

524
1972



საქართველოს სსრ
მეცნიერებათა აკადემიის

აზაზა

СООБЩЕНИЯ

АКАДЕМИИ НАУК
ГРУЗИНСКОЙ ССР

BULLETIN

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE GEORGIAN SSR

ტომი 68 ტომ

№ 3

დეკემბერი 1972 ДЕКАБРЬ

თბილისი • ТВИЛИСИ • Tbilisi

52
197
საქართველოს
აкадеმიის
ბიულეტენი

საქართველოს სსრ
მეცნიერებათა აკადემიის

ბიულეტენი

СООБЩЕНИЯ

АКАДЕМИИ НАУК
ГРУЗИНСКОЙ ССР

BULLETIN

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE GEORGIAN SSR

ტომი 68 ტომ

№ 3

დეკემბერი 1972 ДЕКАБРЬ

თბილისი * ТБИЛИСИ * TBILISI

11794



52
197
საქართველოს
აкадеმიის
ბიულეტენი

საქართველოს სსრ
მეცნიერებათა აკადემიის

ბიულეტენი

СООБЩЕНИЯ

АКАДЕМИИ НАУК
ГРУЗИНСКОЙ ССР

BULLETIN

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE GEORGIAN SSR

ტომი 68 ტომ

№ 3

დეკემბერი 1972 ДЕКАБРЬ

თბილისი • ТБИЛИСИ • TBILISI

1794



ს ა რ მ ე დ ა ქ ც ი ო მ კ ო ლ ე გ ი ა

- ა. ბოჭორიშვილი, პ. გამყრელიძე, დ. ვედვეანიშვილი, ი. გიგინეიშვილი (მთ. რედაქტორის მოადგილე), თ. დავითაია, რ. დვალი, ს. დურმინიძე, ი. ვეჯუა, ნ. ჯეცხოველი, გ. ჯუბარაძე, ნ. ლანდია (მთ. რედაქტორის მოადგილე), ვ. მამასახლისოვი, ვ. შახალღიანი, გ. მელიქიშვილი, ნ. მუსხელიშვილი, მ. საბაშვილი, გ. ციციშვილი, გ. წერეთელი, გ. ხარაძე (მთავარი რედაქტორი), ა. ჯანელიძე

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

- А. Т. Бочоришвили, И. Н. Векуа, П. Д. ГамкRELИДзе, Д. М. Гедеванишвили, И. М. Гигинейшвили (зам. главного редактора), Ф. Ф. Давитая, Р. Р. Двали, А. И. ДжanelИДзе, С. В. ДурмишИДзе, Н. Н. Кеуховели, В. Д. КупраДзе, Н. А. Ландия (зам. главного редактора), В. И. Мамасახлисов, В. В. Махалднани, Г. А. Меликишвили, Н. И. Мухелишвили, М. Н. Сабашвили, Е. К. Харадзе (главный редактор), Г. В. Церетели, Г. В. Цицишвили

ასტუხისმკვებელი მდივანი კ. აბჯინაძე
Ответственный секретарь К. З. Абжандадзе

ბელმოწერილია დასაბეჭდად 8.12.1972; შეკვ. № 2082; ანაწილის ზომა 7×12; ჩაღალდის ზომა 70×108; ფიზიკური ფურცელი 18; საალრიცხვო-სავამომცემლო ფურცელი 19,8; ნაბეჭდი ფურცელი 24,4; ფე 01199; ტირაჟი 1800

* * *

Подписано к печати 8.12.1972; зак. № 2082; размер набора 7×12; размер бумаги 70×108; физический лист 18; уч.-издательский лист 19,8; печатный лист 24,4; УЭ 01199; тираж 1800

* * *

გამომცემლობა „მეცნიერება“, თბილისი, 60, კეტუხოვის ქ., 19
საფოსტო ინდექსი 380060

Издательство «Мецниереба», Тбилиси, 60, ул. Кутузова, 19
Почтовый индекс 380060

* * *

საქ. სსრ მეცნიერებათა აკადემიის სტამბა, თბილისი, 60, კეტუხოვის 19
Типография Академии наук ГССР, Тбилиси, 60, ул. Кутузова, 19
Почтовый индекс 380060

საბჭოთა ლენინური მემკობრობის დროში

საბჭოთა სოციალისტური რესპუბლიკების კავშირში გაერთიანებული მოძმე სალხები ეგებებიან თავიანთი სახელოვანი ისტორიის ღირსშესანიშნავ თარიღს — სსრ კავშირის შექმნის 50 წლის-თავს. ეს იუბილე ჩვენი ქვეყნის, მსოფლიო სოციალისტური ბანაკის სალხებისა და მთელი მსოფლიოს მშრომელთა დიადი დღესასწაულია. საბჭოთა კავშირი — ისტორიაში პირველი მრავალეროვანი სოციალისტური სახელმწიფო — დიდი ოქტომბრის სოციალისტური რევოლუციის პირმშოა. მისი შექმნა, რაც დაკავშირებულია ვ. ი. ლენინის სახელთან, უდიდესი მოვლენაა ჩვენი ქვეყნისა და მსოფლიოს ისტორიაში თავისი პოლიტიკური მნიშვნელობითა და სოციალურ-ეკონომიური შედეგებით.

საბჭოთა კავშირის ყველა ეროვნების მშრომელთა შეკავშირებამ ერთ მძლავრ სოციალისტურ სახელმწიფოდ გაამრავლა მათი ძალები, უზრუნველყო საზოგადოებრივ ურთიერთობათა გარდაქმნა და ახალი საზოგადოების მატერიალური ბაზის შექმნა. ერთა ძმურ ოჯახად გაერთიანებულმა სალხებმა დასძლიეს სოციალურ-ეკონომიური განვითარების უთანასწორობა. საქართველო გადაიქცა ინდუსტრიულ-აგრარულ რესპუბლიკად.

განვითარდა მრეწველობის ტრადიციული დარგები და შეიქმნა ახალი დარგები: შავი და ფერადი მეტალურგია, ელექტროენერგეტიკა, მანქანათმშენებლობა, ხელსაწყოთმშენებლობა და სხვ. ამჟამად საქართველოში არსებობს მრეწველობის 150 სხვადასხვა დარგის 1200 საწარმო, მათგან ათასზე მეტი აგებულია საბჭოთა ხელისუფლების წლებში. 1972 წელს, 1922 წელთან შედარებით, მრეწველობის პროდუქცია 151-ჯერ გაიზარდა.

დიდი ძვრები მოხდა სოფლის მეურნეობაში. საქართველოს სოფლის მეურნეობის პროდუქცია 50 წლის განმავლობაში 7-ჯერ გაიზარდა.

საქართველოს სახალხო მეურნეობის პროდუქცია იზიანება საბჭოთა კავშირის ყველა კუთხეში და მსოფლიოს 70 ქვეყანაში.

ეკონომიკის დარგში მოპოვებულმა წარმატებებმა უზრუნველყო საქართველოს მშრომელთა მატერიალური კეთილდღეობის, კულტურისა და მეცნიერების დონის მკვეთრი ამაღლება. უდიდეს მასშტაბებს მიაღწია საქალაქო მშენებლობამ.

დიდი მუშაობა ჩატარდა ქალაქებისა და სოფლის ელექტრიფიკაციის, წყალმომარაგების, გაზიფიკაციის, კავშირგაბმულობისა და რადიოფიკაციის მხრივ. გაუმჯობესდა მშრომელთა კომუნალური, სავაჭრო და სამედიცინო მომსახურება.

სოციალისტური მშენებლობის წლებში განხორციელდა კულტურული რევოლუცია. ამჟამად საქართველოს 4500 ზოგადსაგანმანათ-



ლებლო სკოლაში ირიცხება მილიონზე მეტი მოსწავლე, 18 მილიონზე მეტი მოსწავლეს სასწავლებელში სწავლობს 90 ათასზე მეტი სტუდენტი. სწავლათველოს უმაღლესი და საშუალო სპეციალური სასწავლებლები ამ-
 'ხადებენ კადრებს მოკავშირე რესპუბლიკებისთვისაც.

უმაგალითო წარმატებებს მიაღწია მეცნიერებამ. 1932 წელს თბილისში დაარსდა სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის ამიერ-კავკასიის ფილიალი, რომლის რეორგანიზაციის შედეგად 1935 წ. შეიქმნა სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის საქართველოს ფილიალი; მის ბაზაზე კი 1941 წლის თებერვალში ჩამოყალიბდა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია. ამჟამად საქართველოში მეცნიერებათა აკადემიის სისტემისა და სხვა უწყებების 194 სამეცნიერო-კვლევითი დაწესებულებაა. უმაღლეს სასწავლებლებსა და სამეცნიერო-კვლევით დაწესებულებებში მუშაობს 21300 მეცნიერი მუშაკი; მათ შორის 1000-ზე მეტი მეცნიერებათა დოქტორი და 5000-ზე მეტი მეცნიერებათა კანდიდატი.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია წარმოადგენს საბჭოთა კავშირის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან სამეცნიერო ცენტრს, რომელშიც წარმოდგენილია თანამედროვე მეცნიერების თითქმის ყველა დარგი. წარმატებით ვითარდება მეცნიერების ახალი დარგები: ატომური ფიზიკა, ნახევარგამტარების ფიზიკა, გეოქიმია, ბიოფიზიკა, ტექნიკური კიბერნეტიკა და სხვ.

საბჭოთა და მსოფლიო მეცნიერების განვითარებაში მნიშვნელოვანი წვლილი შეაქვთ ქართველ მეცნიერებს. მთელ მსოფლიოში გაითქვეს სახელი ქართველმა მათემატიკოსებმა, ფიზიკოსებმა, გეოლოგებმა, ფიზიოლოგებმა, ფილოლოგებმა და მეცნიერების სხვა დარგის მოღვაწეებმა. ქართველ მეცნიერთა არაერთი ნაშრომი აღინიშნა ლენინური და სახელმწიფო პრემიებით.

საქართველოში შექმნილია კულტურულ-საგანმანათლებლო დაწესებულებათა ფართო ქსელი. გაფართოვდა ბეჭდვითი პროდუქცია, განვითარდა თეატრალური და კინოხელოვნება. საყოველთაოდ ცნობილია ქართული ლიტერატურისა და ხელოვნების მიღწევები.

სოციალიზმისა და კომუნისმისათვის ქართველი ხალხის თავდადება ბრძოლის დადასტურებაა საქართველოს სსრ დაჯილდოება ორი ლენინის ორდენით და ოქტომბრის რევოლუციის ორდენით.

ქართველი ხალხის ასეთი დიდი წარმატებები შედეგია საბჭოთა კავშირის კომუნისტური პარტიის ბრძნული ხელმძღვანელობისა და მისი ერთ-ერთი მოწინავე რაზმის — საქართველოს კომუნისტური პარტიის მოღვაწეობისა.

ქართველი ხალხი საბჭოთა კავშირის ხალხების ერთიან ძმურ ოჯახში თავდადებით იბრძვის საბჭოთა კავშირის კომუნისტური პარტიის XXIV ყრილობის დიად მიზანდასახულებათა სორცშესხმისათვის.

ПОД ЗНАМЕНОМ ЛЕНИНСКОЙ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Объединенные в единый Союз Советских Социалистических Республик братские народы встречают знаменательную дату своей славной истории — пятидесятилетие образования Союза ССР. Этот юбилей является великим праздником народов нашей страны, мирового социалистического лагеря и трудящихся всего мира. Советский Союз — первое в мире социалистическое многонациональное государство, рожденное Великой Октябрьской социалистической революцией. Его создание, связанное с именем В. И. Ленина, величайшее явление в истории нашей страны и всего мира по своему политическому значению и социально-экономическим результатам.

Сплочение трудящихся всех национальностей Советского Союза в могучее социалистическое государство умножило их силы, обеспечило перестройку общественных отношений и создание материальной базы нового общества. Народы, объединенные в единую братскую семью, преодолели отставание в социально-экономическом развитии. Грузия превратилась в индустриально-аграрную республику с хорошо развитой многоотраслевой промышленностью, передовым социалистическим сельским хозяйством, наукой и культурой.

Получили развитие традиционные отрасли промышленности и были созданы новые: черная и цветная металлургия, электроэнергетика, машиностроение, приборостроение и др. В настоящее время в Грузии имеется 1200 производственных предприятий 150 отраслей промышленности. Из них более тысячи построены в годы Советской власти. В 1972 г., по сравнению с 1922 г., промышленная продукция возросла в 161 раз.

Большие сдвиги произошли в сельском хозяйстве. Сельскохозяйственная продукция Грузии в течение 50 лет возросла в 7 раз.

Продукция народного хозяйства Грузии поставляется во все уголки Советского Союза и экспортируется в 70 стран мира.

Успехи, достигнутые в области экономики, обеспечили резкий подъем уровня материального благосостояния трудящихся, культуры и науки Грузии. Грандиозных масштабов достигло городское строительство.

Проведены крупные работы по электрификации, водоснабжению, газификации, связи и радиофикации городов и сел республики. Улуч-



шено коммунальное, торговое и медицинское обслуживание населения.

В годы социалистического строительства была осуществлена культурная революция. В настоящее время в 4500 общеобразовательных школах Грузии числится более миллиона учащихся, в 18 высших учебных заведениях учатся свыше 90000 студентов. Высшие и средние специальные учебные заведения готовят кадры и для союзных республик.

Небывалых успехов достигла наука. В 1932 г. в Тбилиси был создан Закавказский филиал АН СССР, на основе реорганизации которого в 1935 г. был учрежден Грузинский филиал АН СССР. На базе последнего в феврале 1941 г. была основана Академия наук Грузинской ССР. В настоящее время в Грузии насчитывается 194 научно-исследовательских учреждения АН ГССР и других ведомств. В высших учебных заведениях и научно-исследовательских учреждениях республики занято 21300 научных работников, среди них около 1000 докторов наук и более 6000 кандидатов наук.

Академия наук Грузинской ССР является одним из крупных научных центров Советского Союза, в котором представлены почти все отрасли современной науки. С успехом развиваются новые области науки: атомная физика, физика полупроводников, геохимия, биофизика, техническая кибернетика и др.

В развитие советской и мировой науки значительный вклад вносят грузинские ученые. Во всем мире известны имена грузинских математиков, физиков, геологов, физиологов, филологов и деятелей других областей науки. Работы грузинских ученых отмечались Ленинскими и Государственными премиями.

В Грузии создана широкая сеть культурно-просветительных учреждений. Увеличилась печатная продукция, развилось театральное и киноискусство. Широко известны достижения грузинской литературы и искусства.

За самоотверженный труд грузинского народа в деле строительства социализма и коммунизма республика была награждена двумя орденами Ленина и орденом Октябрьской революции.

Столь великие успехи грузинского народа — результат мудрого руководства Коммунистической партии Советского Союза и деятельности одного из ее передовых отрядов — Коммунистической партии Грузии.

Грузинский народ в единой братской семье народов Советского Союза самоотверженно борется за осуществление великих предначертаний XXIV съезда КПСС.

А. С. ЦЕРЕТЕЛИ

ОБ ОДНОМ ВОПРОСЕ АППРОКСИМАЦИИ ФУНКЦИИ ДВУХ
ПЕРЕМЕННЫХ ФУНКЦИЯМИ ВИДА $\varphi(x)\psi(y)$

(Представлено членом-корреспондентом Академии Л. П. Гокиели 9.6.1972)

Пусть D — некоторое ограниченное замкнутое множество в плоскости xOy , $f(x, y)$ — непрерывная на D функция, $Dx (Dy)$ — проекция множества D на $Ox (Oy)$. Будем приближать функцию $f(x, y)$ произведениями $\varphi(x)\psi(y)$, где $\varphi(x) \in H_1 = \{\varphi(x)\}$ и $\psi(y) \in H_2 = \{\psi(y)\}$ — классы функций, непрерывных соответственно на Ox и Oy .

Будем называть молнией (см. [1]) совокупность вершин ломаной линии, каждое звено которой параллельно либо Ox , либо Oy и два звена, имеющие общую вершину, перпендикулярны. Имеет место

Теорема 1. Если существует бесконечная молния L , такая, что в вершинах L $f(x, y) - \varphi_0(x)\psi_0(y)$, ($\varphi_0(x) \in H_1, \psi_0(y) \in H_2$) принимает значения $\pm M$, где $M = \max_{(x, y) \in D} |f(x, y) - \varphi_0(x)\psi_0(y)|$, причем знаки разности в соседних вершинах L противоположны, то функция $\varphi_0(x)\psi_0(y)$ является функцией наилучшего равномерного приближения.

Объединяя эту теорему с результатами работы [2], будем иметь следующую теорему:

Теорема 2. Для того чтобы функция $\varphi_0(x)\psi_0(y)$ ($\varphi_0(x) \in H_1, \psi_0(y) \in H_2$) доставляла наилучшее равномерное приближение непрерывной функции $f(x, y)$, необходимо и достаточно, чтобы существовала молния $L \subset D$ со следующими свойствами: 1) L либо замкнута, либо содержит бесконечное число звеньев; 2) в вершинах L разность $f(x, y) - \varphi_0(x)\psi_0(y)$ принимает значения $\pm M$, где $M = \max_{(x, y) \in D} |f(x, y) - \varphi_0(x)\psi_0(y)|$, причем знаки разности в соседних вершинах L противоположны.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 9.6.1972)

მათემატიკა

ა. წიგითელი

ორი ცვლადის ფუნქციის $\varphi(x)\psi(y)$ სახის ფუნქციებით
აპროქსიმაციის ერთი საკითხის შესახებ

რეზიუმე

განხილულია საკითხი ორი ცვლადის ფუნქციის $\varphi(x)\psi(y)$ სახის ფუნქციებით საუკეთესო თანაბარი მიახლოების შესახებ.

A. S. TSERETELI

ON ONE QUESTION OF APPROXIMATION OF FUNCTIONS
OF TWO VARIABLES BY THE FUNCTIONS OF
TYPE $\varphi(x)\psi(y)$

Summary

The question of best uniform approximation of functions of two variables by the functions of type $\varphi(x)\psi(y)$ is considered.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Ю. П. Офман, Изв. АН СССР, сер. матем., 25, 1961, 239—252.
2. А. С. Церетели, Сообщения АН ГССР, 68, № 2, 1972.



К. Э. ЦИТЛАНАДЗЕ

ОБ УСИЛЕННОЙ НЕПРЕРЫВНОСТИ НЕЛИНЕЙНЫХ ВАРИАЦИОННЫХ ОПЕРАТОРОВ В БАНАХОВЫХ ПРОСТРАНСТВАХ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Г. В. Челидзе 11.5.1972)

Доказывается необходимость условий усиленной непрерывности нелинейного оператора вариационного типа в банаховых самосопряженных пространствах, достаточность которых установлена в работе [1]. Другие условия усиленной непрерывности операторов упомянутого типа в рефлексивных банаховых пространствах исследованы в работах [2—4].

Сохраняются определения и обозначения работы [1].

Теорема. Пусть E — банахово самосопряженное действительное пространство, $f(x)$ — дифференцируемый в смысле Фреше [5] функционал всюду в E . Тогда для усиленной непрерывности в $\bar{S}(\theta; 1)$ ограниченного по норме оператора $L_f x = \text{grad } f(x)$ необходимо и достаточно, чтобы $f(x)$ был усиленно непрерывным в некотором замкнутом шаре $\bar{S}(\theta; r)$, $r > 1$, остаток дифференцирования $\omega_1(x; h)$ был усиленно непрерывным функционалом в $\bar{S}(\theta; r)$ по совокупности x, h и $L_f x$ был слабо непрерывным оператором в $\bar{S}(\theta; 1)$.

Доказательство необходимости. Пусть $L_f x$ усиленно непрерывен в $\bar{S}(\theta; 1)$ и $\{x_n\} \subset \bar{S}(\theta; 1)$ — произвольная последовательность, слабо сходящаяся к $\bar{x} \in \bar{S}(\theta; 1)$. Кроме того, пусть t — параметр из сегмента $[0, 1]$. Для каждого t последовательность $\{tx_n\} \subset \bar{S}(\theta; 1)$ слабо сходится к $t\bar{x} \in \bar{S}(\theta; 1)$. Последовательности $\{L_f tx_n\}$ и $L_f t\bar{x}$ принадлежат множеству $\Omega \subset \bar{S}(\theta; r)$, и

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \|L_f tx_n - L_f t\bar{x}\| = 0. \quad (1)$$

Рассмотрим последовательность скалярных произведений $\langle L_f tx_n, x_n \rangle$. Покажем, что

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \langle L_f tx_n, x_n \rangle = \langle L_f t\bar{x}, \bar{x} \rangle. \quad (2)$$

Действительно, имеем

$$\langle L_f tx_n, x_n \rangle - \langle L_f t\bar{x}, \bar{x} \rangle \leq \|L_f tx_n - L_f t\bar{x}\| \|x_n\| + \langle L_f t\bar{x}, x_n - \bar{x} \rangle. \quad (3)$$

В силу (1) и $\|x_n\| \leq 1$ из (3) получим (2).



Далее, очевидно, последовательность $\{(L_f t x_n, x_n)\}$ ограничена. В самом деле, так как $L_f x$ ограничен в $\bar{S}(\theta; 1)$, то для всех $x \in \bar{S}(\theta; 1)$ имеем $\|L_f x\| \leq M \|x\|$, где M — некоторая постоянная. Следовательно,

$$|(L_f t x_n, x_n)| \leq M t \|x_n\|^2 \leq M, \quad n = 1, 2, \dots \quad (4)$$

Используем теперь представление (4):

$$f(x_n) = \int_0^1 (L_f t x_n, x_n) dt + f(\theta).$$

Здесь в силу (4) справедлив предельный переход по n , поэтому получим

$$\lim_{n \rightarrow \infty} f(x_n) = \int_0^1 (L_f t \bar{x}, \bar{x}) dt + f(\theta) = f(\bar{x}).$$

Усиленная непрерывность $f(x)$ доказана.

Докажем усиленную непрерывность $\omega_f(x; h)$.

Пусть $\{x_n\}, \{h_n\} \subset \bar{S}(\theta; 1)$ — две произвольные последовательности, которые слабо сходятся соответственно к $\bar{x}, \bar{h} \in \bar{S}(\theta; 1)$. Тогда

$$|\omega_f(x_n; h_n) - \omega_f(\bar{x}; \bar{h})| \leq |f(x_n + h_n) - f(\bar{x} + \bar{h})| + |f(x_n) - f(\bar{x})| + |(L_f x_n, h_n) - (L_f \bar{x}, \bar{h})|. \quad (5)$$

Так как $f(x)$ усиленно непрерывен в $\bar{S}(\theta; r)$, $L_f x_n \rightrightarrows L_f \bar{x}$ и $h_n \xrightarrow{cs} \bar{h}$, то в результате предельного перехода из (5) будем иметь

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \omega_f(x_n; h_n) = \omega_f(\bar{x}; \bar{h}).$$

Усиленная непрерывность $\omega_f(x; h)$ в $\bar{S}(\theta; r)$ по x, h доказана.

Наконец, слабая непрерывность оператора $L_f x$ в $\bar{S}(\theta; 1)$ является следствием усиленной непрерывности $L_f x$.

Замечание. Усиленно непрерывный в $\bar{S}(\theta; 1)$ оператор $L_f x$ усиленно компактен. Действительно, пусть $T \subset \bar{S}(\theta; 1)$ — произвольный слабый компакт и $L_f T = T' \subset \Omega$ — его образ. Множество T' слабо компактно. Возьмем произвольную последовательность $\{L_f x_n\} \subset T'$ и обозначим один из ее прообразов через $\{x_n\} \subset T$. Из $\{x_n\}$ выделим слабо сходящуюся к $\bar{x} \in T$ подпоследовательность $\{x_{n_k}\}$. Тогда последовательность $\{L_f x_{n_k}\} \subset \{L_f x_n\} \subset T'$ сходится по норме к $L_f \bar{x} \in T'$. Это значит, что $L_f x$ есть усиленно компактный оператор.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 12.5.1972)

კ. წითლანაძე

არაწრფივი ვარიაციული ოპერატორების ძლიერი უწყვეტობის
შესახებ ბანახის სივრცეში

რეზიუმე

შესწავლილია არაწრფივი ვარიაციული ოპერატორის ძლიერი უწყვეტობის აუცილებელი და საკმარისი პირობები ბანახის თვითშეუღლებულ სივრცეში.

MATHEMATICS

K. E. TSITLANADZE

ON THE OPERATORS STRONG CONTINUITY OF NONLINEAR
VARIATIONAL IN BANACH SPACES

Summary

The necessary and sufficient conditions of strong continuity of nonlinear variational operators in Banach self-conjugated spaces are studied.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. К. Э. Цитланидзе. Сообщения АН ГССР, 64, № 1, 1971, 29—32.
2. М. М. Вайнберг. Вариационные методы исследования нелинейных операторов. М., 1956.
3. М. А. Красносельский. Топологические методы в теории нелинейных интегральных уравнений. М., 1956.
4. Э. С. Цитланидзе. Мат. сб., 29(71), 1951, 3—12.
5. M. Fréchet. Ann. Sc. de l'Ecole Norm. super., 42, 1925, 293—323.



Е. Д. ЭРИСТОВА

О ЧИСЛЕ ЭЛЕМЕНТОВ ДАННОГО ПОРЯДКА В СПЛЕТЕНИИ
 КОНЕЧНЫХ ГРУПП

(Представлено академиком Г. С. Чогошвили 17.5.1972)

Теорема. Если конечная группа $G = A \wr B$ — (стандартное) сплетение группы A с группой B , то

$$\nu_n(G) = \sum_{s|n} \nu_s(B) |A|^{|B| - \frac{|B|}{s}} \left\{ \frac{|B|}{s} \nu_{\frac{n}{s}}(A) \left[\sum_{q|\frac{n}{s}} \nu_q(A) \right]^{\frac{|B|}{s} - 1} - \sum_{\substack{R=2 \\ \frac{n}{s} \neq R}} \left(\frac{|B|}{R} \right) (R-1) \left[\nu_{\frac{n}{s}}(A) \right]^R \left[\sum_{\substack{q|\frac{n}{s} \\ q \neq \frac{n}{s}}} \nu_q(A) \right]^{\frac{|B|}{s} - R} \right\},$$

где $\nu_n(G)$ — число всех различных элементов порядка n , лежащих в группе G .

Доказательство. Так как группа $G = A^B \lambda B$, $A^B = A_1 \times \dots \times A_{|B|}$, то все ее элементы единственным образом представимы в виде $G \ni g = bk$, где $b \in B$, $k \in A^B$.

Элементы порядка n группы G могут лежать только в тех смежных системах bA^B , которые как элементы фактор-группы G/A^B имеют порядки, делящие n . (Пока мы не утверждаем, что они обязательно имеются в таких смежных системах).

Если $|b| = s$, то элемент $b \in B$ индуцирует на множестве координатных подгрупп регулярную подстановку, равную произведению циклов длины s , т. е. элемент b можно представить в виде

$$b = (A_{11}, \dots, A_{s1})(A_{12}, \dots, A_{s2}) \dots (A_{1, \frac{|B|}{s}}, \dots, A_{s, \frac{|B|}{s}}),$$

причем $A_{ij}^b = A_{i+1, j}$ (здесь первые индексы редуцированы по модулю s).

Согласно этому представлению, любой элемент $k \in A^B$ будет иметь вид

$$k = \prod_{j=1}^{\frac{|B|}{s}} \prod_{i=1}^s a_{ij}^{f_j(i)},$$

где $a_{ij}^{f_j(i)} \in A$, $f_j(i) : \{1, \dots, s\} \rightarrow \{1, \dots, |A|\}$, и зависит от j , номера цикла. Тогда

$$(bk)^s = k^{b^{s-1}} k^{b^{s-2}} \dots k^b k =$$

$$= \prod_{j=1}^{|B|} \prod_{i=1}^s a_{ij}^{f_j(i-s+1)} a_{ij}^{f_j(i-s+2)} \dots a_{ij}^{f_j(i)} = \prod_{j=1}^{|B|} \prod_{i=1}^s \left(\prod_{t=1}^s a_{ij}^{f_j(i+t)} \right)_{ij}.$$

Покажем, что $\prod_{t=1}^s a_{ij}^{f_j(i+t)}$ — элемент одного и того же порядка для всех $i = 1, \dots, s$.

Если $i = s$, то

$$\prod_{t=1}^s a_{ij}^{f_j(s+t)} = \prod_{t=1}^s a_{ij}^{f_j(t)}.$$

При $i \neq s$ будем иметь

$$\begin{aligned} \prod_{t=1}^s a_{ij}^{f_j(i+t)} &= a_{ij}^{f_j(i+1)} \dots a_{ij}^{f_j(s)} a_{ij}^{f_j(1)} \dots a_{ij}^{f_j(i)} = \\ &= a_{ij}^{f_j(i+1)} \dots a_{ij}^{f_j(s)} a_{ij}^{f_j(1)} \dots a_{ij}^{f_j(i)} a_{ij}^{f_j(i+1)} \dots a_{ij}^{f_j(s)} (a_{ij}^{f_j(s)})^{-1} \dots \\ &\dots (a_{ij}^{f_j(i+1)})^{-1} = \left(\prod_{t=1}^s a_{ij}^{f_j(t)} \right) (a_{ij}^{f_j(i+1)} \dots a_{ij}^{f_j(s)})^{-1}, \end{aligned}$$

т. е. при $i \neq s$ получился элемент, сопряженный с элементом $\prod_{t=1}^s a_{ij}^{f_j(t)}$, а сопряженные элементы, как известно, всегда одного порядка. Следовательно, $(bk)^s$ представляет собой произведение элементов одного и того же порядка, взятых из координатных подгрупп A_{ij} , $i = 1, \dots, s$.

Чтобы элемент bk имел порядок n , необходимо и достаточно, чтобы $(bk)^s$ имел порядок $\frac{n}{s}$. Элемент $(bk)^s$ будет иметь порядок $\frac{n}{s}$, если он представляет собой произведение элементов порядка $\frac{n}{s}$, взятых из координатных подгрупп какого-либо цикла, например j -го, и элементов порядка, делящего $\frac{n}{s}$, из остальных координатных подгрупп.

При этом элементы из координатных подгрупп, принадлежащих одному циклу, должны иметь один и тот же порядок. Определим количество существующих способов выбора элементов $a_{ij}^{f_j(i+t)}$, $t = 1, \dots, s$, чтобы

$$\left| \prod_{t=1}^s a_{ij}^{f_j(i+t)} \right| = \frac{n}{s}.$$

Пусть $a \in A$, $|a| = \frac{n}{s}$. Если элементам $a^{f_j(1)}, \dots, a^{f_j(s-1)}$ придавать независимые произвольные значения из группы A , а элемент $a^{f_j(s)}$ брать рав-

ным $[a^{f_j(1)} \dots a^{f_j(s-1)}]^{-1} a$, то элемент $(bk)^s$ будет состоять из произведения элементов порядка $\frac{n}{s}$, взятых из координатных подгрупп A_{ij} , $i = 1, \dots, s$, причем из подгруппы A_{sj} взят элемент $a_{sj} \rightarrow a \in A$.

Используя правила комбинаторики, получаем, что число способов выбора элементов $a^{f_j(i+t)}$, $t = 1, \dots, s$, равно

$$|A|^{s-1} \nu_n(A).$$

Совершенно аналогично показывается, что для выбора элементов из координатных подгрупп каждого цикла, отличного от j -го, существует

$$|A|^{s-1} \sum_{q|\frac{n}{s}} \nu_q(A) \text{ способов.}$$

Но так как все циклы независимы друг от друга, то имеется

$$|A|^{s-1} \nu_n(A) \left[|A|^{s-1} \sum_{q|\frac{n}{s}} \nu_q(A) \right]^{\frac{|B|}{s}-1}$$

различных элементов порядка n , содержащихся в смежной системе bA^B , s -я степень которых состоит из элементов порядка $\frac{n}{s}$, взятых из координатных подгрупп A_{ij} , $i = 1, \dots, s$.

Используя снова независимость и равноправность всех циклов, умножаем полученное выше число элементов n -го порядка на $\frac{|B|}{s}$:

$$\frac{|B|}{s} |A|^{s-1} \nu_n(A) \left[|A|^{s-1} \sum_{q|\frac{n}{s}} \nu_q(A) \right]^{\frac{|B|}{s}-1}.$$

Однако среди этого числа элементов встречаются одинаковые. Ими будут такие элементы bk , у которых s -я степень состоит из произведения элементов порядка $\frac{n}{s}$, взятых из нескольких координатных подгрупп.

Их надо вычесть. Тогда число различных элементов порядка n , содержащихся в смежной системе bA^B , будет равно

$$\begin{aligned} & \frac{|B|}{s} |A|^{s-1} \nu_n(A) \left[|A|^{s-1} \sum_{q|\frac{n}{s}} \nu_q(A) \right]^{\frac{|B|}{s}-1} - \\ & - \sum_{R=2}^{\frac{|B|}{s}} \binom{\frac{|B|}{s}}{R} (R-1) \left[\nu_n(A) \right]^R [|A|^{s-1}]^{\frac{|B|}{s}-R} \left[\sum_{q|\frac{n}{s}} \nu_q(A) \right]^{\frac{|B|}{s}-R} = \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= |A|^{|B| - \frac{|B|}{s}} \left\{ \frac{|B|}{s} \nu_n(A) \left[\sum_{q \mid \frac{n}{s}} \nu_q(A) \right]^{\frac{|B|}{s} - 1} - \right. \\
 &\left. - \sum_{R=2}^{\frac{|B|}{s}} \binom{\frac{|B|}{s}}{R} (R-1) \left[\nu_n(A) \right]^R \left[\sum_{\substack{q \mid \frac{n}{s} \\ q \neq \frac{n}{s}}} \nu_q(A) \right]^{\frac{|B|}{s} - R} \right\}.
 \end{aligned}$$

Просуммировав все различные элементы порядка n по всем смежным системам G по A^B , получим

$$\begin{aligned}
 \nu_n(G) &= \sum_{s \mid n} \nu_s(B) |A|^{|B| - \frac{|B|}{s}} \left\{ \frac{|B|}{s} \nu_n(A) \left[\sum_{q \mid \frac{n}{s}} \nu_q(A) \right]^{\frac{|B|}{s} - 1} - \right. \\
 &\left. - \sum_{R=2}^{\frac{|B|}{s}} \binom{\frac{|B|}{s}}{R} (R-1) \left[\nu_n(A) \right]^R \left[\sum_{\substack{q \mid \frac{n}{s} \\ q \neq \frac{n}{s}}} \nu_q(A) \right]^{\frac{|B|}{s} - R} \right\}
 \end{aligned}$$

что и требовалось доказать.

Кабардино-Балкарский
государственный университет

(Получило 18.5.1972)

მათემატიკა

მ. ერიშტოვა

მოცემული რიგის ელემენტთა რაოდენობის შესახებ სასრულ
ჯგუფთა გადასასვლელ ნაპრაკვში

რეზიუმე

დამტკიცებულია თეორემა, რომლის საშუალებით A და B სასრულ ჯგუფთა G გადასასვლელ ნაპრაკვში n რიგის ელემენტთა $\nu_n(G)$ რაოდენობის გამოთვლა დაიყვანება $\nu_m(A)$ და $\nu_m(B)$ -ის გამოთვლაზე ყველა ისეთი m -თვის, რომლებიც ყოფენ n -ს.

MATHEMATICS

E. D. ERISTOVA

ON THE NUMBER OF ELEMENTS OF THE GIVEN ORDER IN THE WREATH PRODUCT OF FINITE GROUPS

Summary

The theorem is proved which gives a formula of the number $\nu_n(G)$ of elements of any given order of n in the wreath product G of two finite groups A and B by means of $\nu_m(A)$ and $\nu_m(B)$, where m is any integer dividing n .



Я. Г. БЕРКОВИЧ

О КОНЕЧНЫХ МЕТАЦИКЛИЧЕСКИХ ГРУППАХ

(Представлено академиком Г. С. Чогошвили 17.5.1972)

Метациклической называется группа, являющаяся расширением циклической группы посредством циклической. Здесь рассматриваются только конечные группы. Используются стандартные обозначения и определения. Отметим, что частный случай теоремы 2 (когда автоморфизм имеет простой порядок) доказан Г. О. Каганом. Заметка (особенно теорема 2) стимулирована беседами с А. И. Саксоновым.

Теорема 1. Пусть среди максимальных подгрупп метациклической группы G нет характеристических. Тогда $G = A \times B \times Q$, где A и B — изоморфные циклические подгруппы, а $Q = 1$ или обычная группа кватернионов (в этом случае число $|A|$ нечетно).

Теорема 2. Метациклическая группа, допускающая регулярный автоморфизм, абелева.

Напомним, что автоморфизм φ группы G называется регулярным, если $\varphi \neq 1$ и из $x^\varphi = x$ для некоторого x из G следует $x = 1$. Подгруппа H группы G называется φ -допустимой, если $H^\varphi = H$. Понятно, что регулярный автоморфизм φ индуцирует на φ -допустимой подгруппе H регулярный автоморфизм $\varphi|_H$.

Для удобства приведем нужные в дальнейшем свойства регулярного автоморфизма φ группы G :

(1а) Любой элемент группы G однозначно представим в виде $x^{-1}x^\varphi$ с подходящим x из G (это свойство характеризует регулярный автоморфизм).

(2а) Пусть H — φ -допустимая подгруппа группы G . Положим $(xH)^\varphi = x^\varphi H$. Определенное таким образом отображение $\bar{\varphi}$ имеет на множестве левых смежных систем G по H точно одну неподвижную точку H .

(3а) Пусть подгруппа H группы G такова, что $H^\varphi = x^{-1}Hx$ для подходящего x из G . Тогда среди сопряженных с H подгрупп группы G имеется точно одна каноническая H_1 (т. е. $H_1^\varphi = H_1$).

Докажем, что если коммутант группы G циклический и среди максимальных подгрупп группы G нет характеристических, то она нильпотентна. Не уменьшая общности, можем считать, что гиперцентр группы G единичен (считаем, что G нильпотентна). Пусть C — централизатор в G некоторой подгруппы L простого порядка p из коммутанта. C — собственная характеристическая подгруппа группы G с циклической факторгруппой. Если M/C — максимальная подгруппа в G/C , то M характеристична в G — противоречие. Приступим теперь к доказательству теоремы 1.



11794



Доказательство теоремы 1. Так как G , по только что доказанному, нильпотентна, то, не уменьшая общности, можем положить $|G| = p^n$, где p — некоторое простое число.

Пусть вначале $p = 2$. Пусть L означает подгруппу простого порядка в коммутанте. Предположим, что G/L абелева. Считая, что теорема уже доказана для групп, порядок которых меньше $|G|$, видим, что G/L — обычная группа кватернионов (по индукции). Класс нильпотентности группы G равен двум (если бы G была группой класса 3, то она содержала бы характеристическую подгруппу индекса 2 — противоречие). G/G' абелева типа (4,2). Но тогда $\langle x | x \in G, x^2 \in G' \rangle$ — характеристическая подгруппа индекса 2 в G — противоречие. Итак, G/L абелева. Тогда $|G/G'| = 2^{2m}$, при этом G/G' абелева типа $(2^m, 2^m)$. В этом случае $\langle x | x \in G, x^{2^m} = 1 \rangle$ характеристична в G и имеет в ней индекс 2, если только $m > 1$. Если же $m = 1$, то G — обычная группа кватернионов.

Пусть теперь $p > 2$. Тогда по индукции G/L абелева типа (p^m, p^m) и $\langle x | x \in G, x^{p^m} = 1 \rangle$ — характеристическая подгруппа простого индекса в G — противоречие, доказывающее теорему.

Докажем нильпотентность группы G при несколько более слабом предположении, чем в теореме 2. Пусть φ — такой автоморфизм группы G с циклическим коммутантом, что G порождается элементами вида $x^{-1}x^\varphi$, $x \in G$. Пусть F — относительный голоморф G и φ . По предположению, коммутант группы F совпадает с G . Так как $\text{Aut}(G')$ абелева, то факторгруппа $F/C_F(G')$ абелева, так что $G \leq C_F(G')$. Но тогда G нильпотентна класса два, что и требовалось доказать.

Обратимся к доказательству теоремы 2. По только что сказанному, группа G нильпотентна.

Доказательство теоремы 2. Так как G нильпотентна, то можем предположить, что G является p -группой. Предположим, что G — контрпример минимального порядка. По (2а) и индукции G' — единственная нормальная φ -допустимая подгруппа порядка p в G . Тогда

$$G = \langle ab | a^{p^m} = b^{p^n} = 1, a^{p^{m-1}} = [a, b] \rangle,$$

откуда тотчас получаем $b^p a = ab^p$, $a^p = ba^p$. Подгруппы $\langle a, b^p \rangle$ и $\langle a^p, b \rangle$ абелевы и максимальны в G . В этом случае G — минимальная неабелева группа и $\langle a, b^p \rangle \cap \langle a^p, b \rangle = Z(G)$.

Среди всех циклических подгрупп A с $G' \leq A$ с циклической факторгруппой G/A выберем подгруппу $\langle a \rangle$ наибольшего порядка. Покажем, что G расщепляема над $\langle a \rangle$. Мы имеем $\Phi(G) = \langle a^p \rangle \times \langle b^p \rangle = G' \langle x^p | x \in G \rangle$. Но, очевидно, первый множитель содержится во втором, так что $\Phi(G) = \langle x^p | x \in G \rangle$. Предположим, что G нерасщепляема над $\langle a \rangle$. Из рассмотрения факторгруппы G/G' видно, что b можно выбрать так, что $b^{p^{n-1}} = a^{p^{m-1}}$. Благодаря выбору $\langle a \rangle$ имеем $m \geq n$. Положим $\bar{b} = ba^{-p^{m-n}}$. Очевидно, $\bar{b}^{p^{n-1}} = b^{p^{n-1}} a^{-p^{m-1}} = 1$. Так как $G = \langle \bar{b}, a \rangle$ и $|\langle \bar{b} \rangle| = |G : \langle a \rangle|$, то $\langle \bar{b} \rangle \cap \langle a \rangle = 1$. Итак, G расщепляема над $\langle a \rangle$. В дальнейшем считаем, что $\langle a \rangle \cap \langle b \rangle = 1$.

Пусть φ — некоторый автоморфизм группы G . Положим $a^\varphi = a^\alpha b^\beta$, $b^\varphi = a^\gamma b^\delta$. Далее, положим $[b, a] = c$. Так как φ — автоморфизм, то

$$c^\varphi = [b^\varphi, a^\varphi] = [a^\gamma b^\delta, a^\alpha b^\beta] = [a^\gamma, b^\beta] \cdot [b^\delta, a^\alpha] = c^{\alpha\delta - \beta\gamma} = c^\alpha b^{-\beta} p^{m-1}.$$

Из полученного равенства вытекают также условия автоморфности φ :

$$\alpha\delta - \beta\gamma \equiv \alpha \pmod{p},$$

$$\beta p^{m-1} \equiv 0 \pmod{p^n}.$$

Предположим, что $n > m$ (снова считаем, что φ — регулярный автоморфизм, тогда, очевидно, $p > 2$). Тогда G' не $\leq \langle x^{p^{m-1}} \mid x \in \Phi(G) \rangle$, а последняя подгруппа φ -допустима и нормальна в G — противоречие. Итак, $m \geq n$.

Предположим, что $m > n$. Тогда $b^\varphi = a^\gamma b^\delta$ имеет порядок p^n , который меньше p^m . Это влечет за собой $\gamma \equiv 0 \pmod{p}$. Так как $\alpha \not\equiv 0 \pmod{p}$, то $\delta \equiv 1 \pmod{p}$. Но тогда $b^\varphi = a^\gamma b^\delta \equiv b \pmod{\Phi(G)}$ — противоречие с (2а). Тем самым доказано, что $m = n$. Из второго условия автоморфности φ теперь следует $\beta \equiv 0 \pmod{p}$. Подставляя в первое условие автоморфности φ , получаем, ввиду $\alpha \not\equiv 0 \pmod{p}$, сравнение $\delta \equiv 1 \pmod{p}$. Так как автоморфизм φ регулярен, уравнение

$$(a^{ip^{m-1}} b^{jp^{m-1}})^\varphi = a^{ip^{m-1}} b^{jp^{m-1}}$$

имеет только тривиальное решение $i \equiv 0 \pmod{p}$, $j \equiv 0 \pmod{p}$. Но

$$(a^{ip^{m-1}} b^{jp^{m-1}})^\varphi = (a^\alpha b^\beta)^{ip^{m-1}} (a^\gamma b^\delta)^{jp^{m-1}} = a^{(\alpha i + \gamma j) p^{m-1}} b^{(\beta i + \delta j) p^{m-1}}.$$

Итак, система сравнений

$$\alpha i + \gamma j \equiv i \pmod{p},$$

$$\beta i + \delta j \equiv j \pmod{p}$$

имеет только тривиальное решение. Это дает

$$(\alpha - 1)(\delta - 1) - \beta\gamma \equiv 0 \pmod{p}.$$

Но левая часть этого сравнения делится на p , ввиду $\delta \equiv 1 \pmod{p}$, $\beta \equiv 0 \pmod{p}$, — противоречие, доказывающее теорему.

Отметим, что в случае, когда порядки G и φ взаимно просты, доказательство теоремы 2 упрощается благодаря теореме Машке.

Возникает вопрос о возможности замены в теоремах 1 и 2 метациклических групп группами, представимыми в виде произведения двух циклических групп (в примарном случае такая замена возможна).

ი. ბერკოვიჩი

სასრულო მეტაციკლურ ჯგუფთა შესახებ

რეზიუმე

სასრულო მეტაციკლური G ჯგუფის შესახებ ორი დებულებაა დამტკიცებული. თეორემა 1-ში მითითებულია G -ს აგებულება იმ შემთხვევაში, როდესაც იგი არ შეიცავს მარტივი ინდექსის მახასიათებელ ქვეჯგუფს. თეორემა 2-ში ხაზგეხებულია, რომ G აბელურია, თუ არსებობს მისი რეგულარული ავტომორფიზმი.

MATHEMATICS

Ya. G. BERKOVICH

ON FINITE METACYCLIC GROUPS

Summary

Two assertions on a finite metacyclic group G are proved. Theorem 1 gives the structure of G in the case when it has no characteristic maximal subgroups. Theorem 2 shows that G is abelian if it admits of a fixed point free automorphism.



Д. Г. САНИКИДЗЕ

О ПОРЯДКЕ ПРИБЛИЖЕНИЯ СИНГУЛЯРНЫХ ИНТЕГРАЛОВ
 ДЛЯ ОДНОГО КЛАССА ПЛОТНОСТЕЙ СУММАМИ
 УСЛОЖНЕННОГО ТИПА

(Представлено членом-корреспондентом Академии В. Г. Челидзе 18.5.1972)

Пусть $E_m = (x_0, x_1, \dots, x_{m-1})$ — заданная на отрезке $[0, 1]$ система точек, а p_k ($k = 0, 1, \dots, m-1$) — некоторые числа. Пусть, далее,

$$L(\xi_\sigma, \xi_\sigma + h; f) = h \sum_{k=0}^{m-1} p_k f(\xi_\sigma + x_k h), \quad \xi_\sigma = a + \sigma h \quad (\sigma = 0, 1, \dots, n),$$

$$h = \frac{b-a}{n},$$

где $[a, b]$ — произвольный отрезок и f — непрерывная на этом отрезке функция.

Положив

$$\int_{\xi_\sigma}^{\xi_{\sigma+1}} f(x) dx \approx L(\xi_\sigma, \xi_{\sigma+1}; f) \quad (\sigma = 0, 1, \dots, n-1),$$

имеем некоторую усложненную [1] квадратурную формулу

$$\int_a^b f(x) dx \approx \sum_{\sigma=0}^{n-1} L(\xi_\sigma, \xi_{\sigma+1}; f). \quad (1)$$

Будем теперь считать функцию f такой, что для любого $x \in (a, b)$ гарантировано существование сингулярного интеграла

$$\int_a^b \frac{f(t)}{t-x} dt \quad (a < x < b)$$

в смысле главного значения. Сопоставив (вообще формально) каждому интегралу

$$\int_{\xi_\sigma}^{\xi_{\sigma+1}} \frac{f(t)}{t-x} dt \quad (x \neq \xi_\sigma, \sigma = 0, 1, \dots, n)$$



сумму вида

$$\sum_{k=0}^{m-1} \alpha_{k,e}(x) f(\xi_e + x_k h),$$

где $\alpha_{k,e}(x)$ ($k = 0, 1, \dots, m-1$; $e = 0, 1, \dots, n-1$) — не зависящие от f некоторые функции, будем иметь усложненную квадратурную формулу для сингулярного интеграла

$$\int_a^b \frac{f(t)}{t-x} dt \approx \sum_{e=0}^{n-1} \sum_{k=0}^{m-1} \alpha_{k,e}(x) f(\xi_e + x_k h). \quad (2)$$

Можно указать [2—4] конкретные функции $\alpha_{k,e}(x)$, определяющие процессы вида (2), точные для многочленов определенных степеней.

С. М. Никольским указаны [1] точные верхние грани уклонения

$$\int_a^b f(x) dx - \sum_{e=0}^{n-1} L(\xi_e, \xi_{e+1}; f)$$

на различных классах функций f в предположении, что соотношение (1) является точным для многочленов некоторой степени. Из этих оценок, в частности, усматривается, что при любой системе E_m -узлов усложненный квадратурный процесс (1) на классах $W^{(r)}(M; a, b)$ и $W_{\Sigma}^{(r)}(M; a, b)$ дает один и тот же порядок приближения.

В настоящей заметке утверждается, что подобное обстоятельство в случае аппроксимации сингулярного интеграла не имеет место в крайней мере для значительного числа приближенных процессов. Порядок приближения квадратурными формулами (2) на классах $W_{\Sigma}^{(r)}(M; a, b)$ ($r \geq 2$), вообще говоря⁽²⁾, оказывается хуже, по сравнению с классами $W^{(r)}(M; a, b)$.

Обозначим

$$x_{ek} = \xi_e + x_k h \quad (e = 0, 1, \dots, n-1; k = 0, 1, \dots, m-1),$$

$$\omega_{e,m}(x) = \prod_{k=0}^{m-1} (x - x_{ek}),$$

$$\lambda_{e,m}(x) = \sum_{\sigma=0}^{m-1} \frac{p_{\sigma}}{x - x_{e\sigma}}, \quad \gamma(x) = \frac{1}{b-a} \ln \frac{b-x}{x-a}.$$

Далее, пусть

$$L_{n,m}(f; x) = h \sum_{e=0}^{n-1} \sum_{k=0}^{m-1} \times$$

⁽¹⁾ Мы здесь пользуемся определениями из [1].

⁽²⁾ Для всевозможных алгоритмов вида (2) вопрос этот не выяснен.

$$\times \frac{[\lambda_{e^*,m}(x) + \gamma(x)](x - x_{e_h}) \omega_{s^*,m}(x) f(x_{sh}) - p_h(x - x_{sh}) \omega'_{s^*,m}(x_{sh}) f(x_{e^*,h})}{(x - x_{sh})(x - x_{e_h}) \omega'_{s^*,m}(x_{sh})} \\ (0 \leq s \leq n-1)$$

и положим

$$\int_a^b \frac{f(t)}{t-x} dt \approx L_n(f; x) \quad (a < x < b), \quad (3)$$

$L_n(f; x) = L_{n,s}(f; x)$ при $x \in [\xi_s, \xi_{s+1}]$, $s = 1, 2, \dots, n-2$, $L_n(f; x) = L_{n_0}(f; x)$ при $x \in (a, \xi_1]$ и $L_n(f; x) = L_{n,n-1}(f; x)$ при $x \in [\xi_{n-1}, b)$. Определенный таким образом оператор $L_n(f; x)$, как легко заметить, имеет смысл в любой точке интервала (a, b) , и (3) можно представить как усложненный квадратурный процесс вида (2). Нетрудно при этом видеть, что если квадратурная формула (1) является точной для многочленов определенной степени, то и соотношение (3) является точным для тех же многочленов.

Можно показать, что при любой системе E_m -узлов, при которой (3) является точным для многочленов степени $\leq r-1$ ($r \leq m$), на классе функций $W^{(r)}(M; a, b)$ в заданной точке $x \in (a, b)$ имеет место оценка

$$\left| \int_a^b \frac{f(t)}{t-x} dt - L_n(f; x) \right| = O\left(\frac{\ln n}{n^r}\right).$$

С другой стороны, можно указать процессы вида (3), для которых на классе $W_L^{(r)}(M; a, b)$ ($r \geq 2$) порядок $\frac{\ln n}{n^r}$ не достигается в известном смысле для значений x из некоторого подынтервала.

Теорема. *Существует бесчисленное множество систем E_m -узлов таких, что:*

1) процесс (3) является точным для любого многочлена степени $\leq r-1$;

2) по любому x из некоторого интервала $(\alpha, \beta) \subset (a, b)$ и $n = 1, 2, \dots$ найдутся функции $f_n \in W_L^{(r)}(1; a, b)$ ($r > 1$), $n = 1, 2, \dots$ такие, что для некоторой возрастающей последовательности $\{n_k\}$ имеет место неравенство

$$\left| \int_a^b \frac{f_n(t)}{t-x} dt - L_n(f_n; x) \right| > \frac{A}{n^{r-1}}, \quad n = n_1, n_2, \dots$$

где A — абсолютная постоянная.

Академия наук Грузинской ССР
 Вычислительный центр

(Поступило 19.5.1972)

ჯ. სანიკიძე

შენიშვნა სინგულარული ინტეგრალის კვადრატურული ჯამით აპროქსიმაციის რიგის შესახებ ერთი კლასის სიმკვრივეებისათვის

რეზიუმე

ცნობილია [1], რომ ფუნქციათა $W^{(1)}(M; a, b)$ და $W^{(2)}(M; a, b)$ კლასებზე (1) სახის მიახლოებითი პროცესები გვაძლევს სიზუსტის ერთსა და იმავე რიგს. ნაშრომში შენიშნულია, რომ (2) სახის პროცესებისათვის ანალოგიურ გარემოებას საზოგადოდ ადგილი არ აქვს.

MATHEMATICS

J. G. SANIKIDZE

A NOTE ON THE ORDER OF APPROXIMATION OF SINGULAR INTEGRALS BY A QUADRATIC SUM FOR ONE CLASS OF DENSITIES

Summary

It is known [1] that type (1) approximation processes of the functions of $W^{(1)}(M; a, b)$ and $W^{(2)}(M; a, b)$ classes yield the same order of precision. It is noted in the present paper that this is not the case with type (2) processes.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. С. М. Никольский, Квадратурные формулы, М., 1958.
2. В. В. Иванов. Научные труды Новочеркасского политехн. ин-та, 67, 1958.
3. В. В. Иванов. Теория приближенных методов и ее применение к численному решению сингулярных интегральных уравнений, Киев, 1968.
4. Д. Г. Саникидзе. Сообщения АН ГССР, 53, № 1, 1969.



