, $j = \overline{1, n}$, $p > 1$.

$RL_p^m(\Gamma, \zeta)$ — векторное пространство над полем действительных чисел вектор-функций $\varphi = (\varphi_1, \dots, \varphi_m)$ с нормой

$$\|\varphi\|_{p, \zeta} = \left(\sum_{k=1}^m \int_{\Gamma} \zeta(t) |\varphi_k(t)|^p |dt| \right)^{1/p}.$$

$PC^m(\Gamma, c_1, \dots, c_m)$ — множество матриц-функций порядка m , непрерывных на $\Gamma \setminus \{c_j, j = \overline{1, n}\}$, с разрывами первого рода в узлах c_j .

В пространстве $RL_p^m(\Gamma, \zeta)$ рассмотрим оператор

$$A = a_0 I + a_1 V + b_0 S + b_1 VS_{\Gamma} + d_0 VS_{\Gamma}V + d_1 S_{\Gamma}V, \quad (1)$$

где S_{Γ} — оператор сингулярного интегрирования:

$$(S_{\Gamma} \varphi)(t) = \frac{1}{\pi i} \int_{\Gamma} \frac{\varphi(\tau)}{\tau - t} d\tau,$$

V — оператор комплексного сопряжения, $(V\varphi)(t) = \overline{\varphi(t)}$.

$$a_k, b_k, d_k \in PC^m(\Gamma, c_1, \dots, c_n), \quad k = 0, 1.$$

Оператору (1) сопоставим матрицу-функцию трех переменных $t \in \Gamma$, $\lambda, \xi \in \mathbb{R}$, следующего вида:

$$A_{\omega}(t, \lambda, \xi) = \begin{pmatrix} A_{\omega}^0(t, \lambda, \xi) & A_{\omega}^1(t, \lambda, \xi) \\ A_{\omega}^1(t, -\lambda, \xi) & A_{\omega}^0(t, \lambda, \xi) \end{pmatrix},$$

где

$$A_{\omega}^k(t, \lambda, \xi) = a_k(t) + (b_k(t) - c_k(t)) \operatorname{sgn} \lambda, \quad k = 0, 1, \text{ при } t \neq c_0, \dots, c_n;$$

$$A_{\omega}^k(c_j, \lambda, \xi) =$$

$$= \begin{pmatrix} (a_k(c_j+0) + (b_k(c_j+0) - d_k(c_j+0)) \operatorname{cth} \pi(i\beta_j + \lambda) - \frac{(b_k(c_j+0) - d_k(c_j+0))g_f(\lambda)}{\operatorname{sh} \pi(i\beta_j + \lambda)}) \\ \frac{(b_k(c_j-0) - d_k(c_j-0))g_f(\lambda)}{\operatorname{sh} \pi(i\beta_j + \lambda)} & a_k(c_j-0) - (b_k(c_j-0) - d_k(c_j-0)) \operatorname{cth} \pi(i\beta + \lambda) \end{pmatrix}$$

$$\beta_j = \frac{1 + \alpha_j}{p}, \quad g_f(\lambda) = \exp(\pi - \gamma_j)(i\beta_j + \lambda), \quad k=0, 1,$$

при

$$0 < \gamma_j < 2\pi; \quad A_{\omega}^k(c_j, \lambda, \xi) =$$

$$= \begin{pmatrix} a_k(c_j+0) + (-1)^k(b_k(c_j+0) - d_k(c_j+0)) \operatorname{sgn} \lambda & \\ 2\varepsilon_j(b_k(c_j-0) - d_k(c_j-0)) \chi_{\varepsilon_j}(\lambda) e^{-\varepsilon_j \lambda} & \times \\ 2\varepsilon_l(b_k(c_j+0) - d_k(c_j+0)) \chi_{-\varepsilon_j}(\lambda) e^{-\varepsilon_j \lambda} & \\ a_k(c_j-0) - (-1)^k(b_k(c_j-0) - d_k(c_j-0)) \operatorname{sgn} \lambda & \end{pmatrix}$$

$$\varepsilon_j = (-1)^{j/2\pi}, \quad k=0, 1, \quad \text{при } \gamma_j = 0, 2\pi, \quad \lambda \in R, \quad \lambda \neq 0;$$

$$A_{\omega}^k(c_j, 0, \xi) =$$

$$= \begin{pmatrix} (a_k(c_j+0) - (-1)^k(b_k(c_j+0) - d_k(c_j+0))) & 2(b_k(c_j+0) - d_k(c_j+0)) \\ 0 & a_k(c_j-0) + (-1)^k(b_k(c_j-0) - d_k(c_j-0)) \end{pmatrix} \times \\ \times \frac{1 - \operatorname{cth} \pi(i\beta_j - \xi)}{2} + \\ + \begin{pmatrix} (a_k(c_j+0) + (-1)^k(b_k(c_j+0) - d_k(c_j+0))) & 0 \\ -2(b_k(c_j-0) - d_k(c_j-0)) & a_k(c_j-0) - (-1)^k(b_k(c_j-0) - d_k(c_j-0)) \end{pmatrix} \times \\ \times \frac{1 + \operatorname{cth} \pi(i\beta_j - \xi)}{2},$$

при $\gamma_j = 0, 2\pi; \lambda = 0$.

Теорема 1. Для нетеровости оператора A в пространстве $RL_p^m(\Gamma, \zeta)$ необходимо и достаточно, чтобы

$$\inf |\det A_{\omega}(t, \lambda, \xi)| > 0, \quad t \in \Gamma, \quad \lambda, \xi \in R. \quad (2)$$

Если выполнено условие (2), то

$$\operatorname{Ind} A = -\frac{1}{2\pi} [\operatorname{arg} \det A_{\omega}^{-1}(t, -1, \xi) A_{\omega}(t, 1, \xi)]_{t \in \Gamma \setminus \{c_1, \dots, c_n\}} - \\ - \sum_{i=0}^n \frac{1}{2\pi} \{[\operatorname{arg} \det A_{\omega}(c_i, \lambda, \xi)]_{\lambda \in R \setminus \{0\}} + [\operatorname{arg} \det A_{\omega}(c_j, 0, \xi)]_{\xi \in R}\}. \quad (3)$$

В качестве приложения теоремы 1 рассмотрим задачу линейного сопряжения (задачу Маркушевича):

$$\Phi^+(t) = a(t)\Phi^-(t) + b(t)\overline{\Phi^-(t)} + f(t), \quad (4)$$

где $a, b \in C(\Gamma)$, $f \in RL_p(\Gamma, \zeta)$; решение $\Phi(z)$, $z \in C \setminus \Gamma$, ищется в классе аналитических функций, представимых интегралом типа Коши с плотностями из пространства $RL_p(\Gamma, \zeta)$.



Граничная задача (4) эквивалентна уравнению

$$B\varphi = a_0\varphi + a_1\bar{\varphi} + b_0S_{\Gamma}\varphi + b_1\overline{S_{\Gamma}\varphi} = f, \quad (5)$$

где φ — искомая функция из $RL_p(\Gamma, \zeta)$,

$$a_0 = \frac{1}{2}(1+a), \quad a_1 = \frac{1}{2}b, \quad b_0 + \frac{1}{2}(1-a), \quad b_1 = -\frac{1}{2}b.$$

Применяя теорему для оператора (5), получаем:

Теорема 2. Для нетеровости граничной задачи (4) необходимо и достаточно, чтобы выполнялись следующие условия:

- 1) $a(t) \neq 0, t \in \Gamma$;
- 2) $|a(c_j)| \neq \left| b(c_j) \frac{\sin(\pi - \gamma_j)\beta_j}{\sin\pi\beta_j} \right|$ при $0 < \gamma_j < 2\pi$;
- 3) $|a(c_j)| > |b(c_j)|$ при $\gamma_j = 0$ или $\gamma_j = 2\pi$.

Если условия теоремы выполнены, индекс задачи (4) (оператора (5)) вычисляется по формуле

$$\text{Ind}B = 2\text{ind}a + \sum_{j=1}^n \delta_j,$$

где $\delta_i = 0$, если $|a(c_j)| > \left| b(c_j) \frac{\sin(\pi - \gamma_j)\beta_j}{\sin\pi\beta_j} \right|$,

$\delta_i = 1$, если $|a(c_j)| < \left| b(c_j) \frac{\sin(\pi - \gamma_j)\beta_j}{\sin\pi\beta_j} \right|$,

и $0 < \gamma_i < 2\pi$.

Для гладких кривых (т. е. $\gamma_j = \pi, i = 1, n$) теорема 2 приведена в монографиях [1, 2]. В случае кусочно-гладких кривых без точек возврата ($\gamma_i \neq 0, 2\pi$) теоремы 1, 2 принадлежат двум соавторам настоящей заметки [3, 4]. Отметим также работу [5], в которой исследовали сингулярные интегральные уравнения (без комплексного сопряжения) на кусочно-гладких кривых с точками возврата.

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

(Поступило 20.11.1991)

მათემატიკა

რ. ღუდუჩავა, თ. ლავაბიძე, ა. საბინაშვილი

კომპლექსური შეუღლების მკვლე სინგულარული

ინტეგრალური ოპერატორები უბან-უბან გლუვ

წიგნებზე

რეზიუმე

დადგენილია ნეტერის ტიპის თეორემათა სამართლიანობის კრიტერიუმი და ინდექსის ფორმულა კომპლექსური შეუღლების მკვლე სინგულარული ინ-

ტეგრაღური ოპერატორისათვის მეორე რიგის შეხების მქონე უხეშ ხაზებზე.

MATHEMATICS

R. DUDUCHAVA, T. LATSABIDZE, A. SAGINASHVILI

SINGULAR INTEGRAL OPERATORS WITH COMPLEX
CONJUGATION ON PIECEWISE SMOOTH LINES

Summary

The index formula and the Noetherity criterion are obtained for the singular integral operators with complex conjugation on piecewise smooth lines with cusps.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Н. П. Векуа. Системы сингулярных интегральных уравнений. М., 1970.
2. Г. С. Литвинчук. Краевые задачи и сингулярные интегральные уравнения со сдвигом. М., 1977.
3. P. V. Duduchava, T. I. Latsabidze. Сообщения АН ГССР, 115, № 1, 1984.
4. P. V. Duduchava, T. I. Latsabidze. Труды Тбил. матем. ин-та АН ГССР, т. LXXVI, 1985.
5. Э. Г. Гордадзе. Труды Тбил. матем. ин-та АН ГССР, т. XXIII, 1967.



ლ. ღოგორჯანიძე

მასალის მქიფე მსხმრმვის თეორიის ერთი კრიტერიუმის
ბანზოგაღმების შესახებ

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა თ. ბურჭულაძემ 10.4.1992)

წრფივი ფორმის და სასრული სიგრძის ბზარის მქონე კონტინუალურა, იდეალურად დრეკადი მასალის შემცველი სხეულის ზღვრული წონასწორობის დასახსიათებლად აუცილებელია მასში არსებული ბზარის შესაძლო გავრცელების კრიტერიუმის ჩამოყალიბება. დღემდე არსებული ასეთი კრიტერიუმები ძირითადად სამი სახისაა: ენერგეტიკული, ძალური და დეფორმაციული [1]. ისინი სხვადასხვა დროს ჩამოყალიბებულ იქნა ჰუკის წრფივი კლასიკური მასალისათვის. ამ კრიტერიუმებს შორის ყურადღებას იმსახურებს სხეულში ბზარის ალტერნატიული გავრცელების დეფორმაციული კრიტერიუმი, რომელიც 1959 წელს ჩამოყალიბებულ იქნა მ. ლეონოვის და ვ. პანასიუკის მიერ [2]. მისი არსი იმაში მდგომარეობს, რომ არსებული ბზარის შიგნით მისი ბოლოების მახლობლობაში, პოსტულირდება ძალზე თხელი (ატომური სიბრტყის) ფენის სახით შესუსტებული ბმული კავშირის არსებობა. აქვე შევნიშნოთ, რომ ეს მოდელი არსებითად განსხვავებულია დ. დაგდეილის ფორმალურად იგივე მოდელისაგან, რომელშიც აღნიშნული ფენა პლასტიკურ ზონას უკავია [3]. ასე რომ, პირველ შემთხვევაში წარმოშობილი ბზარის ბოლოების ნაპირებს შორის დრეკადი მასალა არა გვაქვს (ატომური სიციარელება), მეორეში კი იგივე უბანი უჭირავს პლასტიკურ მდგომარეობაში მყოფ მასალას. ცხადია ამ შემთხვევათა დამახასიათებელი კრიტერიალური მუდმივებიც განსხვავებული იქნება. ქვემოთ მოცემულია ამ სქემის განზოგადება წრფივი ფორმის, ნორმალური წყვეტის წონასწორობადი ბზარის შემცველი პარამონიული ტიპის აზაწრფივად დრეკადი მასალისათვის [4].

ვთქვათ, განსახილავი ფიზიკური S არე წარმოადგენს ნამდვილი L დერძის სასრული $L_1 = [-a; a]$ მონაკვეთის გასწვრივ გაჭრილი $z = x + iy$ კომპლექსური ცვლადის აღნიშნულ არაწრფივად დრეკად სიბრტყეს. ხერგლის ნაპირებზე და უსასრულობაში მოდებულია ვარე ძალები, რომლებიც უზრუნველყოფენ L -ის წერტილების მხოლოდ ნორმალურ (QY დერძის გასწვრივ) გადაადგილებას. ამასთან, მხები ძაბვა L -ზე ყველგან ტოლია.

ვიგულისხმობთ, რომ ხერგლის ბოლოების მიდამოებში, კერძოდ, $a - \varepsilon \leq |x| \leq a$ ზონაში ბზარის მოპირდაპირე ნაპირები მიიზიდებიან σ_ε ძალით, სადაც σ_ε განსახილავი მასალის თეორიული სიმტკიცეა ($\sigma_\varepsilon = E/2\pi \approx 0, 1E$), ამასთან, რაც მთავარია, აღნიშნულ ზონაში ბზარის ნაპირები მიიზიდებიან აღნიშნული ძალების გავლენით, თუ ბზარის ნაპირებს შორის მანძილი δ_k მუდმივზე მეტია. მაშინ ნაპირების ურთიერთქმედებას ადგილი არ ექნება. ამრიგად, სხეულში ბზარის გავრცელება მაშინ მოხდება, თუ მისი განსნა (ვერტიკალური გადაადგილება) აღნიშნულ წერტილში δ_k კრიტიკულ სიდიდეს გადაამეტებს. ამიტომ ბზარის წონასწორობის პირობა ასეთი იქნება:

$$2v \Big|_{\substack{y=0 \\ x=a-\varepsilon}} = \delta_h. \quad (1)$$

ამ ტოლობაში უცნობია როგორც a (რადგან L_1 წარმოადგენს ბზარს და არა ხერვლს), ასევე ε პარამეტრიც. ისინი უნდა განესაზღვროთ ამოცანის დამატებითი პირობებიდან, რომლებზედაც ქვემოთ გვექნება ლაპარაკი.

აღენიშნოთ $L_2 = [-a; a] \setminus [-a + \varepsilon; a - \varepsilon]$, $L_3 = L_1 \setminus L_2$. მაშინ ამოცანის სასაზღვრო პირობები ასეთი იქნება [5]

$$Y_y^\pm = N^\pm(x) L_2\text{-ზე}, Y_y^\pm = \sigma_0^\pm L_3\text{-ზე}, X_y^\pm = 0 L_1\text{-ზე}, \quad (2)$$

სადაც Y_y , X_y კომისი ძაბვის ტენზორის კომპონენტებია, ხოლო $N^\pm(x)$ განსაზღვრის არეზე ცნობილი ჰელდერის კლასის ფუნქციებია, σ_0^\pm მუდმივებია (განსახილვე სიმეტრიულ შემთხვევაში $N^+(x) = N^-(x) = N(x)$, $\sigma_0^+ = \sigma_0^- = \sigma_0$). გარდა ამისა უსასრულობაში: $Y_y^{(\infty)} = N_1$, $X_x^{(\infty)} = N_2$, $X_y^{(\infty)} = 0$.

ამოცანის ამოსახსნელად გამოვიყენოთ [5] სტატიში მოყვანილი დრეკადი ელემენტების ველის კომპლექსური წარმოდგენები განსახილვე არეში ორი ანალიზური ფუნქციის $\varphi(z)$ და $\psi(z)$ ფუნქციების საშუალებით. კერძოდ, მითითებული სტატიის (1.16) ფორმულის თანახმად

$$\varphi'(z) = \exp \left[\frac{1}{2\pi i} \int_{-a}^a \frac{F_0(x) \sqrt{x^2 - a^2} dx}{x - z} + \frac{z \ln a_0^2}{2 \sqrt{z^2 - a^2}} \right], \quad (3)$$

სადაც

$$F_0(x) = \ln \left[\frac{\lambda + \mu}{\mu} \cdot \frac{(N(x) + 2\mu)(N(x) + 2\mu + \gamma)}{(\lambda + 2\mu)(2N(x) + \gamma + 4\mu) - (N(x) + 2\mu)(N(x) + 2\mu + \gamma)} \right] = F(x, N(x), \gamma), \quad (4)$$

$$\gamma = 4\mu(\lambda + \mu)(\lambda + 2\mu)a_0^2 b_0 / [\mu a_0^2 + (\lambda + \mu)(1 - b_0)] [\mu a_0^2 + (\lambda + \mu)(1 + b_0)], \quad (5)$$

$$a_0^2 = (\lambda + \mu) [2\mu(N_1 + N_2) + N_1 N_2 + 4\mu^2] / [\lambda(N_1 + N_2) - N_1 N_2 + 4\mu(\lambda + \mu)], \quad (6)$$

$$b_0 = (\lambda + 2\mu)(N_1 - N_2) / [\lambda(N_1 + N_2) - N_1 N_2 + 4\mu(\lambda + \mu)]. \quad (7)$$

ამასთან, $\sqrt{z^2 - a^2}$ რადიკალის ქვეშ იგულისხმება ის შტო, რომლისთვისაც

$$\lim_{z \rightarrow \infty} z^{-1} \sqrt{z^2 - a^2} = 1,$$

გარდა ამისა 6-ის (1.5) და (1.11) ფორმულების ძალით გვექნება

$$\ln \varphi^*(x) - \ln \overline{\varphi^*(x)} = 2i \operatorname{arctg} v^*(x) = 2i \omega^*(x) L\text{-ზე}, \quad (8)$$

სადაც $x^* = x + u(x)$, ხოლო $v^*(x) = v(x)/(1 + u'(x))$, სადაც $u(x)$ საზღვრის წერტილების დრეკადი ჰორიზონტალური გადაადგილებაა. შევნიშნოთ, რომ (8) ტოლობის მარჯვენა ნაწილი უცნობი ფუნქციაა.

ვიგულისხმობთ ახლა, რომ ბზარის ნაპირების $[-b, b]$ უბანზე ($b < a$) მოქმედებენ თანაბრად განაწილებული N_0 მუდმივი ინტენსივობის მქონე ნორმალური ძალები, უსასრულობაში კი სახეზეა ძალთა ერთგვაროვანი ველი: $Y_y^{(\infty)} = N_1$, $X_x^{(\infty)} = N_2$, $X_y^{(\infty)} = 0$.

გავითვალისწინოთ (3)-ის მარჯვენა ნაწილში (2) პირობები, გამოვთვალოთ ამ ფუნქციის სასაზღვრო მნიშვნელობა L_1 -ზე და მიღებული შედეგი შევიტანოთ (8)-ის მარცხენა ნაწილში. სათანადო გამოთვლების შემდეგ მივიღებთ

$$F_1[1-x/\sqrt{a^2-x^2}+2x \arcsin(a-\varepsilon/a)/\pi \sqrt{a^2-x^2}+\pi^{-1}\Gamma(a; x; -a+\varepsilon)] + \quad (9)$$

$$+F_2[1-2x_0 \arcsin(b/a)/\pi \sqrt{a^2-x^2}+\pi^{-1}\Gamma(a; x; b)]+x_0 \ln a_0^2/\sqrt{a^2-x^2}=-\omega(x),$$

სადაც $F_1=F_0(x; \sigma; \gamma)$, $F_2=F_0(x; N_0; \gamma)$ მუდმივებია, ხოლო

$$\Gamma(a; x; k)=\ln\{|x-k|[\sqrt{(a^2-k^2)(a^2-x^2)}+a^2+kx]/|x+k|[\sqrt{(a^2-k^2)(a^2-x^2)}+a^2-kx]\}. \quad (10)$$

ახლა შემოვიყვანოთ შემდეგი ჰიპოთეზა, ვიგულისხმობთ, რომ ბზარის ბოლოებზე ადგილი აქვს მისი მოპირდაპირე ნაპირების გლუვ შეერთებას, ან რაც იგივეა ვიგულისხმობთ, რომ ბზარის გახსნის კუთხე ნულის ტოლია. მაშინ ცხადია $\omega(x^*)=0$, როცა $x=\pm a$. თუ ამ პირობას (9) ტოლობაში გავითვალისწინებთ, მარტივი გამოთვლების შემდეგ მივიღებთ

$$\varepsilon/a=1-\cos\{2F_2 \arcsin(b/a)-\pi \ln a_0^2/2F_1\}. \quad (11)$$

მეორე დამოკიდებულების მისაღებად გამოვიყენოთ (1) პირობა. ამ მიზნით მოვახდინოთ (9) ტოლობის ინტეგრება და მიღებულ გამოსახულებაში გავითვალისწინოთ (1). გარდა ამისა ვიგულისხმობთ, რომ $v'(x^*)\approx v'(x)$ (რაც საკმარისად მაღალი სიზუსტით სრულდება). მაშინ მივიღებთ

$$\sqrt{2a\varepsilon-\varepsilon^2}\{F_1[1-2\pi^{-1} \arcsin(1-\varepsilon/a)]+2F_2/\pi \arcsin(b/a)-\ln a_0^2\}+F_1\pi^{-1}\Gamma(a; a-\varepsilon; -a+\varepsilon)+F_2\pi^{-1}\Gamma(a; a-\varepsilon; b)=-\delta_k. \quad (12)$$

(11) და (12) ტოლობებიდან უნდა მოიძებნოს a და ε სიდიდეები. კერძოდ, აღნიშნული სისტემიდან შეიძლება აგრეთვე ძალის იმ კრიტიკული მნიშვნელობის დადგენა რომლის გადამეტებას მოსდევს ბზარის გავრცელება სხეულში და შემადგენელი მასალის რღვევა.

ვიგულისხმობთ ახლა, რომ ბზარის სიმეტრიის წერტილში, მის მოპირდაპირე ნაპირებზე მოდებულია სიდიდით P_0 -ს ტოლი და საწინააღმდეგოდ მიმართული შეყურსული ძალები. უსასრულობაში მოქმედებს დაძაბულობის იგივე ერთგვაროვანი ველი, რაც წინა მაგალითში. ეს შემთხვევა მიიღება წინასაგან სათანადო ზღვარზე გადასვლით, $\lim(2bN(x))=P_0$, როცა $b\rightarrow 0$ და $N(x)\rightarrow \infty$. მაშინ (11) და (12)-დან $\lim(2bF_2)=(\lambda+2\mu)P_0/2\mu(\lambda+\mu)$, როცა $b\rightarrow 0$ და $N(x)\rightarrow \infty$ ფორმულის გათვალისწინებით, მითითებული გამოთვლების ჩატარების შემდეგ მივიღებთ

$$\varepsilon/a=1-\cos\{[(\lambda+2\mu)P_0/2\mu(\lambda+\mu)a-\pi \ln a_0^2]/2F_1\}, \quad (13)$$

$$\sqrt{2a\varepsilon-\varepsilon^2}\{F_1[1-2\pi^{-1} \arcsin(1-\varepsilon/a)]+(\lambda+2\mu)P_0/2\mu(\lambda+\mu)\pi a-\ln a_0^2\}+F_1\pi^{-1}\Gamma(a; a-\varepsilon; -a+\varepsilon)=-\delta_k. \quad (14)$$

ამ ორი ტოლობიდან განვსაზღვრავთ a და ε პარამეტრებს. ამის შემდეგ (3) და [5] სტატიის (1.11) ტოლობებით განვსაზღვრავთ $\varphi(z)$ და $\psi(z)$ პოტენციალებს. ამ ფუნქციებით კი იმავე [5] სტატიის (13)–(16) ფორმულებით შესაძლებელია აღვადგინოთ დრეკადი ელემენტების ველის ნებისმიერი კომპონენტი S ჩაკეტილ ფიზიკურ არეში.

Л. Г. ДОБОРДЖИНИДZE

ОБ ОБОБЩЕНИИ ОДНОГО КРИТЕРИЯ ТЕОРИИ ХРУПКОГО
РАЗРУШЕНИЯ МАТЕРИАЛА

Резюме

Дается обобщение известного деформационного критерия теории хрупкого разрушения Леонова—Панасюка для тел из нелинейно-упругого материала гармонического типа с прямолинейной равновесной трещиной. Для исследования вопроса используется аппарат теории аналитических функций комплексного аргумента. Получено точное решение задачи.

THEORY OF ELASTICITY

L. DOBORJGINIDZE

ON GENERALIZATION OF ONE CRITERION OF BRITTLE
FAILURE MATERIAL THEORY

Summary

Generalization of well-known deformation criterion of the theory of brittle failure after Leonov—Panasjuk for a body from non-linear-elastic material of harmonic type with rectilinear balanced crack is observed. The problem is investigated by the method of analytical functions. The exact solution has been obtained.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Н. Ф. Морозов. Математические вопросы теории трещин. М., 1984.
2. М. Я. Леонов. ПМТФ, № 3, 1961.
3. D. S. Dogdale. Journ. Mech. Phys. Solids, v. 8, № 2, 1960.
4. А. И. Лурье. Нелинейная теория упругости. М., 1980.
5. Л. Г. Доборджинидзе. Изв. АН СССР, МТТ, № 4, 1989.



O. DAVARASHVILI, L. BYCHKOVA, A. SHOTOV

NEW SEMICONDUCTOR STRUCTURES FOR MIDINFRARED LASERS

(Presented by T. I. Sanadze, Associate Member of the Academy, 24.11.1992)

The fabrication of $A^{IV}B^{VI}$ tunable IR lasers offered new possibilities for high resolution spectroscopy and highly sensitive gas analysis. Due to $\leq 10^{-3} \text{ cm}^{-1}$ resolution achieved spectra peculiarities of many molecular gases could be revealed at 10^{-9} sensitivity level. Since lasers have one operating frequency at $\leq 80 \text{ K}$ the increase in their operating temperatures as well as simultaneous generation on several frequencies is very important, especially in gas analysis for investigation of environmental pollution.

In these investigations to decrease laser overheating and to improve a mode structure threshold and operating current, levels should be decreased. These requirements can be satisfied in DH lasers by increase of a heterobarrier height.

1. In $A^{IV}B^{VI}$ semiconductors the heterobarrier height can be increased in two ways:

a) Structures with temperature self-adjusting electron and optical restriction.

In $Pb_{1-x}Sn_xTe$ and $Pb_{1-x}Sn_xSe$ solid solutions the band gap E_g decreases with increasing Sn content (x), reaches zero at some value and then increases again. With two different x values E_g can take equal values. The effect named as a band inversion is characterized by the fact that under external influence, e. g. temperature (T), E_g derivatives change their sign beyond the inversion point. E. g. if $p_1-n_2(p_2)-n_3$ structure consists of regions with the same E_g (homostructure) at 77 K and $\frac{dE_{g1}}{dT} = \frac{dE_g}{dT} 3 > 0$ and $\frac{dE_{g2}}{dT} 2 < 0$, at higher temperatures the active region (n_2) is energy-narrowed and the refractive index increases. Correspondingly the band gap of passive emitters (p_1, n_3) increases and the refractive index decreases. Thus with the temperature increase homojunction converts to heterojunction with better electron and optical restriction. In table 1 (N 1) conditions for such structure formation with quaternary $Pb_{1-x}Sn_xSe_{1-y}Te_y$ layers isoperiodical with $PbSe$ are presented. With allowance for $\frac{dE_g}{dT} = 4,5 \cdot 10^{-4} \text{ eV/K}$ the heterobarrier height will be 200 meV.



It should be also mentioned that the theory predicts interesting effects of the inversion contact such as two-dimensional electronic state, linear dispersion law etc. (1).

Table 1

| № | Substr. mater. | Epitax. temp. °C | Liquid phase composition | | | | | Sol. st. compos. x(Sn. Eu) y(Te) | | E _g eV 80 K | λ _{μm} 80 K |
|---|---|------------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|----------------------------------|-------|------------------------|----------------------|
| | | | Pb | Sn | Eu | Se | Te | | | | |
| 1 | Pb Se | 660 | 0,934 | 0,045 | — | 0,019 | 0,003 | 0,044 | 0,016 | 0,129 | 9,6 |
| | | | 0,402 | 0,560 | — | 0,021 | 0,017 | 0,335 | 0,124 | 0,129 | 9,6 |
| 2 | Pb Te | 580 | 0,190 | — | 0,015 | — | 0,795 | 0,025 | 1 | 0,240 | 5,1 |
| 3 | PbSe _{0,99} Te _{0,01} | 660 | 0,677 | 0,280 | — | 0,011 | 0,032 | 0,19 | 0,38 | 0,044 | 28 |

b) In fabrication of $A^{IV}B^{VI}$ DH lasers with isoperiodical layers for wavelength, e. g. $10\mu\text{m}$, maximum heterobarrier height does not exceed 100 meV. Search for new solid solutions resulted in development of materials with rare-earth and alkaline-earth elements (europium, ytterbium, calcium, barium) (2). Addition of small quantities of these substances to PbSe or PbTe, with cubic lattice being unchanged, caused the band gap and hence the heterobarrier height to increase significantly in the structures (№ 2, table 1). Solid solutions, e. g. PbEuTe (Se), also make it possible to shift to short wavelengths ($3-5\mu\text{m}$) and obtain heterostructures by means of liquid-phase epitaxy. Here the difficulty lies in the fact that Eu solid solutions do not grow from Pb solution because of strong interaction between Pb and Eu atoms in the liquid phase (3). It weakens during the growth from Te solution at Pb concentrations 18—25%, but rigid control of liquid phase composition is required due to strong Te evaporation. Nevertheless, this method is also more promising than LPE growth of PbSSe for identical technology within the whole middle IR range. For PbSnSe semiconductor composition generating at $\sim 10\mu\text{m}$ wavelength at 80K ΔE_g of 200 meV is maintained by PbEuSe solid solution with Eu concentration $\sim 4\text{ mol } \%$. Just this increase in the heterobarrier height may lead to the decrease of the threshold current by an order of magnitude at the room temperature.

II. In the present work two methods are also used to obtain two-frequency lasers. Due to long diffusion lengths of free carriers by successive growth of two thin layers with different band gaps on a wide band gap substrate, e. g. PbSe, injection into both layers and at certain currents generation of radiation are achieved. Another method consists in growth of one layer with different thickness and its subsequent thermal treatment. Thereby p-n junction is formed both in the layer and substrate. In such structures generation occurs at two wavelengths for SO_2 ($7.3\mu\text{m}$, PbSe), N_2O ($8.0\mu\text{m}$, №1, table 2) and NH_3 ($9,6\mu\text{m}$, №2, table 2) detection.

Table 2

| № | Substrate material | $Pb_{1-x}Sn_xSe_{1-y}Te_y$ x layer composition y | λ' , μm 80 k | I'_{th} , KA/cm ² | λ'' , μm 80 k | I''_{th} , KA/cm ² |
|---|--------------------|---|------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| 1 | PbSe | 0,015 | 7,3 | 3,2 | 8,0 | 5,4 |
| 2 | PbSe | 0,044 | 7,3 | 2,8 | 9,6 | 6,8 |

III. For investigation of a number of radicals and performance of photoreceivers the shift to the spectral range above 20 μm is important. Large losses due to free carrier absorption increase in the active region ($\sim \lambda^2$) present substantial restriction. It can be overcome by creation of a structure (№ 3, table 1), where carrier concentration decrease in the active layer is achieved by decreasing deviation from stoichiometric composition in $Pb_{1-x}Sn_xSe_{1-y}Te_y$ quaternary solid solutions. Indeed, for two PbTe and PbSe compounds forming a solid solution at actual LPE temperatures the shift of homogeneity region with respect to stoichiometric composition to the metal region and for other two compounds—SnTe and SnSe—to the chalcogen region is characteristic (5).

Hence a solid solution isoperiodic with PbTeSe could be obtained near p-n junction. The use of this material as a laser active medium increases the internal quantum efficiency of radiation and decreases free carrier absorption losses.

To conclude, it should be mentioned that the semiconductor structures for IR lasers first proposed and obtained in this work, can find wide application in spectroscopy, fibre technology and gas analysis.

Tbilisi State University

(Received: 10.3.1992)

ფიზიკა

ო. ღაზარაშვილი, ლ. ბიჭოვა, ა. ზოტოვი

ახალი ნახევრადგამტარული სტრუქტურების საშუალო ინფრაწითელი დიაპაზონის ლაზერებისათვის

რეზიუმე

შრომში წარმოდგენილია თხევადი ეპიტაქსისის მეთოდით რეალიზებული ახალი ნახევრადგამტარული სტრუქტურები ინფრაწითელი დიაპაზონის (> 3 მკ) ლაზერებისათვის, რომლებიც გამოირჩევიან მაღალი სამუშაო ტემპერატურით და ერთდროული გენერაციით ორ სიხშირეზე. ასეთი ლაზერები შეიძლება გამოყენებულ იქნეს სპექტროსკოპიაში, ბოქოვან ტექნიკაში და გაზების ანალიზისათვის.

Л. П. БЫЧКОВА, О. И. ДАВАРАШВИЛИ, А. П. ШОТОВ
НОВЫЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ СТРУКТУРЫ
ДЛЯ ЛАЗЕРОВ СРЕДНЕГО ИК ДИАПАЗОНА

Резюме

В работе предложены и методом жидкофазовой эпитаксии реализованы новые полупроводниковые структуры для ИК лазеров ($>3 \mu\text{м}$) с повышенными рабочими температурами и генерацией на двух частотах одновременно. Такие лазеры получают применение в ИК спектроскопии, волоконной технике и газоанализе.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. V. A. Volkov, O. A. Pankratov. Pis'ma v ZhETF, 42, 4, 1985, 145.
2. D. Partin. IEEE J. Quantum Electron. 24, 8, 1988, 1716.
3. A. Nachem, U. N. Nonany et al. Appl. Phys. Lett., 52, 11, 1988, 108.
4. A. P. Bychkova, G. Gegiadze, O. I. Davarashvili et al. Bulletin of the Academy of Sciences of Georgian SSR, 97, 3, 1980, 601.
5. O. I. Davarashvili, L. M. Dolginov, P. G. Eliseev et al. Quantum Electronics, 4, 4, 1977, 904.

ლ. ხინთიბიძე, ნ. ძოწინიძე

მიგრირებული Co (III) განსაზღვრა აცეტონ-წყალხსნარში

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ლ. ხანაშვილმა 28.9.1991)

კობალტის (III) განსაზღვრისათვის ცნობილია რიგი ექსტრაქციულ-ფოტომეტრიული მეთოდი. რეაგენტებად გამოყენებულია α -ნიტროზო- β -ნაფტოლი, ნიტროზო-R-მარილი, დითიზონი, 8-ოქსიქინოლინი, ნატრიუმის დიეთილდითიოკარბამატი. ექსტრაგენტებად — ქლოროფორმი, ოთხქლორიანი ნახშირბადი, ბენზოლი, ტოლუოლი. ექსტრაქციით შესაძლებელია კობალტისა და ნიკელის დაცილება [1—8].

წინამდებარე ნაშრომში მოცემულია Co (III) განსაზღვრა α -ნიტროზო- β -ნაფტოლით (R) ნიკელის თანაობისას აცეტონ-წყალხსნარში ექსტრაქციის გამოყენების გარეშე. კომპლექსი (A) მოყავისფრო-მოწითალო ფერისაა. Co (II)-ის გადასვლა Co (III) ხდება ჰაერის ჟანგბადის მონაწილეობით. პროცესის დაჩქარება შეიძლება გაცხელებით ან მყანგავების დამატებით. Co (II) დაქანგვას ვახდენდით H_2O_2 -ით რომლის ჰარბ რაოდენობას ვაცილებდით დუღილით. R შეფერვა პრაქტიკულად ხელს არ უშლის A შეფერვას. R-ის შეფერვის მაქსიმუმი λ_{max} — 360 ნმ, ხოლო A-ს — λ_{max} = 420 ნმ ტალღის სიგრძეზეა. A წარმოქმნა ხდება 10 წუთის განმავლობაში, რომელიც მდგრადია 48 საათი. კომპლექსის დაყოფნა თავდახურულ ჭურჭელში აუცილებელია აცეტონის აორთქლების თვიდან აცილების მიზნით.

იზომოლური სერიისა და წონასწორობის გადანაცვლების მეთოდებით A-შედგენილობის შესწავლამ აჩვენა, რომ Co : R = 1:3, რაც ემთხვევა $[Co_3H_6(NO)_6]Co$ წყალხსნარში კომპლექსის შედგენილობის ლიტერატურულ მონაცემებს [1].

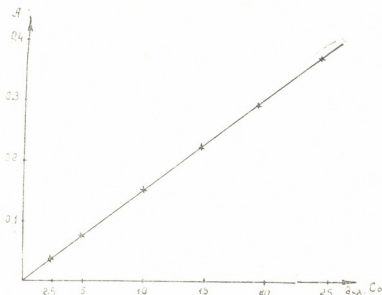
ცდებით დადგენილია, რომ აცეტონის რაოდენობას მნიშვნელოვანი გავლენა აქვს ხსნარის ოპტიკურ სიმკვრივეზე, ვინაიდან მოსალოდნელია ნაერთის დისოციაციის ხარისხის შეცვლა. 25 მლ მოცულობაში საკმარისია 5 მლ აცეტონი. მისი ძირითადი დანიშნულებაა ექსტრაქციის თავიდან აცილება და შეტივანარებული ნაწილაკების გახსნა.

კომპლექსის წარმოქმნა მიმდინარეობს 2—3 M ძმარმეავას ხსნარში. ცდებმა დაგვარწმუნა რომ HCl, H_2SO_4 და HNO_3 -ის გამოყენება აღნიშნული მეთოდიანობის შესაქმნელად არ იძლევა სასურველ შედეგს.

კომპლექსის მისაღებად საჭიროა R 0,5% ხსნარის 0,8 მლ—25 მლ მოცულობაში (9,2.10⁻⁴ M). ჰარბი R დამატების შემთხვევაში შთანთქმის ოპტიკური სიმკვრივე შედარებით დაბალია, რაც შეიძლება ვივარაუდოთ დაბალი ოპტიკური სიმკვრივის მქონე ახალი კომპლექსის წარმოქმნით.

ცდებით დადასტურდა, რომ ოპტიკური სიმკვრივის მნიშვნელობაზე დიდ გავლენას ახდენს რეაგენტების დამატების თანმიმდევრობა. ოპტიკური გამოდგა Co (III) + რეაგენტი + აცეტონი + ძმარმეავა.

დადგენილია, რომ კომპლექსის შეფერვა კობალტის (0,08—1) მკგ/მლ კონცენტრაციის ფარგლებში ემორჩილება ლამბერტ-ბერის კანონს (ნახ.).



ნახ. Co(III)-ის α -ნიტროზო- β -ნაფტოლთან კომპლექსის ოპტიკური სიმკვრივის დამოკიდებულება Co(III)-ის კონცენტრაციისაგან.

კობალტის (III) განსაზღვრას ხელს არ უშლის Na^+ , K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Al^{3+} , Sr^{2+} , $Mn^{2+}+Bi^{2+}$, Sn^{2+} , Ni^{2+} , (! : 200) Sb^{3+} , Cu^{2+} და Fe^{3+} კი ნებისმიერი თანაფარდობით უშლიან ხელს. აღნიშნული ელემენტების (Fe^{3+} , Cu^{2+}) გავლენას თავიდან ვიცილებთ ფოსფორმჟავასა და ნატრიუმის ციტრატის დამატებით (ცხრ. 1).