В. М. КОКИЛАШВИЛИ

О СОПРЯЖЕННЫХ ФУНКЦИЯХ

(Представлено членом-корреспондентом Б. В. Хведелидзе 17.5.1972)

В настоящей статье содержится ряд теорем об ограниченности некоторых интегральных операторов в пространствах L_p с весом. Известное неравенство М. Рисса [1] о сопряженных функциях было обобщено для весовых пространств Харди и Литтлвудом [2], К. И. Бабенко [3], Б. В. Хведелидзе [4], Л. В. Жижиашвили [5] и многими другими авторами. Далее Флетт [6] и Чэн [7] показали, что для четных и нечетных функций границы допустимых показателей степенных весов, найденных в [2—4], можно расширить соответственно снизу и сверху.

Нами получена теорема об ограниченности определенного интегрального оператора в L_p , следствием которой оказываются вышеупомянутые теоремы. Далее для четных и нечетных функций построены весовые функции с особенностями, распределенными по всему интервалу интегрирования.

Пусть $K(x, t)$ — почти всюду конечная измеримая функция на $(0, +\infty; 0, +\infty)$. $\omega(t)$ измерима на $(0, +\infty)$ с тем условием, что она может обращаться в нуль только на множестве меры нуль.

Введем обозначение:

$$\Omega(t) = \text{Sup}_{0 < x < +\infty} \left| \frac{\omega(x)}{\omega(xt)} - 1 \right|.$$

Теорема 1. Пусть выполнены следующие условия:

1)

$$K(x, xt) = x^{-1} K(1, t) \text{ для почти всех } x \in (0, +\infty) \text{ и } t \in (0, +\infty).$$

2)

$$\int_0^{+\infty} |K(1, t)| \Omega(t) t^{-1/p} dt < +\infty, \quad 1 \leq p < +\infty.$$

Тогда оператор

$$(Tf)(x) = \int_0^{+\infty} K(x, t) \left\{ \frac{\omega(x)}{\omega(t)} - 1 \right\} f(t) dt$$

ограничен как оператор, действующей из $L_p(0, +\infty)$ в $L_p(0, +\infty)$.



При помощи теоремы 1 и неравенства М. Рисса [1] доказываются следующие утверждения:

Теорема 2. Пусть

$$\int_0^{+\infty} \frac{\Omega(t) t^{1/q} dt}{|1-t^2|} < +\infty, \quad q = \frac{p}{p-1}. \quad (1)$$

Тогда для любой нечетной функции $\varphi \in L_{p,\omega} \cap L_1$ ($1 < p < +\infty$) ее трансформация Гильберта

$$\tilde{\varphi}(x) = \frac{2}{\pi} \int_0^{+\infty} \frac{t\varphi(t)}{x^2-t^2} dt$$

принадлежит классу $L_{p,\omega}$ и справедливо неравенство

$$\int_{-\infty}^{\infty} |\tilde{\varphi}(x)|^p \omega^p(x) dx \leq A_{p,\omega} \int_{-\infty}^{\infty} |\varphi(x)|^p \omega^p(x) dx. \quad (2)$$

Теорема 3. Пусть

$$\int_0^{+\infty} \frac{\Omega(t) t^{-1/p}}{|1-t^2|} dt < +\infty. \quad (3)$$

Тогда для любой четной функции $\psi \in L_{p,\omega} \cap L_1$, $1 < p < +\infty$, ее трансформация Гильберта $\tilde{\psi} \in L_{p,\omega}$ и справедливо неравенство

$$\int_{-\infty}^{\infty} |\tilde{\psi}(x) \omega(x)|^p dx \leq B_{p,\omega} \int_{-\infty}^{\infty} |\psi(x) \omega(x)|^p dx. \quad (4)$$

Как легко видеть, в этих теоремах содержатся результаты Харди—Литтлвуда [2], Чэна [7], Окикиолу [8].

В силу неравенства

$$\left| \frac{\sin t}{\cos x - \cos t} \right| \leq \frac{\pi^2 t}{|x^2 - t^2|} \quad \text{при } 0 < x < \pi, \quad 0 < t < \pi$$

доказываются утверждения, аналогичные теоремам 2 и 3 для сопряженных функций нечетных и четных функций соответственно. Приведенные здесь теоремы при помощи известных интерполяционных теорем распространяются на более общие функциональные пространства, например пространства Орлича с весом.

При помощи теоремы 1 можно заключить ряд новых утверждений и для других ядер.

В работах [8, 9] изучены свойства оператора

$$(Af)(x) = \frac{|x|}{x} f(x) - \frac{1}{\pi^2} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{\log t^2 - \log x^2}{t-x} f(t) dt. \quad (5)$$

Ниже дается уточнение и обобщение вышеупомянутых результатов.

Теорема 4. Пусть выполняется условие (1). Тогда для любой нечетной функции $\varphi \in L_{p,\omega} \cap L_1$ ($1 < p < +\infty$) функция $(A\varphi)(x)$ принадлежит классу $L_{p,\omega}$ и справедливо неравенство

$$\int_{-\infty}^{\infty} |(A\varphi)(x) \omega(x)|^p dx \leq C_{p,\omega} \int_{-\infty}^{\infty} |\varphi(x) \omega(x)|^p dx.$$

В частности, в качестве весовой функции можно взять функцию $\omega(x) = |x|^\alpha$, $-1 < \alpha < 2 - \frac{1}{p}$. Следовательно, теорему 4 можно рассматривать как уточнение результата, содержащегося в [7]. Аналогичная теорема в предположении (3) имеет место для четных функций.

Вышеприведенные теоремы, а также результаты И. Б. Симоненко [10] с помощью интерполяционной теоремы Е. Стейна [11] дают возможность строить весовые функции с особенностями, распределенными по всему контуру.

Теорема 5. Пусть колебание вещественной измеримой функции $h(e^{i\theta})$ удовлетворяет условию

$$\sup_{t \in C} \Omega(h, t) < \frac{2\pi}{\max(p, q)}, \quad 1 < p < +\infty, \quad (7)$$

C — единичная окружность.

Далее, предположим, что возрастающая функция $\omega(s)$ такова, что $\omega(s) s^{-\alpha}$ убывает для некоторого α , $0 < \alpha < 2 - 1/p$. Кроме того,

$$\Omega(h, 1) \leq \frac{2\pi\lambda}{\max(p, q)}, \quad (8)$$

где

$$0 < \lambda < 1 - \frac{\alpha p}{2p - 1}.$$

Тогда, если

$$\rho(s) = \omega(s) \left| \exp \frac{i}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} h(e^{i\theta}) \frac{e^{i\theta}}{e^{i\theta} - e^{is}} d\theta \right|,$$

то для любой нечетной функции $\varphi \in L_{p,\rho} \cap L_1$ справедливо неравенство

$$\int_{-\pi}^{\pi} |\overline{\varphi}(x) \rho(x)|^p dx \leq D_{p,\rho} \int_{-\pi}^{\pi} |\varphi(x) \rho(x)|^p dx, \quad (9)$$

где

$$\overline{\varphi}(x) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \varphi(t) \operatorname{ctg} \frac{1}{2}(x-t) dt.$$

Аналог теоремы 5 справедлив и для четных функций, если только функция $\omega(s)$ убывает так, что $\omega(s)s^\beta$ возрастает для некоторых β , $0 < \beta < 1 + 1/p$, и функция $h(t)$, кроме (7), удовлетворяет условию

$$\Omega(h, 1) \leq \frac{2\pi\lambda_1}{\max(p, q)},$$

где

$$0 < \lambda_1 < 1 - \frac{\alpha p}{p+1}.$$

Вышеприведенные утверждения представляют собой уточнения для классов четных и нечетных функций результатов [11].

Академия наук Грузинской ССР
 Тбилисский математический институт
 им. А. М. Размадзе

(Поступило 19.5.1972)

მათემატიკა

ვ. კოკილაშვილი

შეუღლებული ფუნქციების შესახებ

რეზიუმე

განზოგადებულია ფლეტისა [5] და ჩენის [6] შედეგები ლუწო და კენტი ფუნქციების შეუღლებული ფუნქციების შესახებ.

MATHEMATICS

V. M. KOKILASHVILI

ON CONJUGATE FUNCTIONS

Summary

The results of T. Flett and Y. M. Chen on conjugate functions of odd and even functions are generalized.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. M. Riesz. Math. Z., 27, 1928, 218—244.
2. G. H. Hardy, J. E. Littlewood. Duke Math. J., 2, 1936, 354—382.
3. К. И. Бабенко. ДАН СССР, 62, 1948, 157—160.
4. Б. В. Хведелидзе, Труды Тбилисского матем. ин-та им. А. М. Размадзе АН ГССР, XXIII, 1956.
5. Л. В. Жижнашвили. Сопряженные функции и триг. ряды. Тбилиси, 1969.
6. T. M. Flett. Proc. London Math. Soc., vol. 106, № 3, 1963, 369—390.
7. Y. M. Chen. Can. J. Math., vol. XV, № 3, 1963, 486—494.
8. G. O. Okikiolu. Math. Ann., 169, 1967, 315—327.
9. L. Artiaga. Duke Math. J., vol. 31, № 3, 1964, 471—478.
10. И. Б. Симоненко. Изв. АН СССР, т. 28, № 2, 1964, 277—306.
11. E. M. Stein. Trans. Am. Math. Soc., vol. 83, 1956, 482—492.
12. В. М. Кокилашвили, Сообщения АН ГССР, 64, № 1, 1971, 17—20.



Р. С. ИСАХАНОВ

ГРАНИЧНАЯ ЗАДАЧА ЛИНЕЙНОГО СОПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ КОНЕЧНОГО ЧИСЛА ОБЛАСТЕЙ

(Представлено академиком Н. П. Веква 25.5.1972)

Пусть L — совокупность конечного числа замкнутых непересекающихся контуров Ляпунова L_1, L_2, \dots, L_p на плоскости комплексного переменного z . Линией L плоскость разбивается на $p+1$ областей. Из этих областей составим две части плоскости S^+ и S^- так, чтобы выполнялись условия (см. [1]): 1) части S^+ и S^- вместе с L составляют всю плоскость; 2) области, составляющие S^+ (или S^-), не имеют между собой общих граничных точек; 3) область, содержащая бесконечно удаленную точку, принадлежит S^- . Эти условия однозначно определяют S^+ и S^- , которые будем называть частями плоскости, определенными линией L , причем со знаком — всегда будем обозначать ту часть, которая содержит бесконечно удаленную точку. Положительным направлением на L примем то, которое оставляет S^+ слева.

Пусть, наряду с L , дана линия L' , состоящая также из p замкнутых непересекающихся контуров Ляпунова L'_1, L'_2, \dots, L'_p . Части плоскости, определяемые линией L' , обозначим S'^+ и S'^- .

Пусть α — функция, заданная на L , удовлетворяющая условиям: 1) α имеет непрерывную по Гельдеру производную ($\alpha' \in H(L)$); 2) α отображает линию L в L' взаимно однозначно с сохранением или с изменением направления, причем так, что границу каждой области, принадлежавшей S^+ (или S^-), отображает в границу области принадлежавшей S'^+ (или S'^-).

Так как $L \xrightarrow{\alpha} L'$, то, очевидно, можно считать, что $L_k \xrightarrow{\alpha} L'_k$ ($k=1, 2, \dots, p$). Пусть Λ обозначает совокупность некоторых контуров $L_{k_1}, L_{k_2}, \dots, L_{k_r}$, $1 \leq k_i \leq p$, $i=1, 2, \dots, r$, тогда Λ' будет обозначать совокупность контуров $L'_{k_1}, L'_{k_2}, \dots, L'_{k_r}$. Кроме того, если Λ является границей некоторой области D и Λ' также является границей области, то последнюю область будем обозначать D' .

Пусть D — конечная область, ограниченная замкнутыми непересекающимися контурами $\Lambda_0, \Lambda_1, \dots, \Lambda_k$, из которых Λ_0 содержит все остальные. Границу области D обозначим Λ . Скажем, что некоторая линия Γ содержится внутри Λ , если Γ принадлежит какой-нибудь конечной области, ограниченной контуром Λ_j , $1 \leq j \leq k$.

Рассмотрим сначала случаи, когда α переводит границу любой области, принадлежавшей S^+ , в границу области, принадлежавшей S'^+ .



Пусть $L^{(1)}, L^{(2)}, \dots, L^{(m)}$ — множество границ всех областей, принадлежащих S^+ , тогда $L'^{(1)}, L'^{(2)}, \dots, L'^{(m)}$ — множество границ всех областей, принадлежащих S'^+ . Пары линии $(L^{(k)}, L'^{(k)})$, $k = 1, 2, \dots, m$, распределим по классам. Пару $(L^{(k)}, L'^{(k)})$ отнесем к классу M_1 , если линии $L^{(k)}$ и $L'^{(k)}$ не содержат контуры, принадлежащие соответственно L и L' . Пару $(L^{(k)}, L'^{(k)})$ отнесем к классу M_j , $j > 1$, если любая линия, принадлежащая L или L' и содержащаяся соответственно в $L^{(k)}$ и $L'^{(k)}$, принадлежит одному из классов M_1, M_2, \dots, M_{j-1} , причем по крайней мере одна из линий $L^{(k)}$ или $L'^{(k)}$ содержит линию из класса M_{j-1} .

Если каждая пара $(L^{(k)}, L'^{(k)})$, $k = 1, 2, \dots, m$, принадлежит некоторому классу M_j , $j = 1, 2, \dots$, для краткости скажем, что отображение $L \xrightarrow{\alpha} L'$ удовлетворяет условию M . Аналогично определяется условие M и в случае, когда α переводит границу любой области, принадлежащей S^- , в границу области, принадлежащей S'^- .

Приведем примеры отображений, удовлетворяющих условию M .

1°. Пусть отображение $L \xrightarrow{\alpha} L'$ такое, что если линия $L^{(r)}$ содержится внутри линии $L'^{(s)}$, то $L^{(r)}$ также содержится внутри $L^{(k)}$, $1 \leq k, r \leq m$.

В этом случае отображение $L \xrightarrow{\alpha} L'$ удовлетворяет условию M .

2°. Пусть отображение $L \xrightarrow{\alpha} L'$ такое, что если линия $L^{(r)}$ содержится внутри линии $L^{(k)}$, то $L^{(r)}$ также содержится внутри линии $L'^{(s)}$, $1 \leq k, r \leq m$. И в этом случае отображение $L \xrightarrow{\alpha} L'$ удовлетворяет условию M .

Другими примерами отображений, удовлетворяющих условию M , являются различные комбинации отображений вида 1° и 2°.

В дальнейшем будем предполагать, что отображение $L \xrightarrow{\alpha} L'$ удовлетворяет условию M .

Рассмотрим следующую задачу:

Найти два вектора: $\Phi^+(z) = (\Phi_1^+, \Phi_2^+, \dots, \Phi_n^+)$, голоморфный в S'^+ , и $\Phi^-(z) = (\Phi_1^-, \Phi_2^-, \dots, \Phi_n^-)$, голоморфный в S^- и имеющий конечный порядок на бесконечности, по граничному условию

$$\Phi^+[\alpha(t)] = A(t)\Phi^-(t) + B(t)\overline{\Phi^-(t)} + C(t) \quad \text{на } L, \quad (1)$$

где $A(t) = \|A_{ik}(t)\|$, $B(t) = \|B_{ik}(t)\|$ — заданные на L непрерывные по Гельдеру матрицы порядка n , $C(t) = (C_1, C_2, \dots, C_n)$ — заданный на L непрерывный по Гельдеру вектор. Предполагается, что $\det A(t) \neq 0$, если α переводит L в L' с сохранением ориентации ($\alpha = \alpha^+$), и $\det B(t) \neq 0$, если α изменяет ориентацию ($\alpha = \alpha^-$).

При $C(t) = 0$ задачу (1) назовем однородной задачей (1°).

В различных предположениях относительно $A(t)$, $B(t)$, $\alpha(t)$, L , L' задача (1) изучалась многими авторами (см. [1, 2]).

Задачу с граничным условием

$$A'(t)\alpha'(t)\phi^+[\alpha(t)] + \overline{B'(t)\alpha'(t)t'^2\phi^+[\alpha(t)]} = \phi^-(t) \quad \text{на } L \quad (2)$$

(знак ' означает переход к транспонированным матрицам) назовем союзной с задачей (2).

Доказываются следующие теоремы:

Теорема 1. Для разрешимости задачи (1) необходимо и достаточно выполнение условий

$$\operatorname{Re} \int_L [C(t) + A(t)P(t) + B(t)\overline{P(t)}] \phi_j^+[\alpha(t)] \alpha'(t) dt = 0, \quad (3)$$

где $\phi_j^+(t)$ ($j = 1, 2, \dots, k'$) — компоненты, голоморфные в S^+ , полной системы исчезающих на бесконечности решений союзной задачи (2), $P(z)$ — главная часть на бесконечности искомого решения.

Теорема 2. Если k и k' обозначают числа исчезающих на бесконечности линейно независимых решений союзных однородных задач (1^o) и (2), то $k - k' = 2\kappa$, где $\kappa = \operatorname{Jnd}_L \det A(t)$, если $\alpha = \alpha^+$ и $\kappa = -\operatorname{Jnd}_L \det B(t)$, если $\alpha = \alpha^-$.

Теорема 3. Пусть $n = 1$, $\alpha = \alpha^+$, $|A(t)| > |B(t)|$. Тогда если $\kappa > 0$, задача (1^o) имеет 2κ линейно независимых решений, исчезающих на бесконечности, а если $\kappa \leq 0$, она не имеет исчезающих на бесконечности решений. Если $\kappa \geq 0$, задача (1) для любого $C(t)$ имеет исчезающее на бесконечности решение, если $\kappa < 0$, задача (1) имеет исчезающее на бесконечности решение только при выполнении -2κ условий вида (3) ($P(t) = 0$).

Теорема верна также при $\alpha = \alpha^-$, $|A(t)| < |B(t)|$. Всюду имеется в виду линейная независимость над полем вещественных чисел.

Известные результаты для случая $\alpha(t) = t$, $B(t) = 0$ [1, 2] остаются справедливыми при $A = 0$, а также при $B = 0$. При $n = 1$, $A = 0$ или $B = 0$ результаты [абаты] [3] для случая $p = 1$, $L' = L$ остаются в силе и в рассматриваемом случае.

Академия наук Грузинской ССР
Тбилисский математический институт
им. А. М. Размадзе

(Поступило 1.6.1972)

შეთვალისწინება

რ. ისახანოვი

წარმოგიდგინებთ სასაზღვრო ამოცანის სასრული რაოდენობის
არეზონანსების

რეზონანსებს

განხილულია (1) სასაზღვრო ამოცანის, სადაც L და $\alpha(L)$ წარმოადგენენ სასრული რაოდენობის ურთიერთ არაგადამკვეთ შეკრულ კონტურთა ერთობლიობას, ხოლო $\Phi^+(z)$ და $\Phi^-(z)$ ამ კონტურებით შემოსაზღვრულ არეზონანსებში პოლომორფული ტექტორებია.

R. S. ISAKHANOV

A BOUNDARY-VALUE PROBLEM OF LINEAR CONJUGATION FOR
A FINITE NUMBER OF REGIONS

Summary

The paper considers problem (I), where L and $\alpha(L)$ form a finite number of closed nonintersecting contours, the vectors $\Phi^+(z)$ and $\Phi^-(z)$ being holomorphic in the regions bounded by these contours.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Н. И. Мухелишвили. Сингулярные интегральные уравнения. М., 1968.
2. Н. П. Векуа. Системы сингулярных интегральных уравнений. М., 1970.
3. Д. А. Квеселава. Труды Тбилисского матем. ин-та им. А. М. Размадзе АН ГССР, т. 16, 1948.

Н. Р. ЛЕЖАВА

О РАЗРЕШИМОСТИ ОДНОЙ НЕЛИНЕЙНОЙ ЗАДАЧИ
 ДЛЯ СИСТЕМЫ ДВУХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

(Представлено академиком В. Д. Купрадзе 16.6.1972)

1. Приводим новые достаточные условия разрешимости краевой задачи

$$\frac{du_i}{dt} = f_i(t, u_1, u_2) \quad (i = 1, 2), \quad (1)$$

$$u_1(0) = \varphi_1[u_2(0)], \quad u_1(1) = \varphi_2[u_2(1)]. \quad (2)$$

Задача аналогичного вида рассматривалась ранее в работах [1—4].

Под решением задачи (1), (2) понимаются абсолютно непрерывные на каждом сегменте, содержащемся внутри интервала (0,1), функции $u_1(t)$ и $u_2(t)$, удовлетворяющие при почти всех $t \in (0, 1)$ системе (1) и краевым условиям (2), где

$$u_i(0) = \lim_{t \rightarrow 0+} u_i(t), \quad u_i(1) = \lim_{t \rightarrow 1-} u_i(t) \quad (i = 1, 2).$$

Всюду в дальнейшем предполагается, что функции $\varphi_k(x)$ ($k = 1, 2$) непрерывны в промежутке $(-\infty, +\infty)$ и

$$\inf \{\varphi_k(x) : -\infty < (-1)^k x \leq 0\} \geq \sigma_1,$$

$$\sup \{\varphi_k(x) : 0 \leq (-1)^k x < +\infty\} \leq \sigma_2 \quad (k = 1, 2),$$

где $-\infty < \sigma_1 \leq \sigma_2 < +\infty$.

Ниже приняты следующие обозначения:

а) Запись $f(t, u_1, u_2) \in K(t_1, t_2)$ означает, что функция $f(t, u_1, u_2)$ определена в области $t_1 < t < t_2$, $-\infty < u_1, u_2 < +\infty$ и удовлетворяет локальным условиям Каратеодори, т. е. измерима по t на (t_1, t_2) при любых u_1 и u_2 , непрерывна по u_1, u_2 в области $-\infty < u_1, u_2 < +\infty$ при почти всех $t \in (t_1, t_2)$ и

$$\sup \{|f(t, u_1, u_2)| : |u_1| + |u_2| \leq \rho\} \in L(t_1, t_2)$$

при любом $\rho \in (0, +\infty)$.

б) Записи $f(t, x, y) \in K(t_1+, t_2)$, $f(t, x, y) \in K(t_1, t_2-)$ и $f(t, x, y) \in K(t_1+, t_2-)$

соответственно означают, что

$$f(t, x, y) \in K(\alpha, t_2), \quad f(t, x, y) \in K(t_1, \beta) \quad \text{и} \quad f(t, x, y) \in K(\alpha, \beta)$$

при любых α и β таких, что $t_1 < \alpha < \beta < t_2$.

2. Сперва рассмотрим регулярный случай, когда

$$f_i(t, u_1, u_2) \in K(0, 1) \quad (i = 1, 2).$$

Теорема 1. Пусть в области $0 \leq t \leq 1$, $-\infty < u_1, u_2 < +\infty$ имеем

$$|f_1(t, u_1, u_2)| \leq \psi_1(t, |u_2|), \quad |f_2(t, u_1, u_2)| \leq \psi_2(t)$$

и

$$f_2(t, u_1, u_2) \operatorname{sign} u_2 \geq \psi_0(t, |u_2|),$$

где $\psi_i(t, x) \in L(0, 1)$ ($i = 0, 1$) при любом $x \in [0, +\infty)$ и не убывают по x , $\psi_2(t) \in L(0, 1)$ и

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \int_0^1 \psi_0(t, x) dt > \sigma_2 - \sigma_1.$$

Тогда задача (1), (2) имеет, по крайней мере, одно решение.

Теорема 2. Пусть

$$(-1)^k f_2(t, \sigma_k, 0) \geq 0 \quad \text{при } 0 < t < 1 \quad (k = 1, 2)$$

и в области $0 < t < 1$, $\sigma_1 \leq u_1 \leq \sigma_2$, $-\infty < u_2 < +\infty$ имеем

$$f_1(t, u_1, u_2) \operatorname{sign} u_2 \geq \omega_0(t, |u_2|) \quad \text{при } 0 \leq t \leq 1,$$

$$f_2(t, u_1, u_2) \operatorname{sign} u_2 \geq -\omega(|u_2|) \sum_{k=1}^m \psi_k(t) [1 + \omega_0(t, |u_2|)]^{\frac{1}{q_k}} \quad \text{при } 0 < t < \beta$$

и

$$f_2(t, u_1, u_2) \operatorname{sign} u_2 \leq \omega(|u_2|) \sum_{k=1}^m \psi_k(t) [1 + \omega_0(t, |u_2|)]^{\frac{1}{q_k}} \quad \text{при } \alpha < t < 1,$$

где $0 \leq \alpha < \beta \leq 1$, $\omega_0(t, x) \in K(0, 1)$ неотрицательна, не убывает по x и

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \int_{\alpha}^{\beta} \omega_0(t, x) dt > \sigma_2 - \sigma_1,$$

$$1 \leq q_k \leq +\infty, \quad \frac{1}{p_k} + \frac{1}{q_k} = 1, \quad \psi_k(t) \in L^{p_k}(0, 1) \quad (k = 1, \dots, m),$$

а функция $\omega(x)$ положительна и непрерывна в промежутке $[0, +\infty)$ и

$$\int_0^{+\infty} \frac{dx}{\omega(x)} = +\infty.$$

Тогда задача (1), (2) имеет решение $u_1(t), u_2(t)$ такое, что

$$\sigma_1 \leq u_1(t) \leq \sigma_2 \quad \text{при } 0 \leq t \leq 1. \quad (3)$$

Частными случаями этой теоремы являются некоторые результаты Н. И. Васильева (см. [2], теоремы 1 и 2).

3. В заключение рассмотрим сингулярный случай, когда $f_2(t, x, y)$, вообще, не является суммируемой по t функцией на отрезке $[0, 1]$.



Имеет место

Теорема 3. Пусть $f_1(t, x, y) \in K(0, 1)$ и соблюдается одно из следующих трех условий:

- 1) $f_2(t, x, y) \in K(0+, 1)$, $\varphi_1(x) \equiv \text{const}$;
- 2) $f_2(t, x, y) \in K(0, 1-)$, $\varphi_2(x) \equiv \text{const}$;
- 3) $f_2(t, x, y) \in K(0+, 1-)$, $\varphi_i(x) \equiv \text{const}$ ($i = 1, 2$).

Если, кроме того, соблюдаются условия теоремы 2, то задача (1), (2) имеет решение $u_1(t)$, $u_2(t)$, удовлетворяющее условию (3).

Тбилисский государственный университет
Институт прикладной математики

(Поступило 16.6.1972)

მათემატიკა

ბ. ლეჟავა

ორი დიფერენციალური განტოლების სისტემისათვის ერთი არაწრფივი სასაზღვრო ამოცანის შესახებ

რეზიუმე

ნაშრომში მოყვანილია (1), (2) სასაზღვრო ამოცანის ამოხსნადობისათვის ახალი საკმარისი პირობები.

MATHEMATICS

N. R. LEZHAVA

ON THE SOLVABILITY OF A NONLINEAR PROBLEM FOR A SYSTEM OF TWO DIFFERENTIAL EQUATIONS

Summary

New sufficient conditions for the solvability of boundary-value problems (1), (2) are presented.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. И. Перов. ДАН СССР, 144, № 3, 1962, 493—496.
2. Н. И. Васильев. Латвийский математический ежегодник, Б, 1969, 11—23.
3. И. Т. Кугурадзе. Труды Тбилисского гос. ун-та, 1 (137), А, 1971, 77—87.
4. P. Waltman. Trans. Am. Math. Soc., 153, 1, 1971, 223—234.



Н. Д. СЕПИАШВИЛИ

ОБ АППРОКСИМАЦИИ ВОЛНОВОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ И
 КОЭФФИЦИЕНТОВ ОТРАЖЕНИЯ ПОЛИНОМАМИ ЛАГЕРРА

(Представлено академиком А. А. Даидзигури 16.6.1972)

Как известно, волновая система с потерями может быть описана уравнениями

$$\begin{aligned} -\frac{\partial u(x, t)}{\partial x} &= L \cdot \frac{\partial v(x, t)}{\partial t} + R \cdot v(x, t), \\ -\frac{\partial v(x, t)}{\partial x} &= C \cdot \frac{\partial u(x, t)}{\partial t} + G \cdot u(x, t), \end{aligned} \quad (1)$$

где L, C, R, G — погонные параметры.

Общий интеграл преобразованной по Лапласу системы (1) при нулевых начальных условиях имеет вид

$$\begin{aligned} u(x, p) &= A \cdot \exp\{\gamma x\} + B \cdot \exp\{-\gamma x\}, \\ v(x, p) &= \frac{1}{z} (A \cdot \exp\{\gamma x\} - B \cdot \exp\{-\gamma x\}), \end{aligned} \quad (2)$$

где

$$z = \sqrt{\frac{R + pL}{G + pC}} \text{ — волновое сопротивление;}$$

$\gamma = \sqrt{(R + pL)(G + pC)}$ — комплексный коэффициент распространения.

Соотношение между падающей (слагаемое с отрицательным γ) и отраженной (слагаемое с положительным γ) волнами можно выразить с помощью коэффициента отражения. Например, для системы, нагруженной комплексным сопротивлением z_l , при $x = l$

$$\Gamma_l = \frac{z_l - z}{z_l + z}. \quad (3)$$

Для $x = 0$ коэффициент отражения от конца $x = l$ имеет вид

$$\Gamma_0 = \Gamma_l \cdot \exp\{-2\gamma l\}.$$

Если γ упрощенно представить в виде $\gamma = p \sqrt{L \cdot C}$, то

$$\Gamma_0 = \Gamma_l \cdot \exp\{-2p \sqrt{L \cdot C} \cdot l\} = \Gamma_l \cdot \exp\{-p\tau\}, \quad (4)$$

т. е. коэффициент отражения в сечении $x = 0$ может быть представлен в виде произведения коэффициента отражения в сечении $x = l$ и оператора звена чистого запаздывания.

Перечисленные волновые параметры имеют трансцендентный вид (включают корни из дробно-рациональных многочленов комплексной переменной и постоянное запаздывание), что вызывает трудности при исследовании волновых систем. Поэтому возникает необходимость их приближенного представления.

Целью данной работы является аппроксимация волновых параметров z и Γ_l полиномами Лагерра.

Так как условие аналитичности z в точке $p = \infty$ выполняется, то z можно представить в виде



$$z = \frac{1}{p + \frac{1}{2}} \sum_{k=0}^{\infty} C_k \left(\frac{p - \frac{1}{2}}{p + \frac{1}{2}} \right)^k, \quad (5)$$

где

$$C_k = \sum_{j=0}^k C_k^j \frac{1}{j!} \left(\frac{1}{2} \right)^j \quad (k = 0, 1, 2, \dots).$$

Во временной плоскости выражению (5) соответствует ряд

$$z(t) = \exp \left\{ -\frac{t}{2} \right\} \cdot \sum_{k=0}^{\infty} \frac{C_k \cdot L_k(t)}{k!},$$

где $L_k(t)$ — полиномы Лагерра.

Представим z следующим образом:

$$z = \sqrt{\frac{L}{C}} \cdot \frac{\sqrt{1 + \frac{R}{L} \cdot \frac{1}{p}}}{\sqrt{1 + \frac{G}{C} \cdot \frac{1}{p}}}. \quad (6)$$

Разлагая числитель и знаменатель выражения (6) по формуле (5) и ограничиваясь двумя первыми членами разложения, после некоторых преобразований имеем

$$z \approx \sqrt{\frac{L}{C}} \cdot \sqrt{\frac{1 + 2 \frac{G}{C}}{1 + 2 \frac{R}{L}} \cdot \frac{1 + \frac{R}{L}}{1 + \frac{G}{C}} \cdot \frac{1 + \frac{R}{L} \cdot \frac{1}{p}}{1 + \frac{G}{C} \cdot \frac{1}{p}}}. \quad (7)$$

Условие равенства значений z , определяемых из (6) и (7), при $p = \infty$ запишется в виде

$$\sqrt{\frac{1 + 2 \frac{G}{C}}{1 + 2 \frac{R}{L}} \cdot \frac{1 + \frac{R}{L}}{1 + \frac{G}{C}}} = 1.$$

Нормируя выражение (7) относительно точки $p = \infty$, получаем

$$z \approx \sqrt{\frac{L}{C}} \cdot \frac{1 + \frac{1}{2} \cdot \frac{R}{L} \cdot \frac{1}{p}}{1 + \frac{1}{2} \cdot \frac{G}{C} \cdot \frac{1}{p}}. \quad (8)$$

Разлагая волновое сопротивление в ряд Тейлора и учитывая два первых члена разложения, имеем

$$z \approx \sqrt{\frac{L}{C}} \cdot \frac{1 + \frac{1}{2} \frac{R}{L} \cdot \frac{1}{p}}{1 + \frac{1}{2} \frac{G}{C} \cdot \frac{1}{p}} \quad (9)$$

Подставляя в формулу (3) выражения волнового сопротивления, определяемые по формулам (8) и (9), получаем приближенные значения коэффициентов отражения. Например, при цепочном соединении волновых систем z_l представляет собой волновое сопротивление последующего звена и приближенные значения коэффициента отражения запишутся в виде

$$\Gamma_l \approx \frac{\left(\sqrt{\frac{L_l}{C_l}} - \sqrt{\frac{L}{C}} \right) + \frac{1}{p} \cdot \frac{1}{2} \left(\sqrt{\frac{L_l}{C_l}} \cdot \frac{R_l}{R_l + L_l} - \sqrt{\frac{L}{C}} \cdot \frac{R}{R + L} \right)}{\left(\sqrt{\frac{L_l}{C_l}} + \sqrt{\frac{L}{C}} \right) + \frac{1}{p} \cdot \frac{1}{2} \left(\sqrt{\frac{L_l}{C_l}} \cdot \frac{R_l}{R_l + L_l} + \sqrt{\frac{L}{C}} \cdot \frac{R}{R + L} \right)} \quad (10)$$

и

$$\Gamma_l \approx \frac{\left(\sqrt{\frac{L_l}{C_l}} - \sqrt{\frac{L}{C}} \right) + \frac{1}{p} \cdot \frac{1}{2} \left(\sqrt{\frac{L_l}{C_l}} \cdot \frac{R_l}{L_l} - \sqrt{\frac{L}{C}} \cdot \frac{R}{L} \right)}{\left(\sqrt{\frac{L_l}{C_l}} + \sqrt{\frac{L}{C}} \right) + \frac{1}{p} \cdot \frac{1}{2} \left(\sqrt{\frac{L_l}{C_l}} \cdot \frac{R_l}{L_l} + \sqrt{\frac{L}{C}} \cdot \frac{R}{L} \right)} \quad (11)$$

Укажем область применения формул (8)–(11). Как известно, значения волнового сопротивления и коэффициента отражения на частотах, близких к нулю или бесконечности, стремятся к некоторым постоянным величинам, и их расчет может производиться по упрощенным формулам. Для остального интервала пренебрегать зависимостью волнового сопротивления и коэффициента отражения от частоты недопустимо. В этом случае для расчета волновых параметров могут быть использованы предлагаемые приближенные формулы.

Рассмотрим в качестве примера один из вариантов воздуховода шахтной вентиляции, погонные параметры которого равны:

$$L = 0,131 \frac{\text{н} \cdot \text{сек}^2}{\text{м}^6}; \quad C = 0,64 \cdot 10^{-4} \frac{\text{м}^4}{\text{н}}; \quad R = 0,021 \frac{\text{н} \cdot \text{сек}}{\text{м}^6};$$

$$G = 5 \cdot 10^{-5} \frac{\text{м}^4}{\text{н} \cdot \text{сек}}.$$

На рис. 1, 2 представлены модуль и фаза волнового сопротивления в функции частоты. Расчет проводился по формулам (6)–кривые 1, 1', (8)–кривые 2, 2' и (9)–кривые 3, 3'.

В качестве примеров были рассчитаны также волновые сопротивления и коэффициенты отражения многослойных звукопоглощающих материалов, применяемых при глушении шумов шахтных вентиляторов, неоднородных стержней и бурных труб.

Как показывают графики, полученные приближенные значения волнового сопротивления и коэффициенты отражения с удовлетворительной для практики точностью аппроксимируют их и могут быть применены при расчете или аналоговом моделировании данных функций.

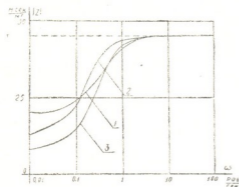


Рис. 1

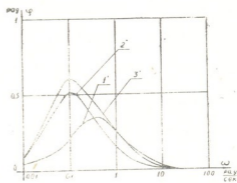


Рис. 2

Полученные результаты могут найти применение в горной механике при исследовании динамики шахтных вентиляционных систем и бурильных установок.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт горной механики
 им. Г. А. Цулукидзе

(Поступило 22.6.1972)

მეცნიერება

ბ. სოფიაშვილი

ტალღური წინაღობისა და არეკვლის კოეფიციენტების ლაგერის
 პოლინომებით აპროქსიმაციის შესახებ

რეზიუმე

განხილულია განაწილებულპარამეტრებიანი რხევითი სისტემების ტალღური პარამეტრების ლაგერის მრავალწევრებად და ტეილორის მწკრივად დაშლის საკითხები. ნაჩვენებია მიღებული შედეგების გამოყენების არე.

MECHANICS

N. D. SEPIASHVILI

ON THE APPROXIMATION OF WAVE RESISTANCE AND
 REFLECTION COEFFICIENTS BY LAGUERRE
 POLYNOMIALS

Summary

Problems of the expansion of the wave parameters of distributed-parameter oscillating systems into Laguerre polynomials and Taylor series are discussed. The field of application of the results obtained is indicated.



Г. В. КАНТАРИЯ

ОПТИМАЛЬНЫЙ ВЫБОР С СОГЛАСОВАНИЕМ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ГИПОТЕЗ

(Представлено членом-корреспондентом Академии В. В. Чавчанидзе 21.6.1972)

Рассмотрим следующую задачу оптимального выбора. Пусть нам задано множество объектов M и совокупность признаков $B = \{b_1, b_2, \dots, b_p\}$, характеризующих объекты этого множества. Задана также система функций $\{f_1, f_2, \dots, f_n\}$, различным образом метризирующих пространство, связанное с множествами M и B . Требуется выбрать одну из функций данной системы, оптимально согласованную в ней, для наилучшей классификации множества M или определения элемента M , оптимального в некотором заданном смысле. Требования, накладываемые на функции этой системы, являются основной характеристикой теорий, предлагаемых различными авторами для решения вышеупомянутой задачи. В данной работе ставится задача оптимального согласования таких теорий. С этой целью вводятся следующие определения.

Функционально-упорядоченным назовем множество M , для которого существует монотонно возрастающая однозначная функция f_0 на множестве векторов $E = \{E_1, E_2, \dots, E_m\}$, где $E_i = (b_{i1}, b_{i2}, \dots, b_{ip})$ и m — мощность множества M . Функция f_0 обязана определять веса c_{ij0} для признаков b_{ij} , ($i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, p$) и метризовать пространство векторов E .

Квазиупорядоченным назовем множество M , для которого существует частичная монотонно возрастающая функция f_h на множестве E . В работе [1] рассмотрена задача оптимального выбора в условиях, когда заданы c_{ijh} и монотонность функции f_h в смысле $f_h(c'_{i1h}, c'_{i2h}, \dots, c'_{ipk}) \geq f_h(c''_{i1h}, c''_{i2h}, \dots, c''_{ipk})$, если $c'_{ijh} > c''_{ijh}$ и не задана метризация пространства векторов E .

Функции f_0 и f_h назовем соответственно эффективным и частично эффективным алгоритмами перебора множества M . Знание f_0 означает полное решение задачи оптимального выбора. Знание f_h можно рассматривать как введение гипотезы об упорядочении множества M . Интересно рассмотреть ряд альтернативных гипотез $\{f_1, f_2, \dots, f_n\}$ и сравнить их между собой по какому-либо критерию. Допустим, множество M квазиупорядочено и задана система функций $\{f_1, f_2, \dots, f_n\}$, упорядочивающих подмножество этого множества M_1, M_2, \dots, M_n соответственно. С целью упрощения записи будем писать $f_h = f_h(x)$ вместо $f_h = f_h(E_i)$ $i = 1, 2, \dots, m$, где $x \in M$. Через x^*_{\max} обозначим элемент M , удельствующий соотно-



шению $f_q(x^q_{\max}) = \max_x f_q(x)$, $q = 0, 1, 2, \dots, n$. Пусть x^0_{\max} — искомый истинный экстремальный элемент M и f_0 неизвестна. Элементы x^k_{\max} при $k = 1, 2, \dots, n$ являются экстремальными элементами с точки зрения функций f_k соответственно. Аналогичным образом определим элементы x^k_{\min} . После вышеуказанных определений остается ввести: а) некоторую функцию Φ_k , определяющую меру согласования точки зрения f_k гипотезы с остальными гипотезами системы $\{f_1, f_2, \dots, f_n\}$; б) доопределение функций $f_k(x)$, допустим, в смысле $f_k(x) = f_k(x^k_{\min})$, если $x \notin M_k$; в) способ сокращения перебора множества M при поиске элемента \tilde{x} , оптимального в смысле наилучшего согласования точек зрения

$$\{f_1(\tilde{x}) \approx f_1(x^1_{\max}), f_2(\tilde{x}) \approx f_2(x^2_{\max}), \dots, f_n(\tilde{x}) \approx f_n(x^n_{\max})\}.$$

Процедура оптимального согласования гипотез может быть разбита на несколько этапов.

1. Сокращение перебора множества M . Построим многокорневое дерево, ветви которого представляют упорядоченные подмножества M_k . Рассмотрим пару ветвей M_{k_1} и M_{k_2} . Можно считать, что верхняя часть ветви M_{k_1} , ограниченная снизу элементом $x^{k_1}_{\min}$, и соответственно верхняя часть ветви M_{k_2} , ограниченная снизу элементом $x^{k_2}_{\min}$, остаются альтернативными после объединения точек зрения f_{k_1} и f_{k_2} , а нижние части могут быть отсечены. Оставшиеся усеченные ветви рассматриваются в паре с другими ветвями дерева. Производя последовательное отсекание ветвей, приходим к совокупности ветвей $\tilde{M}_1, \tilde{M}_2, \dots, \tilde{M}_n$. Множество $M \equiv \tilde{M}_1 \cup \tilde{M}_2 \cup \dots \cup \tilde{M}_n$ является множеством конкурирующих элементов. Следует ожидать, что $\tilde{M} \subset (M_1 \cup M_2 \cup \dots \cup M_n)$, и этим достигнуто сокращение перебора M . В сущности мы перебирали только по n элементов в каждой ветви.

2. Согласование гипотез. Введем обозначения

$$F_n(x) = \sum_{k=1}^{n-1} [f_k(x^k_{\max}) - f_k(x)], \quad (1)$$

$$\Phi_n(x) = F_n(x) [F_n(x) + f_n(x^n_{\max}) - f_n(x)], \quad x \in \tilde{M}$$

и будем считать, что функция $f_n(x)$ является оптимально-согласованной с функциями f_1, f_2, \dots, f_{n-1} в смысле существования элемента $\tilde{x} \in \tilde{M}_n$, удовлетворяющего условию

$$\Phi_n(\tilde{x}) = \min_{k, x} \Phi_k(x), \quad k = 1, 2, \dots, n; \quad x \in \tilde{M}. \quad (2)$$

3. Оценка согласованности выбранной гипотезы $f_n(x)$ в системе $\{f_1, f_2, \dots, f_n\}$ с точки зрения неизвестного эффективного алгоритма перебора f_0 . При допущении неравенства

$$\frac{f_n(x^n_{\max}) - f_n(x)}{F_n(x)} \ll 1 \quad (3)$$

возможно провести некоторую, хотя и грубую, оценку согласованности с точки зрения f_0 . Действительно, исходя из соотношений (1) можно написать

$$\Phi_n(x^0_{\max}) > \Phi_n(\tilde{x}) > \Phi_0(x^0_{\max}), \quad (4)$$

если требовать от $f_0(x)$ лучшей согласованности в системе $\{f_1, f_2, \dots, f_{n-1}, f_0\}$ по сравнению с любым частично эффективным алгоритмом перебора f_n . Из (4) следует

$$\left[\frac{F_n(x^0_{\max})}{F_n(\tilde{x})} \right]^2 + \frac{f_n(x^0_{\max}) - f_n(\tilde{x})}{F_n(\tilde{x})} \cdot \frac{F_n(x^0_{\max})}{F_n(\tilde{x})} > 1 + \frac{f_n(x^0_{\max}) - f_n(\tilde{x})}{F_n(\tilde{x})} > \left[\frac{F_n(x^0_{\max})}{F_n(\tilde{x})} \right]^2$$

и, учитывая (3), приходим к соотношению $F_n(x^0_{\max}) \approx F_n(\tilde{x})$ или $\Phi_n(\tilde{x}) \approx \Phi_0(x^0_{\max})$. Таким образом, в смысле меры согласованности гипотез, задаваемой значением $\Phi_n(x)$, оптимальный элемент \tilde{x} определен в условиях максимальной согласованности гипотез $\{f_1, f_2, \dots, f_n\}$.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 22.6.1972)

კიბერნეტიკა

ბ. კანტარია

ოპტიმალური ამორჩევა ალტერნატიულ ჰიპოთეზათა
 შეთანხმებით

რეზიუმე

იგულისხმება, რომ მოცემულია ობიექტთა სიმრავლის არითმეტიზაციის და მეტრიზაციის ფუნქციები ალტერნატიულ ჰიპოთეზათა სისტემის სახით. საჭიროა მოიძებნოს სიმრავლის ექსტრემალური ელემენტი. აღწერილია პროცედურა, რომლის საშუალებითაც მოიძებნება სიმრავლის ოპტიმალური ელემენტი, რომელიც ექსტრემალურთან ახლო იმყოფება ჰიპოთეზების მაქსიმალური შეთანხმების თვალსაზრისით.

CYBERNETICS

G. V. KANTARIA

OPTIMAL CHOICE WITH COORDINATION OF ALTERNATIVE HYPOTHESES

Summary

Functions arithmetizing and metricizing a set of objects are assumed to be given as a system of alternative hypotheses. The extremal element of the set is to be found. A procedure is proposed which enables to find an optimal element of the set that is close to the extremal element from the viewpoint of maximal coordination of the hypotheses.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Г. В. Кантария. Сообщения АН ГССР, 51, № 1, 1968.



А. А. ХЕЛАШВИЛИ, М. А. ЭЛИАШВИЛИ

ОБЛАСТИ ОКУБО И ПРЕДСТАВЛЕНИЕ (1.8) \oplus (8.1)
 В КИРАЛЬНОЙ СИММЕТРИИ

(Представлено членом-корреспондентом академии А. Н. Тавхелидзе 3.5.1972)

В последнее время при исследовании способов нарушения киральной симметрии $SU(3) \times SU(3)$, наряду с представлением $(\bar{3}, \bar{3}) \oplus (\bar{3}, 3)$ [1,2] (модель ГОРГВ), обсуждается также октетное представление $(1.8) \oplus (8.1)$ [3—5]. Хотя для получения численных результатов роль этого представления может оказаться незначительной, тем не менее оно интересно в связи с пониманием механизма нарушения киральной симметрии.

В работах [6, 7] исследовались области допустимых значений параметров нарушения симметрии в рамках модели ГОРГВ. Нам бы хотелось обсудить этот вопрос в свете возможного влияния нового представления $(1.8) \oplus (8.1)$.

Итак, лагранжиан сильных взаимодействий берем в виде

$$L(x) = L_{inv}(x) + \varepsilon_0 u_0(x) + \varepsilon_8 u_8(x) + \delta_8 g_8(x), \quad (1)$$

где $u_0, u_8 \in (\bar{3}, \bar{3}) \oplus (3, 3)$, $g_8 \in (1.8) \oplus (8.1)$ — скалярные компоненты указанных представлений. При этом, согласно общепринятой схеме нарушения $SU(3) \times SU(3)$ [1,2], допускается существование ненулевых вакуумных средних $\langle u_0 \rangle_0$, $\langle u_8 \rangle_0$ и $\langle g_8 \rangle_0$. Для дальнейшего изложения удобно ввести параметризацию [4]:

$$a = \frac{\varepsilon_8}{\sqrt{2} \varepsilon_0}, \quad b = \frac{\langle u_8 \rangle_0}{\sqrt{2} \langle u_0 \rangle_0}, \quad \omega = \frac{\delta_8 \langle g_8 \rangle_0}{\varepsilon_8 \langle u_8 \rangle_0}, \quad (2)$$

$$\gamma = \frac{2}{3} \varepsilon_0 \langle u_0 \rangle_0.$$

Области допустимых значений этих параметров определяются из условия положительной определенности спектральных функций (σ -членов):

$$S_i = -i \langle 0 | [Q_i, \partial_\mu j_i^\mu(0)] | 0 \rangle = 2(2\pi)^3 \sum_n \delta^{(3)}(p_n) p_{n0} |\langle 0 | j_i^\mu(0) | 0 \rangle|^2 \geq 0, \quad (3)$$

где Q_i — генератор, соответствующий току j_i^μ . Для лагранжиана (1) условия (3) выглядят следующим образом:

$$S_\kappa = \frac{9}{4} \gamma ab(1 + \omega) \equiv \gamma d_\kappa \geq 0,$$

$$S_\pi = \gamma(1 + a)(1 + b) \equiv \gamma d_\pi \geq 0,$$

$$S_K = \gamma \left[\left(1 - \frac{a}{2}\right) \left(1 - \frac{b}{2}\right) + \frac{9}{4} ab\omega \right] \equiv \gamma d_K \geq 0, \quad (4)$$

$$S_a = \gamma(1 - a - b + 3ab) \equiv \gamma d_a \geq 0.$$

Области положительности спектральных функций в плоскости $a-b$ приведены на рис. 1.

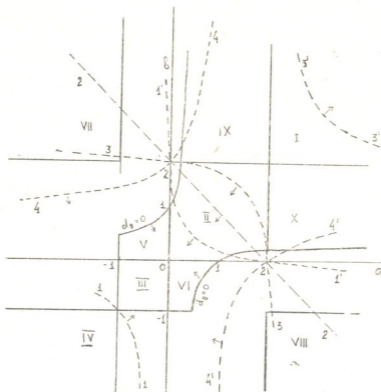


Рис. 1. Области знакоопределенности спектральных функций d_K , d_π и d_a ограничены жирными линиями. Пунктирные линии соответствуют уравнению $d_K(\omega) = 0$ для разных значений ω : $\omega = -1$ —кривые (1-1) и (1'-1'); $\omega = -\frac{1}{9}$ —(2-2); $\omega = -\frac{1}{81}$ —(3-3), (3'-3'); $\omega = \frac{1}{9}$ —(4-4), (4'-4'). Стрелки указывают области положительности всех спектральных функций

Видоизменение границ областей Окубо (I, II, III, IV) определяется неравенством

$$d_h(\omega) = 1 - \frac{1}{2}(a+b) + \frac{1}{4}ab + \frac{9}{4}ab\omega \geq 0. \quad (5)$$

При $\omega = 0$ получаются обычные соотношения модели ГОРГВ [6, 7] (допустимые области Окубо). Нетрудно убедиться, что при $\omega \geq 0$ никаких дополнительных ограничений не возникает, а наоборот, с ростом ω области расширяются. Для отрицательных ω происходит сужение областей (I, II, III, IV), которые при $\omega \rightarrow -\infty$ стягиваются к началу координат. Существенно отметить, что при $\omega \leq -1$ возникают дополнитель-

ные области (V и VI), которые и доминируют при $\omega \rightarrow -\infty$, т. е. когда представление (1.8) \oplus (8.1) подавляет представление (3.3) \oplus (3.3).

Своеобразная ситуация возникает при $\omega = -1$. Тогда $S_\pi = 0$. Но если $b \neq 0$, т. е. вакуум выкоден, величина a не фиксируется вблизи $SU(3)$ -инвариантного значения ($a = 0$) и ступенчатый гектоный ток не сохраняется. Таким образом, возникает возможность иметь в матричных элементах результаты, близкие к $SU(3)$ симметричным, и в то же время не фиксировать симметрию лагранжиана. Этот пункт представляется нам весьма привлекательным для попытки установления расхождения, имеющегося в определении численного значения a из барионного и мезонного спектров [8].

Из формул (4) следует

$$ab = 1 - \frac{x}{\gamma}, \quad a + b = 2 \left(\frac{y}{\gamma} - 1 \right), \quad (6)$$

где

$$x = \frac{S_\pi + 2(S_K - S_\pi)}{3}, \quad y = \frac{2S_\pi + S_K - S_\pi}{3}. \quad (7)$$

Согласно (6), $\gamma \geq x$, если $ab \geq 0$ (I и III квадранты), и $\gamma \leq x$, если $ab \leq 0$ (II и IV квадранты). Далее, в I квадранте $a + b \geq 0$, т. е. $\gamma \leq y$, а в III квадранте, где $a + b \leq 0$, имеем $\gamma \geq y$.

Если $S_\pi \leq S_K - S_\pi$, то в случае $ab \geq 0$ непротиворечивы только неравенства, справедливые в III квадранте: $\gamma \geq \max(x, y) = x$. В противном случае ($S_\pi \geq S_K - S_\pi$) допустим также I квадрант. В II и III квадрантах физически интересны области (V) и (VI), где $-1 \leq a + b \leq 1$ и $-\frac{2}{3} \leq ab \leq 0$.

Следовательно, здесь

$$\frac{2}{3}y \leq \gamma \leq 2y \quad \text{и} \quad \frac{3}{5}x \leq \gamma \leq x. \quad (8)$$

Непротиворечивость неравенств (8) требует выполнения одного из следующих ограничений:

$$S_\pi \leq S_K - \frac{11}{8}S_\pi \quad \text{либо} \quad S_\pi \leq S_K - \frac{1}{4}S_\pi.$$

Академия наук Грузинской ССР
Тбилисский математический институт
им. А. М. Размадзе

Тбилисский государственный
университет

(Поступило 12.5.1972)

შოიზა

ა. ხალაშვილი, ვ. ბლიაშვილი

(1.8) \oplus (8.1) წარმოდგენს კირალურ სიმეტრიას და ოპერატორს არეებს

რეზონანსი

განხილულია კირალური $SU(3) \times SU(3)$ სიმეტრიის დარღვევის შესაძლებლობა (1.8) \oplus (8.1) წარმოდგენის გათვალისწინებით (3.3) \oplus (3.3) წარმოდგენასთან ერთად. დადგენილია სპექტრალური ფუნქციების დადებითად განსაზღვრულობის არეები. გამოკვლეულია (1.8) \oplus (8.1) წარმოდგენის გავლენა ოპერატორის არეებზე.

A. A. KHELASHVILI, M. A. ELIASHVILI

 OKUBO DOMAINS AND THE REPRESENTATION $(1.8) \oplus (8.1)$
 IN CHIRAL SYMMETRY

Summary

The possibility of the breaking of the chiral symmetry $SU(3) \times SU(3)$ is discussed when the $(1.8) \oplus (8.1)$ representation is taken into account together with the $(3.3) \oplus (\bar{3}.3)$ term. The positivity domains of the spectral functions are determined and the influence of $(1.8) \oplus (8.1)$ term on the Okubo domains is studied.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. M. Gell-Mann, R. J. Oakes, B. Renner. Phys. Rev., 175, 1968, 2196.
2. S. L. Glashow, S. Weinberg. Phys. Rev. Lett., 20, 1968, 224.
3. V. S. Mathur, J. Subba Rao. Phys. Lett., 31B, 1970, 383.
4. K. Schilcher. Phys. Rev., D1, 1971, 237.
5. Б. А. Маградзе, М. Цугулеа, М. А. Элиашвили. Ядерная физика, 15, 1972, 530.
6. S. Okubo, V. S. Mathur. Phys. Rev. Lett., 23, 1969, 1412.
7. S. Okubo, V. S. Mathur. Phys. Rev., D1, 1970, 2046.
8. R. Brandt. Ref. TH-1402, CERN, 1971.