ცხრილი 1

გარეშე იონების გავლენა Co (III) განსაზღვრაზე (Co 20 მკგ)

| Mn ²⁺ | Bi ²⁺ | Sn ²⁺ | Ni ²⁺ | Sb ³⁺ | Fe ³⁺ | Cu ²⁺ | თანაფარდობა | მოლეკულა Co მკგ | ცდომილება | |
|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------------------------|--------------------|-----------|------|
| | | | | | | | | | აბს. | ფარ. |
| 100 | 500 | 300 | 4000 | 60 | — | — | 15:5 | 19,9 | -0,1 | 0,5 |
| | | | | | | | 1:25 | 20,1 | 0,1 | 0,5 |
| | | | | | | | 1:15 | 20,0 | — | — |
| | | | | | | | 1:200 | 19,9 | -0,1 | 0,5 |
| | | | | | | | 1:3 | 20,0 | 0,0 | 0,0 |
| | | | | | | | ნებისმიერი თანაფარდობით უშლის ხელს | — | — | — |

შემუშავებულია კობალტის (III) ფოტომეტრული განსაზღვრის მეთოდი, α -ნიტროზო- β -ნაფტოლით, აცეტონ-წყალხსნარში. შედეგები დამუშავებულია მათემატიკური სტატისტიკის მეთოდიკით. ფარდობითი სტანდარტული გადახრის სიმცირე (0,5—1,5) მიუთითებს მეთოდის სიზუსტეზე. შთანთქმის მოლური კოეფიციენტი ტოლია $6,4 \cdot 10^4$; კობალტი (II) განსაზღვრულ იქნა მოდულურ ხსნარებში.

განსაზღვრის მეთოდიკა: წყლის რამდენიმე ნიმუშის 1 ლ შეაქვთ სხვადასხვა რაოდენობის კობალტი (II), ამატებენ 3 % H_2O_2 5—6 წვეთს, აღულებენ და ხსნარს აშრობენ 5—10 მლ-მდე. აცივებენ, უმატებენ 1 მლ 0,5% α -ნიტროზო- β -ნაფტოლის ხსნარს, აცხელებენ, აცივებენ, უმატებენ 5 მლ აცეტონს, 6 მლ 50% ძმარმჟავას, 3 წვეთ H_3PO_4 -ს, Na-ის ციტრატის რამდენიმე



წყვეთს და ავსებენ 25 მლ-მდე წყლით. წარმოქმნილი კომპლექსის ოპტიკურ სიმკვრივეს 10—15 წუთის დაყოვნების შემდეგ ზომავენ ФЭК-56, შექვილტრის № 4,1 სმ კოუვეტის გამოყენებით. სტანდარტული სერიის მეთოდით აგებულ სკალიბრო გრაფიკზე აითვლიან Co (III) შემცველობას. შედეგები მოცემულია ცხრილში.

ცხრილი 2

მიკრორაოდენობა Co (III) განსაზღვრის შედეგები მოდელურ ხსნარებში (Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, Fe²⁺, Fe³⁺, Mn²⁺, Bi³⁺, Sn²⁺, Ni²⁺, Cu²⁺, Sb³⁺)

| Co (III) მკგ | | ცდომილება | |
|--------------|----------|------------|--------------|
| აღებული | მიღებული | აბსოლუტური | ფარდობითი, % |
| 5,0 | 5,1 | 0,1 | 2,0 |
| 10,0 | 9,8 | -0,2 | 2,0 |
| 15,0 | 15,0 | 0,0 | 0,0 |
| 20,0 | 20,5 | 0,5 | 2,5 |

მოწოდებული მოდიფიცირებული მეთოდით შესაძლებელია განსაზღვროს მიკრორაოდენობა კობალტი (III) ნიკელის თანაობისას დასაშვები ცდომილებით.

თბილისის ივ. ჯავახიშვილის სახელობის სახ. უნივერსიტეტი

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Л. С. ХИНТИБИДЗЕ Н. Е. ДЗОЦЕНИДЗЕ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИКРОКОЛИЧЕСТВ Co(III) В АЦЕТОНО-ВОДНОМ РАСТВОРЕ

Резюме

Co(III) с α-нитрозо-β-нафтолом R в водно-ацетоновом растворе образует [C₁₀H₆(NO₂)₆]₃Co — комплекс K, состав которого установлен методами изомолярных серий и сдвига равновесия. К λ_{max} — 360 нм, а R λ_{max} = 420 нм. K устойчив в течение 48 часов. Добавление реагентов производят в следующей последовательности: Co(III), R, ацетон, CH₃COOH. Мешающее влияние Fe³⁺ и Cu²⁺ устраняется добавлением H₃PO₄ и цитратом Na соответственно. Ni в соотношении (1:200) не мешает определению.

Установлено, что окраска K подчиняется закону Ламберта в пределах концентраций 0,08—1 мкг/мл Co. ε — 6,4·10⁴. Относительное стандартное отклонение 0,5—1,5.



L. KHINTIBIDZE, N. DZOTSENIDZE

DETERMINATION OF CO (III) MICROQUANTITY IN
ACETONE-WATER SOLUTION

Summary

The optimal conditions for producing the complex compound of Co (III) with α -nytroso- β -naphthole in aqueous-acetone solution were established. They make it available to define Co (III) from 1 to 5 $\mu\text{g/ml}$ in the presence of Ni in 1:200 ratio.

The undue effects of Fe^{3+} and Co^{2+} are eliminated by adding phosphoric acid and sodium citrate. The relative standard error ranges from 0,5 to 1,5.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. И. В. Пятницкий. Аналитическая химия элементов. Кобальт. М., 1965, 30—40.
2. З. Марченко. Фотометрическое определение элементов. М., 1971, 207—210.
3. Д. Перри. Органические аналитические реагенты. М., 1967, 328—332.
4. В.-М. Пешкова, М. И. Громова. Методы адсорбционной спектроскопии в аналитической химии. М., 1976.
5. В. Д. Пономарев. Аналитическая химия. М., 1976, 140—144.
6. К. Бургер. Органические реагенты в неорганическом анализе. М., 1975, 111.
7. В. П. Новак. Зав. лаб., 8, 1971, 912.
8. А. Ю. Кизас, Н. И. Усачева. Зав. лаб., 11, 1962, 1321.



ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Р. И. МАЧХОШВИЛИ, Г. В. ЦИНЦАДЗЕ (член-корреспондент АН Грузии),
 С. А. ЛОБЖАНИДZE

КООРДИНАЦИОННЫЕ СОЕДИНЕНИЯ МЕТАЛЛОВ
 С АЦИЛГИДРАЗОНАМИ АЦЕТОНА — ХЛОРИДНЫЕ И
 СУЛЬФАТНЫЕ ПРОИЗВОДНЫЕ

Сведения о координационных соединениях металлов, содержащих в качестве лигандов ацилгидразоны, полученные конденсацией первичных алифатических и ароматических гидразидов с ацетоном, в литературе практически отсутствуют. Нами были предприняты попытки синтезировать координационные соединения хлоридов и сульфатов меди (II), цинка (II), кадмия (II), марганца (II), железа (II), кобальта (II), никеля (II), содержащие во внутренней сфере ацилгидразоны

Таблица 1

Результаты химического анализа координационных соединений металлов с ацилгидразонами ацетона

| Соединение | Найдено, % | | | | Вычислено, % | | | |
|---|------------|--------|-------|-------|--------------|-------|-------|-------|
| | М | Н | С | N | М | Н | С | N |
| Cu (АГА) ₂ Cl ₂ | 25,75 | 3,55 | 23,53 | 11,02 | 25,7 | 4,01 | 24,00 | 11,24 |
| Cu (МВГА) ₂ Cl ₂ | 12,00 | 4,81 | 48,02 | 11,12 | 11,7 | 5,11 | 48,26 | 10,23 |
| Cu (НВГА) ₂ Cl ₂ | 17,50 | 2,72 | 33,20 | 11,31 | 17,9 | 3,08 | 33,7 | 11,73 |
| Cd (ФГА) ₂ Cl ₂ | 28,5 | 4,48 | 24,89 | 14,50 | 29,24 | 4,17 | 25,06 | 14,62 |
| Cd (МВГА) ₂ Cl ₂ | 19,0 | 4,59 | 43,61 | 10,15 | 18,5 | 4,8 | 43,7 | 9,2 |
| Cd (НВГА) ₂ Cl ₂ | 17,75 | 4,04 | 37,37 | 13,93 | 17,92 | 3,52 | 38,4 | 13,44 |
| Zn (ФГА) ₂ Cl ₂ | 20,50 | 3,89 | 28,28 | 16,86 | 19,34 | 4,76 | 28,57 | 16,66 |
| Zn (АГА) ₂ Cl ₂ | 17,5 | 5,14 | 32,17 | 14,85 | 17,85 | 5,4 | 32,96 | 15,38 |
| Zn (НВГА) ₂ Cl ₂ | 11,0 | 3,34 | 42,62 | 15,43 | 11,2 | 3,8 | 41,52 | 14,5 |
| Mn (АГА) ₂ Cl ₂ ·2H ₂ O | 14,75 | 5,79 | 30,0 | 14,51 | 14,10 | 30,76 | 6,1 | 14,35 |
| Mn (МВГА) ₂ Cl ₂ | 9,5 | 5,32 | 49,92 | 10,53 | 10,22 | 5,2 | 49,07 | 10,40 |
| Mn (НВГА) ₂ Cl ₂ | 9,75 | 4,44 | 42,65 | 13,74 | 9,6 | 3,8 | 42,25 | 14,78 |
| Co (АГА) ₂ Cl ₂ ·H ₂ O | 13,0 | 6,26 | 36,11 | 16,74 | 12,04 | 6,50 | 36,73 | 17,14 |
| Co (МВГА) ₂ Cl ₂ | 9,50 | 4,91 | 46,96 | 11,05 | 10,53 | 5,3 | 47,14 | 10 |
| Co (НВГА) ₂ Cl ₂ | 9,30 | 4,42 | 42,03 | 14,07 | 10,31 | 3,84 | 41,95 | 14,86 |
| Ni (ФГА) ₂ Cl ₂ | 17,5 | 3,99 | 28,88 | 19,01 | 17,8 | 4,84 | 29,09 | 19,96 |
| Ni (АГА) ₂ Cl ₂ ·2H ₂ O | 14,75 | 5,42 | 30,14 | 15,08 | 14,9 | 5,0 | 30,45 | 14,2 |
| Ni (МВГА) ₂ Cl ₂ | 10,25 | 5,99 | 48,77 | 10,10 | 10,8 | 5,1 | 48,7 | 10,33 |
| Ni (НВГА) ₂ Cl ₂ | 10,5 | 4,31 | 42,72 | 14,90 | 10,31 | 3,84 | 41,95 | 14,68 |
| Cu (МВГА) ₂ SO ₄ ·3H ₂ O | 12,75 | 6,01 | 54,85 | 11,10 | 13,38 | 7,11 | 55,23 | 11,71 |
| Zn (МВГА) ₂ SO ₄ | 11,25 | 5,85 | 46,30 | 9,81 | 11,34 | 4,88 | 46,07 | 9,77 |
| Co (МВГА) ₂ SO ₄ ·2H ₂ O | 9,50 | 5,20 | 43,04 | 10,01 | 9,78 | 5,30 | 43,78 | 9,28 |
| Ni (МВГА) ₂ SO ₄ ·2H ₂ O | 9,75 | 6,1115 | 44,67 | 10,24 | 9,84 | 5,34 | 44,07 | 9,34 |
| Fe (МВГА) ₂ SO ₄ ·3H ₂ O | 10,0 | 6,939 | 42,00 | 9,25 | 9,06 | 5,50 | 42,71 | 9,06 |

ацетона — R—CONHNC(CH₃)₂, где R=H, CH₃, НОС₆H₄, О₂NC₆H₄, CH₃OC₆H₄. В результате были получены соединения, представленные в табл. 1.

В данной работе кратко изложены результаты синтеза, изучения некоторых свойств и ИК-спектров поглощения полученных соединений.



К ацетоновому или спиртово-ацетоновому раствору соли металла (хлориды, сульфаты) прибавляли ацетоновый или спиртово-ацетоновый раствор соответствующего ацилгидразона ацетона (мольное отношение соль металла:ацилгидразон 1:3). Раствор нагревали до кипения, фильтровали и оставляли для кристаллизации. Через несколько суток выпавшее из раствора мелкокристаллическое вещество отделяли от маточного раствора, промывали ацетоном, эфиром, сушили на воздухе и анализировали.

Результаты химического анализа синтезированных соединений даны в табл. 1, а в табл. 2 представлены некоторые характеристики указанных соединений.

ИК-спектры поглощения ($400-4000 \text{ см}^{-1}$) записывали на спектрофотометрах UR-10 и UR-20 с использованием методики прессования образцов с KBr.

Синтезированные соединения представляют собой мелкокристаллические вещества различного цвета, зависящего от природы металла-комплексообразователя. При комнатной температуре плохо растворяются в воде и этаноле; при нагревании растворимость возрастает.

Соединения плавятся при определенных температурах, а некоторые из них разлагаются при нагревании (табл. 2).

Таблица 2

Некоторые характеристики координационных соединений металлов с ацилгидразонами ацетона

| Соединение | Цвет | |
|---|--------------------|--------|
| Cu (АГА) ₂ Cl ₂ | бирюзовый | 125 |
| Cu (МВГА) ₂ Cl ₂ | серовато-салатовый | 90 |
| Cu (НБГА) ₂ Cl ₂ | светло-салатовый | 169 |
| Cd (ФА) ₂ Cl ₂ | белый | 179 |
| Cd (МВГА) ₂ Cl ₂ | белый | 210* |
| Cd (НБГА) ₂ Cl ₂ | белый | 220 |
| Zn (ФА) ₂ Cl ₂ | белый | 153 |
| Zn (АГА) ₂ Cl ₂ | белый | 207 |
| Zn (НБГА) ₂ Cl ₂ | светло-лимонный | 147 |
| Mn (АГА) ₂ Cl ₂ · 2 H ₂ O | белый | 192 |
| Mn (МВГА) ₂ Cl ₂ | белый | 218 |
| Mn (НБГА) ₂ Cl ₂ | светло-лимонный | 251 |
| Co (АГА) ₂ Cl ₂ · H ₂ O | розовый | 198 |
| Co (МВГА) ₂ Cl ₂ | розовый | 210 |
| Co (НБГА) ₂ Cl ₂ | светло-розовый | 230 |
| Ni (ФА) ₂ Cl ₂ | светл.-голубой | 250 |
| Ni (АГА) ₂ Cl ₂ · 2 H ₂ O | голубой | 205 |
| Ni (МВГА) ₂ Cl ₂ | светло-голубой | 249* |
| Ni (НБГА) ₂ Cl ₂ | светло-голубой | > 300* |
| Cu (МВГА) ₂ SO ₄ · 3H ₂ O | темно-голубой | 175 |
| Zn (МВГА) ₂ SO ₄ | белый | > 300 |
| Co (МВГА) ₂ SO ₄ · 2 H ₂ O | ярко-розовый | > 300* |
| Ni (МВГА) ₂ SO ₄ · 2 H ₂ O | светло-голубой | 223* |
| Fe (МВГА) ₂ SO ₄ · 3H ₂ O | светло-коричневый | 155* |

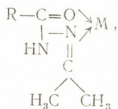
* Разлагается

Для установления способов координирования молекул ацилгидразинов и ацидогруппа, а также изучения строения полученных соединений были изучены ИК-спектры поглощения этих соединений.

Результаты изучения ИК-спектров поглощения показывают, что молекулы органических лигандов связаны с центральными атомами металлов бидентатно-циклически, через атом кислорода карбонильной группы и третичный атом азота. Действительно, в ИК-спектрах погло-



щения комплексов частоты преимущественно валентных колебаний связей C=O (полоса амид-I) смещены в длинноволновую область на ~20—40 см⁻¹ по сравнению с аналогичными частотами в спектрах свободных (некоординированных) ацилгидразонов. С другой стороны, частоты, соответствующие ν(NH) группы NH, не только не понижены, но даже повышены по сравнению со спектрами свободных ацилгидразонов, что указывает на то, что связь с центральным атомом через атом азота группы NH исключается. Следовательно, во всех исследованных соединениях реализуются металлоциклы



где M — атом металла-комплексобразователя.

В ИК спектрах поглощения комплексов $\text{ML}_2\text{SO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, где M = Zn, Fe, Co, Ni, L — молекула органического лиганда, n=0,2 или 3, присутствуют интенсивные полосы поглощения ν₃(SO₄²⁻) около ~1100 см⁻¹. Синглетными являются также полосы поглощения ν₄(SO₄²⁻) около ~625 см⁻¹. Следовательно, группы SO₄²⁻ в указанных комплексах являются внешнесферными сульфатионами. В ИК спектре поглощения комплекса $\text{CuL}_2\text{SO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, где L = CH₃OC₆H₄CONHNC(CH₃)₂, наблюдается расщепление полос поглощения ν₃ и ν₄ групп SO₄²⁻. Поэтому можно предположить, что группа SO₄²⁻ непосредственно связана с атомами меди. Однако из-за сложности спектров (в этих же областях поглощают ацилгидразоны) трудно судить, какие функции выполняют группы SO₄²⁻ — являются ли они бидентатными циклическими или мостиковыми. Учитывая известные стереохимические особенности комплексов меди (II), можно предположить, что сульфатогруппы выступают в роли мостиковых ацидолигандов между атомами меди и достраивают в аксиальных направлениях координационные полиэдры меди (II) до тетрагональной бипирамиды.

Исходя из спектроскопических данных с учетом состава комплекс $\text{CoL}_3\text{Cl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ имеет, по-видимому, октаэдрическое строение $[\text{CoL}_3]\text{Cl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$.

Что же касается координационных соединений состава ML_2Cl_2 (M = Cu, Zn, Cd, Mn, Co, Ni), то без данных магнетохимических и рентгеноструктурных исследований трудно судить, имеют ли они тетраэдрическое или плоское строение.

Тбилисский госпединститут
им. Сулхан-Саба Орбелиани

(Поступило 22.1.1992)

ზოგადი და არაორგანული ქიმია

რ. მახოვზილი, ზ. ცინცაძე (საქართველოს მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი),
ს. ლოჭანიძე

მეტალთა კოორდინაციული ნაერთები აცეტონის
აცილჰიდრაზონებთან — ქლორიდ- და სულფატფარმობულები

რ ე ზ ი მ ე

მეტალთა ქლორიდებისა და სულფატების სპირტაცეტონსნარებისა და აცეტონის აცილჰიდრაზონების აცეტონსნარების ჯრთიერთქმედებით მიღებულა კოორდინაციული ნაერთები $\text{ML}_2\text{X}_2 \cdot m\text{H}_2\text{O}$ სადაც, M = Cu, Zn, Cd, Mn,



Fe, Co, Ni, $L=RCONHNC(CH_3)_2$ ($R=H, CH_3, HOC_6H_4, O_2NC_6H_4, CH_3OC_6H_4$), $X=Cl, 1/2 SO_4$, $n=2$ ან 3 , $m=0, 1, 2$ ან 3 .

დადგენილია სინთეზირებული ნაერთების შედგენილობა, შესწავლილია მათი ზოგიერთი თვისება, შთანქმის ინტრაწითელი სპექტრები და განსჯილია ამ ნაერთების აღნაგობა.

GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY

R. MACHKHCHEVILI, G. TSINTSADZE, S. LOBZHANIDZE

COORDINATION COMPOUNDS OF METAL WITH ACETONE ACILHYDRAZONE

Summary

Coordination compounds of metal chlorides and sulphates with acetone acilhydrazone ML_2X_2 , where $M=Cu, Zn, Cd, Mn, Fe, Co, Ni$, $L=RCONHNC(CH_3)_2$ ($R=H, CH_3, HOC_6H_4, O_2NC_6H_4, CH_3OC_6H_4$), $X = Cl, 1/2 SO_4$, $Co(AH)_3 Cl_2 \cdot H_2O$ ($AH=CH_3CONHNC(CH_3)_2$) have been synthesized.

Physical-chemical properties of the synthesized compounds are studied.

Analysis of IR spectra of absorption complexes proves that in these complexes acilhydrazone neutral molecules are present located on the atoms of oxygen and nitrogen ($C=O, -N=$).

The structures of all the obtained complexes have been studied.

ბ. ალნაშვილი, ბ. კორაუსოვი

რკინის წმინდელი კაჟების გადამუშავებით მიღებულ
მარილშუპას ხსნარებიდან რკინის (III) ქლორიდის
ამოწვილის პროცესის მოდელირება

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა თ. ანდრონიკაშვილმა 17.3.1992)

სულფიდური პოლიმეტალური მადნების ავტოკალკური გამოტუტვისას ნარჩენების სახით მიიღება რკინის შემცველი კეკები, რომლებიც ძირითად პროდუქტთან — რკინასთან (30—45%) ერთად, შეიცავენ ოქროს, ვერცხლს და სხვა კომპონენტებს, რომელთა შემცველობა არც თუ ისე მაღალია. ამიტომ მათი პირდაპირი გამოყოფა ნაკლებად ეფექტურია და ასეთი კეკების გადამუშავება ეკონომიურად ნაკლებად გამართლებული იქნება მათგან მაღალი სისუფთავის რკინის (III) გამოყოფის გარეშე.

ამ ამოცანის გადასაწყვეტად ექსტრაგენტად შერჩეულ იქნა $TiA\Phi$ (ტრიიზოამილფოსფატი) და შესწავლილ იქნა მარილმჟავათი რკინის შემცველი კეკების დამუშავებისას მიღებულ ხსნარში არსებული კომპონენტების ექსტრაქციის კანონზომიერებები.

რკინის (III), ოქროს (III) და ვერცხლის (I) ერთდროული ამოწვილვა შეიძლება შემდეგნაირად:

1. ერთდროულად განხორციელდეს რკინის (III), ოქროს (III) ექსტრაქცია და მიღებული ექსტრაქტის გასუფთავება სხვა თანმზღები ელემენტებისაგან.
2. რკინის (III) და ოქროს (III) დაყოფა მოხდეს რკინის (III) რეექსტრაქციის სტადიაზე.
3. ოქროს (III) გამოყოფა განხორციელდეს პერიოდულად, ორგანულ ფაზაში მისი დაგროვების შედეგად.

საერთო ტექნოლოგიური სქემის დამუშავებისა და სამუშაო პარამეტრების შერჩევისათვის საჭიროა ცალკეული ოპერაციების შესწავლა მოდელურ ხსნარებზე, ხოლო შემდეგ მთლიანი ტექნოლოგიური პროცესის რეალურ სისტემაზე.

ამ ნაშრომში განხილული იქნება მარილმჟავა ხსნარებიდან რკინის (III) ამოწვილის პროცესის მოდელირება.

რკინის (III) ექსტრაქციული მეთოდით ამოწვილის პროცესის სამუშაო პარამეტრების შესარჩევად აუცილებელი იყო შეგვემოწმებინა როგორც ცალკეული სტადიები (ექსტრაქცია, გარეცხვა, რეექსტრაქცია), ასევე სრული ტექნოლოგიური სქემა. რკინის (III) ექსტრაქციის და რეექსტრაქციის პროცესების გაანგარიშებას ვახდენდით გრაფიკული მეთოდით.

ფაზათა შერჩეული თანფარდობისას ექსტრაქციის სტადიაზე რკინის (III) სრული ამოწვილვა უნდა უზრუნველყოს ოთხმა საფეხურმა.

საწყისი ხსნარის სახით აღებული იყო მოდელური ხსნარი რკინის (III) და მარილმჟავას ისეთივე შემცველობით, როგორც მიღებული იყო რეალურ-



რად რკინის შემცველი კეცების მარილმჟავათი ვადამუშავებისას: 92,4 გ/ლ; [HCl] = 1,5—2,0 მოლი/ლ.

რკინის (III) ძირითად ექსტრაგირებად ფორმას აქვს შედგენილობა $HFeCl_4$, ამიტომ საწყისი ხსნარის მიღებისას ეცდილობდით შეგვეწარმოებინათ თანაფარდობა $FeCl_3:HCl=1:1$, რათა HCl-ის ხარჯი ყოფილიყო ნაკლები.

რკინის (III) ექსტრაქცია შეიძლება ნეიტრალური ფორმითაც $FeCl_3$, მაგრამ ამ შემთხვევაში საფეხურთა დიდი რიცხვის შემთხვევაშიც კი არ შეგვიძლია მისი 70%-ზე მეტის ამოწვლა.

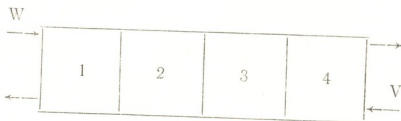
$FeCl_3$ და HCl-ის ექვიმოლური თანაფარდობა კი განაპირობებს Fe(III)-ის ამოწვლვას 85—90%-ით. რკინის (III) სრული ექსტრაქცია კი შესაძლებელია HCl-ის სიჭარბისას, მაგ.: 3,0M HCl—1,0M $FeCl_3$ -ზე, მაგრამ ასეთი თანაფარდობა ეკონომიურად არახელსაყრელია.

ექსტრაგენტად გამოყენებული იქნა 100%-იანი TiAΦ. პროცესი ჩავატარეთ ნაკადების შემდეგი თანაფარდობისას:

საწყისი ხსნარი — $V=1$ მოცულობა.

ექსტრაგენტი — $W=2,3$ მოცულობა.

პროცესის მოდელირება ჩავატარეთ გამყოფ ძაბრებში, სქემით, რომლის ერთი ძაბრი შეესაბამება ერთ საფეხურს.



ექსტრაქციის პროცესის ჩატარების წინ, კასკადის შევსება მოეხდინეთ საწყისი ხსნარის და ექსტრაგენტის კონტაქტის შედეგად მიღებული წონასწორული ექსტრაქციული სისტემით. საწყისი ხსნარის 13 ულუფის გატარების შემდეგ, პროცესი გავიდა სტაციონარულ რეჟიმზე (ამ დროს ექსტრაქტი და რაფინატი გამოსული რკინის (III) კონცენტრაციები მცირედ იცვლება). საწყისი 18 ულუფის გატარების შემდეგ ჩავატარეთ ორგანული და წყალფაზების ანალიზი კასკადის საფეხურების მიხედვით (ცხრ. 1).

ცხრილი 1
Fe (III)-ის და HCl-ის განაწილება კასკადის საუფურების მიხედვით

| საფეხურის ნომერი | კონცენტრაცია | | | | Fe (III) განაწილების კოეფიციენტი | მოლური თანაფარდობა Fe (III)/HCl | |
|---------------------|------------------------|---------------------|------------------------|---------------------|--|------------------------------------|------------------------|
| | რკინა (III), გ/ლ | | მარილმჟავა, მოლი/ლ | | | წყალ-ფაზა, V | ორგანული ფაზა, W |
| | ორგანული ფაზა, W | წყალ- ფაზა, V | ორგანული ფაზა, W | წყალ- ფაზა, V | | | |
| საწყისი ხსნარი | — | 92,4 | — | 1,55 | = | 1,65/1,55 | — |
| 1 | 2,38 | 13,64 | 0,05 | 0,21 | 0,18 | 1,14:1 | 1:1 |
| 2 | 6,88 | 18,68 | 0,11 | 0,32 | 0,37 | 1,04:1 | 1:1 |
| 3 | 17,02 | 29,12 | 0,34 | 0,44 | 0,58 | 1,18:1 | 1:1 |
| 4 | 33,81 | 56,64 | 0,60 | 1,01 | 0,60 | 1:1 | 1:1 |

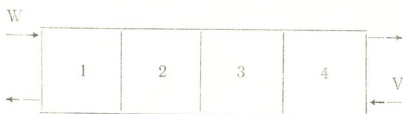
როგორც ჩანს, შერჩეული რეჟიმი საკმარისია Fe (III)-ის 85%-ის ამოწვლვისათვის, რაც შეესაბამება გათვლებს.



რკინის (III) რექსტრაქცია შესწავლილ იქნა წინა ცდის დროს მიღებულ ორგანულ ფაზაზე (ექსტრაქტზე). რკინის (III) რექსტრაქციის საფეხურთა რიცხვი განსაზღვრულ იქნა ასევე გრაფიკული მეთოდით რკინის რექსტრაქციის ოზოთერმის საფუძველზე.

რექსტრაქციული ნაწილისათვის აღებული იყო 4 საფეხური ფაზათა თანაფარდობისას 1:1. მთავარი ამოცანა ამ შემთხვევაში იყო რკინის (III) სრული გამოყოფა ექსტრაქტიდან.

რკინის (III) რექსტრაქციის პროცესის მოდელირება ჩავატარეთ შემდეგ სქემის მიხედვით.



ექსტრაქტის 18 ულუფის გატარების შემდეგ კასკადის საფეხურების მიხედვით ჩატარდა ფაზების ანალიზი კასკადის მიხედვით (ცხრ. 2).

ცხრილი 2

Fe(III)-ის და HCl-ის განაწილება კასკადის საფეხურების მიხედვით

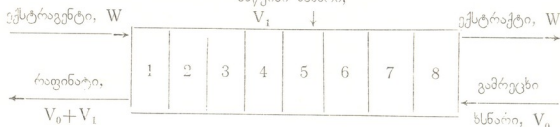
| საფეხურის ნომერი | კონცენტრაცია | | | | Fe (III) განაწილე- ბის კოეფი- ციენტი | ფაზათა თანაფარდობა W:V |
|--------------------------------|------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|--|------------------------------|
| | რკინა (III), გ/ლ | | მარილმჟავა, მოლი/ლ | | | |
| | ორგანული ფაზა, W | წყალ-ფაზა, V | ორგანული ფაზა, W | წყალ-ფაზა, V | | |
| ექსტრაქტი საწყისი ხსნარა | 33,60 | = | 0,6 | — | — | — |
| რექსტრა- გენტები | — | — | — | 0,1 | — | — |
| 1 | 20,58 | 34,11 | 0,38 | 0,71 | 0,60 | 1:1 |
| 2 | 9,66 | 20,84 | 0,18 | 0,48 | 0,46 | 1:1 |
| 3 | 0,56 | 10,03 | 0,01 | 0,27 | 0,06 | 1:1 |
| 4 | 0,002 | 0,61 | 0,01 | 0,11 | 0,02 | 1:1 |

როგორც ჩანს, ოთხი საფეხური საკმარისია რკინის (III) სრული რექსტრაქციისათვის. მეოთხე საფეხურზე გამოსული ექსტრაგენტი შეიცავს 1—2 მგ/ლ რკინას (III) და იგი შეიძლება გამოყენებულ იქნეს რკინის (III) ხელახალი ექსტრაქციისათვის.

რკინის (III) ამოწვილისათვის სრული წინაღი დენის რეჟიმში გამოყენებულ იქნა შემრევ-დამწვდომი ტიპის ლაბორატორიულა ექსტრაქტორი ფაზების მექანიკური შემრევებით. ექსტრაქციის საფეხურების რიცხვი გავზარდეთ 5-მდე, რადგანაც ფაზათა შეფარდება ტოლი იყო 46—34. ექსტრაქტის ვასაწმენდად, რომელიც მინარევების სახით შეიცავდა სხვა ელემენტთა იონებს, გათვალისწინებული იყო 3 საფეხური. გამრეცხ ხსნარად გამოყენებული იყო 0,5M HCl, ხოლო საწყის ხსნარად რკინის შემცველ კვების მარილმჟავათი ვადაშუშავებისას მიღებულ ხსნარის ანალოგიური მოდელური ხსნარი.

პროცესი მოდელირებული იყო შემდეგი სქემის მიხედვით.

რკინის (III) შემცველი
 საწყისი ხსნარი,



როდესაც პროცესი გავიდა სტაციონარულ რეჟიმზე, ჩატარებულ იქნა ფაზების ანალიზი, რომელმაც დაადასტურა შერჩეულ რეჟიმში მაღალი სისუფთავის Fe (III)-ის მიღების შესაძლებლობა, რაც ნავარაუდევია იყო ჭერ კიდევ რკინის შემცველი კეკების გადამუშავებით მიღებულ მარილმჟავა ხსნარებში შემავალი კომპონენტების ექსტრაქციული კანონზომიერებების შესწავლის დროს.

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემია
 პ. მელიქიშვილის სახ. ფიზიკური და
 ორგანული ქიმიის ინსტიტუტი

რუსეთის მეცნიერებათა აკადემია
 ფიზიკური ქიმიის ინსტიტუტი

(შემოვიღა 24.3.1992)

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Г. Р. АГНИАШВИЛИ, Г. В. КОРПУСОВ

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ИЗВЛЕЧЕНИЯ ХЛОРИДА
 ЖЕЛЕЗА (III) ИЗ СОЛЯНОКИСЛЫХ РАСТВОРОВ,
 ПОЛУЧЕННЫХ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ЖЕЛЕЗИСТЫХ КЕКОВ

Резюме

На аналогичных растворах, полученных при солянокислом разложении железистых кеков, изучен процесс извлечения (экстракция, промывка, реэкстракция) железа (III).

Установлено, что подобранный режим дает возможность получения высокоочищенного хлорида железа (III).

PHYSICAL CHEMISTRY

G. AGNIASHVILI, G. KORPUSOV

TESTS ON EXTRACTION OF IRON (III) CHLORIDE FROM
 HYDROCHLORIC ACID SOLUTIONS OBTAINED IN
 PROCESSING OF FERRIC CAKES

Summary

The extraction (washing, re-extraction) of iron (III) was studied on analogous model systems of solutions obtained on decomposition of ferric cakes in HCl. The selected conditions of extraction allow to obtain high-purity iron (III) chloride.



მ. ტყეშელაშვილი, ზ. ხატინაძე

აღმოსავლეთ საქართველოს ნავთობის საბადოების ფორმირების გეოლოგიურ-სტრუქტურული თავისებურებები

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ე. გამყრელიძემ 18.3.1992)

აღმოსავლეთ საქართველოში ნავთობის და გაზის მოპოვების უმეტესი ნაწილი მოდის თბილისის მიმდებარე ნავთობგაზიან აუზზე, რომლის ტერიტორია ძირითადად წარმოადგენს აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის აღმოსავლეთ დაბოლოებას. აქ დღეისათვის გამოვლენილია ნავთობის 6 საბადო: სამგორი-პატარაძეული-ნინოწმინდა, თელეთი, სამგორის სამხრეთ გუმბათი, ნორიო, საცხენისი, დასავლეთ რუსთავი. ერთი გაზის საბადო — აღმოსავლეთ რუსთავი და ნავთობის და გაზის გამოვლინებები. თბილისის მიმდებარე ნავთობგაზიან აუზში ნახშირწყალბადების დანაგროვების ტიპიზაციის და სტრუქტურულ-ფაციესური ფაქტორების საფუძველზე გამოიყოფა თბილისი-სამგორის ამოწვევის ნავთობგაზდაროვების ზონა (თბილისის მიმდებარე ნავთობგაზიანი რაიონი) და ორი ქვეზონა ნორიო-საცხენისის და რუსთავი-ნაცვალწყლის (აჭარა-თრიალეთის შესაბამისად ცენტრალური, ჩრდილო და სამხრეთი ქვეზონების აღმოსავლეთ დაბოლოებები). აქედან პირველი სამი საბადო ნავთობების სამრეწველო დაროვებების შედარებით მაღალი კონცენტრაციებით განლაგებულია თბილისი-სამგორის ამოწვევაზე, რომელიც ჩრდილოეთიდან და სამხრეთიდან შემოსაზღვრულია ქვედაცარცული ასაკის ჩრდილო-აღმოსავლეთა მიმართულების რღვევებით, რომლებსაც უკავშირებენ შუა ეოცენის ვულკანოგენური წყების წარმოშობას. ნორიოს, საცხენისის და რუსთავის საბადოები განლაგებულნი არიან თბილისი-სამგორის ამოწვევის შესაბამისად ჩრდილოეთით და სამხრეთით მდებარე დაწეულ ბლოკებში. საბადოების გეოლოგიურ-აგებულებაში ძირითადად მონაწილეობენ: ზედაცარცულ-პალეოცენური კარბონატული ქანები, შუა ეოცენის ვულკანოგენურ-დანალექი წყება, ზედაეოცენური და ოლიგოცენ-პლიოცენური ასაკის ტერიგენული ნალექები.

ნახშირწყალბადების სამრეწველო მნიშვნელობის დანაგროვები განლაგებული არიან მრავალფენობრივ პირობებში. ამასთან პროდუქტიული ნავთობშემცველი ფენები გვხვდება: შუამიოცენურ (ნორიო), ოლიგოცენურ (საცხენისი), ზედაეოცენურ (ნინოწმინდა, პატარაძეული), შუაეოცენურ (სამგორი, პატარაძეული, ნინოწმინდა, სამგორის სამხრეთ გუმბათი, თელეთი, დასავლეთ რუსთავი) ნალექებში. პროდუქტიული გაზშემცველი ფენები გვხვდება ქვედაეოცენურ (რუსთავი, თელეთი, სამგორი) და ცარცულ-პალეოცენურ ნალექებში.

მთავარი ნავთობშემცველი ფენები უკავშირდებიან შუა ეოცენის ზედა ნაწილს, რომელიც უმეტესად წარმოდგენილია სხვადასხვა ტუფებით, ტუფბრექჩიებით და ტუფქვიშაქვებით. პასპორტიზაციის საფუძველზე შუა ეოცენში გამოიყოფა 28 სახესხვაობის ქანი. აქედან მის სულ ქვედა ნაწილში უპირატესად გავრცელებულია არაკოლექტორები — ტუფიტები, ტუფმარგლები


 ვაჩუკანასკლი
 ინსტიტუტი

და არგილიტისმაგვარი თიხები. შუაეოცენური კოლექტორი წარმოადგენს რალოვან-კავერძული ტიპის (ზოგჯერ ემატება გრანულარული ფორიანობაც) რთულ სისტემას. ყველაზე კარგ კოლექტორებს წარმოადგენენ ინტენსიურად კლინოპტილოლითობირებული ტუფები, ტუფბრექჩიები და ტუფოგენური ქვიშაქვები. რეგიონალური გადამხურავის როლს ასრულებენ ზედა ეოცენის ქვედა ნაწილის ნავთლუღის წყების ქანები: წვრილმარცვლოვანი თიხიანი ალუვროლითები, არგილიტები და მერგელები იშვიათად ტუფური მასალის მინარევით.

ზედა ეოცენის ნავთობის შემცველი ფენები უკავშირდებიან თბილისის წყების ზედა ნაწილის (*Bollivina after gessa*) ინტენსიურად ცეოლითობირებულ და ქლორიტიზირებულ ქანებს (უპირატესად პოლიმიქტურ ქვიშაქვებს).

ქვედა ეოცენის საწვავი გაზის პროდუქტული ფენები (რუსთავი, თელეთი, სამგორი) უკავშირდებიან ბორჯომის ფლიშის ზედა ნაწილის ქანებს — ნუმულიტიან კარბონატულ ქვიშაქვებს და ტუფოგენურ ქვიშაქვებს. აქ კოლექტორი ფოროვან-ნაბრალოვანი ტიპისაა.

სამგორი-პატარძელი-ნინოწმინდის საბადო ანტიკლინური მრავალგუმბათოვანი ტიპისაა, თელეთი ანტიკლინურ-ასიმეტრალური, სამგორის სამხრეთ გუმბათი ანტიკლინურ-გუმბათოვანი, ნორიო და საცხენისი შეცოცება-ბრაქიანტიკლინური, ხოლო რუსთავი შესხლეტვა-ნაწვეი-ბრაქიანტიკლინური ტიპის.

ეოცენური ნალექების სიმძლავრების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ შუა ეოცენის წინა პერიოდში თელეთისა და სამგორი-პატარძელის სტრუქტურები როგორც ჩანს წარმოადგენდნენ ერთიან კონსედიმენტაციურ სტრუქტურული ცხვირის ტიპის სტრუქტურას, ამასთან თელეთის ფართობი წარმოადგენდა ამ სტრუქტურის პერიკლინურ დაბოლოებას, რითაც აიხსნება აქ ქვედა ეოცენის ნალექების შედარებით დიდი სიმძლავრეების არსებობა. ამ შემთხვევაში თელეთის ფართობის ქვედაეოცენურ და ცარცულ-პალეოცენურ ნალექებში მოსალოდნელია საწვავი გაზის ყველაზე დიდი დაგროვება, რაც პირველ რიგში იმსახურებს შესწავლა-შეფასებას.

დამჭერი სისტემები აღნიშნულ საბადოებზე კომბინირებული ტიპისაა და განპირობებულია სხვადასხვა ზელსაყრელი სტრუქტურული და ლითოლოგიური ფაქტორებით. მაგალითად, ნინოწმინდის შუაეოცენური ნავთობის დაგროვებისათვის ძირითადი ფაქტორებია: გუმბათური სტრუქტურა, ზედა ეოცენის ნავთლუღის წყების რეგიონალური დამჭერი ქანები, ქვემოდან კი წყლის ეკრანის არსებობა. დასავლეთ რუსთავის შუა ეოცენის ნავთობის დაგროვებისათვის: საბადოს ჩრდილო-დასავლეთიდან შემომსაზღვრელი შესხლეტვა — ნაწვეის ტიპის რღვევა, მასთან დაკავშირებული ბრაქიანტიკლინი, ლითოლოგიური შემოსაზღვრულობა, საბადოს ცენტრალურ ნაწილში გამავალი ჩრდილო-აღმოსავლური მიმართულების რღვევა. ნინოწმინდის ზედა ეოცენის ბუდობისათვის კი ტექტონიკური სოლი წარმოქმნილი სტრუქტურული-სტრატეგრაფიული უთანხმოების და ნახსლეტის ტიპის რღვევის შეუღლებით, ბრაქიანტიკლინური სტრუქტურა და ლითოლოგიური ეკრანი, ქვედა ეოცენის გაზის ბუდობი (თელეთი, სამგორი) თაღურ-ლითოლოგიური კრანირებული ტიპისაა.