УДК 518.245

ФИЗИКА

А. А. АРАБИДЗЕ, В. П. КОКОЕВА, Д. Д. ХАЛИПОВА

ИССЛЕДОВАНИЕ АНОМАЛИЙ ЭЛЕКТРООПТИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА В $BaTiO_3$

(Представлено членом-корреспондентом Академии М. М. Мирианшвили 11.5.1972)

Аномальные свойства титаната бария наблюдались на целом ряде различных по природе эффектов [1—4]. Проявление аномалий в квадратичном электрооптическом эффекте исследовано Трибассером [2].

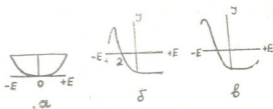
Нами поставлена цель получить дополнительные экспериментальные данные о проявлении аномалий в электрооптическом эффекте на основе разработанной методики исследования электрооптического эффекта в динамическом режиме [5, 6].

Для наблюдения квадратичного электрооптического эффекта термостатированный образец помещался между скрещенными поляридами. При приложении к кристаллу переменного поля применяемая нами схема наблюдения давала возможность получать на экране осциллографа непосредственно кривую пропускания, т. е. кривую зависимости просветления системы от величины приложенного поля.

При подаче на кристалл постоянного поля в кристалле возникает внутреннее поле пространственных зарядов.

На рис. 1а, б даны исходная кривая пропускания и кривая пропускания после выдержки под постоянным полем (т. е. после образования в кристалле полей пространственных зарядов). Величина постоянного и переменного полей одна и та же.

Рис. 1. а—Исходная кривая зависимости пропускания системы от приложенного поля; б—та же кривая после выдержки образца под постоянным полем в случае качественного образца; в—характерная кривая пропускания после выдержки случайного образца под постоянным полем



Отсутствие светового сигнала на правой ветке кривой пропускания означает, что под действием постоянного поля в исследуемом образце возникает внутреннее поле объемных зарядов, полностью компенсирующее эффект внешнего поля, т. е. равное по величине внешнему полю. Время образования внутреннего поля исследуемых образцов порядка 1 минуты.

Если после образования внутреннего поля отключить внешнее постоянное поле, замкнут при этом на короткое время образец, то наблюдается резкое просветление системы под действием внутреннего поля и спад свечения в течение минуты.

Картина полного потемнения кристалла под действием постоянного поля наблюдается далеко не на всех образцах.

Исследуемые образцы выбирались при наблюдении локального потемнения больших кристаллов в постоянном поле. Скальвались те участки кристаллов, которые давали хорошее однородное потемнение. Размеры исследуемых образцов порядка $(1,5 \text{ мм} \times 1,5 \text{ мм} \times 200 \text{ мк})$. В выбранном таким образом образце: 1) отмечалось хорошее визуальное затемнение в скрещенных поляроидах в кубической фазе, 2) отсутствовали электрооптический и диэлектрический гистерезисы, 3) имелась хорошая двойная петля, 4) при зондировании кристалла малой диафрагмой (200 мк) не наблюдалось заметного разброса электрооптических параметров (подразумевается одно и то же полуволновое напряжение для различных участков кристалла и отсутствие в отдельных участках электрооптического гистерезиса и исходной асимметрии в кривых пропускания). Все указанные признаки говорят о том, что выбранный таким образом образец является качественным.

Если не проводить тщательного отбора исследуемых образцов, то подавляющее большинство кристаллов под действием постоянного поля дает такой характерный результат, как указано на рис. 1, в.

Из приведенных кривых видно, что под действием постоянного поля в кристалле возникает внутреннее поле, но оно частично компенсирует эффект внешнего поля. Кроме того, кривая 1, в дает непосредственную возможность определить величину возникающего внутреннего поля (отрезок 1—2).

При визуальном наблюдении таких кристаллов одновременно с локальными потемнениями отчетливо видны образования сегнетоэлектрической фазы в постоянном поле (хотя заведомо этого поля недостаточно для перевода всего кристалла в сегнетоэлектрическую фазу). Это подтверждается возникновением электрооптического и диэлектрического гистерезисов в первый момент снятия постоянного поля (рис. 2). Чаще всего возникающий гистерезис не уходит со временем, а усиливается по мере обработки образца постоянным полем.

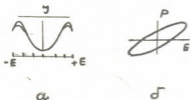


Рис. 2. Гистерезис, возникающий после выдержки кристалла под постоянным полем: а—электрооптический гистерезис (кривая пропускания); б—диэлектрический гистерезис

Из результатов, проведенных на рис. 1, в, следует отметить, что асимметрия в вертикальном направлении (световой сигнал) и асимметрия в горизонтальном (приложенное поле) не коррелируют друг с другом. Асимметрия по горизонтали уходит за 1 минуту, а по вертикали — за 4—5 минут. Процесс возникновения внутреннего поля и образования фазы протекает в кристаллах по-разному и необратимо. Это говорит о том, что на эффект образования внутреннего поля в некачественных образцах накладываются и другие эффекты.

Данные работы Трибвассера [2] соответствуют как раз этому случаю. И тот факт, что Трибвассер не получил ожидаемого затемнения кристалла, обусловлен тем, что он не имел возможности выбора качественного участка кристалла. Полученные нами результаты говорят в пользу предложенной Трибвассером гипотезы объяснения наблюдаемых аномалий электрооптического эффекта (гипотеза Шоттки барьера).

Величина индуцированного внутреннего поля определялась нами из наблюдения двойных петель гистерезиса (рис. 3).

В исходном образце определялась величина поля, при котором возникают двойные петли гистерезиса. Образец подвергался выдержке под постоянным полем, и вновь искалось минимальное переменное поле, при котором возникала одна из двойных петель. Разница между этими полями дает величину индуцированного внутреннего поля.

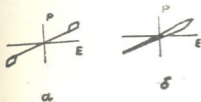


Рис. 3. Двойные петли гистерезиса: а—до подачи постоянного поля; б—после выдержки кристалла под постоянным полем

Результаты определения величины внутреннего поля из электрооптического эффекта и по двойным петлям гистерезиса хорошо совпадали (с точностью 10%).

Метод электрооптического эффекта может быть плодотворно использован для исследования как аномалий титана бария, так и несовершенств кристалла.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт кибернетики

(Поступило 12.5.1972)

ფიზიკა

ა. არაბიძე, ვ. კოკოევა, დ. ხალიპოვა

BaTiO₃-ში ელექტროოპტიკური ეფექტის ანომალიების გამოკვლევა

რეზიუმე

გამოკვლეულია მუდმივი ელექტრული ველის გავლენა კვადრატულ ელექტროოპტიკურ ეფექტზე BaTiO₃-ში. ნიმუშზე მუდმივი ველის მოდებისას ხდებოდა გარეშე ველის სრული კომპენსირება მოცულობითი მუხტების ინდუცირებული ველით. გარეშე ველის მსგავს სრულ ეკრანირებას ადვილი ჰქონდა სპეციალურად შერჩეულ ნიმუშებში. შემთხვევით ნიმუშებში აღძრული შიდა ველი ნაკლებია გარეშე ველზე, რაც გამოწვეულია შემთხვევითი ნიმუშების უხარისხობით. შეფასებულ იქნა შიდა ველების სიდიდე და მათი წარმოქმნის დრო. ერთდროულად ხდებოდა შიდა ველის სიდიდის შეფასება ჰისტერეზისის ორმაგი მარყუქების წარმოქმნის მიხედვით. ეს შედეგები შეიძლება გამოყენებულ იქნეს როგორც ხარისხიანი ნიმუშების შესარჩევი კრიტერიუმები.

PHYSICS

A. A. ARABIDZE, V. P. KOKOEVA, D. D. KHALIPOVA

INVESTIGATION OF ANOMALIES OF THE ELECTRO-OPTICAL EFFECT IN BaTiO₃

Summary

The influence of a constant field on the quadratic electrooptical effect in BaTiO₃ has been investigated. The outer field was entirely compensated by

an induced field of space charges, provided the constant field was applied to the sample. Such screening occurred with specially chosen samples. The inner field induced in randomly taken samples is less than the outer field, being due to the imperfection of random samples. The time of formation of the inner fields as well as of their values was estimated. At the same time the value of the inner field was estimated according to the formation of double loops of hysteresis.

შიგნალები — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. W. Kansig. Phys. Rev., 98, 2, 1955, 549.
2. S. Treebwasser. Phys. Rev., 118, 1, 1960, 100.
3. A. G. Chynoweth. Phys. Rev., 102, 3, 1956, 705.
4. Z. Kiyasu, K. Husimi, K. Kataoka. J. Phys. Soc. Japan, 12, 2, 1957, 432.
5. А. А. Арабидзе, В. П. Кокоева, ФТТ, 10, 202, 1968.
6. А. А. Арабидзе, Д. Д. Халинова, В. П. Кокоева. Сообщения АН ГССР, 50, № 1, 1968, 59.



ФИЗИКА

В. В. МУМЛАДЗЕ, Н. М. РАМИШВИЛИ, В. В. ЧАВЧАНИДЗЕ (чл.-кор. АН ГССР)

ХАРАКТЕР ОБРАЗОВАНИЯ ИНТЕРФЕРЕНЦИОННЫХ КАРТИН
 В ПРОЦЕССЕ САМОРЕПРОДУКЦИИ

Как было показано в работах [1—3], при освещении регулярного двумерного объекта лазерным лучом наблюдается набор дифракционных картин, расположенных симметрично относительно плоскостей саморепродукции. Процесс повторения любой дифракционной картины, включая и изображение саморепродукции объекта, периодичен с периодом $\Delta z = \frac{2L^2}{\lambda}$.

Настоящая работа посвящена исследованию процесса формирования интерференционных картин в процессе саморепродукции и изучению некоторых новых свойств этого явления.

Экспериментально было установлено, что в плоскостях, расположенных на расстоянии $z_n = \frac{1}{2} \left(\frac{2L^2}{\lambda} \right) (n + 1)$, где $n = 0, 2, 4, \dots$, наблюдается изображение саморепродукции, каждый элемент которой повернут на 180° . На расстояниях же $z_n = \frac{1}{2} \left(\frac{2L^2}{\lambda} \right) n$, где $n = 2, 4, 6, \dots$, изображение каждого элемента имеет ту же ориентацию, что и элементы исходного объекта (рис. 1).

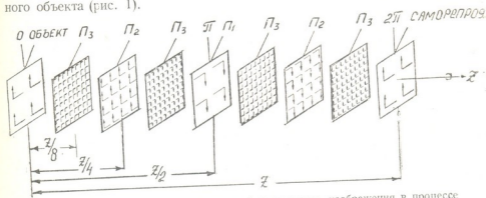


Рис. 1. Схематическое изображение формирования изображения в процессе саморепродукции

На расстояниях $z_n = \frac{1}{2^2} \left(\frac{2L^2}{\lambda} \right) (2n + 1)$, где $n = 0, 2, 4, \dots$, было обнаружено учетверенное число элементов (рис. 2, а), ориентация которых совпадает с ориентацией элементов исходного объекта. В промежутках

между плоскостями самогенерации, помимо плоскости пороюта и размножения, расположены плоскости, в которых наблюдаются разные стадии формирования дифракционных картин исходного объекта.

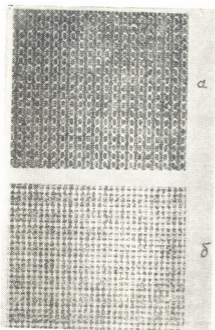


Рис. 2. а—Изображение исходного объекта с учетверенным числом элементов; б—изображение исходного объекта с 16-кратным увеличением количества элементов

На расстояниях $z_n = \frac{1}{2^4} \left(\frac{2L^2}{\lambda} \right) (8n + 1)$, где $n = 0, 2, 4, \dots$, наблюдается изображение объекта с 16-кратным увеличением числа элементов, повернутых на 90° по отношению к элементам исходного объекта, масштаб которых уменьшен (рис. 2, б).

За один период $\Delta z = \frac{2L^2}{\lambda}$ изображение вышеупомянутой структуры наблюдается 8 раз. Однако каждый элемент последующего изображения ориентирован под углом 45° к соответствующему элементу предыдущего изображения.

Было обнаружено также, что в плоскости, удаленной на расстояние $z_n = \frac{1}{2^2} \left(\frac{2L^2}{\lambda} \right) (4n + 1)$, где $n = 0, 2, 4, \dots$, от плоскости объекта, формируется негативное изображение исходного объекта с удвоенным числом элементов правильной ориентации.

Структура наблюдаемой интерференционной картины в любой плоскости, расположенной за объектом, определяется разностью фаз дифрагированных от объекта лучей. Точное воспроизведение картины объекта наблюдается только в том случае, когда разность фаз $\Delta\varphi = \varphi_1 - \varphi_2$ равна $2\pi n$, где $n = 1, 2, 3, \dots$. В случае же, когда $\Delta\varphi = 2\pi n$, где $n = \frac{1}{2}, \frac{3}{2}, \frac{5}{2}, \dots$, воспроизведенная картина повернута на 180° . При

других разностях фаз наблюдаемые интерференционные картины имеют разную структуру (см. таблицу).

Плоскости наблюдения	Расстояние Z , см	Период повторения ΔZ , см	Разность фаз интерферируемых лучей $\Delta\varphi$	Изменение кол-ва элементов в изображении	Полярность изображения	Ориентация элементов
Саморепродукции	322	322	2π	неизм.	позитив.	норм.
Поворота	161	322	π	неизм.	позитив.	180°
Размножения 1	80,5	322	$\frac{\pi}{2}$	4-кратное	позитив.	норм.
Размножения 2	40,2	322	$\frac{\pi}{4}$	16-кратное уменьш. масштаба	позитив.	90°
Негативного изображения	20,1	322	$\frac{\pi}{8}$	2 кратное	негатив.	норм.

Таким образом, формирование изображений саморепродукции в пространстве происходит как бы путем перемещения их вдоль оси на расстояние $z = \frac{2L^2}{\lambda}$ и поворота на 2π (рис. 1). На самом деле, в каждой плоскости, перпендикулярной направлению оптической оси системы, происходит дискретное образование дифракционных картин, структура которых определяется разностью фаз интерферируемых лучей.

В качестве источника света был использован лазер типа ЛГ-36А, работающий в одномодовом режиме на $\lambda = 6328 \text{ \AA}$. Для регистрации пространственных изображений применялись фотопленка «Микрат-300» и фотопластинки «Микрат-ВРЛ». Период регулярности объекта, измеренный на компораторе ИЗА-2, $L = 0,1$ см. Вычисленное по формуле расстояние первой саморепродукции $z_1 = 316$ см. Экспериментально измеренное расстояние $z_1 = 322$ см. Полученная незначительная разница обусловлена расходимостью лазерного пучка.

Таким образом, при освещении двумерных регулярных объектов монохроматическим и когерентным излучением вдоль распространения луча можно проследить большое количество вполне закономерно расположенных трансформированных изображений исходного объекта.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт кибернетики

(Поступило 7.9.1972)

3. მუმლაძე, ნ. რამიშვილი, ვ. ჩავჩანიძე (საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი)

ინტერფერენციული სურათების ფორმირების ხასიათი
თვითგამეორების პროცესის დროს

რეზიუმე

აღწერილია გამოსხივების კოპერენტულ ველებში ორგანოზომილებიანი საგნების თვითგამეორების მოვლენის შემდგომი კვლევის ექსპერიმენტული შედეგები. გამოკვლეულია ინტერფერენციული სურათების ფორმირების პირობები და ხასიათი თვითგამეორების პროცესში. კერძოდ, საკვლევი საგნის გამრავლებული, მობრუნებული და ნეგატიური გამოსახულებების მიღება.

დადგენილია, რომ საგნის მიღმა სივრცეში ინტერფერენციული სურათების სტრუქტურა განისაზღვრება დაკვირვების სიბრტყეში ინტერფერირებულ სხივთა შორის ფაზათა სხვაობით $\Delta\varphi$. საკვლევი საგნის ზუსტი თვითგამეორება დაიკვირვება მხოლოდ და მხოლოდ მაშინ, როდესაც $\Delta\varphi = 2\pi n$, სადაც $n = 1, 2, 3, \dots$ სხვა პირობებში დაიკვირვება თვითგამეორების გამოსახულების ფორმირების სხვადასხვა სტადია.

PHYSICS

V. V. MUMLADZE, N. M. RAMISHVILI, V. V. CHAVCHANIDZE

THE NATURE OF INTERFERENCE PATTERNS FORMATION IN
THE PROCESS OF SELF-REPRODUCTION

Summary

The experimental results of a further study of two-dimensional objects in coherent fields of emission are presented. The nature and conditions of interference pattern formation in the process of self-reproduction have been studied, in particular the formation of reversed, multiplied and negative images of the initial objects.

In the space beyond an object the structure of interference patterns has been found to be determined by the phase difference $\Delta\varphi$ of the interfering beams on the given plane of observation. An exact reproduction of the initial object is observed only in condition $\Delta\varphi = 2\pi n$, where $n = 1, 2, 3, \dots$. In other conditions various stages of pattern self-reproduction formation are observed.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. В. Мумладзе, Н. М. Рамишвили, В. В. Чавчанидзе. Сообщения АН ГССР, 58, № 3, 1970.
2. В. В. Климчук, В. В. Мумладзе, Н. М. Рамишвили, В. В. Чавчанидзе. Сообщения АН ГССР, 59, № 1, 1970.
3. Ю. Н. Денисюк, Н. М. Рамишвили, В. В. Чавчанидзе. Оптика и спектроскопия, 30, № 6, 1971.



Д. В. ШАРИКАДЗЕ, З. А. КЕРЕСЕЛИДЗЕ

ПРИБЛИЖЕННЫЙ РАСЧЕТ ТЕПЛОвого ПОГРАНИЧНОГО СЛОЯ У ПЛОСКОЙ ПЛАСТИНЫ С УЧЕТОМ МАГНИТНОГО ПОЛЯ

(Представлено членом-корреспондентом Академии М. М. Мирианашвили 2.6.1972)

Для приближенного решения стационарных задач пограничного слоя в работе М. Е. Швеца [1] была предложена одна из разновидностей метода последовательных приближений.

В настоящей работе метод последовательных приближений применяется для приближенного расчета стационарного теплового пограничного слоя слабопроводящей вязкой несжимаемой жидкости у плоской вертикальной пластины при учете джоулева тепла.

Пусть ось x направлена вдоль плоскости пластины, а ось y перпендикулярна к ней. В направлении оси y действует внешнее постоянное магнитное поле с индуктивностью \vec{B}_0 . В режиме малых магнитных чисел Рейнольдса индуцированным магнитным полем можно пренебречь и система уравнений магнитной гидродинамики при $Re_m \ll 1$ примет вид

$$u' \frac{\partial u'}{\partial x'} + v' \frac{\partial u'}{\partial y'} = \nu \frac{\partial^2 u'}{\partial y'^2} + g\beta(T' - T_0) - \frac{\sigma B_0^2}{\rho} u', \quad (1)$$

$$u' \frac{\partial T'}{\partial x'} + v' \frac{\partial T'}{\partial y'} = k \frac{\partial^2 T'}{\partial y'^2} + \frac{\sigma B_0^2}{C_v \rho} u'^2, \quad (2)$$

$$\frac{\partial u'}{\partial x'} + \frac{\partial v'}{\partial y'} = 0. \quad (3)$$

Входящие в систему (1) — (3) неизвестные функции u' , v' , T' должны удовлетворять следующим граничным условиям:

$$\begin{aligned} u' = 0, \quad v' = 0, \quad T' = T_1, \quad y = 0, \\ u' = 0, \quad T' = T_0, \quad y = \infty. \end{aligned} \quad (4)$$

Переходя к безразмерным величинам

$$\begin{aligned} x = \frac{x'}{l}, \quad y = \frac{y'}{l}, \quad u = \frac{u'}{u_{хар}}, \quad v = \frac{v'}{u_{хар}}, \\ H_u^2 = \frac{\sigma B_0^2 l^2}{\eta}, \quad \Theta = \frac{T' - T_0}{T_1 - T_0}, \end{aligned}$$

где l и $u_{хар}$ составляются из параметров, входящих в уравнения (1), (2):

$$l \sim \left[\frac{\nu^2}{g\beta(T_1 - T_0)} \right]^{1/3}, \quad u_{хар} \sim [\nu g(T_1 - T_0)\beta]^{1/3} \quad (5)$$



а Ha — магнитное число Гартмана, из (1)—(4) получаем уравнения и граничные условия

$$u \frac{\partial u}{\partial x} - \frac{\partial u}{\partial y} \int_0^y \frac{\partial u}{\partial x} dy = \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \theta - \frac{H_a^2}{Re} u, \quad (6)$$

$$u \frac{\partial \theta}{\partial x} - \frac{\partial \theta}{\partial y} \int_0^y \frac{\partial u}{\partial x} dy = \frac{1}{p} \frac{\partial^2 \theta}{\partial y^2} - \frac{H_a^2}{Re} u^2, \quad (7)$$

$$u(0) = 0, \quad u(\infty) = 0, \quad (8)$$

$$\theta(0) = 1, \quad \theta(\infty) = 0,$$

где $p = \frac{\nu}{k}$ — число Прандтля.

Введем конечную толщину теплового пограничного слоя $\delta(x)$ и потребуем выполнения последнего условия (8) при $y = \delta(x)$. Согласно [1], в качестве первого приближения можно взять

$$\Theta_0 = 1 - \frac{y}{\delta(x)}, \quad (9)$$

удовлетворяющее условиям (8).

Используя (9), из (6) получаем первое приближение для скорости:

$$u_0 = \frac{y^3}{6\delta(x)} - \frac{y^2}{2} + \frac{\delta(x)y}{3}. \quad (10)$$

Тогда второе приближение для Θ , согласно (9) и (10), будет иметь вид

$$\begin{aligned} \Theta = 1 - \frac{y}{\delta} + p \left\{ \frac{\delta}{\partial^2} \left[\frac{y^6}{240\delta} - \frac{y^5}{40} + \frac{\delta y^4}{24} - \frac{\delta^4 y}{48} - \right. \right. \\ \left. \left. - \frac{H_a^2}{Re} \left(\frac{y^8}{2016\delta} + \frac{y^6}{120} + \frac{\delta^2 y^4}{108} - \frac{y^7}{252} - \frac{\delta y^5}{60} + \right. \right. \right. \\ \left. \left. \left. + \frac{y^6}{270} - \frac{\delta^5 y}{336} \right) \right] \right\}. \quad (11) \end{aligned}$$

Полученное выражение дает возможность определить толщину теплового пограничного слоя $\delta(x)$ из условия непрерывности потока тепла на границе пограничного слоя $\left(\frac{\partial \Theta}{\partial y} \right)_{\delta} = 0$:

$$\frac{11}{240} p \delta^3 - \frac{29 \cdot p}{240 \cdot 126} \frac{H_a^2}{Re} \delta^6 = 1. \quad (12)$$

Уравнение (12) при отсутствии магнитного поля совпадает с аналогичным уравнением из [1]. Решение уравнения (12) имеет вид

$$\begin{aligned} x = -\frac{1}{3\alpha\gamma} \left\{ \frac{1}{2} \ln \frac{\delta^2 + \gamma^2}{\delta^4 - \gamma\delta^2 + \gamma^2} - \sqrt{3} \left[\operatorname{arctg} \frac{2\delta^2 - \gamma}{\gamma\sqrt{3}} - \right. \right. \\ \left. \left. - \operatorname{arctg} \left(-\frac{1}{\sqrt{3}} \right) \right] \right\}, \end{aligned}$$

где

$$\alpha = \frac{58}{11 \cdot 126} \frac{H_a^2}{Re}, \quad \gamma = \sqrt[3]{\frac{126 \cdot 240 \cdot Re}{29 \cdot \rho \cdot H_a^2}} \quad (13)$$

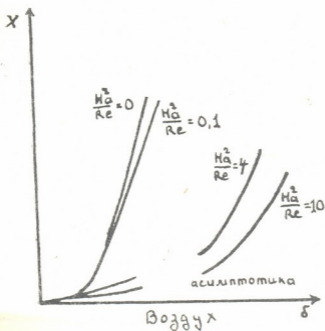


Рис. 1

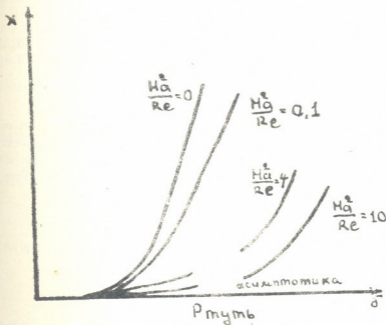


Рис. 2



Сравнение графиков толщин тепловых пограничных слоев без магнитного поля и с магнитным полем показывает (графики 1, 2), что толщина теплового пограничного слоя увеличивается с возрастанием внешнего магнитного поля. Здесь также нужно отметить, что воздействие магнитного поля на тепловой пограничный слой более существенно, чем на скоростной пограничный слой [2].

Тбилисский государственный университет

(Поступило 2.6.1972)

ფიზიკა

ჟ. შარიკაძე, ზ. კერესელიძე

სითბური სასაზღვრო ფენის მიხედვითი ბანგარეზება მაგნიტურ ველში მოთავსებული ვერტიკალური კედლისათვის

რეზიუმე

გამოკვლეულია სითბური სასაზღვრო ფენი ჯოულის სითბოს გათვალისწინებით. სასაზღვრო ფენის სისქის გრაფიკები გვიჩვენებს, რომ სითბური სასაზღვრო ფენის სისქე იზრდება მაგნიტური ველის ზრდასთან ერთად. აღმოჩნდა, რომ მაგნიტური ველის გავლენა სითბურ სასაზღვრო ფენზე უფრო მნიშვნელოვანია, ვიდრე სიჩქარულ სასაზღვრო ფენზე.

PHYSICS

J. V. SHARIKADZE, Z. A. KERESOLIDZE

APPROXIMATE CALCULATION OF THE THERMAL BOUNDARY LAYER OF A PLANE PLATE FOR A VERTICAL WALL PLACED IN MAGNETIC FIELD

Summary

Thermal boundary layer has been studied with due account of Joule heat. Curves of the latter show an increase of the layer thickness with increase of the magnetic field. It has also been found that the effect of the magnetic field on the thermal boundary layer is more significant than on the velocity boundary layer.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. М. Е. Швец. Прикладная механика и математика, т. XIII, вып. 3, 1949.
2. Д. В. Шарикадзе. Сообщения АН ГССР, 43, № 3, 1966.

М. М. МИРИАНАШВИЛИ (член-корреспондент АН ГССР),
 В. П. КОПАЛЕИШВИЛИ, Р. С. ПОПОВИДИ

О МЕТОДЕ ЛОКАЛЬНЫХ ТОЧЕК В ЗАДАЧАХ ДИФРАКЦИИ НА РЕШЕТКЕ

Решение задачи дифракции на решетках, составленных из цилиндров произвольного сечения, представляет значительную трудность. До настоящего времени в литературе имеются формальные решения указанной задачи, однако систематические исследования, дающие возможность довести задачу до численных расчетов, до сих пор не проводились. В частном случае решетки из полос имеются конкретные результаты [1, 2].

В настоящей работе обсуждается численный метод решения вышеуказанной задачи, названный методом локальных точек. В частном случае решеток из полос и круговых цилиндров показывается эффективность данного метода.

Пусть имеем систему, составленную из бесконечно длинных цилиндров, оси которых параллельны оси z и расположены в пространстве на одинаковых расстояниях d , образуя тем самым бесконечную решетку в плоскости yoz . Из подобных решеток, расположенных на расстоянии h друг от друга, создается многослойная система, исследование дифракционных свойств которой является целью данной работы. Параметрические уравнения контуров сечения цилиндров плоскостью xoy запишем в виде

$$x = x(t) + sh, \quad y = y(t) + nd, \quad 0 \leq t \leq 2\pi, \quad s = 0, 1, 2, \dots, S, \quad (1)$$

$$n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$$

Решетка облучается плоской электромагнитной волной

$$E_z^i = \exp\{-ik(x \cos \vartheta - y \sin \vartheta) - i\omega t\}. \quad (2)$$

Расстояние решеткой поле ищется методом вектор-потенциала и имеет вид

$$E_z^i = c_0 \sum_{s=0}^S \exp\{iksh \cos \vartheta\} \sum_{p=-\infty}^{+\infty} F(p, y) \cdot \Phi(p, x), \quad (3)$$

где

$$F(p, y) = Z_p^{-1} \cdot \exp\{iy(\alpha_p + k \sin \vartheta)\}, \quad Z_p = \sqrt{D^2 - (p - D \sin \vartheta)^2},$$

$$\alpha_p = \frac{2\pi p}{d}, \quad D = \frac{d}{\lambda},$$

$$\Phi(p, x) = \int_L j(t) \cdot \exp\{i\alpha_p y(t)\} \cdot \exp\left\{i \frac{2\pi}{d} |x - x(t) + sh| Z_p\right\} dt,$$

$j(t)$ является неизвестной величиной, к определению которой сводится задача. Для слоя с индексом s ее можно искать в виде ряда

$$j_s(t) = \sum_{q=0}^Q a_{sq} \cdot f_q(t). \quad (4)$$

Здесь $f_q(t)$ —известные функции из определенного класса, $a_q = a'_q + i a''_q$ — комплексные неизвестные амплитуды, которые определяются из граничных условий—равенства нулю тангенциальной составляющей суммарного электрического поля в конечном числе локальных точек на поверхности элемента решетки, равном числу неизвестных амплитуд в выражении (4):

$$\left. \begin{aligned} (E_z^i + E_z^e) &= 0, & \mu &= 0, 1, 2, \dots, Q, \\ x &= x(t_\mu) - \nu h, & \nu &= 0, 1, 2, \dots, S, \\ y &= y(t_\mu), \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

В случае однослойной решетки из полос шириной $2a$ рассматриваются следующие конкретные аппроксимации плотности тока (4):

1. Разложение в ряд Фурье

$$j(t) = \sum_{q=-Q}^{+Q} a_q \exp \left\{ i \frac{2\pi q}{d} \cdot t \right\}, \quad -a \leq t \leq a. \quad (6)$$

2. Разложение в ряд Фурье с учетом особенности на ребре

$$j(t) = \frac{1}{\sqrt{1 - (y'/a)^2}} \sum_{q=-Q}^{+Q} a_q \exp \left\{ i \frac{2\pi q}{d} \cdot t \right\}. \quad (7)$$

3. Разложение по полиномам Чебышева с учетом особенности на ребре

$$j(t) = \frac{1}{\sqrt{1 - (y'/a)^2}} \sum_{q=0}^Q a_{2q} T_{2q}. \quad (8)$$

Тогда в каждом частном случае функция $\Phi(p, x)$ в выражении (3) соответственно принимает вид

$$1) \quad \Phi(p, x) = \sum_{q=-Q}^{+Q} a_q \frac{\sin \gamma}{\gamma} \cdot f_p(x),$$

$$f_p(x) = \exp \left\{ i \frac{2\pi}{d} |x| Z_p \right\}; \quad \gamma = \frac{2\pi a}{d} (q - p).$$

$$2) \quad \Phi(p, x) = \sum_{q=-Q}^{+Q} a_q J_0[\gamma] \cdot f_p(x).$$

$$3) \quad \Phi(p, x) = \sum_{q=0}^Q a_q J_{2q}(\alpha_p a) \cdot f_p(x).$$

Здесь J_0, J_{2q} —функции Бесселя.

Подставив значения полей в (5), получаем систему уравнений относительно неизвестных коэффициентов a_q , которая решалась на ЭВМ.

На рис. 1а приводится характер стремления прошедшего поля к своему предельному значению с увеличением числа гармоник в разложениях (6) — (8) при сохранении в сумме по p около 200 членов ($|p| \leq 100$). Сплошные линии, параллельные оси абсцисс, соответствуют точным значениям полей, которые взяты из [2], пунктирные кривые с крестиками относятся к случаю разложения (6), а только пунктиром обозначены результаты разложения (8). На рис. 1б сплошные линии имеют прежний смысл, пунктиром обозначены результаты разложения (7). Из приведенного материала очевидно, что учет особенности плотности тока улучшает скорость сходимости. Без учета особенности, как показали исследования в интервале $\frac{a}{\lambda} < 1$ при коэффициенте заполнения $\frac{2a}{d} = 0,5$ для достижения точности, при котором максимальное отклонение от

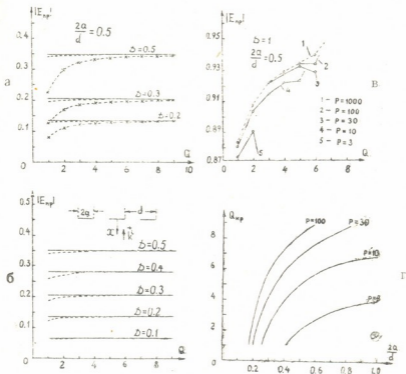


Рис. 1

точных значений составляет 1%, нужно брать $Q = 8$, в то время как при учете особенности уже при $Q = 4$ это отклонение составляет 0,5%.

Очевидно, что с увеличением числа Q решение должно стремиться к точному, однако при указанной точности ($|p| \leq 100$) и $Q > 9$ сходимость становится нерегулярной. На рис. 1в приводятся кривые зависимости прошедшего поля от числа гармоник в разложении тока при различной точности счета суммы по p в точке первого дифракционного резонанса, где решение является наиболее нерегулярным. Замечаем, что при малых точностях счета указанные выше нерегулярности появляются при меньших Q . Результаты численных исследований зависимости критического значения $Q_{кр}$ от точности счета и параметров решетки приводятся на рис. 1г, из которого видно, что $Q_{кр}$ зависит от коэффициента

заполнения решетки $2a/d$ и с увеличением числа гармоник Q в некоторых интервалах изменения $2a/d$ резко возрастает необходимая при этом точность счета суммы.

Исследования скорости сходимости решения в случае решетки из цилиндров круглого сечения показали аналогию со случаем полосок. Картина зависимости $Q_{кр}$ от параметров решетки подобна данной на рис. 1г.

В заключение можно сделать следующие выводы. Рассмотренным методом можно решить широкий круг задач дифракции электромагнитных волн на многослойной решетке, составленной из цилиндрических элементов произвольного поперечного сечения. Простота алгоритма решения задач и сравнительно небольшое время машинного счета позволяют быстро определять качественные характеристики системы. При расчетах необходимо учитывать нерегулярность, появляющуюся с увеличением числа гармоник в разложении тока. Для этого необходимо увеличивать точность счета элементов матрицы. В случае решетки, составленной из элементов с открытыми цилиндрическими поверхностями, т. е. с ребрами, для улучшения скорости сходимости результатов необходимо учитывать особенности тока на ребрах. С увеличением характерных размеров элементов решетки увеличивается минимальное количество необходимых локальных точек; если учесть, что величина Q ограничена сверху, то можно заключить, что в коротковолновом приближении предложенный метод становится малоэффективным.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 7.9.1972)

ფიზიკა

მ. მირიანაშვილი (საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი),
 ვ. კოპალეიშვილი, რ. პოპოვიდი

ლოკალურ წერტილთა მეთოდის შესახებ მისარზე დიფრაქციის
 ამოცანებში

რეზიუმე

გამოყენებულია ნებისმიერი განივკვეთის ცილინდრებისაგან შემდგარ უსასრულო მესერზე დიფრაქციის ამოცანის ამოხსნის რიცხვითი მეთოდი. ამოცანა ამოხსნილია ლოკალურ წერტილთა მეთოდით. დადგენილია მეთოდის გამოყენების საზღვრები.

PHYSICS

M. M. MIRIANASHVILI, V. P. KOPALEISHVILI, R. S. POPOVIDI

ON THE METHOD OF LOCAL POINTS IN PROBLEMS OF LATTICE DIFFRACTION

Summary

A numerical method is used to solve the problem of diffraction by an infinite lattice of cylinders with arbitrary cross sections. The problem is solved by the method of local points. The limits of application of the method are established.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Л. А. Вайнштейн. ЖТФ, 25, 5, 1955, 847.
2. В. П. Шестопалов. Метод задачи Римана—Гильберта в теории дифракции и распространения электромагнитных волн. Харьков, 1971.



А. Д. ЧУАДЗЕ

КОСМИЧЕСКОЕ ПОГЛОЩЕНИЕ СВЕТА ЗВЕЗД В ПОЯСЕ МЕСТНОЙ СИСТЕМЫ

(Представлено академиком Е. К. Харадзе 27.6.1972)

Еще в 1939 г. Е. К. Харадзе [1] и М. А. В а ш а к и д з е [2], подойдя к исследованию проблемы двумя различными методами, заключили, что так называемая Местная Система (МС), представляющая собой известную концентрацию ярких звезд, расположенную вдоль некоторой оси, наклоненной к галактической плоскости, не является иллюзорным явлением, обусловленным космическим поглощением света звезд, как это считалось рядом исследователей. Цитируемые работы были основаны на наблюдательных данных, относящихся к каптейновским площадкам 25, 48, 50, 73, 75, 97, 99 и 122. Площадки 48, 73, 97 и 122 лежат в области пояса МС, в районе наибольшего удаления к югу от галактического экватора, а остальные четыре расположены к северу от галактического экватора, симметрично по отношению к первым.

Результат, полученный в [2], базировался на доступном в то время наблюдательном, колориметрическом материале, весьма ограниченном как по количеству привлеченных к исследованию звезд с известными спектральными и цветовыми характеристиками, так и в смысле пространственного проникновения.

Мы задались целью заново исследовать методом цветовых избытков звезд космическое поглощение света в поясе МС в тех же площадках Каптейна, используя для этого более богатый и совершенный материал. В качестве такового нам послужил специально составленный нами каталог величин V , показателей цвета $B-V$, спектральных классов и классов светимостей 5102 звезд («Бюлл. Абастум. астрофиз. обсерв.» № 44).

Фотографический материал для спектральной классификации был получен на 70 см менисковом телескопе, а для определения показателей цвета — на анаберрационной камере Шмидта Абастуманской обсерватории. Сравнение определенных нами нормальных цветов с данными [3] показало, что наша система цветов довольно близка к системе [3]. Значения абсолютных величин M_v заимствованы из работы [4]. Для переводного множителя избирательного поглощения в полное было взято значение $R=3,0$, правомочность чего обоснована нами в [5].

При построении кривых межзвездного поглощения света отдельно для каждой области были использованы все звезды взятой области, имеющие оценки спектральных классов и определения избытков цвета (около 4 000 звезд во всех восьми площадках).

На рисунке показаны кривые межзвездного поглощения света в восьми избранных площадках Каптейна. Кривые сгруппированы попарно — в площадках пояса МС и в симметричных по отношению к галактическому экватору. По оси ординат отложены значения поглощения (A_V) в лучах V, а по оси абсцисс — истинные расстояния. На рисунке до 1 000 пс (в пределах чего наш материал является полным) одному делению соответствует 200 пс, а за этим расстоянием — 2 000 пс. Вертикальные прерывистые линии делят области различных масштабов.

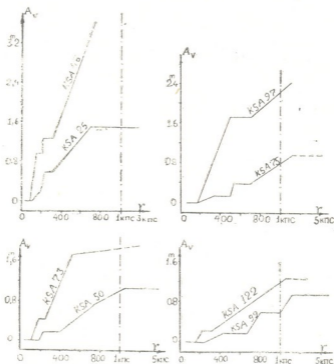


Рис. 1

На основе анализа приведенных кривых поглощения можно заключить следующее:

1. Ближайшие поглощающие пылевые облака в поясе МС находятся в среднем на 40 пс ближе к нам, чем в симметричной полосе (не учитывая удаление Солнца от галактической плоскости).

2. Пространственное поглощение света вдоль пояса МС несомненно больше, чем в симметричной полосе, причем до 1000 пс эта разница превышает 1^m в лучах V. Таким образом, применением более надежных современных данных полностью подтверждаются результаты работ [1, 2] о реальности существования Местной Системы.

3. Если из приведенных кривых образовать средние кривые поглощения для пояса МС и для симметричной полосы, то легко можно усмотреть, что наибольшая разница в поглощении наблюдается только до 400—500 пс. Дальше этого расстояния разница остается практически неизменной.

4. На расстоянии 500 пс среднее поглощение в лучах V в поясе МС равно $1^m 52$, а на расстоянии 1 клс — $2^m 19$. Полученный А. С. Шаровым [6] результат о величине поглощения на клс ($a_0 = 2^m$ и более) вдоль большого круга, близкого к поясу МС, находится в хорошем согласии с вычисленным нами значением поглощения на первый клс.

Академия наук Грузинской ССР
Абастуманская астрофизическая обсерватория

(Поступило 30.6.1972)

ასტრონომია

ა. ჭუაძე

ადგილობრივი სისტემის სარტყელში ვარსკვლავთ სინათლის
ვარსკვლავთგორისათვის შთანთქმა

რეზიუმე

ფერის სიჭარბეთა მეთოდით 5102 ვარსკვლავის V სიდიდეების, B—V ფერების, სპექტრებისა და ნათობათა კატალოგის საფუძველზე შესწავლილია სინათლის კოსმოსური შთანთქმა ე. წ. ადგილობრივი სისტემის ზოლის ოთხ არეში და მის სიმეტრიულ არეებში. აგებულია შთანთქმის ჰემსფერო მანძილებზე დამოკიდებულების მრუდები. ნაჩვენებია, რომ ადგილობრივი სისტემის ზოლში შთანთქმა საშუალოდ 1^m -ით უფრო მეტია, ვიდრე მის სიმეტრიულ უბნებში. ამავე დროს მაქსიმალური განსხვავება შთანთქმის მნიშვნელობათა შორის შეინიშნება მზიდან მხოლოდ 400—500 პს მანძილებამდე, რის შემდეგ იგი პრაქტიკულად ერთ დონეზე რჩება.

ASTRONOMY

A. D. CHUADZE

INTERSTELLAR ABSORPTION OF LIGHT IN THE LOCAL SYSTEM BELT

Summary

Interstellar absorption of light in four areas of the Local System belt and in the areas symmetric to it has been studied by the colour excess method on the basis of the catalogue of B—V colours, spectra and luminosity for 5102 stars. The absorption curves drawn show that the absorption in the Local System belt is, on an average, 1 mag. more than that in the symmetric area. At the same time the maximal difference among the absorption values is observable only at 400—500pc from the Sun, whereas at distances farther than this it remains practically at the same level.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Е. К. Харадзе. Бюлл. Абастум. астрофиз. обсерв., № 4, 1940, 39.
2. М. А. Вашакидзе. Бюлл. Абастум. астрофиз. обсерв., № 4, 1940, 27.
3. H. L. Johnson, W. W. Morgan. *Aph. J.*, 117, 3, 1953, 313.
4. T. H. Schmidt-Kaler. *Landolf-Börnstein: Numerical Data and Functional Relationships in Science and Technology, Gruppe VI, Band 1*, p. 297—304. Springer-Verlag, Berlin, 1965.
5. А. Д. Чуадзе. *Астрон. циркуляр*, № 610, 1971.
6. А. С. Шаров. *Астрон. журн.*, № 5, 40, 1963, 900.



Б. К. БАЛАВАДЗЕ (член-корреспондент АН ГССР), П. Ш. МИНДЕЛИ

К ВОПРОСУ О РЕДУКЦИЯХ СИЛЫ ТЯЖЕСТИ НА МОРЕ

При решении геолого-геофизических задач гравиметрическим методом вряд ли у кого-нибудь возникает сомнение в целесообразности применения на суше местной топографической редукции. Вычисленные в этой редукции аномалии силы тяжести при соответствующем подборе средних значений плотности промежуточного слоя и рельефа местности освобождаются от гравитационного влияния внешних масс, не представляющих интереса для исследователя. Следовательно, эти данные отображают гравитационное влияние аномальных масс, расположенных главным образом в земной коре и поэтому в комплексе с другими геолого-геофизическими данными успешно используются для исследования ее строения и физических свойств.

Измеренные же на морских пространствах значения силы тяжести редуцируются, в частности, по Буге при замещении плотности водных масс массами со средней плотностью $2,67 \text{ г/см}^3$. Против этой классической редукции силы тяжести на морях и океанах, считавшейся до последнего времени неизбежной, появились в печати в порядке обсуждения первые возражения, выдвинутые Н. Б. Сажинной и Н. П. Грушинским [1, 2]. Эти авторы считают, что введение редукции Буге в принятом понимании для морей и океанов только затушевывает естественную картину аномального гравитационного поля, и предлагают ограничиться приведением наблюдаемых значений силы тяжести к уровню моря с учетом поправки Прюя. Кроме того, Н. П. Грушинский [2], исследовав для океанических пространств зависимости аномалий Фая и Буге от толщины земной коры, приходит к выводу, что аномалия Буге обнаруживает зависимость от рельефа до океанов и поэтому нет смысла интерпретировать ее в связи с изучением строения земной коры.

В. В. Федюнский [3], отстаивая традиционную систему вычисления аномалий Буге на морях, не разделяет приведенную выше точку зрения относительно отказа от заполнения морских и океанических акваторий массами до средней плотности $2,67 \text{ г/см}^3$ и использования аномалий Буге для исследования строения земной коры под водными бассейнами.

Доводы Н. Б. Сажинной и Н. П. Грушинского против применения редукции Буге на море, по нашему мнению, обоснованы. В самом деле, введение поправки Буге, во-первых, резко повышает уровень аномалии в морских акваториях и, как будет показано ниже, сглаживает картину распределения локальных аномалий, которые могли быть полезны при геологической интерпретации поля; во-вторых, оно требует учета влияния рельефа морского дна, что по ряду причин не всегда выполняется с требуемой точностью или попросту не выполняется, а это обстоятельство влечет за собой ошибки в пределах нескольких десятков миллигал; в-третьих, при количественной интерпретации аномалий Буге на морях может без внимания остаться тот факт, что под вымышленным слоем со средней плотностью $2,67 \text{ г/см}^3$ на дне моря залегает слой осадочных отложений с меньшей плотностью. Этот слой в ряде случаев

продолжается в верхних горизонтах сопредельной суши, образуя приморские депрессии, заполненные легкими породами. Спрашивается, почему эти и другие депрессии изучаемой области не пополняются массами до средней плотности земной коры, чтобы таким образом привести их в соответствие с тем, что сделано на море. Однако все это делать, конечно, нерационально, а узаконенная операция по заполнению только морских акваторий дополнительной массой делает затруднительным раскрытие физической природы аномалии Буге на море.

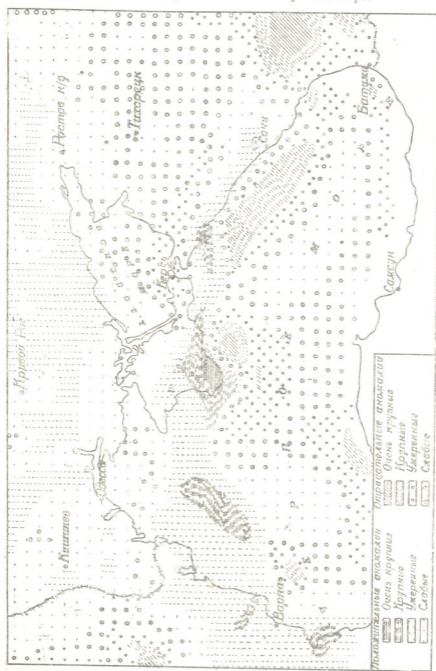


Рис. 1. Схема аномалии силы тяжести в гидрогеографической редукции в области Черного моря

Если мы согласимся с тем, что измеренные в море значения силы тяжести g приводят к геонду по формуле

$$g_0 = g - 0,3086 h + 0,0836 h\sigma,$$

где σ — плотность морской воды и h — глубина пункта наблюдений ниже уровня моря, то редуцированное g_0 будет свободно от ощутимых искажений. Это, несомненно, важное достоинство данной редукции, которое может обеспечить вывод точных значений аномалии силы тяжести на морских и океанических пространствах, составляющих 2/3 поверхности земного шара. Правда, распределение аномалии в этой новой редукции не будет более характеризоваться зеркальным отображением в ней рельефа поверхности твердой части Земли, свойственным аномальному полю по Буге. Думается, что потеря этой закономерности с избытком окупается полученной реальной картиной распределения аномалии силы тяжести.

Суммируя сказанное, считаем, что аномалии силы тяжести на водных пространствах целесообразнее вычислять в редукции Проя, а на континентах — в местной топографической. Объединяя их, Б. К. Балавадзе рекомендует дать этой смешанной аномалии название «гидротопографическая аномалия».

В этой редукции нами построена схема для аномалии бассейна Черного моря. В отличие от ранее составленной схемы аномалии Буге, на этой схеме четко выделяются отдельные центры крупных положительных аномалий, расположенных в районах восточнее Варны, западнее Сочи и Новороссийска. Горного Крыма и сопредельной юга акватории и др. Общий фон представлен знакопеременным полем среднего значения.

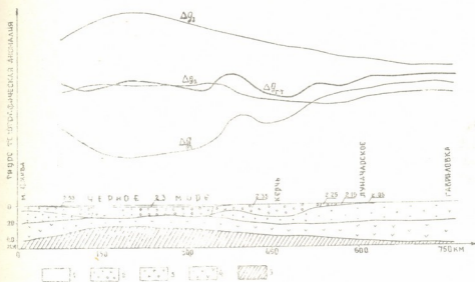


Рис. 2. Гравиметрический профиль и разрез строения земной коры по профилю Гавриловка—м. Джиза: 1—морская вода, 2—осадочные отложения, 3—гранитный слой, 4—базальтовый слой, 5—подкоровый субстрат

Количественная интерпретация по гидротопографической аномалии, выполненная в этом бассейне с целью изучения строения земной коры вдоль ряда профилей, привела в основном к тем же результатам, что и

по аномалиям Буге [4]. В качестве примера можно привести разрез земной коры по профилю Гавриловка — Черное море — м. Джива (рис. 2). Заметим, что небольшие расхождения между старым и новым разрезами вполне были компенсированы неучтенным правитационным влиянием рельефа дна Черного моря в аномалиях Буге. Следовательно, нет основания утверждать [2], что аномалии Буге на морях и океанах пригодны для изучения строения земной коры. Вид редукции, как справедливо указывал А. А. Михайлов [5], является вопросом удобства и не меняет результатов интерпретации.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт геофизики

(Поступило 23.6.1972)

გეოფიზიკა

ბ. ბალავაძე (საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი), პ. შინდელი

ზღვებზე სიმძიმის ძალის რედუქციის საკითხისათვის

რეზიუმე

განხილულია სიმძიმის ძალის რედუქციის საკითხი ზღვებისა და ოკეანეებისათვის. დასაბუთებულია ახალი სახის ჰიდრო-ტოპოგრაფიული რედუქციის შემოღების მიზანშეწონილობა. შედგენილია სიმძიმის ძალის ანომალიის სქემა ამ სახის რედუქციაში (ნახ. 1) და მოცემულია მისი მოკლე დახასიათება. ნაჩვენებია ამ ანომალიის გამოყენების შესაძლებლობა ქერქის აგებულების შესასწავლად.

GEOPHYSICS

B. K. BALAVADZE, P. Sh. MINDELI

ON THE REDUCTION OF GRAVITY OVER SEAS

Summary

The problem of reduction of gravity for seas and oceans is investigated. The advisability of introducing a new-type hydrographic reduction is demonstrated. The scheme of gravity anomalies in the proposed new type of reduction is drawn (Fig. 1) and described in brief. The feasibility of using this anomaly in investigating the Earth's crust is shown.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Н. П. Грушинский, Н. Б. Сажина. ДАН СССР, т. 184, № 2, 1969, 133.
2. Н. П. Грушинский. Сб. «Морские гравиметрические исследования», вып. 5, М., 1970.
3. В. В. Федьинский. Сб. «Морские гравиметрические исследования», вып. 5, М., 1970.
4. Б. К. Балаваძე, პ. შ. Миндели. Сб. «Сейсмические исследования», № 6, М., 1964.
5. А. А. Михайлов. Курс гравиметрии и теории фигуры Земли. М., 1939.

В. Д. ЭРИСТАВИ

ОТДЕЛЕНИЕ БЕРИЛЛИЯ ОТ ВОЛЬФРАМА И МОЛИБДЕНА
 НА КАРБОНАТНОЙ ФОРМЕ АНИОНИТА АВ-17

(Представлено академиком Г. В. Цицишвили 28.6.1972)

Проведенное исследование сорбционного поведения ряда элементов на карбонатных формах анионитов АВ-17, АВ-16, ЭДЭ-10 и АН-2Ф позволило установить возможность отделения бериллия от Ni, Cu, Al и Fe на карбонатной форме анионита АВ-17 (диаметр колонки 1,6 см, высота слоя сорбента 4,5 см) [1] и от Ni, Cu, Al, Fe, Ti и V на этом же сорбенте, но при высоте слоя 15 см [2]. Наряду с этими элементами, определению бериллия мешают также вольфрам и молибден [3, 4].

При изучении влияния природы, концентрации и скорости потока элюента (в качестве элюентов исследовались растворы карбоната аммония и гидроксиды натрия разных концентраций), а также высоты слоя сорбента на десорбцию бериллия, вольфрама и молибдена с карбонатных форм анионитов АВ-17, АВ-16 и ЭДЭ-10 [1, 2, 5—8] было установле-

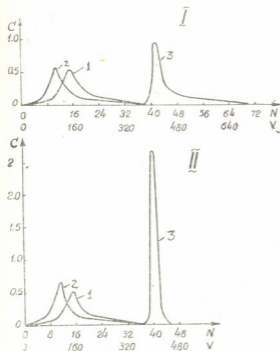


Рис. 1. Отделение бериллия от вольфрама и молибдена на карбонатной форме анионита АВ-17: С—содержание элементов в фракции элюата, мг/10 мл; №—номера фракций элюата; v—объем элюата, мл; I—комбинированное элюирование элементов 1 и 5N растворами $(NH_4)_2CO_3$; II—комбинированное элюирование элементов 1N раствором $(NH_4)_2CO_3$ и 3N раствором NaOH; 1—выходная кривая вольфрама; 2—выходная кривая молибдена; 3—выходная кривая бериллия

но, что при последовательном элюировании элементов с карбонатной формы анионита АВ-17 1 и 5N растворами $(NH_4)_2CO_3$ или же 1N раствором $(NH_4)_2CO_3$ и 3N раствором NaOH при высоте слоя сорбента

15 см первый элюат содержит вольфрам и молибден, а второй — бериллий (см. рис. 1).