ნორიო-საცხენისის ქვეზონის ნავთობები, განსხვავებით თბილისი-სამგორის ამოწვეის ნავთობებისაგან, ხასიათდებიან: პარაფინის უმნიშვნელო (0,03%), მსუბუქი ფრაქციის დიდი (საცხენისი 57,8%) და ფისების შედარებით დაბალი შემცველობებით (საცხენისი 5,22%). საცხენისის ნავთობის განმასხვავებელი თვისებაა აგრეთვე ციკლურ-არომატული ნახშირწყალბადების და ნაფტენების ქარბი შემცველობა მეთანურ ნახშირწყალბადებთან შედარებით (შესაძლოა ოთხბირთვიანი ციკლოპენტან-პიდროფენანტრული სისტემის შემცველობა),

რაც, როგორც ჩანს, განაპირობებს ამ ნავთობის სამკურნალო თვისებებს, მაშინ, როდესაც თბილისი-სამგორის ამოწვევის ნავთობები პარაფინიანია (1,5—6%) და შეიცავს ფისების და ასფალტების შედარებით მაღალ მნიშვნელობებს (თელეთზე აღწევს 13,08%).

საერთოდ ჯგუფური და ქრომატოგრაფიული მახასიათებლების [1] და რიგი გეოქიმიური კოეფიციენტების მიხედვით, ნორიო-საცენისის და თბილისი-სამგორის ამოწვევის ნავთობები ჰქმნიან შესაბამისად ოლიგოცენ-შუამიოცენური და ეოცენური ნავთობების დამოუკიდებელ ტიპებს.

აღმოსავლეთ საქართველოს მტკვრის შუა წელის როფში ჩრდილოეთიდან-სამხრეთით გამოყოფა ცივ-გომბორის, მირზაანის, ტარიბანის, უდაბნოს ანტიკლინური ზონები. თითოეული მათგანი წარმოდგენილია რიგი კულისისებურად განლაგებული ანტიკლინებით. მათგან ყველაზე მნიშვნელოვანია: მანავის, კაკბეთის, მწარე-ხევის, უდაბნოს, ბაიდის, კილა-კუპრის, იორის, პატარა-შირაქის, პანტიშარის და შიუხის ნაოჭა სტრუქტურები სიღრმეში შესამჩნევად იშლებიან. მათი აგებულება ძლიერ გართულებულია სხვადასხვა მიმართულების რღვევებით, რომლებიც შეცოცებითი, შესხლეტვითი და ნაწვეითი ტიპისაა. შემჩნევა მეოთხეული პერიოდის დაძირვისა და აკუმულაციის სტრუქტურები. ნახშირწყალბადების კონცენტრაციის თვალსაზრისით, ჩვენი აზრით, საინტერესოა შეუღლებული ნაწვეითი ზონები, რომლებიც საკმაოდ დიდ მანძილზე გაიკვლევიან მტკვრისა და ივრის მდინარეთა შეუთში.

ამ რეგიონში ნავთობგაზიანობის მიხედვით ყველაზე მნიშვნელოვანია გარეკახეთის გეოტექტონიკური ქვეზონა დ. ბუღეიშვილის მიხედვით, ანუ დასავლეთის ნავთობგაზიანი რაიონი. დ. პაპავას მიხედვით ამ უკანასკნელს დასავლეთიდან ესაზღვრება სამგორი-თბილისის ამოწვევა, სამხრეთ-დასავლეთიდან — ივრისპირა ამოწვევა, ხოლო ჩრდილოეთიდან მთიანი კახეთის ნავთობგაზიანი რაიონი. აღმოსავლეთით ის თანდათან ფართოვდება და გადადის აზერბაიჯანის ტერიტორიაზე. მეზო-კაინოზოურ პერიოდში გარეკახეთის ტერიტორია განიცდიდა ინტენსიურ დაძირვას, რომელსაც თან სდევდა მძლავრი მოლასური წარმონაქმნების დაგროვება.

განხილულ რეგიონში დაფიქსირებულია ნავთობის შედარებით მცირე საბადოები — მირზაანი, პატარაშირაქი, ტარიბანი, ნაზარლები, მწარე-ხევი, რომლებიც ძირითადად დაკავშირებული არიან მეოტურ-პონტური შირაქის წყებასთან (მირზაანი, შირაქი, ნაზარლები), შირაქის წყებასთან, ზედასარმატულ ელდარის წყებასთან (ტარიბანი) და აღჩაგილურ ნაღებთან (მწარე-ხევი).

შირაქის წყებაში გამოვლენილი პროდუქტიული ფენები უკავშირდებიან მისი ზედა ნაწილის (300—800 მ) პიროქსენებით მდიდარ ქვიშაან-თიხიან და კონგლომერატულ დასტებს (ჩვიდმეტი პორიზონტი). სადაც კონგლომერატები წარმოდგენილია ფუძე ქანების, ცარცული ფლიშის და ზედაიურული რიფული კირქვების ქვარგალობით. შირაქის წყების ქვედა ნაწილის (900—1100 მ) ქვიშაან-თიხიანი პორიზონტები (XVI—XVII) მიკროკონგლომერატების შიგარბებით პეტროფიზიკური მახასიათებლებით კოლექტორებს წარმოადგენენ და მათში შესაძლებელია ნავთობის პროდუქტიული ფენების არსებობა.

ზედა და შუასარმატული ქვიშაან-თიხიან წარმონაქმნებში დადგენილია რამდენიმე პროდუქტიული პორიზონტი, მაგალითად IX, XI, XVI პორიზონტები ტარიბანის ელდარის წყებაში. ამრიგად, ნავთობდაგროვებები საერთოდ განლაგებულია მრავალფენობრივ პირობებში. ნავთობების სამრეწველო მნიშვნელობის დანავროვების და გამოვლინებებისთვის დამახასიათებელია: ანტიკლინურ-თალური (ტარიბანი), შეცოცება-ანტიკლინური (მირზაანი) და შეცოცება-ბრაქიანტიკლინური (მანავი) სტრუქტურული ტიპები.



დამჭერი სისტემების სახესხვაობებია: ფენობრივი და ლითოლოგიური შემოსაზღვრული (მირზანის), თალური და ლითოლოგიურად შემოსაზღვრული (ტარიბანის).

ნავთობები ხასიათდებიან შემდეგი შემცველობებით: გოგირდი 0,5%, პარაფინი 1,51—6%, ბენზინის ფრაქცია 14,2—29%, ფისები — 10—23%, ასფალტები 1,23—7,62%. ბენზინური ფრაქციის და ნავთობის ჯგუფურ შემადგენლობაში შეიმჩნევა მეთანური ნახშირწყალბადების სიჭარბე. იშვიათად გვაქვს შებრუნებული სურათიც. შედარებით დაბალი ხვედრითი წონით (0,825—0,866·10³ კგ/მ³) ხასიათდებიან ტარიბანის ნავთობები, მაღალი ხვედრითი წონით (0,932—0,960·10³ კგ/მ³) კი მწარე-ხვეის ნავთობი. ტარიბანის ზედასარმატული ნავთობების ხვედრითი წონის მაჩვენებლებს აკონტროლებენ სიღრმითი ფაქტორები, ხოლო მირზანის ნავთობების ხვედრით წონას შირაქის წყებიდან ასეთი ფაქტორები არ აკონტროლებენ.

ივრისპირა ამოწევა გაიდევნება მდინარე ივრის გასწვრივ ჩრდილო-დასავლეთი მიმართულებით. იგი შემოსაზღვრულია ჩრდილოეთიდან სიღრმული და სამხრეთიდან რეგიონალური რღვევებით. მის აგებულებაში უმეტესად მონაწილეობენ ნეოგენური (ზედა სტრუქტურული სართული) და პალეოგენური (ქვედა სტრუქტურული სართული) ნალექები. ქვეზონისათვის დამახასიათებელია: ძლიერ შეკუმშული, თლის გასწვრივ რღვევით ვართულებული ასიმეტრიული ნაოჭების არსებობა. შეიმჩნევა მაღალი სიბლანტის ნავთობების და ბითუმების შემცველი ქანების გამოსავლები (ბაიდა, პოლპოიტები, კარის ვადასავლელი) სიუხვე [2]. ბითუმი მიგრირებულია და მეორეული წარმოშობისა. ინფრაწითელი სპექტროსკოპიის შედეგების ანალიზის მიხედვით ბითუმების და მაღალი სიბლანტის ნავთობების წარმოშობის კერა ერთი და იგივეა. ივრისპირა ამოწევაზე დღეისათვის დადგენილია ნავთობის ერთი მცირე მასშტაბის საბადო (ბაიდა) და რამდენიმე ნავთობგამოვლინება. ბაიდის საძიებო მოედანი მდებარეობს აღნიშნული ამოწევის ჩრდილო ნაწილში. მის აგებულებაში მონაწილეობენ ეოცენურ-მეოტურ-პონტურ სტრატეგრაფიული დიაპაზონის ნალექები. ჭრილების დეტალური შესწავლის საფუძველზე კოლექტორები გამოიყო სარმატულ და მეოტურ-პონტურ ნალექებში. ნავთობის ფენი დაფიქსირებულია შუასარმატულში (კაბ. 16). ნავთობის სინჯები შესწავლილია შუა, ზედასარმატულ და მეოტურ-პონტური ნალექებიდან. ამასთან, შესწავლილი სინჯების უმეტესობა აღებულია ზღვიური ნალექებიდან (ფორიანობა აღწევს 23%). საბადოს სტრუქტურა შეიცოცება-ანტიკლინური ტიპისაა, დამჭერის ტიპი — ტექტონიკურად და ლითოლოგიურად ეკრანირებული. საბადოს შესწავლილობის ხარისხი დაბალია.

რივი გეოქიმიური კოეფიციენტების მიხედვით მტკვრის შუა წელის როფის ნავთობები უმეტესად ქმნიან ზედამოცენ-პლიოცენური ნავთობების დამოუკიდებელ ტიპს.

ამრიგად, ნავთობების და გაზების შედარებით დიდი დანაგროვები დაკავშირებულია აჭარა-თრიალეთის ზონის ცენტრალური ნაწილის ანტიკლინურ-გუმბათოვან სტრუქტურებთან და მტკვრის შუა წელის როფის ნეოტექტონიკურ მოძრაობებს მეტნაკლებად გადარჩენილ ანტიკლინური-თალური ტიპის სტრუქტურებთან.

თავისუფალი საწვავი გაზის მნიშვნელოვანი დანაგროვები მოსალოდნელია თელეთის სტრუქტურულ ცხვირზე, რომელიც ხასიათდება ქვედაეოცენური ნალექების შედარებით დიდი სიმძლავრეებით.

საცხენისის ნავთობი ხასიათდება: ციკლური არომატული ნახშირწყალბადების და ნაფტენების ჭარბი შემცველობით მეთანურ ნახშირწყალბადებზე



და მაღალი სამკურნალო თვისებებით. აქედან გამომდინარე მის და ანალოგიური შემადგენლობის სხვა ნავთობების გამოყენების სფეროს გაფართოებას აქვს დიდი სახალხო-სამეურნეო მნიშვნელობა.

ნავთობის ინსტიტუტის საქ. კომპლექსური
სამეცნიერო-კვლევითი და საპრ.
განყოფილება

(შემოვიღა 20.4.1992)

ГЕОЛОГИЯ

М. Т. КЕМАЛАДЗЕ, Г. Н. ХАТИСКАЦИ

ГЕОЛОГО-СТРУКТУРНЫЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ
НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ВОСТОЧНОЙ ГРУЗИИ

Р з ю м е

На основе комплексных исследований установлены типы структур и ловушек нефтегазовых месторождений Восточной Грузии. Доказана возможность открытия значительных скоплений горючего газа на Телетском структурном носу в нижнеэоцен-меловых образованиях, а также народнохозяйственная значимость использования тсхенисской нефти и аналогичных с ней по составу нефтей в лечебных целях.

GEOLOGY

M. TKEMALADE, G. KHATISKATSI

GEOLOGO—STRUCTURAL CONDITIONS OF FORMATION OF OIL
DEPOSIT IN EAST GEORGIA

S u m m a r y

On the basis of complex analysis, types of structure and traps of oil-gas deposit in East Georgia are found out. The possibility of discovery of significant accumulation of the fuel gas on Teleti structural nose, as well as economic value of the utilization of Tskhenisi oil and other oils for medical purposes, is proved.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. А. Чахмачев. Геохимия процесса миграции углеводородных систем. М., 1983.
2. К. Г. Годердзишвили, М. Т. Кемаладзе и др. Сообщения АН ГССР, 137, № 3, 1990.

Д. М. ШЕНГЕЛИА, Ю. У. ШВЕЛИДЗЕ, М. Т. БЛИАДЗЕ

О БИОТИТАХ ИЗ МЕТАМОРФИТОВ ЛОКСКОГО КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО ВЫСТУПА ЗАКАВКАЗСКОГО СРЕДИННОГО МАССИВА

(Представлено членом-корреспондентом Академии Г. М. Заридзе 18.3.1992)

Локский кристаллический выступ (ЛКВ) Закавказского среднего массива расположен в юго-восточной Грузии. Большая часть ЛКВ представлена палеозойскими гранитоидами, а метаморфиты в основном слагают его западную периферию.

Устанавливаются метаморфиты двух генетических типов [1, 2]: регионального и контактового метаморфизма, связанные друг с другом постепенными переходами. Наиболее высокотемпературные породы контактового метаморфизма обнаружены в непосредственном контакте с гранитоидами и представлены роговиками. Минеральные парагенезисы контакто-измененных пород соответствуют высокотемпературной ступени гранатовой субфации и биотит-хлорит-андалузит-мусковитовой фации и началу фации биотит-мусковитовых гнейсов¹, а наименее низкая ступень продуктов регионального метаморфизма определяется условиями биотитовой субфации, верхняя граница же не выходит за пределы низкотемпературной ступени гранатовой субфации [1, 2].

Биотит в метаморфитах ЛКВ устанавливается лишь в контактово-метаморфизованных метапелитах и возникает в результате воздействий палеозойских гранитоидов на хлорит-мусковит-фенгитовые сланцы. Он наблюдается в парагенезисе с андалузитом, плагиоклазом, кордиеритом, изредка калишпатом и первичным хлоритом. В приконтактных роговиках биотит низкожелезистый и очень высокотитанистый (см. табл. 1, обр. 151—86 и 149—86), имеет темно-бурую окраску, а его чешуйки изометричные. С удалением от контакта гранитоидов в биотитах из метапелитов возрастает железистость и снижается содержание титана. Кристаллохимические пересчеты (табл. 2) биотитов свидетельствуют, что значение октаэдрической позиции имеет некоторый дефицит из-за отсутствия в нем Al^{VI} а в ряде анализом (см. табл. 1, анал. 151—86, точки 2 и 3) нехватка тетраэдрического Al^{IV} компенсируется за счет Ti.

В метапелитах ЛКВ устанавливается возникновение биотита по схеме: хлорит + мусковит-фенгит $\begin{cases} \nearrow \text{слода} - \text{хлорит (К-хлорит)} \rightarrow \text{биотит} \\ \searrow \text{биотит} - \text{фенгит} \rightarrow \text{биотит}. \end{cases}$

¹ Авторы в статье придерживаются классификации метаморфической фации, разработанной С. П. Кориковским [3, 4].



Таблица 1

Микрозондовое определение биотитов и ассоциирующихся с ними К-хлоритов и биотит-фенгитов из метаморфитов ЛКВ

| № обр. | Минерал | Точка в минерале | SiO ₂ | TiO ₂ | Al ₂ O ₆ | FeO | MnO | MgO | CaO | Na ₂ O | K ₂ O | Сумма |
|--------|------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------------------|-------|------|-------|------|-------------------|------------------|-------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 151—86 | Би | 1 | 35,70 | 4,94 | 14,52 | 22,99 | 0,22 | 10,55 | 0,05 | 0,26 | 8,06 | 97,27 |
| | | 2 | 35,36 | 5,28 | 14,39 | 22,92 | 0,24 | 10,16 | 0,04 | 0,12 | 8,22 | 97,78 |
| | | 3 | 34,56 | 5,35 | 14,40 | 23,00 | 0,21 | 11,13 | 0,04 | 0,28 | 9,20 | 98,16 |
| | | 11 | 35,20 | 5,06 | 16,08 | 22,72 | 0,19 | 8,88 | 0,02 | 0,32 | 9,68 | 98,17 |
| 149—86 | , | 8 | 36,86 | 4,20 | 15,15 | 19,21 | 0,07 | 13,77 | 0,05 | 0,00 | 8,18 | 97,49 |
| 739-Д | " | 5 | 35,39 | 2,06 | 21,49 | 24,10 | 0,85 | 4,96 | 0,03 | 0,10 | 7,55 | 96,53 |
| 22-Л | " | 6 | 34,49 | 2,78 | 20,63 | 24,84 | 0,57 | 6,17 | 0,07 | 0,00 | 8,08 | 97,63 |
| 546 | К-хл Хл | 2 | 32,69 | 0,14 | 24,12 | 19,74 | 0,46 | 11,93 | 0,07 | 0,01 | 1,52 | 90,66 |
| | | 1 | 30,67 | 0,12 | 24,00 | 20,74 | 0,34 | 12,43 | 0,06 | 0,02 | 0,02 | 88,66 |
| 739-Д | К-хл | 4 | 30,28 | 1,40 | 21,82 | 26,10 | 0,83 | 6,33 | 0,07 | 0,28 | 2,55 | 89,64 |
| 22-Л | К-хл К-хл | 5 | 30,35 | 1,61 | 26,44 | 23,73 | 0,29 | 7,87 | 0,15 | 0,24 | 0,95 | 91,64 |
| | | 7 | 32,09 | 2,08 | 23,25 | 24,93 | 0,42 | 7,78 | 0,10 | 0,00 | 2,14 | 92,79 |
| 25-Л | К-хл Хл Хл | 3 | 31,24 | 0,69 | 20,78 | 24,74 | 0,07 | 12,47 | 0,02 | 0,00 | 1,21 | 92,02 |
| | | 6 | 27,18 | 0,24 | 19,16 | 28,38 | 0,88 | 13,18 | 0,45 | 0,45 | 0,42 | 90,19 |
| | | 7 | 28,26 | 0,16 | 20,14 | 27,58 | 0,83 | 13,39 | 0,00 | 0,00 | 0,42 | 90,95 |
| 110—86 | Би-фен " | 3 | 51,19 | 0,19 | 28,17 | 4,79 | 0,01 | 3,12 | 0,01 | 0,29 | 10,08 | 97,84 |
| | | 6 | 48,82 | 0,21 | 27,48 | 5,97 | 0,09 | 3,07 | 0,12 | 0,48 | 9,59 | 95,82 |
| 25-Л | " | 2 | 44,22 | 0,31 | 32,87 | 5,65 | 0,18 | 3,65 | 0,09 | 0,59 | 8,38 | 95,94 |
| 6-Л | " | 36 | 45,64 | 0,16 | 33,06 | 5,32 | 0,06 | 0,99 | 0,19 | 0,96 | 7,44 | 94,82 |
| | | 37 | 50,49 | 0,05 | 27,75 | 4,02 | 0,10 | 2,81 | 0,04 | 0,62 | 9,33 | 95,21 |

Примечание: минеральные парагенезисы пород—сб. 151—86—Би₅₃₋₅₉+Кпш₁₈₋₂₅+Пл₁₀₋₄₁+Анд+Кв; обр. 149—86—Би₄₄+Анд+Бкс+Ка; сб. 739-Д—Би₇₄+Пл+Кв+(Фен₂₅, Му₆₂, Пар₁₃)+Анд+Хл₄₈+К-хл₇₀; обр. 22-Л—Би₇₄+Фен₂₀₋₂₆, Му₆₇₋₇₂, Пар₇₋₈+К-хл₆₄+Хл₆₃+Анд+Кв; обр. 546—К-хл₆₉+Хл₆₈+Фен₁₁₋₂₀, Му₅₆₋₇₅, Пар₁₄+Пл+Кв+Грф+Би; обр. 25-Л—К-хл₆₃+Хл₆₀₋₆₁+Фен₂₈, Му₆₁, Пар₁₁+Би-фен₄₆+Грф+Аб+Кв; обр. 110—86—Би-фен₇₋₁₂+Хл₆₀₋₆₄+Фен₅₂₋₈₇, Му₆₋₃₈, Пар₇₋₁₀+Пл₁₋₄+Грф+Кв; обр. 6-Л—Би-фен₆+Фен₂₉, Му₆₁, Пар₁₁+К-Хл₆₃+Хл₆₀₋₆₁+Мб+Гф+Кв.

Принятые сокращения: Аб—альбит, Акт—актинолит, Анд—андалузит, Би—биотит, Бкс—белая калиевая слюда, Грф—графит, Ка—кальцит, Кв—кварц, Кор—кордиерит, К-хл—кали-хлорит, Кпш—калевый полевой шпат, Му—мусковит, Пар—парагонит, Пл—плагноклаз, Фен—фенгит, Хл—хлорит.

Цифры при символах железо-магнезиальных минералов (Би₅₄)—их общая железистость

($F = \frac{Fe}{Fe+Mg}$), при символах Пл (Пл₄₀) означает содержание анортитового компонента, при символе Кпш (Кпш₄₀)—содержание альбитового компонента.



В регионально метаморфизованных и низкой степени контактово-метаморфизованных метапелитах в одном и том же прозрачном шлифе, наряду с мусковит-фенгитом и зеленым хлоритом, наблюдаются минералы, по рентгеновским данным, смешанослойной структуры:

Таблица 2

Кристаллохимические формулы биотитов и биотит-фенгитов в пересчете на 22 атома кислорода

| № обр. | Точка в минерале | Si | Al ^{IV} | Al ^{VI} | Ti | ΣFe | Mn | Mg | Ca | Na | K |
|----------------|------------------|------|------------------|------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Биотиты | | | | | | | | | | | |
| 151—86 | 1 | 5,41 | 2,59 | 0, | 0,56 | 2,91 | 0,03 | 2,38 | 0 | 0,08 | 1,56 |
| | 2 | 5,40 | 2,57 | 0, | 0,57 | 2,90 | 0,03 | 2,29 | 0 | 0,04 | 1,78 |
| | 3 | 5,24 | 2,57 | 0, | 0,42 | 2,91 | 0,02 | 2,51 | 0 | 0,08 | 1,78 |
| | 11 | 5,34 | 2,66 | 0,21 | 0,58 | 2,87 | 0,02 | 2,00 | 0 | 0,08 | 1,86 |
| 149—86 | 8 | 5,59 | 2,41 | 0,29 | 0,47 | 2,43 | 0,01 | 3,11 | 0 | 0 | 1,58 |
| 22-Л | 6 | 5,23 | 2,77 | 0,91 | 0,31 | 3,14 | 0,07 | 1,39 | 0,01 | 0 | 1,56 |
| 739-Д | 5 | 5,37 | 2,63 | 1,21 | 0,23 | 3,05 | 0,11 | 1,12 | 0 | 0,02 | 1,46 |
| Биотит-фенгиты | | | | | | | | | | | |
| 110—86 | 3 | 7,03 | 0,97 | 3,04 | 0,01 | 0,55 | 0 | 0,36 | 0 | 0,14 | 1,76 |
| | 6 | 6,65 | 2,35 | 2,06 | 0,02 | 0,67 | 0,01 | 0,35 | 0,02 | 0,24 | 1,66 |
| 25-Л | 2 | 6,02 | 2,98 | 2,29 | 0,03 | 0,64 | 0,02 | 0,42 | 0,01 | 0,30 | 1,44 |
| 6-Л | 36 | 6,19 | 2,81 | 2,47 | 0,01 | 0,60 | 0 | 0,11 | 0,11 | 0,50 | 1,28 |
| | 37 | 7,07 | 1,93 | 2,08 | 0 | 0,46 | 0,01 | 0,33 | 0 | 0,32 | 1,66 |

обычно мелкочешуйчатый, похожий на биотит, коричнево-красный слюда-хлорит (К-хлорит) и коричневые или коричнево-красные плеврохроничные чешуйки, опять-таки похожие на биотит-биотит-фенгит. Микроскопическое изучение К-хлорита показало, что он от ассоциирующегося с ним хлорита отличается более высоким содержанием K_2O , SiO_2 и TiO_2 (см. табл. 1) и по химическому составу и структуре представляет собой промежуточный продукт между хлоритом и биотитом. Биотит-фенгит же представляет собой промежуточный продукт между мусковит-фенгитом и биотитом и по составу ближе стоит к мусковит-фенгиту, чем к биотиту (высокое содержание SiO_2 , Al_2O_3 , низкое содержание TiO_2 , FeO , MgO , см. табл. 1).

Сравнение химического состава смешанослойных образований слюда-хлорита (К-хлорита) и биотит-фенгита показывает резкое их различие. Это значительно более высокое содержание K_2O , SiO_2 и Al_2O_3 и очень низкое FeO и MgO в биотит-фенгите по сравнению с К-хлоритом; кроме того, в К-хлорите нередко наблюдаются высокотитанистые разновидности.

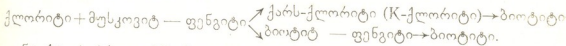


დ. შენგელია, ი. შველიძე, მ. ბლიადე

ამიერკავკასიის უშალედური მასივის ლოქის კრისტალური
 ვერილის მიტამორფიზმის ბიოტიზმის შესახებ

რეზიუმე

ლოქის კრისტალურ ვერილში ბიოტიტი წარმოიშობა ქლორიტ-მუსკო-
 ვიტ-ფენგიტიან ფიქლებზე გრანიტოიდების კონტაქტური ზემოქმედებით.
 ბიოტიტი ყალიბდება სქემით:



კონტაქტურ რქაულებში ბიოტიტი მეტად მაღალი ტიტანიანი და დაბალი რკი-
 ნიანი. მასში Al^{VI} არ არსებობს გამო ოქტაედრული პოზიცია გარკვეული
 დეფიციტით ხასიათდება, ხოლო რიგ შემთხვევებში ტეტრაედრული $Al^{IV} Ti$
 ხარჯზეა კომპენსირებული. ნაჩვენებია, რომ K-ქლორიტი ქიმიური შედგენი-
 ლობით უშალედურ პროდუქტს წარმოადგენს ქლორიტსა და ბიოტიტს შორის,
 ხოლო ბიოტიტ-ფენგიტი კი — მუსკოვიტ-ფენგიტსა და ბიოტიტს შორის. ამავე
 დროს ქიმიური შედგენილობით პირველი უფრო ახლოს არის ქლორიტთან,
 ხოლო მეორე — მუსკოვიტ-ფენგიტთან, ვიდრე ბიოტიტთან.

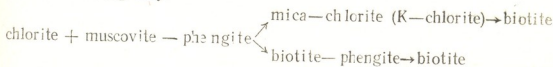
PETROLOGY

D. SHENGELIA, I. SHVELIDZE, M. BLIADZE

ON BIOTITES IN METAMORPHITES OF THE LOCKI CRYSTALLINE
 OUTCROP OF THE TRANSCAUCASIAN MEDIAN MASSIF

Summary

In the Locki crystalline outcrop biotite occurs in chlorite muscovite
 plates as a result of contact influence of granitoids. Biotite formation proceeds
 in the following way:



In contact hornfels biotite is rich in titanium content and poor in fer-
 ruginity. Due to the absence of Al^{VI} , octahedral position, the biotite is cha-
 racterized by the definite deficit and in several cases tetrahedral Al^{IV} is
 compensated at the expense of Ti. It has been shown that K-chlorite, ac-
 cording to its chemical composition, is a median product between chlorite
 and biotite, and biotite-phengite is a median product between muscovite-
 phengite and biotite. Besides, the chemical composition of the first one
 corresponds to chlorite and the second—to muscovite-phengite rather than
 to biotite.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Д. М. Шенгелиа, В. Т. Вашикидзе, Н. Г. Попорядзе. ДАН СССР, т. 308, № 3, 1989.
2. Д. М. Шенгелиа, Н. Г. Попорядзе, М. Т. Блиадзе. Сообщения АН Грузии, 1992.
3. С. П. Кориковский. Фации метаморфизма метapelитов. М., 1979.
4. Д. М. Шенгелиа, С. П. Кориковский и др. Петрология метаморфических комплексов Большого Кавказа. М., 1991.

AUTOMATIC CONTROL AND COMPUTER ENGINEERING

L. ABBASOVA

ASYMPTOTICAL OBSERVERS FOR LINEAR DISTRIBUTED
 PARAMETER SYSTEMS

(Presented by Academician V. Chavchanidze, 23.10.91)

A problem of identification for linear distributed plants on the basis of observers' construction, parameters of which converge to the corresponding unknown plants parameters in the metric L_2 , is solved in this paper. Discontinuous system theory methods are used in observers design [1, 2]. Recently the observers of such type have been developed for the solution of some particular type of problems of distributed parameter system identification [3]. A system distributed in the domain $D \subset R^n$, the state function of which is defined by the equation

$$\begin{aligned} \dot{Q}(x, t) + a(x) Q(x, t) &= L[Q(x, t), b(x)] + f(x, t), \quad x \in D, \quad t > 0, \\ Q(x, t) &= Q_0(x), \quad x \in D \\ B[Q(x, t)] &= 0, \quad x \in \Gamma, \end{aligned} \quad (1)$$

is considered. Here $a(x)$, $b(x)$ are parameters which are to be defined, $f(x, t)$ is the examined external perturbation, Γ is the bond of the domain D , L and B are the differential operators which together with $a(x)$, $b(x)$, $f(x, t)$, $Q_0(x)$ guarantee the problem (1) correction. In order to designate derivatives of $Q(x, t)$ respectively in t and in $x=(x_1, \dots, x_n)$, designations of the type $\frac{\partial Q(x, t)}{\partial t} = \dot{Q}(x, t)$, $\frac{\partial Q(x, t)}{\partial x_1} = Q_{x_1}'(x, t)$, are accepted.

Consider the one-dimensional heat equation with the boundary conditions of a sufficiently general linear type. Let us put in (1)

$$\begin{aligned} n &= 1, \quad D = (0, 1), \quad L = (b(x) Q'(x, t))', \\ Q(0, t) + c_0 Q'(x, t)|_{x=0} &= 0, \quad Q(1, t) + c_1 Q'(x, t)|_{x=1} = 0, \quad c_0 \leq 0, \quad c_1 \geq 0. \end{aligned} \quad (2)$$

Assume that the possible value diapasons of plant parameters are known: $0 \leq a(x) \leq a^*$, $0 \leq b(x) \leq b^*$. Consider the «model» (observer) of the system (1), (2), the state function $\theta(x, t)$ of which is defined as

$$\begin{aligned} \dot{\theta}(x, t) + \hat{a}(x) \theta(x, t) &= ((\hat{b}(x, t) + N(t)) \theta'(x, t))' + f(x, t) + u(x, t), \\ x &\in D, \quad t > 0, \\ \theta(x, 0) &= Q_0(x), \quad x \in D, \\ \theta(0, t) + c_0 \theta'(x, t)|_{x=0} &= 0, \quad \theta(1, t) + c_1 \theta'(x, t)|_{x=1} = 0. \end{aligned} \quad (3)$$



For synthesis of the controlling effect $u(x, t)$ and determination of the parameters $\widehat{a}(x)$, $\widehat{b}(x)$, $N(t)$ dynamics the functional $V(t) = \frac{1}{2} \int_D x^2(x, t) dx$,

$z(x, t) = \theta(x, t) - Q(x, t)$ analysis is carried out. By virtue of (1)–(3) we have

$$\dot{V}(t) = \int_D z(x, t) [F(x, t) + u(x, t)] dx - \int_D (z'(x, t))^2 (\widehat{b}(x, t) + N(t)) dx$$

$$F(x, t) = -\Delta a(x, t) Q(x, t) + ((\Delta b(x, t) + N(t)) Q'(x, t))' - \widehat{a}(x, t) z(x, t),$$

$$\Delta a(x, t) = \widehat{a}(x, t) - a(x), \quad \Delta b(x, t) = \widehat{b}(x, t) - b(x),$$

according to which it is seen that control

$$u(x, t) = -M(x, t) \operatorname{sign} z(x, t), \quad M(x, t) \geq \sup_{\substack{x \in D \\ t > 0}} |F(x, t)| \quad (4)$$

guarantees the condition $\|z(x, t)\|_{L_2[D]} = 0, t \geq 0$ accomplishment only in the case of the choice of $N(t) \geq \sup_{x \in D} \widehat{b}(x, t)$. It offers no difficulty to show that in this case the condition

$$z(x, t) = 0, \quad x \in D, \quad t \geq 0 \quad (5)$$

is being fulfilled [1]. A control equivalent [1] to $u(x, t)$ on the manifold of its discontinuities $z(x, t) = 0$ is equal to

$$u_{eq}(x, t) = \Delta a(x, t) Q(x, t) - ((\Delta b(x, t) + N(t)) Q'(x, t))', \quad (6)$$

Determine the observer parameters variation dynamics as

$$\dot{\widehat{a}}(x, t) = -Q'(x, t) (1 - \exp\{Q(x, t)\}) \left[\int_D u(\xi, t) d\xi - N(t) Q'(x, t) \right]$$

$$\dot{\widehat{b}}(x, t) = -Q(x, t) [u(x, t) - N(t) Q''(x, t)], \quad x \in D, \quad t > 0, \quad (7)$$

$$\widehat{a}(x, 0) = a^*, \quad \widehat{b}(x, 0) = b^*, \quad x \in D$$

Carry out the analysis of the difference between values of plant parameters and observers' parameters using the functional $W(t) = \int_D (|\Delta a(x, t)| + |\Delta b(x, t)|) dx$. Calculate the generalized derivative of $W(t)$. According to (5)–(7) we have

$$\begin{aligned} \frac{d}{dt} W(t) = & - \int_D |\Delta a(x, t)| Q^2(x, t) [1 + \operatorname{sign} \Delta a(x, t) \operatorname{sign} \Delta b(x, t)] dx - \\ & - \int_D |\Delta b(x, t)| (Q'(x, t))^2 [1 + (1 - \exp\{-Q(x, t)\}) \operatorname{sign} \Delta a(x, t) \operatorname{sign} \Delta b(x, t)] dx - \\ & - \int_D |\Delta a(x, t)| Q(x, t) \exp\{-Q(x, t)\} dx \end{aligned}$$

from which it is seen that, if

$$0 < \mu_1 \leq Q(x, t), \quad 0 < \mu_2 \leq |Q'(x, t)|, \quad x \in D, \quad t \geq 0, \quad (8)$$

then $\frac{d}{dt} W(t) = -kW(t)$, $k = \min \{\mu_1 \exp \{-\mu_1\}, \mu_2^2\}$. Taking into account that $W(0) \leq a^* + b^*$ we obtain the time moment estimation beginning from which the condition $W(t) \leq \varepsilon$ is being fulfilled: $t_e > \frac{1}{k} \ln \frac{(a^* + b^*)}{\varepsilon}$. Formulate the received results as a theorem.

Theorem. Let $f(x, t)$, $Q_0(x)$ in the system (1)–(2) be such, that the condition (8) is being fulfilled and $k > \frac{1}{t_e} \ln \frac{(a^* + b^*)}{\varepsilon}$. Then, beginning from the time moment t_e the inequality $\int_D [|\widehat{a}(x, t) - a(x, t)| + |\widehat{b}(x, t) - b(x, t)|] dx \leq \varepsilon$ is being fulfilled, where $\widehat{a}(x)$, $\widehat{b}(x)$ are the observer (3), (4), (7) parameters.

Consider now the two-dimensional heat equation. Assume that the state function $Q(x, t)$ is defined in the domain $D = \{x = (x_1, x_2), 0 < x_1 < 1, 0 < x_2 < 1\}$, $t \geq 0$ and the operators L , is of the type

$$L = (b(x) Q'_{x_1}(x, t))'_{x_1} + (b(x) Q'_{x_2}(x, t))'_{x_2}. \quad (9)$$

Since the most difficulty is represented by the parameter $b(x)$ estimation not limiting the common character of the proposed results, let us consider parameter $a(x)$ to be known. With respect to $b(x)$ let us make the following assumption

$$0 \leq b(x) \leq b^*, \quad |b^i_{x_i}(x)| \leq k_b, \quad i, j=1, 2 \quad (10)$$

Consider the system

$$\begin{aligned} \dot{\theta}(x, t) + a(x) \theta(x, t) &= ((\widehat{b}(x) + N(t)) \theta'_{x_1}(x, t))'_{x_1} + ((\widehat{b}(x) + \\ &+ N(t)) \theta'_{x_2}(x, t))'_{x_2} + f(x, t) + u(x, t), \quad x \in D, \quad t \geq 0, \\ \theta(x, 0) &= Q_0(x), \quad x \in D, \end{aligned} \quad (11)$$

$$B[\theta(x, t)] = 0, \quad x \in \Gamma, \quad t \geq 0,$$

$$u(x, t) = -M(x, t) \operatorname{sign} \alpha(x, t), \quad N(x, t) \geq 0,$$

$$\begin{aligned} \dot{\widehat{b}}(x, t) &= -\lambda Q(x, t) u(x, t) - N(t) Q(x, t) (Q''_{x_1 x_1}(x, t) + Q''_{x_2 x_2}(x, t)), \\ &x \in D, \quad t \geq 0, \end{aligned}$$

$$\widehat{b}(x, 0) = b^*, \quad x \in D$$

Theorem. Let $f(x, t)$, $Q_0(x)$ in the system (1), (9), (10) be such that the conditions $0 < k_0 \leq |Q^i_{x_i}|$, $|Q^j_{x_j}| \leq k_1 < \infty$, $j=1, 2$,

$$\int_0^1 Q(x, t) Q'_{x_1}(x, t) \Big|_{x_1=0}^{x_1=1} dx_1 = \int_0^1 Q(x, t) Q'_{x_2}(x, t) \Big|_{x_2=0}^{x_2=1} dx_2 = 0$$

are true. Then $\int_D |\widehat{b}(x, t) - b(x, t)| dx \xrightarrow[t \rightarrow 0]{} 0$, where $\widehat{b}(x)$ is the observer (11) parameter.

In order to prove the theorem it is necessary to carry out the analysis of the dynamics $\alpha(x, t)$ using the functionals $V(t) = \frac{1}{2} \int_D \alpha^2(x, t) dx$,

$W(t) = \int_D |\Delta b(x, t)| dx$. In conclusion it should be noted that by the choice

of the function $f(x, t)$, it is possible to avoid the necessity of information about the derivatives of the state function to realize the suggested algorithms [3].

Institute of control systems,
Georgian Academy of Sciences.

(Received on 24.10.1991)

ავტომატური მართვა და გამოთვლითი ტექნიკა

ლ. აბასოვა

გამანაწილებელ პარამეტრებიანი წრფივი სისტემების
ასიმპტოტური მეთვალყურეობა

რეზიუმე

სტატიაში მოყვანილია მართვის გამანაწილებელი ობიექტების იდენტიფიკაციის ამოცანა, რომელიც იხსნება მეთვალყურეობის აგების საფუძველზე, რომლის პარამეტრები L_2 მეტრიკაში ემთხვევა შესაბამისი უცნობი ობიექტის პარამეტრებს. მეთვალყურეობის სინთეზის დროს გამოიყენება წყვეტადი სისტემების თეორიის მეთოდები.

АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Л. И. АБАСОВА

АСИМПТОТИЧЕСКИЕ НАБЛЮДАТЕЛИ ЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ
С РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ

Резюме

В работе решается задача идентификации линейных распределенных объектов управления на основе построения наблюдателей, параметры которых в метрике L_2 сходятся к соответствующим неизвестным параметрам объекта. При синтезе наблюдателей используются методы теории разрывных систем.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. V. I. Utkin. Sliding modes in problems of optimization and control, 1987.
2. V. I. Utkin, U. V. Orlov. Rep. Acad. Sci. USSR, 283, 5, 1988.
3. L. I. Abasova. Automation and remote control, 51, 10, 1990.