Как видно из рисунка, при пропускании через колонку с карбонатной формой анионита АВ-17 (на которой предварительно сорбируются бериллий, вольфрам и молибден) 370 мл 1N раствора $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ вольфрам и молибден, в отличие от бериллия, количественно вымываются. Бериллий, образуя довольно прочный карбонатный комплекс в фазе ионита, обладает большим сродством к карбонатной форме сорбента, чем вольфрам и молибден, сорбция которых на анионитах в CO_3^{2-} -форме протекает по механизму ионного обмена:



Это, очевидно, можно объяснить тем, что вольфрам и молибден в растворе находятся в виде ионов $[\text{W}_{12}\text{O}_{40}]^{6-}$ и $[\text{Mo}_7\text{O}_{24}]^{6-}$, которые ввиду их больших размеров с трудом диффундируют вовнутрь зерна («ситовой эффект») и сорбируются на поверхности сорбента.

Все вышесказанное позволило нам разработать методику отделения бериллия от вольфрама и молибдена.

Анализируемый раствор с рН 2,5⁽¹⁾, содержащий ионы Ве, W и Мо, со скоростью фильтрации 1 мл/мин пропускается через колонку с карбонатной формой анионита АВ-17 (диаметр колонки 1,6 см, высота слоя набухшего сорбента 15 см). После промывания этой колонки порцией дистиллированной воды (15 мл) через нее со скоростью фильтрации

Определение бериллия после его отделения от вольфрама и молибдена

№ п/п	Взято, мг			Определено бериллия после его отделения на карбонатной форме анионита АВ-17				Определено бериллия берилло-новым методом в присутствии комплексаона III, мг	Относительная ошибка, %
	Ве	W	Мо	Элюент 5N раствор $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$		Элюент 3N раствор NaOH			
				Определено бериллия в элюате, мг	Относительная ошибка, %	Определено бериллия в элюате, мг	Относительная ошибка, %		
1	0,0	5,0	5,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0
2	1,0	5,0	5,0	0,990	-1,0	0,988	-1,2	0,910	-6,0
3	0,5	5,0	5,0	0,493	-1,4	0,42	-1,6	0,440	-12,0
4	0,1	5,0	5,0	0,096	-4,0	0,104	+4,0	0,085	-14,0
5	0,05	5,0	5,0	0,051	+2,0	0,047	-6,0	0,054	+8,0
6	0,01	5,0	5,0	0,0092	-8,0	0,0095	-5,0	0,008	-20,0

5 мл/мин пропускаются 370 мл 1N раствора $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, вымывающего вольфрам и молибден. Затем для десорбции бериллия через эту колонку с той же скоростью фильтрации пропускают 300 мл 5N раствора $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ или же 80 мл 3N раствора NaOH.

(¹) Выбор данного рН мотивируется следующим. В случае более высоких значений рН при анализе сплавов, содержащих Ве, W и Мо, железо, сопутствующее им, может выпасть в осадок до пропускания через ионит и соосадить другие элементы. Н-ионы создающие рН 2,5 не влияют на механизм сорбции, а лишь незначительно уменьшают емкость сорбента.

Бериллий в бериллийсодержащей фракции элюата определялся фотометрическим методом с использованием арсеназо I в качестве реагента (13, стр. 72).

Оба из предложенных для элюирования бериллия элюента имеют свои положительные и отрицательные стороны. Использование раствора гидроокиси натрия в качестве элюента ускоряет ход анализа, однако для последующих разделений ионит необходимо вновь переводить в карбонатную форму. Разделение элементов с применением карбоната аммония при элюировании бериллия дает возможность использовать ионит без регенерации.

Проверка описанного выше метода проводилась на искусственных смесях (см. таблицу). Для оценки методики при определении бериллия в искусственных смесях после отделения его от W и Mo на CO_3^{2-} -форме анионита параллельно определялся бериллий с использованием наиболее распространенного в настоящее время фотоколориметрического бериллонового метода в присутствии комплексона III (13, стр. 71).

Как видно из данных, приведенных в таблице, точность определения бериллия с арсеназо I после отделения его от W и Mo гораздо выше, чем с бериллоном II в присутствии комплексона III.

Приведенные в таблице результаты позволяют рекомендовать метод отделения бериллия от вольфрама и молибдена на CO_3^{2-} -форме анионита АВ-17 для использования в аналитической практике при определении бериллия в различных природных и промышленных объектах.

Грузинский политехнический институт
им. В. И. Ленина

(Поступило 29.6.1972)

ანალიტიკური ქიმიის

3. ვაჩიშვილი

ბერილიუმის დაცილებვა ვოლფრამისა და მოლიბდენისაგან
ანიონიტ АВ-17-ის კარბონატულ ფორმასზე

რეზიუმე

მოცემულია ანიონიტ АВ-17-ის კარბონატულ ფორმასზე ვოლფრამისა და მოლიბდენისაგან ბერილიუმის დაცილების მეთოდი (იონგაცვლითი სვეტის დიამეტრია 1,6 სმ; ანიონიტის სიმაღლე სვეტში 15 სმ). 1 და 5N $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ -ის ან 1N $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ და 3N NaOH-ის ხსნარით თანმიმდევრული ელუირების შედეგად, პირველი ელუატი შეიცავს ვოლფრამსა და მოლიბდენს, ხოლო მეორე ელუატი ბერილიუმს. ბერილიუმის განსაზღვრის ფარდობითი ცდომილება მისი ვოლფრამისა და მოლიბდენისაგან დაცილების პირობებში 8%-ს არ აღემატება.

ANALYTICAL CHEMISTRY

V. D. ERISTAVI

SEPARATION OF BERYLLIUM FROM TUNGSTEN AND
MOLYBDENUM ON THE CARBONATE FORM OF
ANION-EXCHANGER AB-17

Summary

A method is proposed for the separation of beryllium from tungsten and molybdenum on the CO_3 form of anion-exchanger AB-17 column-

diam.: 1.6 cm, height of swollen sorbent layer 15 cm. As a result of consecutive elution of 1 N and 5 N by means of $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ or of 1 N by means of $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ and 3 N by means of NaOH the first eluate contains tungsten and molybdenum and the second beryllium. The relative error of the determination of beryllium after its separation from tungsten and molybdenum does not exceed $\pm 8\%$.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Д. И. Эристави, В. Д. Эристави, Ш. А. Кекелия. Сообщения АН ГССР, 59, № 2, 1970, 325.
2. Д. И. Эристави, В. Д. Эристави, Ш. А. Кекелия. *Chemické zvesti.* 25, 1971, 148.
3. А. В. Новоселова, Л. Р. Бацанова. Аналитическая химия бериллия. М., 1966, 72, 76.
4. З. Марченко. Фотометрическое определение элементов. М., 1971, 112.
5. Д. И. Эристави, В. Д. Эристави, А. Г. Данелия. Сообщения АН ГССР, 56, № 1, 1969, 85.
6. Д. И. Эристави, В. Д. Эристави, А. Г. Данелия. Сообщения АН ГССР, 64, № 1, 1971, 61.
7. Д. И. Эристави, В. Д. Эристави, А. Г. Данелия. Сообщения АН ГССР, 65, № 2, 1971.
8. Д. И. Эристави, В. Д. Эристави, А. Г. Данелия. Труды ГПИ имени В. И. Ленина, № 4, 35, 1970.

Е. М. БЕНАШВИЛИ

РАЗДЕЛЕНИЕ КЕРОСИНОВОЙ ФРАКЦИИ НЕФТИ ПРИ ПОМОЩИ ТИОМОЧЕВИННЫХ АДДУКТОВ И МЕТОДА ТЕРМОДИФфуЗИИ

(Представлено академиком Х. И. Арешидзе 3.5.1972)

Для исследования таких сложных углеводородных смесей, какими являются керосиновые фракции нефти, обычно применяются различные комплексные методы разделения. За последнее время метод жидкостной термической диффузии все шире применяется для разделения и изучения состава нафтеновой и парафино-нафтеновой части керосино-тазоновых фракций [1—5].

В данной работе мы применили метод термической диффузии [5] и структурно-группового анализа [1] для исследования продуктов разделения тиомочевинной парафино-нафтеновой части керосиновой фракции.

Исследуемая фракция 200—300°C анастасьевской нефти была предварительно деароматизирована путем хроматографической адсорбции на силикателе марки КСМ. Полученная при этом парафино-нафтеновая смесь углеводородов (т. к. 223—281°, n_D^{20} 1,4534; d_4^{20} 0,8275) обрабатывалась кристаллической тиомочевинной при комнатной температуре и в весовом отношении 1:1 фракции и реагента. Перемешивание производилось в течение 1 часа с применением метилового спирта в качестве активатора (15—20%). После разложения образовавшегося комплекса была выделена смесь углеводородов (т. к. 217—278°, n_D^{20} 1,4445; d_4^{20} 0,8115) в количестве 16% на деароматизированную фракцию.

Углеводородная смесь, выделенная тиомочевинной (ТМ), и фильтрат (Ф), содержащий углеводороды, не образующие аддукты с тиомочевинной, подвергались далее термодиффузионному разделению. Для этой цели применялась колонка высотой 110 см с зазором между холодной и горячей стенками 0,3 мм и эффективностью деления 98,3%. Разделение производилось в течение 8,5 часа при температуре холодной стенки 16° и горячей 116°. Смеси углеводородов в количестве по 53 мл разделялись на 10 приблизительно равных по объему фракций, которые отбирались из колонки в нисходящей последовательности.

Физико-химические свойства узких фракций термодиффузионного разделения представлены в табл. 1, 2 и на рис. 1.

Данные этих таблиц показывают, что первые три фракции для обоих продуктов разделения представляют собой смеси парафиновых углеводородов с незначительной примесью моноциклических нафтенов и мало отличаются друг от друга как по физическим свойствам, так и по содержанию нафтеновых колец. Но, начиная с четвертых фракций, разница между этими показателями растет и кривые 1, 2 и 3, 4 на рис. 1 значительно расходятся. Для фильтрата физические показатели становятся гораздо более высокими и, вместе с тем, значительно увеличивается содержание нафтеновых колец. Значение этих же показателей

для аналогичных фракций комплексообразующих углеводородов гораздо ниже, и их изменение происходит в более узком интервале (см. табл. 1, 2). Кроме того, среднее число нафтеновых колец для ТА значительно ниже, а доля углерода, приходящаяся на парафиновые цепи, гораздо выше, чем для Ф.

Таблица 1

Физико-химические показатели узких фракций термодиффузионного разделения смеси углеводородов, выделенных тиомочевинной из анастасьевской нефти

Фракции	n_D^{20}	d_4^{20}	Молекулярный вес	Среднее число нафтеновых колец в молекуле по п—d—М	Содержание углерода, %	
					Нафтеновые кольца	Парафиновые цепи
Смесь углеводородов, выделенная тиомочевинной	1,4445	0,8115	205,3	1,1	43,6	56,4
Полученные после термодиффузионного разделения:						
1	1,4350	0,7795	208,8	0,3	11,8	88,2
2	1,4385	0,7808				
3	1,4417	0,7977				
4	1,4440	0,8026				
5	1,4480	0,8160	196,6	1,2	46,7	53,3
6	1,4500	0,8184				
7	1,4520	0,8253	188,0	1,9	70,4	29,6
8	1,4543	0,8294				
9	1,4572	0,8350				
10	1,4645	0,8604				

Таблица 2

Физико-химические показатели узких фракций термодиффузионного разделения фильтрата после выделения тиомочевинных аддуктов из анастасьевской нефти

Фракции	n_D^{20}	d_4^{20}	Молекулярный вес	Среднее число нафтеновых колец в молекуле по п—d—М	Содержание углерода, %	
					Нафтеновые кольца	Парафиновые цепи
Фильтрат	1,4540	0,8329	199	1,5	54,6	45,4
Полученные после термодиффузионного разделения:						
1	1,4328	0,7747	193	0,3	12,4	87,6
2	1,4370	0,7856				
3	1,4420	0,8012				
4	1,4470	0,8128				
5	1,4529	0,8209	220	1,3	45,8	54,2
6	1,4578	0,8370				
7	1,4600	0,8463	219	2,5	76,6	23,4
8	1,4665	0,8633				
9	1,4708	0,8735				
10	1,4765	0,8903				

Вышеизложенное дает основание считать, что в ТА преобладают парафиновые углеводороды, а нафтены, входящие в ее состав, характеризуются меньшей циклическостью и наличием, по-видимому, парафиновых разветвлений компактного строения.

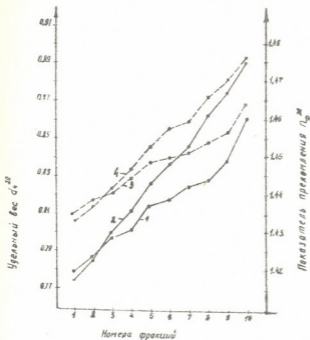


Рис. 1. Кривые изменения удельного веса (1,2) и показателя преломления (3,4) соответственно для ТА и Ф при термодиффузионном разделении

Фильтрат представляет собой смесь полициклических нафтенов с небольшим количеством боковых парафиновых цепей. Вероятно, гибридные формы этих высокомолекулярных углеводородов, содержащие несколько циклов, не могут проникать во внутрипризматические полости каналов, образованных в комплексах молекулами тиомочевинны (поперечное сечение $\sim 7\text{\AA}$), и аддукты не образуются.

За содействие в проведении термодиффузионного разделения выражаю глубокую благодарность чл.-кор. АН ГССР Л. Д. Меликадзе.

Академия наук Грузинской ССР
Институт физической и органической химии
им. П. Г. Меликишвили

(Поступило 4.5.1972)

ორბანული ჟიჟი

ა. ბანაშვილი

კეროსინის ფრაქციის დაყოფა თიომარდოვანას ადშტაბის და თერმოდირფუზიის მეთოდით

რეზიუმე

შესწავლილია დეარმატიზებული კეროსინის ფრაქციის თიომარდოვანათი დაყოფის პროდუქტები თერმოდირფუზიისა და სტრუქტურულ-კვანტური ანალიზის მეთოდებით. ნაჩვენებია, რომ თიომარდოვანასთან შეერთების პროდუქტი დიდი რაოდენობით შეიცავს პარაფინულ ნახშირწყალბადებს, ხოლო ნაფტენები ციკლების მცირე შემცველობით ხასიათდება.

E. M. BENASHVILI

SEPARATION OF THE KEROSENE FRACTION BY THIOCARBAMIDE
ADDUCTS AND BY THE THERMODIFFUSION METHOD

Summary

The separation of dearomatized kerosene fraction with the aid of thiocarbamide adducts has been carried out. The products of separation have been investigated by the methods of thermodiffusion and structural-group analysis.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. К. Ван-Нес, Х. Ван-Вестен. Состав масляных фракций нефти и их анализ, М., 1954, 162—164.
2. Е. М. Бенашвили. Сообщения АН ГССР, 65, № 1, 1972, 69.
3. К. И. Зимина, А. А. Полякова, А. А. Симеонов. Нефтепереработка и нефтехимия, № 8, 1967, 5.
4. Н. Г. Бекаури, Т. С. Шакарашвили, А. А. Симеонов, Э. Д. Гецадзе, К. И. Зимина. Сообщения АН ГССР, 51, № 3, 1968, 591.
5. С. Гала, М. Кураш, С. Ланда. Сб. «Технология топлива», 7. Прага, 1964, 54.



УДК 547.29

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Г. Ш. ПАПАВА, И. С. ХИТАРИШВИЛИ, С. В. ВИНОГРАДОВА,
 В. В. КОРШАК (чл.-кор. АН СССР)

СИНТЕЗ СМЕШАННЫХ БЛОК-ПОЛИАРИЛАТОВ НА ОСНОВЕ
 ПОЛИТЕТРАМЕТИЛЕНОКСИДА

(Представлено членом-корреспондентом Академии Л. Д. Меликадзе 17.5.1972)

Настоящее исследование посвящено смешанным блок-полиарилатам, содержащим в качестве блочного компонента политетраметиленоксид (НО/(СН₂)₄О/Н, молекулярный вес ~ 2000). Полимеры были получены методом низкотемпературной поликонденсации при 15°C в ацетоне. В качестве третичного амина использовался триэтиламин. Изучение свойств синтезированных полимеров показало (табл. 1 и 2), что введение политетраметиленоксида в полиарилатную цепь вызывает модификацию свойств полиарилатов. Судя по данным термомеханического исследования (рис. 1), чем больше в полимерной цепи содержание политетраметиленоксида, тем раньше начинает полимер деформироваться. Так, у полимеров с большим содержанием политетраметиленоксида (от 30 вес. % и выше) довольно отчетливо проявляется высокоэластическое состояние (кривые 3, 4 рис. 1). Однако увеличение содержания блочно-

Таблица 1

Смешанные блок-полиарилаты на основе 4,4-(гексагидро-4,7-метилениндаи-5-илден) дифенола (II), политетраметиленоксида (ПТО) и хлорангидридов терефталевой (Т) и изофталевой (И) кислот

№ п/п	Исходные вещества и их соотношение, моли	Содержание блочного компонента, вес. %	Выход полимера, %	$\eta_{\text{вр}}, \frac{\text{дл}^*}{\text{г}}$	Температура размягчения полимера в капилляре, °С
	ПТО : II : Т				
1	0 : 1 : 1	0	95	1,24	360—375
2	0,05 : 0,95 : 1	18,7	95	0,80	290—310
3	0,1 : 0,9 : 1	32,3	95	0,70	270—280
4	0,2 : 0,8 : 1	50,9	90	0,50	240—250
5	0,3 : 0,7 : 1	62,8	90	0,45	210—225
6	0,5 : 0,5 : 1	77,5	90	0,40	192—200
7	0,7 : 0,3 : 1	86,1	85	0,30	140—145
8	0,9 : 0,1 : 1	91,7	85	0,30	126—135
9	1 : 0 : 1	93,8	90	0,20	100—105
	ПТО : II : И				
10	0 : 1 : 1	0	90	0,48	290—295
11	0,1 : 0,9 : 1	32,3	90	0,35	216—220
12	0,2 : 0,8 : 1	50,9	90	0,30	180—185
13	0,5 : 0,5 : 1	62,8	85	0,30	148—156
14	1 : 0 : 1	93,8	90	0,20	90—94

* Вязкость 0,5%-ного раствора полимера в хлороформе при 20°C.



го компонента в полимерной цепи способствует снижению температуры размягчения полимера. Так, полимер 2 табл. 1, содержащий до 20 вес. % блочного компонента, имеет еще довольно высокую температуру размягчения (около 300°C). Более высокое же содержание в полимерной цепи блочного компонента вызывает уже заметное снижение температуры размягчения полимеров (полимеры 4—8 табл. 1). Аналогичная картина наблюдается для смешанных блок-полиарилатов других бисфенолов с кардовой группировкой (табл. 2).

Таблица 2
Смешанные блок-полиарилаты на основе бисфенолов с кардовой группировкой (I и III)*, политетраметилепоксида и хлорангидрида терефталевой кислоты

№ п/п	Исходные вещества и их соотношение, моли	Содержание блочного компонента, вес. %	Выход полимера, %	$\eta_{\text{пр}}$, $\frac{\text{дл}^{**}}{\text{г}}$	Температура размягчения в капилляре, °C
	ПТО : I : Т				
1	0 : 1 : 1	0	95	0,58	360—375
2	0,05 : 0,95 : 1	20,1	95	0,50	300—320
3	0,1 : 0,9 : 1	34,3	90	0,40	280—290
4	0,3 : 0,7 : 1	64,8	90	0,35	225—240
5	0,5 : 0,5 : 1	78,7	90	0,35	193—205
6	0,7 : 0,3 : 1	86,6	85	0,30	140—150
7	0,9 : 0,1 : 1	91,4	88	0,25	125—135
8	1 : 0 : 1	93,8	90	0,20	100—105
	ПТО : III : Т				
9	0 : 1 : 1	0	95	0,88	360—380
10	0,1 : 0,9 : 1	31,1	85	0,55	270—280
11	0,2 : 0,8 : 1	49,6	85	0,50	240—250
12	0,5 : 0,5 : 1	76,7	90	0,35	180—188
13	0,7 : 0,3 : 1	85,6	85	0,30	140—145
14	0,9 : 0,1 : 1	91,6	83	0,30	132—135
15	1 : 0 : 1	93,8	90	0,20	100—105

* Бисфенол I с кардовой группировкой—4,4'-(2-норборнитиден)дифенол, бисфенол III—4,4'-(декагидро-1,4—5,8-диметилнафт-2-илден)дифенол.

** Вязкость 0,5%-ного раствора полимера в хлороформе при 20°C.

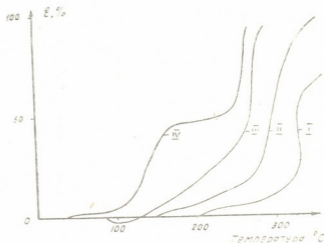
На свойства смешанных блок-полиарилатов заметное влияние оказывает и строение дикарбоновой кислоты. Температура размягчения смешанных блок-полиарилатов заметно снижается при замене терефталевой кислоты изофталевой (ср. полимеры 3, 4 и 6 табл. 1, размягчающиеся при 280, 250 и 200°C соответственно, с полимерами 11, 12 и 13 из той же таблицы, размягчающимися при 220, 185 и 166°C соответственно).

Сопоставление данных табл. 1 и 2 показывает, что структура бисфенола с кардовой группировкой не оказывает столь заметного влияния на температуру размягчения смешанных блок-сополимеров.

Наличие в полиарилатной цепи остатков политетраметилепоксида снижает термостойкость полимеров. Однако полимерам, содержащим до 35 вес. % этого компонента, все еще свойственна довольно высокая термостойкость. При увеличении содержания блочного компонента сверх этого количества термостойкость полимеров начинает уже заметно падать (термогравиметрические кривые некоторых полимеров даны на рис. 2).

Приведенные в табл. 1 и 2 смешанные блок-полиарилаты представляют собой белые порошкообразные вещества, хорошо растворимые в хлороформе, дихлорэтано, тетрачлорэтано, трикрезоле, диметилформами-

Рис. 1. Термомеханические кривые полимеров. Обозначения кривых соответствуют следующей нумерации полимеров из табл. 1: I—1, II—2, III—3 и IV—4



де и нерастворимые в серном эфире, ацетоне, спиртах. Из растворов многие из них образуют прозрачные, прочные пленки. Так, смешанные блок-полиарилаты 2 и 3 табл. 1 имеют прочность на разрыв ~ 860 кг/см² при 25°C, ~ 770 кг/см² при 100°C, ~ 380 кг/см² при 200°C и относительно се удлинение при разрыве $\sim 26\%$ при 25°C, $\sim 35\%$ при 100°C и $\sim 42\%$ при 200°C.

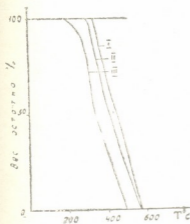


Рис. 2. Термогравиметрические кривые смешанных блок-полиарилатов. Обозначения кривых соответствуют следующей нумерации полимеров из табл. 1: I—1, II—3, III—6. Скорость нарастания температуры 4,5°/мин в воздушной среде

Диэлектрические свойства этих же полимеров имеют следующие значения: диэлектрическая проницаемость (при $f=50$ гц) 1,6—1,8; тангенс угла диэлектрических потерь $4 \cdot 10^{-3}$; удельное объемное сопротивление $> 1 \cdot 10^{17}$ при 25°C, $\sim 6 \cdot 10^{14}$ при 150°C и $\sim 3 \cdot 10^{13}$ при 220°C.

Академия наук Грузинской ССР

Институт физической и
органической химии
им. П. Г. Меликишвили

(Поступило 18.5.1972)

ზ. პაპავა, ი. ხიტარიშვილი, ვ. ვინოგრადოვა, ვ. კორშაკი (სსრკ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი)

შერეული ბლოკ-პოლიარილატების სინთეზი პოლიტეტრამეთილ-
 ლენოქსიდის ბაზაზე

რეზიუმე

დაბალტემპერატურული პოლიკონდენსაციის, პოლიტეტრამეთილენოქსიდის, კარდული წვუფების შემცველი ბისფენოლებისა და არომატული დიკარბონმჟავების ქლორანჰიდრიდების ბაზაზე სინთეზირებულია შერეული ბლოკ-პოლიარილატები და შესწავლილია მათი თვისებები.

ORGANIC CHEMISTRY

G. Sh. PAPAUA, I. S. KHITARISHVILI, S. V. VINOGRADOVA,
 V. V. KORSHAK

SYNTHESIS OF MIXED BLOCK POLYARYLATES ON THE
 BASIS OF POLYTETRAMETHYLENE OXIDE

Summary

Mixed block-polyarylates have been synthesized on the basis of polytetramethylene oxide, bisphenols containing card groupings and acid chlorides of aromatic dicarboxylic acids under low temperature polycondensation. The properties of the obtained compounds have been studied.



ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

П. Д. ЦИСКАРИШВИЛИ, Г. Ш. ПАПАВА, Л. А. БЕРИДЗЕ,
 Н. А. МАПСУРАДЗЕ, С. В. ВИНОГРАДОВА, В. В. КОРШАК (чл.-кор. АН СССР)

ЗАВИСИМОСТЬ СВОЙСТВ ПОЛИАРИЛАТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ
 НА ОСНОВЕ ПОЛИЦИКЛИЧЕСКИХ БИСФЕНОЛОВ, ОТ ИХ
 ФИЗИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ

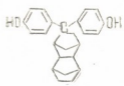
(Представлено академиком У. И. Арешидзе 15.6.1972)

В последнее время особое значение приобретает целенаправленный синтез полимеров с определенным комплексом свойств. Известно [1], что свойства полиарилатов находятся в зависимости от их физической структуры и, следовательно, могут варьировать как при изменении объема бокового заместителя, так и при изменении степени упорядоченности структуры без изменения химического строения элементарного звена.

Целью настоящего исследования являлось изучение зависимости свойств от степени упорядоченности структуры в ряду полиарилатов, полученных на основе терефталевой кислоты и следующих полициклических бисфенолов:



Бисфенол I



Бисфенол II



Бисфенол III

Для выявления влияния строения полициклической группировки бисфенола на склонность к кристаллизации полиарилатов нами был осуществлен синтез рассматриваемых полимеров в одинаковых условиях — высокотемпературной поликонденсацией в дитолуилметане при 220°C. Сравнение показало, что полиарилат 4,4'-(2-норборнилиден)дифенола (бисфенола I) и терефталевой кислоты обладает частично упорядоченной структурой, тогда как полиарилаты 4,4'-(гексагидро-4,7-метилендиан-5-илиден)дифенола и 4,4'-(декагидро-1,4-экзо-5,8-эндодиметиленафт-2-илиден)дифенола (бисфенолов II и III) и терефталевой кислоты в этих же условиях получают аморфными. Таким обра-

зом, увеличение размера полициклического заместителя приводит к снижению степени упорядоченности.

Структура полиарилата оценивалась как по данным рентгеноструктурного анализа, так и по его температуре размягчения и растворимости в органических растворителях.

Дальнейшие исследования проводились на полиарилате бисфенола I и терефталевой кислоты. Была изучена зависимость степени упорядоченности структуры этого полиарилата от метода и условий синтеза, а также от обработки уже готового полимера. Полученные результаты приведены в таблице.

Полиарилат бисфенола I и терефталевой кислоты, полученный разными методами поликонденсации

Вид поликонденсации	Продолжительность реакции, часы	Реакционная среда	Конц. исходных мономеров, М/л	Упр 0,5% раствора полимера в ТХЭ	Температура размягчения, °С		Органические растворители, растворяющие полимер	Структура
					в капилляре	по термометру в кричковой		
Высокотемпературная при 220°С	12	Совол	1	0,69	360—370	—	ТК, ТХЭ	Кристаллическая
	12	Дитолилметан	0,6	0,92	370—385	330	"	
	12	α-Хлорнафталин	1	0,50	360—380	—	"	
при 320°С	1	Совол	0,6	0,72	310—340	310	ТК, ТХЭ, ХЛ	Аморфная
Низкотемпературная	1,5	Ацетон	0,1	0,72	320—340	310	ТК, ТХЭ, ХЛ, ДХЭ, ЦГ, ДМФА, ДОС	"

Примечание: ХЛ—хлороформ, ТК—трикрезол, ДХЭ—дихлорэтан, ТХЭ—тетрахлорэтан, ЦГ—циклогексанон, ДОС—диоксан, ДМФА—диметилформамид.

С наиболее упорядоченной структурой данный полиарилат получается при проведении поликонденсации в условиях 220°С в соволе, дитолилметане, α-хлорнафталине. В аморфной же форме он получается при быстром нагреве (в течение 0,5 часа) 0,6 М раствора бисфенола и хлорангидрида терефталевой кислоты в соволе до 320° (продолжительность реакции 1 час) и последующем быстром охлаждении (в течение 15—20 минут) реакционной массы до комнатной температуры. При низкотемпературной поликонденсации получается аморфный полимер.

Кристаллический полиарилат после переосаждения из раствора в тетрахлорэтаноле в серный эфир приобретает аморфную структуру. При добавлении к аморфному полимеру растворителей со слабой растворяющей способностью (дихлорэтан, метилхлорид, диоксан) большая часть полимера, не успев перейти в раствор, претерпевает упорядочение. Упорядочение имеет место и при термической обработке аморфного полиарилата в различных высококипящих органических растворителях (нагрев при 220°С).

Структуру полиарилата можно изменить при изготовлении пленок поливом из раствора. Из раствора аморфного полиарилата в хлороформе получается пленка с упорядоченной структурой. Из раствора же кристаллического полимера в тетрахлорэтаноле получается аморфная пленка.

Кристаллический полиарилат бисфенола I и терефталевой кислоты имеет температуру размягчения в капилляре 360—385° (по термомеханической кривой 330°), растворяется в тетрагидроэтаноле, трикрезоле. Наиболее аморфный образец имеет температуру размягчения в капилляре 310—340° (по термомеханической кривой 310°C) и растворим в широком кругу растворителей: в тетрагидроэтаноле, хлороформе, дихлорэтаноле, диоксане, циклогексаноне, диметилформамиде.



Рис. 1. Дебаегранмы полиарилата 4,4'-бис(2-норборнилиден)дифенола и терефталевой кислоты: а—кристаллического образца, б—аморфного образца

Из изложенного следует, что полиарилат бисфенола I и терефталевой кислоты обладает склонностью к кристаллизации. Это интересно тем, что полициклическая группировка бисфенола некопланарна и несимметрична, что, однако, не мешает образованию полимера на его основе с упорядоченной структурой.

Вышеуказанные способы регулирования физической структуры значительно облегчают проблему переработки теплоустойких, упорядоченных полимеров. Получение полимеров на основе полициклических бисфенолов с упорядоченной структурой позволяет в еще большей степени реализовать их ценные свойства, в частности повысить их теплоустойчивость.

Академия наук Грузинской ССР
Институт физической и
органической химии
им. П. Г. Меликишвили

(Поступило 16.6.1972)

ორგანული ქიმია

პ. ცისკარიშვილი, ზ. პაპავა, ლ. ბერიძე, ნ. შაინსტრამი, ს. პინოზაძე,
პ. კორჯაძე (სსრკ მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი)

პოლიციკლური ბისფენოლების საფუძველზე მიღებული პოლი-
არიატების თვისებების დამოკიდებულება ფიზიკური სტრუქტურის
რისებრად

რეზიუმე

შესწავლილია პოლიციკლური ბისფენოლების საფუძველზე მიღებული პოლიმერების ფიზიკური სტრუქტურა. დადგენილია, რომ 4,4'-(2-ნორბორნილიდენ) დიფენოლის და ტერეფტალის მეჯვას პოლიმერი მიიღება როგორც კრისტალური, ისე ამორფული სტრუქტურით პოლიკონდენსაციის სხვადასხვა მეთოდის ან მაღალტემპერატურული პოლიკონდენსაციის პირო-

ბების შეცვლით. პოლიმერის ფიზიკური სტრუქტურის შეცვლა შეიძლება მზა პოლიმერის ორგანული გამხსენელების სათანადო დამუშავებით. შესწავლილია ზემოაღნიშნული პოლიმერის თვისებების დამოკიდებულება მისი ფიზიკური სტრუქტურისაგან.

ORGANIC CHEMISTRY

P. D. TSISKARISHVILI, G. Sh. PAPAUA, L. A. BERIDZE, N. A. MAISURADZE,
 S. V. VINOGRADOVA, V. V. KORSHAK

DEPENDENCE OF THE PROPERTIES OF POLYARYLATES OBTAINED ON THE BASIS OF POLYCYCLIC BISPHENOLS UPON THEIR PHYSICAL STRUCTURE

Summary

Polymers of amorphous and crystalline structure have been obtained by different methods of polycondensation of 4,4'-(2-norboronylidene)-diphenol and chloride terephthalic acid and by processing ready polymers.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

- I. С. В. Виноградова, С. Н. Салазкин, Л. А. Беридзе и др. Изв. АН СССР, сер. хим., 4, 1969, 931.



УДК 547.245+547.372

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

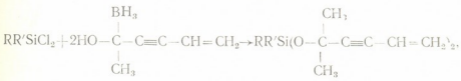
К. И. ЧЕРКЕЗИШВИЛИ, М. И. ГВЕРДЦИТЕЛИ

СИНТЕЗ НЕКОТОРЫХ ДИАЛКЕНИНОКСИСИЛАНОВ И ИХ ГИДРИРОВАНИЕ

(Представлено членом-корреспондентом Академии И. М. Гвердцители 22.6.1972)

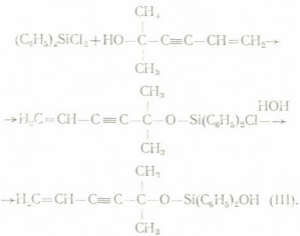
Ранее [1] нами был получен один из представителей диалкениноксисилана — бис(диметилвинилэтинилокси)диэтилсилан. В указанном соединении связь Si—O—R оказалась устойчивой по отношению к подкисленной воде и также не претерпевала алкоголиза при гидрировании в спиртовом растворе.

В настоящем сообщении рассматривается синтез диалкениноксисиланов на базе диметилвинилэтинилкарбинола и следующих дихлорсиланов: диметил-, метилфенил- и дифенилдихлорсилана. Первые два дихлорсилана реагируют с двумя молекулами диметилвинилэтинилкарбинола с образованием диалкениноксисилана:



где R=R'=-CH₃ (I), R=-CH₃, R'=-C₆H₅ (II),

а в случае дифенилдихлорсилана получается дифенил (диметилвинилэтинилокси)силол, который образуется по схеме



Полученные соединения термически очень неустойчивы, требуют быстрой перегонки в присутствии антиоксиданта (дитизон) и в среде азота.

Для всех синтезированных соединений (I, II, III) в ИК-спектре имеются полосы поглощения в области $1050\text{--}1060\text{ см}^{-1}$, характерные для связи Si—O, 1160 см^{-1} для связей Si—O—C и 1600 см^{-1} для сопряженной системы, интенсивность которой увеличивается от I до III с появлением фенольных радикалов. Полосы неплоских деформационных колебаний связи C—H для группы $=\text{CH}_2$ имеются в области 910 см^{-1} .

В спектре соединения III появляется интенсивная полоса $3340\text{--}3600\text{ см}^{-1}$, характерная для группы OH.

Проведено полное гидрирование продуктов I, II и III в этилацетате катализатором Pd/CaCO₃, получены соответствующие предельные алкил(арил)диалкоксисиланы Ia, IIa и диарилалкоксисиланол IIIa.

В ИК-спектрах гидрированных продуктов исчезают частоты 1600 и 910 см^{-1} характерные для непредельных связей.

Получение бис(диметилвинилэтинилокси)диметилсилана. В трехгорлую колбу с механической мешалкой, обратным холодильником и капельной воронкой помещалось 44 г карбинола, 29 г пиридина и при перемешивании добавлялось 24 г диметилдихлорсилана. Реакционная смесь нагревалась на водяной бане при перемешивании в течение 1,5 часа, после чего разлагалась водой; водный слой отделялся и сушился на сульфате натрия. Перегонкой в вакууме под азотом в присутствии дитизона получена фракция $86\text{--}87^\circ/2\text{ мм}$, 41,6 г (выход 80% от теорет.). Найдено: n_D^{20} 1,4703; d_4^{20} 0,9038, MR_D 85,08. Вычислено: MR_D 83,02. Найдено, %: C 69,51; 69,61; H 9,09; 10,05; Si 9,80; 9,71. C₁₆H₂₄O₂Si. Вычислено, %: C 69,56; H 8,70; Si 10,14.

Получение бис(диметилвинилэтинилокси)метилфенилсилана. Реакция проводилась аналогично предыдущей. Бралось 14 г карбинола, 9,5 г пиридина и 12 г метилфенилдихлорсилана. Получена фракция $130\text{--}132^\circ/1\text{ мм}$, 10 г (выход 48% от теорет.). Найдено: n_D^{20} 1,5137; d_4^{20} 0,9724; MR_D 104,44. Вычислено: MR_D 103,05. Найдено, %: C 74,07; 74,23; H 8,00; 7,93; Si 8,46; 8,64. C₂₁H₂₆O₂Si. Вычислено, %: C 74,55; H 7,69; Si 8,28.

Получение (диметилвинилэтинилокси)дифенилсиланолола. Реакцию проводили аналогично предыдущей. На 11 г карбинола бралось 7,9 г пиридина и 12,6 г дифенилдихлорсилана. Перегонкой в вакууме получена фракция $176\text{--}177^\circ/2\text{ мм}$, 7,3 г (выход 45,8% от теорет.). Найдено: n_D^{20} 1,5582; d_4^{20} 1,0582; MR_D 93,84; OH% 5,58; 5,66. Вычислено: MR_D 92,41; OH% 5,53. Найдено, %: C 74,49; 74,24; H 6,90; 7,04; Si 9,17; 9,20. C₁₉H₂₀O₂Si. Вычислено, %: C 74,00; H 6,49; Si 9,09.

Полное гидрирование бис(диметилвинилэтинилокси)диметилсилана. В колбу для гидрирования помещалось 3,5 г вещества, растворенного в 50 мл этилацетата, и 0,8 г Pd/CaCO₃. После присоединения 1800 мл водорода гидрирование прекращалось. Смесь отфильтровывалась, отгонялся этилацетат. Перегонкой в вакууме получена фракция $92\text{--}93^\circ/2\text{ мм}$, 1,8 г (выход 51% от теорет.). Найдено: n_D^{20} 1,4305; d_4^{20} 0,8514; MR_D 87,52. Вычислено: MR_D 87,46. Найдено, %:

C 66,98; 67,20; H 12,74; 12,91; Si 9,67; 9,61. $C_{16}H_{26}O_2Si$. Вычислено, %:
 C 66,67; H 12,50; Si 9,72.

Полное гидрирование бис(диметилвинилэтинил-окси)метилфенилсилана. Гидрирование проводилось аналогично предыдущему. Бралось 3,5 г вещества, растворенного в 50 мл этилацетата, и 0,8 г Pd/CaCO₃. Присоединилось 1600 мл водорода. Выделена фракция 173—174°/8 мм, 2 г (выход 55,5% от теорет.). Найдено: n_D^{20} 1,4811; d_4^{20} 0,9313; MR_D 106,86. Вычислено: MR_D 107,54. Найдено, %: C 71,56; 71,84; H 11,08; 10,71; Si 8,73; 8,46; $C_{21}H_{28}O_2Si$. Вычислено, %: C 72,00; H 10,85; Si 8,00.

Полное гидрирование (диметилвинилэтинил-окси)дифенилсиланола. Гидрирование проводилось аналогично предыдущим. Бралось 0,6 г вещества, растворенного в 50 мл этилацетата и 0,1 г Pd/CaCO₃. Присоединилось 140 мл водорода. Выделена фракция 170—171°/2 мм, 0,4 г (выход 65,5% от теорет.) Найдено: n_D^{20} 1,5273; d_4^{20} 1,0211; MR_D 94,10; OH% 4,94; 5,2. Вычислено MR_D 94,65; OH% 5,43. Найдено, %: C 72,40; 72,32; H 8,48; 8,33; Si 8,46; 8,40. $C_{19}H_{28}O_2Si$. Вычислено, %: C 72,61; H 8,28; Si 8,91.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 22.6.1972)

ორგანული ქიმია

კ. ჩერქეზიშვილი, მ. გვერდთსელი

ზოგიერთი დიალკენინოქსისილანის სინთეზი და მათი ჰიდრირება
 რეზიუმე

შესწავლილია დიმეთილენილეთინილკარბინოლის ურთიერთქმედება შემდეგ დიქლორსილანებთან — დიმეთილ-, მეთილფენილ- და დიფენილქლორსილანებთან. პირველი ორი სილანის შემთხვევაში გამოყოფილია შესაბამისი დიალკენიოქსისილანები — ბის (დიმეთილენილეთინილოქსი) დიმეთილსილანი, ბის (დიმეთილენილეთინილოქსი) მეთილფენილსილანი, ხოლო დიფენილდიქლორსილანის დროს დიფენილ (დიმეთილენილეთინილოქსი) სილანოლი. სინთეზირებული ნაერთების სრული ჰიდრირებით გამოყოფილია შესაბამისი ნაჯერი ნაერთები.

ORGANIC CHEMISTRY

K. I. CHERKEZISHVILI, M. I. GVERDTSITELI

SYNTHESIS AND HYDROGENATION OF SOME
 DIALKENINOXYLSILANES

Summary

The reaction of dimethylvinylethynylcarbinol with the following dichlorosilanes: dimethyl-, methylphenyl- and diphenyldichlorosilanes has been studied. In the case of the first two silanes corresponding dialkeninoxysilanes

have been obtained: *bis* (dimethylvinylethyloxy) dimethylsilane, *bis* (dimethylvinylethyloxy) methylphenylsilane. In the case of diphenylsilane, diphenyl (dimethylvinylethyloxy) silanol has been obtained.

By full hydrogenation of the synthesized compounds corresponding saturated compounds have been isolated.

შემაჯავებელი — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. И. М. Гвердцители, К. И. Черкезишвили, Ш. А. Самсония. Труды Тбилисского гос. ун-та, т. 104, сер. хим. наук, 1964, 307.



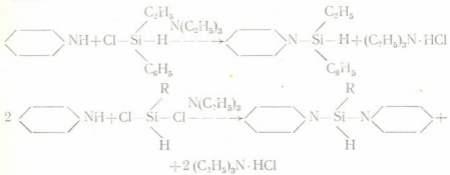
ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

А. И. НОГАЙДЕЛИ, Д. Ш. АХОБАДЗЕ, Г. А. НОГАЙДЕЛИ

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПИПЕРИДИНА С АЛКИЛ(АРИЛ)-ГИДРИДХЛОРСИЛАНАМИ, МОНО- И БИС-ДИАЛКИЛ(АРИЛ)-АМИНОСИЛАНАМИ

(Представлено академиком Х. И. Арешидзе 23.6.1972)

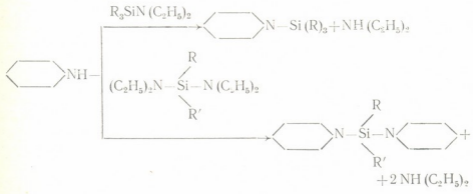
Описано действие первичных аминов с органическими аminosиланами (II). Нам представлялось интересным исследовать реакции циклических вторичных аминов с хлорсиланами и гидридхлорсиланами. Оказалось, что реакция взаимодействия пиперидина с этилфенхлор-, метил- и этилхлорсиланами в среде акцептора триэтиламина протекает по схеме



где (II) R=CH₃; (III) R=C₂H₅.

Известно, что кремнийорганические производные пиперидина не получают методом каталитической дегидроконденсации [2].

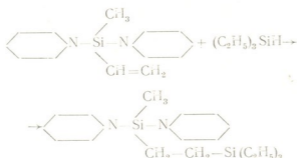
Нам удалось методом реакции переаминирования из пиперидина и третичных аminosиланов синтезировать соответствующие органические производные аminosиланов:





где (IV) $R=CH_3$; (V) $R=C_2H_5$; (VI) $R=CH_3$, $R'=CH=CH_2$; (VII) $R=CH_3$, $R'=C_6H_5$.

Бис-пиперидиндиметилвинилсилан в присутствии катализатора Спейера в ТГФ присоединяет молекулу триэтилсилана с образованием соответствующего производного:



Изучение этих реакций показало, что взаимодействие пиперидина с органическими третичными силиламинами протекает легко и энергично. Однако следует отметить, что характер органического радикала у атома кремния влияет на выход и скорость реакции.

Все синтезированные соединения представляют собой перегоняющиеся в вакууме бесцветные вязкие жидкости, растворимые в органических растворителях, легко гидролизующиеся влагой воздуха.

Строение синтезированных нами веществ было изучено ИК-спектрами. В спектре всех соединений видны характерные полосы поглощения в области $835-940 \text{ см}^{-1}$, соответствующие валентным колебаниям Si—N-связи. Для соединений I, II, III наблюдается интенсивная полоса в области $2100-2200 \text{ см}^{-1}$, обусловленная валентными колебаниями Si—H-группы, для соединений I, III, V, VIII — полосы поглощения в области $1249, 749 \text{ см}^{-1}$, соответствующие Si— C_2H_5 -связи. Соединения II, IV, VI, VII, VIII имеют ярко выраженную полосу поглощения в области $1262-1282 \text{ см}^{-1}$, соответствующую деформационным колебаниям Si— CH_3 -связей, соединения I, VII — полосы поглощения $1130-1100, 1460 \text{ см}^{-1}$, соответствующие Si— C_6H_5 -связи. Кроме того, в спектре VI обнаруживаются полосы поглощения в области 1600 см^{-1} , соответствующие колебаниям Si— $CH=CH_2$ -группы, в соединении VIII эти полосы исчезают. Все исходные соединения подвергались предварительной очистке.

Синтез этилфенилсилилпиперидина (I). В четырехгорлую колбу, снабженную обратным холодильником, механической мешалкой, газоотводной трубкой для продувки азота и капельной воронкой, помещали 25 г пиперидина, 30 г триэтиламина и 300 мл сухого эфира. При температуре $40-45^\circ\text{C}$ в течение 1 часа приливали эфирный раствор (1:1) 50 г этилфенилхлорсилана. Постепенно выпадал белый осадок. После введения всего количества хлорсилана перемешивание продолжали еще 1 час. Разгонкой в вакууме выделена фракция $160-161^\circ$ (13 мм, 94,6 г). Выход 45%; d_4^{20} 0,9799; n_D^{20} 1,5271. Найдено, %:

$C_{13}H_{21}SiN$. Вычислено, %: C 71,23; H 9,59; Si 12,79; N 6,39; MR_D 69,65; M 219.

Синтез метилсилил-бис-пиперидина (II). В аналогичных условиях из 25 г пиперидина, 30,1 г триэтиламина и 17 г метилдихлорсилана перегонкой в вакууме выделена фракция 118—119° (3 мм, 10,4 г). Выход 49%; d_4^{20} 0,9409; n_D^{20} 1,4825. Найдено, %: C 62,85; H 10,43; Si 13,18; N 12,85; MR_D 64,17; M 148. $C_{11}H_{21}SiN_2$. Вычислено, %: C 62,26; H 11,32; Si 13,21; N 13,21; MR_D 64,33; M 212.

Синтез этилсилил-бис-пиперидина (III). Из 25 г пиперидина, 30,1 г триэтиламина и 19,0 г этилхлорсилана перегонка фракция 110—111° (13 мм, 11,16 г). Выход 45%; d_4^{20} 0,9212; n_D^{20} 1,4787. Найдено, %: C 63,14; H 11,89; Si 11,76; N 11,21; MR_D 69,53; M 215. $C_{12}H_{26}SiN_2$. Вычислено, %: C 63,72; H 11,50; Si 12,39; N 12,39; MR_D 70,49; M 226.

Синтез триметилсилилпиперидина (IV). В колбу, снабженную термометром, прямым холодильником и приемником с хлоркальциевой трубкой, помещали 5 г пиперидина и 8,5 г диэтиламино-триметилсилана. Реакционную смесь нагревали при температуре 100°C в течение 1 часа. Конверсия диэтиламина достигала 4,1 г (98%). Многократной перегонкой выделена фракция 59—60° (2 мм, 9,06 г). Выход 97,4%; d_4^{20} 0,8536; n_D^{20} 1,4430. Найдено, %: C 62,04; H 11,90; Si 17,01; N 9,02; MR_D 48,76; M 130. $C_8H_{19}SiN$. Вычислено, %: C 61,15; H 12,10; Si 17,83; N 8,91; MR_D 49,69; M 157.

Синтез триэтилсилилпиперидина (V). Методика синтеза аналогична предыдущей. Смесь 5 г пиперидина и 11 г диэтиламино-триэтилсилана нагревали в течение 1 часа. Конверсия диэтиламина достигала 4 г (97%). В вакууме выделена фракция 75—76° (2 мм, 11,28 г). Выход 96,4%; d_4^{20} 0,8338; n_D^{20} 1,4366. Найдено, %: C 65,55; H 11,87; Si 14,51; N 8,0; MR_D 64,00; M 210. $C_{11}H_{23}SiN$. Вычислено, %: C 66,33; H 12,56; Si 14,07; N 7,03; MR_D 63,01; M 199.

Синтез метилвинилсилил-бис-пиперидина (VI). Из 5 г пиперидина и 8,7 г бис-диэтиламинометилвинилсилана выделено 4,2 г (98%) диэтиламина. При перегонке в вакууме выделена фракция 72—73° (2 мм, 2,12 г). Выход 55,8%; d_4^{20} 0,8618; n_D^{20} 1,4496. Найдено, %: C 65,10; H 11,12; Si 12,01; N 10,12; MR_D 73,79; M 220. $C_{13}H_{26}SiN_2$. Вычислено, %: C 65,55; H 10,92; Si 11,76; N 11,76; MR_D 72,86; M 238.

Синтез метилфенилсилил-бис-пиперидина (VII). Из 5 г пиперидина и 7,7 г бис-(диэтиламино)метилфенилсилана выделено 3,8 г (90%) диэтиламина. При перегонке в вакууме выделена фракция 110—112° (12 мм, 4,42 г). Выход 95,7%; d_4^{20} 0,9920; n_D^{20} 1,5240. Найдено, %: C 70,19; H 10,12; Si 10,08; N 8,26; MR_D 88,83; M 280. $C_{17}H_{28}SiN_2$. Вычислено, %: C 70,83; H 9,13; Si 9,72; N 9,72; MR_D 88,52; M 288.

Синтез метилэтилсилил-бис-пиперидинсилана (VIII). В трехгорлую колбу, снабженную механической мешалкой, обратным холодильником и трубкой для продувки азота, помещали 3 г метилви-

ნილსილი-ბის-პიპერიდინი და 1,4 გ ტრიethylsilანი. Добавляли H_2PtCl_6 в ТГФ (0,05—0,1%) и нагревали в течение 6 часов при температуре $100^\circ C$. При перегонке в вакууме выделена фракция 142° (2 мм, 3,86 г.) Выход 80,5%; d_4^{20} 0,9879; n_D^{20} 1,4600. Найдено, %: С 64,86; Н 10,99; Si 15,30; N 8,75; MR_D 98,15; M 320. $C_{19}H_{12}Si_2N_2$. Вычислено, %: С 64,11; Н 11,86; Si 15,88; N 7,91; MR_D 99,07; M 354.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 23.6.1972)

ორგანული ქიმია

ა. ნოგაიდელი, დ. ახობაძე, გ. ნოგაიდელი

პიპერიდინის ურთიერთქმედება ალკილ(არილ)ჰიდრიდქლოროსილანებთან და ბის-დიალკილ(არილ)ამინოსილანებთან

რეზიუმე

ალკილ(არილ) დიქლოროსილანების პიპერიდინზე მოქმედებით პირველად და სინთეზირებული მესამეული მონო- და დიამინოსილანები. დადგენილია, რომ გადაამინირების რეაქციები შეიძლება წარმატებით იქნეს გამოყენებული პიპერიდინის რიგის ალკილ(არილ)სილანების მისაღებად.

ORGANIC CHEMISTRY

A. I. NOGAIDELI, D. Sh. AKHOBADZE, G. A. NOGAIDELI

THE INTERACTION OF PIPERIDINE WITH ALKYL(ARYL)-HYDRIDE
 CHLOROSILANES AND MONO- AND BIS-DIALKYL(ARYL)
 AMINOCHLOROSILANES

Summary

Under the action of alkyl(aryl)dichlorosilanes on piperidine tertiary mono- and diaminosilanes have been synthesized for the first time. It has been found that transamination reactions can be successfully applied in the preparation of alkyl(aryl)silanes of the piperidine series.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. К. А. Андрианов, Г. А. Кураков и др. ЖОХ, 4, 1963, 1294.
2. К. А. Андрианов, Х. С. Сырцова, В. М. Копылев, М. Н. Филимонова. ЖОХ, т. XII, 1972, 220.

А. И. КАХНИАШВИЛИ, Т. Ш. ГВАЛИЯ, Д. Ш. ИОРАМАШВИЛИ

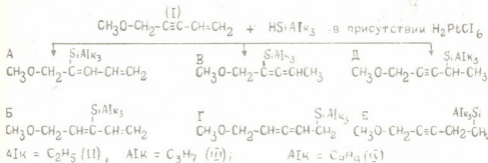
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЕТИЛОВОГО ЭФИРА
 ВИНИЛЭТИНИЛКАРБИНОЛА С ТРИАЛКИЛСИЛАНАМИ

(Представлено академиком Х. И. Аренидзе 28.6.1972)

Гидросилилирование эфиров винилэтинилкарбинола до настоящего времени не исследовано. Мы изучили взаимодействие триэтилсилана, трипропилсилана, трибутилсилана с метиловым эфиром винилэтинилкарбинола в присутствии каталитических количеств H_2PtCl_6 при 25, 50, 100, 150°. При 25, 50, 150° реакции полимеризации превалируют над реакциями присоединения, а при 100° продукты гидросилилирования получают с максимальными выходами.

5-Метоксипентен-1-ин-3 содержит богатую реакционными центрами винилацетиленовую сопряженную систему. Реакция присоединения может протекать как по тройной или по двойной связи, так и в положении 1,4 с образованием изомерных диенов, алленов и ацетиленов.

Для установления строения полученных продуктов, наряду с элементарным анализом и изучением физико-химических констант, проведено ИК, ЯМР и УФ-спектральное исследование.



Для изомеров Д и Е из-за асимметрии молекулы поглощение, соответствующее валентным колебаниям тройной связи, должно быть интенсивным. В ИК-спектрах выделенных продуктов поглощение при 2200 см^{-1} не наблюдается, что говорит об отсутствии в продуктах гидросилилирования кремнезамещенных ацетиленовых эфиров Д и Е.

Интенсивное поглощение должно соответствовать и алленовым двойным связям. В исследованных ИК-спектрах наблюдается слабое поглощение с частотой 1880 см^{-1} , что указывает на присутствие не более 3% „алленов“, с. 68, № 3, 1972



5—10% алленового изомера. В ЯМР-спектрах продуктов в области 1,55 м. д. наблюдается дублет, который может принадлежать только соседним с алленовой системой метильным протонам В изомера. Сравнением интегральных интенсивностей данных дублетов с интегральными интенсивностями метоксильной группы установлено процентное содержание алленового изомера в продуктах гидросилилирования.

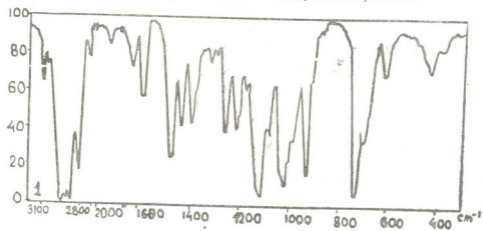


Рис. 1

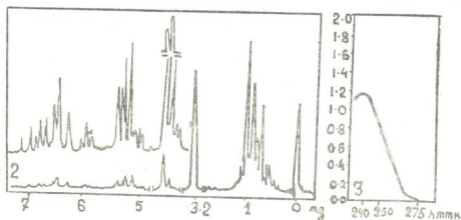


Рис. 2

ИК, ЯМР и УФ-спектральное исследование показало, что в основном полученные продукты представляют собой конъюгированные диены (см. рис. 1, 2). Наличие в УФ-спектрах продуктов максимума в области 237 мμ указывает на сопряжение. В ИК-спектрах в области поглощения валентных колебаний двойных связей наблюдается характерный конъюгированному диену спектр — два пика с частотами 1610, 1632 см^{-1} средней интенсивности, а поглощение средней интенсивности при частоте 3095 см^{-1} однозначно характеризует концевую винильную группу — $\text{CH}=\text{CH}_2$ диеновых продуктов. Элементарный анализ и физико-химические константы указывают на образование моноаддукта.

Итак, элементарный анализ, физико-химические константы, ИК, УФ и ЯМР-спектральное исследование показали, что в основном образуются диеновые аддукты. В малом количестве образуется и алленовый изомер В.

Установление строения диенового продукта возможно только на основе детального рассмотрения ЯМР-спектра в области протонов, связанных двойной связью, и протонов метиленовой группы, связанной с диеновой системой.

Метиленовой группе соответствует три сигнала: дублет с константой спин-спинового взаимодействия 2,6 гц (6 4,1 м. д.), дублет $J=2,5$ губ. 3,9 м. д.) и дублет с константой спин-спинового взаимодействия 5,2 гц (4,05 м. д.). Данные сигналы принадлежат изомерам Б, В и А соответственно.

На основе сравнения интегральных интенсивностей данных сигналов установлено процентное содержание в продуктах изомеров А, Б, В. 5-Гидроксипентен-1-ин-3 получен по И. Н. Назарову [1].

Метилирование 5-гидроксипентен а-1-ин-3. В трехгорлую колбу с механической мешалкой, капельной воронкой и обратным холодильником помещали 40 г карбинола и 200 мл 30% едкого натра. При постоянном перемешивании постепенно добавляли 100 мл диметилсульфата. Наблюдалось саморазогревание реакционной массы. После охлаждения продукт метилирования экстрагировали эфиром. Эфирный раствор сушили на безводном Na_2SO_4 . После отгонки эфира реакционную массу перегоняли в вакууме. Получен 5-метоксипентен-1-ин-3. Выходы и физико-химические константы здесь и далее синтезированных продуктов приведены в таблице.

Выходы, процентный состав и физико-химические константы продуктов реакций

№	Выход Состав, %	Т. кип. (р/мм)	d_4^{20}	n_D^{20}	MR _D		Найдено, %			Формула	Вычислено, %			
					найде- но	вычи- слено	C	H	Si		C	H	Si	
I	85	45—41 13	0,8743	1,4624	30,2	29,49	74,47	8,50		$\text{C}_6\text{H}_8\text{O}$	75	8,3		
II	{ А Б В	{ 58 72 33 9	{ 82—83 (1)	{ 0,8693	{ 1,4786	{ 69,1	{ 68,20	{ 67,77	{ 11,46	{ 13,56	$\text{C}_{12}\text{H}_{24}\text{OSi}$	67,9	11,3	13,2
III	{ А Б В	{ 60 70 30 10	{ 113—114 (2)	{ 0,8576	{ 1,4747	{ 83,35	{ 82,14	{ 70,26	{ 11,81	{ 11,07	$\text{C}_{15}\text{H}_{30}\text{OSi}$	70,8	11,8	11,02
IV	{ А Б В	{ 59 69 32 9	{ 115 (3)	{ 0,8535	{ 1,4730	{ 97,25	{ 96,09	{ 72,71	{ 11,89	{ 9,01	$\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{OSi}$	72,9	12,16	9,44

Действие триэтилсилана на 5-метоксипентен-1-ин-3 в присутствии H_2PtCl_6 . С целью выбора оптимальных условий реакции проводили по различным методикам.

а) В трехгорлую колбу емкостью 10 мл, снабженную механической мешалкой и термометром, помещали 1,92 г (0,02 г мол) 5-метоксипентен-1-ин-3, 2,12 г (0,02 г-мол) триэтилсилана и 0,2 мл 0,1 н. раствора $\text{H}_2\text{PtCl}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ в абсолютном изопропиловом спирте. Выделение тепла не наблюдалось. Реакцию проводили при 100° с постоянным перемешиванием. Периодично реакционную массу контролировали тонкослойной

хроматографией на адсорбенте Al_2O_3 (активность по Брокману II) в системе растворителей гексан-бензол 50:1. Реакция заканчивалась через 2 часа. Реакционную массу перегоняли в вакууме. Выход продукта 71%. Получена бесцветная, подвижная жидкость.

б) 1,92 г (0,02 г-мол) эфира, 2,12 г (0,02 г-мол) триэтилсилана и 0,2 мл катализатора помещали в пробирку с притертой пробкой. Пробирку ставили на термостатированный вибратор при 100° . Катализат перегоняли через 2 часа. Выделен продукт присоединения. Выход 72%.

в) В пробирку с притертой пробкой помещали реагенты в вышеуказанных количествах. Пробирку ставили в термостат при 100° . Периодично реакционную массу контролировали тонкослойной хроматографией. Через 2 часа по окончании реакции катализат перегоняли в вакууме. Получен продукт присоединения. Выход 72%.

В дальнейшем все реакции гидросилирования проводили по методике в.

Действие трипропилсилана на 5-метоксипентене-1-ин-3. Реакцию 1,92 г эфира и 3,16 г трипропилсилана в присутствии H_2PtCl_6 проводили по методике в. При 100° реакция заканчивалась через 2 часа.

Действие трибутилсилана на 5-метоксипентене-1-ин-3. Реакция 1,92 г эфира и 4 г трибутилсилана в присутствии H_2PtCl_6 по методике в закончилась через 3 часа.

ИК-спектры сняты на спектрофотометре «Перкин-Эльмер 257». ЯМР-спектры сняты на спектрометре высокого разрешения с рабочей частотой 60 мгц («Перкин-Эльмер R-12»). УФ-спектры сняты на спектрометре UNICAM SP. 800.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 29.6.1972)

ორგანული ქიმია

ა. კახიაშვილი, თ. გვალია, დ. იორამაშვილი

ვინილეთილენილკარბინოლის მეთილის ეთერის ურთიერთქმედება
 ტრიალკილსილანებთან
 რეზიუმე

შესწავლილია ტრიეთილსილანის, ტრიპროპილსილანისა, ტრიბუტილსილანის ურთიერთქმედება 5-მეთოქსიპენტენ-1-ინ-3-თან H_2PtCl_6 -ის თანდასწრებით. მიღებული სილიციუმორგანული დიენებისა და ალენების აგებულება დამტკიცებულია ინფრაწითელი, ბირთვულ-მაგნიტურ რეზონანსული და ულტრაიისფერი სპექტრებით.

ORGANIC CHEMISTRY

A. I. KAKHNIASHVILI, T. Sh. GVALIA, D. Sh. IORAMASHVILI
 REACTION OF VINYLACETYLENIC CARBINOL ETHER
 WITH TRIALKYLSILANES

Summary

The reaction of triethyl silane, tripropyl silane and tributyl silane with 5-methoxypentene-1-in-3 has been studied in the presence of H_2PtCl_6 . The structure of the obtained organosilicon dienes and allenes has been established by IR-, PMR- and UV-spectral investigation.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. И. Н. Назаров, И. В. Торгов. Изв. АН СССР, ОХН, № 1, 1947, 495.

Л. Д. МЕЛИКАДЗЕ (член-корреспондент АН ГССР), Э. А. УШАРАУЛИ,
Э. Г. ЛЕКВЕИШВИЛИ

ГАЗ-ХРОМАТОГРАФИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ФОТОКОНДЕНСАЦИИ 9-БУТИЛФЕНАНТРЕНА С МАЛЕИНОВЫМ АНГИДРИДОМ

Ранее изучением реакции фотоконденсации алкилфенантроновых углеводородов с малеиновым ангидридом в присутствии сенсibilизатора — бензофенона было показано, что, наряду с аддуктами алкилфенантронов с малеиновым ангидридом, образуются весьма близкие к ним по природе, но отличающиеся по свойствам низкоплавящиеся соединения с двойной температурой плавления [1—3]. Указанные соединения условно называем высокоплавкими (Ad) и низкоплавкими (Ad') аддуктами.

Настоящая работа посвящена изучению природы указанных аддуктов 9-бутилфенантрена методом газо-жидкостной хроматографии.

Ввиду того что оба аддукта легко подвергаются термическому разложению, необходимо было исследовать качественный состав продуктов их термического распада.

Исследование проводилось на хроматографе «ЦВЕТ 1-64». Для предварительной термической обработки и разложения исследуемых аддуктов в указанный хроматограф были внесены следующие конструктивные изменения. Инжектор хроматографа был заменен новым, в который, наряду с жидкими пробами, можно было вносить твердые образцы, помещенные в стеклянные ампулы (под вакуумом). Ампула с исследуемым веществом выдерживалась в инжекторе при соответствующей температуре в продолжение 5—10 минут, после чего механически взламывалась и продукты распада поступали в хроматографическую колонку. Указанный инжектор имеет и то преимущество, что осмоленные продукты остаются в ампуле и тем самым исключается возможность загрязнения колонки и детектора хроматографа.

Для хроматографического анализа использовалась стальная колонка длиной 2 м и диаметром 4 мм. Твердый носитель — хроматон N, жидкая фаза — селективный эластомер Se-30 (5%), температура в инжекторе 305°C, в термостате 280°C, газ-носитель — водород, входное давление 1,2 атм, расход 60 мл/мин, детектор пламенно-ионизационный. В результате анализа оказалось, что хроматограммы высокоплавкого и низкоплавкого аддуктов 9-бутилфенантрена идентичны и состоят из трех пиков. Первый по времени удерживания соответствует малеиновому ангидриду, второй — 9-бутилфенантрени. Третий, размытый пик, по всей вероятности, соответствует продуктам осмоления аддукта (рис. 1, 2).

Таким образом, установлено, что исследуемые аддукты при 305°C разлагаются на исходные компоненты — 9-бутилфенантрен и малеиновый ангидрид, причем разложение сопровождается образованием смолообразных продуктов.

Ввиду того что в условиях указанного эксперимента не исключалась возможность отщепления бокового алкильного заместителя в виде низкомолекулярных углеводородов или распада карбоксильных групп с выделением окислов углерода или воды, нами в вышеуказанных условиях был проведен также газ-хроматографический анализ продуктов термического разложения исследуемых аддуктов на стальной колонке длиной 2 м и диаметром 4 мм, заполненной цеолитом типа X калиевой формы, рекомендуемым для анализа низкомолекулярных углеводородов и окислов углерода [4]. Несмотря на то что в контрольных опытах указанный адсорбент проявил достаточно высокую чувствительность к разделению низкомолекулярных модельных углеводородов и окислов углерода, в хроматограммах продуктов распада аддуктов пики, соответствующие этим соединениям, не обнаружены.

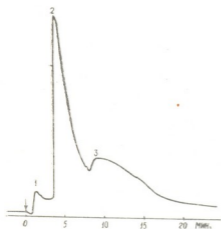


Рис. 1. Хроматограмма продуктов термического распада высокоплавкого аддукта 9-бутилфенантрена при 305°C: 1—маленовый ангидрид; 2—9-бутилфенантрен; 3—продукты осмоления

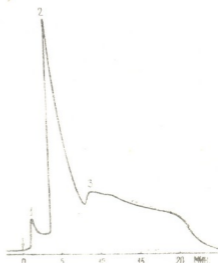


Рис. 2. Хроматограмма продуктов термического распада низкоплавкого аддукта 9-бутилфенантрена при 305°C: 1—маленовый ангидрид; 2—9-бутилфенантрен; 3—продукты осмоления

Исходя из результатов термографического анализа высокоплавкого и низкоплавкого аддуктов, согласно которым низкоплавкий аддукт при температуре 150—190°C превращается в высокоплавкий, причем этот переход сопровождается потерей веса исходного низкоплавкого аддукта, было проведено исследование указанных аддуктов методом газожидкостной хроматографии в следующих условиях: длина колонки 2 м, диаметр 4 мм, твердый носитель — хезасорб, жидкая фаза — силикон ДС-550 (15%), газ-носитель—гелий, входное давление 0,8 атм, расход газ-носителя 50 мл.

В результате газ-хроматографического анализа было показано, что превращение низкоплавкого аддукта в высокоплавкий при указанной температуре происходит с выделением воды (рис. 3). Незначительный

пик, наблюдаемый в хроматограмме высокоплавкого аддукта, соответствует следам пигроскопической воды (рис. 4).



Рис. 3. Хроматографический анализ низкоплавкого аддукта 9-бутилфенантрена на содержание воды: 1—воздух 2—вода



Рис. 4. Хроматографический анализ высокоплавкого аддукта 9-бутилфенантрена на содержание воды: 1—воздух; 2—вода

Таким образом, идентичность хроматограмм продуктов распада при 305°C высокоплавкого и низкоплавкого аддуктов 9-бутилфенантрена, а также выделение воды, сопровождающее переход низкоплавкого аддукта в высокоплавкий при 190°C, дает основание утверждать, что низкоплавкий аддукт 9-бутилфенантрена отличается от высокоплавкого аддукта содержанием воды, ассоциированной с последним.

Академия наук Грузинской ССР
Институт физической и органической химии
им. П. Г. Меликишвили

(Поступило 30.6.1972)

ორგანული ქიმია

ლ. მელისაძე (საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი), მ. შუბრაშვილი,
მ. ლავანიშვილი

9-ბუტილფენანტრენის მაღლინის ანჰიდრიდთან ფოტოკონდენსაციის რეაქციის შედეგად მიღებული პროდუქტების კვლევა აირ-თხევადი ქრომატოგრაფიის მეთოდით

რეზიუმე

აირ-თხევადი ქრომატოგრაფიული მეთოდით დადგენილია, რომ ფოტოკონდენსაციის შედეგად მიღებული დაბალნობადი აღუქტი მალაღნობადი აღუქტისაგან განსხვავდება მხოლოდ წყლის შემცველობით.

ORGANIC CHEMISTRY

L. D. MELIKADZE, E. A. USHARAULI, E. G. LEKVEISHVILI

GAS-LIQUID CHROMATOGRAPHIC STUDY OF THE PRODUCTS
OBTAINED BY THE PHOTCONDENSATION REACTION OF
9-BUTYLPHENANTHRENE WITH MALEIC ANHYDRIDE

Summary

It has been established by the gas-liquid chromatographic method that the low-melting adduct obtained by the photocondensation reaction differs from the high-melting one only in its water content.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. L. D. Меликадзе, Э. Г. Леквешвили. Сообщения АН ГССР, 50, № 3, 1968, 605.
2. L. D. Меликадзе, Э. Г. Леквешвили. Сб. «Газоконденсаты и нефти». Ашхабад, 1968, 304.
3. L. D. Меликадзе, Э. Г. Леквешвили, М. Н. Тевдорашвили. Сообщения АН ГССР, 54, 2, 1969, 317.
4. Г. В. Цицишвили, Т. Г. Андроникашвили, Ш. Д. Сабелашвили, С. С. Чхеидзе. Нефтехимия, 7, № 2, 1967, 305.

Т. Г. АНДРОНИКАШВИЛИ, Л. Я. ЛАПЕРАШВИЛИ, С. С. ЧХЕИДЗЕ

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ СТРОНЦИЙСОДЕРЖАЩИХ ЦЕОЛИТОВ ТИПА Y МЕТОДОМ ГАЗОВОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

(Представлено академиком Г. В. Цицишвили 30.6.1972)

По сравнению с цеолитами типа X, хроматографические свойства цеолитов типа Y изучены мало [1], в то время как более детально выявить роль катиона в процессах хроматографических разделений на цеолитах позволяет изучение именно этого типа цеолита.

Цеолит Y по своей структурной характеристике практически аналогичен цеолиту X, но отличается плотностью заселения отдельных катионных позиций в элементарной ячейке. Высказано предположение, что в стронцийсодержащих цеолитах возникает фаза, богатая катионами стронция, что не имеет места в цеолитах, замещенных катионами других щелочно-земельных металлов [2].

В качестве исходной формы был использован цеолит NaY с отношением $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3=4,2$.

Введение катиона стронция в алюмосиликатный каркас цеолита осуществлялось ионообменным методом путем обработки образцов раствором хлористого стронция.

Испытание образцов производилось на хроматографе ХТ-7. Длина хроматографической колонки 230 см, внутренний диаметр 4 мм, зернище цеолита 0,5—1 мм. Перед загрузкой в колонку образцы нагревались при температуре 450°C в течение 5—6 часов. После загрузки в колонку цеолиты подвергались термической активации как умеренной, так и глубокой.

Умеренная активация заключалась в нагревании образцов в хроматографической колонке при температуре 300°C в потоке газа-носителя (гелия). Глубокая активация осуществлялась нагреванием цеолитов при температуре 500°C в течение 10—12 часов.

В качестве модельной системы использовалась смесь кислорода, азота, окиси углерода и углеводородных газов C_1 — C_4 . Скорость газа-носителя была равна 50 мл/мин.

Как было показано нашим исследованием, определенное влияние на величины удерживаемых объемов всех исследованных соединений оказывает степень замещения Na^+ на Sr^{2+} , увеличение которой на цеолитах вызывает возрастание удерживаемых объемов как насыщенных, так и ненасыщенных углеводородов, окиси углерода, азота и кислорода. Особенно заметно это на образцах с высоким содержанием катионов стронция (табл. 1).

Глубокая активация в еще большей степени способствует возрастанию удерживаемых объемов исследованных соединений, т. е. усилению эффекта межмолекулярных взаимодействий.

По своим хроматографическим свойствам образцы с низким содержанием стронция (8 и 14%) близки к исходным натриевым цеолитам. Более глубокое замещение натрия на стронций (выше 40%) в цеолите



вызывает резкое возрастание удерживаемых объемов всех исследованных соединений. Это, по-видимому, вызвано образованием в цеолите фазы, богатой катионами стронция [2]. Однако последнее не вызывает увеличения коэффициента разделения отдельных бинарных смесей, так

Таблица 1

Удерживаемые объемы Vg для некоторых компонентов при различной степени активации цеолитов

Компоненты	Температура колонки, °C	Температура активации, °C	Степень замещения Na ⁺ на Sr ²⁺ (α), %					
			0	8	14	40	58	71
CH ₄	60	300	2,6	3,0	2,8	2,7	3,4	4,7
		500	2,8	3,0	2,8	3,0	5,5	9,4
C ₂ H ₆	80	300	16,3	19,5	20,6	21,8	27,4	45,4
		500	20,6	19,6	21,1	22,6	46,8	97,7
C ₃ H ₈	180	300	12,1	14,8	14,8	14,8	15,1	19,8
		500	13,2	14,9	15,0	15,8	22,9	40,7
C ₄ H ₁₀	200	300	30,3	36,5	37,5	37,4	43,4	53,3
		500	33,7	39,4	40,5	44,9	68,9	126,2
CO	40	300	7,8	8,5	8,5	10,0	19,9	28,6
		500	9,2	8,9	8,7	11,8	38,6	87,4
C ₂ H ₄	180	300	9,0	12,9	12,7	16,9	30,2	52,9
		500	12,4	14,1	15,0	19,6	73,0	153,4
C ₃ H ₆	200	300	31,1	40,6	39,1	68,8	—	—
		500	33,5	43,0	44,9	89,6	—	—

как, наряду с увеличением расстояния между отдельными пиками, происходит сильное размывание хроматографических зон (полос), что указывает на сильное адсорбционное взаимодействие между молекулами

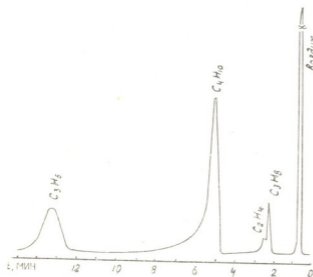


Рис. 1. Хроматограмма каталитического превращения пропилена при температуре 260°C

адсорбата и поверхностью адсорбента. Разделение смеси пропан-этилен на образце со степенью замещения Na⁺ на Sr²⁺ равной 40% и выше, независимо от режима активации не характеризуется инверсионным вымыванием пропана-этилена, и при любой температуре нагрева ко-

ლონки пропан вымывается ранее этилена. Образцы, богатые катионами стронция, характеризуются ярко выраженной селективностью по отношению к ненасыщенным соединениям.

Для смеси углеводородов бутан-пропилен на образцах со степенью замещения выше 40% независимо от глубины активации, нагрева колонки бутан элюируется ранее пропилена. Цеолиты с высокой степенью замещения натрия на стронций проявляют каталитическую активность. Так, на таком образце при температуре колонки 260°C пропилен претерпевает каталитическое превращение и вместо одного пика на хроматограмме, соответствующего чистому пропилену, появляются пики, соответствующие пропану, пропилену, этилену и бутану (рис. 1).

Таблица 2

Теплоты адсорбции (ккал/мол)

Компоненты	Температура активации, °C	Степень замещения Na ⁺ на Sr ²⁺ (α), %					
		0	8	14	40	58	71
N ₂	300	4,9	4,4	4,0	4,9	5,4	6,4
	500	4,9	4,4	4,2	4,9	6,4	6,7
CH ₄	300	4,4	4,5	4,2	4,6	5,3	5,4
	500	4,4	4,9	4,4	4,7	5,5	6,1
C ₂ H ₆	300	5,5	5,9	5,7	5,8	6,7	7,8
	500	5,5	5,9	5,9	6,1	7,4	8,1
C ₃ H ₈	300	6,9	6,9	7,2	7,3	7,3	8,1
	500	6,9	6,9	7,3	8,3	8,5	9,1
C ₄ H ₁₀	300	8,5	8,7	8,6	8,6	9,9	10,5
	500	8,6	8,8	8,9	9,1	10,9	11,1
CO	300	5,7	5,4	5,0	6,0	7,0	7,1
	500	5,7	5,9	5,5	6,3	7,4	8,7
C ₂ H ₄	300	8,0	8,1	8,7	9,9	10,7	10,9
	500	8,3	8,3	8,7	10,7	11,3	12,3
C ₃ H ₆	300	9,3	11,0	9,9	11,9	—	—
	500	9,9	11,0	10,7	13,3	—	—

На основании хроматографических данных были вычислены теплоты адсорбции азота, окиси углерода и углеводородов C₁—C₄ (табл. 2). Как видно из табличных данных, теплоты адсорбции этих соединений увеличены на цеолитах с высоким содержанием катионов стронция.

Академия наук Грузинской ССР

Институт физической и органической химии

им. П. Г. Меликишвили

(Поступило 30.6.1972)

ფიზიკური ქიმია

თ. ანდრონიკაშვილი, ლ. ლაშვაშვილი, ს. ჩხიმიძე

გაზური ქრომატოგრაფიის მეთოდით სტრონციუმჩანაცვლებული

Y ტიპის ცეოლითების თვისებების კვლევა

რეზიუმე

სტრონციუმჩანაცვლებული Y ტიპის ცეოლითების ქრომატოგრაფიული კვლევის შედეგები გვიჩვენებს, რომ სტრონციუმის იონებს ჩანაცვლების ხარისხი და აქტივაციის რეჟიმი გავლენას ახდენს აზოტის, ეთანბადის, ნახშირბადის და C₁—C₄ ნახშირწყალბადური აირების შეკავებით მოცულობებზე, აღსორბციის სიძლიერესა და ამ ნარევის დაყოფის ხარისხზე.

T. G. ANDRONIKASHVILI, L. Ya. LAPERASHVILI, S. S. CHKHEIDZE

GAS-CHROMATOGRAPHIC CHARACTERIZATION OF
STRONTIUM-CONTAINING Y-TYPE ZEOLYTES

Summary

Chromatographic study of strontium-containing Y-type zeolites has shown that the degree of replacement of strontium ions and the activation regime affects the retention volumes of nitrogen, oxygen, carbon monoxide and C₁—C₄ hydrocarbon gases, adsorption heats and the extent of mixture separation.

შედეგები — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Г. В. Цицишвили, Т. Г. Андроникашвили, Т. А. Чумбуридзе, З. И. Коридзе. Сообщения АН СССР, 42, № 1, 1966, 65.
2. D. H. Olson, H. S. Sherry. J. Phys. Chem., 72, 12, 1968, 4095.



ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

К. С. КУТАТЕЛАДЗЕ (член-корреспондент АН ГССР),

Р. Д. ВЕРУЛАШВИЛИ, Г. М. КАКАБАДЗЕ

ВЛИЯНИЕ ТЕРМООБРАБОТКИ НА ПРИРОДУ
 ЭЛЕКТРОПРОВОДИМОСТИ СЛОЖНЫХ ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИХ
 СТЕКОЛ

Наряду с условиями варки, термическая обработка является одним из основных факторов в процессе формирования структуры стекла [1, 2].

Цель настоящей работы заключалась в исследовании влияния термической обработки на природу электропроводности стекол, полученных на основе горных пород (базальтов серии Б) и модельных им синтезированных (серии БС), обнаруживающих по электрофизическим показателям значительную разницу между собой [3, 4].

Элементы, образующие ионы переменной валентности (железо, марганец и др.), оказывают специфическое влияние на электрические свойства стекла. При определенном соотношении отдельных форм окислов наблюдается сдвиг равновесия от ионной проводимости к электронной и наоборот. Природа проводимости определялась путем установления зависимости $1/T - \lg \sigma$. Стекла варились в кварцевых тиглях при 1460°C.

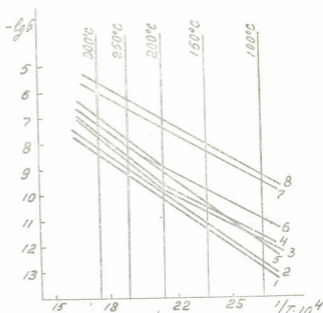


Рис. 1. Зависимость $1/T - \lg \sigma$ базальтовых стекол (выдержка 30 минут): 1,3 БС и Б без термической обработки; 2,4—БС и Б, обработанные при 700°C; 5,6—при 800°C; 7,8—при 900°C.

Для экспериментов подбирались как отожженные (не прошедшие термическую обработку) стекла, так и выдержанные в температурном интервале 700—900°C. Для этого образцы помещались в одном муфеле и при динамическом режиме температуры извлекались поочередно при 700, 800 и 900°C. Длительность выдержки на каждой ступени составляла 0,5—6,0 час.



Таким образом, одновременно исследовались влияние отдельных фаз на природу проводимости и изменение характера переноса тока по мере нарастания кристаллической фазы.

Кривые температуры зависимости электропроводности, полученные при длительности выдержки на каждой ступени термообработки (700, 800 и 900°C) 30, 75 и 360 минут соответственно, приведены на рис. 1, 2, 3.

Ввиду одновременного присутствия окислов железа, марганца, титана, натрия и калия в стеклах надо полагать, существуют оба механизма проводимости тока.

Сказанное не исключает возможности установления как динамического равновесия между электронной и ионной проводимостью, так и преобладания одного вида механизма переноса электричества над другим.

Графическое изображение зависимости $1/T - \lg \sigma$ является доказательством неподчиненности одинаковым закономерностям стекол серии Б и БС.

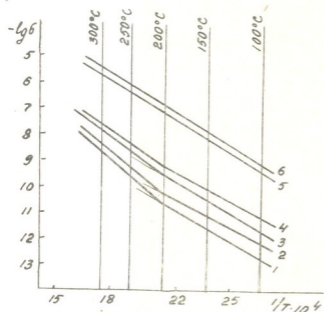


Рис. 2. Зависимость $1/T - \lg \sigma$ базальтовых стекол (выдержка 75 минут): 1, 2—БС и Б, обработанные при 700°C; 3, 4—при 800°C; 5, 6—при 900°C.

Прямолинейность кривых стекол серии БС на рис. 1 указывает на преобладание в синтезированных стеклах (в интервале 100—350°C) определенного механизма проводимости. Исходя из данных, полученных установлением взаимосвязи между величинами $\lg \rho_0 - E_0$, можно утверждать о нарушении в синтезированных стеклах равновесия в пользу ионного механизма переноса тока.

Противоположная картина получается при измерении электропроводности у образцов серии Б. В отличие от серии БС, стекла, полученные на основе магм, дают изломы даже без термической обработки (угол преломления 12°). По мере повышения температуры обработки степень преломления у образцов серии Б уменьшается, а при 900°C наблюдается прямолинейная зависимость. Все изломы зафиксированы в температурном интервале, близком к 200°C.

Длительная выдержка образцов в процессе термообработки коренным образом изменяет характер зависимости $\lg \rho_0 - E_0$. С увеличением времени экспозиции кривые стекол серии Б становятся более пологими,

в результате чего углы преломления постепенно уменьшаются и при экспозиции 1 час. 30 минут не обнаруживаются даже в образцах, выдержанных при 700°C.

К совершенно противоположным результатам приводит увеличение времени термообработки в стеклах серии БС. Первые изломы обнаруживаются вследствие повышения экспозиции (температуры 700 и 800°C) до 1 часа 15 минут. Интересно отметить, что указанная величина экспозиции является как бы «золотой серединой», при которой в обеих сериях одновременно обнаруживаются изломы (рис. 2). Повышение или уменьшение длительности обработки приводит к исчезновению изломов в одной из рассмотренных систем (рис. 1 и 3).

Принципиальная разница в характере зависимости $1/T - \lg \sigma$ между стеклами, полученными на основе магм и модельных им синтезированных, указывает на то, что окислительно-восстановительные процессы, а также очередность и интенсивность выделения фаз в синтезированных стеклах происходит не со строгим соблюдением той последовательности, которая имеет место в образцах на основе магм.

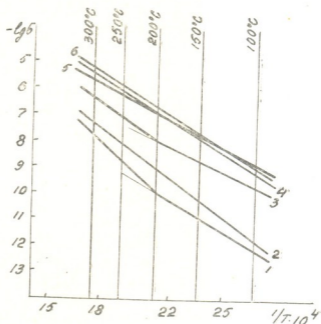


Рис. 3. Зависимость $1/T - \lg \sigma$ базальтовых стекол (выдержка 300 минут): 1, 2—БС и Б, обработанные при 700°C; 3, 4—при 800°C; 5, 6—при 900°C

Принимая за основу известные положения [5], касающиеся механизма переноса электричества в железосодержащих стеклах, наличие изломов в необработанных стеклах серии Б, видимо, можно объяснить условиями варки, выработки и студки, способствующими сохранению в стеклах шестикординированной формы железа и установлению динамического равновесия между $Fe^{2+} \rightleftharpoons Fe^{3+} + e$. В таких случаях по всей вероятности, длительность термообработки (кристаллизация) образца должна привести к нарушению установленного равновесия, что и прослеживается на тех же стеклах, длительно обрабатываемых при заданных температурах (рис. 3).

Отсутствие изломов в необработанных стеклах серии БС, видимо, объясняются так называемым явлением «разбавления» ионов железа ионами Al^{3+} , приводящим к уменьшению чисел Fe^{3+} , принимающих участие в электронной переразрядке [6].



По мере повышения температуры в результате выделения алюмосодержащих шишделей и формирования минералов ряда широксенов должно наблюдаться постепенное истощение матрицы ионами алюминия.

Таким образом, кристаллизация стекла должна сопутствовать процессу уменьшения степени «разбавленности» содержащихся в матрице окислов железа и тем самым увеличению количества Fe^{3+} , принимающих участие в электронной перестройке.

Тбилисский институт
строительных материалов

(Поступило 22.6.1972)

ქიმიური ტექნოლოგია

ა. ჰუთათელაძე (საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი),
რ. ვერულაშვილი, გ. კაკაბაძე

თერმული დამუშავების გავლენა რთული რკინაშემცველი მინების გამტარებლობის ბუნებაზე

რეზიუმე

შესწავლილია თერმული დამუშავების გავლენა ბაზალტის ქიმიური შემადგენლობის მქონე მინების ელექტროგამტარებლობის ბუნებაზე. მიღებულია მინები, სადაც ტემპერატურის და მინედვით ხდება ელექტროგამტარებლობის იონური ბუნებიდან ელექტრონულზე გადასვლა. დადგენილია, რომ ბაზალტიდან მიღებული მინისა და ანალოგიური ქიმიური შემადგენლობის სინთეზური მინის ელექტროგამტარებლობის მექანიზმი დიამეტრალურად განსხვავდება ერთმანეთისაგან.

CHEMICAL TECHNOLOGY

K. S. KUTATELADZE, R. D. VERULASHVILI, G. M. KAKABADZE

THE EFFECT OF HEAT TREATMENT ON THE NATURE OF THE ELECTRIC CONDUCTIVITY OF COMPLEX FERRUGINOUS GLASSES

Summary

The electric nature of the conductivity of ferruginous glasses has been studied. The paper deals with the effect of the conditions of melting, cooling and heat treatment on the electric properties of complex ferruginous glasses obtained from rocks (basalt) as well as of those synthesized from chemical reagents.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Н. М. Павлушкин. Основы технологии ситаллов. М., 1970.
2. И. И. Китайгородский, З. Н. Шалимо, Н. Н. Ермоленко. Новые стекла и стекломатериалы. Минск, 1965.
3. К. С. Кутателадзе, Р. Д. Верулашвили, Г. М. Какабадзе. Сообщения АН ГССР, т. 52, № 3, 1968.
4. К. С. Кутателадзе, Р. Д. Верулашвили, Г. М. Какабадзе. Сообщения АН ГССР, т. 62, № 3, 1971.
5. В. А. Цехомский. Полупроводниковые стекла на основе окислов железа и титана. Автореферат, Л., 1966.
6. H. I. Trap, J. M. Stevels. VI Intern. Congress on Glass. New York. Part 2, 70, 1963.



УДК 547.561

ქიმიური ტექნოლოგია

ლ. ხუსკივაძე

ვაზის ანასხლავის გამოყენება თერმორეაქტიული პრესფხვნილების მისაღებად

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ი. გვერდწითელმა 11.5.1972)

სახალხო მეურნეობის სწრაფმა ზრდამ და განსაკუთრებით ელექტროტექნიკური მრეწველობის აღმავლობამ მოითხოვა ფენოლფორმალდეჰიდური ტიპის ფისების წარმოების სწრაფი განვითარება, ამიტომ საგრძნობლად გადიდდა ფენოპლასტიკების წარმოება. მიუხედავად ამისა, სახალხო მეურნეობის მზარდი მოთხოვნილებები ამ მხრივ ჯერ კიდევ ვერ კმაყოფილდება.

ფენოპლასტიკების სწრაფი განვითარება ლიმიტირებულია ძირითადად ფენოლით, ამიტომ საძიებო გამოკვლევები ფენოლის ხარჯის შემცირების შესახებ და მისი შეცვლა შედარებით უფრო იაფი მასალით მეტად აქტუალური პრობლემაა.

ჩვენ შევისწავლეთ ვაზის ანასხლავის გამოყენების საკითხი ფენოლფორმალდეჰიდური ტიპის ფისებისათვის მისი შემდგომი გადამუშავებით პრესფხვნილებისა და პლასტიკური მასის მიღების მიზნით. გავითვალისწინეთ, რომ ვაზის ანასხლავი შეიცავს პენტოზანებს, ცელულოზასა და ლიგნინს.

ლიტერატურული მონაცემებიდან ცნობილია, რომ მერქნიდან შესაძლებელია ფისოვანი ხივითიერებების მიღება [1—5], როგორც ლიტერატურული მონაცემებიდან ჩანს, კონდენსაციის პროცესს მკაფიური კატალიზატორების თანდასწრებით, წინ უსწრებს პენტოზანებიდან ფურფუროლის წარმოქმნა და ცელულოზადან მისი დახლჩვის პროდუქტების (გლუკოზამდე) წარმოქმნა. ამ უკანასკნელთა კონდენსაცია ფენოლთან იძლევა ფისს, რაც უახლოვდება ფენოლფორმალდეჰიდური ფისების ტიპს.

ადრე მიღებული იყო ფენოლფორმალდეჰიდური ტიპის პრესფხვნილები შხესუმზირას ჩენჩოსა და ტუნგოს კობტონისაგან [6, 7]. აღმოჩნდა, რომ მიღებული პრესფხვნილებიდან დაწნეხილი პლასტიკური მასა, განსაკუთრებით მაშინ, როდესაც კონდენსაცია ტარდება ტუტე კატალიზატორების თანდასწრებით, არამცთუ ჩამოუვარდება კლასიკური მეთოდით ფენოლფორმალდეჰიდური ფისიდან მიღებული პრესფხვნილებიდან დაწნეხილი პლასტიკური მასას, არამედ მრავალი მაჩვენებლით მათზე უფრო მაღლა დგას [8].

ჩვენი კვლევის ამოცანას შეადგენდა ვაზის ლერწის ანასხლავის გამოყენების შესაძლებლობა პრესფხვნილების მისაღებად. როგორც ცნობილია, საქართველოში ვაზის კულტურა ყველაზე მეტადაა გავრცელებული და თუ მხედველობაში მივიღებთ იმას, რომ მე-9 ხუთწლეულში საქართველოში ვენახის ფართობი გადააჭარბებს 120 ათას ჰექტარს და რომ ერთ ჰექტარზე შეიძლება შეგროვდეს 1—2 ტონა ანასხლავი, მაშინ ნათელი გახდება, თუ სოფლის მეურნეობის ამ ნარჩენის გამოყენებას დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს.

ვაზის ანასხლავიდან პრესფხვნილების მიღებას ვაწარმოებდით ტუტე კატალიზატორების თანდასწრებით, ცნობილი [6, 8] მეთოდის მიხედვით. ზედაპირულად აქტიური ნაწილაკების მისაღებად ვაზის ლერწის დაფქვას ვახდებდით ვიბროსისქვილზე. პრესფხვნილების მიღებისათვის გამოიშუშავებულა იყო ორი რეცეპტურა, რაც მოცემულია 1 ცხრილში.

ცხრილი 1

№	№ 1 რეცეპტურა	ნივთიერების რაოდენობა	№	№ 2 რეცეპტურა	ნივთიერების რაოდენობა
1	ვაზის ფევილი	100 გ	1	ვაზის ფევილი	100 გ
2	ფენოლი	75 გ	2	ფენოლი	75 გ
3	ფორმალინი (36,7%)	60 გ	3	ფორმალინი (36,7%)	60 გ
4	ამონიაკი	8 გ (36 მლ)	4	ამონიაკი	8 გ (36 მლ)
5	შემავსებელი—ხის ფევილი	80 გ	5	შემავსებელი—ვაზის ფევილი	100 გ
6	სტეარინის მჟავა	2 გ	6	სტეარინის მჟავა	2 გ
7	კალციუმის სტეარატი	2 გ	7	კალციუმის სტეარატი	2 გ

რეზოლური ფისი მივიღეთ შემდეგი თანმიმდევრობით: კურკელში, რომელსაც შორგებული ჰქონდა მექანიკური სარეველა და უკუმაცივარი, ვითარებებით ფენოლს და ვამატებდით რეცეპტურით გათვალისწინებული ფორმალინისა და ამონიაკის რაოდენობის ხახვევარს და სარეველი ნარევეს ვაცხელებდით 60°-ზე 20 წუთის განმავლობაში. შემდეგ ვამატებდით ვაზის ფევილს, შერეულს 190—200 მლ წყალთან და ვაცხელებდით 60°-ზე 15 წუთის განმავლობაში. შემდეგ ისევ ვამატებდით დარჩენილ რაოდენობა ფორმალინსა და ამონიაკს. ვაცხელებდით 60°-ზე 15—20 წუთის განმავლობაში, შემდეგ 10 წუთში ვწევდით ტემპერატურას 90°-მდე და ვაცხელებდით 50—60 წუთის განმავლობაში. რეაქციის დამთავრებამდე 10 წუთით ადრე ვუმატებდით გათვალისწინებულ რაოდენობა კალციუმის სტეარატსა და სტეარინის მჟავას. რეზოლური ფისის მიღების შემდეგ შეგვექონდა შემავსებელი—ვაზის ფევილი (ან ხის ფევილი). მიღებულ ერთჯეროვან მასას ვაშრობდით ვაკუუმში (30—40 მმ სინიის სვეტი) 7—8% სინესტის მიღებამდე. ამის შემდეგ სარეველი (ვიმასას გადმოვტვირთავდით, ვაშრობდით 60°-ზე და სინესტს დავკვავადა 2—3%-მდე, შემდეგ ვაფხვიერებდით და ვკრიდით 0,25 მმ დიამეტრის მქონე საცერში. ასეთი წესით მიღებული პრესფხენილის დაწნეხვა ხდებოდა 150—300 ატმ წნევის ქვეშ 145—155°-ზე. დაწნეხილი მასალის ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები მოცემულია მე-2 ცხრილში.

ცხრილი 2

ვაზის ლერწიდან მიღებული პრესფხენილების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები ფენოლსატებზე სახელმწიფო სტანდარტის მოთხოვნისებთან შედარებით

№	მაჩვენებლები	№ 1 რეცეპტურა	№ 2 რეცეპტურა	ფენოლსატების სახელმწიფო სტანდარტის 5689—60 მოთხოვნები
1	ფენოლის ხარჯი	28	27,6	
2	ფენოლის ხარჯის ეკონომია	30	31	
3	დაწნეხვის თბერძნული ტემპერატურა	189	150	90—190
4	ზღვრული სიმტკიცე სტატეური ღუნვის დროს, კგ/სმ ²	971,8	636,1	არანაკლები 600
5	ხედრითი დარტყმითი სიბლანტე, კგ/სმ ²	9,4	7,8	არანაკლები 5,0
6	ხედრითი წონა, გ/სმ ³	1,35	1,36	არაუმეტეს 1,4
7	წალ-შთანთქმა, ვ/დმ ³	0,02	0,04	არაუმეტეს 0,1
8	ხედრითი ზედაპირული წინააღმდეგობა, ომეზში	8,5·10 ¹²	5,5·10 ¹²	მინიმალური 1·10 ¹²
9	ხედრითი მოცულობითი წინააღმდეგობა, ომი/სმ	5,8·10 ¹²	2,6·10 ¹²	მინიმალური 1·10 ¹¹
10	ხერტიითი ელმპტრული წინააღმდეგობა, კვ/მმ	14	14,45	მინიმალური 11

როგორც ხაკეთობათა ფიზიკურ-მექანიკურმა გამოცდებმა გვიჩვენა (იხ. ცხრილი 2), ვაზის ანახლავიდან მიღებული პლასტიკური მასა აკმაყოფილებს სახელმწიფო სტანდარტის 5689—60 მოთხოვნებს.

ლაბორატორიაში ჩატარებული ცდები მიუთითებს იმაზე, რომ ვაზის ლერწიდან შესაძლებელია მიღებულ იქნეს მაღალი ხარისხის პლასტიკური

მასა, რომლის წარმოებაში დანერგვა მოგვეცემს საკმაოდ დიდ ეკონომიას. გარდა ამისა, ვაზის ფქვილი შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს ხის ფქვილის მაგივრად, როგორც შემავსებელი, და სამხრეთის რესპუბლიკებს აღარ დასჭირდება ხის ფქვილის შორეული რაიონებიდან შემოტანა.

გამოკვლევა ჩატარდა პროფ. ი. გვერდწითელის კონსულტაციით, რისთვისაც მას დიდ მადლობას მოვასხვნიებთ.

თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

(შემოვიდა 11.5.1972)

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Л. А. ХУСКИВАДЗЕ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ВИНОГРАДНОЙ ЛОЗЫ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕРМОРЕАКТИВНЫХ ПРЕССПОРОШКОВ

Резюме

Изучено использование отходов виноградной лозы для получения терморреактивных пресспорошков. Установлена возможность получения из этих пресспорошков пластических масс. Физико-механические константы полученных пластических изделий превышают данных государственного стандарта. Установлено также, что виноградная мука может быть использована как наполнитель вместо древесной муки.

CHEMICAL TECHNOLOGY

L. A. KHUSKIVADZE

UTILIZATION OF GRAPEVINE WASTES TO OBTAIN THERMOREACTIVE PRESSPOWDERS

Summary

The utilization of grapevine wastes to obtain thermoreactive presspowders has been studied. The feasibility of obtaining plastics from these presspowders has been ascertained. The physicomechanical constants of the obtained plastic articles exceed those laid down by the state standard. Vine flour may be used as a filling material instead of ligneous powder.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. П. Г. Семихненко и др. Культура подсолнечника. М., 1960.
2. А. И. Барг. Технология синтетических пластических масс. М., 1954.
3. С. Н. Ушаков, Е. Н. Фрейдберг. Сб. «Пластические массы». М., 1937.
4. В. М. Никитин. Химия древесины и целлюлозы. М., 1951.
5. И. П. Лосев, В. И. Каминский. Лесохимическая промышл., 4, 7, 1939.
6. И. М. Гвердцители, Х. Н. Фидлер. Пластические массы, 11, 1960, 14—18.
7. И. М. Гвердцители, Х. Н. Фидлер. Пластические массы, 11, 1961, 22—25.
8. ი. გვერდწითელი, ხ. ფიდლერი, გ. ჯაფარიძე, ნ. კაკაბაძე. ტექნიკური ინფორმაცია, 6, თბილისი, 1963.

Р. И. АГЛАДЗЕ (академик АН ГССР), Дж. Г. ШЕНГЕЛИЯ,
Н. В. ДЕМУРИЯ

ЭКСТРАКЦИОННЫЙ СПОСОБ ОЧИСТКИ РАСТВОРОВ ОТ ЖЕЛЕЗА В ПРОЦЕССЕ ПОЛУЧЕНИЯ МАРГАНЦЕВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ

В работе [1] был предложен и изучен способ экстракционной очистки марганцевого электролита от железа с применением в качестве экстрагента жирных кислот промышленной фракции C_7-C_9 . Основное преимущество этого способа, по сравнению с другими способами очистки, составляют минимальные потери основных компонентов электролита при полном отделении железа от раствора.

Жирные кислоты впервые были применены в процессе разделения катионов разных металлов обменно-экстракционным способом [2]. С целью уменьшения вязкости и расхода в процессе экстракции в качестве экстрагента брался раствор жирных кислот в каком-нибудь инертном растворителе, например керосине.

В работе [1] использование в качестве экстрагента жирных кислот без разбавления их керосином было обосновано тем, что при наличии керосина в электролите отрицательное влияние органических примесей на электролиз марганца сильно усиливалось и получение электролитического марганца становилось невозможным.

Однако, когда в процессе гидрометаллургической переработки марганцевых руд конечным продуктом является не электролитический марганец, а высококачественные концентраты марганца в виде его разных соединений, естественно, ставится вопрос о применении для экстракционной очистки растворов от железа смеси жирной кислоты и керосина.

В данном сообщении рассмотрены результаты исследования по применению способа экстракционной очистки растворов от железа в процессе электрохимического обогащения марганцевых руд с использованием в качестве экстрагента смеси жирных кислот и керосина. Суть процесса электрохимического обогащения марганцевых руд изложена в работе [3].

Раствор, из которого проводилась экстракция железа, по своему составу соответствовал получаемому в процессе электрохимического обогащения марганцевых руд и содержал: $MnSO_4$ 80—100 г/л, Na_2SO_4 150 г/л, Fe^{3+} 5—10 г/л. Концентрация жирных кислот промышленной фракции C_7-C_9 в керосине равнялась 400 г/л, рН раствора доводился до нужного значения добавлением $NaOH$ и H_2SO_4 и измерялся прибором ЛПМ-60М. Остальная методика эксперимента аналогична описанной в работе [1].

В табл. 1 показана зависимость степени экстракции железа от начального рН водной фазы ($pH_{нач}$) и от рН водной фазы после окончания процесса экстракции и наступления равновесия между обеими



фазами ($pH_{равн}$). Как и следовало ожидать, с увеличением pH водной фазы степень экстракции железа увеличивается. Выше $pH_{нач}$ 5,6, которому соответствует $pH_{равн}$ 3,2, наблюдается практически полное извлечение железа из водной фазы и концентрация его в растворе становится ниже 0,1 г/л. Требуемая степень очистки раствора от железа достигается при полнейшем отсутствии перехода марганца в органическую фазу. Таким образом, в процессе экстракции происходит полное разделение ионов Mn^{2+} и Fe^{2+} . После окончания процесса экстракции в течение 2—3 минут происходит четкое разделение водной и органической фаз.

Таблица 1

Зависимость процесса экстракции железа от pH водной фазы.
Объем экстрагента 30 мл, объем водной фазы 50 мл, продолжительность экстракции 2 часа

№ п/п	$pH_{нач}$	$pH_{равн}$	Равновесная концентрация железа, г/л		Коэффициент распределения D	lg D
			в водной фазе	в органической фазе		
1	2,50	2,20	4,26	2,23	0,52	-0,28
2	2,90	2,30	3,20	3,99	1,25	0,11
3	4,35	2,60	0,84	7,99	9,51	0,98
4	4,86	2,80	0,54	8,33	15,42	1,19
5	4,91	2,85	0,40	8,66	21,63	1,34
6	5,30	2,98	0,20	8,99	49,95	1,70
7	5,62	3,20	0,10	9,17	91,70	1,96
8	5,85	3,40	0,04	9,30	232,50	2,37
9	6,00	3,50	следы	—	—	—

Разбавление экстрагента керосином приводит к смешению кривых зависимости логарифма равновесной концентрации железа от $pH_{равн}$ прежде на оси ординат (рис. 1). Однако характер этой зависимости не

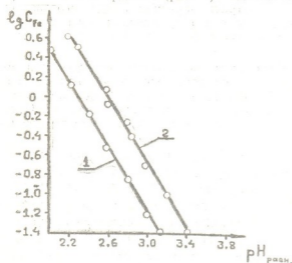


Рис. 1. Зависимость равновесной концентрации железа (C_{Fe} , г/л) от $pH_{равн}$ в процессе экстракции. Экстрагенты: 1—жирная кислота, 2—раствор жирной кислоты и керосина

изменяется, по сравнению с тем, который наблюдался при применении неразбавленных жирных кислот. Наклоны прямых зависимости $lg C_{Fe} - f(pH_{равн})$ в обоих случаях одинаковы и равняются $-1,7$.

В условиях опытов время, необходимое для достижения равновесия между обеими фазами, составляло примерно 60 мин.

Сравнение приведенных результатов с полученными ранее [1] дает основание заключить, что разбавление жирных кислот керосином не оказывает существенного влияния на процесс экстракции железа из марганцевых растворов. Без изменения каких-либо технологических параметров достигается высокая степень очистки растворов от железа, а потери основных компонентов раствора при этом минимальны.

Удовлетворительные результаты были получены также при опробовании на электролиз растворов, очищенных от железа экстракционным способом и содержащих примеси жирных кислот и керосина. Выход по току и состав основных продуктов электролиза — MnO_2 на аноде и марганцевого концентрата в католите не отличаются от получаемых при электролизе растворов, не содержащих органических примесей (табл. 2).

Таблица 2

Выход по току и состав MnO_2 (1) и марганцевого концентрата (2), %

Содержание органических примесей в растворе	Mn	MnO_2	Na	SO_4^{2-}	C	Модификация	Выход по току
Содержатся	59,75	89,61	0,02	0,17	0,16	γ	95,0
	69,85	—	0,03	0,25	0,25	—	91,6
Не содержатся	58,46	89,17	0,05	0,55	—	γ	95,4
	69,91	—	0,04	0,43	—	—	92,8

Наличие углерода в MnO_2 и в марганцевом концентрате в том количестве, которое указано в табл. 2, не должно оказывать отрицательного влияния на использование этих продуктов в промышленности. Эту точку зрения подтверждают данные, приведенные в [4].

Таким образом, способ экстракционной очистки марганцевых растворов от железа с применением в качестве экстрагента раствора жирных кислот в керосине можно успешно использовать в процессе электрохимического обогащения марганцевых руд.

Академии наук Грузинской ССР
 Институт неорганической химии
 и электрохимии

(Поступило 7.9.1972)

კიბიური ტექნოლოგია

რ. აბულაძე (საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი),
 ჯ. შინგალია, ნ. ღამბურია

რკინისაგან ხსნარების გაწმენდის ექსტრაქციული მეთოდის გამოყენება მანგანუმის კონცენტრატების მიღების პროცესში

რეზიუმე

შესწავლილია რკინისაგან ხსნარების გაწმენდის ექსტრაქციული მეთოდი. ექსტრაგენტად გამოყენებულია ცხიმოვანი მკაფას— C_7 — C_9 -ის სამრეწველო ფრაქციის ხსნარი ხავთში. დადგენილია, რომ აღნიშნული მეთოდი წარმატებით შეიძლება გამოყენებოდეს მანგანუმის მადნების ელექტროქიმიური გაწმენდის პროცესში.

R. I. AGLADZE, J. G. SHENGELIA, N. V. DEMURIA

 USE OF THE EXTRACTION METHOD OF PURIFICATION
 OF SOLUTIONS FROM IRON IN THE PRODUCTION OF
 MANGANESE CONCENTRATES

Summary

The feasibility of the application of the method of extraction purification of solutions from iron during electrochemical dressing of manganese ores has been studied, using as the extraction agent fatty acids of the C₇—C₉ commercial fraction dissolved in kerosene.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Дж. Г. Шенгелия, Р. И. Агладзе. Сб. «Электрохимия марганца», т. III. Тбилиси, 1967, 440—445.
2. Л. М. Гиндин, П. И. Бобиков, Г. М. Патюков, А. М. Розен, Э. Ф. Коуба, А. В. Бугаева. Сб. «Экстракция», вып. II. М., 1962, 87.
3. Р. И. Агладзе. Тезисы докладов Всесоюзной конференции по электрохимии. Тбилиси, 1969, 19—21.
4. Л. Н. Джапаридзе, Д. Г. Отиашвили, Р. В. Чагунава, А. Г. Шакаришвили. Исследования по переработке марганцевого и топливного сырья Грузии. Тбилиси, 1967, 15—19.

В. Р. НАДИРАДЗЕ, А. Л. ЦАГАРЕЛИ (академик АН ГССР)

О ГЛУБИНЕ ФОРМИРОВАНИЯ ЭНДОГЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ СУРЬМЯНО-РТУТНО-МЫШЬЯКОВОЙ ФОРМАЦИИ БОЛЬШОГО КAVKAZA (РАЧА-СВАНЕТИЯ)

Проблема глубины образования месторождений эндогенных руд постоянно привлекает внимание ученых. Ей посвящены ценные исследования Д. С. Коржинского [1], И. П. Кушнарёва [2], В. И. Смирнова [3], Г. Борхерта [4] и др. Однако критерии глубинности все еще недостаточно разработаны.