ბ. გაბუა, ვ. გოგიტიძე

ბრინჯის კულტურის აბრეკოლოგიური პირობები
საქართველოში

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ვ. ჯაოშვილმა 13.2.1992)

ბრინჯის კულტურა საქართველოსათვის დიდ სიახლეს არ წარმოადგენს. მის მოყვანას ჩვენთან ისტორიულად მისდევდნენ. მისი სამშობლო სამხრეთი აზიაა. იგი საქართველოში ირანიდან შემოუტანიათ და გავრცელებულა ქვემო ქართლის სარწყავ ადგილებში, მდ. მდ. ივრისა და ალაზნის ნაპირებზე, აჭარაში, გურიასა და სამეგრელოში. 1900 წლიდან ბრინჯის ნათესები შემცირდა და მისი თესვა თანდათან შეწყდა [1]. საერთოდ, ჩვენში იგი ძლიერ გავრცელებული კულტურა ყოფილა, რაზედაც ვახუშტი [2] მიუთითებს, რომ საქართველოში „...ნაყოფიერებს ყოველნი თესლ-მარცვალნი კაცთა საზრდელნი: ბრინჯნი, ხორბალნი, ქრთილი, შვრივა, სიმინდი, ღომი, ფეტვი, მუხუნო, ლობიო, ოსპი, ცერცვი, საკადრისი, ძაძა, მაშა, უგრეხელი, კანაფი, სელი და სხვანია“. ვახუშტი ადგილებსაც მიუთითებს, სადაც ბრინჯი მოჰყავდათ. იგი ასახელებს მდ. ალაზნის ვაკისა და თბილისის სამხრეთით მდებარე ტერიტორიებს, დასავლეთ საქართველოდან კი — სამეგრელოს, სადაც „... ბრინჯი ნაყოფიერებს ურწყავად“.

ბრინჯი ერთწლიანი მარცვლოვანი კულტურაა. არსებობს მისა ასობით ჯიში, რომლებიც ერთმანეთისაგან განსხვავდება როგორც სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობით, ისე ნიადაგურ-კლიმატური და წყლის რეჟიმის მიმართ დამოკიდებულების მიხედვით. იგი მოჰყავთ ტროპიკებში, სუბტროპიკებსა და ზომიერ განედებშიც (50°-მდე). მისი გავრცელების ზედა საზღვარი ემთხვევა 3200° (10°-ზე მეტი) აქტიურ ტემპერატურათა ჯამის იზოთერმას [3—5].

დადგენილია, რომ 10°-ზე დაბალ ტემპერატურაზე ბრინჯის თესლის გაღებვა არ ხდება. ვალეებისათვის საუკეთესო პირობებს ქმნის 20—25° ტემპერატურა; ამ დროს აღმონაცენი მესამე-მეოთხე დღეს გამოჩნდება. აღმონაცენი ადვილად ზიანდება სუსტი წაყინვების —1°-ის დროსაც კი. დაბუჩქებისათვის მინიმალურ ტემპერატურად ითვლება 14°, ხოლო ოპტიმალურად — 16—18°; 25°-ზე უფრო მაღალ ტემპერატურაზე დაბუჩქება ფერხდება. დათესვიდან აღმოცენებამდე და ყვავილობის ფაზაში ბრინჯი განსაკუთრებით მგრძობიარეა ტემპერატურის მიმართ. თესვიდან აღმოცენებამდე პერიოდში საშუალო დღეღამური ტემპერატურა არ უნდა იყოს 15°-ზე, ხოლო ყვავილობის პერიოდში — 22°-ზე დაბალი. ყვავილობისათვის მინიმალურია 15°, ხოლო ოპტიმალური — 18—21°; რაც მაღალია ტემპერატურა (32°-მდე), მით უკეთ მიმდინარეობს ყვავილობა. მარცვლების მომწიფების დასაწყისში ჰაერის ტემპერატურა არ უნდა იყოს 12—15°-ზე დაბალი, სასურველია აღწევდეს 25°-ს. მომწიფების პერიოდში ტემპერატურის მცირე დღეღამური ამპლიტუდა ხელს უწყობს მოსავლიანობის ამაღლებას და მარცვლის მომწიფებას [3, 6, 7].



ბრინჯის სითბოთი უზრუნველყოფაში არსებითი მნიშვნელობა ენიჭება მის ნათესებში განვითარების კრიტიკულ ფაზაში (ყვავილობა) 10—12 სმ სისქის წყლის ფენის არსებობას. ამ პირობებში წყლის საშუალო დღეღამური ტემპერატურა ჰაერისაზე 1,5—4,5°-ით მაღალია, რაც დამატებით იძლევა სავეგეტაციო პერიოდში 200—250° სითბოს ჯამს [8].

როგორც ცნობილია, მცენარის ფოტოსინთეზის ინტენსივობა დაკავშირებულია გარემოს სითბოს რეჟიმთან. მაქსიმალური ფოტოსინთეზი და წყლის ჟანგბადით ყველაზე უფრო მეტად გამდიდრება ხდება, როცა ნათესებში დატბორილი წყლის ტემპერატურა მერყეობს 27—32°-ის ფარგლებში. ზრდასრული მცენარის ფოტოსინთეზის ინტენსივობა ერთ ღონეზეა ტემპერატურის 18-დან 33°-მდე ცვლილების დროსაც [6, 8, 9].

ბრინჯის ნორმალური ზრდა-განვითარებისათვის საჭიროა მზის ინტენსიური განათება. მისი ყველა ჯიშისათვის მზის ნათების ხანგრძლივობა უნდა აღწევდეს დღეში 9—12 საათს. ღრუბლიანობა მასზე უარყოფითად მოქმედებს: იწვევს დაბუჩქების შეფერხებას, აჭიანურებს საგველას ამოღების ვადებს, ხელს უშლის მარცვლის მომწიფებას. საადრეო ჯიშები ნეიტრალურია დღის ხანგრძლივობის მიმართ. საგვიანო ჯიშების მომწიფება კი მხოლოდ მოკლე დღის პირობებში მიმდინარეობს. ამიტომაც საჭიროა ნათესის წყლით დატბორვა. წყალი, ამცირებს რა ტემპერატურის დღეღამურ ამპლიტუდას, აჩქარებს სინათლის სტადიის გავლას და ამოკლებს თვით სავეგეტაციო პერიოდსაც [3, 8].

ყვავილობა და დამტვერიანება ხელსაყრელი ამინდიანობის პირობებში ერთ დღეში ხდება. არახელსაყრელი ამინდიანობის (მორღებულულობა, წვიმა, აცივება) დროს მისი ყვავილობა რამდენიმე დღეს ჭიანჭურდება. ამ პერიოდში აცილებელია ნათესებში იყოს წყლის გარკვეული ფენა. დაბუჩქებისა და ყვავილობის პერიოდში ხშირი და თავსხმა წვიმები იწვევენ ყვავილების არასრულ დამტვერებას და მოსავლიანობის შემცირებას.

ბრინჯის ტრანსპირაციის დონე დაბალია მისი ტრანსპირაციის კოეფიციენტი საშუალოდ შეადგენს 400—500 ერთეულს [8].

ბრინჯის გავრცელების ჩრდილო განედებში (გავრცელების ზედა საზღვართან) მოჰყავთ ჯიშები: „დუბოვსკი 129“, „დალნევისტოჩნი“ და „ნოვოსელსკი“. ამ ჯიშების სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა შეადგენს 95-დან 125 დღემდე, ხოლო მოსავლიანობა 4—5 ტ/ჰა-ზე. ჯიშები მდგრადია მარცვლების დაცვენისა და ჩაწოლის მიმართ [3, 4, 5, 8]. აქვე მოგვაქვს მ. ეპაზასავეის [3] მიხედვით შედგენილი ცხრილი (ცხრ. 1), სადაც მოცემულია ბრინჯის ჯიშების სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა და 15°-ზე მეტი აქტიურ ტემპერატურათა საჭირო ჯამების მნიშვნელობანი.

ც ხ რ ი ლ ი 1

მომწიფების სხვადასხვა პერიოდის ბრინჯის ჯიშების მოთხოვნილება სითბოს მიმართ

| ჯ ი შ ი | დათესვა — სრული სიმწიფე | |
|----------|---------------------------------------|---|
| | 15°-ზე მეტი აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი | სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა, დღეთა რიცხვი |
| საადრეო | 2400—2800 | ნაკლები — 120 |
| საშუალო | 2800—3200 | 120 — 135 |
| საგვიანო | 3200 და მეტი | 135 და მეტი |

ცნობილია [5, 6, 8], ბრინჯის თესვის სამი მეთოდი:

1. თესვა მინიმალურ (0,5—1,0 სმ) სიღრმეზე და ნათესის მაშინვე 6—8 სმ



წყლის ფენით დაფარვა:

- შედარებით ღრმად (4—5 სმ) თესვა, აღმოცენებამდე ნათესის წყლით დაფარვის გარეშე;
- ავიაციის საშუალებით წყალში მოზნევით თესვა.

თესვის დაგვიანებული ვადების შემთხვევაში, როცა წაყინების საშიშროება გავლილია, გამოიყენება პირველი მეთოდი. ხელსაყრელი ამინდიანობისას ადრეული თესვის პირობებში იყენებენ მეორე მეთოდს. ავიაწესი კი გამოიყენება, როცა სათესი მიწები ჭარბად დანესტიანებულია და სათესი მანქანების გამოყენება შეუძლებელია.

ბრინჯის თესვის პრაქტიკაში მიღებულია მისი მოყვანის — წყლით დაფარული და მშრალობის წესი.

ნათესის წყლით დაფარვა შეიძლება მოხდეს მუდმივად, შემოკლებული ან წყვეტილი პერიოდით.

მუდმივი დატბორვისას ნაკვეთში წყლის ფენა შენარჩუნებულია მთელი სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში. მუდმივი დატბორვა ხელს უწყობს მცენარის არა მხოლოდ ბიოლოგიური და ფიზიკური მოთხოვნილებების დაკმაყოფილებას, არამედ აუმჯობესებს ნათესში მიკროკლიმატს, ქმნის „სათბურის ეფექტს“, რაც მეტად საჭიროა მის მოსაყვანად შედარებით ცივ რაიონებში.

შემოკლებული პერიოდით დატბორვას იყენებენ შორეულ აღმოსავლეთში ღრმად თესვის დროს. ამ მეთოდით მოყვანისას ვეგეტაციის დასაწყისსა და დასასრულს ნათესის წყლით დაფარვა არ ხდება.

წყვეტილი პერიოდით დატბორვა გამოიყენება წყლის ეკონომიის მიზნით. ჩვენ დავინტერესდით იმ რეგიონების კლიმატური რეჟიმით, სადაც ისტორიულად ყოფილა ბრინჯი გავრცელებული და მოგვყავს ცხრილის სახით ამ რეგიონებისა და მათ მიმდებარე ტერიტორიაზე არსებული მეტეოროლოგიური სადგურების კლიმატური მასალები (ცხრ. 2).

ც ხ რ ი ლ ი 2

ბრინჯის კულტურის შესაძლებელი გავრცელების რაიონების ზოგადი კლიმატური მაჩვენებელი

| მეტეოროლოგიური სადგური | საშუალო თვიური ტემპერატურა | | | | | | 15°-ზე გადასვლა | 15°-ზე მეტი ჯ ა მ ი |
|---------------------------|----------------------------|------|------|------|------|------|--------------------|------------------------|
| | IV | V | VI | VII | VIII | IX | | |
| სამტრედია | 13,0 | 18,0 | 21,0 | 23,2 | 23,5 | 20,4 | 27. IV | 3700 |
| ზონი | 12,9 | 17,8 | 20,9 | 23,0 | 23,4 | 20,2 | 27. IV | 3650 |
| ხეთი | 12,9 | 17,3 | 20,6 | 23,0 | 23,2 | 20,2 | 30. IV | 3680 |
| სენაკი | 12,8 | 17,6 | 20,8 | 22,8 | 23,2 | 20,1 | 29. IV | 3660 |
| წნობრი | 12,8 | 17,9 | 21,6 | 25,0 | 24,9 | 20,2 | 27. IV | 3650 |
| ალაზანი | 12,6 | 17,7 | 21,7 | 25,1 | 25,1 | 20,5 | 30. IV | 3630 |
| რუსთავი | 11,9 | 17,5 | 21,6 | 25,0 | 25,0 | 20,3 | 2. V | 3530 |
| გარდაბანი | 12,1 | 17,8 | 21,9 | 25,3 | 25,0 | 20,1 | 30. IV | 3550 |

როგორც 2 ცხრილიდან ჩანს, ყველა წარმოდგენილი მეტეოსადგურის მიხედვით 15°-ზე მაღალი აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი 3500°-ზე მეტია, რაც სავსებით საკმარისია ბრინჯის სავიანო ჯიშების მოსაყვანად. ამასთან, 15° საშუალო დღეღამურ ტემპერატურაზე გადასვლა ხდება აპრილის ბოლოს — მაისის დასაწყისში. ბრინჯის თესვაც სასურველია ამ პერიოდში ჩატარდეს. საგველას აიღება და ყვავილობა მოხდება ივლის-აგვისტოში. აღნიშნულ ფაზებში კი, როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, საჭიროა 22° და უფრო მაღალი ტემპერატურა, რაც ცხრილში მოცემული მეტეოსადგურის მონაცემებით უზრუნველყოფილია. სიმწიფის პერიოდი დამთხვევა სექტემბრის თვეს. ამ ფაზაში



ბრინჯისათვის საჭიროა 15—18° და მასზე მაღალ. ტემპერატურა. მოყვანილი მონაცემებით სექტემბრის თვის ტემპერატურა აღნიშნულ მაჩვენებელზე მაღალია. ყოველივე აღნიშნული მიგვიბრუნებს, რომ ჩვენ მიერ მოყვანილი მეტროსადგურების კლიმატური მონაცემები ხელსაყრელ ეკოლოგიურ პირობებს შეუქმნის ბრინჯის კულტურას.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, მიგვაჩნია, რომ ბრინჯის სათესი ფართობები უნდა შეირჩეს: დასავლეთ საქართველოში — სამტრედიის, ხონის, აბაშის, სენაკისა და ზობის რაიონებში; აღმოსავლეთ საქართველოში — გარდაბნის რაიონში და მდ. ალაზნის ქვემო წელის ვაკის სარწყავ მიწებზე. ამასთან, დასავლეთ საქართველოს რაიონებში შესაძლებელია ბრინჯის მოყვანა მშრალობის წესით, ხოლო აღმოსავლეთ საქართველოში კი — წყლით დაფარვით.

ვახუშტი ზაგრატიონის სახ.
გეოგრაფიის ინსტიტუტი

(შემოვიდა 14.2.1992)

РАСТЕНИЕВОДСТВО

Г. И. ГАГУА, В. М. ГОГИТИДЗЕ

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РИСОВОЙ КУЛЬТУРЫ В ГРУЗИИ

Резюме

В Грузии возможно возделывание рисовой культуры и притом успешно. Посевные площади для риса могут быть подобраны в наиболее теплых регионах, исходя из их благоприятных для этой культуры климатических характеристик.

PLANT-GROWING

G. GAGUA, V. GOGITIDZE

AGROECOLOGICAL CONDITIONS FOR RICE CULTIVATION IN GEORGIA

Summary

Rice can be cultivated in Georgia successfully. Sowing areas should be selected in warmer regions taking into account their favourable climatic conditions for rice growing.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. ვახუშტი ვ. ი. მარცვლეულის მეურნეობა საქართველოსა და აზიურკავკასიაში. თბ., 1954.
2. ვახუშტი ვ. აღწერა სამეფოსა საქართველოსა. თბილისი, 1941.
3. М. Жапбасбаев. Агроклиматические условия произрастания риса в континентальном климате (в Казахстане). Л., 1969.
4. Ю. В. Зайцев, Г. А. Галькин. Вестник с.-х. науки, № 8, 1985.
5. И. Е. Криволапов. Рис. на Дальнем Востоке. Владивосток, 1971.
6. Ю. И. Чирков, Н. М. Пестерева. Использование ресурсов климата и погоды в рисоводстве. Л., 1990.
7. В. М. Просунко. Агроклиматические ресурсы и продуктивность риса. Л., 1985.
8. А. П. Сметанин, Н. П. Волкова. Труды ВНИИ риса, вып. 2, 1972.
9. Y. Murata. Agr. Meteorol. vol. 15. № 1, 1975.

Н. З. ДЕКАНОСИДЗЕ, П. Р. ТУШУРАШВИЛИ

ВОЗМОЖНОСТЬ УЧАСТИЯ СУБЪЕДИНИЦЫ
 С МОЛЕКУЛЯРНЫМ ВЕСОМ 41000 ДАЛЬТОН
 В ФОРМИРОВАНИИ РЕГУЛЯТОРНОГО ЦЕНТРА NAD.H:CoQ
 РЕДУКТАЗЫ ДЫХАТЕЛЬНОЙ ЦЕПИ МИТОХОНДРИЙ
 СЕРДЦА БЫКА

(Представлено членом-корреспондентом Академии Г. Д. Туманишвили 20.12.1991)

В предыдущей работе мы показали, что NAD. H: убихинон (NAD.H:CoQ) редуктазный участок дыхательной цепи [1] содержит центр для прочного связывания NAD.H, который регулирует конформационное состояние убихиновосстанавливающего центра. Изменения

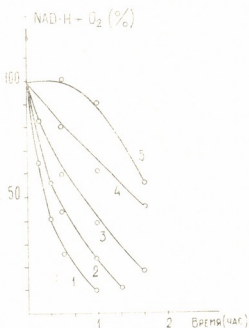


Рис. 1. Влияние NAD. H на инактивацию реконструированной NAD. H оксидазы N-ЭМ. Реконструированную NAD. H оксидазу (комплексы I—III 30 мг/мл, цит. С 5 мМ и комплекс IV 10 мг/мл) инкубировали с 5 мкМ NAD. H в течение 5 мин. После полного окисления NAD. H в реакционную среду вносили N-ЭМ с конечной концентрацией 10 мМ и инкубировали в течение 2 мин. Затем измеряли NAD. H оксидазную активность. Реакцию начинали добавлением к среде 0,5 мМ NAD.H

конформационного состояния проявлялись по отношению реактивности NAD.H оксидазы к ионам Mg^{2+} и модификатору SH-группы *p*-ХМБ. Было показано, что фермент, не содержащий NAD.H в регуляторном центре, образует неактивный комплекс с ионами Mg^{2+} и проявляет высокую реактивность к модификатору. Предварительное связывание

NAD.H в регуляторном центре предотвращает образование неактивного комплекса этой конформации фермента с ионами Mg^{2+} и защищает фермент от инактивации модификатором.

Логично было заинтересоваться изучением взаимодействия NAD.H:CoQ редуктазы с другим модификатором SH-групп-N-этил-малеимидом, тем более что в литературе имеются экспериментальные данные о гистерезисном поведении NAD.H:CoQ редуктазы по отноше-

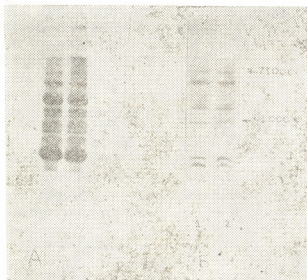


Рис. 2. Включение ^{14}C -N-ЭМ в реконструированную NAD.H оксидазу. А—электрофореграмма реконструированной NAD.H оксидазы, Б—авторадиограмма геля. Реконструированную NAD.H оксидазу (комплексы I, II 10 мг/мл, цит. С 100 мкМ, комплекс IV 5 мг/мл) инкубировали с 3 мМ NAD.H и без NAD.H в течение 5 мин, добавляли 1 мМ ^{14}C -N-ЭМ с 10 мМ N-ЭМ (с конечной концентрацией) и инкубировали в течение 45 мин. После инкубации добавляли 100 мкМ меркаптоэтанола. Раствор разбавляли дважды буфером и проводили электрофорез

нию к этому модификатору [2, 3]. Ниже приведены полученные нами результаты взаимодействия фермента с N-ЭМ. С помощью техники меченых атомов с использованием для этой цели ^{14}C -N-ЭМ идентифицирована та субъединица комплекса I, где локализован регуляторный центр для связывания NAD.H.

Комплексы I, III и IV получали по описанному методу [4]. NAD.H оксидазную активность измеряли спектрофотометрически в 10 мМ трис-HCl буфере (рН 8,5) и 0,5 мМ NAD.H в конечном объеме 3 мл при длине волны 340 нм.

NAD.H:CoQ₁ редуктазную активность определяли в том же буфере, содержащем 25 мкМ Q₁ и 10 мМ KCN, при длине волны 340 нм, NAD.H:феррицианид-редуктазную активность—в той же реакционной среде, содержащей вместо 25 мкМ Q₁ 1 мМ K₃Fe(CN)₆ при длине волны 420 нм.

Все измерения регистрировали при +30°C, концентрацию белка определяли бюретовым методом. Остальные детали приведены в подписях к рисункам. Электрофорез проводили по методу Лэмли [5].

Известно, что комплекс I непосредственно не окисляет NAD.H. Для его окисления необходимы искусственные акцепторы, такие как



Q_1 и $K_3Fe(CN)_6$. Использование искусственных акцепторов риментах с N-этилмаленимидом (N-ЭМ) не представлялось возможным, так как данные акцепторы полностью или частично акцептируют электроны ротеноинчувствительным путем. Поэтому в качестве модели мы использовали реконструированную NAD.H оксидазу из комплексов I, III, IV, где в избытке брали комплекс I, а комплексы III и IV в каталитических количествах.

Кинетика инактивации реконструированной NAD.H оксидазы показана на рис. 1. Из представленных данных видно, что после инкубации NAD.H инактивация NAD.H оксидазы N-ЭМ происходит существенно медленнее, чем без предварительной инкубации. Другими словами, виден эффект защиты NAD.H. Полученные экспериментальные результаты показывают, что увеличение концентрации NAD.H приводит к уменьшению степени инактивации NAD.H оксидазы. Для идентификации субъединицы комплекса I, которая участвует в регуляции убихинонсвязывающего центра, был проведен электрофорез реконструированной NAD.H оксидазы после инкубации с ^{14}C -N-ЭМ. На рис. 2 представлены результаты электрофореза и автордиограммы геля. Приведенные данные показывают, что NAD.H защищает от модификации две субъединицы комплекса I с молекулярными весами 71000 и 41000 дальтон. Используя метод иммуноблотинга, удалось показать, что субъединица с молекулярным весом 71000 дальтон принадлежит к митохондриальной трансгидрогеназе, а субъединица с молекулярным весом 41000 дальтон является составной частью комплекса I.

Полученные результаты подтверждают существование NAD.H зависимых взаимопревращающихся состояний NAD.H:CoQ редуктазы, отличающихся реактивностью по отношению к ионам Mg^{2+} и модификаторам SH-групп.

Тбилисский государственный университет
им. И. А. Джавахишвили

(Поступило 13.1.1992)

ბიოფიზიკა

ბ. დეკანოსიძე, პ. თუშურაშვილი

41000 დალტონი მოლეკულური წონის მქონე სუბერთეულის შესაძლო როლი ხარის გულის მიტოქონდრიუმის სუნთქვითი ჯაჭვის NAD.H:CoQ რედუქტაზული უზნის რეგულატორული ცენტრის ფორმირებაში

რეზიუმე

შინიშნული ატომების მეთოდის გამოყენებით ნაჩვენებია, რომ SH-ჯგუფების მოდიფიკატორი ^{14}C -N — ეთილმალენიმიდი ახდენს სუნთქვითი ჯაჭვის NAD:H:CoQ რედუქტაზას იმ სუბერთეულის მოდიფიკაციას, რომლის მოლეკულური წონაა 41000 დალტონი. NAD.H-თან წინასწარი ინკუბაცია იცავს ამ სუბერთეულს ^{14}C -N-EM-ის მოქმედებისაგან. ნაშრომში წარმოდგენილი ექსპერიმენტული შედეგებიდან გამომდინარე ჩვენ მიერ პოსტულირებული ცენტრი NAD:H-ის დეკავშირებისათვის ლოკალიზებულია NAD.H:CoQ-რედუქტაზას სუბერთეულზე მოლეკულური წონით 41000 დალტონი.



D. DEKANOSIDZE, P. TUSHURASHVILI

THE POSSIBLE ROLE OF THE SUBUNIT WITH THE MOLECULAR
WEIGHT OF 41000 DALTON IN THE FORMATION OF THE
REGULATORY CENTRE OF NAD. H: CoQ REDUCTASE
REGION FROM BEEF HEART MITOCHONDRIAL
RESPIRATORY CHAIN

Summary

Experiments with ^{14}C -N-EM have shown that subunit of NAD.H: CoQ reductase region of respiratory chain with the molecular weight of 4100 Dalton is modified by the ^{14}C -N-EM. Preincubation of the NAD.H: CoQ reductase with NAD. H protects this subunit from modification. Obtained results demonstrate that the regulatory centre for the tight binding of NAD. H is located on the subunit of NAD. H: CoQ reductase with the molecular weight of 41000 Dalton.

ლიტერატურა — LITERATURA — REFERENCES

1. П. Р. Тушурашвили, Н. Э. Деканосидзе, Н. П. Инасаридзе, Т. Н. Кекелидзе. Сообщения АН ГССР, 133, № 3, 1989, 433—436.
2. D. D. Tyler, *et al.* Biochem. Biophys. Res. Commun. 19, 1965, 551—555.
3. T. Grenoma, E. B. Kearney, J. Biol. Chem. 240, 1966, 3645—3652.
4. Y. Hatefi, D. Stiggall, methods in Enzymology, v. 13, 1976, 5—20.
5. U. K. Laemli. Nature 227, 1970.

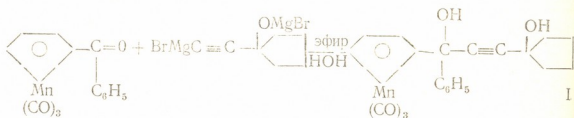
Л. П. АСАТИАНИ, З. Ш. ЛОМТАТИДZE, М. И. ДЖЕЛИЯ,
 Г. И. ПИРЦХАЛАВА, Н. РАМИШВИЛИ

МЕТАЛЛООРГАНИЧЕСКИЕ БАКТЕРИЦИДЫ

(Представлено академиком Г. И. Квеситадзе 23.3.1992)

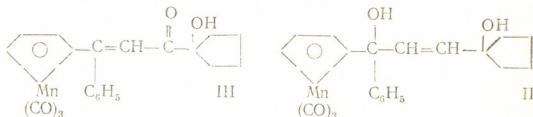
Ранее нами было установлено, что диоксиацетиленовые производные ферроцена [1] обладают противоопухолевыми и антиоксидительными свойствами [2]. Кроме того, они влияют на структурно-функциональные свойства эритроцитов [3], активность простагландинов [4], изменение физико-химических свойств культивируемых клеток куриных эмбрионов и являются ингибиторами роста клеток [5], а ферроцен-, цимантренсодержащие двухатомные спирты ацетиленового ряда характеризуются бактерицидными свойствами [6, 7].

Настоящая работа посвящена созданию новых аналогов цимантренсодержащих ацетиленовых спиртов и изучению повлиания замены алифатических и ароматических радикалов циклопентильным на их бактерицидную активность. Синтез таких соединений осуществляли по разработанному ранее нами методу [8]:



Состав и строение полученного спирта I установлены по данным элементного анализа и ИК-спектров. В ИК-спектре имеются полоса поглощения при 3200—3600 см⁻¹ (ОН), 3100 см⁻¹ (С—Н цимантрена), 1960, 2030 см⁻¹ (С=О цимантрена) и слабая полоса с частотой 2220 см⁻¹ (С≡С).

Изучено также влияние изменения структуры I на бактерицидную активность. С этой целью проведены аннотропная перегруппировка и каталитическое гидрирование I. В результате получены непердельный оксикетон (III) и цимантренсодержащий двухатомный спирт этиленового ряда (II):



В ИК-спектре II имеются все полосы поглощения, которые приведены выше, однако отсутствует поглощение — С≡С-группы (2220 см⁻¹) и присутствует полоса поглощения >C=C< связи при 1620 см⁻¹, а в спектре III имеются две интенсивные полосы 1680 см⁻¹ и 1740

см⁻¹, которые указывают на наличие в соединении сопряженных связей >C=O и >C=C< . Полученные данные однозначно подтверждают строение II и III.

I-цимантренил-1-фенил-1-окси-3(1-оксициклопентил)-2-пропин (I). Реакцию проводят по методу [8]. Для реакции берут 4 г Mg, 19 г этилбромид, 9 г 1-оксициклопентилацетилен и 13 г бензоилцимантрена. Получают желтоватые кристаллы. Выход 14,5 г (85%) т. пл. 154—155°C. Найдено, %: С 63,45; 63,66; Н 4,41; 4,60; Мп 13,62; 13,87. C₂₂H₁₉O₅ Мп. Вычислено, %: С 63,16; Н 4,55; Мп 13,13.

Каталитическое гидрирование I. В колбу для гидрирования помещают 4 г I, растворенного в 50 мл сухого спирта, и катализатора—никеля Ренея. Было поглощено 255 мл водорода. Катализатор отделяют, а из спиртового раствора после удаления растворителя выделяют бело-желтые кристаллы. Выход I-цимантренил-1-фенил-1-окси-3(1-оксициклопентил)2-пропена (II) 3,9 г (95%), т. пл. 80°C. Найдено, %: С 63,37; 62,04; Н 5,47, 5,67; Мп 13,43, 13,39. C₂₂H₂₁O₅ Мп. Вычислено, %: С 62,86; Н 5,00; Мп 13,09.

Анионотропная перегруппировка I. В реакционную колбу помещают 4 г I и 75 мл ледяной CH₃COOH и при перемешивании нагревают. Ход реакции контролируют методом ТСХ. После исчезновения на хроматограмме пятен исходного вещества реакционную смесь экстрагируют эфиром, экстракт промывают водой до нейтральной реакции и сушат над Na₂SO₄. После удаления растворителя получали желтоватые кристаллы. Выход III 3,8 г (95%), т. пл. 94—95°C. Найдено, %: С 63,79, 63,28; Н 3,92, 4,38; Мп 13,55, 13,20. C₂₂H₁₉O₅ Мп. С 63,16; Н 4,55; Мп 13,13.

Активность соединений I—III против некоторых фитопатогенных бактерий и актиномицетов

| Соединение | Концентрация, г/л | Величина зон угнетения тест-объектов, мм (контроль—0) | | | |
|------------|-------------------|---|-------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| | | <i>Bacterium tumefaciens</i> | <i>Xanthomonas campestris</i> | <i>Actinomyces globisporus</i> | <i>Streptomyces albobrisesolus</i> |
| I | 1,0 | 6,0 | 7,0 | 2,0 | 0,0 |
| | 0,1 | 2,0 | 2,0 | 0,0 | 0,0 |
| | 0,01 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| II | 1,0 | 4,0 | 5,0 | 0,0 | 0,0 |
| | 0,1 | 0,9 | 3,0 | 0,0 | 0,0 |
| | 0,01 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| III | 1,0 | 2,0 | 3,0 | 2,0 | 0,0 |
| | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | 0,01 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

Для выявления бактерицидных свойств I—III испытана их токсичность против фитопатогенных бактерий: *Bacterium tumefaciens* (вызывает раковое заболевание виноградной лозы), *Xanthomonas campestris* (поражающий некоторые бахчевые культуры) и актиномицетов: *Actinomyces globisporus*, *Sireptomycetes albobrisesolus*.

Испытуемые микроорганизмы (фитопатогенные бактерии) культивировали на среде Буркхолтера (картофельный отвар—1 л, пептон—5 г, Na₂HPO₄—2 г, NaCl—2 г, лимоннокислый натрий—1 г, аспаргин—1 г, глюкоза—6 г, агар—20 г, дистиллированная вода—1 л), а актиномицеты—на среде Красильникова (KNO₃—1 г, K₂HPO₄—0,5 г, NaCl—0,5 г, MgSO₄—0,5 г, FeSO₄—следы, CaCO₃—1 г, крахмал—20 г, агар—20 г, водопроводная вода—1 л). Токсические свойства



выявляли луночным методом. Величину токсического действия определяли по зонам стерильности вокруг лунки. Контролем служили растворители — ацетон и гексан. В лунки вносили вещества в концентрациях: 1; 0,1 и 0,01 г/л.

Результаты эксперимента приведены в таблице, из которой видно, что исследуемые вещества характеризуются токсическими свойствами и ингибируют рост фитопатогенных бактерий (*Bacterium tumefaciens*, *Xanthomonas campestris*) и актиномицета (*Actinomyces globisporus*). Следует отметить, что вещества I, III тормозят рост и развитие, как фитопатогенных бактерий, так и актиномицета, а II действует селективно — он ингибирует рост и развитие только фитопатогенных бактерий, а на актиномицеты не действуют. Кроме того, из изученных соединений наиболее активным является I, что указывает на то, что изменение структуры I (замена $—C\equiv C—$ связи на $—CH=$

O

||

$CH—$ и $—CH=CH—C—$) не повышает бактерицидную активность, а введение пиклолентильного фрагмента вместо алифатических и ароматических радикалов увеличивает бактерицидную активность цимантреносодержащих двухатомных спиртов ацетиленового ряда [7].

Тбилисский государственный
университет
им. А. И. Джавахишвили

(Поступило 25.3.1992)

ბიოქიმია

ლ. ასათიანი, ზ. ლომთათიძე, მ. ჯაღია, გ. შირვალია,
ნ. რამიშვილი

მეტალორგანული ბაქტერიციდები

რეზიუმე

შესწავლილია ბენზოილციმანტრენის აცეტილენური სპირტის დიმაგნიუმბრომფარმობულთან ურთიერთქმედება. შედეგად გამოყოფილია ციმანტრენ-შემცველი აცეტილენური რივის ორატომიანი სპირტი. ჩატარებულია მიღებული სპირტის კატალიზური ჰიდრირება და ანიონოტროპული გადაჯგუფება. მიღებულია შესაბამისი ეთილენური რივის სპირტი და უჯერი კეტონი. შესწავლილია მიღებული ნაერთების ბაქტერიციდული თვისებები. ნაჩვენებია, რომ ისინი აინჰიბირებენ აქტინომიცეტების და ფიტოპათოგენური ბაქტერიების ზრდას და განვითარებას.

BIOCHEMISTRY

L. ASATIANI, Z. LOMTATIDZE, M. JELIA, G. PIRTSKHALAVA,
N. RAMISHVILI

ORGANOMETALLIC BACTERICIDES

Summary

The paper deals with a study of interaction of benzoylcymantrene with magnesium-bromine derivative of acetylenic carbinol. After interaction acetylenic diatomic alcohol (I) was isolated. Catalytic hydrogenation and anio-

notropic rearrangement of I were carried out. Corresponding ethylenic glycol and unsaturated ketone were obtained. Bactericidal properties of the substances obtained are studied. It is shown that they possess bactericidal activity and inhibit the growth and development of actinomycetes and phytopathogenic bacteria,

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. И. М. Гвердцители, Л. П. Асатиани. ЖОХ, № 9, 1972, 2025—2026.
2. И. М. Гвердцители, Б. А. Ломсадзе, Л. П. Асатиани, М. А. Царцидзе. Труды Тбил. гос. ун-та, сер. хим. и биол., т. 219, 1981, 63—67.
3. И. Г. Котрикадзе, Л. П. Асатиани, М. А. Царцидзе, Б. А. Ломсадзе. Сообщения АН ГССР, 124, № 1, 1986, 161—163.
4. Г. Н. Давитая, Л. П. Асатиани. Сообщения АН ГССР, 135, № 2, 1989, 429—432.
5. Д. Ш. Миндиашвили, Л. П. Асатиани и др. Сообщения АН ГССР, 99, № 2, 1980, 465—468.
6. Л. П. Асатиани, З. Ш. Ломтатидзе и др. Хим.-фарм. ж., № 5, 1984, 576—577.
7. Л. П. Асатиани, З. Ш. Ломтатидзе и др. Сообщения АН ГССР, 126, № 2, 1987, 413—416.
8. Л. П. Асатиани. Сообщения АН ГССР, 98, № 1, 1980, 89—92.



ო. გორგაძე

ნემატოდა NEOAPLECTANA THESAMI-ს (STEINERNEMATIDAE) გავლენა მოზამთრე მზომელას ცხიმოვანი სხეულის სტრუქტურაზე

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ბ. ყურაშვილმა 24.2.1992)

ენტომონემატოდების გვარის (Necaplectana) წარმომადგენლები პათოგენურ პარაზიტებად ითვლებიან. მათ შეუძლიათ Lepidoptera, Diptera, Isoptera Homoptera -სა და სხვა რაზმებში შემავალი მწერების ინვაზირება [1].

ცნობილია, რომ გვარი ნეოაპლექტანას პათოგენობა დამოკიდებულია სიმბიონტ-ბაქტერიებზე (*Achromobacter nematophilus*), რომელიც ნემატოდას ნაწლავშია მოთავსებული [2, 3].

ნემატოდა *N. thesami* [4] ლაბორატორიაში სხვადასხვა სახეობის მწერების (ფიჭის დიდი ჩრჩილის, კოლორადოს კარტოფილის ხოჭოს, ვაშლის ჩრჩილის, მოზამთრე მზომელას და სხვა) მატლების დასაინვაზირებლად იქნა გამოცდილი. ჩატარებულმა ცდებმა გვიჩვენა, რომ ნეოაპლექტანა მანვე მწერების დაღუპვას იწვევს.

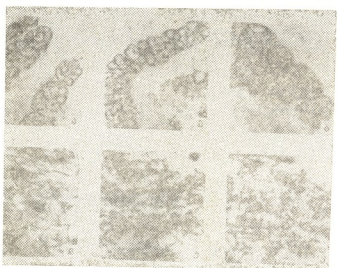
ექსპერიმენტის მიზანს წარმოადგენდა *N. thesami*-ს მოქმედებით მწერის ორგანიზმში გამოწვეული პათოლოგიური ცვლილებების დადგენა. დაკვირვება ძირითადად ვაწარმოეთ მოზამთრე მზომელას V ასაკის მატლის ცხიმოვან ქსოვილზე. აღნიშნული მწერის მატლები დავინვაზირეთ ნემატოდური სუსპენზიით (ტიტრი — 1 მლ წყალში 700 ნემატოდა). ჩატარებული ცდის შედეგად მზომელას 97% დაიღუპა.

ცნობილია, რომ მოზამთრე მზომელას ცხიმოვანი ქსოვილი შედგება მორგვალეული ფორმის გრანულებისაგან (სურ. 1, ა), რომლებიც თავის მხრივ მჭიდროდ შეკრულ გროვებს ქმნიან. ცხიმოვან ქსოვილს გარს ეკვრის ჰემოლიმფა. იგი მიკროსკოპის ქვეშ ღია ფონს ქმნის.

N. thesami-თ მოზამთრე მზომელას დაინვაზირებიდან 12 საათის გავლის შემდეგ მის ორგანიზმში უმნიშვნელო ცვლილებები აღინიშნებოდა. სახელდობრ, აღინიშნა ცხიმოვანი ქსოვილის გრანულების დეგრადაცია, მათი კომპაქტურობის და ცხიმოვანი ქსოვილის უჯრედშორისი საზღვრის რღვევა (სურ. 1, ბ—გ).

უკვე 24 საათის შემდეგ მიმდინარეობს ცხიმოვანი ქსოვილის უჯრედების ცალკეულ ხაზებად განშრევა (სურ. 1, დ), შეიმჩნევა ჰემოლიმფის ფორმიანი ელემენტების რაოდენობრივი მატება და მკვრივი ცხიმოვანი ქსოვილის ცალკეულ ლენტებად დაშლა. აღინიშნა თვით ცხიმოვანი ქსოვილის უჯრედებში ციტოპლაზმის ლიზისი. ამრიგად, სახეზეა ცხიმოვანი ქსოვილის უჯრედების პიკნოზი.

ექსპერიმენტის დაწყებადან 48 საათის გასვლიდან მოზამთრე მზომელას ცხიმოვან ქსოვილში უფრო მნიშვნელოვანი ცვლილებები შეიმჩნევა. ცხიმოვანი ქსოვილის უჯრედები იშლება, იშლება უჯრედშორისი სახლვრები, მნიშვნელოვნად გაზრდილია ჰემოლიმფის ფორმიანი ელემენტების რაოდენობა (სურ. 1, ე).



სურ. 1. მოზამთრე მზომელას ცხიმოვანი ქსოვილის ანატომიკური ცხიმიანი ქსოვილის ჩანართული ფორმა; ბ, გ—ინვაზირებული ცხიმოვანი ქსოვილის ნემატოდა *N. thesami*-ს სუსპენზიის შესხურებიდან 12 საათის, დ—24 საათის, ე—48 საათისა და ე—72 საათის შემდეგ (ა, ბ, გ— 10×25 ; დ, ე, ე— 10×40)

72 საათის შემდეგ ცხიმოვანი ქსოვილი, როგორც ასეთი, აღარ არსებობს (სურ. 1, ე). მის ადგილზე შეიმჩნევა მოყვითალო-მოყავისფრო პიგმენტები, რომლებიც მთლიანად აკვებენ ცხიმოვანი უჯრედების ციტოპლაზმას. ნეკროტიზაცია მოკვეთილი ჰემოლიმფის ფორმიანი ელემენტების გროვები. მათ ფონზე მკვეთრად გამოირჩევა ფაგოციტები, რომლებიც წარმოადგენენ ყავისფერი პიგმენტის ნარჩენებს — ცხიმოვანი ქსოვილის დაშლის პროდუქტს. ზოგიერთი მათგანი დიდი ზომისაა.

ჩვენი ექსპერიმენტებით დადასტურდა, რომ ნემატოდები მოზამთრე მზომელას მატლში შეღწევისას ქმნიან ბაქტერიების შეტანის შესაძლებლობას.

ამრიგად, მწერში დეგრადაციის პროცესი მიმდინარეობს შემდეგნაირად: მოზამთრე მზომელას ინვაზირებიდან 12 საათის შემდეგ აღინიშნება ცხიმოვანი ქსოვილისა და ჰემოლიმფის დაშლა. მწერის ჰემოლიმფის ასეთი რეაქცია კანონზომიერია, ვინაიდან იგი წარმოადგენს მწერის რეაქციულ სისტემას, რომელიც მწერის ორგანიზმის ფიზიოლოგიურ ცვლილებებზე პირველ რეაგირებას იძლევა. ჰემოლიმფის შემდეგ მწერის ფიზიოლოგიური მდგომარეობის ცვლილებაზე რეაგირებს ცხიმოვანი ქსოვილი. ცხიმოვანი ქსოვილისა და ჰემოლიმფის დაშლის შედეგად მწერი იღუპება. უნდა ვიგულისხმოთ, რომ მწერის ცხიმოვანი ქსოვილის უჯრედების მარცვლოვანი დაშლა და დეგენერაცია ნემატოდასთან სიმბიოტურად მყოფი ბაქტერიების მოქმედების შედეგია. ეს ბაქტერიები მწერის ორგანიზმში ნემატოდა *N. thesami*-ს მიერაა ინოკულირებული.

ნემატოდა *N. carpocapsae*-თი კომბოსტოს თეთრულას დაინვაზირებისას ცხიმოვან ქსოვილში ანალოგიური პათო-მორფოლოგიური ცვლილებები აღნიშნული [5].

ამრიგად, ჩატარებული ექსპერიმენტის შედეგებმა გვიჩვენა, რომ ნემატოდა *N. thesami* შეიძლება წარმატებით გამოვიყენოთ ტყისა და სოფლის მეურნეობის მავნე მწერების წინააღმდეგ საბრძოლველად.

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემია
ზოოლოგიის ინსტიტუტი

(შემოვიღა 11.2.1992)

ПАРАЗИТОЛОГИЯ И ГЕЛЬМИНТОЛОГИЯ

О. А. ГОРГАДЗЕ

ВЛИЯНИЕ НЕМАТОДЫ NEOAPLECTANA THESAMI
(STEINERNEMATIDAE)

НА СТРУКТУРУ ЖИРОВОГО ТЕЛА ЗИМНЕЙ ПЯДЕНИЦЫ

Резюме

Было изучено влияние нематоды *Neoaplectana thesami* на жировое тело зимней пяденицы. Экспериментальные исследования показали, что перерождение жирового тела — дегенерация жировых клеток и их лизис — связано симбиотически с этой нематодой бактериями.

PARASITOLOGY AND HELMINTHOLOGY

O. GORGADZE

INFLUENCE OF NEMATODE NEOAPLECTANA THESAMI
(STEINERNEMATIDAE) ON STRUCTURE OF FAT BODY
OF OPEOPHTHERA BRUMATA

Summary

The influence has been studied of the nematode *N. thesami* on the fat body of *Operophtera brumata*. Experimental studies have shown that the regeneration of the fat body-degeneration of the fat cells and their lysis are connected with bacteria, symbiotic to this nematode.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Г. Сандер. Биологические средства защиты растений. М., 1974, 79—92.
2. G. Poïnar, G. Thomas. Internat. Bull. Bacteriol. Nomen. Taxon. v. 15, 1965, p. 249—252.
3. G. Poïnar. Proc. Helminthol. Soc. Washington. v. 24, 2, 1967, p. 199—209.
4. О. А. Горгадзе. Сообщения АН ГССР, 130, № 2, 1988, 405—408.
5. Г. С. Квинихидзе, Г. А. Какулия, Т. В. Гургенидзе. Тез. докл. I конф. (IX совещ.) по нематодам растений, насекомых, почвы и вод. Ташкент, 1981, 280—281.



ჯ. ბენიაშვილი, ბ. გოგიჩაძე

მაიმუნების ჰეპატოციტების ულტრასტრუქტურული ცვლილებანი ბენზპირენის ინტრაპერიტონულად მრთჳმარადი შეყვანის შემთხვევაში

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა თ. ღვინოსიძემ 20.1.1992)

თანამედროვე ონკოლოგიის ერთ-ერთ ძირითად ამოცანად შეიძლება ჩაითვალოს სიმსივნური პროცესებისა და კანცეროგენების მექანიზმების ამოცნობა. სამწუხაროდ, დღეისათვის ჯერ კიდევ არ არის ბოლომდე მიკვლეული ნორმალური უჯრედების სიმსივნურად გარდაქმნის გზა, ბოლომდე არ არის შესწავლილი იმ პროცესების მრავალსახეობა, რომელნიც განაპირობებენ მალიგნიზაციას ან მის ადრეულ გამოვლინებებს. ამ ამოცანის გადასაწყვეტად დიდი მნიშვნელობა ენიჭება ექსპერიმენტულ გამოკვლევებს, რომლებიც ტარდება ავთვისებიანი ზრდის სხვადასხვა მოდელების გამოყენებით. რადგანაც ადამიანებში პრაქტიკულად შეუძლებელია მალიგნიზაციის პროცესის აღსუსხვა — ინიციაციიდან პროგრესიამდე, ამ მოვლენების შესასწავლად გამოიყენება მოდელობები ცხოველებში. რაც უფრო ახლოს არის ცხოველი ადამიანთან თავისი ტაქსონომიური მდგომარეობით, მით უფრო მეტია საერთო მათი ორგანიზმების სტრუქტურასა და ფუნქციაში. ამიტომაც ადამიანის პათოლოგიის მოდელირების ყველაზე მოხერხებულ ობიექტად ითვლება მაიმუნები.

კანცეროგენების გავლენით უჯრედების ნაადრევი ცვლილებების შესწავლას დიდი მნიშვნელობა ენიჭება, ვინაიდან ისინი შეიძლება წარმოადგენდნენ შემდგომი ავთვისებიანი ზრდის გამწევე მექანიზმს.

ჩვენი აზრით, საინტერესო იქნებოდა შეგვესწავლა მაიმუნების ღვიძლის უჯრედების ადრეული მორფოლოგიური ცვლილებანი რომელიმე ცნობილი კანცეროგენის, მაგ., ბენზპირენის ინოკულირების შემთხვევაში და დავკვირვებოდით პრეკანცეროზული უჯრედების სისწირესა და ულტრასტრუქტურულ თავისებურებებს. მითუმეტეს, რომ კანცეროგენული ნივთიერებანი და მათი წინამორბედნი ამა თუ იმ რაოდენობით ყოველთვის იმყოფებიან ადამიანის გარემომცველ გარემოში, განსაკუთრებით კი გამონაბოლქვებსა და საკვებ პროდუქტებში.

ჩვენ მიერ ჩატარებულ იქნა მაკაკას ჯიშის 8 მაიმუნის ღვიძლის უჯრედების ულტრასტრუქტურული ანალიზი ბენზპირენის ინტრაპერიტონულად ერთჯერადი შეყვანის შემდეგ. კანცეროგენის დოზა გახლდათ 100 მგ/კგ. ღვიძლს ელექტრონული მიკროსკოპისათვის ვამუშავებდით კანცეროგენის შეყვანიდან 2 სთ — 12 დღის შემდეგ. საკონტროლოდ ითვლებოდნენ ჯანმრთელი მაიმუნები. ღვიძლის ულტრაბუნებულ ანათლებს ვსწავლობდით ელექტრონული მიკროსკოპის TESLA—BS — 500-ის საშუალებით.

როგორც აღმოჩნდა, კონტროლისაგან განსხვავებული ულტრასტრუქტურული ცვლილებები აღინიშნებოდა კანცეროგენის შეყვანიდან უკვე 24 საათის შემდეგ.

პირველ ყოვლისა თვალში საცემია საცდელი ცხოველების ღვიძლის უჯრედების (ჰეპატოციტების) მორფოლოგიური პოლიმორფიზმი, აგრეთვე ახალი

უჯრედული ტიპების გამოჩენა, როგორც ნიტროზოშარდოვანას ზემოქმედების შემთხვევაში [1], აქაც აღმოჩნდა ჰეპატოციტების მორფოლოგიურად ერთმანეთისაგან განსხვავებული 5 ჯგუფი.

ზოგიერთი ჯგუფის ჰეპატოციტებს გააჩნდათ დისტროფიული ხასიათის სუბმიკროსკოპული ცვლილებანი. მათ შორის პირველ რიგში უნდა აღინიშნოს: ერგასტოპლასმის მემბრანული სტრუქტურების დაზიანება, ციტოპლაზმაში ლიპიდური ჩანართები (II და IV ჯგუფები), კარიოპაკნოზი, კარიოლემის კონტურების უსწორმასწორობა, ციტოპლასმის ინტენსიური ვაკუოლიზაცია (IV ჯგუფი) (სურ. 1). სავარაუდოა, რომ ჰეპატოციტების ამგვარი ულტრასტრუქ-



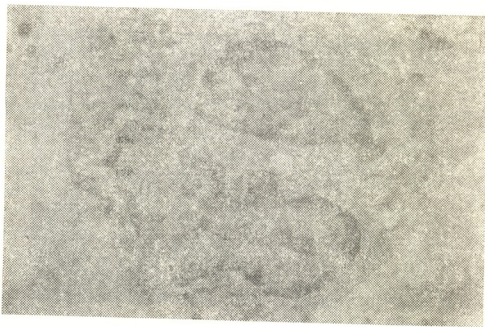
სურ. 1. ჰეპატოციტები ვაკუოლიზირებული ციტოპლაზმაში ბენზპირენის შეყვანიდან 24 საათის შემდეგ. X 4000

ტურული ცვლილებები გამოხატულება იყოს ამ ორგანოს ტოქსიკური ნივთიერებების დეტოქსიკაციის უნარის დაქვეითებისა.

კანცეროგენების ნაადრევ ვადებში ჰეპატოციტების ულტრასტრუქტურის შესწავლის საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ ქიმიური კანცეროგენებით გამოწვეულ დაზიანებებზე ცვლილებად შეიძლება ჩაითვალოს გრანულარული ენდოპლასმური რეტიკულუმის დაზიანება, მაშინ როდესაც უჯრედის სხვა ორგანოებში (გოლჯის აპარატი, მიტოქონდრიები) სტაბილური ცვლილებები არ აღინიშნება. ერგასტოპლასმის მემბრანების დაზიანება შეიძლება განვირობებული იყოს მათი ცილების დაკავშირებით კანცეროგენულ ნივთიერებასთან. შესაძლებელია ვივარაუდოთ, რომ კანცეროგენები ამახინჯებენ ჰეპატოციტების პროტეინულ სინთეზს. შეიძლება ჰეპატოციტების გრანულარული ენდოპლასმური რეტიკულუმი იყოს ის სამიზნე, რომელზედაც მოქმედებს ესა თუ ის კანცეროგენი.

როგორც ცნობილია, ინტაქტურ ღვიძლში დისპლაზიური, ანუ პრეკანცეროზული ჰეპატოციტები იშვიათად თუ აღმოჩნდებიან. მათი რაოდენობა მკვეთრად მატულობს პათოლოგიური პროცესის პროგრესირებისას, განსაკუთრებით, ჰეპატოცელულარული კიბოს შემთხვევაში [2]. კანცეროგენული თვალსაზრისით ღვიძლის უჯრედებში განსაკუთრებულ ყურადღებას იპყრობს დისპლაზიური, ანუ პრეკანცეროზული მორფოლოგიური ნიშნები. მათ შორის უნდა აღინიშნოს: უჯრედების პოლიმორფიზმი და ბირთვულ-ციტოპლასმური დამოკიდებულებების ზრდა (ჰეპატოციტების III ჯგუფი), უჯრედთა ზომების ზრდა,

ჰიპერტროფული ბირთვები (II ჯგუფი), აგრეთვე ორბირთვიანი ვალბირთვიანი ჰეპატოციტები (V ჯგუფი) (სურ. 2). ამ უკანასკნელთა წარმოქმნის მექანიზმი ჯერჯერობით უცნობია. შესაძლებელია, რომ ისინი წარმოიქმნებიან ენდომიტოზის (მიტოზი ციტოტომის გარეშე) ანდა უჯრედთა შერწყმის შედეგად. მიუხედავად, რომ როგორც დადგენილია, შარდის ბუშტისა და ურეტრის ორბირთვიანი უჯრედება წარმოიქმნებიან სომატური ჰიპრიდიზაციის შედეგად.



სურ. 2. პოლიკარბონი ბენზპირენის ზემოქმედებიდან 2 დღის შემდეგ. X 5000

საცდელი ცხოველების ღვიძლში მცირე რაოდენობით აღინიშნებოდა ე. წ. ოვალური უჯრედები, რომელნიც სავარაუდოა რომ იყვნენ ჰეპატოციტების წინამორბედნი [3]. მათ ერთ ნაწილს გააჩნდა ინტესიურად ინვაგინირებული ბირთვები კარიოლემის გასწვრივ ლოკალიზებული ჰეტეროქრომატინით. მათ ციტოპლასმაში გრანულარული ენდოპლასმური რეტიკულუმი მკაფიოდ იყო წარმოდგენილი. საერთოდ, უნდა აღინიშნოს ამ ტიპის უჯრედების მორფოლოგიური არაერთგვაროვნება. მათში კარგად იყო გამოხატული გარდამავალი ფორმები ჰეპატოციტარული დიფერენცირების მორფოლოგიური ნიშნებით, რაც გამოხატებოდა უჯრედებისა და ბირთვების დამრგვალებით, ქრომატინის შედარებით ერთგვაროვანი განლაგებით, ბირთვების, გლიოკენისა და ლიბიდური ჩანართების გამოჩენით.

ამრიგად, ბენზპირენის ზემოქმედების შედეგად მაიმუნების ღვიძლში აღინიშნება მთელი რიგი დისტროფიული და დისპლაზიური ცვლილებანი. შესაძლებელია, რომ ორ- და მრავალბირთვიანი ჰეპატოციტები წარმოადგენენ ავთვისებიანი ზრდის ინიციაციის სუბსტრატს.

ონკოლოგიური სამეცნიერო ცენტრი
 ჰემატოლოგიისა და სისხლის გადასხმის ს/კ ინსტიტუტი

(შემოვიდა 4.2.1992)

დ. შ. ბენიშვილი, გ. კ. გოგიჩაძე

УЛЬТРАСТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛЕТОК ОБЕЗЬЯН
ПОСЛЕ ИНТРАПЕРИТОНЕАЛЬНОГО ОДНОКРАТНОГО
ВВЕДЕНИЯ БЕНЗПИРЕНА

Резюме

Было проведено электронно-микроскопическое изучение клеток печени у 8 обезьян после введения бензпирена. Уже через 24 часа после введения бензпирена отмечались некоторые субмикроскопические особенности, которые можно разделить на дистрофические и диспластичные. Следует отметить морфологический полиморфизм гепатоцитов, а также появление т. н. овальных клеток гомо- и гетерокарионов. Возможно, последние типы клеток являются субстратом злокачественного роста.

CYTOLOGY

D. BENIASHVILI, G. GOGICHADZE

ULTRASTRUCTURAL ALTERATIONS OF MONKEY'S HEPATIC
CELLS AFTER SINGLE INTRAPERITONIC INOCULATION
OF BENZPYREN

Summary

In hepatic cells of experimental monkeys ultrastructural alterations emerged after inoculation of benzpyren. Oval cells, homokaryons and multinuclear cells appeared. Submicroscopic changes of hepatocytes can be divided into dystrophic and dysplasticones.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Г. К. Гогичаძე, Д. Ш. Бенишвили. Сообщения АН Грузии, 141, № 3, 1991, 649—651.
2. А. И. Быкорез, В. Т. Пинчук. Экспериментальные опухоли печени (моделирование, морфогенез, ультраструктура). Киев, 1976.
3. С. А. Радаева (Пронина), В. М. Фактор. Цитология, 4, 1990, 331—336.

А. А. МАКАРИДЗЕ

СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КРОВИ БОЛЬНЫХ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ЭНДОГЕННЫХ ДЕПРЕССИЯХ

(Представлено академиком Б. Р. Нанейшвили 25.3.1992)

Проблема классификации психических заболеваний — одна из наиболее значимых в современной психиатрии. В этом плане особенно важным представляется определение различий патогенеза депрессий (при маниакально-депрессивном психозе и при рекуррентной шизофрении).

В течение ряда лет исследователями изучались различные параметры клеточной активности (ферментативная активность, фагоцитоз и т. д.) для уточнения и нахождения их зависимости от особенностей психопатологической картины при различных психических расстройствах, в частности при депрессивных состояниях.

Однако, несмотря на обширную литературу, касающуюся аффективной патологии, до настоящего времени вопрос этот остается открытым, не решена проблема нозологического единства, типологического разделения и патогенетической однородности депрессий.

За последние годы, наряду с клиническими исследованиями, появились работы, в которых рассматриваются депрессивные состояния с позиции биохимического и патофизиологического анализа. В связи с этим возникает ряд проблем, решение которых весьма важно как для разработки методов дифференциальной диагностики, так и для лечебно-профилактических мероприятий.

Заслуживают внимания исследования [1], в которых осуществлялся подсчет тромбоцитов в группах больных циклотимией и шизоаффективными расстройствами. В этих исследованиях было отмечено повышение количества тромбоцитов лишь в группе больных без дополнительного применения других психотропных препаратов.

В случае депрессии при шизофрении было обнаружено [2] повышение МАО в тромбоцитах. Отсюда изучение морфологических особенностей форменных элементов белой и красной крови представляется весьма интересным, так как работы в этом плане в изученной нами литературе отсутствуют и имеются лишь единичные ссылки, например на изменение структуры при подсчете тромбоцитов в группах больных рекуррентной шизофренией и маниакально-депрессивным психозом.

При эндогенной депрессии [3] изучались количественное соотношение белых и красных клеток, абсолютное и относительное количество лимфоцитов. Полученные показатели сравнивались с показателями, характерными для здоровых лиц. 52% больных униполярной депрессией и 27% больных биполярной имели сниженное количество лимфоцитов по сравнению с таковыми у здоровых.

Определенные изменения наблюдались при изучении нейтрофилов. Так, И. М. Индисов [4] в своей работе показал, что отклонения в активности некоторых ферментов лейкоцитов крови больных шизо-

зофренией в определенной мере сопряжены с клиническими особенностями заболевания, в частности с наличием депрессивного синдрома и его типом.

Нами исследовано 20 больных в возрасте от 26 до 60 лет, лечившихся в Республиканской психиатрической больнице с диагнозом маниакально-депрессивного психоза (МДП) и рекуррентной шизофрении (РК).

Клинико-морфологические исследования заключались в изучении форменных элементов крови больных до лечения и проводились с помощью световой микроскопии и люминесцентного анализа.

Изучение материала выявило различия в структуре форменных элементов крови больных с депрессиями при МДП и РК. Полученные данные сопоставлены с контрольным материалом (кровь донора) и обработаны для подтверждения собственных наблюдений с помощью вариационно-статистических методов.

Результаты исследования показывают, что соотношение макроцитов, микроцитов, акантоцитов и нормоцитов при МДП отличается не только от контрольных данных (кровь донора), но и от данных, полученных при РК. То же можно сказать и о мишеневидных эритроцитах, величине их мишеней, количестве, форме, а также о соотношении числа эритроцитов с мишенями и без мишеней.

Форма эритроцитов (круглые и длинные), величина адгезии и другие показатели также различны при МДП и РК. Различия со стороны форменных элементов красной крови находят подтверждение на материале, полученном при изучении белых форменных элементов, в частности нейтрофилов и лимфоцитов. Параметры клеток, форма, величина, адгезирующая способность, индекс сегментности нейтрофилов, ядрышковый индекс в лимфоцитах абсолютно различны при МДП и РК. Распределение тромбоцитов и образование «биологической сети» также различны при названных патологиях.

Данные, полученные нами при изучении депрессивных состояний при МДП и РК, свидетельствуют о том, что структурные показатели форменных элементов крови при обоих видах патологии различны, хотя клинические признаки изучаемых нами депрессивных состояний при вышеназванных заболеваниях сходны.

Выявленные структурные различия указывают, что клеточные взаимоотношения, а также механизмы защитных проявлений клеток в своей основе различны при каждом виде патологии.

Таким образом, применение лабораторных методов исследования (структурный анализ форменных элементов крови) может способствовать дифференциации изучаемых патологий.

Научно-исследовательский
 институт психиатрии
 им. М. М. Асатиани

(Поступило 7.4.1992)

ქვემოთხატული მუშაობის შედეგები

ა. შავარძელი

სისხლის ფორმის ელემენტების სტრუქტურული
 თავისებურებანი სხვადასხვა ენდოგენური
 დეპრესიების დროს

რეზიუმე

დებრესიული მდგომარეობების (მანიაკალურ-დებრესიული ფსიქოზისა და რეკურენტული შიზოფრენიის) დროს მიღებული შედეგები გვიჩვენებს, რომ

სტრუქტურული მაჩვენებლები სისხლის ფორმიანი ელემენტების მხრივ ორივე სახის პათოლოგიის დროს განსხვავებულია, თუმცა კლინიკური გამოვლინებების მხრივ ჩვენ მიერ შესწავლილი დებრესიული მდგომარეობანი ხასიათდება გარკვეული მსგავსებით. ნაპოვნი სტრუქტურული განსხვავებანი მაუთითებს იმ ფაქტზე, რომ ურთიერთობა უჯრედულ დონეზე, აგრეთვე უჯრედის დაცვის მექანიზმების გამოვლინება ძირეულად განსხვავებულია ზემოაღნიშნული პათოლოგიების დროს. შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ როგორც მკურნალობა ასევე მისი შედეგები (მხედველობაშია შორეული კატამნეზური მაჩვენებლები) დაავადების ცალკეულ ჯგუფში პროგნოზის თვალსაზრისით აბსოლუტურად განსხვავებულია. ამრიგად, გამოკვლევების ლაბორატორიული მეთოდების გამოყენება (სისხლის ფორმიანი ელემენტების სტრუქტურული ანალიზი) წარმოადგენს აუცილებელ არგუმენტს დიაგნოზის დადგენისას (დასაზუსტებლად).

EXPERIMENTAL MEDICINE

A. MAKARIDZE

STRUCTURAL PECULIARITIES OF UNIFORM ELEMENT OF BLOOD
IN PATIENTS WITH DIFFERENT ENDOGENOUS DEPRESSIONS

Summary

Application of laboratorial method of investigation (structural analysis of the uniform element of blood) provides an argument for more precise diagnosis.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. R. Balon, R. Berchou, H. Lucaki, B. Pohl. Acta psychiatr. scand. 74, № 5, 1986, 474-478.
2. H. Matsumoto, I. Pietroszewska, E. Rouska. Psychiatr. Pol., 17, № 1. 1983, 7-11.
3. D. Murphy, G. Gardner, J. F. Greden, B. Carroli. Psychol. Med. 17, № 2, 1987, 381-385.
4. И. М. Индрисов. Ж. невропатол. и психиатр. им. С. С. Корсакова, т. 88, вып. 9, 1988, 106—109.



საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიაში
В АКАДЕМИИ НАУК ГРУЗИИ

აკადემიის პრეზიდიუმში
В ПРЕЗИДИУМЕ АКАДЕМИИ

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის საერთო კრება

1992 წლის 30 აპრილს შედგა საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის წლიური საერთო კრება.

სხდომა შესავალი სიტყვით გახსნა საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდენტმა აკადემიკოსმა ა. თავხელიძემ.

სანაგარიშო პერიოდში მეცნიერული კვლევის ძირითადი შედეგებისა და მეცნიერების შემდგომი განვითარების პერსპექტივების შესახებ მოხსენებები გააკეთეს საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ვიცე-პრეზიდენტებმა, რესპუბლიკის მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსებმა ვ. სანაძემ და ი. ფრანგიშვილმა.

აკადემიის პრეზიდიუმის 1991 წლის საქმიანობის შესახებ მოხსენება გააკეთა აკადემიის აკადემიკოს-მდივანმა, რესპუბლიკის მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსმა ლ. გაბუნიაშვილმა.

კრებაზე გამოვლენენ საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსები — მათემატიკისა და ფიზიკის განყოფილების აკადემიკოს-მდივანი ჯ. ლომინაძე, ბიოლოგიის განყოფილების აკადემიკოს-მდივანი მ. ზაალიშვილი; საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტები — საზოგადოებრივ მეცნიერებათა განყოფილების აკადემიკოს-მდივნის მოვალეობის შემსრულებელი რ. მერტიველი, სოხუმის ი. ვეკუას სახ. ფიზიკურ-ტიქნიკური ინსტიტუტის დირექტორი რ. სალუქვაძე, დ. უზნაძის სახ. ფსიქოლოგიის ინსტიტუტის დირექტორი შ. ნადირაშვილი, გეოფიზიკის ინსტიტუტის საცდელ-მეთოდური გეოფიზიკური ექსპედიციის უფროსი ვ. შენგელაია, რ. აგლაძის სახ. არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტის დირექტორი ლ. ჯაფარიძე; ა. ჯანელიძის სახ. გეოლოგიური ინსტიტუტის დირექტორი, გეოლ.-მინერალ. მეცნ. დოქტორი შ. ადამია, კ. კეკელიძის სახ. ხელნაწერთა ინსტიტუტის დირექტორი, ისტ. მეცნ. დოქტორი ზ. ალექსიძე.

საერთო კრების მუშაობაში მონაწილეობა მიიღო საქართველოს რესპუბლიკის პრემიერ-მინისტრის მოვალეობის შემსრულებელმა თ. სიგუამ. თავის გამოსვლაში მან დაახასიათა რესპუბლიკის ეკონომიკური და პოლიტიკური ვითარება, განსაკუთრებული ყურადღება დაუთმო ქართული მეცნიერების წინაშე დასახულ ამოცანებს.

ОБЩЕЕ СОБРАНИЕ АКАДЕМИИ НАУК ГРУЗИИ

30 апреля 1992 г. состоялось годовичное Общее собрание Академии наук Грузии.

Собрание вступительным словом открыл президент Академии наук Грузии академик А. Н. Тавхелидзе.

С докладом об основных результатах исследований за отчетный период и перспективах развития науки выступили вице-президенты Академии наук Грузии, академики АН республики Г. А. Санадзе и И. В. Прангишвили.

Доклад о деятельности президиума Академии за 1991 г. сделал академик-секретарь Академии наук республики, академик АН Грузии Л. К. Габуния.

На собрании выступили академики АН республики — академик-секретарь Отделения математики и физики Д. Г. Ломинадзе, академик-секретарь Отделения биологии М. М. Заалишвили; члены-корреспонденты АН Грузии — и. о. академика-секретаря Отделения общественных наук Р. В. Метревели, директор Сухумского физико-технического института им. И. Н. Векуа Р. Г. Салуквадзе, директор Института психологии им. Д. Н. Уznaдзе Ш. А. Надирашвили, начальник опытно-методической геофизической экспедиции Института геофизики Г. Ш. Шенгелая, директор Института неорганической химии и электрохимии им. Р. И. Агладзе Л. Н. Джапаридзе; директор Геологического института им. А. И. Джanelидзе, доктор геолого-минералогических наук Ш. А. Адамия, директор Института рукописей им. К. С. Кекелидзе, доктор исторических наук З. Н. Алексидзе.

В работе Общего собрания принял участие и. о. премьер-министра Республики Грузия Т. И. Сигуа, который в своем выступлении охарактеризовал экономическое и политическое положение в республике, обратив особое внимание на задачи, стоящие перед грузинской наукой.



აკადემიკოს ა. თავხელიძის განაცხადი

დროის პერიოდი, რომელიც წინ უძღოდა დღევანდელ საერთო კრებას, მეტად რთული და მძიმე იყო რესპუბლიკის ცხოვრებაში. ამა წლის იანვრის თვიდან რესპუბლიკის ხელმძღვანელობა ითავა სამხედრო საბჭომ, რომელიც შემდგომში შეცვალა სახელმწიფო საბჭომ ბატონი ელუარდ შევარდნაძის თავმჯდომარეობით.

საუბედუროდ, დეკემბერ-იანვრის მოვლენებს მოჰყვა მსხვერპლი; ძმათა შორის ომში დაიღუპნენ ქართველი ვაჟაკები, დაობლდა და განადგურდა ბევრი ოჯახი. დაინგრა თბილისის ერთ-ერთი ულამაზესი ისტორიული ადგილი — რუსთაველის პროსპექტი. აუნაზღაურებელი განძი დაკარგა ქართველმა ხელოვნებამ და კულტურამ — მთლიანად დაიწვა მეცნიერებათა აკადემიის გ. ჩუბინაშვილის სახ. ქართული ხელოვნების ისტორიის ინსტიტუტი. სასწაულად გადაურჩა განადგურებას ქართული მეცნიერებისა და კულტურის საუნჯე — მეცნიერებათა აკადემიის ს. ჯანაშიას სახ. საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმი.

უდიდესი განსაცდელის წინაშე აღმოჩნდა საქართველოს რესპუბლიკა, ქართველი ერი.

დემოკრატიული მმართველობის, საბაზრო ურთიერთობათა წესის დამკვიდრებასთან ერთად, თავისუფლების ზღურბლზე შემდგარ საქართველოს უხდება ეროვნული მთლიანობის მოშლის, უმწვავესი ეკონომიკური კრახისის, პოლიტიკური ქაოსის, საზოგადოებრივი მორალის და მართლწესრიგის დაცემის ურთულესი პრობლემების ერთდროულად გადაწყვეტა. ისტორიის დიდი გამოცდის წინაშე აღმოჩნდა ქართველი ხალხი, მისი ბედი და მომავალი.

დღეისათვის ხდება მდგომარეობის სტაბილიზაცია, ცხოვრება შედის მშვიდობიან რიტმში. საქართველო სცნეს და მასთან დიალომატიკური კავშირები დაამყარეს და ამჟამადც ამყარებენ მსოფლიოს წამყვანი ქვეყნები, რომლებიც ამავე დროს საქართველოსთან აქტიური თანამშრომლობის დიდ სურვილს გამოთქვამენ საერთაშორისო ვაჭრობის, მრეწველობის, სოფლის მეურნეობის, თანამედროვე ტექნოლოგიების, განათლების და ჩვენთვის მეტად მნიშვნელოვან სამეცნიერო სფეროში.

მეცნიერებათა აკადემიას თავისი წვლილი შეაქვს დამოუკიდებელი საქართველოს დამკვიდრება-მშენებლობაში; მიუხედავად აზრთა სხვადასხვაობისა კრიტიკულ მომენტებში აკადემიას უჭირავს ერთიანი, პრინციპული ჰუმანური პოზიციები, რომლებიც ძირითადად ჩვენი საზოგადოების მხარდაჭერას იმსახურებენ.

რა თქმა უნდა, რესპუბლიკაში არსებული რთული პოლიტიკური და მძიმე ეკონომიკური მდგომარეობა თავის დაღს ასვამს აკადემიის მუშაობას. მათ შორის აღვნიშნავ ზოგიერთ შედეგს, რომლებიც მიღებულია აკადემიის სამეცნიერო კოლექტივების მიერ.

რაჭის მიწისძვრის ეპიცენტრის ზონაში გეოფიზიკის ინსტიტუტის მიერ რუს, ამერიკელ, შვეიცარიელ და ინგლისელ მეცნიერებთან ერთად რამდენიმე თვის განმავლობაში სავლელ პირობებში ერთობლივი მუშაობის შედეგად მიღებული უნიკალური სეისმოლოგიური და გეოფიზიკური მასალის საფუძველზე შეიქმნა რაჭის მიწისძვრის მონაცემთა ბაზა. გეოლოგიურმა და გეოფიზიკის ინსტიტუტებმა დაამთავრეს საქართველოს ტერიტორიის ზოგადი სეისმური დარაიონების და საქართველოს სეისმოტექტონიკური რუკების შედგენა.

გეოფიზიკის, გეოლოგიური, სამშენებლო მექანიკისა და სეისმომედეგობის ინსტიტუტების ხელმძღვანელობით შემუშავდა რესპუბლიკური პროგრამა „მო-



სახლეობის, ქალაქებისა და დასახლებული პუნქტების დაცვა ძლიერდება“.

რესპუბლიკის და საერთაშორისო ორგანიზაციის (იუნესკო) ორმხრივი დაფინანსებით სამშენებლო მექანიკისა და სეისმოგეოლოგიის ინსტიტუტი კომპლექსური სქემით „ფუძე-საძირკველი-შენობა-მოწყობილობა“ ამუშავებს სეისმოპროტექციის გაანგარიშებას ალგორითმებს და პროგრამულ უზრუნველყოფას.

5. კეცხოველის სახ. ბოტანიკის ინსტიტუტმა ევროპის ქვეყნების მეცნიერთა ფართო თანამშრომლობით შეადგინა ევროპის მეცნიერეულობის რუკის კავკასიის ბლოკი.

ქართველი და გერმანელი მეცნიერების ერთობლივი მუშაობის საფუძველზე დამუშავებულია საქართველოში ეროვნული პარკებისა და ნაკრძალების სისტემის შექმნის კონცეფცია.

1991 წლის 11 ივლისის მზის სრული დაბნელების დროს მექსიკაში, აბსოლუტური ასტროფიზიკური ობსერვატორიის თანამშრომლების მიერ მოპოვებულია მზის გვირგვინის უნიკალური დამზერითი მასალა. აღსანიშნავია, რომ ასეთი დამზერა შესაძლებელი გახდა ამავე დაწესებულებაში შექმნილი ორიგინალური კონსტრუქციის ელექტროპოლარიმეტრისა და ფოტომეტრ-პოლარიმეტრის მეშვეობით.

1991 წლის ნოემბერ-დეკემბერში სინას მთის წმინდა ეკატერინეს სახელობის მონასტერში მუშაობდა საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის სამეცნიერო ექსპედიცია, რომელმაც გამოავლინა მეცნიერებისათვის დღემდე უცნობი 135 დასახელების უძველესი ქართული ხელნაწერა. მიმდინარე წელს კ. კეკელიძის სახ. ხელნაწერთა ინსტიტუტში მომზადდა ახლად აღმოჩენილი კოლექციის კატალოგი, რომელიც გამოქვეყნდება ქართულ და ინგლისურ ენებზე ათენში. გამოსაცემად მომზადდა, აგრეთვე, სინას მთიდან ჩამოტანილი ყველაზე მნიშვნელოვანი ტექსტები: „მოქცევა ქართლისაი“ და „ასურელ მამათა ცხოვრებანი“.

არქეოლოგიური კვლევის ცენტრის და გერმანიის რომანულ-გერმანული მუზეუმის პალეოლითის ხანის კვლევის ცენტრის ერთობლივი ექსპედიციის მიერ გაითხარა პალეოლითის ხანის სადგომი დმანისის ნაქალაქარზე, სადაც აღმოჩნდა უძველესი ადამიანის ქვედა ყბა, ცხოველთა ძვლები და ქვის იარაღი: აღმოჩენა მილიონზე მეტი წლით თარიღდება, უძველესია მთელი ევრაზიის ტერიტორიაზე და არქეოლოგიის სენსაციად შეიძლება ჩაითვალოს.

გამოქვეყნდა ავტორთა კოლექტივის ნაშრომი „საქართველოში საბაზრო ეკონომიკაზე გადასვლის კონცეფცია“, რომელშიც განხილულია საქართველოს ეკონომიკური დამოუკიდებლობისა და ეროვნული ეკონომიკის ფორმირების თავისებურებანი.

სახელმწიფოსა და სამართლის ინსტიტუტში შექმნილია შემოქმედებითი კოლექტივები თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის იურისტებისა და სამართალდამცავი ორგანოების პრაქტიკული მუშაკების მონაწილეობით, რომლებიც საქართველოს მთავრობის დაკვეთით ასრულებენ ახალი კოდიფიცირებული კანონმდებლობების შექმნასთან დაკავშირებულ სამუშაოებს: სისხლის სამართლის, სამოქალაქო სამართლის, სამოქალაქო სამართლის საპროცესო და სხვა, — სულ შვიდ პროგრამას.

შესავალ სიტყვაში შეუძლებელია აღნიშნო საანგარიშო პერიოდში აკადემიის მიერ შესრულებული მრავალი სერიოზული გამოკვლევა. მე შევეცადე გამომეყო გამოკვლევები, რომლებიც შესრულდა ფართო თანამშრომლობის საფუძველზე დამატებითი დაფინანსების მოზიდვით.



1991—1992 წლების განმავლობაში უცხოეთისა და ჩვენმა გამოცემულ-ბეზმა მრავალი შრომა და მონოგრაფია გამოსცეს მეცნიერების სხვადასხვა დარგში.

შრომათა ციკლისათვის, რომელიც მიეძღვნა ცხოველთა და ადამიანის ნორმალური და პათოლოგიური ქცევის ზოგადი კანონზომიერებებისა და მექანიზმის შესწავლას, რუსეთის მედიცინის მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსს მიხეილ ხანანაშვილს გადაეცა საბჭოთა კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის ჯილდო — „ივანე პავლოვის სახელობის ოქროს მედალი“. აქვე აღვნიშნავ, რომ აკადემიის წევრ-კორესპონდენტს თენგიზ ურუშაძეს კ. ტიმირიაზევის სასოფლო-სამეურნეო აკადემიამ მიანიჭა ვ. ვილიამსის სახელობის დიპლომი და პრემია მონოგრაფიისათვის „საბჭოთა კავშირის მთის ნიადაგები“.

საანგარიშო პერიოდში დედამიწის შემსწავლელ მეცნიერებათა განყოფილებას შეემატა ჰიდრომეტეოროლოგიური ინსტიტუტი (დირექტორი — აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი გივი სვანიძე).

ფიზიოლოგიის ინსტიტუტს გამოეყო და დამოუკიდებელ სამეცნიერო დაწესებულებად ჩამოყალიბდა რადიობიოლოგიისა და რადიაციული ეკოლოგიის სამეცნიერო ცენტრი (დირექტორი — აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი კიაზო ნადარეიშვილი), ხოლო ა. ნათიშვილის სახ. მორფოლოგიის ინსტიტუტის ბაზაზე შეიქმნა სამედიცინო ბიოტექნოლოგიის ინსტიტუტი (დირექტორი — აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი ვლადიმერ ბახუტაშვილი).

სოფლის მეურნეობის მეცნიერების პრობლემათა განყოფილებას შეემატა წყალთა მეურნეობის და საინჟინრო ეკოლოგიის ინსტიტუტი (დირექტორი — რუსეთის სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი ცოტნე მირცხულავა) და ვ. გულისაშვილის სახ. სამთო მეტყევეობის ინსტიტუტი (დირექტორი — აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი გიორგი გიგაური).

ბატონნობა,

როგორც ცნობილია ეკონომიკის დარგში რესპუბლიკის გენერალური მიმართულებაა თავისუფალი საბაზრო ურთიერთობანი. მსოფლიოს მოწინავე ქვეყნების პრაქტიკა გვიჩვენებს, რომ საბაზრო ურთიერთობათა პირობებში მეცნიერების დაფინანსების ძირითადი ფორმაა პროგრამული დაფინანსება, ხოლო მეცნიერების ორგანიზაციისა — მეცნიერ მუშაკთა საკონტრაქტო სისტემაზე გადაყვანა.

მოგახსენებთ, რომ საანგარიშო პერიოდში აკადემიის პრეზიდიუმმა ინსტიტუტებთან მჭიდრო კავშირში დიდი მუშაობა ჩატარა, რათა დაეხსენებინა სამეცნიერო მიმართულებები და გამოეკვეთა პროგრამები, რომლებიც პერსპექტიულია ფუნდამენტური მეცნიერების შემდგომი განვითარებისათვის და მაქსიმალურ გამოყენებას პოვენენ რესპუბლიკის საზოგადოებრივი თუ ეკონომიკური ცხოვრების სხვადასხვა სფეროში.

ეს პროგრამები დღეისათვის აკადემიის სამუშაო ვეგებებს უფრო წარმოადგენენ, თუნდაც იმიტომ, რომ აკადემიის დაფინანსება ხდება ჩვეულებრივი წესით — რესპუბლიკის ბიუჯეტიდან ჩვენს მიერ წარდგენილი პროგრამების საფუძველზე. ცოტა მოგვიანებით მე მოგახსენებთ ჩვენი ბიუჯეტის შესახებ. აქ კი მინდა განსაკუთრებით აღვნიშნო რომ, თუ პროგრამები რესპუბლიკის სასიცოცხლო პრობლემებთან არ იქნება დაკავშირებული, მიუხედავად რესპუბლიკის ხელისუფლების კეთილგანწყობისა, მთავრობა ვერ შეძლებს ჩვენთვის საკმარის დაფინანსების გამოყოფას.