Новые данные, полученные нами при исследованиях сурьмяно-ртутно-мышьякового оруденения высокогорной части Южного склона Большого Кавказа могут пополнить сведения о глубине формирования гидротермальных месторождений низкотемпературной формации.

В строении Главного хребта и Южного склона Большого Кавказа участвуют древний докембрий (?) — палеозойский кристаллический комплекс, геосинклинальные, частично метаморфизованные, осадки девонской серии (девон-триас), сланцево-песчанистые отложения нижней и средней юры с жилами диабазов, вулканогенный (порфиритовый) байос и флишевые отложения верхней юры-нижнего мела (рис. 1). Они образуют вытянутые в общекавказском направлении, опрокинутые на юг складчатые структуры, усложненные разрывами. Среди них выделяется так называемый Главный надвиг — нарушение глубокого заложения, вдоль которого кристаллический фундамент Главного хребта надвинут на юг на юру. Параллельные Главному надвику крупные разрывы, проходящие внутри сланцевой юры и на границе последней с карбонатным флишем, контролируют проявления малых интрузий и жил гранит-порфиров, дацитов и альбитофиров и связанного с ними редкометального оруденения.

Месторождения подразделяются на ряд рудных формаций, распределенных линейно-зонально по убывающему температурному ряду от Главного надвига — структуры, рассматриваемой как подводящий канал для рудоносных растворов.

Вблизи надвига развита сурьмяно-вольфрамовая формация ксено-термальных руд типа Боулдер-Каунти, представленная двумя морфогенетическими разновидностями — минерализованными зонами, приуроченными к крутопадающим на север взбросам, прослеживающимся в осадках лейаса на сотни метров (реже километров) по простиранию и на 150—200 м по падению при общей мощности зон дробления 50—70 м, и секущими жилами мощностью 0,3—0,5 м, прослеженными на 150—200 м по простиранию и 50—80 м по падению.

Сурьмяно-полиметаллическая формация обособлена среди гранитоидов фундамента в виде минерализованной, крутопадающей на северо-восток зоны, прослеженной в милонитах более чем на 1 км, и в виде секущих жил, прослеживающихся на сотни метров при мощности от 0,1 до 1,5 м. Оруденение представлено сульфидами свинца и цинка с налаженной антимонитовой минерализацией.

Сурьмяная формация локализована в отложениях нижней юры, в зоне повышенной трещиноватости, идущей параллельно Главному надвигу в 1—2 км к югу от него. Она представлена кварц-антимонитовыми жилами, приуроченными к трещинам скола и частично отрыва. Боль-

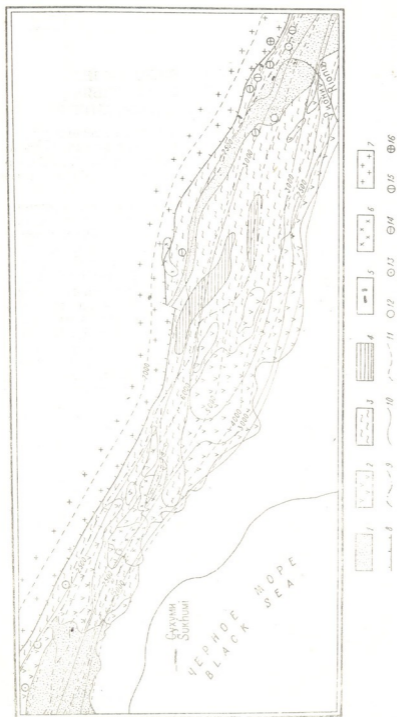


Рис. 1. Схема геологического строения и неотектоники Южного склона Большого Кавказа (в пределах ГССР) 1—флишевая формация (в. юр.-мел.); 2—вулканическая формация (байос); 3—асидная формация (н. и ср. юр.); 4—терригенная формация (нижняя серия—Д-вол-триас); 5—малые интрузии дацитов и альбитофиоров (в. палеоц.); 6—гранитоиды (г. ат); 7—гранитоиды и кристаллические сланцы (палеозой); 8—надвиги; 9—разросы; 10—поборазы верхнепалеозойной поверхности; 11—набразы подошвы сармата; 12—16—рудные формации (12—реальгар-аурингит-менгитовая; 13—ртутная; 14—антимонит-ферроберитовая; 15—антимонит-ферроберитовая; 16—антимонит-полиметаллическая)

большинство жил прослеживается по простиранию на сотни метров, по падению на 100—200 м, в двух случаях на 500—800 м, что является уникальным для данного типа. Средняя мощность жил 0,3—0,5 м.

Ртутная формация в сланцево-песчанистой юре образует пластовые структуры на крыльях антиклиналей, линейные зоны минерализации вдоль пластовых нарушений и жилные тела в извилистых тектонических трещинах. Линейные зоны отличаются большим вертикальным размахом оруденения (до 1 км).

Уникальная ртутно-мышьяковая формация увязывается с субширотными разрывами на границе терригенной юры и карбонатного флиша верхней юры-нижнего мела. Оруденение локализовано в окварцованных и карбонатизированных зонах дробления вдоль крупной (4,5—5 км) субширотной жилы альбитофира в виде линзообразных тел и рудных столбов. Реальгар-аурипигментовая формация локализована среди пород карбонатного флиша, в окварцованных песчанистых известняках, образуя зону мощностью до 20 м, прослеженную более чем на 500 м по простиранию и около 200 м по падению. Рудная зона приурочена к разрыву с серией межпластовых и внутрипластовых трещин.

Отмеченные формации формировались на одном этапе гидротермального процесса стадийно (пять стадий). По морфогенетическим признакам, минеральному составу, текстурно-структурным особенностям руд и характеру изменения вмещающих пород месторождения типичны для конечных стадий развития складчатых систем и субвулканических глубин. В формировании оруденения большую роль играл структурный фактор. Основные рудоконтролирующие структуры увязываются с заключительными движениями альпийского орогенеза. Возраст складок аттический, разрывные нарушения, контролирующие магматические образования и оруденение, увязываются с роданской фазой [5]. Молодой возраст малых гранитоидных интрузий подтверждается и данными абсолютного возраста (3—5 млн. лет) [6].

С учетом средне(верхне?)плиоценового возраста месторождений и наблюдаемого вертикального диапазона оруденений (рудноносного интервала [3]) глубина формирования редкометального комплекса устанавливается в пределах субвулканической области по Борхерту [4]. Современное гипсометрическое положение рудных тел колеблется в пределах 1500—3000 м, при этом протяженность отдельных рудных тел по вертикали обычно 100—200 м, за исключением сурьмяного месторождения Золхито, где отдельные жилы прослежены на 500—800 м. Такой значительный вертикальный диапазон показывает, что формирование рудных тел кварц-антимонитовой формации происходило на относительно глубоких (1,5—2 км) горизонтах намечающегося рудоносного интервала, чем обусловлена сравнительно полная дифференциация рудоносных растворов, выраженная в простом минералогическом составе руд. Почти на аналогичных глубинах формировались, по-видимому, месторождения сложной кварц-сульфидной формации.

Таким образом, вертикальный диапазон или рудоносный интервал варьирует в пределах 1,5—2 км для кварц-сурьмяной, 0,1—1,5 км для дижкит-киноварной и 0,5—1 км для реальгар-аурипигментовой формации.

Согласно А. Л. Цагарели [7—10], молодые интрузивы и рудные тела срезы верхнеплиоценовым рельефом. Рельеф сарматского возраста, обычно прижимаемый за неотектонический репер, реконструируется на высоте 7 км в осевой зоне хребта. Слой пород между сарматским и верхнеплиоценовым рельефом (рис. 1) размывался в течение нижнего и среднего плиоцена, и некоторая часть пород уже была удалена перед

формированием месторождений — до роданской фазы, что согласуется с представлением о субвулканических глубинах. Эти данные позволяют достоверно определить глубину формирования сурьмяно-ртутно-мышьяковых руд в пределах 0,5—2,5 км (минимальная глубина на Лухумском месторождении мышьяка, максимальная на Зопхитском месторождении сурьмы).

Изложенное показывает, что требуется внести корректив в схему Борхерта, увеличив нижний предел субвулканической глубины до 2,5 км.

Академия наук Грузинской ССР

Геологический институт

(Поступило 23.6.1972)

გეოლოგია

3. ნადირაძე, ა. ცაგარელი (საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის აკადემიკოსი)

კავკასიონის ანტიმონ-მერკურისფუალ-ლარიზხანის ფორმაციის
 ენდოგენური საბაზალტის ფორმირების სიღრმის შესახებ
 (რაჭა-სვანეთი)

რეზიუმე

განხილულია კავკასიონის დაბალტემპერატურული იშვიათმეტალურა მად-
 ნეული ფორმაციების წარმოშობის სიღრმის საკითხი გეომორფოლოგიურ-
 ნეოტექტონიკური მონაცემების გამოყენებით.

GEOLOGY

V. R. NADIRADZE, A. L. TSAGARELI

ON THE DEPTH OF FORMATION OF ANTIMONY-MERCURY-
 ARSENIC ENDOGENIC DEPOSITS OF THE GREATER CAUCASUS
 (RACHA-SVANETI)

Summary

The question of the depth of formation of low-temperature rare-metal ore deposits of the Greater Caucasus is examined with regard to geomorphic and neotectonic data.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Д. С. Коржинский. ДАН СССР, т. 133, № 5, 1960.
2. И. П. Кушнарв. Глубины образования эндогенных рудных месторождений. М., 1969.
3. В. И. Смирнов. Геология полезных ископаемых. М., 1969.
4. H. Borchert. Geol. Rundsch., 33, № 1, 1951.
5. П. Д. Гамкрелидзе, А. Л. Цагарели. Сб. «Основные черты и этапы структурного развития Кавказского перешейка в альпийском цикле». МГК, XXIII сессия, докл. сов. геологов, проблема 3, М., 1968.
6. М. М. Рубинштейн, А. Л. Хуцаидзе и др. Труды XIII сессии Ком. опр. абс. возр. геол. фермаций. М., 1966.
7. А. Л. Цагарели. Сб. «Четвертичная тектоника Грузии». МГК, XXII сессия, докл. сов. геологов, проблема 11. М., 1969.
8. А. Л. Цагарели. Тезисы докладов выездной сессии на Кавказе, АН СССР, М-во геол. СССР. М., 1966.
9. А. Л. Цагарели. Сб. «О возрасте рельефа Кавказа». АН СССР, Геол. ин-т, научная сессия, повс. 100-летию со дня рождения В. И. Ленина. Тезисы докладов. Тбилиси, 1970.
10. А. Л. Цагарели, М. Г. Агабеков, Ф. С. Ахмедбейли, А. В. Мамедов. Тезисы докладов Комиссии по междунар. тект. картам АН СССР. Тбилиси, 1965.

Н. А. ЯСАМАНОВ

ЮРСКИЕ И ПАЛЕОГЕНОВЫЕ ПАЛЕОТЕМПЕРАТУРЫ МОРСКИХ БАССЕЙНОВ ЗАПАДНОГО ЗАКАВКАЗЬЯ

(Представлено академиком А. Л. Цагарели 5.5.1972)

Установление температурного режима древних бассейнов осадочно-накопления является одной из важных задач палеогеографии и, в частности, палеоклиматологии. Как известно, относительные температуры древних бассейнов определяются по литологическим признакам и составу морских организмов. Впервые методика определения абсолютных значений температур по изотопному составу органического кальцита была предложена Г. Юри и применена Г. Лоуэнстамом, а затем и Р. Боуэном [1]. В Советском Союзе определение абсолютных значений температур по рострам позднемеловых белемнитов Европейской части СССР начали проводить Д. П. Найдин, Р. В. Тейс и др. [2, 3]. А. В. Хабачков и Т. С. Берлин [4] разработали палеотемпературную шкалу по величине отношения Ca/Mg . В [5] была предпринята попытка установить температуры по величине отношения Ca/Mg в рострах раннемеловых белемнитов и в раковинах брахиопод и устриц Западного Закавказья с обязательным контролем изотопными температурами. Оказалось, что температурный режим бассейна можно установить не только по свободно-плавающим (белемниты), но и по прикрепленным (брахиоподы) и свободнолежащим (устрицы) организмам, обитавшим в мелководных участках моря.

Автором настоящего сообщения определены палеотемпературы методом отношений Ca/Mg в рострах раннеюрских белемнитов, позднейюрских белемнитов (коллекция Т. А. Пайчадзе), в раковинах орбитондов эоцена (коллекция Н. Ш. Салуквадзе) и в раковинах нуммулитов и дискоциклинов (коллекция З. Д. Качарава). Раковинное вещество орбитондов, нуммулитов и дискоциклинов, а также ростры белемнитов состоят из органического кальцита. Отсутствие в них арагонита и доломита позволило заключить, что раковины после захоронения не подверглись вторичным изменениям. Для анализа отбирались образцы, состоящие из компактной раковины с плотной кальцитово-структурой и с отсутствием следов перекристаллизации (см. таблицу).

В раннеюрскую эпоху на территории Западного Закавказья располагался мелководный бассейн, в котором накапливались глинистые осадки. Начиная с карбона в осадках южной периферии Дзирульского массива увеличивалось количество карбоната и железа, а в Северной Абхазии (верховья рр. Бзыби), Гумиста, Келасури и Аданге) на подводных кордильерах формировались известковые осадки. В домере на перифериях Дзирульского массива в мелководных условиях накапливались известковые осадки. К северо-западу и к северу от Дзирульского массива известковые фаши сменялись более глубоководной глинистой, в которой остатки ископаемых организмов очень редки.

Состав фауны домера позволил К. Ш. Нуцубидзе [6] сделать вывод о том, что в бассейне Западного Закавказья обитали исключительно теплолюбивые средиземноморские организмы. Эти данные хорошо согласуются с полученными температурами. Так, по раковинам брахиопод домера Северной Абхазии температура оказалась равной 24 — 24,5°. Близкие значения температур (около 23—23,6°) были получены по роствам домерских белемнитов рода *Passaloteuthis* Дзирульского массива.

№ п/п	Видовое или родовое название	Местонахождение	Возраст	Число образцов	Отношение Ca/Mg	Средняя температура, град
1	<i>Passaloteuthis</i> sp.	с. Шроша	домер	2	70	23,3
2	<i>Zeilleria</i> sp.	р. Чхалта	"	1	52	24,3
3	<i>Mesoteuthis ex gr. sulcata</i> Que. st.	с. Шроша	п. тоар	2	100	21,6
4	<i>Mesoteuthis tripartita</i> Schlotn.	"	в. тоар	3	190	15,4
5	<i>Homaloteuthis</i> sp.	"	п. аален	2	387	7,0
6	<i>Mesoteuthis</i> sp.	"	"	1	384	7,2
7	Белемнит	оз. Эрцо	келловей	1	161	17,2
8	Белемнит	с. Пс у	"	1	111	20,6
9	Белемнит	р. Квирила	"	1	165	17,0
10	<i>Pectunculus</i> sp.	р. Джамта	п. палеоцен	2	35	25,8
11	<i>Discocyclus</i> sp.	с. Гумати	п. эоцен	4	61	24,0
12	<i>Nummulites conicus</i> Katsch.	Лечхуми	ср. эоцен	2	28	26,2
13	<i>Orbitoides</i>	Н. Афон	"	10	106	21,0
14	<i>Discocyclus</i> sp.	Ахалкалаки	"	4	36	25,6
15	<i>Nummulites laevigatus</i> Brug.	Ахалсепели	"	5	42	25,2
16	<i>N. murchisoniformis</i> Katsch.	Лечхуми	в. эоцен	4	29	26,0
17	<i>Discocyclus sella</i> Sculumb.	Цагери	"	6	79	22,7
18	<i>Nummulites katscharavaei</i> Mrevl.	с. Дзегви	"	4	40	25,4
19	<i>Discocyclus obchasicus</i> Katsch.	Сулеви	"	4	45	25,0
20	<i>Orbitoides</i>	р. Бзыби	"	2	109	20,8

В раннем тоаре на перифериях Дзирульского массива обитали как среднеевропейские, так и средиземноморские организмы, но к концу тоара средиземноморские формы исчезли, уступив место среднеевропейским [6]. Одной из причин изменения в составе органического мира, по видимому, являлось резкое снижение температурных условий. По данным палеотермометрии установлено, что в раннем тоаре температуры среды обитания белемнитов колебались в пределах 21—22°, но в позднем тоаре они понизились до 15—16°.

Дальнейшее понижение температуры отмечается в раннем аалене. По роствам *Homaloteuthis* она снизилась до 7—7,2°, а по *Mesoteuthis* — до 7,2°. Резкое изменение отношения кальция и магния в роствах белемнитов было связано с изменением температурного режима, а не с опреснением морской воды. В раннем аалене опреснение не могло иметь места, так как, несмотря на начало регрессии морского бассейна, фауна оставалась стеногаалинной, в которой преобладали относительно холоднолюбивые формы.

В байосе и в бате на территории Западного Закавказья господствовали влажные и теплые условия. Об этом свидетельствуют широкое распространение средиземноморских теплолюбивых организмов в морских бассейнах байоса, развитие влаголюбивой и теплолюбивой растительности и процессы углекислого газа в бате.

В позднеюрскую эпоху началась аридизация климата, которая с течением времени усиливалась. В позднеюрских лагунах накапливались гипсоносные и доломитовые осадки, а в ряде районов — и соли. Лагунно-континентальные бассейны с севера ограничивались рифовыми массивами, за которыми располагались моря нормальной солености (Западно-Абхазский и Рачинский бассейны). В обоих бассейнах обитали стеногалинные и теплолюбивые организмы — головоногие и двустворчатые моллюски, а также кораллы.

Палеотемпературы для позднеюрской эпохи были определены лишь по келловейским белемнитам, согласно которым в Западно-Абхазском бассейне температура среды обитания колебалась в пределах 20—21°, а в Рачинском — в пределах 17—18°. Несомненно, что в более поздние века позднеюрской эпохи температуры были более высокими, чем в келловее, так как начиная примерно с середины оксфорда начали формироваться рифогенные, эвапоритовые и доломитовые осадки в морских бассейнах и слабокарбонатные красноцветы на суше.

На протяжении мелового периода климат в Западном Закавказье периодически изменялся то в сторону похолодания, то, наоборот, в сторону потепления [5].

В палеогене на территории Западного Закавказья установился жаркий тропический климат. В палеоцене мелководный бассейн был населен теплолюбивыми двустворчатыми моллюсками. Для палеоцена имеются лишь два определения температур по раковинам *Pectunculus*, которые обитали на северо-западе бассейна Западного Закавказья. Температуры среды их обитания колебались в пределах 25—26°.

В раннем и в среднем эоцене в бассейне Западного Закавказья продолжалось накопление известковых осадков, а море было населено организмами средиземноморского типа, главная роль среди которых принадлежала южным видам брахиопод, морским ежам, орбитоидам, нуммулитам и дискоциклинам. Нижне- и среднеэоценовые температуры, установленные по нуммулитам и дискоциклинам, колебались в пределах 24—26°.

В позднем эоцене в море с нормальной соленостью обитали главным образом тропические организмы — орбитоиды нуммулиты, дискоциклины. Температуры позднего эоцена, полученные по перечисленным организмам, колебались в пределах 21—26°.

Приведенные данные по распределению температур среды обитания в юрском и палеогеновом морях Западного Закавказья, установленные методом кальций-магниевого отношения в рострах белемнитов, в раковинах некоторых двустворчатых моллюсков и крупных фораминифер, довольно хорошо согласуются с выводами по палеоклиматологии юрского и палеогенового периодов, основанными на литологических и палеонтологических признаках.

ბ. იასამანოვი

 დასავლეთ ამიერკავკასიის იურული და პალეოგენური ზღვიური
 აუზების პალეოტემპერატურები

რეზიუმე

პალეოტემპერატურები დადგენილია იურული ბელემნიტების როსტრებში, პალეოცენური ორსაგდულიანებისა და ეოცენური ორბიტოიდების, ნუმულიტების და დისკოციკლინების ნიჟარებში Ca/Mg შეფარდების მეთოდით. მიღებულია შემდეგი ტემპერატურები: დომერულში 23—24,5°, ადრეტოარსულში 21—22°, გვიანტოარსულში 16—17°, ადრეაალენურში 7—7,2°, კალოვიურში 17—20,6°, პალეოცენში 25,8° და ეოცენში 21—26°.

GEOLOGY

N. A. YASAMANOV

 JURASSIC AND PALEOGENE PALEOTEMPERATURES OF
 MARINE BASINS OF WESTERN TRANSCAUCASIA

Summary

On the basis of the determination of the Ca/Mg ratio in the shells of Paleocene molluscs, Eocene orbitoids, nummulites and discoeyclins, and in Jurassic belemnite rostrums the following average paleotemperature conditions of the environment of these organisms have been determined: 23°—24.5° in the Domerian; 21°—22° in the Early Toarcian; 15°—16° in the Late Toarcian; 7°—7.2° in the Early Aalenian; 17°—21° in the Callovian and 21°—27° in the Paleogene.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Р. Боуэн. Палеотемпературный анализ. М., 1969.
2. Д. П. Найди, Р. В. Тейс, М. С. Чулахия. Геохимия, № 8, 1956.
3. Р. В. Тейс, Д. П. Найди, И. К. Задорожный, С. С. Столярова. Геохимия, № 8, 1956.
4. Т. С. Берли, А. В. Хабаков. Геохимия, № 11, 1966.
5. Н. А. Ясаманов. Изв. АН СССР, сер. геол., № 3, 1969.
6. К. Ш. Нуцубидзе. Нижнеюрская фауна Кавказа. Тбилиси, 1966.

Г. Я. СИХАРУЛИДЗЕ

НОВЫЙ РОД *PARETALLONIA* (*HEXACORALLA*)
ИЗ НИЖНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНОЙ
ГРУЗИИ

(Представлено академиком А. Л. Цагарели 20.4.1972)

Настоящая статья написана по материалам, собранным в ургонских известняках хребта Пощхреви на северном крыле Шкмерской синклинали. Ургонская фация в Грузии до недавнего времени относилась к баррему. Э. В. Котетишвили (III, стр. 35) на основе изучения ряда разрезов по нижнему мелу пришла к выводу, что «в одних разрезах ургон охватывает часть верхнего баррема, а в других не поднимается выше нижнего баррема и может быть и более древним».



Рис. 1 *Paretallonia bendukidzeae* sp. nov.: а—поперечное сечение ($\times 5$), б—продольное сечение ($\times 5$). Условные обозначения: а—диссепименты, б—септакулы, с—столбик, р—поры

Последнее подтверждается нами находкой в ургонских известняках с. Шкмери готеривских кораллов *Stylina elegans* Eichw., *Ellipsocoenia taurica* Kar. Вместе с ними найдены представители нового рода *Paretallonia*, описание которых приводится ниже.

Подотряд *Eupsammina* Alloiteau, 1952

Семейство *Acroporidae* Verrill, 1901

Род *Paretallonia* Sikharulidze gen. nov.

Название рода от par—соответствующий (лат.) и рода *Etallonia*.

Типовой вид—*Paretallonia bendukidzeae* sp. nov., Западная Грузия, с. Шкмери, готерив.

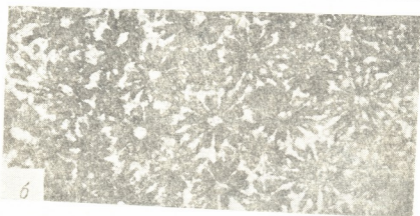


Рис. 2. *Paretallonia bendukidzeae* sp. nov. (голотип № 36/77) а—продольное сечение ($\times 10$), б—поперечное сечение ($\times 15$), в—вид сбоку (нат. вел.) (с. Шкмери, готерин)

Диагноз. Субцероидная массивная колония с бугорчатой поверхностью. Радиальные элементы компактные, сливающиеся или несливающиеся. Их боковая поверхность покрыта мелкими зернами. На периферических краях чашек находятся многочисленные синантикулы, внутри чашек они отсутствуют. Эндотека обильная, состоит из днщ. Стенка — регулярно-пористая синантикулотека. Столбик грифельовидный. Почкование вничашечное. Перитека рудиментарна.

Видовой состав — типовой вид.

Сравнение и замечания. Род очень близок к *Etallonia* Roniewicz ([3], стр. 246), отличается от него лишь наличием грифельовидного столбика. Э. Роневич, заново пересмотрев свой материал, помещает *Etallonia* в семейство *Acroporidae* Verrill (Cleveland [4], стр. 498). В отличие от представителей этого семейства и *Etallonia* и *Paretallonia* имеют рудиментарную перитеку.

Распространение: Западная Грузия, готеривские отложения.

Paretallonia bendukidzeae, sp. nov.

Рис. 1, 2

Название вида по имени Н. С. Бендукидзе.

Голотип № 36/77. ГИН АН СССР, Западная Грузия, с. Шкмери, готеривские отложения.

Материал: одна целая колония и пять обломков хорошей сохранности.

Размеры: диаметр кораллитов — 1—1,3 мм, расстояние между центрами кораллитов 1—1,3 мм, количество септ — 20, количество днщ на 2 мм — 6—7, диаметр колонии — 100×60 мм, высота колонии — 150 мм.

Описание. Массивная, субцероидная колония. Кораллиты расходятся от основания колонии пучками. На боковой поверхности видны волнообразные линии роста, а сверху расположены бугорки. Чашки субполигональные. Радиальные элементы компактные, двух порядков, представлены как бисептальными пластинками, так и соединенными под углом септами. 10 септ первого порядка достигают центра чашки. Септы второго порядка рудиментарны. Септам первого порядка в соседней чашке соответствуют септы второго порядка. Стенка — сильно пористая синантикулотека. Поры расположены на равных расстояниях. В продольном сечении видны многочисленные субгоризонтальные днща. Столбик грифельовидный. Почкование вничашечное. Перитека — рудиментарна, представлена горизонтальными синантикулярными перегородками.

Замечания. Так как в роду *Paretallonia* имеется лишь один типовой вид, считаем целесообразным сравнить его с представителем близкородственного рода *Etallonia minima* (Etallon) ([2], стр. 247), стр. 247), от которого он отличается присутствием столбика (различие родового ранга), маленькими чашками и большим количеством септ. Внешним видом — бугорчатой поверхностью, очертанием чашек и расположением септ — описываемый вид похож на *Actinastrea collisu-*

losa (Tr.), но внутренним строением они настолько отличаются друг от друга, что принадлежат к разным отрядам.

Распространение: с. Шкмери, готеривские отложения.

Академия наук Грузинской ССР
 Геологический институт

(Поступило 4.5.1972)

პალეონტოლოგია

ბ. სიხარულიძე

ახალი გვარი *PARETALLONIA* (*HEXACORALLA*)
 დასავლეთ საქართველოს ქვედაცარცული ნალექებიდან

რეზიუმე

ოჯბ *Acroporidae* Verrill-ში გამოყოფილია ახალი ქვედაცარცული გვარი *Paretallonia* Sikharulidze. აღწერილია ტიპობრივი სახე *Paretallonia bendukidzeae* sp. nov.

PALAEONTOLOGY

G. I. SIKHARULIDZE

A NEW GENUS *PARETALLONIA* (*HEXACORALLA*) FROM
 THE LOWER CRETACEOUS DEPOSITS OF WESTERN
 GEORGIA

Summary

A new Lower Cretaceous genus *Paretallonia* Sikharulidze of the family *Acroporidae* Verrill has been established. It differs from other genera of this family by imperforate septa (with the exception of *Etallonia* Roniewicz) and from *Etallonia* only by a styliform columella. A new type-species *Paretallonia bendukidzeae*, is described.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Э. В. Котетишвили. Стратиграфия и фауна колхидитового и смежных горизонтов Западной Грузии. Тбилиси, 1970.
2. Н. С. Бендукидзе, А. А. Чиковани. Основы палеонтологии. М., 1962.
3. E. Roniewicz. Acta Palaeontologica Polonica. Warszawa, 1966.
4. J. P. Chevalier. Mem. Soc. Géol. France, 1961.

А. И. МАХАРАДЗЕ, З. Н. КИЛАСОНИЯ

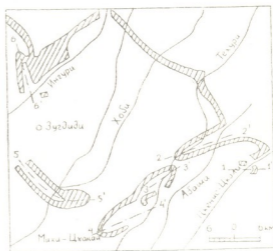
К ЛИТОЛОГИИ МАЙКОПСКОЙ СЕРИИ МЕГРЕЛИИ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Г. А. Твалччелидзе 4.5.1972)

Отложения майкопской серии на территории Мегрелии перспективны на нефтегазоносность. Помимо этого, в междуречье Цхенисцкали-Абаша выделяется горизонт кремнисто-цеолитовых туфов и туффитов раннего олигоцена, аналогичный развитому на Дзирульском массиве и в Квирильской депрессии, где к нему приурочены марганцевые месторождения. Все это обуславливает прикладное значение исследований майкопской серии Мегрелии.

Майкопская серия здесь обнажается в виде непрерывной узкой полосы по северо-восточной периферии Центральной Мегрельской депрессии и в крыльях окаймляющих ее антиклиналей (см. схему). Наибольшей мощности она достигает в центральной части северо-восточной периферии депрессии (O_1 до 105 м, O_{1+2+3} до 400 м, N^1 до 550 м), наименьшей — в крыльях антиклиналей (O_1 до 10 м, O_{1+2+3} до 45 м, N^1 до

Схема обнажений (штрихованные) майкопской серии Мегрелии — — — — — ось антиклинали: 1—1'—Хунци-Матходжская; 2—2'—Аседатская; 3—3'—Накалакевская; 4—4'—Экская; 5—5'—Цаишская; 6—6'—Сатаиджойская



50 м), где местами, в районах несогласного залегания олигоценовых отложений на более древние (Сатаиджойская антиклиналь, северо-западное окончание Цаишской и юго-западная периклиналь Экской антиклинали) нижняя часть отложений (хадумский горизонт) отсутствует. На юго-западной периклинали Экской антиклинали нами установлен постепенный переход глауконитовых мергелей позднего эоцена в карбонатные глины хадума. Поэтому несогласие между этими отложениями, имеющее место в западной части Экской антиклинали, по-видимому, обусловлено тектоникой.

Раннеолигоценовые образования Центральной Мегрельской депрессии, за исключением междуречья Цхенисцкали-Абаша, представлены карбонатными глинами (хадум). В последних снизу вверх карбонатность постепенно уменьшается, и они сменяются некарбонатными майкопскими глинами среднего олигоцена. Соответственно меняется и цвет пород — от коричневого до темно-серого. В нижней части хадума глины обладают тонкоплитчатой, а в верхней — тонкослойной до листоватой отдельностью. На поверхностях выветривания наблюдаются присыпки ярозита и гипса. Под микроскопом эти глины буровато-коричневого цвета и представляют собой тонкочешуйчатую массу с примесью равномерно распределенного пелитоморфного карбоната. Присутствуют также растительный детритус и тонкорассеянный пирит, образующий иногда крупные агрегаты. Содержание алевритовых частиц не превышает 1—1,5%. Они представлены кварцем, средним, реже кислым плагиоклазом и редко калишпатом.

В междуречье Цхенисцкали-Абаша к раннему олигоцену относится горизонт кремнисто-цеолитовых туфов и туффитов мощностью 12—14 м, содержащих клиноптилолит и опал, часто перекристаллизованный в халцедон. Горизонт сложен разнообразными породами, в которых содержание пирокластического и терригенного материала, опала, клиноптилолита и монтмориллонита, образовавшегося за счет замещения витрического пепла, варьирует в широких пределах. В нижней части горизонта распространены опаловые туфоаргиллиты, в средней — опалолиты и опаловые туфы и туффиты. Последние обладают клочковой текстурой и пелитовой структурой, реже развита псаммо-алевро-пелитовая структура. Здесь же встречаются спонголиты, как чистые, так и туфоспонголиты и спонголитовые туффиты. В верхней части горизонта распространены опаловые туффиты пелитовой, реже алевро-пелитовой структуры, которые через опалитые туфоаргиллиты переходят в майкопские глины. В нижней части олигоцена, как в горизонте кремнисто-цеолитовых туфов и туффитов, так и за его пределами встречаются редкие, тонкие (до 2—3 см) прослойки бентонизированного витрического пепла зеленовато-серого цвета, которые на поверхности выветривания приобретают кремовую окраску.

В восточной части горизонта кремнисто-цеолитовых туфов и туффитов породы слабокарбонатные, а карбонатное вещество представлено доломитом. К западу карбонатность возрастает, доломит сменяется кальцитом, и в районе р. Абаша кремнисто-цеолитовые туфы и туффиты замещаются карбонатными глинами.

Тяжелая фракция кремнисто-цеолитовых туфов и туффитов представлена пиритом, глаукоцитом, фосфатизированными костными остатками рыб, апатитом и редкими зернами циркона, легкая — обломками опала, сингулами губок, клиноптилолитом, кварцем и средним плагиоклазом, глинистые минералы — глаукоцитом, монтмориллонитом и неупорядоченно-смешаннослойным глаукоцит-монтмориллонитом.

Раннеолигоценовые образования согласно сменяются однообразными майкопскими глинами среднего и позднего олигоцена. Они тонкослойные, битуминозные, темно-серого до черного цвета, под микроскопом обнаруживают массивную или слоистую текстуру, структура тонкочешуйчатая. В нижней части майкопских глин содержание псаммо-алевритовых частиц незначительно (до 2%), прослойки песчаников отсутствуют. В верхней части к глинам примешивается существенное количество псаммо-алевритового материала и появляются прослойки песчаников.

К майкопским глинам верхов позднего олигоцена северо-восточной периферии Центральной Мегрельской депрессии приурочены пропластки, линзы и прожилки гипергенных железо-марганцевых руд III.

Терригенный комплекс олигоцена характеризуется постоянством минерального состава. Он граувакко-кварцевый с незначительной примесью аркозового материала, представлен кварцем, измененным средним плагиоклазом, обломками эффузивов и редкими зернами сильно измененного калишпата и кислого плагиоклаза. Выход тяжелой фракции менее 1%. Состоит она из пирита, образующего зернистые агрегаты, сложенные отдельными сферолитами, редко кубическими кристаллами. Присутствуют также апатит, преобладающий над остальными прозрачными минералами, циркон, турмалин, рутил, эпидот, глаукоцит, хлорит и франколит, замещающий костные остатки рыб. Легкая фракция состоит из агрегатов глины, кварца и плагиоклаза. Породообразующим глинистым минералом является монтмориллонит, к которому в незначительном количестве примешиваются гидрослюда, неупорядочно-смешаннослойный гидрослюда-монтмориллонит, а в верхах позднего олигоцена — каоличит.

Между поздним олигоценом и ранним миоценом граница проводится условно ниже пачки, в которой, наряду с майкопскими глинами, заметную роль играют прослойки алевролитов и песчаников. В раннем миоцене снизу вверх количество песчаников и алевролитов возрастает и они становятся доминирующими.

В раннемиоценовых образованиях, в отличие от олигоценых, присутствуют карбонатное вещество (кальцит) и в существенном количестве аркозовый материал (калишпат, кислый плагиоклаз, слюда, обломки кислых эффузивов). Терригенный комплекс имеет аркозово-граувакково-кварцевый состав. Тяжелая фракция состоит из пирита, магнетита, рутила, апатита, циркона, хлорита, редко зеленого турмалина, роговой обманки и авгита. В легкой фракции содержатся кварц, калишпат, кислый и средний плагиоклазы и кальцит. Глинистые минералы представлены монтмориллонитом, неупорядочно-смешаннослойным гидрослюда-монтмориллонитом и в незначительном количестве гидрослюдой, хлоритом и каолинитом.

В майкопской серии Мегрелии присутствуют линзы и конкреции карбонатов и мергелей. Карбонатное вещество представлено кальцитом, а в нижней части серии — также сидеритом и анкеритом.

История геологического развития Мегрелии в олигоцен-раннемиоценовое время представляется в следующем виде. В предолигоценное время на территории Грузии проявилась тектоническая фаза, обусловившая регрессию позднеоценового моря [2], которое, однако, полностью не покинуло Центральную Мегрельскую депрессию. Здесь Абадзская, Накалакеская и Эскея антиклинали представляли собой подводные поднятия, а Цаншская и Сатанджойская воздымались над морем в виде островных гряд.

В раннеолигоценное время в бассейне, наряду с терригенным привносился и вулканогенный материал дацитового состава и поступали гидротермальные растворы, обусловившие образование кремнистых пород (горизонт кремнисто-цеолитовых туфов и туффитов). Гидротермальные растворы, проявившиеся в аналогичной обстановке на Дзирульском массиве и в Квирильской депрессии, содержали марганец, что позволяет предполагать потенциальную перспективность территории Мегрелии на этот металл.

С наступлением олигоценовой эпохи восходящее движение сменяется нисходящим, и раннеолигоценное море покрывает прибрежные

участки и антиклинальные острова, обнажавшиеся в период поздне-эоценовой регрессии.

Верхи раннего олигоцена, средний олигоцен и низы позднего в тектоническом отношении характеризуются относительным покоем. В конце позднего олигоцена начинается регрессия, которая в конце раннего миоцена достигает максимума, в результате чего площадь бассейна резко сокращается и глинистые осадки сменяются песчаниками.

Кавказский институт
 минерального сырья
 им. А. А. Твалчрелидзе

(Поступило 5.5.1972)

ლითოლოგია

ა. მახარაძე, ზ. კილასონია

სამეგრელოს მაიკოპის სერიის ლითოლოგიისათვის

რეზიუმე

სამეგრელოში მაიკოპის სერიის ნალექები ქვედა ოლიგოცენში წარმოდგენილია კარბონატული თიხებითა და კაქიან-ცეოლითიანი ტუფებით, აგრეთვე ტუფიტებით, შუა და ზედა ოლიგოცენში — ტიპური მაიკოპის თიხებით, ხოლო ქვედა მიოცენში — თიხებისა და ქვიშაქვების მორიგეობით.

LITHOLOGY

A. I. MAKHARADZE, Z. N. KILASONIA

TOWARDS THE LITHOLOGY OF THE MAIKOPIAN SERIES OF MEGRELIA

Summary

The Lower Oligocene sediments in the Maikopian series of Megrelia are represented by clays, siliceous-zeclitic tuffs and tuffites; the Middle and Upper Oligocene by typical Maikopian clays, and the Lower Miocene by alternation of clays and sandstones.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. И. Махарадзе, З. Н. Киласония, Р. Г. Чхендзе. Сообщения АН ГССР, 62, № 3, 1971.
2. П. Д. Гамкрелидзе. Геологическое строение Аджаро-Триалетской складчатой системы. Тбилиси, 1949.



Д. М. ШЕНГЕЛИА, Д. Н. КЕЦХОВЕЛИ, А. В. МИЛОВСКИЙ

ФТОР В БИОТИТАХ ИЗ ПАЛЕОЗОЙСКИХ ГРАНИТОИДОВ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

(Представлено членом-корреспондентом Академии Г. М. Заридзе 30.6.1972)

В предлагаемой статье излагается материал, основанный на результатах определения фтора в 89 образцах биотита из различных генетических типов палеозойских гранитоидов, мигматитов и пегматитов Северного Кавказа¹.

Биотит — наиболее широко распространенный темноцветный минерал в гранитоидах Северного Кавказа. Однако вопрос о распространении фтора в биотитах этих пород ранее определялся только в 13 анализах [1].

Одним из авторов данной статьи [2] среди палеозойских гранитоидов Северного Кавказа выделены метасоматические и палингенные типы гранитоидов, освещен вопрос их генезиса и показано, что различные генетические типы гранитоидов характеризуются определенными геологическими, петрохимическими, минералогическими и геохимическими признаками.

Среднее содержание фтора в биотите из метасоматических гранитоидов 0,297% (51 определение). На рис. 1 сопоставляются частоты встречаемости фтора в биотитах из немикроклинизированных и микроклинизированных метасоматических гранитоидов, сравниваются эти разновидности гранитоидов, так как в процессе микроклинизации гранитоидов в подавляющем большинстве случаев происходит собирательная перекристаллизация биотита, а в мусковитизированных и альбитизированных разновидностях гранитоидов биотит либо замещается мусковитом и хлоритом, либо выступает в роли реликтового неравновесного минерала. Статистическая обработка материала (вычисление средних составов и расчеты стандартного отклонения и критерия Стьюдента) показала, что биотиты из микроклинизированных метасоматических гранитоидов значительно отличаются по содержанию фтора от биотитов из немикроклинизированных гранитоидов (см. таблицу). По-видимому, ограниченное вхождение фтора в состав биотита в процессе микроклинизации, протекающей в низкотемпературных условиях и при низком парциальном давлении воды [2] обусловлено поведением фтора в щелочной среде.

Содержание фтора в биотите из палингенных плагиигранодиоритов низкое и стабильное (среднее содержание 0,215%, четыре определения). Низкотемпературная переработка палингенных плагиигранодиоритов, выражающаяся в мусковитизации, микроклинизации, альбитизации и окварцевании пород [2, 3], протекает в различных условиях щелочности-

¹ Фотометрические определения фтора в торий-арсеназо выполнены в химической лаборатории Центральной геохимической экспедиции ИМГРЭ Министерства геологии СССР (аналитик Э. В. Вихрова) и в химико-аналитической лаборатории КИМСа (аналитик Л. Д. Арешидзе).

кислотности среды. При этом либо биотит замещается мусковитом, микроклином и хлоритом, либо путем собирательной кристаллизации образуется биотит новой генерации. Данные таблицы и рис. 1 показывают, что в перекристаллизованном в низкотемпературных условиях биотите отчетливо заметно повышение содержания фтора, что, видимо, объясняется высокой концентрацией минерализаторов в растворах, вызывающих преобразование гранитоидов. Имеется непрерывный ряд частоты встречаемости содержания фтора (рис. 1) в биотите от 0,15 до 0,60% (17 определений); среднее же его содержание (0,383%) значительно больше, чем в биотите непереработанного палингенного плагногранодиорита и других гранитоидов.

Среднее содержание (\bar{x}) в % и стандартное отклонение (s) фтора в биотитах из палеозойских гранитоидов Северного Кавказа

Типы гранитоидов	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Кол-во анализов	23	28	4	17	3	5	6	3	
Фтор	\bar{x}	0,34	0,26	0,215	0,38	0,19	0,36	0,20	0,26
	s	0,112	0,075	0,021	0,14	0,019	0,171	0,041	0,078

Примечание. Генетические типы гранитоидов I—VIII те же, что на рис. 1.

Роль гибрицизма в формировании состава продуктов кристаллизации палингенной магмы выражается в обогащении их биотитом и в меньшей степени анортитовой составляющей [2]. Содержание фтора в биотите из гибридных гранитоидов (среднее 0,19%) стабильное и наиболее низкое сравнительно с биотитами из других генетических типов гранитоидов. Видимо, низкое содержание фтора в биотите из гибридных гранитоидов является следствием потери минерализаторов палингенной магмы в процессе взаимодействия с вмещающими породами. Однако следует указать, что имеющийся аналитический материал (три определения) недостаточен для надежной оценки содержания фтора в биотите из этих пород.

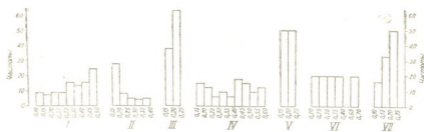


Рис. 1. Частоты встречаемости фтора (в вес. %) в биотитах из гранитоидов. I—немикроклинизированные метасоматические гранитоиды; II—микроклинизированные метасоматические гранитоиды; III—палингенные гранитоиды; IV—палингенные гранитоиды, интенсивно микроклинизированные, альбитизированные и мусковитизированные; V—гибридные гранитоиды, интенсивно микроклинизированные, мусковитизированные и альбитизированные; VI—гибридные гранитоиды, интенсивно микроклинизированные, мусковитизированные и альбитизированные; VII—зигматиты (реститы)

Постмагматические процессы в гибридных гранитоидах аналогичны таковым в палингенных гранитоидах. Следовательно, можно ожидать, что фтор в биотитах из гибридных гранитоидов, претерпевших низкотем-

пературную переработку, будет распределен так же, как в биотитах из преобразованных палингенных гранитоидов. И действительно, содержание фтора в биотитах из микроклинизированных, мусковитизированных и альбитизированных палингенных и гибридных гранитоидов примерно одинаково (соответственно $\bar{x}=0,38\%$, $S 0,134\%$ и $\bar{x} 0,36\%$, $S 0,171\%$). Отсюда следует, что увеличение содержания фтора в биотитах интрузивных гранитоидов связано с постмагматическими процессами.

Содержание фтора в биотитах палеозойских ганитоидов Северного Кавказа (0,10—0,68%, среднее содержание 0,31%, 80 определений) в 2 раза ниже, чем констатированное К. У. Корренсом [4] в биотитах из гранитоидов Северной Америки (0,26—2,38%, среднее содержание 0,62%). Умеренное и низкое содержание фтора в биотите из гранитоидов Северного Кавказа, по мнению Г. Л. Одикадзе III, является общей геохимической особенностью гранитоидов Большого Кавказа.

Низкое содержание фтора зафиксировано также в биотите из мигматитов (реститов) — от 0,14 до 0,25% (среднее содержание 0,20% шесть определений). Содержание фтора в биотитах из пегматитов — (0,25—0,42%) значительно ниже, чем в биотитах из пегматитов Северной Америки (0,95—5,0% [4]).

Таким образом, содержание фтора в биотитах из гранитоидов разных генетических типов Северного Кавказа различно и определяется термодинамическими условиями и режимом кислотности-щелочности среды при гранитообразовании. В общем биотиты из гранитоидов всех генетических типов Северного Кавказа характеризуются низким содержанием фтора.

Академия наук Грузинской ССР
Геологический институт

Московский государственный
университет
им. М. В. Ломоносова

(Поступило 30.6.1972)

გეოქიმია

დ. შენგელია, დ. კეტხოველი, ა. მილოვსკი

ფტორი ჩრდილო კავკასიის პალეოზოურ ბრანტიოიდების
ბიოტიტებში
რეზიუმე

შესწავლილია ფტორის განაწილების კანონზომიერება სხვადასხვა გენეტიკური ტიპის გრანიტოიდების ბიოტიტებში. დადგენილია, რომ სხვადასხვა გენეზისის გრანიტოიდებში განვითარებული ბიოტიტები ფტორის ნივთიერების შემცველობით ხასიათდება, რაც გაპირობებულია გრანიტუარმომობის გარემოს თერმოდინამიური რეჟიმით. საერთოდ შესწავლილი ბიოტიტები ფტორის დაბალი შემცველობით ხასიათდება.

GEOCHEMISTRY

D. M. SHENGELIA, D. N. KETSKHOVELI, A. V. MILOVSKI

FLUORINE IN THE BIOTITES FROM THE PALEOZOIC GRANITOIDS OF THE NORTHERN CAUCASUS

Summary

The paper presents the material based on the results of fluorine determination in the Paleozoic granitoids (89 figures), migmatites-restites (6 figures) and pegmatites (3 figures) of the Northern Caucasus.

It is shown that fluorine content in biotites from granitoids of various genetic types differs considerably and depends on the thermodynamic conditions and on the acidity-alkalinity of the environments of a granite formation. In general the biotites of all Paleozoic granitoids of the Northern Caucasus are characterized by a relatively low fluorine content.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Г. Л. Одиладзе, Геохимия, № 5, 1971.
2. Д. М. Шенгелиа, Труды Геол. ин-та АН ГССР, новая серия, вып. 34, 1972.
3. Г. М. Заридзе, Н. Ф. Татришвили, Труды Геол. ин-та АН ГССР, новая серия, вып. 12, 1967.
4. К. У. Корренс, Сб. «Физика и химия Земли», М., 1958.

СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА

Б. М. ГРИГОЛАШВИЛИ

ВЛИЯНИЕ ПОВЫШЕННЫХ ТЕМПЕРАТУР НА ДОЛГОВЕЧНОСТЬ
СТЕКЛОТЕКСТОЛИТА КАСТ-В ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ
НАГРУЖЕНИЯ И «ОТДЫХА»

(Представлено академиком К. С. Завриевым 7.6.1972)

Исследованию влияния повторных с «отдыхом» режимов нагружения на долговечность пластмасс при нормальной температуре посвящены работы [1—6]. В настоящей статье приводятся результаты экспериментальных исследований, в которых ставилась цель проверить, сохраняется ли обнаруженное при нормальной температуре [1—3] различие между величинами долговечности стеклотекстолита при постоянных и повторных с периодами «отдыха» нагрузках при повышенных температурах: выявить влияние времени нагружения в каждом цикле и времени «отдыха» на долговечность при повышенных температурах; определить характер влияния повышенных температур на указанное различие.

Длительные испытания при постоянных и повторных с периодами «отдыха» нагрузках проводились на стандартных образцах стеклотекстолита толщиной 0,5 мм при температурах 24, 26 и 90°. По повторным режимам нагружения были проведены две серии испытаний.

В I серии повторные нагружения осуществлялись по трем режимам. Время нагружения t_n изменялось в этих режимах, составляя в цикле 15, 30 и 60 сек, а периоды «отдыха» t_0 были приняты равными 150, 300 и 600 сек, т. е. отношение $\frac{t_n}{t_0}$ оставалось постоянным. Поэтому

при принятых режимах нагружения имелась возможность выявить характер изменения долговечности в зависимости от времени нагрузки в каждом цикле. Образцы испытывались в интервале напряжений 0,60—0,80 от среднего значения пределов прочности контрольных образцов, подвергнутых температурной обработке (в течение 168 часов при 90°C) и затем испытанных при 24°.

Во II серии испытаний при фиксированном времени нагружения, равном в каждом цикле 60 сек, время «отдыха» принималось равным 15, 30 и 60 сек. Эти испытания были связаны с изучением влияния времени «отдыха» на долговечность. Все испытания в этой серии проводились при одном уровне напряжения — 3000 кг/см².

Длительные испытания как при постоянных, так и при повторных с периодами «отдыха» режимах нагружения проводились в специально созданных для этой цели камерах [7, 8], дающих возможность автоматического регулирования температуры и режимов нагружения.

Результаты испытаний образцов при постоянных и повторных нагрузках (I серия) приведены в табл. 1. В исследованном диапазоне температур значения долговечности при повторных с «отдыхом» нагрузках меньше, чем при постоянных. Кроме того, по мере уменьшения вре-

мени действия нагрузки в каждом цикле наблюдается уменьшение долговечности. Так, например, долговечность при времени действия нагрузки в цикле 15 сек ($t_0=150$ сек и $\sigma=3000$ кг/см²) и при температуре 24°C в 5 раз меньше, чем при времени действия нагрузки в цикле 60 сек ($t_0=600$ сек). Отмеченное явление, установленное ранее для нормальных температурных условий II—III, сохраняется и при повышенных температурах.

Таблица 1

Влияние температуры испытания и времени нагружения и «отдыха» на долговечность

Действующее напряжение, кг/см ²	Долговечность τ , сек											
	$\sigma(t)=\text{const}, t_0=0$			$t_n=15$ сек, $t_0=150$ сек			$t_n=30$ сек, $t_0=300$ сек			$t_n=60$ сек, $t_0=600$ сек		
	24°C	60°C	90°C	24°C	60°C	90°C	24°C	60°C	90°C	24°C	60°C	90°C
3650	252	50	5	43	—	—	69	—	—	144	—	—
3460	765	157	23	124	46	—	185	99	—	250	154	—
3250	6550	1240	153	206	130	56	520	222	83	1111	702	184
3000	87600	16000	4640	337	192	89	1200	730	283	1665	815	372
2770	—	—	91600	—	—	175	—	—	350	—	—	305

С повышением температуры долговечность при прочих равных условиях снижается. На рис. 1 в качестве примера приводится зависимость долговечности стеклотекстолита от температуры при режиме нагружения $t_n=15$ сек, $t_0=150$ сек.

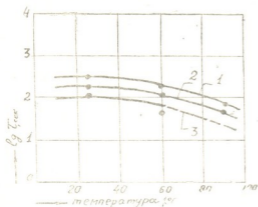


Рис. 1. Зависимость долговечности образцов стеклотекстолита КАСТ-В от температуры при режиме нагружения $t_n=15$ сек, $t_0=150$ сек: 1—при действующем напряжении 3000 кг/см²; 2—3230 кг/см²; 3—3460 кг/см²

нагружения $t_n=15$ сек, $t_0=150$ сек. При остальных двух режимах нагружения указанная зависимость имеет аналогичный вид. Можно заметить, что с уменьшением температуры ниже 20°C долговечность стабилизируется.

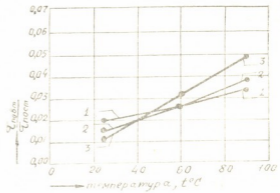
Результаты испытаний стеклотекстолита при повторных нагрузках (II серия) приводятся в табл. 2. Как видно из таблицы, увеличение времени «отдыха» при постоянном времени действия нагрузки в каждом цикле ведет к снижению долговечности. Так, при 90°C и $t_0=15$ и

Таблица 2
Долговечность при различных режимах нагружения и «отдыха» и температурах испытания

Режим испытаний <i>t</i>	$\frac{t_n}{t_n + t_0}$	Долговечность τ , сек		
		24°C	60°C	90°C
$\sigma(t) = \text{const}$	1,00	87600	16000	4.40
$t_n=60$ сек	0,80	3240	1700	238
$t_0=15$ сек				
$t_n=60$ сек	0,66	2220	1010	191
$t_0=50$ сек				
$t_n=60$ сек	0,50	1520	1000	141
$t_0=60$ сек				

60 сек долговечность снижается в 19 и в 33 раза соответственно, по сравнению с долговечностью при постоянном режиме нагружения (при прочих равных условиях).

Рис. 2. Зависимость долговечности образцов стеклотекстолита КЛСТ-В при различных режимах нагружения и «отдыха»: 1— $t_n=60$ сек, $t_0=15$ сек; 2— $t_n=60$ сек, $t_0=30$ сек; 3— $t_n=60$ сек, $t_0=60$ сек



Для оценки влияния повышенных температур на различие в долговечности, полученной при постоянных и повторных с периодами «отдыха» режимах нагружения, на рис. 2 приведены зависимость отношения $\frac{\tau_{повт}}{\tau_{пост}}$ от температуры. Увеличение значений отношения $\frac{\tau_{повт}}{\tau_{пост}}$ с повышением температуры свидетельствует об уменьшении различия между средними значениями долговечности, полученной при постоянных и повторных режимах нагружения. Аналогичное положение отмечается и в результатах испытаний при повторных нагрузках (1 серия): если при 24°C (см. табл. 1) долговечность при режиме $t_n=60$ сек, $t_0=600$ сек, $\sigma=3000$ кг/см² в 52 раза меньше, чем при постоянном режиме, то при 60 и 90°C эта величина соответственно в 19 и 12 раз меньше.

Влияние температуры при прочих равных условиях испытаний проявляется в том, что с ее увеличением долговечность уменьшается при всех режимах статического нагружения и «отдыха».