დამატებითი დაფინანსების უდიდეს საშუალებას იძლევა საქართველოს ცნობა მსოფლიოს ცივილიზებული ქვეყნების მიერ, რომლის კვალდაკვალ ჩვე-



ნი აკადემია გახდა სრულიად ევროპის ქვეყნების აკადემიების თანამშრომლობის სრულყოფილებიანი მონაწილე. ამის შედეგად დღეისათვის აკადემიისა და მისი ინსტიტუტების უშუალო კავშირების დამყარება მსოფლიოს სამეცნიერო ცენტრებთან სახელმწიფოებრივიდან შინაგან საკითხად იქცა. ასეთი კავშირები პირველ რიგში თანამშრომლობის უვალუტო გაცვლის შესაძლებლობას გვაძლევს. მაგალითად, ამ დღეებში აკადემიის პრეზიდენტმა მიიღო ლონდონის სამეფო საზოგადოების პრეზიდენტის წერილი, სადაც გვთავაზობენ მიმდინარე წელს სამუშაოების ჩატარებას ინგლისის ინსტიტუტებში ათი კაც-თვის განმავლობაში, ზოგიერთის მგზავრობის თანხის ანაზღაურებათა ც. ასეთივე მოწვევა გვაქვს მიღებული ტრიესტის (იტალია) საერთაშორისო თეორიული ფიზიკის ცენტრიდან და ახლო მომავალში იმედი გვაქვს სხვა წინადადებებთანაც.

უცხოეთთან კავშირების ყველაზე სრულყოფილი ფორმა სამეცნიერო პროგრამებში მონაწილეობა, რაც შესაძლებლობას მოგვცემს ვიშუაით მეცნიერების მოწინავე ფრონტზე, თანამედროვე სამეცნიერო დანადგარ-მოწყობილობისა და ინფორმატიკის საშუალებათა გამოყენებით. მსოფლიო პროგრამებში მონაწილეობა, რა თქმა უნდა მოითხოვს, რომ ზედმიწევნით კარგად ვიცოდეთ, ვერკვეოდეთ და გვექონდეს საშუალება პროგრამათა ბანკებთან ურთიერთობისა. ინფორმაციის ეფექტური მიღებისათვის იზრუნა აკადემიის ავტომატიზაციის საბჭომ და შეიძინა ინსტიტუტებში საჭირო აღჭურვილობა ელექტრონული ფოსტის ფუნქციონირებისათვის. მომავლისათვის უფრო სრულყოფილი საინფორმაციო სისტემის შექმნა დაგეგმილია გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის ბაზაზე.

სამეცნიერო ურთიერთობებთან დაკავშირებით შეეჩერდები ყოფილი საბჭოთა კავშირის რესპუბლიკების მეცნიერებათა აკადემიებთან თანამშრომლობის პერსპექტივებზე. როგორც ცნობილია, 1991 წლის დეკემბრის თვეში შეწყვიტა ფუნქციონირება სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიამ და მის შემკვიდრულ რუსეთის აკადემია გახდა. ყოფილი საბჭოთა კავშირის რესპუბლიკების მეცნიერებათა აკადემიების პრეზიდენტთა საბჭოზე განხილულ იქნა თანამშრომლობის პრობლემები და ერთსულოვნად იქნა აღიარებული ტრადიციული კავშირების მაქსიმალურად შენარჩუნების აუცილებლობა, როგორც ერთიანი ინტელექტუალური სივრცის არსებობის საწინდარი. ჩვენ უკვე ხელო მოვაწერეთ ახალი კავშირების დამყარებაზე უკრაინის, აზერბაიჯანისა და სომხეთის მეცნიერებათა აკადემიებთან, უახლოეს დროში შეთანხმებები კავშირების შესახებ დაიდება რუსეთის და სხვა აკადემიებთან. გარდა ამისა, პრეზიდენტთა საბჭომ გამოყო კომისია უკრაინის მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდენტის, აკადემიკოს ბ. პატონის ხელმძღვანელობით, რომელსაც დაევალი მეცნიერებათა აკადემიების გლობალური თანამშრომლობის პროექტის მომზადება. აკად. ბ. პატონის გამოსვლის სტენოგრაფიული ჩანაწერი მეცნიერებათა აკადემიების საერთაშორისო ასოციაციის დაარსების თაობაზე თქვენ ხელთა გაქვთ. აკადემიის პრეზიდენტზე განვიხილეთ ეს წინადადებები და პრინციპში, გარდა ზოგიერთი მცირე შენიშვნებისა, მოვიწონეთ იგი. თუ აკადემიის საერთო კრება ასევე მოიწონებს ამ პროექტს, აკადემიის პრეზიდენტი გაითვალაწინებს შენიშვნებს და თავის მხრივ მსვლელობას მისცემს აკადემიათა ასოციაციის შექმნის იდეას.

მოვიყვან ზოგიერთ მოსაზრებას აკადემიაში მეცნიერ თანამშრომელთათვის საკონტრაქტო სისტემაზე გადასვლასთან დაკავშირებით. რა თქმა უნდა საბაზრო ურთიერთობის ლოგიკა მიგვიყვანს ორგანიზაციის ამ ფორმამდე. ჯერ კიდევ გვაქვს დრო დეტალურად შევისწავლოთ მოწინავე ქვეყნებში მოქმედი

ამ სისტემის მექანიზმები; ერთი კი ცხადია, რომ მეცნიერ თანამშრომელთა სოციალური დაცვის მექანიზმის ამოძრავების გარეშე ღღისათვის ასეთი სისატვის შემოღება ნაადრევია.

მოკლედ მოგახსენებთ აკადემიის 1992 წლის ბიუჯეტის შესახებ. მიმდინარე წლიდან აკადემიის მთლიანი დაფინანსება ზდება რესპუბლიკის ბიუჯეტიდან. შეგახსენებთ, რომ 1991 წლის ბიუჯეტი შეადგენდა დაახლოებით 110 მილიონ მანეთს. გათვალისწინა რა რესპუბლიკაში მძიმე ეკონომიკური მდგომარეობა და ამავე დროს დამსწრე საზოგადოებისათვის კარგად ცნობილი ინფლაცია, აკადემიამ დასამტკიცებლად წარუდგინა მთავრობას მოთხოვნა 400 მილიონ მანეთზე. მიუხედავად მთავრობის კეთილგანწყობისა ამჟამად ლაპარაკია მაქსიმუმ მხოლოდ 240—250 მილიონი მანეთის გამოყოფაზე. ასეთი ბიუჯეტი მთლიანად მხოლოდ ხელფასის ფონდს ითვალისწინებს და სამეცნიერო მივლინებებისა და ექსპლუატაციის ხარჯების მინიმუმსაც კი ვერ აკმაყოფილებს. არ არის გათვალისწინებული დაფინანსება დანადგარ-მოწყობილობის შესაძენად და კაპიტალური მშენებლობისათვის. აკადემიას დღეს არ გააჩნია ვალუტა უცხოური სამეცნიერო ჟურნალების და წიგნების შესაძენად, სამეცნიერო მივლინებებსა და კონფერენციებში მონაწილეობისათვის. ჩვეულებრივი სამიწლიანი ხარჯების უკმარისობის გამო, მიუხედავად ურთიერთდანიტერესებისა, პრაქტიკულად ვკარგავთ უზარმაზარ ინტელექტუალურ სივრცეს და ყოფილი საბჭოთა კავშირის რესპუბლიკების აკადემიების ექსპერიმენტულ ბაზებს. ამასთანავე ვერ გამოვიყენებთ ახალ შესაძლებლობებს, რომლებიც შეიქმნა უცხოეთის აკადემიებთან და სხვა სამეცნიერო ცენტრებთან კავშირის დამყარების საფუძველზე.

ბატონებო,

ამ სამი წლის წინათ აკადემიის პრეზიდიუმმა მეცნიერთა ფართო მონაწილეობით დაიწყო აკადემიის კონცეფციაზე და აკადემიის ახალ წესდებაზე მუშაობა. ამოსავალ წერტილს ამ საკითხების დამუშავებისათვის, რა თქმა უნდა, წარმოადგენს საქართველოს პოლიტიკური და ეკონომიკური წყობის პერსპექტივები. დღეს სიტუაცია გამოიკვეთა; საქართველოს სურს იაროს მსოფლიოს მოწინავე ქვეყნების გზით და იყოს ამ თანამედროობის სრულფუნქციონირებელი წევრი. ეს კი ურთულესი პროცესია და, სხვა პრობლემებთან ერთად, მოითხოვს რესპუბლიკაში განათლების, მეცნიერების და, კერძოდ, ფუნდამენტურ მეცნიერებათა განვითარების ზოგადი კონცეფციების ჩამოყალიბებას და, შესაბამისად, მეცნიერებათა აკადემიის ორგანიზაციული სტრუქტურის შემდგომ დახვეწასა და გაუმჯობესებას.

მე ზემოთ შეგებთ მხოლოდ ზოგიერთ უახლოეს პრობლემას, ძირითადი კი წინ გვიძევს. ერთი კი ცხადია, რომ ფუნდამენტური მეცნიერების ჩამოყალიბებისას მოქმედებენ მეტად ფაქიზი მექანიზმები, რომელთა მოშლაც შედარებით იოლია, ადღგენა კი, როგორც უძველესი და თანამედროვე ისტორია გვასწავლის, თითქმის შეუძლებელი.





საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსთა ბ. სანაძის მოხსენება

განვლილი საანგარიშო წელი ისევე, როგორც რამდენიმე უკანასკნელ საქართველოსათვის ძიმე გამოდგა. გარდა აუტანელი ფსიქოლოგიური ზეწოლისა, რომელსაც ყოველი ჩვენთაგანი განიცდიდა შექმნილი ურთულესი და ტრაგიკული პოლიტიკური კრიზისის გამო, ადამიანთა სოციალურ აქტივობაზე არანაკლებ გავლენას ახდენდა ქვეყნის თითქმის სრულიად განადგურებულ ეკონომიკა. ყოველივე ამან ფაქტობრივად განსაზღვრა სამეცნიერო სამუშაოთა შესრულების რეალური დონე და ხარისხი, საგრძნობლად დააქვეითა ისინი.

ისეთ ვითარებაში, როდესაც მოიშალა თითქმის ყველა ტრადიციული ეკონომიკური, სოციალური თუ ფსიქოლოგიური ბერკეტი, რომელსაც ჩვენს მეცნიერების განვითარება ეყრდნობოდა, რა თქმა უნდა, ძალზე ძნელია კონკრეტული გამოსავლის პოვნა. ალბათ, სწორედ ამით არის განპირობებული დილემათა სიუხვე (და სიდიდე), რომელთა წინაშე საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიაც დადგა.

მიუხედავად ამისა, ჩემის აზრით, საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდიუმი საქმარისად კარგად გაერკვა შექმნილ ვითარებაში და გააკეთა სწორი დასკვნა: მეცნიერების მომავალი განვითარების გზები უნდა დაუკავშირდეს საბაზრო ეკონომიკაზე გადასვლის სახელმწიფო კურსს. ეს კიდევ უზრთხელ დადასტურდა იმით, რომ უკანასკნელ პერიოდში საქართველოს ეკონომიკურმა პოლიტიკამ მკვეთრად აიღო გეზი კერძო საკუთრების და კერძო მეწარმეობისაკენ.

მეცნიერებათა აკადემიის ერთ-ერთ ძირითად ფუნქციად მესახება ფუნდამენტური (თეორიული) მეცნიერებების გადარჩენა და მათი მოვლა-პატრონობა აქტუალურ მიზართულებათა კოორდინირების და რეგულირებადი (საკონკურსო) დაფინანსების არხების გამოყენებით. დღემდე, მოგეხსენებათ, დაფინანსება ხორციელდებოდა სტაბილურად ბიუჯეტის ხარჯზე. მეცნიერების ამ ტრადიციული გზით დაფინანსება უკვე ძალზე გაძნელდა. საფიქრებელია, რომ მომავალში მისი ხვედრითი წილი კიდევ უფრო შემცირდება და ადგილს დაუთმობს ე. წ. საპროგრამო დაფინანსებას, რომლის საფუძველი ქვეყნის ეკონომიკის ასამალღებლად შექმნილი მატერიალურად უზრუნველყოფილი სამეცნიერო პროგრამები იქნება. ამ პროგრამებში მოხვდებიან, ე. ი მიიღებენ „გრანტს“, მხოლოდ ის სამეცნიერო თემები, რომლებიც კონკურსში გაიმარჯვებან. სულ მალე საგრანტო სისტემა სამეცნიერო თემატიკის დაფინანსების ძირითადი წყარო გახდება. ამ კონტექსტში საერთაშორისო პროგრამებში მონაწილეობა სხვა არაფერია თუ არა ზოგადი წესის კერძო შემთხვევა. მე მჯერა, რომ გარკვეული გამოცდილების მიღების შემდეგ მეცნიერებათა აკადემიის ინსტიტუტები შეძლებენ ამ პროგრამებში შესვლას. წინააღმდეგ შემთხვევაში თავს ვერ გაგართმევთ მოსალოდნელ ფინანსურ სიძნელეებს.

ყველას კარგად მოგეხსენებათ, რომ ჯერ-ჯერობით ჩვენ არა ვართ შეჩვეულნი დაფინანსების მკაცრ საკონკურსო წესებს და, რაც მთავარია, არც შესატყვისი სამეცნიერო-საორგანიზაციო ინფრასტრუქტურები გაგვარჩნია. აკადემიაში დღეს არსებული სამეცნიერო დაწესებულებები — ინსტიტუტები, სამეცნიერო ცენტრები და სხვა, — როგორც წესი, დიდი და მოუქნელი დაწესებულებებია, რომლებიც ცხოვრებისეული მოთხოვნების შესაბამისა ოპერატიული გარდაქმნის უნარს მოკლებულნი არიან და უადრესად დინამიური სამეცნიერო-ტექნიკური პროგრესის ეპოქას აშკარად ვერ უწყობენ ფეხს.

საბაზრო ეკონომიკის სუნთქვა საქართველოში სულ უფრო და უფრო იგრძნობა. საბედნიეროდ უკვე ნათელი გახდა, რომ მას ალტერნატივა არ გააჩნია. ნათელია ისიც, რომ საბაზრო ეკონომიკაზე გადასვლა, და ეს უკვე არც თუ ისე სასიამოვნო რეალობაა, დიდ, ხშირად გადაულახავ პრობლემებს შეუქმნის ქვეყნის სოციალურ-ეკონომიკური აქტივობის ბევრ ინსტიტუტს: იკვეთება უმუშევრობის ფენომენი, ღღის წესრიგში დგება კალერბია ახლებური გამოყენების აუცილებლობა და სხვა მრავალი ახალი, ჩვენი საზოგადოებრივი ცხოვრებისათვის უჩვეულო მოვლენები. საფრთხე ემუქრება ფუნდამენტურ მეცნიერებასაც, ე. ი. მეცნიერების იმ ნაწილს, რომელიც საამჟამო მოგებას (უკუგებას) არ იძლევა. ღღის წესრიგში დადგება მთელი რიგი სამეცნიერო დარგების და მიმართულებების ყოფნა-არყოფნის საკითხი. არადა ზოგიერთი ამ დარგთაგანი, პრიორიტეტულია ჩვენი მეცნიერებისთვის. ისეთ დამძიმებულ სამეცნიერო სტრუქტურას, როგორც მეცნიერებათა აკადემია არის, თავისი არსებობის ხანგრძლივი დროის ნაწილზე უდავოდ დადებითი როლის შესრულება მოუწია: მან თავი მოუყარა ტოტალიტარულ სამყაროში არსებულ ძირითად სამეცნიერო ძალებს და ფაქტიურად გადააჩრჩინა ისინი დაღუპვას. ამიტომ, რომ ყოფილი საბჭოთა კავშირის ძნელბედობის პირობებში სწორედ მეცნიერებათა აკადემიები გახდა წამყვან მეცნიერთა ძირითადი დისლოკაციის ადგილი. დღეს საბაზრო ეკონომიკის მკაცრი კანონები ამ სისტემის ძირეულ რეორგანიზაციას მოითხოვს. ჩვენ ეს კარგად გვესმის. მაგრამ ჩვენ კარგად გვესმის ისიც, რომ ჯერ-ჯერობით არ დამდგარა ის დრო, არ გამოკვეთილა ის სოციალურ-ეკონომიკური საფუძველი, რომელსაც შეიძლება დავყრდნოთ და შევძარბოთ მცირე რისკის ფასად შევეცადოთ ძველის ნაცვლად შევექმნათ ახალი სამეცნიერო სტრუქტურები. ამიტომ, ვფიქრობ, მხარს დამიჭერთ, თუ მტკიცედ განვაცხადებ, რომ დღეს და, ალბათ, უახლოეს მომავალშიც ფუნდამენტურ მეცნიერებას სახელმწიფოს მხრივ დაცვა დასჭირდება, რაც უწინარეს ყოვლისა დოტაციური დაფინანსების ოპტიმალური რეჟიმის შენარჩუნებაში უნდა გამოიხატოს. ამგვარი დაცვა განსაკუთრებით ესაჭიროება ჰუმანიტარულ მეცნიერებებს, რამეთუ სწორედ აქ არის თავმოყრილი ეროვნული კულტურის აუწონელი ფასეულობანი. მე მხედველობაში მაქვს ენათმეცნიერება, ისტორია, ხელოვნებათმცოდნეობა, ლიტერატურისმცოდნეობა და სხვა ქართველოლოგიური დარგები.

აკადემიის სტრუქტურისა და მუშაობის სერიოზული რეორგანიზაცია უწინარეს ყოვლისა საკადრო საკითხის მოწესრიგებასთან არის დაკავშირებული და ამით უნდა დაიწყოს. ეს კი სადღესოდ თითქმის შეუძლებელია სოციალური დაცვის კანონმდებლობის უქონლობის გამო. ამ საკითხზე მუშაობს პრეზიდენტის მიერ შექმნილი კომისია. მეცნიერებათა აკადემიის თანამშრომელთა სოციალური დაცვის სისტემის პრინციპული სქემა უკვე დამუშავებულია და გამოქვეყნებული ჟურნალ „მოამბეში“ (ტომი 143, № 1 და № 2, 1991 წ.), რომელიც დაგვიანებით, ახლახანს გამოვიდა. ვინაიდან ამჟამად კომისიის მუშაობა დასასრულს უახლოვდება მე დიდი თხოვნა მექნება გაეცნოთ მას და რაც შეიძლება ჩქარა მოგვაწოდოთ თქვენი შენიშვნები და მოსაზრებანი. ხელმოკრედ ვუსვამ ხაზს იმ გარემოებას, რომ აკადემიის თანამშრომელთა სოციალური დაცვის სისტემის ამუშავების გარეშე შეუძლებელი იქნება რაიმე სერიოზული ღონისძიების ჩატარება სამეცნიერო დაწესებულებათა მუშაობის გასაუმჯობესებლად, ე. ი. ნებისმიერი რეორგანიზაციის მთავარი მიზნის მისაღწევად.

მხოლოდ ამის შემდეგ გახდება შესაძლებელი ისეთი გადაუდებელი ღონისძიებების ცხოვრებაში გატარება, როგორცაა: 1. მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდენტის და ინსტიტუტების რეორგანიზაცია; 2. შრომის ანაზღაურების



საეკონომიკური სისტემაზე გადასვლა; 3. სახელმწიფო სამეცნიერო პროგრამების ეფექტური ჩართვა (მათ შორის საერთაშორისო პროგრამებში); 4. სამეცნიერო მუშაობის კოორდინირების მაღალი წარმადობის მექანიზმების ამოქმედება. ახალ შიდაუწყებრივ სტრუქტურებზე აგებული იერარქიულ ურთიერთობათა ხასიათი ძალზე შეუწყობს ხელს კომპლექსური სამუშაოების ეფექტურად ჩატარებას. აქედან გამომდინარე ამაღლება მეცნიერებათა აკადემიის როლი, როგორც უმაღლესი სამეცნიერო ექსპერტისა ქვეყნის შიგნით და მის გარეთ. გააღვივდება აკადემიის სამეცნიერო ძალების უმაღლესი სასწავლებლის საქმიანობაში ჩართვა, რაც, თავის მხრივ, უმაღლესი განათლების სისტემის ძირეული გარდაქმნის პროცესს დაჩქარებს და სრულყოფს. ერთი სიტყვით ამოქმედდება ყველა ის მექანიზმი, რომელსაც ძალუძს შესატყვისობაში მოიყვანოს საერთაშორისო დონის დღევანდელ მოთხოვნებთან საქართველოს მეცნიერთა კორპუსის პოტენციური შესაძლებლობანი და ჩააყენოს იგი ქვეყნის საშახურში.

ზემოთქმულის შუქზე მინდა შევეფასო ზოგიერთი სამუშაო, რომელიც საანგარიშო პერიოდში ჩატარდა.

სოფლის მეურნეობა, მოგეხსენებათ, ერთ-ერთი წამყვანი დარგია საქართველოში. დღეს მეცნიერებათა აკადემიაში მუშავდება რამდენიმე ათეული სამეცნიერო თემა, რომლებსაც ასრულებს ჩვენ განყოფილებებში შემავალი ინსტიტუტები. მათი კოორდინაცია სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა განყოფილებას ევალება. იმისათვის, რომ გაძლიერდეს ამ განყოფილების მუშაობა საორგანიზაციო ხასიათის რამდენიმე ღონისძიება ჩატარდა. შეიქმნა „მეცხოველეობის ბიოლოგიური საფუძვლების სამეცნიერო-კვლევითი სექტორი“, რომელიც გამოეყო ზოოლოგიის ინსტიტუტს. მეცნიერებათა აკადემიას დაუბრუნდა „აკად. ვ. გულისაშვილის სახელობის სამთო მეტყვეობის ინსტიტუტი“ (დირექტორი აკად. წ. კ. მ. გიგაური). გადმოგვეცა ყოფილი საკავშირო დაქვემდებარების „წყალთა მეურნეობის და საინჟინრო ეკოლოგიის ინსტიტუტი“ (დირექტორი აკად. ც. მირტხულავა). ამ ინსტიტუტის მუშაობის ეფექტურობაზე კარგ წარმოდგენას გვაძლევს 1991 წელს პრაქტიკაში დანერგილი სამუშაოები. ესენია:

1. ირიგაციულ არხებში და მილსადენებში წყლის ხარჯის მზომი აპარატები;
2. საქართველოს მდინარეებისათვის ეროზიის საწინააღმდეგო (ნაპირდამცავი) კონსტრუქციები რესურსმზოვი მასალების გამოყენებით; 3. მელიორაციული დანიშნულების არხების მდგრადობის გაანგარიშების მეთოდიკა.
4. გრძელქავლიანი წრიული და სექტორული დასაწვიმი აპარატების კონსტრუქციები.

ყურადღებას იმსახურებს ამ ინსტიტუტების მიერ წამოყენებული წინადადებებიც მომავალ გამოკვლევათა ძირითადი მიმართულებების შესახებ 1992—1995 წ.წ. ამ წინადადებათა რეალიზაცია ხელს შეუწყობს გარემოს დაცვის ეკოლოგიზაციას, ბუნებრივი და კულტურული ლანდშაფტების მდგრადობის შენარჩუნებას, ეროზიული და ღვარცოფული პროცესების, წყალდიდობებით მიყენებული ზარალის მნიშვნელოვნად შემცირებას, დეგრადირებული და ეროზირებული ნიადაგების ნაყოფიერების გაზრდას, ბუნებრივი კატასტროფების პროგნოზირებას და მათგან სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების, ქალაქების ტერიტორიის დაცვას და სხვა.

ზემოთქმულიდან ნათლად ჩანს, რომ მეცნიერებათა აკადემიას შეემატა სამედიო პარტნიორები, რომლებიც წარმატებით ჩაერთვებიან კომპლექსურ

სამუშაოებში და მეცნიერებათა აკადემიის წვლილი საქართველოს სამეურნეო საქმიანობის აღორძინებაში კიდევ უფრო გაიზრდება.

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ა. ნათიშვილის სახელობის ინსტიტუტს გამოეყო ლაბორატორია, რომლის საფუძველზე შეიქმნა სამედიცინო ბიოტექნოლოგიის ინსტიტუტი (დირექტორი აკად. წ. კ. ვ. ბახტუაშვილი). ამ ინსტიტუტში დამუშავებული პრეპარატი პლაფერონი დანერგულია სამკურნალო პრაქტიკაში. აგრეთვე დამუშავებულია ახალი სამედიცინო პრეპარატი როტამენოლაქტონი, რომელიც გამოიყენება ადამიანის როტავირუსული ინფექციის ექსპრესსპროფილაქტიკისათვის. ამ პრეპარატის საერთაშორისო სტანდარტების დონეზე დამზადებისათვის საჭირო სუბსიდირების გამოყოფის თაობაზე მიღწეულია შეთანხმება სამედიცინო ბიოტექნოლოგიის ინსტიტუტსა და აშშ-ის კომპანია „სელა ინკ“-ს შორის. ექსპერტების მიერ დადგენილია საკითხის აქტუალობა. ჩატარებულია საკონტროლო ექსპერიმენტები. მიღებული შედეგები მოწონებულია. ამჟამად მიმდინარეობს მოლაპარაკება გამოსაყოფი ვალუტის რაოდენობის შესახებ.

აკად. ი. ბერიტაშვილის სახ. ფიზიოლოგიის ინსტიტუტს გამოეყო რადიო-ბიოლოგიის და რადიაციული ეკოლოგიის სამეცნიერო ცენტრი (დირექტორია აკად. წ. კ. ნადარეიშვილი). ცენტრის სამეცნიერო თემატიკა მოიცავს ფუნდამენტურ პრობლემებს ცოცხალი სამყაროს რადიაციის დამაზიანებელი მოქმედებისაგან დაცვის მექანიზმების შესახებ ბიოლოგიურ სისტემათა ორგანიზაციის ნებისმიერ დონეზე (ფიზიკურ-ქიმიურიდან პოპულაციურ-ეკოლოგიურამდე). ამ გამოკვლევებს მეცნიერულის გარდა გარკვეული პრაქტიკული ორიენტაცია გააჩნიათ მოსახლეობის რადიაციული უსაფრთხოების სისტემის შექმნისათვის. ამ საკითხის შესწავლას დიდი სახელმწიფოებრივი მნიშვნელობა აქვს და ჯერ-ჯერობით საბოუჯეტო სახსრებით უნდა დაფინანსდეს. თუ აღნიშნული ცენტრი უახლოეს ხანში შეძლებს რადიაციული დაბინძურების ექსპერტის ფუნქციის შესრულებას, მაშინ მისი არსებობა და განვითარება გარანტირებული იქნება.

აღნიშნული სამეცნიერო დაწესებულებების არსებული ბუჯეტის ფარგლებში შექმნა წინ გადადგმულ ნაბიჯად უნდა ჩაითვალოს. ვინაიდან სწორედ აქ იწყება პროცესი, რომელიც დიდი და მოუქნელი სამეცნიერო სტრუქტურების რეორგანიზაციას წარმოადგენს. მე ვთვლი, რომ ეს პროცესი უნდა გაძლიერდეს. ცხადია, რომ ამ პროცესში ძნელად სამართავი, და ამდენად, დაბალი წარმატების მქონე ერთი „მონსტრიდან“ მივიღებთ მცირე და ფუნქციურად აქტიურ სამეცნიერო დაწესებულებებს. შედეგი პროფესიული საქმიანობის გაძლიერება იქნება, ამიტომ ჩემი აზრით, ამ დაწესებულებებს მომავალში საშუალება მიეცემათ უკეთ გაართვიან თავი საბაზრო ეკონომიკის ფინანსურ პრობლემებსაც.

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიამ წესად შემოიღო სახალხო მეურნეობის წამყვანი დარგების სადღეისო მდგომარეობის შესახებ ინფორმაციის მოსმენა. ამისათვის პრეზიდენტის სხდომებზე მოიწვევიან ამა თუ იმ დარგის ცნობილი სპეციალისტები. ამჟამად უკვე მოსმენილია რამდენიმე მოხსენება სოფლის მეურნეობის სხვადასხვა მწვავე პრობლემასთან დაკავშირებით. შედეგად აკადემიის მონაწილეობით შეიქმნა სახელმწიფო საკოორდინაციო საბჭო, რომლის მიზანია სასოფლო-სამეურნეო მექანიზაციის მდგომარეობის გამოსწორება. გაირკვა, რომ რამდენიმე აკადემიურ ინსტიტუტს ქმედითი მონაწილეობა შეუძლია მიიღოს ამ საშურ საქმიანობაში. სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა განყოფილებასთან ჩამოყალიბდა მეღვინეობის საპრობლემო საბჭო, რომელსაც სათავეში ჩაუდგა ამ დარგის გამორჩენილი სპეციალისტი პრო-



ფესორი ნ. მეხუზა, რომელმაც პრეზიდენტის ერთ-ერთ სხდომაზე ინტერესო მოხსენება წაიკითხა საქართველოში მედიცინის განვითარების და პროდუქციის საერთაშორისო ბაზარზე გატანის შესაძლებლობის შესახებ. მე ვფიქრობ ეს წამოწყება პრეზიდენტის მუშაობის კარგ ტრადიციად უნდა გადაიქცეს. ანალოგიური ხასიათი აქვს ლექციათა ციკლს, რომელსაც ეკონომიკის ინსტიტუტის თანამშრომლები ატარებენ საბაზრო ეკონომიკის საკითხებთან დაკავშირებით.

საანგარიშო პერიოდში მე შეხვედრები მქონდა საბუნებისმეტყველო პროფილის ინსტიტუტების დირექტორებთან და წამყვან მეცნიერებთან, აგრეთვე განყოფილებების აკადემიკოს მდივნებთან. შედეგად შეიქმნა წინადადებების დიდი პაკეტი, რომელიც ჩვენი წამყვანი სპეციალისტების თვლით დანახულ მეცნიერების ამა თუ იმ დარგის განვითარების პერსპექტივას წარმოადგენს. იმედი მაქვს, რომ დღეს გამოსული აკადემიკოსი მდივნები და ინსტიტუტის დირექტორები მოგვახსენებენ თავის მოსაზრებებს. მე კი გავამახვილებ თქვენ ყურადღებას ერთ მეტად მნიშვნელოვან დასკვნაზე, რომელიც წარმოდგენილი მასალის ანალიზის საფუძველზე გაკეთდა: აკადემიის სამეცნიერო ძალებს შეუძლია კომპლექსურად გადაჭრას ბევრი პრაქტიკული საკითხი. მაგალითად, აგრარული კომპლექსის საკითხების გადაჭრა ერთობლივად შეუძლიათ სოფლის მეურნეობის, ბიოლოგიის, ქიმიისა და ქიმიური ტექნოლოგიის, დედამიწის შემსწავლელ მეცნიერებათა, გამოყენებითი მექანიკის, მანქანათმშენებლობის და მართვის პროცესების განყოფილებებში შემავალ ინსტიტუტებს. სამკურნალო პრეპარატების შექმნისა და დამზადების საკითხი ფარმაკოქიმიის ინსტიტუტთან ერთად შეუძლიათ წარმატებით გადაწყვიტონ სამედიცინო ბიოტექნოლოგიის, მოლეკულური ბიოლოგიის, ბოტანიკის, მცენარეთა ბიოქიმიის, ფიზიოლოგიის, ექსპერიმენტული მორფოლოგიის და სხვა ინსტიტუტებმა კომპლექსური პროგრამების შექმნის გზით.

ბრანაკლები შედეგი შეიძლება მივიღოთ არქეოლოგიურ და პალეონტოლოგიურ გამოკვლევათა კომპლექსური პროგრამების შექმნით. ვანა დმანისის ნაქალაქარის ერთობლივი არქეოლოგიური და პალეონტოლოგიური გათხრების შედეგად არ აღმოაჩინეს ჩვენმა (ე. ჯაფარიძე) და უცხოელმა (გ. ბოსინსკი) მკვლევარებმა ევრაზიის პომინიდთა შორის, როგორც ვარაუდობენ, ერთ-ერთი უძველესი წარმომადგენლის, გვანავილაფრანკული ადამიანის ქვედა ყბის უნიკალური ნიმუში? რომელმაც შესაძლოა შეცვალოს ჩვენი წარმოდგენები ადამიანის დედამიწაზე განსახლების შესახებ. ამ საკითხის გამოკვლევის დასრულება, ჩემის აზრით, მოიცხოვს დიდ დროსა და თანხებს. იგი შეიძლება განხორციელდეს იმ კომპლექსური პროგრამის მეშვეობით, რომელსაც, სავარაუდოდ შეიძლება ეწოდოს „დმანისის ნაქალაქარის და მიმდებარე უბნების არქეოლოგიური და პალეონტოლოგიური გათხრების გაფართოება“. ამ პროგრამას, ვფიქრობ, საჩუქრული აუცილებლად დააფინანსებს.

კომპლექსური სახელმწიფო და საერთაშორისო პროგრამების კარგ მაგალითად შავი ზღვის შესწავლის პროექტი გამოდგება. შეიძლება დავასახელოთ რამდენიმე კომპლექსური პროექტი (მაგ. კოლხეთის, მაღალმთიანეთის, ნაციონალური პარკების შექმნის და სხვ.). ირკვევა, რომ კომპლექსური პროგრამების შექმნა და მათში მონაწილეობის მიღება არა მარტო ხელეწიფება მეცნიერებათა აკადემიას, არამედ მის სასიცოცხლო ინტერესსაც წარმოადგენს.

სპეციალისტთა ახალი გენერაციის მომზადება ყოველთვის იქნება მეცნიერებათა აკადემიის დიდი საზრუნავი. იმავეთვე ნათელი იყო, რომ ამ პრობლემის დაძლევის ორი ძირითადი გზა არსებობს. ერთ-ერთი მათგანი ახალგაზრ-

დობის უტხოეთში მომზადებაა. მას შემდეგ, რაც საქართველო ბევრმა წამყვანმა ქვეყანამ სცნო და დახმარებაც აღუთქვა, ეს გზა საკმაოდ რეალური გახდა. იგი მაქსიმალურად უნდა გამოვიყენოთ. მეორე გზა ჩვენში განათლების სისტემის ძირეულ გარდაქმნას გულისხმობს. ეს ხანგრძლივი პროცესია. იგი დაუყოვნებლივ უნდა დაიწყოთ ახალგაზრდების სახელმძღვანელო მომზადების პროცესის პარალელურად. ჩემის აზრით, უტხოეთის უნივერსიტეტებთან ერთობლივად შექმნილი სასწავლებლები ამ პროცესის დაჩქარების საშუალებად შეიძლება ჩაითვალოს. ამის კარგი მაგალითია საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის და ჯორჯიის უნივერსიტეტის (აშშ) მაგისტრატა მომზადების ერთობლივი საერთაშორისო ცენტრი და მასთან არსებული კოლეჯი, რომლებიც გარემოს დაცვის და აგრობიზნესის სპეციალისტებს ამზადებენ. მიმაჩნია, რომ ამ ტიპის საერთაშორისო სასწავლებლები მომავალი, განახლებული ქართული უმაღლესი სასწავლებლების, თუ გნებავთ უნივერსიტეტების, პროტოტიპებად შეიძლება ჩაითვალოს. პერსპექტიულად გამოიყურება აკადემიის სამეცნიერო ინსტიტუტების ჩართვა უმაღლესი განათლების პროცესში. რაც შეიძლება ამ ინსტიტუტების ბაზაზე უმაღლესი სასწავლებლების შექმნაში გამოიხატოს.

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდიუმის ბიოსფერული და ეკოლოგიური კვლევების კომისიას დაემატა ახალი ბლოკი. რომელიც საქართველოში ნაციონალური პარკების შექმნის კონცეფციის დამუშავებაში მიიღებს მონაწილეობას. მოგახსენებთ, რომ ნაციონალური პარკების შექმნის წინადადებით საქართველოში შემოვიდა ბუნების დაცვის საერთაშორისო ფონდი (WWF-ი). წინასწარი სამუშაოების ჩატარების შედეგად შეიქმნა პროგრამის პროექტი. ბიოსფერული და ეკოლოგიური კვლევების კომისია მზად არის გაუწიოს კოორდინაცია ჩვენი ინსტიტუტების მონაწილეობას აღნიშნული პროგრამის სამეცნიერო ნაწილის შესრულებაში. სამწუხაროდ, ეკოლოგიური გამოკვლევების ხელის შემშლელი ძირითადი მიზეზი — დაფინანსების უქონლობა — კვლავ რჩება ძალაში.

1992 წლის 6 აპრილის № 406 დადგენილებით საქართველოს რესპუბლიკის მინისტრთა კაბინეტმა დაამტკიცა სამეცნიერო ხარისხების მინიჭების ახალი დებულება. გასულ წელს პრესაში რამდენიმე პროექტი გამოქვეყნდა. ახალ დებულებას მეცნიერებათა აკადემიის სპეციალური კომისიის მიერ შექმნილი დებულების პროექტი დაედო საფუძვლად. ახლა რესპუბლიკის სწავლულ ექსპერტთა საბჭო აღნიშნული დებულების საფუძველზე ამზადებს ნორმატიულ დოკუმენტებს, რის შემდეგაც დებულება ამოქმედდება. მინდა დიდი მადლობა გადავუხადო კომისიის წევრებს, ქართველ მეცნიერებს, პროფესორ-მასწავლებლებს გაწეული სამუშაოსათვის. თამამად შეიძლება ითქვას ამ დოკუმენტის შექმნაში მონაწილეობდა ქართველ მეცნიერთა უმრავლესობა, ყველა ვისაც ამის სურვილი აღმოაჩნდა. ბევრი მათგანი ამ დარბაზში იმყოფება. სამეცნიერო განყოფილებების საერთო კრებებზე დებულების პროექტი მრავალჯერ იყო განხილული. მთავარი სიახლე მდგომარეობს იმაში, რომ სამეცნიერო ხარისხის მინიჭება საატესტაციო სამეცნიერო საბჭოების სრული პრეროგატივა გახდა. როგორც მოსალოდნელი იყო ახლად შექმნილი დებულება არ არის უნაკლო, რომელთაგან, ჩემის აზრით, მთავარი ისაა, რომ სამეცნიერო ხარისხი კვლავაც რჩება მაძიებლის მეცნიერული დამსახურების შეფასების კრიტერიუმად. მაშინ, როდესაც იგი უნდა ასახავდეს ხარისხის მფლობელის განსწავლულობისა და სამეცნიერო მოღვაწეობისათვის მზადყოფნის დონეს. როგორც ეს ყველა განვითარებულ ქვეყანაშია მიღებული. იმედია მომავალში მოხერხდება დებულების თანდათანობით გაუმჯობესება. ამავე დროს ისიც ცხადია, რომ ეს ცვლილებები

განათლების სისტემის ძირეული გაუმჯობესების პარალელურად უნდა მართოს.

საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა რამდენიმე მიმართულება აუცილებლად მოითხოვს დაფინანსირებული კომპლექსური პროგრამების შექმნას. ესენია: ეკოლოგია ფართო გაგებით, სასოფლო-სამეურნეო მეცნიერებანი, ფარმაცოლოგია და ფარმაცოქიმია. ამ პროგრამების ირგვლივ დღესვე შეიძლება გაერთიანდეს მეცნიერებათა აკადემიის დიდი სამეცნიერო ძალები.

დაბოლოს, მოკლედ მეცნიერებათა აკადემიის საგამომცემლო საქმიანობის შესახებ. თანამედროვე ეტაპზე, ფასების მნიშვნელოვანი ზრდის პირობებში, კიდევ უფრო გაართულდა გამომცემლობა „მეცნიერების“ მიერ აკადემიური წიგნებისა და ჟურნალების გამოცემა, რაც განპირობებულია ზარალიანობის მნიშვნელოვანი გადიდებით. ეს პროცესი ძლიერდება და მოითხოვს სერიოზულ შესწავლას, რათა თავიდან ავიცილოთ მოსალოდნელი ფინანსური კატასტროფა. ამ მიზნით შეიქმნა სპეციალური კომისია, რომელსაც სათავეში ჩაუდგა გეონომიკის ინსტიტუტის დირექტორი ბ. ნ. ვ. პაპავა. კომისიის შემადგენლობაში შევიდნენ ამვე ინსტიტუტის თანამშრომლები ბატონები ნ. ულუმბერაშვილი, ზ. სოსელია და ი. ზაქარაიძე. ქვემოთ მოგვყავს კომისიის წინასწარი დასკვნა.

დღეისათვის არსებული ფასების მიხედვით, (რომლებიც პერსპექტივაში შესაძლებელია კიდევ უფრო გაიზარდოს) 1991 წელს ფაქტიურად გამოცემული ჟურნალებისა და წიგნების მოცულობის მისაღწევად გამომცემლობა „მეცნიერებას“ 1992 წელს დასჭირდება დოტაციის დაახლოებით 3753,0 ათასი მანეთი, რაც განპირობებულია იმით, რომ 1 მანეთად რეალიზებულ ჟურნალზე დანახარჯი შეადგენს 16,8 მანეთს. სულ ჟურნალებზე დოტაციის საჭიროება 1452,0 ათასი მანეთია, რადგან ყველა ჟურნალის ფურცელ-ანაბეჭდების რაოდენობა 0,8 მილიონია, ხოლო ერთ ფურცელ-ანაბეჭდზე დოტაციის საჭირო რაოდენობა 1,9 მანეთია. შესაბამისად წიგნებისათვის საჭიროა 19,2 მილიონი ფურცელ-ანაბეჭდი, ხოლო ერთ ფურცელ-ანაბეჭდზე დოტაციის საჭირო რაოდენობა 12 კაპიკია. რაც მთლიანობაში შეადგენს 2,3 მილიონ მანეთს.

მომავალი წლიდან სავარაუდოა, რომ მეცნიერებათა აკადემიას არ ექნება საკმარისი სახსრები შესაბამისი ოდენობის დოტაციის გასაცემად, რის გამოც გამომცემლობა „მეცნიერება“ ვერ უზრუნველყოფს აკადემიის ჟურნალებისა და წიგნების გამოცემას. ამის თავიდან ასაცილებლად კომისია საჭიროდ მიიჩნევს შეიცვალოს გამომცემლობის და სტამბის სამეურნეო საქმიანობის ფორმა, რაც იმას ნიშნავს, რომ გამომცემლობას შესაძლებლობა უნდა მიეცეს დიდბრაჟიანი, მომგებიანი წიგნების გამოცემისა. მიღებული მოგების მნიშვნელოვანი ნაწილი გამოყენებულ უნდა იქნეს აკადემიური წიგნებისა და ჟურნალების გამოცემით გამოწვეული ზარალის დასაფარავად. ეს კი შესაძლებელი იქნება არენდული იჯარის დანერგვის პირობებში, როცა მეცნიერებათა აკადემია საიჯარო დავალებას მისცემს გამომცემლობას აკადემიური ჟურნალების და შემცირებული ოდენობის წიგნების გამოსაცემად, ე. ი. მიანიჭებს მას გარკვეულ სამეურნეო დამოუკიდებლობას.

აკადემიური ჟურნალების საერთო მოცულობის უცვლელობის პირობებში მოსალოდნელია, რომ ზარალი ამ ჟურნალების გამოცემისაგან დაახლოებით 1,6 მილიონი მანეთი იქნება. თუ აკადემიის წიგნების საერთო მოცულობა შემცირდება 1500 სადრიცხო-საგამომცემლო თაბახამდე, შესაბამისად ფურცელ-ანაბეჭდის რაოდენობა 8,4 მილიონამდე, მაშინ ზარალი წიგნების გამოცემისაგან იქნება დაახლოებით 1 მილიონი მანეთი. თუ ფურცელ-ანაბეჭდთა რაოდენობა 7 მილიონამდე დავა, მიუხედავად სასტამბო ხარჯების გადიდებისა (ერთი ფურცელ-ანაბეჭდის თვითღირებულება გაიზარდება) მთლიანობაში ზარალი



შემცირდება 0,9 მილიონ მანეთამდე. ამრიგად აკადემიური წიგნებისა და ჟურნალების გამოცემით გამოწვეული მოსალოდნელი ზარალი უკვე 2,5 მილიონი მანეთი გახდება.

მეცნიერებათა აკადემიის მიერ საიჯარო დავალებით განსაზღვრული წიგნებისა და ჟურნალების შემცირებული მოცულობით გამოცემის შემთხვევაში გამომცემლობას გაუჩნდება თავისუფალი სიმძლავრეები, რომლებიც დღევანდელი ფასების პირობებში მაღალრენტაბელური წიგნების გამოცემით შესაძლებელს გახდის მოგების მიღებას დაახლოებით 6 მილიონი მანეთის ოდენობით.

თუ მეცნიერებათა აკადემიის შუამდგომლობით ნთავრობა გაანთავისუფლებს გამომცემლობას მოგებიდან გადასახადებისაგან, მაშინ ეს თანხა (1,8 მილიონი მანეთი და არენდის ქირა დაახლოებით 0,7 მილიონი მანეთი) საქმარისი აღმოჩნდება აკადემიური წიგნებისა და ჟურნალების ბეჭდვით გამოწვეული ზარალის დასაფარავად. გარდა ამისა, გამომცემლობასაც შეექმნება უკეთესი პირობები საკუთარი მატერიალურ-ტექნიკური ბაზის განსამტკიცებლად.

ასეთია დაახლოებით სურათი, რომელიც კომისიის მუშაობის შედეგად იკვეთება. ეს მუშაობა კვლავაც გრძელდება. იმედი უნდა ვიქონიოთ, რომ მისი დასრულების შემდეგ ჩვენ გვექნება საშუალება ავირჩიოთ ჩვენი საგამომცემლო საქმის გაუმჯობესების ახალი ეკონომიკური მოდელი, რომელიც ცხადია საბაზრო ეკონომიკის მოთხოვნების შესაბამისი ან მასთან საქმარისად დაახლოებული იქნება. ამასთან დაკავშირებით საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიაში უკვე დაიწყო პერიოდულ გამოცემათა (ჟურნალების „მოამბე“ და „მაცნე“) რეორგანიზაცია. შეიქმნა „მაცნე“-ს მათემატიკური სერია.

ამრიგად, შეიძლება თამამად დავასკვნათ, რომ აკადემიის პრეზიდიუმს კარგად ესმის თუ რა მძიმე მდგომარეობაში იმყოფება დღეს საქართველოს მეცნიერება, რას ნიშნავს კარს მომდგარი საბაზრო ეკონომიკის მოთხოვნები, რა ღონისძიებები უნდა გატარდეს იმისათვის, რომ არ დაეკარგოს ის რაც გავაჩნია და, როგორ ჩავატაროთ ქვეყნის და თვით მეცნიერების განვითარების ინტერესების შესაბამისი რეფორმები. ღრმა ორგანიზაციული და სტრუქტურული ცვლილებები, რომლებიც უახლოეს მომავალში ელის მეცნიერებათა აკადემიას, ისე უნდა განხორციელდეს, რომ ადამიანები არ დაზარალდნენ. მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდიუმს განზრახული აქვს ამ ურთულესი რეფორმების გატარება მხოლოდ მას შემდეგ, რაც ძალაში შევა მეცნიერთა სოციალური დაცვის ქმედითი ინსტიტუტი. მხოლოდ ამის შემდეგ შეიძლება განხორციელდეს კომპლექსურ სახელმწიფო პროგრამებში უმტკივნეულო შესვლა. ამუშავდება შრომის ანაზღაურების საკონტრაქტო სისტემა და გრანტების მოპოვების საკონკურსო წესი. ფართოდ გაიღება საერთაშორისო პროგრამებში შესასვლელი კარი. ძირითადად შეიცვლება განათლების ეროვნული სისტემა. სამუშაოდ ამასთან ერთად ყველა იმ სიძნელის პირისპირაც დავდგებით, რომლებიც თანამედროვე სამეცნიერო საქმიანობის აუცილებელი ატრიბუტია.

მანამდე კი ჩვენ ვრჩებით იმ ყოველდღიურ პრობლემებთან, რაზედაც ნაწილობრივ უკვე გვქონდა საუბარი, აგრეთვე საგამომცემლო საქმის მოვარების აუცილებლობასთან: ცენტრალური ბიბლიოთეკის წინაშე მდგომ უაღრესად ვართულებულ საკითხებთან და სხვა გადაუდებელ ამოცანებთან, რომელთა შესახებ, იმედი მაქვს, დღეს არა ერთ გამოსვლას მოვისმინებ.

საპარტვილოს მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსის ი. ზრანგიშვილის მოხსენება

საანგარიშო წელს მათემატიკისა და ფიზიკის, დედამიწის შემსწავლელ მეცნიერებათა, ქიმიისა და ქიმიური ტექნოლოგიის, გამოყენებითი მექანიკის, მანქანათმშენებლობისა და მართვის პროცესების განყოფილებებში შემავალ დაწესებულებებში ფუნდამენტური კვლევის შედეგად მიღებულ იქნა მნიშვნელოვანი შედეგები. აკადემიის ინსტიტუტებმა მონაწილეობა მიიღეს რამდენიმე საკავშირო სამეცნიერო-ტექნიკური პროგრამის შესრულებაში და 15-მდე დარგობრივ სამეცნიერო-ტექნიკური პროგრამის დამუშავებაში.

საანგარიშო წელს მიღებული ფუნდამენტური კვლევების შედეგები საკმაოდ ახასტული აკადემიის 1991 წლის საქმიანობის ანგარიშში და ამიტომ მიზანშეწონილია აღენიშნოთ მხოლოდ ზოგიერთი ფრიად მნიშვნელოვანი შედეგი.

მართვის ავტომატიზებული სისტემების დარგში უნდა აღინიშნოს შემდეგი ფრიად მნიშვნელოვანი შედეგები:

1. შესწავლილია ნეიროკომპიუტერული სისტემების შექმნის თეორიული საფუძვლები. ცოდნის ბაზების გამოყენებით განისაზღვრა გონიერ სისტემათა შესწავლის ახალი ეტაპი — ხელოვნური გონიერება და ნეირობიოინტელექტი. მუშავდება ნეიროკომპიუტერების შექმნის არატრადიციული გზები და განიხილება ნეიროკომპიუტერების და ნეირორობოტების შექმნის პრინციპული შესაძლებლობა. ხაზგასმით უნდა აღინიშნოს, რომ ხელსაწყოების, მანქანების, გარდამქმნელების, გადამწოდების ინტელექტუალიზაცია არის ძირითადი სტრატეგიული მიმართულება მსოფლიოში ამ დარგების განვითარებისა მომავალი 10 წლის განმავლობაში. ამიტომ ამ საკითხებში ფუნდამენტური კვლევა მეტად პერსპექტიულია.

2. შემუშავებულია რთული გამოსახულების გაგების ექსპერტული სისტემის პროგრამული უზრუნველყოფისათვის გამოსახულების გაგების ალგორითმული და პროგრამული მოდელი. შემუშავებულია გამოსახულების ფორმის წარმოდგენის ახალი მეთოდი.

რთულ გამოსახულებათა გამოცნობის პრობლემა საფუძვლად უდევს უამრავ დარგს (გეოლოგია, გეოფიზიკა, დაპროექტება და სხვ.) და მისი გამოყენების თვალსაზრისით ერთ-ერთი პირველი ადგილი უჭირავს. სახის გამოცნობის პრობლემა ნათელს ჰდენს მრავალი საკითხის გადაწყვეტას, ამიტომ ამ პრობლემის ფუნდამენტური კვლევები აკადემიის ინსტიტუტებში მისასალმებელია.

მანქანებისა და მანქანათმშენებლობის პრობლემების დამუშავების დროს ფუნდამენტური კვლევების მნიშვნელოვანი შედეგებია მიღებული:

1. დრეკად-პლასტიკურ სტადიაში ხანგრძლივი დეფორმაციების გათვალისწინების საფუძველზე მიღებულია ახალი შედეგები, რომლებიც არსებითად ცვლიან რკინაბეტონის კვეთის სიმტკიცის შეფასების დღევანდელ არსებულ შეხედულებებს.

შემუშავებულ იქნა მიწისძვრით დაზიანებული შენობებისა და ნაგებობების აღდგენისა და გამაგრების რეკომენდაციები.

შემუშავებულია ქანების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების განსაზღვრის ექსპრეს-მეთოდი.

ჩატარდა როტორულ-დღუშოიანი ძრავის მძიმე საწვავზე მუშაობის კვლევა და დადგინდა ძრავის ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლები.

დედამიწის შემსწავლელ მეცნიერებათა განყოფილების ორგანიზაციებში ჩატარებული ფუნდამენტური კვლევების საფუძველზე მიღებული მნიშვნელოვანი შედეგებიდან აღსანიშნავია შემდეგი:

1. დადგინდა კოსმოსური სხივების 11-წლიანი ვარიაციის ძირითადი მექანიზმი, რომელიც წარმოადგენს საპლანეტათშორისო სივრცეში მაგნიტური არაერთგვაროვნობის სპექტრის ცვლილებას მზის აქტიურობის სხვადასხვა პერიოდისათვის.

2. შედგა საქართველოს ტერიტორიის ზოგადი სეისმური დაზიანების რუკა და სეისმოტექტონიკური რუკა. პირველად არის შედგენილი დედამიწის ქერქის სეისმოგეოლოგიური ჰრილი შოკი-შაორის (რაჰის მიწისძვრების ტერიტორია) პროფილზე.

3. ენგურჰესის რაიონში ჩატარდა დაკვირვებები კაშხლის კლდოვან ფუძეში დეფორმაციული პროცესების ხასიათის გამოსაკვლევად წყალსაცავის უსაფრთხო ექსპლუატაციის მიზნით. 1991 წლის იანვრიდან დღემდე ანომალურ დახრებს და დეფორმაციებს აღვილი არ ჰქონია, რაც მნიშვნელოვანია უსაფრთხოების მისაღწევად.

4. შედგენილია საქართველოს ნავთობ-გაზიან რაიონების სიღრმული აგებულების პროფილები და სქემები.

5. შესწავლილია სიონის, წალკისა და ჯვრის (ენგური) წყალსაცავების გავლენა ჰაერის ტემპერატურაზე, ტენიანობასა და ატმოსფერულ ნალექებზე. გამოვლინდა წყალსაცავების გავლენა ეკოლოგიაზე. დადგინდა, რომ შაორის წყალსაცავი უმნიშვნელოდ მოქმედებს გარემოზე.

6. ჩატარებული სამუშაოების საფუძველზე დადგინდა ჭიათურის, საჩხერის, ამბროლაურის რაიონებში მიწისძვრების შედეგად მიწის ზედაპირის დაზიანების სიღრმე, ხარისხი და დინამიკა და მომავალში მოსალოდნელი მეწყერების, ჩამოქცევების ტერიტორიული გავრცელება.

7. გამოკვლეულია ქ. თბილისისა და ზესტაფონის ატმოსფერული ჰაერის გაჭუჭყიანება და დადგინდა გაჭუჭყიანების დონე. იგი საკმაოდ აღემატება დასაშვებ დონეს.

მათემატიკისა და ფიზიკის განყოფილების ინსტიტუტებში მიღებულია მთელი რიგი მნიშვნელოვანი შედეგები ფუნდამენტური კვლევის შემდეგ პროგრამების დამუშავების საფუძველზე:

- თეორიული და გამოყენებითი მათემატიკის პრობლემები;
- ატომბირთვის, ელემენტარული ნაწილაკების ფიზიკა და ასტროფიზიკა;
- პლანეტისა და კონდენსირებულ გარემოთა ფიზიკა;
- მაღალტემპერატურული ზეგამტარობა;
- მაღალი ენერგიების ფიზიკა;
- ინფორმატიკა და გამოთვლითი ტექნიკა.

თქვენს ყურადღებას მივაპყრობ მხოლოდ იმ მნიშვნელოვან სამეცნიერო-ტექნიკურ პრობლემებზე, რომლებმაც ვერ ჰპოვეს ასახვა აკადემიის 1991 წლის საქმიანობის ანგარიშში და რომლებსაც გადაწყვეტი მნიშვნელობა აქვთ ჩვენი რესპუბლიკის ეკონომიკური დამოუკიდებლობის მისაღწევად და მოათხოვენ დიდ მეცნიერულ კვლევა-ძიებას. ასეთ პრობლემებს პირველ რიგში მიეკუთვნება საქართველოს ენერგეტიკისა და ინფორმატიკის პრობლემები.

ს ა ქ ა რ თ ვ ე ლ ო ს ე ნ ე რ გ ე ტ ი კ უ ლ ი პ რ ო ბ ლ ე მ ე ბ ი

ცნობილია, რომ ენერგეტიკა წარმოადგენს იმ ძირითად და წამყვან დარგს, რომელიც განსაზღვრავს საზოგადოებრივი პროგრესის ზრდის ტემპებს. ძლიერი ენერგეტიკული ბაზის გარეშე შეუძლებელია საქართველოს ეკონომიკური განვითარება, ტ. 146, № 1, 1992



დამოუკიდებლობის რეალურად განხორციელება. 1991 წლის ბოლოსათვის დოებამ თვით დანახა თუ რა შედეგები მოჰყვა სუსტ ენერგეტიკულ ბაზას.

ამჟამად საქართველოს ენერგეტიკა კვლავ იმყოფება მეტად კრაზისულ მდგომარეობაში და ძლიერ ამუხრუჭებს საქართველოს მეურნეობის ნორმალურ ფუნქციონირებას, კერძოდ:

1. რესპუბლიკის ელექტროენერგეტიკის სუსტი განვითარების გამო რესპუბლიკის ელექტრობალანსი წლების განმავლობაში მკვეთრად დეფიციტურია. ასე მაგალითად, ენერგეტიკისათვის შედარებით კარგ პერიოდში (1988 წ.) ელექტროენერგიის გამომუშავება რესპუბლიკაში შეადგენდა 13,8 მლრდ კვტ სთ-ს, ხოლო ელექტროენერგიის მოხმარება იყო 18,2 მლრდ კვტ სთ, ე. ი. ვეჭონდა მკვეთრი დეფიციტი, რომელიც შეადგენდა 4,4 მლრდ კვტ სთ-ს, ანუ გამომუშავების 30%-ს. ეს დეფიციტი იფარებოდა ჩრდილოეთიდან შემოსული ელექტროენერგიით. სპეციალისტების გაანგარიშებით საქართველოში ენერგეტიკული პრობლემის მოხსნისათვის საჭიროა 2000 წლისათვის ელექტროენერგიის წლიური მოხმარება რესპუბლიკაში გაიზარდოს 19 მილიარდი კვტ სთ-დან (1991 წ.) 32 მლრდ კვტ სთ-მდე, რაც იძლევა ენერგიის მოხმარების ზრდას ერთ სულზე 3,8 ათასი კვტ სთ-დან 5,8 ათას კვტ სთ-მდე.

1991 წელი და 1992 წლის იანვარ-თებერვლი ჩვენს საზოგადოებისათვის ენერგეტიკის თვალსაზრისით იყო მეტად კრიზისული. სათბობის უქონლობის გამო გაჩერდა თბოელექტროსადგურები, შეწყდა აზერბაიჯანიდან და ჩრდილოეთიდან ენერგიის მოწოდება, რამაც გამოიწვია წარმოებების, მეტროპოლიტენისა და საზოგადოებრივი ტრანსპორტის ვაჩერება. დღეს აზერბაიჯანი აწოდებს საქართველოს 200 მგვტ-ს, მხოლოდ მეტად ძვირად — 5 მან. 1 კვტ სთ და ნავთობს — 8 ათასი მანეთი ტონა. ჩრდილოეთის ელექტროხაზი დაზიანებულია, ამიტომ შემოგვაქვს მარტო ნავთობი 3—4 ათას მანეთად ტონა.

2. საქართველო მსოფლიოს ქვეყნებს შორის ძლიერ მდიდარია ჰიდროენერგეტიკული რესურსებით, მაგრამ ათვისებულია ამ რესურსების მხოლოდ 10—12%, რაც გამოიწვავს საქართველოს ენერგეტიკულ დამოუკიდებლობას, რაც შეეხება სათბობ რესურსებს, ის საქართველოს გააჩნია მცირე რაოდენობით. ამიტომ რესპუბლიკას გარედან შემოაქვს მოხმარებული ნავთობის 90%, ბუნებრივი გაზის 100%, ქვანახშირის 50%. როგორც კვლევა გვიჩვენებს, საქართველოს სრული ეკონომიკური დამოუკიდებლობისათვის საჭიროა:

1. საკუთარი ენერგეტიკული რესურსების და, პირველ რიგში, ჰიდროენერგორესურსების რაციონალური გამოყენების დანქარება, მცირე და საშუალო სიმძლავრის ჰიდრორესურსების რაციონალური გამოყენება, მცირე და საშუალო სიმძლავრის ჰიდროსადგურების დაპროექტება და მშენებლობა ეკოლოგიური მდგომარეობის გათვალისწინებით.

2. არატრადიციული ეკოლოგიურად სუფთა ენერგეტიკის განვითარება.

3. ენერგოდამზოგი პოლიტიკის გატარება და არსებული ენერგეტიკული რეზერვების გამოყენება.

4. მცირე ენერგოტევადი დარგების პრიორიტეტული განვითარება და ენერგოდამზოგი ტექნოლოგიის მასობრივი დანერგვა.

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიამ 1990 წლის 20 აპრილს ჩაატარა სპეციალური სესია, რომელიც მიეძღვნა საქართველოში ენერგეტიკის განვითარების ფუნდამენტურ პრობლემებს — ეკოლოგიის გათვალისწინებით. სესიის მუშაობაში მონაწილეობა მიიღო ენერგეტიკის პრობლემებზე მომუშავე ყველა წამყვანმა მეცნიერმა და სპეციალისტმა. წაკითხულ იქნა მეცნიერული მოხსენებები საქართველოს ენერგეტიკის კრიზისული მდგომარეობისა და შემდგომი განვითარების ძირითადი გზების შესახებ როგორც ტრადიციული, ისე არატრად-



დიდი ენერგეტიკული წყაროების გათვალისწინებით. სესიაზე წარმოდგენილი მოხსენებები აკადემიის გამომცემლობამ გამოსცა კრებულის სახით. იგი დათრგვდა ენერგეტიკის დარგში წამყვან ორგანიზაციებს.

1991 წლის 25 აპრილს მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდიუმში საქართველოს სათანადო სამინისტროებისა და ორგანიზაციების მონაწილეობით (ელექტროენერგეტიკის სამინისტრო, მეცნიერებისა და ტექნიკის სამინისტრო, უზენაესი საბჭოს ენერგეტიკის კომისია, ჰიდროენერგობოქტი, ენერგეტიკისა და ჰიდროტექნიკურ ნაგებობათა სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი და სხვ.) მოხდა განხილვა შემდეგი მომზადებული მასალებისა: „საქართველოს ენერგეტიკის დღევანდელი მდგომარეობა და მისი განვითარების გადაუდებელი ამოცანები მიმდინარე ხუთწლილში“ და „საქართველოში მცირე ჰიდროენერგეტიკის განვითარების კონცეფცია-პროგრამა“. საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიამ მონაწილეობა მიიღო საქართველოს კანონის შემუშავებაში ელექტროენერგეტიკის შესახებ.

1992 წლის აპრილში საქართველოს სახელმწიფო საბჭოს, მინისტრთა კაბინეტს, „საქენერგოს“ წარედგინა აკადემიისა და სამეცნიერო-საწარმოო კავშირის მიერ ერთობლივად შემუშავებული საქართველოს ენერგეტიკის განვითარების კონცეფცია-პროგრამა.

პროგრამა ითვალისწინებს შემდეგ ძირითად მომენტებს:

1. საქართველოში წამყვანი იქნება ელექტროენერგეტიკა და ჰიდროენერგეტიკა.

2. სასწრაფოდ უნდა მოხდეს თბილისის სრესსი 3X300 მგეტ-ანი ტურბოგენერატორების გაშვება და ორი მოქველებული ტურბოგენერატორის გამოცვლა, რაც მისცემს საქართველოს ენერგოსისტემას დამატებით 1000 მგეტ-ზე მეტ სიმძლავრეს. ტურბინები ძირითადად იმუშავებენ გაზზე, რაც ნაკლებად დააბინძურებს გარემოს და დაიცავს ეკოლოგიურ სისუფთავეს.

3. საქართველოში შესაძლებელია მომავალ 10 წელიწადში აშენდეს 300-მდე მცირე (10 მგეტ-მდე სიმძლავრის) ჰიდროელექტროსადგური, რომელთა ჯამური სიმძლავრე არ ასცილდება 170 მგეტ-ს. ამასთან ერთად მდინარე მტკვარზე გათვალისწინებულია შეიქმნას 16 ჰიდროელექტროსადგურისაგან შემდგარი კასკადი, რომლის დადგმული სიმძლავრე იქნება 1000 მგეტ, ხოლო გამოქმნილი 5 მილიარდი კვტ სთ, გარდა ენერგეტიკული რესურსებისა ეს კასკადი დაიცავს მტკვრის მიმდებარე ტერიტორიას წყალდიდობისაგან, გააუმჯობესებს მდინარის სანიტარულ მდგომარეობას და მორწყვის სისტემებს.

4. მოკლე დროში უნდა დაიწყოს ნამახვანის კასკადის მშენებლობა, რომელიც დამთავრების შემდეგ გამოიმუშავებს ელექტროენერგიას 1,7 მლრდ კვტ სთ რაოდენობით. მშენებლობა დაჩდება 350—400 მლნ მანეთი.

5. ერთნახევარი წლის შემდეგ, როდესაც ცნობილი იქნება საერთაშორისო ეკოლოგიური ექსპერტის შედეგები და ვადამუშავდება პროექტი, უნდა განახლდეს ხულონის ჰესის მშენებლობა. უკვე დახარჯულია 160 მლნ მანეთი და კიდევ საჭირო იქნება 400—500 მლნ მანეთი.

6. უნდა განვითარდეს ენერგოდამზოგი პოლიტიკა და გამოყენებულ იქნეს არსებული ენერგეტიკული რეზერვები (ნათურების დროული გამოთვლა, ელექტროქსელში დანაკარგების შემცირება, არსებული ენერგობლოკების რეკონსტრუქცია, პროექტით გათვალისწინებული ღონისძიებებს რეალიზაცია, ენერგოდამზოგი ტექნოლოგიის განვითარება);

— 1995 წლისათვის ახალი მშენებლობები არ მოეწერება, ალბათ, შესაძლო იქნება მხოლოდ თბილისის სახელმწიფო რაიონული ელექტროსადგურის მთლიანად ამუშავება (მე-9 და მე-10 აგრეგატებისა, თითოეული 300 მგეტ) და



ზოგიერთი არსებული რეზერვის ამოქმედება. ამიტომ 1995 წლამდე უზრუნველდება უნდა გამაზვილდეს ენერგოდამზოგ პოლიტიკაზე არსებული რეზერვების გამოყენებით, ზოგიერთი ყოფილი მცირე ჰიდროსადგურის აღდგენაზე;

— ალბათ, ახლო მომავალში უნდა მოხდეს იმ ჰიდროსადგურების პრივატიზაცია, რომელთა სიმძლავრე 1 მეტ-მდეა და სათანადოდ ეღირება 2—3 მილიონი მანეთი.

— უნდა მოხდეს უცხო ფირმებთან (მაგალითად ავსტრიის ფირმა „კასლერი“) დაკავშირება საქართველოს ჰიდროენერგეტიკის სწორად განვითარებასათვის. ჰიდროენერგორესურსები საკმაოდ დიდია, ამიტომ მთავარია მისი სწორად მეცნიერულად დასაბუთებული გამოყენება. ამ საქმეში დიდი წვლილი უნდა შეიტანოს ჰიდრომეტეოროლოგიურმა ინსტიტუტმა, რომელიც 1 წლის წინ გადმოვიდა საქართველოს აკადემიის სტრუქტურაში.

კომპიუტერული სამეცნიერო ცენტრის შექმნა

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიისა და, კიდევ უფრო, საქართველოს მეცნიერებისათვის მეტად საჭირო და პერსპექტიულია ნ. მუსხელიშვილის სახ. გამოთვლითი მათემატიკის ინსტიტუტის ბაზაზე კომპიუტერული სამეცნიერო ცენტრის შექმნა. ამ ცენტრის 10-მდე პერსონალური კომპიუტერით აღჭურვის შემდეგ შესაძლებელი გახდება ამოქმედდეს:

1. აკადემიის ინსტიტუტებისათვის კოლექტიური სარგებლობის ელექტრონული, ანუ კომპიუტერული ფოსტა.

2. კოლექტიური სარგებლობის არაკომერციული სამეცნიერო საცნობარო-საინფორმაციო კომპიუტერული სისტემა.

ელექტრონული ფოსტა ფართოდ გავრცელებულია უცხოეთის ქვეყნებში და გვერდში უდვას ისეთ აუცილებელ აპარატურას, როგორცაა ფაქსი, ქსეროქსი, პერსონალური მანქანები და მათი ქსელები.

ელექტრონული ფოსტა დიდად გაუადვილებს საქართველოს მეცნიერებს დაუკავშირდნენ უცხოელ მეცნიერებს და ორგანიზაციებს, გადასცენ და მიიღონ რელკომის ხაზით ფართო ინფორმაცია სხვადასხვა საკითხებზე. სწრაფად გადასცენ და მიიღონ სამეცნიერო ნაშრომი, სტატია, საჭირო ინფორმაცია. ერთი ფურცელი (1 კილო ბაიტი) ინფორმაციის გადაცემა ან მიღება დაჭდება 8 მანეთი.

კოლექტიური სარგებლობის არაკომერციული სამეცნიერო საცნობარო-საინფორმაციო კომპიუტერული სისტემა საშუალებას მისცემს მეცნიერებს რელკომის ხაზით დაუკავშირდნენ უცხოეთში არსებულ მონაცემთა ბაზებს, მაგალითად, ჭიმიის, ფიზიკის, გეოლოგიის, ენათმეცნიერების, ისტორიის, მანქანათმშენებლობის და სხვა დარგებში და მიიღონ სათანადო ცნობა, პასუხი შეკითხვაზე. აკადემიის ორგანიზაციები და ინსტიტუტები თავიანთი პერსონალური კომპიუტერით დაუკავშირდებიან ამ სისტემას, მისი საშუალებით შევლენ უცხოური ქვეყნების მონაცემთა ბაზებში საჭირო ინფორმაცია მისაღებად. აქაც 1 ფურცელი ინფორმაციის გადაცემა-მიღება რელკომის ხაზით, თუ მას არ აქვს კომერციული სახე, დაჭდება დაახლოებით 8 მანეთი. ასეთი საინფორმაციო სისტემის შექმნა ხელს შეუწყობს მეცნიერებს საკმაოდ სწრაფად და იაფად მიიღონ უცხოეთიდან საჭირო სამეცნიერო ინფორმაცია, რაც ნაწილობრივ დაფარავს უცხოური სამეცნიერო ჟურნალების უკმარისობას.

ინფორმატიზაციის პრობლემები და დარგების პრიორიტეტული განვითარება

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიამ სხვა უწყებებთან ერთად მოამზადა საქართველოს საზოგადოების ინფორმატიზაციის კონცეფცია — პროგრამა და ამასთან ერთად სახელმწიფო პროგრამა-ელექტრონიზაცია და ავტომატიზაცია. აკადემიასთან არსებულმა საექსპერტო საბჭომ კონკურსის საფუძველზე შეარჩია პერსპექტიული თემატიკა და გადასცა საქართველოს რესპუბლიკის მეცნიერებისა და ტექნიკის სამინისტროს ელექტრონიზაციისა და ავტომატიზაციის სახელმწიფო პროგრამაში შესატანად.

საქართველოს საზოგადოების ინფორმატიზაცია საქართველოს დამოუკიდებელი პოლიტიკური, ეკონომიკური და სოციალური განვითარების უპირველეს პირობას წარმოადგენს. ინფორმატიზაცია უდიდესი ეროვნული რესურსია და ფართო გაგებით ეს არის საზოგადოებაში დაგროვილი ცოდნის პროდუქტი. ინფორმატიზაცია უზრუნველყოფს საზოგადოებრივი განვითარების ინტენსიფიკაციას, მეცნიერულ-ტექნიკური პროგრესის დაჩქარებას. იგი საზოგადოების განვითარების ტემპების ერთ-ერთ უმთავრეს განმსაზღვრელ პირობას წარმოადგენს. ინფორმატიზაციის განვითარების დონე პირდაპირ განსაზღვრავს ქვეყნის ეკონომიკურ ძლიერებას.

ინფორმატიზაცია ემყარება ინფორმაციის შეკრების, დამუშავების, გადაცემისა და შენახვის მეთოდებისა და საშუალებების მასობრივ დანერგვას და განპირობებულია კვლევითი ტექნიკის, კავშირგაბმულობის და ცოდნის შექმნის საშუალებათა განვითარებით.

ეკონომიკურ და პოლიტიკურ დამოუკიდებლობაზე გადასვლის პირობებში ობიექტურ აუცილებლობას წარმოადგენს საზოგადოების ინფორმატიზაციის ეროვნული პროგრამის დამუშავება.

საქართველო ამ მხრივ საკუთარი გზით უნდა წავიდეს — გამოიმუშაოს სტრატეგია და ინფორმატიზაციის პრიორიტეტული მნიშვნელობა მიანიჭოს.

კონცეფცია-პროგრამაში დასაბუთებულია საქართველოში ინფორმატიზაციის დარგების პრიორიტეტული განვითარების აუცილებლობა. ცნობილია, რომ ეკონომიკის ზრდით ყველაზე მაღალ ტემპებს უზრუნველყოფს ისეთი მეცნიერებატევადი ინფორმატიკის დარგები, როგორცაა ელექტრონიკა, გამოთვლითი ტექნიკა, კავშირგაბმულობა და სხვ., ამიტომ ეს დარგები პრიორიტეტულად უნდა განვითარდეს.

დამუშავებულ მასალებში მკაფიოდ არის ჩამოყალიბებული ინფორმატიზაციის მიზნები და სათანადო ასპექტები, აუცილებელი ინფრასტრუქტურა და ინფორმატიზაციის ტექნიკური საშუალებები, ინფორმაციული რესურსები. განხილულია ინფორმატიზაცია მეცნიერების დარგში, ეკონომიკურ და დინამურ საკითხებში, კავშირგაბმულობის, განათლების, კულტურის სფეროში. განხილულია აგრეთვე ინფორმატიზაციის პროგრამის რეალიზაციის აუცილებელი პირობები. დამუშავებულია სამუშაოთა უზრუნველყოფის ღონისძიებათა ეტაპები და ვადები. განხილულია კონცეფცია-პროგრამის ეკონომიკური ასპექტები.

მ ც ი რ ე ს ა წ ა რ მ ი ე ბ ი ს, შ ე შ ლ უ დ უ ლ ი
 პ ა ს უ ხ ი ს მ გ ე ბ ლ ო ბ ი ს ა ს ო ც ი ა ც ი ე ბ ი ს ა და
 ე რ თ ო ბ ლ ი ვ ი ს ა წ ა რ მ ი ე ბ ი ს ჩ ა მ ო ყ ა ლ ი ბ ე ბ ი ს
 პ რ ო ბ ლ ე მ ე ბ ი

მცირე საწარმოების, ასოციაციების, ერთობლივი საწარმოებების ჩამოყალიბება აკადემიის ინსტიტუტებთან და ორგანიზაციებთან მეტად საჭირო, პერ-



სექტორული და ეკონომიკურად გამართლებულია. ისინი ადვილებზე უფრო მეტად მის შედეგების წარმოებაში გამოყენებას. ქმნიან სახალხო და საზოგადოებრივ მოხმარების საგნებს, სასურველია, რომ აკადემიის ყველა ორგანიზაციამ ჩამოაყალიბოს ერთი მაინც ერთობლივი ან მცირე საწარმო.

ამ მხრივ კარგ მაგალითს იძლევა აკადემიის საკონსტრუქტორო ბიურო. სადაც ჩამოყალიბდა ასოციაცია შეზღუდული პასუხისმგებლობით სამი ორგანიზაციის საფუძველზე. ასოციაციას გათვალისწინებული აქვს გამოუშვას ფართო მოხმარების სამედიცინო ხელსაწყოები, სახალხო მოხმარების საქონელი მალაღი სიხშირის ელექტროლუმენის სახით და სხვა, ხალხისათვის საჭირო საქონლის სახით. ამიტომ ყურადღება უნდა მიექცეს ყველა წინადადებას მცირე და ერთობლივი საწარმოების შექმნის შესახებ.

ს ა პ ა ტ ე ნ ტ ო - ს ა ლ ი ც ე ნ ზ ი ო ს ა მ უ შ ა ო ე ბ ი ს გ ა ა ქ ტ ი უ რ ე ბ ა

საპატენტო-სალიცენზიო ქვეგანყოფილების მუშაობა ძირითადად უნდა შეიცვალოს. დიდი რაოდენობის გამოგონების საბუთების მავიერად იქნება პატენტები და ლიცენზიები, რომელთა რაოდენობა იქნება მცირე, მაგრამ ბევრად მალაღი ხარისხის. უნდა გაიზარდოს პირადი დაინტერესება როგორც გამომგონებლებს, ისე იმ პიროვნებებისა, რომლებიც ეხმარებიან გაფორმებაში. თუ ლიცენზია და პატენტი გავიდა საზღვარგარეთ და იქ იყიდეს, მიღებული ვალუტის გარკვეული ნაწილი უნდა მიეცეს როგორც გამომგონებელს, ისე იმ თანამშრომლებს, რომლებიც დაეხმარნენ გაფორმებასა და გაყიდვაში ან ქვეყნის შიგნით დანერგვა-გამოყენებაში.

რ ა ა რ ი ს ს ა ჭ ი რ ო ა ხ ლ ო მ ო მ ა ვ ა ლ შ ი

1. ფართო პროპაგანდა უნდა გაეწიოს ფუნდამენტური მეცნიერების მნიშვნელობას და მის როლს საქართველოს რესპუბლიკის საზოგადოებრივ ცხოვრებაში.

2. საჭიროა განსაკუთრებული ყურადღება მიექცეს რესპუბლიკის სახალხო მეურნეობაში მეცნიერული კვლევების შედეგების რეალიზაციის პროცესს. კარგი იქნება გამოიცეს აკადემიის ინსტიტუტებში ჩატარებული და დამთავრებული სამუშაოების კრებული „ფუნდამენტური მეცნიერება რესპუბლიკის მეურნეობას (1991—92 წწ.)“.

3. მტკიცე კავშირი უნდა დამყარდეს აკადემიის ინსტიტუტებსა და რესპუბლიკის მეცნიერებისა და ტექნიკის სამინისტროს შორის და მათი დახმარებით გაძლიერდეს ფუნდამენტური კვლევების შედეგების დანერგვა რესპუბლიკის საწარმოებსა და ორგანიზაციებში.

4. მეცნიერებათა აკადემიის ახალი სტატუსის პირობებში საჭიროა მოხდეს მეტი ინტეგრაცია მეცნიერებისა და უმაღლესი განათლების სფეროში.

5. მეცნიერების შემდგომი განვითარებისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს ახალ კანონებს სამეცნიერო-ინტელექტუალური საკუთრების შესახებ, რომლის მიხედვითაც სამეცნიერო-ინტელექტუალურ საკუთრებად ითვლება სამეცნიერო შრომის როგორც საბოლოო, ისე შუალედი შედეგები (იდეები, ფორმულები, მეთოდები, მეთოდოლოგიები, ხერხები, მოდელები, პროგნოზები, სქემები, ტექნოლოგია; ინფორმაციის გადამამუშავებელი სისტემები და სხვ.). სამეცნიერო ინ-

ტელექტულური საკუთრების გამოყენებით შემოსული თანხა ან ვალუტა მიეკუთვნება მესაკუთრეს. მესაკუთრე კი შეიძლება იყოს სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოების დამკვეთი, რომელიც აფინანსებს დაკვეთას, თვით სამუშაოს შემსრულებელი ორგანიზაცია ან თვით შემსრულებელი პიროვნება, თუ სამუშაო ჩატარდა კონტრაქტის გარეშე.

6. უნდა შემუშავდეს სხვადასხვა ღონისძიებები აკადემიის ინსტიტუტებში ნიჭიერ მეცნიერთა და სპეციალისტთა შესანარჩუნებლად.



საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსის ლ. ბაბუნიას საანგარიშო მოხსენება

ბატონებო, თქვენ დაგირიგდათ ანგარიში, რომელიც საკმაოდ სრულად ასახავს საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის შარშანდელა წლის საქმიანობას და მე არ ვაპირებ მისი თუნდაც მოკლე შინაარსის გადმოცემას, მაგრამ ამ ანგარიშში მოყვანილი ზოგიერთი ფაქტი არ იქნება მაინც ზედმეტი, რომ შევახსენოთ, ზოგი კი, ჩემი აზრით, თავისთავად იმსახურებს ცალკე გამოყოფას.

გადავავლოთ თვალი საკითხებს, რომლებიც პრეზიდიუმის შარშანდელ სხდომების განხილვის საგანს შეადგენდა. ეს გარკვეულ წარმოდგენას შეგვიქმნის საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიაში მიმდინარე მუშაობის მიმართულებებსა და მიზანდასახულობაზე.