ბ. გრიგოლაშვილი

მაღალი ტემპერატურის გავლენა მინატექსტოლიტ KACT-B-ს ხან-
გამძლეობაზე დატვირთვისა და „დასვენების“ სხვადასხვა
რეჟიმის დროს

რეზიუმე

მიღებულია, რომ ტემპერატურის ინტერვალში 24—90°C მინატექსტოლი-
ტის ხანგამძლეობა განმეორებითი დატვირთვების დროს, როცა დატვირთვის
ენაცვლება „დასვენების“ პერიოდი, ნაკლებია, ვიდრე დატვირთვის მუდმი-
ვი ზემოქმედებისას. ამასთან, ციკლში დატვირთვის დროის შემცირებასა და
„დასვენების“ დროის გაზრდასთან ერთად მასალის ხანგამძლეობა მცირდებ-
ა. ტემპერატურის გაზრდა გამოცდის სხვა ერთნაირი პირობების შემთხვე-
ვაში იწვევს მასალის ხანგამძლეობის შემცირებას. განსხვავება ხანგამძლე-
ობის სიდიდეებს შორის მუდმივი და განმეორებითი დატვირთვის დროს
ტემპერატურის ზრდასთან ერთად მცირდება.

STRUCTURAL MECHANICS

B. M. GRIGOLASHVILI

THE INFLUENCE OF HIGH TEMPERATURE ON THE
LONGEVITY OF FIBRE-GLASS LAMINATE UNDER
DIFFERENT CONDITIONS OF LOADING AND "REST"

Summary

It has been found that in the interval of 24—90°C the longevity of fibre-
glass laminate under repeated loadings with "rest" is smaller than under a
constant load. In cycle with a decrease of loading time and an increase of "rest-
ing" time the longevity of the material decreases. Increase of the temperature
under other identical test conditions results in a decrease of the material lon-
gevity. With an increase of temperature the difference between the longevity
values under constant and repeated loading with "rest" decreases.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Ю. Г. Корабельников. Исследование долговечности конструкционных пласт-
масс при различных режимах статического нагружения и «отдыха». Авторефе-
рат, М., 1967.
2. К. В. Панферов, Ю. Г. Корабельников. Высокомолекулярные соединения,
10, 1965.
3. К. В. Панферов, Ю. Г. Корабельников. Заводская лаборатория, 10, 1965.
4. И. В. Раузовская, Ю. Г. Корабельников, Г. М. Бартенев,
К. В. Панферов. Механика полимеров, 4, 1969.
5. М. Натов, М. Глушков. Механика полимеров, 6, 1970.
6. М. Натов, М. Глушков. Механика полимеров, 5, 1971.
7. О. И. Квиციანი, С. М. Гулиев, Л. О. Гвелесანი, Б. М. Григола-
швили. Сообщения АН ГССР, XLIV, № 1, 1966.
8. О. И. Квиციანი, С. М. Гулиев, Б. М. Григолашвили. Сб. трудов
ИСМиС АН ГССР, II, 1968.

РАЗРАБОТКА МЕСТОРОЖДЕНИИ И ОБОГАЩЕНИЕ

А. А. ДЗИДЗИГУРИ (академик АН ГССР), А. Д. СЕПНАШВИЛИ,
 Г. Г. КАСРАДZE, Б. Р. БАНДЗЕЛАДZE

К ИССЛЕДОВАНИЮ ГАШЕНИЯ КОЛЕБАНИИ ТРАНСМИССИИ
 ДОБЫЧНЫХ КОМБАЙНОВ

Одним из основных условий повышения эффективности работы добычных комбайнов является их защита от вредного воздействия вибраций, возникающих при разрушении угольного пласта. Анализ способов виброзащиты показывает, что в применении к трансмиссиям добычных комбайнов целесообразным является гашение колебаний в узлах, наиболее приближенных к источнику возмущений. Исходя из этого в трансмиссиях добычных комбайнов должны быть демпфированы режущие зубья или режущие диски.

Исследуем систему, состоящую из валопровода, режущих дисков и виброгасящих устройств, встроенных в места посадки дисков. Целью настоящей работы является подбор параметров виброгасителей, обеспечивающих максимальное гашение колебаний.

Изображение момента Лапласа на валу добычного комбайна при нулевых начальных условиях имеет вид

$$M_a(P) = \frac{\left(PJ + R + \frac{K}{P}\right) + Zth\gamma l}{1 + \frac{1}{Z}\left(PJ + R + \frac{K}{P}\right)th\gamma l} \cdot \frac{1}{PJ + R + \frac{K}{P}} M_c(P), \quad (1)$$

где

$M_a(P)$ —крутящий момент;

$M_c(P)$ —приложенная к режущему диску динамическая составляющая момента сопротивления;

J —момент инерции диска относительно оси вала;

K —жесткость гасителя на кручение;

R —коэффициент демпфирования виброгасителя;

$Z = \theta_0 a_k \sqrt{1 + \frac{R_0}{\theta_0 P}}$ —волновое сопротивление вала;

$\gamma = \sqrt{(P\theta_0 + R_0) \frac{P}{\theta_0 a_k^2}}$ —коэффициент распространения;

θ_0 —погонный момент инерции относительно оси вала;

a_k —скорость распространения крутильных волн;

l —расстояние между дисками.

Прямой метод предполагает переход от операторной зависимости (1) во временную плоскость по формуле обращения. Для этого требуется нахождение корней характеристического уравнения, получаемого приравниванием к нулю знаменателя выражения (1). Однако это связано с трудностями алгебраического характера, обусловленными трансцендентностью исследуемого выражения. Поэтому более экономичным является анализ в частичной плоскости. Подставляя в уравнение (1) $P = i\omega$, строим амплитудно-частотные характеристики исследуемой системы при различных значениях R и K .

Рассмотрим численный пример. Параметры трансмиссии угольного комбайна «Донбасс-1Г» имеют значения: $\theta_0 = 0,076$ нсек²; $a_R = 3270$ м/сек; $J = 3,376$ нсек²·м; $e = 0,6$ м. Параметры виброгасителя R и K изменялись в пределах: $R = 300 \div 600$ нсек/м и $K = 4 \cdot 10^4$ нм.

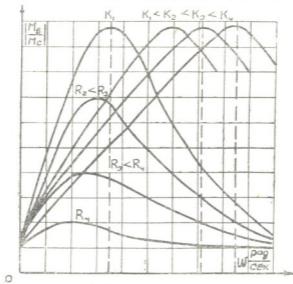


Рис. 1

На рис. 1 представлены амплитудно-частотные характеристики исследуемой системы. Анализ кривых показывает, что с увеличением демпфирующей способности виброгасителя амплитуда уменьшается; при увеличении K резонансная частота увеличивается, что дает возможность отстройки системы от резонанса.

Из вышеуказанного можно заключить, что для эффективного гашения колебаний виброгаситель должен иметь высокую демпфирующую способность и возможность изменения жесткости в широких пределах.

Согласно результатам работы [1], из известных упруго-демпфирующих элементов предъявляемым требованиям наилучшим образом удовлетворяет металлическая резина (МР), демпфирующую способность и жесткость которой можно варьировать в широких пределах, в зависимости от исходного материала и технологии изготовления. К преимуществам МР относятся также стойкость при работе в агрессивных средах и практически неограниченный срок хранения.

Нахождение конкретных значений жесткости гасителя, удовлетворяющих требованиям, при которых система не попадает в область резонансных режимов, является многовариантной задачей, требующей многократного решения уравнения (1). Для облегчения расчета предлагается упрощенная методика подбора жесткости виброгасителя.

Аналогично колебательным системам с одной степенью свободы резонансные частоты соответствующих гармоник волновой системы могут быть выражены через собственные частоты по формуле

$$\omega_{\text{рез}} = \omega_0 \sqrt{1 - 2\delta^2}, \quad (2)$$

где $\omega_{\text{рез}}$ — резонансная частота соответствующей гармоники;
 δ — коэффициент затухания.

В системах, имеющих явно выраженные резонансные пики на амплитудно-частотной характеристике, ввиду малости формула (2) может быть заменена приближенным равенством

$$\omega_{\text{рез}} \approx \omega_0.$$

Для нахождения собственных частот исследуемой системы пишем характеристическое уравнение

$$\left(PJ + R + \frac{K}{P} \right) \left[1 + \frac{1}{Z} \left(PJ + R + \frac{K}{P} \right) th \gamma l \right] = 0. \quad (4)$$

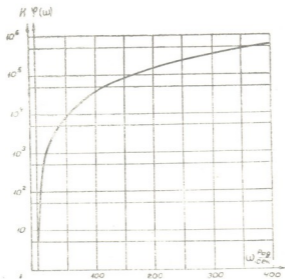


Рис. 2

Правый множитель левой части уравнения (4) полностью описывает распределенную часть системы:

$$1 + \frac{1}{Z} \left(PJ + R + \frac{K}{P} \right) th \gamma l = 0. \quad (5)$$

Допустим, что потери в виброгасителе и валопроводе равны нулю: $R = 0$, $R_0 = 0$. Тогда волновое сопротивление и коэффициент распространения будут соответственно $Z = \theta_0 a_h$, $\gamma = i \frac{\omega}{a_h}$. Внося в уравнение (5) значение Z , γ и решая относительно K , получаем

$$K = \omega \theta_0 a_h \operatorname{ctg} \frac{\omega l}{a_h} + \omega^2 J = \varphi(\omega). \quad (6)$$

Строим графически правую часть уравнения (6). Проводя прямые, параллельные оси абсцисс, которые соответствуют различным значениям K , находим приближенные значения резонансных частот системы как абсциссы точек пересечения соответствующих кривых.

На рис. 2 дано графическое решение уравнения (6) для приведенного выше примера при $R = 400$ нсек/м.

Если известен частотный спектр приложенных к системе возмущений, с помощью предлагаемой методики можно подбирать значения K таким образом, чтобы колебания происходили в дорезонансной или дорезонансной областях.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт горной механики
 им. Г. А. Цулукидзе

(Поступило 30.6.1972)

საბაღოთა დამუშავება და გამდიდრება

ბ. შიშინაძე (საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის აკადემიკოსი), ბ. სეპიასვილი,
 ბ. კასრადზე, ბ. ბანძელაძე

კომბინების კომბინის ტრანსმისიის რბევის ქრობის
 კვლევისათვის
 რეზიუმე

განხილულია ვიბრომქრობის საშუალებით მომპოვებელი კომბინის ტრანსმისიის რბევის ქრობის საკითხები. მიღებულია ვიბრომქრობის ოპტიმალური პარამეტრები და მოცემულია მისი სიხისტის შერჩევის გრაფიკული მეთოდი.

EXPLOITATION OF DEPOSITS AND CONCENTRATION

A. A. DZIDZIGURI, A. D. SEPIASHVILI, G. G. KASRADZE, B. R. BANDZELADZE
 TOWARDS THE STUDY OF VIBRATION DAMPING OF THE
 MINING COMBINE TRANSMISSIONS

Summary

The problems of vibration damping of the mining combine transmissions by means of the vibrodamper are considered, the optimum parameters of the damper are obtained and a graphic method for selecting its hardness is given.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. А. Дзидзигური, Г. М. Диланов, Г. Г. Касрадзе, А. Д. Сепиашвили. Сообщения АН СССР, 60, № 2, 1970.

АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ И ВЫЧИСЛИТ. ТЕХНИКА

М. В. ЧХЕИДЗЕ, Ш. Ю. ИСМАИЛОВ, Г. Б. ЧХЕИДЗЕ,
 Г. И. ДАВАРАШВИЛИ

БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЙ ЦИФРОВОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ
 ЭФФЕКТИВНОГО ЗНАЧЕНИЯ НЕСИНУСОИДАЛЬНОГО
 ПЕРИОДИЧЕСКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

(Представлено членом-корреспондентом академии Н. В. Габашвили 22.6.1972)

На практике часто возникает необходимость определения мощности или эффективного значения несинусоидального периодического сигнала промышленной частоты согласно алгоритму

$$I_{\text{эфф}} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T I^2 dt}. \quad (1)$$

Существующие цифровые приборы (ВК-10, ВЗ-20 и др.), реализующие алгоритм (1), основаны на измерении только синусоидального сигнала или периодического сигнала с пренебрежимо малым составом высших гармоник [1]. Однако на практике уровни высших гармоник в измеряемом напряжении достигают, как правило, существенной величины и поэтому указательные приборы могут быть использованы только в ограниченных случаях [2].

Предлагаемое цифровое устройство, измеряющее эффективное значение напряжения, основанное на методах функционального время-импульсного развертывающего уравнивания, позволяет измерять определенный класс несинусоидального периодического входного сигнала промышленной частоты с высокой степенью точности (0,5—1,0%) и высоким быстродействием (два периода входного сигнала) с такими же аппаратурными показателями, какими обладают вышеперечисленные устройства.

Представленное на рис. 1 устройство для определения эффективного значения напряжения работает в двух режимах. В первом режиме работы определяется модуль входного несинусоидального периодического сигнала — выпрямителем, который состоит из усилителя-ограничителя (1), дифференцирующей цепи (2), управляющего триггера (3), инвертора (4) и измерительных ключей (5, 6).

Тактовый импульс, соответствующий началу первого периода входного сигнала I_x , устанавливает триггер (3) в единичное положение и поднимает измерительный ключ (6), на второй вход которого поступает инвертированная отрицательная полуволна входного сигнала через (4). При поступлении положительной полуволны импульс с выхода триггера (3) поднимает измерительный ключ (5) и, следовательно, положительная полуволна поступает на выход выпрямителя. Выпрямленный сигнал подается на квадратор (9), где осуществляется развертывающее функциональное время-импульсное преобразование. При этом мгновенные значения I_{x_i} преобразуются в интервалы времени $T'_{i1}, T'_{i2}, \dots, T'_{in}$.

При строгом подчинении компенсирующего напряжения I_k квадратичному закону значения I_{x_i} в моменты компенсации будут

$$I_{x_i}^2 = V_{I_k}^2 (t_{B_i} - t_{A_i}) = V_{I_k}^2 T_{x_i}, \quad (2)$$

где.....

$$T_{x_i} = I_{x_i}^2 / V_{I_k}^2;$$

$$i = 0, 1, \dots, n = 2\pi$$

B_i — момент нелинейной компенсации;

A_i — начало квадратичной развертки;

$V_{I_k} = \frac{I_{k_{ном}}}{T_{ц}}$ — скорость нарастания компенсирующего напряжения.

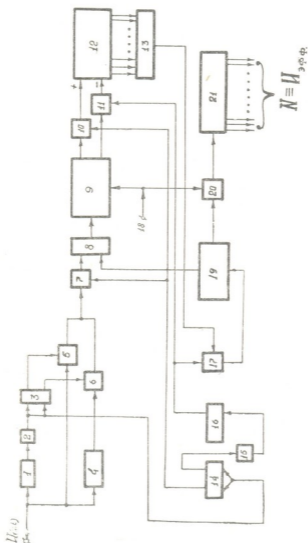


Рис. 1

При постоянстве V_{I_k} интервалы времени $T_{x_1}, T_{x_2}, \dots, T_{x_n}$ строго пропорциональны мгновенным значениям квадрата входного сигнала $I_{x_1}^2, I_{x_2}^2, \dots, I_{x_n}^2$.

$$N = \frac{1}{K_m} \left\{ \sum_{i=2\pi}^{i=j} \frac{I_{\text{снн}}}{V_{\text{снн}} f_0} \right\}_{j=0} \equiv I_{\text{эф}} \quad (8)$$

Следует отметить, что в рассмотренном устройстве исключается специальный этап извлечения квадратного корня, а эффективное значение несинусоидального периодического сигнала измеряется в промежутке времени, равном лишь двум периодам входного сигнала, что выгодно отличает его от существующих устройств.

Всесоюзный институт метрологии
 Тбилисский филиал
 им. Д. И. Менделеева

(Получило 22.6.1972)

ავტომატური მართვა და ზომოთვლითი ტექნიკა

მ. ჩხეიძე, შ. ისმაილოვი, შ. ჩხეიძე, ზ. დავარაშვილი

არასინუსოიდალური პერიოდული ძაბვის ეფექტური მნიშვნელობის
 გაზომვის სწრაფმოქმედი ციფრული მოწყობილობა

რეზიუმე

განხილულია საწარმოო სიხშირის არასინუსოიდალური პერიოდული ძაბვის ეფექტური მნიშვნელობის განმსაზღვრელი ციფრული მოწყობილობა, ფუნქციონალური განშლადი გაწონასწორების გარდამსახის ბაზაზე, რაც აზორციელებს სიგხალის სიმძლავრის განმსაზღვრელი ალგორითმის რეალიზებას ფესვის ამოღების დამატებითი ოპერაციის ჩაუტარებლად. მალალი სიზუსტითა და დიდი სწრაფმოქმედებით.

AUTOMATIC CONTROL AND COMPUTER ENGINEERING

M. V. CHKHEIDZE, Sh. Yu. ISMAILOV, G. B. CHKHEIDZE,
 G. I. DAVARASHVILI

QUICK-OPERATING DIGITAL METER OF NONSINUSOIDAL
 PERIODIC VOLTAGE EFFECTIVE VALUE

Summary

A digital device for an effective value determination of nonsinusoidal periodic voltage is considered on the basis of a functional transducer of scanning balancing. The signal power algorithm determination is performed without the additional operation of extraction of root and with a quick operation and high degree of accuracy.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Б. И. Швецкий. Электронные измерительные приборы с цифровым отсчетом. Киев, 1970.
2. В. Ю. Кончаловский и др. Электрические измерительные преобразователи. М.—Л., 1967.



მცენარეთა ფიზიოლოგია

ლ. რაფავა

შაქრების მნიშვნელობა ზოგადიერითი ბოსტნეულის გადაზამთრებაში

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ნ. კეცხოველმა 26.1972)

მცენარის გადაზამთრებისათვის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ფაქტორს წარმოადგენს საკვები ნივთიერების (ნახშირწყლები, ცხიმები, ცილები, გლუკოზიდები და სხვ.) დაგროვება და მათი გადამოძრაობა მცენარეში. ცნობილია, რომ მოზამთრე მცენარეებში შემოდგომა-ზამთრის პერიოდში მიმდინარეობს სახამებლის დაშლა და გროვდება შაქრები [1—3].

მკვლევარები შაქრებიდან მნიშვნელოვან როლს მცენარის ზამთრისადმი მომზადებასა და გადაზამთრებაში აკუთვნებენ მონო- და დისახარიდებს (გლუკოზა, ფრუქტოზა, სახაროზა) და ოლიგოსახარიდებს (რაფინოზა) [4—7]. ამ სტატიის მიზანია შაქრების შემცველობის დინამიკა ზამთრის ვეგეტაციის მქონე ზოგიერთ ბოსტნეულ მცენარეში, როგორცაა კომბოსტო—თეთრი და წითელი (*Brassica oleracea* L.), ისპანახი (*Spinacia oleracea* L.), სალათა (*Lactuca sativa* L.) და ხახვი (*Allium cepa* L.).

ჩვენ განვსაზღვრეთ შაქრების შემცველობა და მათი ცვლადობის ხასიათი საცდელ ობიექტებში შემოდგომა-ზამთრის თვეებში (X, XI XII, I, II, IV). შაქრებს ვსწავლობდით ქაღალდის დაღმავალი ქრომატოგრაფიის მეთოდით, მასალას ვიღებდით 2 გ-ს. ხსნარს ვაწვეთებდით 0,2 მლ რაოდენობით. მიღებული შედეგები მოცემულია ცხრილში.

როგორც ცხრილიდან ჩანს, თეთრ კომბოსტოში და ისპანახში ოქტომბრის თვეში შაქრების ოდენობა მცირეა (4 დასახელება), ზამთრისაკენ (XI, XII, I) შაქრების ანაწყობის რიცხვი მატულობს, ის უდრის 6—7-ს რაფინოზას, მალტოზასა და უცნობი შაქრის ხარჯზე. ეს უკანასკნელი ქრომატოგრაფიაზე მოთავსებულია რაფინოზას ქვევით. თეთრ კომბოსტოში იანვრის თვეში და ისპანახში დეკემბერ-იანვარში შაქრების შემცველობა იმდენად დიდი აღმოჩნდა, რომ ჩვეულებრივი რაოდენობა (0,2 მლ), რასაც ვაწვეთებდით ქრომატოგრაფიაზე, ბევრი აღმოჩნდა და არ მოხერხდა მისი დაშლა, რის შედეგად დაეწვეთეთ შემცირებული (0,05 მლ) რაოდენობით. ამდენად, თუ ამ შემთხვევას გავითვალისწინებთ, შაქრების მეტი შემცველობით საკვლევი ობიექტებიდან გამოირჩევა ისპანახი და თეთრი კომბოსტო. იგივე მცენარეები ჩვენი ობიექტებიდან ყველაზე მეტი გამძლეობითაც ხასიათდება.

შაქრების ანაწყობის დიდი რიცხვით გამოირჩევა ხახვი (7 დასახელება) ნოემბერში: დეკემბერ-იანვარში მათი რიცხვი აღწევს 8—9-ს, ხოლო აპრილში 5-ია. ხახვში გვხვდება 3 უცნობი შაქარი, აქედან ორი მოთავსებულია არაბინოზას ზემოთ, ხოლო ერთი—ლაქტოზას ქვევით. ასევე მატულობს შაქრების რიცხვი ზამთრისკენ წითელ კომბოსტოში. აქაც გვხვდება ორი უცნობი შაქარი, რომელიც არაბინოზის ზემოთაა განლაგებული.

შემოდგომიდან ზამთრისაკენ გროვდება შაქრების სხვადასხვა ფორმა და იცვლება მათი შემადგენლობა, რაც, როგორც ჩანს, ამ მცენარეების გადაზამთრებას უწყობს ხელს. ზემოთ მოყვანილი ობიექტებისაგან განსხვავებით, სალათაში არსებითი სხვაობა შაქრების ანაწყობის მატების მიხედვით არ შემჩნევა და ეს ბუნებრივია, რადგანაც ჩვენი საცდელი მცენარეებიდან სა-

ლათა ყველაზე არაგამძლე აღმოჩნდა. ამ მცენარეში მთელ შემოდგომა-ზამთრის პერიოდში გვხვდება 6 შაქარი, მაისში კი — 5.

შაქრების შემცველობის დინამიკა მოზამთრე ბოსტნეულში

თვეები	კომპოსტო თეთრი	კომპოსტო წითელი	ისპანახი	სალათა	ხახვი
ოქტომბერი	სახაროზა გლუკოზა არაბინოზა ქსილოზა	არ გასინჯულა	ლაქტოზა სახაროზა გლუკოზა არაბინოზა	ლაქტოზა სახაროზა გლუკოზა არაბინოზა ქსილოზა უცნობი შაქარი 1	არ გასინჯულა
ნოემბერი	ლაქტოზა მალტოზა სახაროზა გლუკოზა არაბინოზა უცნობი შაქარი 1 ქსილოზა	ლაქტოზა სახაროზა გლუკოზა ფრუქტოზა არაბინოზა უცნობი შაქარი 1	ლაქტოზა სახაროზა გლუკოზა არაბინოზა ქსილოზა უცნობი შაქარი 1	ლაქტოზა სახაროზა გლუკოზა არაბინოზა ქსილოზა უცნობი შაქარი 1	ლაქტოზა სახაროზა გლუკოზა ფრუქტოზა არაბინოზა უცნობი შაქარი 1 უცნობი შაქარი 2
დეკემბერი	რაფინოზა სახაროზა გლუკოზა ფრუქტოზა არაბინოზა უცნობი შაქარი 1	ლაქტოზა სახაროზა გლუკოზა ფრუქტოზა არაბინოზა უცნობი შაქარი 1 უცნობი შაქარი 2	რაფინოზა სახაროზა გლუკოზა ფრუქტოზა უცნობი შაქარი 1	რაფინოზა სახაროზა გლუკოზა ფრუქტოზა არაბინოზა უცნობი შაქარი 1	ლაქტოზა სახაროზა გალაქტოზა გლუკოზა ფრუქტოზა არაბინოზა უცნობი შაქარი 1 უცნობი შაქარი 2 უცნობი შაქარი 3
იანვარი	რაფინოზა სახაროზა გლუკოზა ფრუქტოზა არაბინოზა ქსილოზა უცნობი შაქარი 1	ლაქტოზა სახაროზა გლუკოზა ფრუქტოზა არაბინოზა უცნობი შაქარი 1 უცნობი შაქარი 2	რაფინოზა სახაროზა გლუკოზა ფრუქტოზა არაბინოზა უცნობი შაქარი 1	რაფინოზა სახაროზა გლუკოზა ფრუქტოზა არაბინოზა უცნობი შაქარი 1	ლაქტოზა სახაროზა გალაქტოზა გლუკოზა ფრუქტოზა უცნობი შაქარი 1 უცნობი შაქარი 2 უცნობი შაქარი 3
თებერვალი	არ გასინჯულა	ლაქტოზა სახაროზა გლუკოზა ფრუქტოზა არაბინოზა უცნობი შაქარი 1 უცნობი შაქარი 2	არ გასინჯულა	არ გასინჯულა	ლაქტოზა სახაროზა გლუკოზა ფრუქტოზა უცნობი შაქარი 1 უცნობი შაქარი 2 უცნობი შაქარი 3
აპრილი	ლაქტოზა მალტოზა სახაროზა გლუკოზა ფრუქტოზა არაბინოზა	ლაქტოზა მალტოზა სახაროზა გლუკოზა ფრუქტოზა არაბინოზა	მალტოზა სახაროზა გლუკოზა ფრუქტოზა არაბინოზა	მალტოზა სახაროზა გლუკოზა ფრუქტოზა არაბინოზა	მალტოზა სახაროზა გლუკოზა ფრუქტოზა არაბინოზა

კომპოსტო წითელი, ხახვი და სალათა, ისპანახთან და თეთრ კომპოსტოსთან შედარებით, შაქრების უფრო ნაკლები შემცველობით გამოირჩევა, რაც აგრეთვე მათს გამძლეობას შეესატყვისება.

ამრიგად, შაქრების რიცხვი და თითოეული მათგანის რაოდენობა (რაზეც ლაქების შეფერვის ინტენსივობით ვმსჯელობთ) ჩვენ საკვლევ ობიექტებში მატულობს ზამთრისაკენ. ძირითად როლს ჩვენი მცენარეების გადაზამთრებაში ასრულებს როგორც სახაროზა, გლუკოზა, ფრუქტოზა, ისე ოლიგოსახარიდი რაფინოზა და უცნობი შაქრები. შაქრების დაცვითი როლი ზამთარში აშკარადაა გამოხატული ყველა შესწავლილ ბოსტნეულ მცენარეში.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
 ბოტანიკის ინსტიტუტი

(შემოვიდა 2. 6. 1972)

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Л. П. РАПАВА

ЗНАЧЕНИЕ САХАРОВ В ПЕРЕЗИМОВКЕ НЕКОТОРЫХ ОВОЩНЫХ РАСТЕНИЙ

Резюме

У зимневегетирующих овощных растений — капуста белокочанная и красная, шпинат, лук зеленый и салат — изучалась динамика содержания сахаров в связи с их морозоустойчивостью. Методом хроматографии на бумаге было установлено, что в осенне-зимнее время в листьях накапливаются защитные формы сахаров — глюкоза, фруктоза, сахараза, олигосахарид рафиноза и 2—3 неизвестных сахара. По содержанию форм и количеству сахаров в зимнее время опытные растения отличались друг от друга в соответствии с их морозоустойчивостью: капуста белокочанная и шпинат имели наибольшее содержание сахаров, салат — наименьшее, капуста красная и лук занимали промежуточное между ними положение.

По-видимому, содержание сахаров играет значительную роль также и в осуществлении зимней вегетации изучаемых растений.

PLANT PHYSIOLOGY

L. P. RAPAVA

SIGNIFICANCE OF SUGARS FOR THE HIBERNATION OF SOME VEGETABLES

Summary

The dynamics of sugar content of the winter-vegetative vegetables: white- and red-head cabbage, spinach, green onion and lettuce was studied in respect of their frost-resistance. A study by the method of paper chromatography has revealed that protective forms of sugars (glucose, fructose, saccharose, raffinose and two or three unknown sugars) are accumulated in the leaves during the autumn and winter period. In winter the experimental plants differed from one another in the content of forms and amount of sugars according to their frost-resistance: white-head cabbage and spinach had the highest content of sugars, lettuce the least and red-head cabbage and onion

occupied an intermediate position between them. Apparently the content of sugars also plays a significant role in the realization of winter vegetation of the plants under study.

ՆՈՏՈՑՆԵՐ — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Н. А. Максимов, Изв. Лесного ин-та, 25, 1952.
2. И. И. Туманов, Т. И. Трунова. Физиол. раст., т. 4, в. 5, 1957.
3. П. А. Генкель, Е. З. Окина. Состояние покоя и морозоустойчивость плодовых растений. М., 1964.
4. Т. С. Сулакадзе. Физиологические основы морозоустойчивости citrusовых растений. Тбилиси, 1967.
5. И. И. Туманов, Т. И. Трунова. Физиол. раст., т. 10, в. 2, 1963.
6. Л. И. Сергеев. Сб. «Физиология устойчивых растений», М., 1959.
7. В. И. Бабенко, А. М. Геворкян. Биол. ж. Армении, 22, № 10, 1969, 50—57.
8. В. И. Бабенко, А. М. Геворкян. Физиол. раст., т. 14, в. 4, 1967.

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Э. Н. КЕЦХОВЕЛИ, И. Г. ДЖАПАРИДЗЕ

ДЫХАНИЕ ЗЕЛЕННЫХ И КРАСНЫХ ЛИСТЬЕВ НЕКОТОРЫХ
 ВЕЧНОЗЕЛЕННЫХ РАСТЕНИЙ

(Представлено академиком Н. Н. Кецихели 1.6.1972)

В сообщении [1] говорилось об определенной закономерности в содержании антоцианов и интенсивности дыхания у антоцианосодержащих и зеленых форм листопадных растений. Осенью, зимой и весной 1969 и 1970 гг. было проведено манометрическое исследование дыхания и спектрофотометрическое исследование пигментов клеточного сока красных и зеленых листьев некоторых вечнозеленых растений магонии (*Mahonia aquifolium* Nutt.), плюща обыкновенного (*Hedera caucasigena* Pojark.) и фотинии (*Photinia serrulata* Lindl.), у которых поздно осенью с постепенным снижением температуры появляются антоциановые пигменты [1, 2]. Полученные данные обрабатывались статистически, достоверность различий определялась *t*-критерием Стьюдента [3].

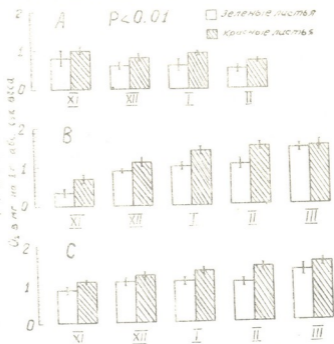


Рис. 1. Интенсивность дыхания антоцианосодержащих и зеленых листьев фотинии (А), магонии (В) и плюща обыкновенного (С). (Поглощение O₂ в мл на 1 г абсолютного сухого веса за 1 час при +30°C) (1969—1970 гг.)

Оказалось, что у фотинии (рис. 1) максимум интенсивности дыхания красных и зеленых листьев отмечается в декабре. Позже как у зеленых, так и у красных листьев интенсивность дыхания постепенно снижается до опадения красных листьев, однако если у красных ли-

стьев разница в интенсивности дыхания в осенне-зимнем периоде достоверна, то у зеленых листьев она статистически недостоверна.

У красных и зеленых листьев магонии (рис. 1) интенсивность дыхания постепенно нарастает. Максимум отмечается в январе. Интересно отметить, что начиная с января интенсивность дыхания красных листьев магонии стоит на одном уровне, что статистически достоверно, а у зеленых листьев, хотя она стоит на одном уровне еще с декабря, однако заметно повышается к весне. Весной у зеленых и красных листьев магонии почти не наблюдается разницы в интенсивности дыхания.

У плюща обыкновенного (рис. 1) уровень интенсивности дыхания зеленых листьев с декабря по февраль не меняется, но заметно повышается к весне. А видимая разница в интенсивности дыхания красных листьев, которая отмечается с декабря по март, статистически недостоверна. Весной разница между интенсивностью дыхания красных и зеленых листьев почти сглаживается.

Таким образом, красные листья всех исследованных нами вечнозеленых растений дышат интенсивнее, по сравнению с зелеными. Полученные данные высоко достоверны.

Изучение динамики антоциановых пигментов красных листьев вечнозеленых растений в осенне-зимне-весенний период года, наряду с интенсивностью дыхания, показало следующую картину (табл. 1).

Таблица 1

Содержание антоцианов в красных листьях у некоторых вечнозеленых растений (мг на 100 г живого веса) (1969—1970 гг.)

Объекты	M ± m				
	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март
<i>Photinia serrulata</i> Lindl.	128 ± 2,7	116 ± 0,6	165 ± 3,6	205 ± 2,8	
<i>Mahonia aquifolium</i> Nutt.	98 ± 2,7	97 ± 2,0	133 ± 2,0	220 ± 1,6	138 ± 2,7
<i>Hedera caucasigena</i> Pojark	136 ± 4,2	146 ± 3,8	145 ± 0,7	151 ± 2,4	159 ± 2,7

Антоциановые пигменты с ноября начинают постепенно накапливаться в листьях фотинии и магонии и достигают своего максимума в феврале, к концу февраля фотиния теряет антоцианосодержащие листья, а у магонии к весне количество антоциановых пигментов резко падает; у плюща обыкновенного с ноября по март пигменты клеточного сока почти не подвергаются изменению.

Следует подчеркнуть, что существует определенная коррелятивная связь между накоплением антоциановых пигментов и интенсивностью дыхания у красных листьев вечнозеленых растений.

Для выяснения роли антоциановых пигментов в процессе дыхания мы сочли нужным изучить также окислительно-восстановительный потенциал, так как известно, что существует определенная связь между окислительно-восстановительным потенциалом и процессом дыхания. Такая постановка вопроса была обусловлена тем, что окислительно-вос-

становительный потенциал в связи с участием антоцианов в процессе дыхания у красных листьев вообще не исследовался.

Таблица 2

Определение рН в красных и зеленых листьях некоторых вечнозеленых растений (1969—1970 гг.)

Объекты	Листья	РН				
		Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март
<i>Photinia serrulata</i> Lindl.	Зеленые	225	215	230	245	
	Красные	225	290	285	260	
<i>Mahonia aquifolium</i> Nutt.	Зеленые	340	400	370	340	370
	Красные	350	430	330	350	380
<i>Hedera caucasigena</i> Pojark.	Зеленые	220	250	230	200	230
	Красные	230	270	245	215	240

Величина РН определялась на рН-метре ЛП-5. Листья брались в количестве 3 г и растирались в 50 см³ дистиллированной воды [4].

Как видно из табл. 2, окислительно-восстановительный потенциал в осенне-зимне-весенний период года подвергается заметному изменению.

Следует подчеркнуть два обстоятельства: во-первых, красные листья, по сравнению с зелеными, характеризуются высоким окислительно-восстановительным потенциалом; во-вторых, интенсивность дыхания также выше у красных листьев. Параллельно изменению интенсивности дыхания красных листьев меняется показатель окислительно-восстановительного потенциала.

На основе полученных данных мы предполагаем, что антоциановые пигменты могут активно участвовать в окислительно-восстановительных процессах, протекающих в растениях, тем более что антоцианы являются активаторами ферментов класса оксидоредуктаз и стимулируют дыхательный процесс, увеличивая дыхательный коэффициент [5].

Академия наук Грузинской ССР
Институт ботаники

(Поступило 2.6.1972)

მცენარეთა ფიზიოლოგია

ე. კაცხოველი, ი. ჯაფარიძე

ზოგიერთი მარადმწვანე მცენარის წითელი და მწვანე ფოთლების სუნთქვა

რეზიუმე

ქანგვა-აღდგენით პროცესებში ანთოციანების როლის დადგენისათვის შევისწავლეთ ფოტინის, მაჰონიისა და ჩვეულებრივი სუროს წითელი და მწვანე ფოთლების სუნთქვის ინტენსივობა, ანთოციანური პიგმენტების რაოდენობრივი შემცველობა და ქანგვა-აღდგენითი პოტენციალი. აღმოჩნდა, რომ წითელი ფოთლები ხასიათდება როგორც სუნთქვის მაღალი ინტენსივობით, ისე ქანგვა-აღდგენითი პოტენციალის მაღალი მაჩვენებლებით მწვანე ფოთ-

ლებთან შედარებით. გარდა ამისა, წითელი ფოთლების სუნთქვის ცვალებადობის პარალელურად იცვლება ჟანგვა-აღდგენითი პოტენციალის მაჩვენებლებიც. შეიმჩნევა გარკვეული კორელაციური კავშირი წითელი ფოთლების ანთოციანური პიგმენტების დაგროვებასა და სუნთქვის ინტენსივობას შორის. ყოველივე ზემოთქმული გვაფიქრებინებს, რომ ანთოციანური პიგმენტები მონაწილეობას უნდა ღებულობდეს ჟანგვა-აღდგენით პროცესებში.

PLANT PHYSIOLOGY

E. N. KETSKHOVELI, I. G. JAPARIDZE

RESPIRATION OF GREEN AND RED LEAVES OF SOME SEMPERVIRENT PLANTS

Summary

The respiration intensity, oxidation-reduction potential, quantitative change of anthocyan of red and green leaves of ivy (*Photinia serrulata* Lindl.), mahonia (*Mahonia aquifolium* Nutt.) and English ivy (*Hedera caucasi-gena* Pojark.) were studied over the period of autumn, winter and spring in 1969 and 1970 with a view to determining the role of anthocyan pigments in the oxidation-reduction processes. Red leaves were found to be characterized not only by a high respiration intensity but also by high indices of oxidation-reduction potential in comparison with green ones. Furthermore, the index of the oxidation-reduction potential changes in parallel to the change of the respiration intensity of red leaves. A certain correlative relation between the accumulation of anthocyan pigments and the respiration intensity of red leaves of sempervirent plants is observable. It is suggested that anthocyan pigments may be participating in oxidation-reduction processes.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Э. Н. Кецохели, И. Г. Джапаридзе. Сообщения АН СССР, 62, № 3, 1971.
2. Э. Н. Кецохели, И. Г. Джапаридзе. Сообщения АН СССР, 67, № 1, 1972.
3. Е. Ф. Лакин. Биометрия. М., 1968.
4. О. А. Вальтер, Л. М. Пиневич, А. И. Варасова. Практикум по физиологии растений. М., 1957.
5. Р. В. Нагорная. Сб. «Физиолого-биохимические основы питания растений», вып. 4. Киев, 1968.



3. წიკრიანი

რენტგენის სხივების, მოლიბდენისა და მათი მრთობლივი
გამოყენების გავლენა ლობიოს აღმონაცენსა და მოსაძვალზე

(წარმოადგინა ავღემიოსმა ვ. გულისაშვილმა 30.6.1972)

მოლიბდენითა და რენტგენის სხივებით თესლის თესვისწინა დამუშავება, ახდენს რა გავლენას თესლის ფიზიოლოგიურ და ბიოქიმიურ პროცესებზე, იწვევს მისი გაღივების ეფერგისა და უნარის მატებას [1—5], მცენარეთა ზრდის სტიმულაციას, მწვანე მასისა და მოსავლის მომატებას [6—9], ამ ორი ფაქტორის მცენარეზე ცალ-ცალკე მოქმედების შედეგები ფართოდ არის განხილული, ხოლო მათი კომბინირებული მოქმედების გავლენა ნაკლებადაა შესწავლილი.

ჩვენი მიზანი იყო შეგვესწავლა რენტგენის სხივებითა და მიკროელემენტ მოლიბდენით ცალ-ცალკე და ერთდროული დამუშავების გავლენა ლობიოს ორი ჯიშის (ცანავა-3, საპარკე-75) თესლების გაღივების ენერგიაზე, უნარსა და აღმონაცენის ზრდაზე.

საცდელად ავიღეთ ლობიოს თესლი, დამუშავებული 4 ვარიანტად [10]:
1) საკონტროლო — დამუშავებული, 2) 10 000 რენტგენით დასხივებული, 3) 0,025%-იანი მოლიბდენმკაეა ამონიუმის წყალხსნარში დამუშავებული, 4) რენტგენ + მოლიბდენით დამუშავებული (ჯერ რენტგენით დასხივებული, შემდეგ 0,025% მოლიბდენმკაეა ამონიუმის წყალხსნარში დამუშავებული). თითოეული ვარიანტის 100—100 ცალი თესლი დავთესეთ პეტრის ფინჯნებზე ოთხი განსხვავებით. საცდელი და საკონტროლო თესლების გაღივება დაიწყო დათესვიდან მესამე დღეს.

ლობიოს ორივე ჯიშის რენტგენის სხივებით, მოლიბდენითა და მათი ერთობლივი მოქმედების შედეგად თესლების გაღივების ენერგია საკონტროლოსთან შედარებით გაიზარდა ყველა აღნიშნულ ვარიანტში: განსაკუთრებით კი გამოირჩევა რენტგენ + მოლიბდენით დამუშავების ეფექტი. შემჩნეულია ჯიშობრივი განსხვავება (ცანავა-3: საკონტროლო — 15%, R+Mo — 38%; საპარკე-75: საკონტროლო — 14%, R+Mo — 35%).

ასევე შეიძლება ითქვას, რომ ლობიოს ორივე ჯიშის თესლების დამუშავებამ გავლენა იქონია მათს გაღივების უნარზე და გამოიწვია საცდელი მცენარეებისა და განსაკუთრებით რენტგენ + მოლიბდენით დამუშავებული თესლების გაღივების უნარის მომატება საკონტროლოსთან შედარებით (ცანავა-3: საკონტროლო — 91%, R+Mo — 96%; საპარკე-75: საკონტროლო — 91%, R+Mo — 98%).

ჩვენ შევისწავლეთ აგრეთვე მიკროელემენტ მოლიბდენისა და რენტგენის სხივების ცალ-ცალკე და ერთდროული ზემოქმედების გავლენა ლობიოს აღმონაცენის ზრდაზე. ცდები ჩავატარეთ ლაბორატორიულ პირობებში, ნატანტარის საცდელი სადგურის ტერიტორიიდან აღებულ ნიადაგში. თესლი დავამუშავეთ ზემოთ აღწერილი მეთოდით. დაკვირვებას ვახდენდით ლობიოს სამი კვირის აღმონაცენზე.

ცხობილია, რომ მცენარის გაძლიერებული ნივთიერებათა ცვლის პროცესი, მიწისზედა ორგანოების ზრდა-განვითარება და მცენარის პროდუქტიულობის მატება ბევრად არის დამოკიდებული ფესვთა სისტემის განვითარება-

ზე. ჩვენს მიერ გამოყენებულმა თესლების დამუშავების მეთოდმა საცდელ ჯიშებში გამოიწვია არა მთავარი ფესვის სიგრძეში ზრდა, არამედ ფესვის საერთო მასის გაზრდა I რიგის გვერდითი ფესვების რაოდენობის მომატების ხარჯზე. ეს განსაკუთრებით ნათლად ჩანს მოლიბდენით და რენტგენ+მოლიბდენით დამუშავებული ლობიოს ორივე ჯიშის მაგალითზე (ცანავა-3: საკონტროლო—7, R+Mo—15; საპარკე-75: საკონტროლო—10, R+Mo—25). აღნიშნული მოვლენა ყურადღებას იპყრობს, რადგან თესლების ასეთი სახით დამუშავება (განსაკუთრებით რენტგენ+მოლიბდენით) ზრდის ფესვის შემწვავ ზედპირს. ეს შეიძლება საწინდარი იყოს მცენარის ნიადაგიდან გაუმჯობესებული კვებისა და აქედან გამომდინარე მიწისზედა ორგანოების კარგი განვითარებისა და მცენარის პროდუქტიულობის მატებისა.

საყურადღებო მონაცემები მივიღეთ აგრეთვე ღეროს ზრდის შესწავლის შედეგად. აღმოჩნდა, რომ ლობიოს თესლების აღნიშნული მეთოდით დამუშავებისას ხდება აღმონაცენის ღეროს სიგრძეზე საერთო ზრდა თითოეული მუხლთშორისის სიგრძეზე ზრდის ხარჯზე. აღსანიშნავია, რომ ორივე ჯიშის ლობიოს საცდელი მცენარეების ღეროს სიგრძე საგრძნობლად აღემატება საკონტროლო მცენარეების ღეროს სიგრძეს (ცანავა-3: საკონტროლო—28,1 სმ. R+Mo—31,9 სმ; საპარკე-75: საკონტროლო—31,8 სმ, R+Mo—39,6 სმ).

მოსავლის რაოდენობრივი მაჩვენებლების ცვლილებებისა და თესლის ხარისხის გამოსავლიზებლად საცდელ ნაკვეთზე აღირიცხებოდა ორივე ჯიშის ლობიოს საერთო მოსავალი და 1 000 თესლის წონა და მოცულობა.

თესლების აღნიშნული მეთოდით დამუშავებისას ორივე ჯიშის საცდელი მცენარეების 1 000 თესლის წონამ საკონტროლოსთან შედარებით განიცადა ცვლილებები. მიღებულ ცვლილებათა რაოდენობრივი მაჩვენებლები განსხვავებულია ჯიშების მიხედვით, მაგრამ გარკვეული კანონზომიერება ორივე ჯიშისათვის ერთხანაირი რჩება: საცდელი მცენარეების 1 000 თესლის წონა აღემატება საკონტროლო მცენარეების წონას. ამ მხრივ ყურადღაღები მონაცემები მიღებულია თესლების მოლიბდენით და რენტგენ+მოლიბდენით დამუშავების გავლენით (ცანავა-3: საკონტროლო—425 გ, R+Mo—485 გ; საპარკე-75: საკონტროლო—480 გ, R+Mo 492,2 გ). ამასთანავე საცდელი ჯიშების საკონტროლო და საცდელი მცენარეების 1 000 თესლის წონის პარალელურად იცვლება აგრეთვე მათი მოცულობა. ამ შემთხვევაშიც განსაკუთრებული დადებითი გავლენა იქონია მოლიბდენით და რენტგენ+მოლიბდენით თესლების დამუშავებამ (ცანავა-3: საკონტროლო—530 მლ, R+Mo—625 მლ, საპარკე-75—600 მლ, R+Mo—650 მლ).

გამოყენებულ მეთოდით თესლების დამუშავებამ დადებითი გავლენა იქონია ორივე ჯიშის ლობიოს მოსავლის მატებაზე. რაც განსაკუთრებით გამოვლინდა თესლების რენტგენ+მოლიბდენით დამუშავების შემთხვევაში (ცანავა-3: საკონტროლო—33 კგ/ჰა, R+Mo—51 კგ/ჰა; საპარკე-75: საკონტროლო—83 კგ/ჰა, R+Mo—103 კგ/ჰა). მცენარის განვითარების ყველაზე ადრეულ ფაზაში გარემო ფაქტორების მოქმედება უფრო ძლიერი და გარდამქმნელი უნდა იყოს. ვიდრე განვითარების სხვა ფაზაში ამიტომ, რენტგენის სხივებით, მოლიბდენით და განსაკუთრებით რენტგენ+მოლიბდენით თესლების დამუშავების შედეგად შეგვიძლია დავაჩქაროთ თესლების მოსვენებული მდგომარეობიდან გამოსვლა და შესაბამისად გავზარდოთ თესლების გალივების ენერჯია და უნარი, ამასთან დავაჩქაროთ აღმონაცენების ზრდა-განვითარება, რასაც ბუნებრივია, მოჰყვება საკვლევი ობიექტის თესლის ხარისხისა და მოსავლის გაუმჯობესება.

აღნიშნული მოსაზრებანი უფლებას გვაძლევს ვიფიქროთ, რომ თესლების რენტგენის სხივებით დამუშავებისას მცენარის ონტოგენეზში იქმნება შეცვლილი საფუძველი შემდგომში ნივთიერებათა ცვლისათვის. ამავე დროს დასხივების გზით მიღებული ეფექტის რეგულირება შეიძლება მცენარისათვის საკვები ელემენტების მიწოდებით [11], რასაც ვალწევთ თესლების დაღობით მიკროელემენტის წყალხსნარში.

ამრიგად, ლობიოს თესვების რენტგენ-+მოლიბდენით დამუშავებამ გამოიწვია საცდელი მცენარეების როგორც თესვების გაღივების ენერჯის, უნარისა და აღმონაცენის ზრდა, ისე საერთო მოსავლის, თესლის წონისა და მოცულობის მატება. აღსანიშნავია ის ჭიშობრივი განსხვავება, რაც გამოვლინდა ჩვენი ცდების პერიოდში, საპარკე-75-ის როგორც საკონტროლო, ისე საცდელი მცენარეები გამოირჩევა ამინომჟავებისა და სხვა საკვლევი ნივთიერებების უფრო მაღალი შემცველობით, ვიდრე ცანავა-3 [10].

თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

(შემოვიდა 30. 6. 1972)

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Ц. Г. ЦЕРЕТЕЛИ

ВЛИЯНИЕ РЕНТГЕНОВЫХ ЛУЧЕЙ, МОЛИБДЕНА И ИХ
СОВМЕСТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ НА ПРОРОСТКИ И УРОЖАЙ
ФАСОЛИ

Резюме

Предпосевная обработка семян фасоли (Цанавы-3, Сапарке-75) молибденом и рентгеновыми лучами влияет на проростки. Полученные нами данные показали, что у обоих сортов фасоли энергия прорастания семян, рост проростков, и урожай семян особенно усиливается при одновременной обработке семян рентгеновыми лучами и молибденом.

PLANT PHYSIOLOGY

Ts. G. TSERETELI

THE EFFECT OF X-RAYS, MOLYBDENUM AND THEIR COMBINED
USE ON THE RADICLES AND YIELD OF HARICOT BEAN

Summary

Presowing treatment of the seeds of haricot bean (*Tsanava-3* and *Saparka-75*) with molybdenum and X-rays has an effect on the radicles. The data obtained indicate that the energy of seed germination, radicle growth and yield increase markedly as a result of simultaneous treatment of the seeds with molybdenum and X-rays.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. К. Е. Цхакая. Сб. «Микроэлементы и естественная радиоактивность», ч. II. Петрозаводск, 1965, 113—114.
2. А. Антанайтис. Труды Литовской с.-х. акад., 12, 1, 1956, 23—29.
3. Б. ნეშსაძე. ზორითა და მოლიბდენით თესვების თესვისწინა დამუშავების გავლენა სოიაზე. ავტორეფერატი, თბილისი, 1966.
4. Л. А. Шкуренок. Труды Калуж. Гос. обл. с.-х. опыт. ст., 7, 1970, 72—77.
5. И. М. Васильев. Действие ионизирующих излучений на растения. М., 1962.

6. ნ. ნემსაძე. საქართველოს სსრ უმაღლესი სასწ. ბოტანიკური დისციპლინების კათედრა III რესპ. კონფერენციის თეზისები. თბილისი, 1969.
7. ც. ვოკიელი. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, 66, № 2, 1972, 401—404.
8. К. К. Розе, В. Т. Киенце. Сб. «Предпосевное облучение семян сельскохозяйственных культур». М., 1963, 131—140.
9. Л. П. Бреславец. Рост растений. Львов, 1969, 361—370.
10. ც. წერეთელი. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, 63, № 1, 1971, 157—159.
11. Н. Ф. Батыгин, В. Н. Савин. Использование ионизирующих излучений в растениеводстве. Л., 1966.

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

Т. Ш. ЛАБАХУА

ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ПРЯМОГО ОТВЕТА КОРЫ
ПРИ ГИПОТЕРМИИ В УСЛОВИЯХ НЕМБУТАЛОВОГО
НАРКОЗА

(Представлено членом-корреспондентом Академии А. Н. Бакурадзе 11.5.1972)

В настоящее время для решения ряда теоретических вопросов в физиологических экспериментах широко применяется метод охлаждения больших полушарий головного мозга [1—3].

Лишь в нескольких исследованиях [4, 5] анализ прямого ответа коры производится при гипотермии. Задачей настоящей работы являлось изучение изменений двух отрицательных компонентов прямого ответа коры при охлаждении животного.

Как известно, прямой ответ коры на стимулы, приложенные к поверхности коры, состоит из начального отрицательного потенциала или дендритного потенциала (ДП) длительностью 15—30 мсек, отражающего ВПСП верхушечных дендритов, который развивается в ответ на импульсы, поступающие из волокон I слоя. При усилении стимула амплитуда ДП возрастает до определенной величины, и затем появляется положительный потенциал меньшей величины. При сильных стимулах возникает второй отрицательный компонент (МОП) длительностью более 250 мсек, происхождение которого еще окончательно не выяснено [6, 7].

Опыты проводились на кошках при неглубоком нембуталовом наркозе (60 мг/кг подкожно). Общее охлаждение производилось путем приложения льда в целлофановых мешках к большей части тела животного. Температура поверхности коры измерялась электротермометром с термисторным наконечником. Контролировались дыхание и кровяное давление. Животное охлаждалось с 37—36 до 20°C. Раздражающие и отводящие электроды были вмонтированы в плексигласовую пластинку, которая опускалась на поверхность супрасильвиевой извилины, а противосвесом обеспечивалось легкое прижатие пластинки. Вся эта система свободно вращалась вокруг оси и, таким образом, сопровождала и пульсацию, и опадение мозга, наступающее при гипотермии. Раздражение вызывалось биполярным электродом с межполюсным расстоянием около 100 мк. Интенсивность стимулов 10 в для вызова ДП и 50 в для вызова МОП. Длительность прямоугольных импульсов 0,05 мсек. Активный отводящий электрод—серебряная проволока с шариком диаметром 0,5 мм на конце — располагался на расстоянии 1,5 мм от раздражающего электрода; индифферентный электрод устанавливался на отсеянной мышце или на кости черепа. Потенциалы усиливались усилителем переменного тока с постоянной времени 0,7 сек и регистрировались катодным осциллографом С1—19А. Параллельно на бумаге электроэнцефалографа «Альвар» записывалась ЭКОГ. После полного исчезновения отрицательных компонентов животное согревали до их появления.

На основании полученных данных можно выделить три стадии изменения прямого ответа коры мозга при гипотермии.

1. В ранней стадии охлаждения с 37 до 32°C в ЭКоГ регистрируются нерегулярные медленные и быстрые волны разной амплитуды (рис. 1, А). Все компоненты прямого ответа — ДП, МОП, положительная фаза после ДП, а также отношение ДП2 к ДП1 изменялись незначительно (рис. 1, А), ослабевая или увеличиваясь в среднем на 20—30%. МОП испытывала однонаправленное изменение с ДП, хотя его изменения по амплитуде могли быть больше. Если отсутствовала положительная фаза, то она могла появиться, а если она была, то незначительно увеличивалась.

2. Значительные изменения наблюдались при температурах мозга в пределах 32—24°C. Сначала наступало резкое изменение в ЭКоГ, которая приобретала конвульсивный характер за счет увеличения частоты высоковольтных и особенно быстрых низкоамплитудных компонентов. Эта критическая температура расположена в пределах 31—28°C; при дальнейшем охлаждении резко уменьшались частота и амплитуда волн ЭКоГ, что приводило к появлению медленных волн (рис. 1, А). Дендрит-

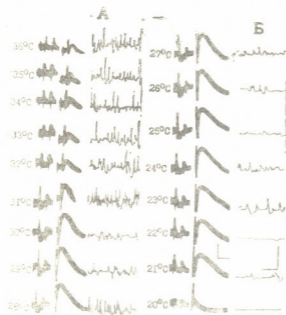


Рис. 1. Изменения ДП, МОП и ЭКоГ. Потенциалы отводятся от средней супрасильвиевой извилины при охлаждении. Интенсивность стимулов 10 в для ДП (два стимула с интервалом 80 мсек) и 50 в для МОП. Длительность прямоугольных импульсов 0,05 мсек. Калибровка: 1 мв и 100 мсек для осциллограм; 500 мкв и 1 сек для ЭКоГ.