ასეთ საკითხთა რიცხვს ეკუთვნის უწინარეს ყოვლისა ჩვენი აკადემიის პირდაპირი კავშირების დამყარება უცხოეთის სამეცნიერო ცენტრებთან, რასაც წინ უძღოდა ზოგჯერ საკმაოდ შრომატევადი მოსამზადებელი მუშაობა. შევახსენებთ, რომ შარშან ხელმოწერილ იქნა შეთანხმება საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა დარგში მეცნიერული თანამშრომლობის შესახებ ლონდონის სამეფო საზოგადოებასთან; ჰუმანიტარულ მეცნიერებათა დარგში თანამშრომლობის შესახებ — ბრიტანეთის აკადემიასთან, საერთოდ მეცნიერული თანამშრომლობის შესახებ — ავსტრიის მეცნიერებათა აკადემიასთან, ხელშეკრულება მეცნიერული თანამშრომლობის შესახებ დაიღო აგრეთვე უკრაინის მეცნიერებათა აკადემიასთან, სომხეთის მეცნიერებათა აკადემიასა და უკვე წლებიანდელი წლის დასაწყისში — აზერბაიჯანის მეცნიერებათა აკადემიასთან.

პრეზიდიუმის სხდომებზე განიხილებოდა ასევე სხვა ქვეყნების სამეცნიერო ცენტრებთან თანამშრომლობის საკითხები და უკვე რეალური პერსპექტივებიც დაისახა ჩვენი აკადემიის კავშირებისა თურქეთის მეცნიერებისა და ტექნიკის საბჭოსთან, დანიის სამეფოს მეცნიერებისა და ლიტერატურის აკადემიასთან, ბასკების ქვეყნის უნივერსიტეტთან და სხვ. შარშან საქართველო გახდა ბირთვული ფიზიკის გაერთიანებული საერთაშორისო ინსტიტუტის სრულუფლებიანი წევრი.

პრეზიდიუმის გადაწყვეტილებით საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიაში შარშან შეიქმნა რამდენიმე ახალი სამეცნიერო დაწესებულება და დაზუსტდა ზოგიერთის სტატუსი. ამ დაწესებულებათა შესახებ მე უკვე შარშანდელ საერთო კრებაზე მოვასწარი თქმა და ახლა მათი დასახელებით აღარ შეგაწყენთ თავს. აღვნიშნავ მხოლოდ რომ, მათ კიდევ ერთი ინსტიტუტი დაემატა: აკადემიის პრეზიდიუმთან არსებული იზოტოპებისა და გამოსხივებათა მუდმივი კომისიისა და ი. ბერიტაშვილის სახ. ფიზიოლოგიის ინსტიტუტის რადიობიოლოგიის განყოფილების ბაზაზე შეიქმნა რადიობიოლოგიისა და რადიაციული ეკოლოგიის სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრი.

აკადემიის სისტემაში გადმოყვანილ იქნა ყოფილი საბჭოთა კავშირის საუწყებო დაქვემდებარების ისეთი მსხვილი სამეცნიერო-კვლევითი დაწესებულებები, როგორცაა ამიერკავკასიის რეგიონული სამეცნიერო-კვლევითი პირობითი ეკოლოგიური ინსტიტუტი, ე. გულისაშვილის სახელობის სამთო მეტყვეობის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტი, საქართველოს წყალთა მეტრეობისა და საინჟინრო ეკოლოგიის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტი. ამ ინსტიტუტების სახით მძლავრი სამეცნიერო პოტენციალი შეემატა საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის სისტემას. ჩვენს სისტემაში გადმოყვანილ იქნა აგრეთვე ამიერკავკასიის სამკურნალო მცენარეთა ზონალური საცდელი სადგური

(ქ. ქობულეთიდან), რომელიც შევიდა ი. ქუთათელაძის სახ. ფარმაკოქიმიის ინსტიტუტის შემადგენლობაში.

ბუნებრივია, რომ პრეზიდენტმა შარშან დიდი ყურადღება დაუთმო საქართველოში 29 აპრილს მომხდარი დამანგრეველი მიწისძვრების შედეგებს: უკვე 2 მაისს მოისმინა მან სპეციალისტთა მოხსენებები ამ მიწისძვრების შესახებ და მიიღო დადგენილება სათანადო სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობის შესრულების თაობაზე. ამავე დღეებში გაემგზავრა ზემო იმერეთსა და რაჭის მიწისძვრებისაგან დაზარალებულ რაიონებში პრეზიდენტის წევრთა ჩვეულებრივი აკად. ა. თავხელიძის მეთაურობით, ხოლო 16 მაისს პრეზიდენტმა მოისმინა ბ-ნ ალექსანდრე ინფორმაცია ამ რაიონებისათვის დაზარალების აღმოჩენის შესახებ; 23 მაისს პრეზიდენტმა განიხილა მიწისძვრით დაზარალებულ რაიონებში სეისმოლოგიური მუშაობების შედეგების მიზნით შექმნილი კომპლექსური ექსპედიციის მუშაობის შედეგები. 4 ივლისს სხდომის დიდი ნაწილი მიეძღვნა 15 ივნისს შიდა ქართლში მომხდარი მიწისძვრის ხასიათისა და მისი შედეგების განხილვას. აქვე მინდა აღვნიშნო, რომ შეიქმნა სპეციალური პროგრამა მიწისძვრების შესწავლის დარგში და უკვე საკმაოდ ინტენსიურად მიმდინარეობს ამ დარგში კვლევა.

შეგახსენებთ აგრეთვე, რომ საქართველოს სახელმწიფოებრიობის აღდგენასთან დაკავშირებით 10 აპრილის სხდომაზე პრეზიდენტმა მიიღო მძიმე და საქართველოს რესპუბლიკის უზენაესი საბჭოსადმი.

22 სექტემბერს მან მოისმინა აკად. ა. თავხელიძის მოხსენება რესპუბლიკაში შექმნილი უარესი დიდი ვითარების შესახებ და მიიღო ტექსტი განცხადებისა, რომელიც ქართველ ხალხს ეროვნული თანხმობისაკენ მოუწოდებდა.

აღსანიშნავია პრეზიდენტის სხდომები, რომლებიც ეხებოდა საქართველოში სამეცნიერო ატესტაციის შემდგომი გაუმჯობესებას ღონისძიებებს, აკადემიის მეცნიერ-მუშაკთა და თანამშრომელთა მატერიალური უზრუნველყოფისა და სოციალური დაცვის ფონდის შექმნის საკითხს, საქართველოს სამეცნიერო-კვლევით დაწესებულებებში, უმაღლეს სასწავლებლებსა და დარგობრივ ინსტიტუტებში წარმოებულ სამეცნიერო სამუშაოთა საკოორდინაციო საბჭოს შექმნის საკითხს, მეცნიერების სხვადასხვა დარგის უახლეს მიღწევათა განხილვასა და სხვ.

მოგახსენებთ, რომ სამეცნიერო კვლევის შედეგების გამოყენების ერთ-ერთი ძირითადი ფორმა — ეს მათი დროულად და სათანადოდ პოლიგრაფიულ დონეზე გამოქვეყნებაა. შარშან 190-ზე მეტი მონოგრაფია და შრომათა კრებული გამოც. ბეგრე მნიშვნელოვანი გამოკვლევა სპეციალურ ჟურნალებში გამოქვეყნდა და ცხადია, რომ აქ ვერ ჩამოვლოთ თუნდაც ყველაზე მნიშვნელოვან გამოცემებსა და გამოქვეყნებულ მონოგრაფიებს, მაგრამ არ მინდა მოვიკლო სიამოვნება და რამდენიმე მათგანის დასახელება მაინც არ შეგახსენოთ: ინგლისში გამოიცა ვლ. კოკლაშვილის „წონიანი უტოლობები ორლიჩისა და ლორენცის წონიან სივრცეებში“, გერმანიაში — ო. ლორთქიფანიძის „საქართველოს არქეოლოგია“, ესპანეთში — მ. ხანანაშვილის „უმაღლესი ნერვული მოქმედების პათოლოგია“, მოსკოვში — ავტორთა კოლექტივის „კოორდინების დაბლობი“ (ათვისების მეცნიერული წინამძღვრები); ლ. ჯაფარიძის „კრძელი სამთო ევირაბების სამაგრი ანგარიში ზღვრულ მდგომარეობაზე“, გამომცემლობა „მეცნიერება“ გამოაქვეყნა ავტორთა კოლექტივის „საქართველოში საბაზრო ეკონომიკაზე გადასვლის კონცეფცია“, ვ. პაპავას „საქართველოს ეკონომიკური დამოუკიდებლობის და საბაზრო ეკონომიკაზე გადასვლის სოციოეკონომიკური პრობლემა“ (ინგლისურ ენაზე), გ. გიორგაძის „ხეობის საზოგადოებრივი წყობის საკითხები“, ბ. ჯორბენაძის „ქართველური ენები და დიალექტები“ (ინგლისურ



ენაზე), ბონდო სალუქვაძისა და ვლადისლავ ჟუკოვსკის „მართვის მრავალკრი-
ტერიული ამოცანები“, მერ. ალექსიძის „ფუნდამენტური ფუნქციები სა-
საზღვრო ამოცანების მიახლოებითი ამოხსნის დროს“, უნივერსიტეტმა გა-
მოსცა ნ. სნიტლადის „საქართველოს დანალექი ცეოლითები“, ო. ჯაფარიძის
„საქართველოს არქეოლოგია“ და მრავალი, მრავალი სხვ.

მე აქ შევაჩერებ თქვენს ყურადღებას სამეცნიერო-საგანმცემლო საქმი-
ანობაზე — ამაზე ნაწილობრივ მეტყველებს ჩვენს ვესტიბიულში გამოფენილი
აკადემიის ბეჭდვითი პროდუქცია. აღვნიშნავ მხოლოდ იმ სიძნელეებს (ქა-
ღალდის დეფიციტი, კვალიფიციურ მუშაკთა ნაკლებობა და სხვ.), რომელთა
დაძლევა დღეს სულ უფრო და უფრო უჭირს ჩვენს გამომცემლობას; და, აკ-
რებთვე, ისეთი კარგი წამოწყების შეფერხებას, როგორცაა პრეპრინტების
ბეჭდვა. სიტყვამ მოიტანა და უნდა ითქვას კიდევ, რომ ჩვენ, ალბათ, კიდევ
მოგვიწევს მსჯელობა როგორც საგანმცემლო საქმის ამ მტკივნეულ საკი-
თებზე, ისე ჩვენი სამეცნიერო ბიბლიოთეკის ძძიმე მდგომარეობასა და უცხო-
ური ლიტერატურის გამოწერის არანაკლებ მწვავე პრობლემებზე, რაზედაც,
ალბათ, მოგვახსენებს აკად. ჯუმბერ ლომინაძე.

ბატონმა ალექომ ხაზგასმით აღნიშნა და არც მე შემიძლია არ შევეხო იმ
მართლაც აუნაზღაურებელ დანაკლისს, რაც ჩვენმა მეცნიერებამ განიცადა
ქართული ხელოვნების ისტორიის ინსტიტუტის უნიკალური ფონდებისა და
უმდიდრესი ბიბლიოთეკის განადგურებით. ყოველი ღონე უნდა ვიხმაროთ იმი-
სათვის, რომ ამ ინსტიტუტის კოლექტივს, რომელიც დღეს ნაწილობრივ აკადე-
მიის პრეზიდენტის შენობაშია შემოხიზნული, რაც შეიძლება მალე შევუქმნათ
მუშაობის მეტ-ნაკლებად ნორმალური პირობები.

ჯერ კიდევ ამ ცოტა ხნის წინათ საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის
საერთაშორისო კავშირები ხორციელდებოდა საკავშირო მეცნიერებათა აკა-
დემიის მეშვეობით, რაც აშკარად ზღუდავდა ჩვენი თანამშრომლობას მის შტაბს
და უცხოელი პარტნიორების შერჩევას, მეცნიერთა ურთიერთგაცვლის რეგულ-
ირების პროცესს და სხვ. პოლიტიკური ვითარების გარდატეხით გამოწვე-
ულმა დეცენტრალიზაციამ გარკვეულწილად შეცვალა მდგომარეობა — ჩვენს
აკადემიას საშუალება მიეცა დაემყარებინა პირდაპირი კავშირები უცხოეთის
აკადემიებთან, რამაც შესაძინევად გააქტიურა მისი საერთაშორისო თანა-
მშრომლობაც. უკვე ითქვა უცხოეთის სამეცნიერო ცენტრთან დადებული ხელ-
შეკრულების თობაზე, სახელდობრ, აღინიშნა ლონდონის სამეფო საზოგადო-
ებასთან მიღწეული შეთანხმება, რომელიც მიზნად ისახავდა მეცნიერთა პირ-
დაპირ გაცვლას. სწორედ, ახლახან მივიღეთ ლონდონიდან ცნობა ჩვენთვის
10 კაც/თვის კვოტის გამოყოფის შესახებ და კიდევ შევუდგეით კანდიდატურ-
ების შერჩევას.

საერთაშორისო სამეცნიერო თანამშრომლობის დაწყების საქმეს აშკარად
აბრკოლებდა მაინც ის, რომ საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის დამო-
უკიდებლობა არ იყო აღიარებული საერთაშორისო სამეცნიერო საზოგადო-
ებას მიერ, რის გამოც ჩვენი უცხოელი პარტნიორები თანამშრომლობას და-
წყაობას მოითხოვდნენ მოსკოვსა და მათ ქვეყნებს შორის უკვე არსებულ სამ-
თავრობო ხელშეკრულებათა ფარგლებში. დღეს ეს მდგომარეობა ძირითად
შეიცვალა. ცოტა ხნის წინათ ევროპის მეცნიერებათა აკადემიების თანამე-
გობრობამ აღიარა საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის დამოუკიდებლობის
სტატუსი. ეს მოხდა სტოკჰოლმში გამართულ ევროპის ქვეყნების მეცნიერებათა
აკადემიების წარმომადგენელთა მორიგ თათბირზე, რომელშიც მონაწილეობას
იღებდა ჩვენი აკადემიის პრეზიდენტი.



სხვადასხვა ქვეყნის მეცნიერებათა აკადემიების ხელმძღვანელებთან ბ-ნ ალეკოს მოლაპარაკების შედეგად მიღწეულია წინასწარი შეთანხმება მათთან პირდაპირი სამეცნიერო კონტაქტების დამყარების, ინფორმაციის ურთიერთ-გაცვლისა და საერთაშორისო სამეცნიერო პროგრამებში ერთობლივი მონაწილეობის შესახებ. პრინციპულად გადაწყვეტილია აგრეთვე საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის სამეცნიერო გაერთიანებების საერთაშორისო საბჭოში სრულუფლებიან წევრად მიღების საკითხი. აღნიშნული საბჭო წარმოადგენს არასამთავრობო საერთაშორისო გაერთიანებას, რომელიც მოწოდებულია ხელი შეუწყოს მეცნიერების სხვადასხვა დარგის განვითარებას. მისი ხელმძღვანელობითა და დაფინანსებით, სხვა საერთაშორისო ორგანიზაციებთან (იუნესკო, გაერო, მსოფლიო მეტეოროლოგიური ორგანიზაცია და ა. შ.) მჭიდრო კავშირში, მუშავდება მრავალი აქტუალური და გლობალური სამეცნიერო პრობლემა. დღეისათვის საბჭოში შედის 75 ეროვნული აკადემია და სამეცნიერო საბჭო, მისი სამდივნო მდებარეობს საფრანგეთში, ქალაქ პარიზში.

ამგვარად, ისახება სრულიად გარკვეული პერსპექტივა საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის საერთაშორისო კავშირების შემდგომი გაფართოებისა და გაღრმავებისათვის.

ცხადია, რომ ახალ მოთხოვნათა შესაბამისად უნდა გარდაიქმნას აკადემიის სავარეო-ურთიერთობისა და საინფორმაციო განყოფილებათა მუშაობაც: შეიქმნას სათანადო საინფორმაციო სისტემა, რომელიც უზრუნველყოფს საჭირო მასალის მოპოვებასა და გაანალიზებას (ვგულისხმობთ ინფორმაციას საზღვარგარეთის ქვეყნების მეცნიერებათა აკადემიების, უნივერსიტეტების, საერთაშორისო ორგანიზაციების, სამეცნიერო პროგრამების, გრანტებისა და სხვ. შესახებ). ბუნებრივია, რომ ამ საქმეში აქტიურად უნდა ჩაებნენ სამეცნიერო განყოფილებები და ინსტიტუტები.

უცხოეთის სამეცნიერო ცენტრებთან პირდაპირი კონტაქტების გაძლიერება, უცხოური სამეცნიერო ლიტერატურის გამოწერა და ინფორმაციის ურთიერთგაცვლა დიდ სავალუტო ხარჯებთან არის დაკავშირებული. ამიტომ პრეზიდენტმა საჭიროდ მიიჩნია შექმნას აკადემიის სისტემაში სამეცნიერო ინფორმაციით უზრუნველყოფის კომპიუტერული ცენტრი, რომელიც დაუკავშირდება მსოფლიოში კარგად ცნობილ სამეცნიერო ცენტრების მონაცემთა ბანკებსა და ბიბლიოთეკებს. ამავე დროს ეს იქნება საერთაშორისო ელექტრონული ფოსტით სარგებლობის თანამედროვე საშუალებაც, რაც ამჟამად უკვე ხორციელდება.

შარშან საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის თანამშრომელთა რიგვა გამოკვლევამ სამეცნიერო საზოგადოების მაღალი შეფასება დაიმსახურა. გ. მანჯავიძეს მონოგრაფიისათვის „შეუღლების ამოცანები გადაადგილებით ანალიზური და განზოგადებული ანალიზური ფუნქციებისათვის“ მიენიჭა ნ. მუსხელიშვილის პრემია; ავთ. იოსელიანს (გარდაცვალების შემდეგ) ნაშრომისათვის „ქართული მწიგნობრობის, წიგნისა და სტამბის ისტორიის საკითხები“ მიენიჭა ს. ჯანაშიას სახ. პრემია. წიგნისათვის „საბჭოთა კავშირის მთის ნიადაგები“ ტიმირიაზევის სასოფლო-სამეურნეო აკადემიის ვილიამის სახ. პრემია მიენიჭა თ. ურუშაძეს. მ. ხანანაშვილი დაჯილდოვდა პავლოვის ოქროს მედლით ფიზიოლოგიის დარგში შესრულებული განსაკუთრებით თვალსაჩინო გამოკვლევებისათვის; წიგნისათვის „საქართველოს არქეოლოგია“ თ. ლორთქიფანიძე დაჯილდოვდა მაინცის არქეოლოგიური საზოგადოების მედლით.

შარშან საგანგებოდ შექმნილია კომისიამ საკმაოდ დიდი დრო დაუთმო აკადემიის წესდების გადამუშავებას.



ჩვენი საზოგადოებრივი ცხოვრება, რომ ამ ბოლო წლების მანძილზე მკვეთრად შეაცვალა, ამის მოწმენი ყველანი ვართ. ბევრი რამ შეიცვალა და დღესაც იცვლება ჩვენი აკადემიის ცხოვრებაში და, ბუნებრივია, რომ ყოველივე ამან შესაბამისი ასახვა უნდა ჰპოვოს მის წესდებაში. ეს ადრევე იყო ნათელი ჩვენთვის და არსებული წესდების გადამუშავებას ჯერ კიდევ კომუნისტური რეჟიმის მიწურულს შევუდექით, მაგრამ დროულად დაწყებული საქმე საქმად გავიჭიანურდა, რაც უმთავრესად იმით აიხსნება, რომ ველარ ავუბით ფეხი დიდი სისწრაფითა და დამბულობით მიმდინარე საზოგადოებრივი ცხოვრების მოვლენებს. საქმე კიდევ იმანაც ვართულა, რომ აკადემიის მოღვაწეობა უნდა ემყარებოდეს როგორც საერთაშორისო სამართლის პრინციპებს, ისე უწინარეს ყოვლისა, საქართველოს რესპუბლიკის კონსტიტუციას, ხოლო ეს უკანასკნელი თვითონაც მოითხოვს დამუშავებასა და დაზუსტებას და, როგორც მოგეხსენებათ, არც არის ჯერ მიღებული.

მიუხედავად ამისა, ჩვენ არ შეგვიწყვეტია წესდებაზე მუშაობა და ასეა რაც შეიძლება მალე უნდა დაეასრულოთ მისი განახლება, რადგან საბოლოოდ გადამუშავებული და აკადემიის საერთო კრების მიერ მოწონებული წესდება საფუძვლად უნდა დაედოს წევრანდელი წლის ბოლოს საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის წევრთა მორიგ არჩევნებს. ამიტომ აუცილებელია ეს განახლებული დოკუმენტი უკვე ადრე შემოდგომაზე გაეიტანოთ აკადემიის საერთო სამსჯავროზე.

უნდა ითქვას, რომ ზოგჯერ უდავო და თითქმის თავისთავად ცხადი შეწყობის წესდებაში შეტანაც კი არ არის მარტივი საქმე. მაგალითად, გამოგადგება ჩვენი წესდების თუნდაც პირველი პუნქტი, რომელიც თავდაპირველად შემდგენიარად ელერდა: „საქართველოს საბჭოთა სოციალისტური რესპუბლიკის მეცნიერებათა აკადემია არის საქართველოს სსრ რესპუბლიკის უმაღლესი სამეცნიერო დაწესებულება, რომელიც თავისი წევრების სახით აერთიანებს საქართველოს სსრ რესპუბლიკის ყველაზე გამოჩენილ მეცნიერებს, სსრ კავშირის მოქალაქეებს“. ნათელია, რომ პირველ რიგში აქ უნდა შეგვეცვალა აკადემიის სახელწოდება. ამ საკითხს დიდი დავა არ გამოუწვევია და დაიწერა „საქართველოს მეცნიერებათა აკადემია“. შემდეგ გაიმართა მსჯელობა ამავე წინადადების მეორე ნაწილზე, და აქ არ შეიძლება არ გავიხსენოთ მისი გადაამუშავების დიდად მნიშვნელოვანი და აუცილებელი წინამძღვრება; ძანამდე პრეზიდენტმა შეიმუშავა აკადემიის დამოუკიდებლობის სტატუსი, რომელიც საერთო კრებამ განიხილა და მიიღო, ხოლო რესპუბლიკის უზენაესმა საბჭომ 1990 წ. 24 ოქტომბრის ბრძანებულებით დაამტკიცა. ამიტომ გადაწყდა, რომ აქ, ნაცვლად „არის საქართველოს რესპუბლიკის უმაღლესი სამეცნიერო დაწესებულება“, დაწერილიყო „წარმოადგენს უმაღლეს დამოუკიდებელ და თვითმართვად სამეცნიერო ორგანიზაციას“, რაც უკვე საკვებით შეესატყვისებოდა აკადემიის დამოუკიდებლობის სტატუსს. კარგა ხანს ვმსჯელებთ მერე იმის თაობაზე, დავეტოვებინა თუ არა სიტყვა „უმაღლესი“, დავტოვეთ, მაგრამ მოგვიანებით ჩვენი კომისიის ერთ-ერთმა წევრმა საკმაოდ დამაჯერებლად დავგისაბუთა, რომ „დამოუკიდებლის“ წინ უნდა დავვეწერა „შემოქმედებითი“, რადგან შემოქმედებითი ორგანიზაცია ბევრად ნაკლებად იბევრება, ვიდრე არა-შემოქმედებითი. ორივე ზედსართავის დატოვება რატომღაც გვეხამუშა და სიტყვა „უმაღლესი“ შევცვალეთ „შემოქმედებითით“. საქმე ამით არ დასრულებულა: კომისიის მეორე წევრმა დაბეჭითებით მოითხოვა ამავე წინადადებადან სიტყვებს „გამოჩენილი მეცნიერების“ ამოგდება იმის გამო, რომ გამოჩენილი მეცნიერები აკადემიის ვარეთაც გვყავს. ამ ბოლო წინადადებას ზოგიერთი არ მიემხრო: აკადემია გარკვეულად ელიტარული ორგანიზაციაა, და თუ



ზოგიერთი ჩვენი გამოჩენილი მეცნიერი აკადემიის წევრი ვერ გახდა, ეს მინც გამოწვევისა და საქმის არსს არ ცვლისო. ხმები ვაყოფ და ჭერჭერობით ჩვენი წესდების ამ პირველი პუნქტის საკითხიც კი ღიად დარჩა.

მინც საკმაოდ არსებითი ხასიათის ცვლილებებია შეტანილი განახლებული წესდების პროექტში. განსაკუთრებით, ეს ეხება საყოველთაოდ აღიარებული დემოკრატიული პრინციპების ასახვას. ვგულისხმობ არა მარტო ყველა ხელმძღვანელი ორგანოსა და თანამდებობის პირის პერიოდულ არჩევითობას, არამედ გადაწყვეტილებათა მიღების დემოკრატიულ წესს, აზრთა პლურალიზმსა და დაპირისპირებულ მოზიციათა თანაარსებობას, სამეცნიერო დანაყოფთა ავტონომიას და სხვ. აქ უკვე ხაზგასმით არის აღნიშნული, რომ აკადემია წარმოადგენს დამოუკიდებელ და თვითმართვად ორგანიზაციას, რომ ეს დებოლტიზებულია და თავის საქმიანობაში მხოლოდ დემოკრატიული პრინციპებით სარგებლობს, რომ საერთო კრების მიერ წევრ-კორესპონდენტთა არჩევნებისას, აკადემიოსებთან ერთად, გადამწყვეტი ხმის უფლებით წევრ-კორესპონდენტებიც სარგებლობენ და რომ აკადემიის პრეზიდიუმს ირჩევენ როგორც აკადემიკოსები, ისე წევრ-კორესპონდენტები. საერთოდაც, აკადემიისა და განყოფილების საერთო კრებაზე წევრ-კორესპონდენტები გადამწყვეტი ხმის უფლებით სარგებლობენ (ერთადერთ გამონაკლისს წარმოადგენს მხოლოდ აკადემიკოსების არჩევნებში მონაწილეობა) და სხვ.

აქ არ შეგვხვები წესდების პროექტში შეტანილ შედარებით ნაკლებ მნიშვნელოვან, თუმცა აუცილებელ, და ზოგჯერ მხოლოდ სარედაქციო ხასიათის შესწორებებს, რომლებსაც თითქმის არ გამოუწვევიათ აზრთა სხვადასხვაობა. აღვნიშნავ მხოლოდ, რომ არის რიგი პრინციპული ხასიათის საკითხი, რომლის ირგვლივ კომისიამ იმსჯელა, მაგრამ საერთო აზრი საბოლოოდ ვერ გამოიმუშავა. ერთი ასეთი საკითხიდანია აკადემიკოსების არჩევნების საკითხი.

ვინ უნდა აირჩიოს აკადემიკოსები, მხოლოდ აკადემიკოსებმა, თუ აკადემიკოსებმაც და წევრ-კორესპონდენტებმაც? ანდა მიზანშეწონილია თუ არა, აკადემიის წევრების არჩევნებში სამეცნიერო კოლექტივების სხვა წარმომადგენელთა მონაწილეობა, როგორც ეს რუსეთის მეცნიერებათა აკადემიამ თავის ბოლო არჩევნებში განახორციელა (500 მეცნიერ მუშაზე ერთი წარმომადგენელი), თუმცა შესაბამისი ცვლილება წესდებაში საბოლოოდ არ შეუტანია.

ხანგრძლივი მსჯელობის საგნად იქცა აგრეთვე აკადემიის წევრობის ორი საფეხურის არსებობა. კომისიის წევრთა ნაწილი ეიქრობს, რომ კვლავაც უნდა იქნეს შენარჩუნებული ორივე წოდება, აკადემიკოსისა და წევრ-კორესპონდენტის, მაგრამ ზოგიერთნი გარკვეულად ვამოსთქვამენ აზრს წევრ-კორესპონდენტის ინსტიტუტის გაუქმების სასარგებლოდ. ერთი დიქტობენ, რომ მიზანშეწონილი იქნება, მომავალში მხოლოდ აკადემიკოსების ვაკანსიების გამოცხადება და, მაშასადამე, ახალი წევრ-კორესპონდენტების აღარ არჩევა; მეორენი შესაძლებლად მიიჩნევენ ყველა წევრ-კორესპონდენტისათვის აკადემიკოსთა ვაკანსიების გამოყოფას და ამ ვაკანსიებზე ჩვეულებრივი წესით არჩევნების მოწყობას. სხვათაშორის გამოითქვა აგრეთვე აზრი წევრ-კორესპონდენტების აკადემიკოსების რანგში ღია კენჭისყრით გადაყვანის შესახებაც.

გასარკვევი და დასაზუსტებელი კიდევ არის წესდების რიგი მნიშვნელოვანი პუნქტი (მაგალითად, მიზანშეწონილია თუ არა განყოფილებებში არჩეულ აკადემიის წევრთა აკადემიის საერთო კრებაზე კვლავ დარღული კენჭისყრით არჩევა ან როგორ უნდა გადაწყდეს უცხოელი მეცნიერებისათვის საბატიო წოდებათა მინიჭების საკითხი და სხვ.) მე შეგვხვ მხოლოდ ორიოდ მტკიცებულ მომენტს, რომელზედაც კომისია ალბათ კიდევ იმსჯელებს.



დასასრულ, ძალიან მოკლედ შეეხერხებები შარშანდელი წლის სამუშაოზე. ერთი გახლავთ საინჟინრო გამოკვლევა, რომელიც მკვეთრად გამოიჩინა თავისი ეკოლოგიური ასპექტით. საქმე ეხება ადამიანის დაცვას მანქანებისა და დანადგარების ვიბრაციისაგან და ხმაურისაგან, რაც უკვე კარგა ხანია აღუდგებს მეცნიერებს და რასაც, მიუხედავად ამისა, დღემდე არ ეთმობოდა სათანადო ყურადღება.

ჩვენ კარგად ვიცით, რა ზიანს აყენებს ვიბრაცია წარმოებას, როგორ ანგრევს ის ნაგებობებს, დანადგარებსა და მანქანებს. მაგრამ ბოლომდე ვერ აღვიქვამთ იმას, თუ როგორ „ანგრევს“ ის ადამიანის ორგანიზმს, მის ცენტრალურ ნერვულ სისტემას, აზიანებს მხედველობას... როგორ გამოიყვას ადამიანი მწყობრიდან, უდროოდ აბერებს და აჩაჩანაკებს მას. მანქანათა მექანიკის ინსტიტუტში ეს პრობლემა ახლებურად და ფართოდ დაისვა: კვლევა თავიდანვე წარმოებდა ადამიან-ოპერატორზე მანქანის არა მარტო ფიზიკური, არამედ პათოლოგიურ-ფიზიოლოგიური ზეგავლენისა და უარყოფითი ზეგავლენის მაქსიმალურად უვნებელყოფის მიმართულებით. წარმატებით იქნა გამოყენებული მათემატიკური მოდელების მეთოდოლოგია და რეალური ექსპერიმენტებიც და ყოველივე ამან საბოლოო ჯამში მიგვიყვანა ისეთი ახალი და ორიგინალური კონსტრუქციების შექმნამდე, რომლებიც უზრუნველყოფენ ვიბრაციისა და ხმაურის დაბალ დონეს და ოპერატორის მუშაობის პირობების ძალიან მკვეთრ გაუმჯობესებას. ეჭვს არ იწვევს ამ გამოკვლევათა შედეგების პრაქტიკაში გამოყენების დიდი სოციალურ-ეკონომიკური ეფექტი. ამავე დროს ეს სამუშაო საუკეთესო მაგალითია იმის, თუ როგორ ერწყმის საინჟინრო კვლევა ფუნდამენტურს და როგორ უზრუნველბა კვლავ პირველსაწყისს — პრაქტიკას, მხოლოდ უკვე სხვა სახით — მრავალმხრივ დამუშავებული, გამაგრებული და დასაბუთებული.

მეორე სამუშაო, რომელიც ღირსშესანიშნავ მიღწევად მესახება, არის კიბერნეტიკის ინსტიტუტში შესრულებული ფიზიკურ-ტექნოლოგიური გამოკვლევა, რომლის შედეგად დამუშავდა მაღალტემპერატურული ზეგამტარი კერამიკული მათემატიკის მიღების მეთოდი და დამზადდა ზეგამტარი სოლიდონიის მაკეტი, ეს უკანასკნელი შეიძლება განვიხილოთ როგორც ელექტრული სიმძლავრის დამაგროვებელი სისტემის რეალური წინამძღვარი.

დაბოლოს, აღვნიშნავ კიდევ ერთ სამუშაოს — მკვლევართა საკმაოდ დიდი კოლექტივის გეგმავთიერი და გულმოდგინე შრომის შესანიშნავ შედეგს — ქართული და გერმანელი არქეოლოგებისა და ქართველი პალეონტოლოგების მიერ დმანისში მიკვლეულ პალეოანთროპოლოგიურ მონაბოვარს — ადამიანის უკვე საკმაოდ გახმარებულ ნამარხ ქვედა ყბას, რომელიც საგარაუდოდ 1.600 ათასი წლით თარიღდება. ამ ნამარხი მასალის უკვე წინასწარმა გამოკვლევამ სპეციალისტთა ფართო წრის ყურადღება მიიპყრო, ერთი ამერიკელი მეცნიერის სიტყვით, მან ააღელვა მთელი მსოფლიოს პალეოანთროპოლოგები.

მართლაც, არ მაგონდება შემთხვევა, რომ მეცნიერული მონაბოვარი ასე მალე, სულ რამდენიმე თვის მანძილზე (შარშანდელი წლის ოქტომბრიდან წლევანდელ იანვრამდე) მსოფლიო მეცნიერების ყურადღების ცენტრში მოქცეულიყო. ისეთი ავტორიტეტული ამერიკელი ჟურნალი, როგორცაა „Science“, მიმდინარე წლის დასაწყისშივე გამოეხმაურა ამ აღმოჩენას წერილით „გაბაასება ჩვენს ქართველ წინაპრებთან“, რომელშიც ხაზგასმულია დმანისის ნამარხი ადამიანის ქვედა ყბის უდიდესი მნიშვნელობა მეცნიერებისათვის.

ამ მონაბოვრის უნიკალურობა მდგომარეობს არა მარტო მის სიძველესა და აშკარად გამოხატულ თავისებურებებში, საკმარისია აღინიშნოს, რომ ამ ქვე-

და ყბაში უცნაურად არის შეხამებული როგორც უძველესი ჰომინიდების, ისე *Homo sapiens* (თანამედროვე ადამიანი) დამახასიათებელი ნიშნები, არამედ იმაშიც, რომ მას ახლავს მდიდარი ქვის ინვენტარი და ხერხემალიანი მრავალფეროვანი ფაუნა, ნამარხ მცენარეთა ნაშთებიც და ხმელეთის ნამარხი მოლუსკებიც. აქ თვით მასალა ითხოვს კომპლექსურ მიდგომას და ჭეშმარიტად თანამედროვე დონის სამუშაოს შესრულებას. ასეთ კვლევას კიდევ ჩაეყარა შარშან საფუძველი და მისი პირველი შედეგები ახლახან ცალკე წიგნად გამოქვეყნდა გერმანიაში.

რაც შეეხება საკუთრივ ყბას, სრული საფუძველი გვაქვს ვიფიქროთ, რომ ის ეკუთვნის აფრიკის ერთ-ერთ პირველ იმიგრანტს — ევრაზიის უძველეს ადამიანს, რომლის ადრეპლენისტოცენში გამოჩენა ძირეულად ცვლის არსებულ შეხედულებას ადამიანის წარმოშობასა და ევრაზიაში განსახლებაზე. საქმე ისაა, რომ გაბატონებული აზრის თანახმად, *Homo erectus* ანუ პითეკანტროპი, წარმოიშვა აფრიკაში 1.700 ათასი წლის წინათ და თავისი არსებობის მილიონ ნახევარი წლის მანძილზე მხოლოდ უმნიშვნელო ცვლილებებს განიცდიდა — არ მომხდარა მისი თანდათან გარდაქმნა თანამედროვე ადამიანად, *Homo sapiens*-ად. ამავე შეხედულების მიხედვით, *Homo erectus*-მა დაახლოებით 800.000 წლის წინათ შემოაღწია ევრაზიაში, სადაც მას შემდგომ უკვე სწრაფად ჩაენაცვლა აფრიკიდან მოგვიანებით (300 ათასი წლის წინათ) გადმოსახლებული ადრინდელი *Homo sapiens*. ცხადია, რომ მორფოლოგიური ნიშნებით პითეკანტროპზე უფრო განვითარებული დმანისის ადამიანის ასე ადრე გამოჩენა ევროპაში მკვეთრად ეწინააღმდეგება აღნიშნულ შეხედულებას; ისევე როგორც საკმაოდ გავრცელებულ წარმოდგენას იმის თაობაზე, რომ *Homo sapiens* აუცილებლად აფრიკაში უნდა წარმოშობილიყო და რომ ეს მხოლოდ 300 ათასი წლის წინათ უნდა მომხდარიყო. ამიტომაც აადლევა მან მსოფლიოს პალეოანთროპოლოგები.

აქვე მინდა აღვნიშნო დმანისის აღმოჩენის ერთი ზოგადბიოლოგიური ასპექტიც. ვფიქრობ, ამ ნამარხმა ადამიანმა შეიძლება რაზედენადმე შეუქი მოჰქონოს თანამედროვე ევოლუციონიზმის ზოგიერთ სადავო საკითხს და, კერძოდ, გრადუალიზმისა და ე. წ. პუნქტუალიზმის ურთიერთკავშირს.

ნება მიბოძეთ ამ ჩვენს შორეულ წინაპრებზე ჩამოგდებული სიტყვით დავასრულო დღევანდელი მოხსენება.



საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის საერთო კრებამ დასაბა ღონისძიებანი, რომლებიც ითვალისწინებენ აკადემიის განვითარების კონცეფციის შემუშავებას, საკონტრაქტო სისტემაზე სამეცნიერო დაწესებულებების გადასვლისათვის მოსამზადებელი მუშაობის დაწყებას, საზღვარგარეთის ქვეყნების სამეცნიერო ცენტრებთან აკადემიის ინსტიტუტების პირდაპირი კავშირების გაფართოებასა და საერთაშორისო სამეცნიერო პროგრამებში მონაწილეობის მისაღებად მუშაობის გაწვლას.

კრებამ ყურადღება გაამახვილა სამეცნიერო თემატიკაში რესპუბლიკის მეურნეობის განვითარების პრობლემების გადაჭრის აუცილებლობაზე, ყოფილ საბჭოთა კავშირში შემავალი ქვეყნების მეცნიერებათა აკადემიებთან თანამშრომლობის გაგრძელებისა და გაფართოების მიზნით მათთან ორმხრივი ხელშეკრულებების დადების საჭიროებაზე.

მიღებულ იქნა გადაწყვეტილება, რომ მიმდინარე წლის მეორე ნახევარში აკადემიის პრეზიდიუმში დასამტკიცებლად წარუდგენს აკადემიის საერთო კრებას საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის წესდების ახალი რედაქციის პროექტს.

საერთო კრებამ დაავალა პრეზიდიუმს მოამზადოს საკითხი მეცნიერებათა აკადემიების საერთაშორისო ასოციაციაში საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის შესვლის შესახებ.

კრებამ თხოვნით მიმართა პრეზიდიუმს დასვას საკითხი საქართველოს რესპუბლიკის მთავრობის წინაშე დანაღდარ-მოწყობილობის შექმნის და კაბიტალური მშენებლობისათვის საბიუჯეტო დაფინანსების გაზრდისა და უცხოური სამეცნიერო ლიტერატურის გამოწერისა და სამიწილინებო ხარჯებისათვის ვალუტის გამოყოფის შესახებ.



Годичное Общее собрание Академии наук Грузии наметило мероприятия, которые предусматривают разработку концепции развития Академии, проведение подготовительной работы по переводу научных организаций на контрактную систему, расширение прямых контактов институтов Академии с зарубежными научными центрами и развертывание работы по активному участию в международных научных программах.

Собрание заострило внимание на необходимости решения в научной тематике проблем развития экономики республики, заключения двусторонних договоров с целью усиления и расширения сотрудничества с академиями наук государств, входивших в бывший Советский Союз.

Принято решение о том, чтобы президиум представил во второй половине текущего года Общему собранию Академии проект новой редакции Устава Академии наук Грузии.

Общее собрание поручило президиуму подготовить вопрос о вступлении Академии наук республики в Международную ассоциацию академий наук.

Собрание обратилось с просьбой к президиуму возбудить ходатайство перед правительством Республики Грузия об увеличении бюджетного финансирования для приобретения необходимой аппаратуры и оборудования, а также выделения валюты для подписки на иностранную научную литературу и покрытия командировочных расходов.