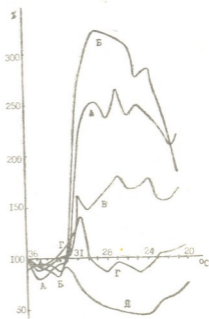
Цифры слева—температура коры

ные потенциалы, МОП и положительная фаза резко возрастали (рис. 1, А) и имели однонаправленный характер (рис. 2). Возрастание начиналось непосредственно после указанной критической температуры. Положительная фаза, МОП и ДП1 нарастали равномерно, хотя существовала значительная разница в процентном отношении. Наибольшего значения достигала положительная фаза, значительно превосходя в процентном отношении оба компонента. ДП1 возрастал в среднем на 150—170%, а МОП — на 240—270%, а в одном случае даже на 450%. В пределах критической температуры (31—28°C) оба компонента достигали своего максимального значения, ДП2 также незначительно возрастал, уступая в амплитуде ДП1, и, естественно, кривая, характеризующая отношение ДП2 к ДП1, имеет на графике противоположное направление (рис. 2), оставаясь почти всегда ниже 100%. Такое динамическое равновесие

компонентов сохранялось до 24°C, испытывая лишь незначительные колебания.

3. Последняя стадия (24—20°C) характеризовалась прогрессивным уменьшением активности в ЭКоГ вплоть до ее полного исчезновения. Уменьшение всех компонентов прямого ответа начиналось почти одновременно (рис. 1, Б, рис. 2) и шло равномерно и однонаправленно. Ответы резко исчезали при 21—20°C. В этой стадии амплитуда ДП2 возрастала незначительно, и так как КП1 уменьшался, то их отношение приближалось к 100%.

Рис. 2. Изменения компонентов прямого ответа коры при ее охлаждении с 33 до 20°C. Графики составлены на основании записей, приведенных на рис. 1. А—МОП, Б—положительная фаза, В—ДП1, Г—ДП2, Д—отношение ДП2 к ДП1 в абсолютных величинах (%)



Данные литературы свидетельствуют о развитии состояния повышенной возбудимости при температурах мозга в диапазоне 34—28°C [1].

Хорошо известна зависимость метаболизма от температуры. В начале охлаждения скорость метаболизма остается высокой. В это время ЭКоГ и все компоненты прямого ответа незначительно изменяются. При «средних» температурах низкая метаболическая активность приводит к депрессии ретикулярной формации, которая имеет высокую чувствительность к метаболическим изменениям. В ЭКоГ начинают доминировать медленные волны [8]. В этой стадии резко возрастают все компоненты прямого ответа. Известно, что в это время увеличивается и частота разрядов клеток коры [2]. При исследовании импульсной активности нейронов коры кошки при ее охлаждении [2, 9] выделены стадии, очень сходные с теми, какие мы выделили в наших экспериментах при изучении прямых ответов коры. Вначале наблюдались незначительные изменения, затем (при 31—27°C) увеличивалась частота пиковых разрядов с последующим уменьшением их в амплитуде без изменения частоты (25—22°C) и, наконец, полностью исчезала активность нейронов (21—18°C). Можно думать, что увеличение амплитуды и продолжительности ДП должно происходить из-за возникновения добавочных отрицательных колебаний, которые обусловлены деятельностью промежуточных нейронов [6], а увеличение МОП связано также с усилением импульсной активности [6].

Скорость большинства метаболических реакций уменьшается приблизительно на 50% при понижении на каждые 10°C [5]. Видимо, «спонтанная» электрическая активность коры и прямые ответы исчезают в результате прямого угнетающего действия этих низких температур на метаболизм нейронов.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт физиологии

(Поступило 12.5.1972)

ადამიანისა და ცხოველთა ფიზიოლოგია

თ. ლაბახუა

ქერქის პირდაპირი პასუხის უარყოფითი კომპონენტები ჰიპოთერმიის ნემბუტალის ნარკოზის პირობებში

რეზიუმე

მწვავე ცდის პირობებში კატებზე შეისწავლებოდა ქერქის ელექტრული გაღიზიანებით გამოწვეული პირდაპირი პასუხის უარყოფითი კომპონენტებისა და ელექტროკორტიკოგრამის ცვლილებები შუა სუბარასილვურ ხვეულში ცხოველის ზოგადი გაცივების დროს და გამოყოფილ იქნა ამ ცვლილებათა დინამიკის 3 სტადია.

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

T. Sh. LABAKHUA

NEGATIVE COMPONENTS OF DIRECT CORTICAL RESPONSE UNDER HYPOTHERMIA IN NEMBUTALIZED CATS

Summary

The changes of negative components of direct cortical response (DCR) and ECoG in the middle suprasylvian gyrus in response to electrical stimulation were studied in highly narcotized (nembutal, 60 mg/kg) cats under conditions of general cooling. Three stages of the dynamics of these changes have been distinguished.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. И. Ройтбак, Г. Л. Бекая. Сб. «Проблемы современной неврологии». Тбилиси, 1967, 334—344.
2. В. А. Соенков, В. Д. Чирков. Нейрофизиология, № 1, 1970, 59—63.
3. W. Weinstein, J. H. Kendig, S. Goldring, J. L. O'Leary, H. Louric. Arch. Neurol., 4, 1961, 441—449.
4. H. T. Chang. Gold Spring Harbor Symp., vol. 17, 1952, 189—202.
5. H. Louric, J. G. Holmes, W. Weinstein, H. G. Schwartz, J. L. O'Leary. Arch. Neurol., 3, 1960, 163—176.
6. А. И. Ройтбак. Сб. «Современные проблемы деятельности и строения центральной нервной системы». Тбилиси, 1965, 67—87.
7. S. Goldring, J. L. O'Leary, M. J. Jerva. J. Neurophysiol., 21, 1951.
8. N. Gochan, E. T. Angelakos. J. Appl. Physiol., 18, 1963, 69—72.
9. J. B. Gartside, O. C. Lippold. J. Physiol., 189, 3, 1967, 475—487.



УДК 611—018881

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

Т. Н. ОНИАНИ
 (член-корреспондент АН ГССР)

**ДИНАМИКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НОВОЙ КОРЫ
 И ГИППОКАМПА ПРИ УДОВЛЕТВОРЕНИИ
 ПОТРЕБНОСТИ**

Известно, что при развитии мотивированного эмоционального поведения электрическая активность новой коры и гиппокампа млекопитающих может претерпевать изменения разного характера, что выражается в десинхронизации электронеокортикограммы и синхронизации электрогиппокампограммы [1—3]. Если считать, что мотивацией поведения является развитие той или иной потребности, то при удовлетворении потребности можно было бы ожидать наступления обратной картины. На самом деле было замечено, что в процессе удовлетворения пищевой, питьевой и сексуальной потребностей в новой коре развиваются синхронизация медленной электрической активности в диапазоне альфа-ритма [4] и угнетение гиппокампального тета-ритма [5, 6]. Систематического исследования этих феноменов с одновременной регистрацией электронеокортикограммы и электрогиппокампограммы проведено не было. Кроме того, метод регистрации суммарной электроэнцефалограммы не дает возможности количественной оценки этих изменений. В плане дальнейшего изучения определенный интерес вызывает динамика не только альфа-ритма новой коры и тета-ритма гиппокампа, но и других компонентов электроэнцефалограммы. В данном сообщении приводятся факты, анализ которых позволяет ответить на вышепоставленные вопросы.

Опыты ставились на кошках с хронически вживленными металлическими электродами. Записывалась электрическая активность различных областей новой коры и дорсального гиппокампа. При помощи двухканального анализатора-интегратора фирмы «Sanei» производились спектральный анализ и интегрирование ритмов, составляющих электрическую активность новой коры и гиппокампа. Данные обрабатывались статистически и достоверность изменений определялась Т-критерием Стьюдента [7].

На рис. 1, А иллюстрирована электрическая активность зрительной области новой коры и дорсального гиппокампа кошки, у которой была произведена 48-часовая депривация пищи и питья. В подобном состоянии кошки в экспериментальной камере ведут себя обыкновенно беспокойно, производят искаательные движения и мяукают. При этом в зрительной коре отмечается десинхронизация электрической активности, на фоне которой возникают нерегулярные медленные потенциалы по типу понто-висцеруло-окципитальных спайков, подобно наблюдаемым в той же области новой коры в парадоксальной фазе сна. В гиппокампе же у голодных и жаждущих кошек развивается гиперсинхронизация электрической активности, в которой превалирует тета-ритм. На фоне питья молока электрическая активность меняется прежде всего в гиппокампе,

что выражается в угнетении тета-ритма и возрастании дельта- и альфа-ритмов (рис. 1,Б). Спустя несколько секунд характерно меняется и электронеокортикограмма: усиливаются все медленные ритмы, особенно альфа-ритм (рис. 1,Б). Если до утоления жажды и голода у кошек отнимается молоко, то в новой коре восстанавливается десинхронизация, а в гиппокампе — гиперсинхронизация. Синхронизация медленной электрической активности на фоне питья наблюдается также в слуховой области новой коры.

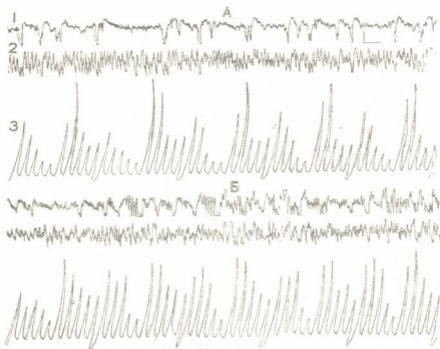


Рис. 1. Динамика электрической активности зрительной коры (1) и дорсального гиппокампа (2) кошки при жажде (А) и на фоне питья молока (Б). 3—интегрированные величины δ -, θ -, α -, β_1 - и β_2 -ритмов зрительной коры (первые пять отклонений) и гиппокампа (следующие пять отклонений) за 5-секундные эпохи. Калибровка 1 сек, 200 мкв

Результаты статистической обработки большого числа записей по динамике δ - (2—4 гц), θ - (4—8 гц), α - (8—13 гц), β_1 - (13—20 гц) и β_2 - (20—30 гц) ритмов новой коры и гиппокампа на фоне жажды и питья молока представлены на рис. 2. Как видно, по сравнению с жаждущим состоянием, на фоне питья молока в зрительной коре увеличиваются все пять ритмов, но особенно сильно альфа-ритм. В гиппокампе же на фоне питья усиливаются дельта-, альфа- и бета-первый ритмы. Статистически недостоверно меняется бета-второй ритм и резко угнетается тета-ритм.

Сравнение изменений электрической активности новой коры и гиппокампа на фоне питья показало в первую очередь усиление альфа-ритма в зрительных и слуховых областях неокортекса и угнетение гиппокампального тета-ритма. Эти изменения должны быть электроэнцефалографическим коррелятом удовлетворения потребности. Если считать правильным положение о том, что при развитии потребностей из-за воз-

буждения соответствующих гипоталамических центров развивается, с одной стороны, десинхронизация электронеокортикограммы, а с другой, усиление гиппокампального тета-ритма [3], то синхронизация электронеокортикограммы и угнетение гиппокампального тета-ритма на фоне

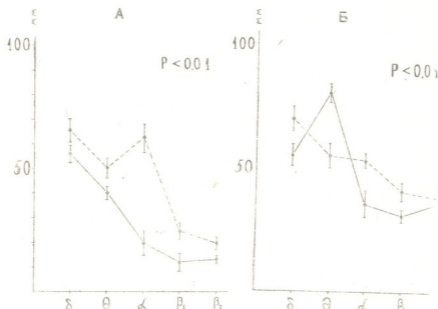


Рис. 2. Изменение δ -, θ -, α -, β_1 - и β_2 -ритмов зрительной коры (А) и гиппокампа (Б) у жаждущей (●—●) кошки на фоне питья молока (○—○)

удовлетворения потребностей, видимо, обусловлены возбуждением других центров гипоталамуса или вообще лимбической системы. Они по принципу реципрокного взаимоотношения вызывают торможение центров, возбуждение которых вызывает развитие потребности, в результате чего снимается их активирующее влияние на кортикальные структуры [8].

Академия наук Грузинской ССР
Институт физиологии

(Поступило 16.6.1972)

აღმნიშნისა და ცხოველთა ფიზიოლოგია

თ. ონიანი

(აქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი)

ახალი ქერქისა და ჰიპოკამპის ელექტრული აქტივობის დინამიკა მშვიდ და მწუხრვალ კატებში რძის სმის გავლენით. აღმოჩნდა, რომ ამ დროს აღვილი აქვს ახალი ქერქის ელექტრული აქტივობის სინქრონიზაციას ყველა რიტმის დიაპაზონში და ჰიპოკამპის თეტა-რიტმის დაკნინე-

რეზიუმე

შეისწავლბოდა ახალი ქერქისა და ჰიპოკამპის ელექტრული აქტივობის დინამიკა მშვიდ და მწუხრვალ კატებში რძის სმის გავლენით. აღმოჩნდა, რომ ამ დროს აღვილი აქვს ახალი ქერქის ელექტრული აქტივობის სინქრონიზაციას ყველა რიტმის დიაპაზონში და ჰიპოკამპის თეტა-რიტმის დაკნინე-

ბას. რაც შეეხება ჰიპოკამპის დანარჩენ ნელ რიტმებს, ისინი არა თუ არ მცირდებათ, იზრდებიან კიდევ. ამრიგად, მოთხოვნილებათა დაკმაყოფილებისას ელექტრონეოკორტიკოგრამა იცვლება ისე, როგორც ეს ხდება ძილის პირველი ფაზის, — თვლემის, განვითარებისას. ამ მოვლენას უნდა განაპირობებდეს თავის ტვინის შუა და შუამდებარე ნაწილებში არსებული სტრუქტურების რეციპროკული ურთიერთობა.

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

T. N. ONIANI

DYNAMICS OF THE NEOCORTICAL AND HIPPOCAMPAL ELECTRICAL ACTIVITY DURING SATISFACTION OF NEEDS

Summary

The dynamics of the neocortical and hippocampal electrical activity during milk drinking behavior was studied in thirsty and hungry cats. In this case, synchronization of all rhythms in the neocortical electrical activity and decrease in the hippocampal theta rhythm occur. As to other hippocampal slow rhythms, they undergo augmentation. Thus, during satisfaction of the animal's needs the electroencephalogram shows changes similar to those occurring in a drowsy state during the first phase of sleep. The reciprocal relationship between the midbrain and diencephalic structures seems to account for this phenomenon.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. G. Moruzzi, H. W. Magoun. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.*, 1, 1949, 455.
2. J. Green, A. Arduini. *J. Neurophysiol.*, 17, 1954, 533.
3. T. N. Oniani, A. A. Унгიაძე, E. B. Абзანიძე. *Нейрофизиология*, 2, 1970, 497.
4. C. D. Clement, M. B. Sierman, W. Wyrwicka. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.*, 15, 1954, 355.
5. A. Routtenberg. *Physiol. Behav.*, 3, 1958, 533.
6. T. N. Oniani, M. G. Қоридзе, E. B. Абзანიძე. *Сб.: «Структурная, функциональная и нейрохимическая организация эмоций»*, Л., 1971, 113.
7. Г. Ф. Лакин. *Биометрия*, 1968.
8. P. K. Anokhin. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 92, 1961, 839.



УДК 612.825

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

Э. С. МОНИАВА, Т. Г. ТАТЕВОСЯН

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ОТВЕТОВ ЯДЕР ШВА
СТВОЛА МОЗГА, ВОЗНИКАЮЩИХ НА РАЗДРАЖЕНИЕ КОЖИ
И ЧРЕВНОГО НЕРВА

(Представлено членом-корреспондентом Академии С. П. Нарикашвили 23.6.1972)

Ранее было изучено представительство разных экстерорецепторов в ядрах шва (ЯШ) ствола мозга [1]. Как показали опыты, в этой структуре представлена главным образом соматосенсорная чувствительность. Далее было проведено сравнительное изучение нейронной активности ЯШ и ретикулярной формации (РФ) ствола [2]. В настоящей работе приведены результаты исследования ответной активности ЯШ на раздражение чревного нерва и ее взаимодействия с ответами, возникающими на кожную стимуляцию.

Опыты проводились на наркотизированных хлоралозой (40—50 мг/кг) кошках. Регистрация подкорковых потенциалов производилась монополярно константановыми электродами (диаметр кончика 0,2 мм), ориентированными по атласу Бермана [3]; координаты для бульбарных участков ЯШ и РФ Р 12—9; L 0; H 8 и Р 12—9, L 2, H 8 соответственно, а для мезэнцефалических А 2—3, L 0, H 3, 5 и А 2—3, L 3, H 3. Индифферентный электрод помещался в лобной кости. После опыта точки отведения коагулировались пропусканием постоянного тока (3 мА в течение 20 мсек) и на срезах проверялась локализация кончика электрода.

Одиночное раздражение чревного нерва вызывает как в ростральных, так и в каудальных частях ЯШ и РФ позитивно-негативные ответы (с преобладанием того или другого компонента в разных опытах). Обычно амплитуда ответов бывает больше, когда чревной нерв раздражается пачкой импульсов, но, как правило, она бывает меньше амплитуды кожных ответов, вызванных стимуляцией кожи. Видимо, афференты из внутренних органов представлены в ЯШ в меньшем количестве, чем соматосенсорные. Латентный период ответов на раздражение чревного нерва в бульбарной (около 20 мсек) и мезэнцефалической части (22—23 мсек) был в среднем на 5—8 мсек больше, чем латентный период кожных ответов. Это, видимо, свидетельствует о том, что передача висцеральной импульсации происходит через большее количество синапсов.

При парных раздражениях чревного нерва с уменьшением интервала между раздражениями от 1000 до 320 мсек (рис. 1, осц. 1—4) ответы на тестирующие стимулы ни в МЯШ (средние отведения), ни в МРФ (нижние отведения) заметно не меняются в амплитуде. Но при интервалах 220—200 мсек (осц. 5—7) амплитуды тестируемых ответов в МЯШ и МРФ возрастают, по сравнению с амплитудой кондиционирующих ответов. Этого не видно в ответах соматосенсорной коры (верхние отведения). При дальнейшем уменьшении интервала ответы как под-

корковых образований, так и коры полностью пропадают (осц. 8,9). При еще меньших интервалах (20—5 мсек, осц. 10, 11) амплитуда ответов не меняется.

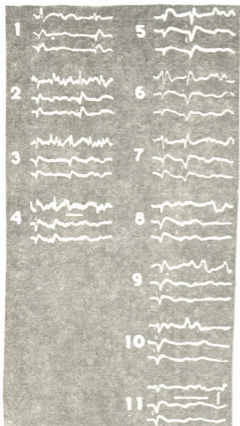


Рис. 1. Взаимодействие ответов в ЯШ и РФ при парном раздражении чревного нерва. В каждой осциллограмме (1—11) отводятся (здесь и на последующих рисунках): верхний луч—соматосенсорная кора; средний луч—МЯШ; нижний луч—МРФ. Интервалы между стимулами: 1—1000 мсек; 2—650 мсек; 3—510 мсек; 4—280 мсек; 5—240 мсек; 6—220 мсек; 7—200 мсек; 8—180 мсек; 9—100 мсек; 10—20 мсек; 11—15 мсек. Калибровка: 0,2 мв; 300 мсек

В тех случаях, когда раздражение чревного нерва следует за кожным раздражением (рис. 2), ответ на тестирующий стимул и в МЯШ, и в МРФ начинает уменьшаться в амплитуде при интервале 200 мсек (осц. 3) и полностью блокируется при интервале 140 мсек между стимулами (осц. 5). В качестве контроля амплитуды только тестируемых ответов даны справа от предыдущих осциллограмм. При малых интервалах между стимулами (20—5 мсек, осц. 7, 8) ответы МЯШ и МРФ незначительно возрастают в амплитуде.

На рис. 3 представлены результаты обратного сочетания стимулов, когда кондиционирующими стимулами раздражается чревный нерв, а тестирующими — кожа. Хорошо видно, что ответ на кожное раздражение совершенно не меняется с уменьшением интервала (до 80 мсек) между раздражениями (осц. 1—7). И только при интервале 20—5 мсек (осц. 8, 9) наблюдается незначительное облегчение ответа. Как и на рис. 2, для контроля справа приведены ответы, возникающие только на тестирующие стимулы.

Взаимодействие ответов чревных афферентов с кожными ответами свидетельствует о возможной конвергенции их на одних и тех же элементах ЯШ. В спинном мозге и РФ это показали П. Г. Костюк и др.

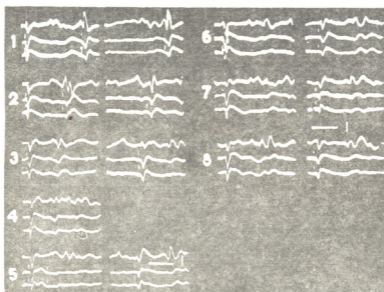


Рис. 2. Взаимодействие ответов в ЯШ и РФ при кондиционирующем раздражении кожи передней лапы и тестирующей стимуляции чревного нерва. Интервалы между стимулами: 1—480 мсек; 2—280 мсек; 3—220 мсек; 4—180 мсек; 5—150 мсек; 6—50 мсек; 7—5 мсек; 8—1 мсек; Калировка: 0,2 мв; 200 мсек

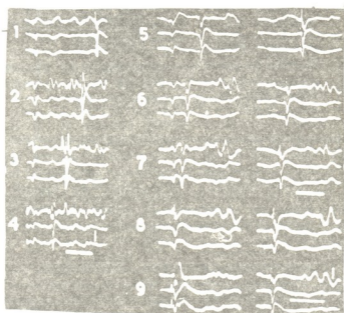


Рис. 3. Взаимодействие ответов в ЯШ и РФ при кондиционирующем раздражении чревного нерва и тестирующей стимуляции кожи передней лапы. Интервалы между стимулами: 1—750 мсек; 2—600 мсек; 3—450 мсек; 4—230 мсек; 5—220 мсек; 6—130 мсек; 7—80 мсек; 8—10 мсек; 9—5 мсек; Калировка: 0,2 мв; 300 мсек (осц. 1—4) и 200 мсек (осц. 5—9)

[4], Н. П. Преображенский и Ю. П. Лиманский [5]. Более сильное действие кожных ответов на чревные, чем чревных на кожные, видимо, свидетельствует о количественной разнице поступающих афферентов из одного и другого источника. Но это не специфическая особенность ЯШ, ибо одновременное отведение соседней РФ ствола показало аналогичное изменение ответов и в этой структуре.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт физиологии

(Поступило 23.6.1972)

ადამიანისა და ცხოველთა ფიზიოლოგია

მ. მონიავა, ტ. თათევოსიანი

კანისა და შიგნეულმოვის ნერვის გალიზიანებით აღკრული ტვინის
 ლეროს ნაკერის ბირთვების ელექტრული პასუხების
 ურთიერთმოქმედება

რეზიუმე

კანის წინამორბედი სტიმულაციისას შიგნეულობის ნერვის გალიზიანებით გამოწვეული პასუხი ჯერ მცირდება და 150 მსმკ ინტერვალის დროს ის-პობა. გალიზიანებათა პიოუკუ შეუღლებისას კანის სტიმულაციით გამოწვეული პასუხი სრულებით არ იცვლება. ამრიგად, წინამორბედი კანის გალიზიანების ძლიერი მოქმედება, როგორც ჩანს, მიუთითებს იმაზე, რომ ნაკერის ბირთვებში კანის აფერენტები უფრო ძლიერადაა წარმოდგენილი, ვიდრე ინტეროცეპტორებისა.

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

E. S. MONIAVA, T. G. TATEVOSIAN

INTERACTION OF ELECTRICAL RESPONSES OF THE BRAIN STEM_RAPHE NUCLEI EVOKED BY THE SKIN AND SPLANCHNIC STIMULATIONS

Summary

When the interval between the paired stimuli delivered to the splanchnic nerve ranged from 200 to 240 msec, the testing response was augmented. Further decrease in the interval led to its suppression and complete blockage. In the case of conditioned skin stimuli, the testing response to splanchnic stimulation was suppressed and completely blocked with 150 msec interval. Conditioning splanchnic stimulation had no effect on the testing skin response.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Т. Г. Татевосян, Сообщения АН ГССР, 57, № 3, 1970, 673.
2. С. П. Нарикашвили, В. С. Арутюнов, Т. Г. Татевосян, Нейрофизиология, 3, № 1, 1971, 32.
3. A. L. Bergman. The Brain Stem of the Cat. A Cytoarchitectonic Atlas with Stereotaxic Coordinates. The Univ. Wisconsin Press, Milwaukee and London, 1968.
4. П. Г. Костюк, Ю. П. Лиманский. Интегративная деятельность нервной системы в норме и патологии. М., 1968.
5. Н. П. Преображенский, Ю. П. Лимановский. Нейрофизиология, 2, 1969, 177.



ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

В. А. КУРЦХАЛИЯ, Э. К. МОДЕБАДЗЕ

ВЛИЯНИЕ АУТОМАММИНИЗАЦИИ НА СВЕРТЫВАЮЩУЮ СИСТЕМУ КРОВИ ПРИ ДИСФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МАТОЧНЫХ КРОВОТЕЧЕНИЯХ

(Представлено членом-корреспондентом Академии И. К. Пагава 28.6.1972)

Расстройства менструального цикла, в частности так называемые дисфункциональные маточные кровотечения, занимают одно из ведущих мест в структуре гинекологической заболеваемости. В патогенезе кровотечений определенную роль играет нарушение функционального состояния свертывающей и антисвертывающей систем крови, развивающееся на почве нервно-эндокринных расстройств.

Известно, что электрическое раздражение нейроэпителиальных рецепторов шейки матки приводит к гемостатическому эффекту. В литературе имеются также указания на то, что при маточных кровотечениях маммин и аутоматизация с хлористым кальцием оказывают благоприятное действие II—4).

Целью данной работы является изучение влияния аутоматизации на свертывающую систему крови при функциональных маточных кровотечениях, так как аутоматизация с хлористым кальцием при лечении функциональных маточных кровотечений применяется широко, а свертывающая система крови под ее влиянием не изучена.

Нами обследованы 35 больных с дисфункциональными маточными кровотечениями, которым проводилась аутоматизация с 10% раствором хлористого кальция при силе тока 5—6 в продолжительностью 15—20 минут (по 10—20 сеансов). У всех больных до и после лечения исследовалось функциональное состояние свертывающей системы крови, характеризующее все три фазы гемостаза, по М. С. Мачабели.

Больные независимо от характера заболевания были распределены на группы по коагуляционным данным (нормокоагулемическое, гиперкоагулемическое и гипокоагулемическое состояние крови). В первой группе были объединены 9 больных, из них в чадородном возрасте 5 и в климактерическом 4, во второй группе — 10 больных, из них 7 в чадородном возрасте и 3 в климактерическом, в третьей группе — 16 больных, из них 10 в чадородном и 6 в климактерическом. Все больные после полного курса лечения выписались выздоровевшими. После прекращения кровотечения повторно изучалось состояние свертывающей системы крови и полученные данные сравнивались с данными до лечения.

Нормокоагулемическое состояние крови при функциональных маточных кровотечениях. Время спонтанного свертывания цельной крови у этих больных до лечения составляло $5,33 \pm 0,3$ мин, после лечения укоротилось до $4,96 \pm 0,53$ мин ($P < 0,01$). Количество тромбоцитов с 1 мм^3 в среднем составляло $231 \pm 23,56$ тыс, после лечения увеличилось до $283 \pm 13,14$ тыс. ($P < 0,001$). Показатели тромботеста во всех случаях в период кровоте-



чения и после него находились в пределах нормокоагулемии. Время рекальцификации плазмы до лечения составляло $128 \pm 7,96$ сек, после лечения существенных изменений не наблюдалось ($P > 0,5$). Потребление протромбина в сыворотке до и после лечения не изменялось, оставаясь в пределах нормальных величин ($P < 0,2$). Протромбиновый комплекс плазмы по индексу до лечения равнялся $96,44 \pm 0,99\%$, после лечения изменился незначительно и составлял $98,89 \pm 0,47\%$ ($P > 0,1$). Тромбиновое время до и после лечения не изменялось ($P > 0,5$). Время свободного гепарина до и после лечения также не выходило за пределы нормы ($P > 0,2$). Количество фибриногена до лечения было равно $4,44 \pm 0,17$ мг/мл, после лечения возросло до $5,11 \pm 0,1$ мг/мл ($P < 0,001$). Проба на наличие фибриногена Б во всех случаях как до, так и после лечения была отрицательной.

Таким образом, наши данные свидетельствуют о том, что у больных с функциональными маточными кровотечениями, объединенных в этой группе, до лечения в системе свертывания крови существенных изменений не наблюдалось. После лечения гемостатический процесс оставался в пределах нормы, отмечалось только незначительное укорочение времени спонтанного свертывания цельной крови и увеличение количества фибриногена.

Гиперкоагулемическое состояние крови при функциональных маточных кровотечениях. В этой группе время спонтанного свертывания цельной крови до лечения равнялось $4,7 \pm$ мин, после лечения оно не претерпело изменений ($P > 0,5$). Не наблюдалось изменений также в тромбоците. Количество тромбоцитов в 1 мм^3 крови до лечения составляло $254 \pm 17,5$ тыс., после лечения — $262 \pm 5,44$ тыс. ($P < 0,5$). До лечения время рекальцификации плазмы во всех случаях было укорочено до $84,5 \pm 3,16$ сек, после лечения во всех случаях оно сравнительно удлинялось и приблизилось к нормальной величине — $118,4 \pm 2,47$ сек ($P > 0,02$). Потребление протромбина в сыворотке до лечения было равно $47,9 \pm 3,16$ сек, после лечения не изменилось ($P > 0,5$). Протромбиновый комплекс плазмы по индексу до лечения составлял $96,9 \pm 0,9\%$, после лечения — $99,5 \pm 0,46\%$ ($P < 0,01$), что указывает на незначительное увеличение протромбинового комплекса. Тромбиновое время, по сравнению с исходным уровнем, также не изменилось: до лечения — $38,3 \pm 0,5$ сек, после лечения — $36,5 \pm 0,5$ сек ($P > 0,05$). Не отмечалось изменений и во времени свободного гепарина до и после лечения ($P < 0,5$). Количество фибриногена до лечения равнялось $4,65 \pm 0,2$ мг/мл, после лечения увеличилось до $10,1 \pm 1,68$ мг/мл ($P < 0,05$). Проба на наличие фибриногена Б во всех случаях до и после лечения была отрицательной.

Итак, у всех больных, входящих в эту группу, до лечения отмечалось выраженное укорочение времени рекальцификации плазмы, а другие показатели не претерпевали существенных изменений. После лечения удлинялось время рекальцификации, по сравнению с исходным уровнем, незначительно увеличивались протромбиновый индекс и количество фибриногена.

Гипокоагулемическое состояние при функциональных маточных кровотечениях. В данной группе время спонтанного свертывания цельной крови до лечения составляло $5,4 \pm 0,85$ мин, после лечения — $4,58 \pm 0,22$ сек ($P < 0,001$). Тромботест как до лечения, так и после него показывали нормокоагулемию. Количество тромбоцитов в 1 мм^3 до лечения равнялось $223 \pm 9,74$ тыс., после лечения — $281 \pm 4,3$ тыс. ($P < 0,5$). Время рекальцификации плазмы до лечения составляло $115 \pm 1,7$ сек, после лечения почти не изменилось — $119,9 \pm 1,0$ сек ($P > 0,1$). Потребление протромбина в сыворотке в пе-

риод кровотечения — не превышало $37,3 \pm 0,83$ сек, после лечения повысилось до $46,2 > 1,46$ сек ($P < 0,2$). Протромбиновый комплекс плазмы до лечения был снижен до $75 \pm 1,7\%$, а после лечения повысилось до $91,8 \pm 0,83\%$ ($P < 0,001$). Тромбиновое время до лечения было в пределах нормы — $36 \pm 0,63$ сек, а после лечения снизилось до $35 \pm 0,42$ сек ($P < 0,02$). Время свободного гепарина до лечения было равно $5,76 \pm 0,4$ сек, а после лечения — $4,94 \pm 0,3$ сек ($P < 0,001$). Количество фибриногена до лечения составляло $4,6 \pm 0,25$ мг/мл, а после лечения возросло до $5,09 \pm 0,12$ мг/мл ($P < 0,001$). Во всех случаях тест на наличие фибриногена Б до и после лечения был отрицательным.

Таким образом, у больных этой группы до лечения наблюдались явления гипокоагулемии, которая в основном протекала на фоне снижения уровня протромбинового комплекса. После лечения отмечалось укорочение гепаринового времени и повышение количества фибриногена.

Надо полагать, что при аутомамминизации грудные железы продуцируют вещества, благоприятно действующие на гемостаз. Эти вещества оказывают как миотоническое, так и вазопрессивное воздействие. Под их влиянием происходит, с одной стороны, сокращение матки, а с другой — сужение сосудов, что, несомненно, должно воздействовать на гемостаз.

Однако эффект аутомамминизации обусловлен не только влиянием инкретов из грудной железы, но и введением хлористого кальция путем электрофореза. Что касается свертывающей системы крови, то, как показали наши наблюдения, при функциональных маточных кровотечениях у больных со стороны свертывающей системы крови отмечается неоднородная картина в виде нормо-, гипо- и гиперкоагулемии, однако под влиянием лечения она нормализуется.

Институт акушерства и гинекологии
МЗ ГССР

(Поступило 29.6.1972)

ადამიანისა და ცხოველთა ფიზიოლოგია

ა. კურსხალია, ე. მოდებაძე

აუტომამინიზაციის გავლენა სისხლის შემაღლებელ სისტემაზე
ფუნქციური სისხლის დენის დროს

რეზიუმე

შესწავლილია ფუნქციური სისხლის დენის 35 შემთხვევა. საფიქრებელია, რომ აუტომამინიზაციის გავლენით სარძეო ჯირკვლები პროდუცირებენ ნიეთერებს, რომელსაც საემოსტაზო მოქმედება აქვს. სარძეო ჯირკვლის პროდუქტის ინკრეტს აქვს როგორც მიოტონური, ისე ვაზომოტორული მოქმედების უხარი. ამ ნიეთერების მოქმედებით ხდება სისხლძარღვების შევიწროება და სრული პემოსტაზი.

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

V. A. KURTSKHALIA, E. K. MODEBADZE

THE INFLUENCE OF AUTOMAMMINIZATION ON THE COAGULATION SYSTEM IN DYSFUNCTIONAL UTERINE HEMORRHAGE

Summary

35 patients with so-called dysfunctional uterine hemorrhage, who had been subjected automamminization by electrophoresis with calcium chloride,

were studied. It is suggested that in automamminization the mammary glands produce some substances favouring hemostasis. The produced substances are characterized by both myotonic and vasopressor action. Some vasoconstriction takes place under the influence of these substances, undoubtedly exerting some influence on hemostasis. However, the effect of automamminization is due not only to the influence of mammary gland secretions, but also on the injection of calcium chloride by means of electrophoresis.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. М. Мыкретчян, Г. А. Келлат. Гинекология и акушерство, № 1, 1926.
2. К. Ф. Гришина и др. Акушерство и гинекология, № 8, 1936, 97—974.
3. И. И. Бенедиктов. Акушерство и гинекология, № 1, 1954, 21—26.
4. А. Б. Прейсман. Акушерство и гинекология, № 8, 1956, 975—978.

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

М. А. МАЙСУРАДЗЕ

**К ИЗУЧЕНИЮ РОЛИ ПЕРЕДНЕГО МОЗГА В ПОВЕДЕНИИ
АМФИБИИ**

(Представлено академиком И. С. Бернташвили 27.6.1972)

Корковые субстраты, которые у высших позвоночных легли в основу развития главных отделов головного мозга, впервые стали возникать у амфибий. Этими формациями являются: архипаллиарная область — гомолог будущей гиппокампальной формации, палеополлиарная область, которая соответствует пириформной доле млекопитающих, и находящаяся между ними дорсальная зона, соответствующая примордиуму новой коры млекопитающих. Интересно отметить, что в примордиальном гиппокампе амфибии обнаружено присутствие клеток двух типов: звездчатых и ассоциационных колбовидной формы [1].

Ряд электрографических исследований показывает, что некоторые структуры переднего мозга уже приобрели значительное функциональное значение [2].

Определенная роль в осуществлении условнорефлекторного поведения приписывается переднему мозгу амфибий. У лягушек с удаленными полушариями переднего мозга условные рефлексы на свет и звонок вырабатываются с большей трудностью, чем у интактных [3].

В филогенетическом развитии животных у амфибий уже хорошо намечается психонервное поведение, т. е. поведение, направляемое образом воспринятого жизненно важного объекта [4].

Роль полушарий переднего мозга амфибий в осуществлении психонервного поведения пока не изучена. В настоящей работе мы попытались выяснить этот вопрос.

Опыты проводили в двух сериях на жабах и лягушках. В одной серии опытов сначала исследовали психонервное поведение, потом проводили операцию и наблюдали за изменением поведения. В другой серии заранее удаляли передний мозг и после этого ставили опыты. Операцию проводили без наркоза; черепную кость открывали так, что после удаления переднего мозга снова закрывали рану той же черепной костью.

Опыты ставили методом свободного передвижения животных и с помощью отороченных реакций определяли максимум запоминания местонахождения пищи и электрического раздражителя. Запоминание жабами и лягушками местонахождения пищи изучали в специальном террариуме, как при комплексном (всеми органами чувств), так и при изолированном зрительном восприятии пищи.

При изучении комплексного восприятия лягушек и жаб, сидящих в террариуме на пластинке за перегородкой, отводили на расстояние 40 см к ширме, давали часть живой пищи (хлебные черви), затем отводили обратно за перегородку, через разные промежутки времени давали свободу (открывали перегородку) и определяли максимум оторочки, при которой животные правильно шли к месту пищи.

В опытах с изучением изолированного зрительного восприятия через прозрачную перегородку показывали пищу и клали ее за ширмой и вышеописанным методом определяли время запоминания местонахождения пищи.

Из наших опытов выяснилось, что интактные лягушки при комплексном восприятии запоминают местонахождение пищи в течение 1—2', а при изолированном зрительном восприятии — в течение 40"—1'30". У жаб запоминание местонахождения пищи при комплексном восприятии равно 1'—2'30", а при изолированном зрительном восприятии — 1'—2'10".

Запоминание местонахождения электрического раздражителя изучалось в экспериментальном аквариуме, в конце которого были два отделения — А и В. В них были помещены электроды для раздражения. Сначала животных приучали быть в одном из этих отделений. Они скоро привыкали и сидели там целыми часами, иногда выходили, но при прикосновении палкой без всякого сопротивления возвращались обратно в то же отделение. После привыкания к отделению лягушек раздражали электрическим током 5—7 в, а жаб — 10—12 в. При раздражении животные быстро выбегали из отделения. Через разные промежутки времени их заводили обратно. Тот промежуток времени, в котором животные сопротивлялись экспериментатору или же выявляли реакцию страха, мы считаем максимумом запоминания местонахождения электрического раздражения. Обнаружено, что местонахождение электрического раздражения лягушки запоминают в течение 2'—2'30", а жабы — в течение 2'—2'50".

После удаления переднего мозга в поведении лягушек и жаб отмечаются общие изменения. В течение 2—4 дней они сидят на одном месте без движения. При прикосновении палкой еле передвигаются, не принимают пищу. Лягушки на 5-й день, а жабы на 7-й начинают кушать, но едят мало, медленно и поздно хватают пищу. Через 2—4 недели после операции они хорошо двигаются, особенно лягушки, и как будто совсем не отличаются от интактных, однако кушают все еще мало и медленно.

Из опытов на оперированных животных выяснилось, что у них, по сравнению с интактными, значительно изменяется психонервное поведение. Они не запоминают местонахождения пищи ни при изолированном зрительном восприятии, ни при комплексном восприятии его, после открытия перегородки не выходят, а при отталкивании палкой или не выходят из обычного места, или же направляются в другую сторону.

При исследовании психонервного поведения, направляемого образом местонахождения электрического раздражителя, установлено, что в первые дни после операции на электрическое раздражение лягушки и жабы двигаются на месте, лезут на стену аквариума и не находят дверь для выхода. Через месяц они активно начинают двигаться, но все-таки, по сравнению с интактными, трудно находят дверь. Они не запоминают местонахождение электрического раздражителя и не выявляют никаких эмоциональных реакций страха.

Таким образом, из проведенной работы видно, что передний мозг у амфибии является субстратом психонервного поведения. После удаления переднего мозга они не запоминают местонахождения воспринятого жизненно важного объекта.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 29.6.1972)

მ. მაისურაძე

ამფიბიების ქცევაში წინა ტვინის როლის შესწავლისათვის

რეზიუმე

შესწავლილია წინა ტვინის გავლენა ამფიბიების (ბაყაყები და გომბეშოები) ფსიქონერვულ ანუ ალქმული ობიექტის ხატიტ განპირობებულ ქცევაზე. ცდები ტარდებოდა თავისუფალი მოძრაობის მეთოდით და დაყოვნებული რეაქციების საშუალებით ისაზღვრებოდა ალქმული ობიექტის ადგილმდებარეობის დამახსოვრების დრო. გაირკვა, რომ ბაყაყებსა და გომბეშოებს წინა ტვინის მოცილების შემდეგ ეკარგებათ ალქმული ობიექტის ადგილმდებარეობის დამახსოვრების უნარი. ისინი ვეღარ იმახსოვრებენ საკვების ადგილმდებარეობას, როგორც მისი კომპლექსური (ყველა გრძნობის ორგანოებით); ისე მხოლოდ მხედველობითი ალქმისას. ასევე ვერ იმახსოვრებენ ელექტრული გაღიზიანების ადგილმდებარეობას.

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

M. A. MAISURADZE

CONCERNING THE ROLE OF THE FOREBRAIN IN THE BEHAVIOUR OF AMPHIBIANS

Summary

The influence of the forebrain on the psychoneurotic behaviour of amphibians (toads and frogs) i. e., behaviour directed by the image of a perceived vitally-important object has been studied. Tests were carried out by the method of free movement, and the duration of the retention of the location of a perceived object was determined with the help of delayed reactions. Frogs and toads were found to lose the ability for remembering the location of perceived objects after removal of the forebrain. They fail to remember the location of food either by its complex (i. e., all sense organs) or by visual perception alone. Neither do they remember the location of electric stimuli.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. H. H. Hoffman. *Compar. Neurol.*, 1963, 120.
2. А. И. Карамян. *Функциональная эволюция мозга позвоночных*. М., 1970.
3. А. В. Бару. *Сб. «Вопросы сравнительной физиологии и патологии высшей нервной деятельности»*. М., 1955.
4. მ. მაისურაძე. *საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე*, 58, № 2, 1970.



ალამიანისა და ცხოველთა ფიზიოლოგია

ნ. სიხარულიძე, ა. ქაღალიძე

ქვეწარმავლებში ემოციური მისნიერების შესახებ

(წარმოდგინა აკადემიკოსმა ნ. ბერიტაშვილმა 30.6.1972)

ქვეწარმავალთა ქცევა და მისი თავისებურებანი ჯერ კიდევ არაა საკმარისად შესწავლილი. ქვეწარმავლების ქცევის შესწავლა ძირითადად იფარგლებოდა მათი პირობითრეფლექსური რეაქციების შესწავლით [1—4]. ცნობილი მონაცემების მიხედვით, ხმელეთისა და ჭაობის კუხე პირობითი რეფლექსების გამოქვეყნებას ბგერითს მხედველობითსა და ყნოსვითს გამღიზიანებელზე კიდება საკმარის დიდი რიცხვი პირობითი გამღიზიანებლის შეუღლებისა უპირობოსთან (200—300). ჩვენს ლაბორატორიაში ჩატარებული ცდებით გამოირკვა, რომ კუს აქვს აღქმული საკვები ობიექტისა და მტკივნეული გაღიზიანების დამახსოვრების უნარი [5, 6]. ძუძუმწოვარ ცხოველებზე ჩატარებული ექსპერიმენტებიდან ცნობილია, რომ „შიშის“ რეაქციის შენახვის ხანგრძლივობა (რასაც იწვევს ელექტრული გაღიზიანება) დამოკიდებულია გამღიზიანებელი ძალის სიძლიერისა და მოქმედების დროზე [7—10].

ჩვენი მიზანი იყო შეგვესწავლა ქვეწარმავალთა კლასიდან ხელიკებისა და კუს ქცევა მტკივნეულ გაღიზიანებაზე. კერძოდ, გვინტერესებდა გავგერკვიო ინტაქტურ და ოპერირებულ ცხოველებზე (წინა ტვინისა და ნათხემის ამოკვეთა) ელექტრულ გაღიზიანებათა მოქმედების დამახსოვრება და შესხიერების ზღვარის ცვლილება სხვადასხვა ძალის გაღიზიანებაზე.

ცდები ჩავატარეთ ჭაობის კუხე (*Emys orbicularis, Clemmys caspica*) სპეციალურ საცდელ ყუთში ზომით 60×60 სმ. ყუთი ტიხრით გაყოფილი იყო ორ თანაბარ ნაწილად. ერთი ნაწილის ფსკერზე დაგებული იყო მავთულის ქსელი, რომლის საშუალებითაც ხდებოდა გაღიზიანება. ცხოველს ვაღიზიანებდით 10—12 წამის განმავლობაში, ან უწყვეტად მანამდე, სანამ იგი არ დატოვებდა მავთულებიან უბანს. გამღიზიანებელი ძალა უდრიდა ცდების ერთ სერიაში 10—15 ვოლტს (სუსტი), მეორე სერიაში — 25—30 ვოლტს (საშუალო) და მესამე შემთხვევაში — 50—60 ვოლტს (ძლიერი). ცხოველი წინასწარ შევაჩვიეთ ერთ-ერთ განყოფილებაში ყოფნას. ეს შევამოწმეთ იმით, რომ მეორე განყოფილებაში გადაყვანის შემთხვევაში იგი კვლავ სწრაფად გადადიოდა შეჩვეულ განყოფილებაში. შეჩვეულ უბანში ყოფნისას კუს ვაღიზიანებდით ელექტრდენით, რის გამოც ცხოველი გადადიოდა მეორე განყოფილებაში. გაღიზიანების ძალის მიხედვით მისი რეაქცია განსხვავებული იყო. სუსტი გაღიზიანებისას კუ ნელა იწყებდა მოძრაობას მავთულებიან განყოფილებაში და წყნარად გადადიოდა მეორეში. როდესაც ვაღიზიანებდით 25—30 ვოლტის ძალით, ცხოველი იწყებდა მოძრაობას, ქშენასა და სწრაფად გადადიოდა მეორე განყოფილებაში; ძლიერი გაღიზიანების დროს კი (50—60 ვოლტი) ცხოველი სწრაფად მოძრაობდა და სწრაფად გადადიოდა მეორე განყოფილებაში. აქ იგი 2—3 წუთის განმავლობაში მოძრაობდა და ქშინავდა.

როგორც ჩვენი ცდებიდან გაირკვა, სუსტი გაღიზიანებისას კუ იმახსოვრებდა მტკივნეული გაღიზიანების ადგილმდებარეობას მისი ერთჯერადი აღქმისას 2,5—3 წუთის განმავლობაში. საშუალო ძალით გაღიზიანებისას კუ იმახსოვრებდა მტკივნეული გაღიზიანების ადგილმდებარეობას 4—5 წუთის

განმავლობაში. ამ პერიოდში იგი გაუბრუნდა იმ განყოფილებას, სადაც მიიღო ელექტრული გალიზიანება. ძლიერი ძალით გალიზიანებისას, იმ ცდებშიც კი, როდესაც კუ გალიზიანებიდან 6—8 წუთის შემდეგ ისევ გადაგვყავდა მავთულბიან განყოფილებაში, ცხოველი ავლენდა უარყოფითს ემოციურ რეაქციებს ამ განყოფილებისადმი — ქშენდა, აქტიურად მოძრაობდა და გარბოდა ამ უბნიდან ზემოთ აღნიშნული დროის ინტერვალების შემდეგ გამოიზიანებულ უბნის ადგილმდებარეობის ხატი თანდათანობით სუსტდებოდა. ბოლოს სავსებით ქრებოდა და კუ კვლავ უბრუნდებოდა იმ უბანს, სადაც შეჩვეული იყო ყოფნას და რამდენიმე წუთის წინ იღებდა ელექტრულ გალიზიანებას.

ხვლიკებში მტკივნეული გალიზიანების ადგილმდებარეობის დამახსოვრებას ვსწავლობდით შემდეგი ცდებით. ტერარიუმის განსაზღვრულ უბანში ხვლიკებს ვკვებავდით რამდენიმე დღის განმავლობაში. ტერარიუმში ტიხრის გაღებისთანავე ხვლიკი ყოველთვის მიემართებოდა პირდაპირ იმ უბნისაკენ, სადაც იღებდა საკვებს. ერთ-ერთ ცდაში ხვლიკებს ვალიზიანებდით ელექტროდენით. ამ მიზნით მეტალის ფირფიტას, რომელშიც გადიოდა დენი, წინასწარ ვათავსებდით კვების ადგილზე. გალიზიანებას ვაწარმოებდით სუსტი (8—10 ვოლტი), საშუალო (15—20 ვოლტი) და ძლიერი (25—30 ვოლტი) დენით.

გალიზიანებისას ხვლიკი სწრაფად ცილდებოდა იმ უბანს. სუსტი დენით გალიზიანებისას (8—10 ვოლტი) ხვლიკი 2,5—3 წუთის განმავლობაში აღარ ეკარებოდა მეტალის ფირფიტას, საიდანაც ის წინასწარ იკვებებოდა და სადაც მან მიიღო ერთჯერადი გალიზიანება. გალიზიანებულ უბანთან წყირის საშუალებით მიყვანისას ის წინააღმდეგობას გვიწყევდა და გარბოდა; 2,5—3 წუთის შემდეგ კი ხვლიკი უკვე თვითონ მიემართებოდა მეტალის ფირფიტისაკენ. საშუალო ძალით გალიზიანებისას (15—20 ვოლტი) ხვლიკი სწრაფად ტოვებდა ფირფიტას, დარბოდა ტერარიუმში. გალიზიანებიდან 2 წუთის შემდეგ მოძრაობდა, მაგრამ მაინც არ ეკარებოდა გამლიზიანებულ უბანს იმ შემთხვევაშიც, როდესაც ვცდილობდით ჯოხით მიგვეყვანა ის ფირფიტასთან. მხოლოდ 3,5—5 წუთის შემდეგ ხვლიკი ისევ მიემართებოდა მეტალის ფირფიტისაკენ და იქ საკვებს ეჭებდა.

ძლიერი ძალით გალიზიანებისას (25—30 ვოლტი) ხვლიკი ავრესიული ხდებოდა. ის სწრაფად გაუბრუნდა გამლიზიანებულ მიდამოს. დიდხანს დარბოდა ტერარიუმში, ჯოხით შეხებისას კბენდა ჯოხს. ასეთი მკვეთრად გამოხატული უარყოფითი ხასიათის ემოციური რეაქციები გრძელდებოდა 3—4 წუთის განმავლობაში. ამ დროის შემდეგ ის ნაკლებად მოძრაავი და ავრესიული ხდებოდა, ხოლო 6—8 წუთის შემდეგ კვლავ ადიოდა მეტალის ფირფიტაზე, საიდანაც იღებდა ელექტრულ გალიზიანებას.

ინტაქტურ ცხოველებზე ცდების შემდეგ კუსა და ხვლიკს ვუკვეთავდით წინა ტენის. ოპერირებულ ცხოველებზე შესწავლილი იყო ელექტრული გამლიზიანების დამახსოვრების უნარი. გალიზიანებიდან 10—15 წამის განმავლობაში ცხოველი გაუბრუნდა მტკივნეული გამლიზიანებლის ადგილმდებარეობას. როდესაც იგი ჯოხით გადაგვყავდა გამლიზიანებულ ადგილისაკენ, ცდილობდა მოშორებოდა ამ ადგილს. მიუხედავად გამლიზიანებელი ძალის სიდიდისა (სუსტი, საშუალო, ძლიერი) უკვე 20—25 წამის შემდეგ, როდესაც წინაბტვიანამოკვეთილი ხვლიკი ან კუ ჯოხით შეგვყავდა იქ, სადაც ვიწვევდით მტკივნეულ გალიზიანებას, ცხოველი უკვე აღარ გაუბრუნდა ამ ადგილს.

ცდების შემდგომ სერიაში ჩვენ შევისწავლეთ ნათხემის ამოკვეთის გავლენა ხვლიკებისა და კუს ქცევაზე. ოპერაციიდან პირდაპირ 4—5 დღის განმავლობაში ცხოველები, განსაკუთრებით კი ხვლიკი, ნაკლებად მოძრაავი იყო, მორთრული ფუნქციის აღდგენა ხდებოდა ნელ-ნელა.

მეხსიერების გამოკვლევის მიზნით ჩატარებულმა ცდებმა გვიჩვენა, რომ ოპერირებული ცხოველი კარგად იმახსოვრებს აღქმულ ობიექტებს, არ აღიზიანება განსხვავება ინტაქტურ და ოპერირებულ ცხოველებს შორის მტკივნეული გამლიზიანებლის ადგილმდებარეობის დამახსოვრებაზე. როგორც ოპერირებული, ისე ინტაქტური ცხოველი სუსტი ძალით გალიზიანების შემკ-

დღე იმასხოვრებდა მტკივნეული გამლიზიანებლის ადგილმდებარეობას 2,5—3 წუთის განმავლობაში, საშუალო ძალით გალიზიანებისას — 3,5—5 წუთის განმავლობაში, ხოლო ძლიერი ძალით გალიზიანებისას — 6—8 წუთის განმავლობაში.

ჩვენი ცდებიდან ჩანს, რომ შიშის ემოციური რეაქციების ხანგრძლივობა მტკივნეული გალიზიანების ერთჯერადი აღქმისას ქვეწარმავლებში, ისე როგორც ძუძუმწოვრებში [10, 11], იცვლება გამლიზიანებელი ძალის შესაბამისად. ქვეწარმავლებში, ისე როგორც ძუძუმწოვრებში, სუსტი ძალით გალიზიანებისას „შიშის“ ემოციური რეაქციები არ აღინიშნება. საშუალო ძალით გალიზიანებისას ქვეწარმავლებში უკვე ვლინდება „შიშის“ რეაქციები, რაც 3—5 წუთს იწინებს. ხოლო ძლიერი გალიზიანებისას აღინიშნება ცხოველთა აგრესიულობა (ქშენა, კბენა და სხვა), რაც 6—8 წუთის განმავლობაში გრძელდება. ქვეწარმავლებში ემოციური მეხსიერების ფორმირებაში, ისე როგორც სხვა სახის მეხსიერებაში [12, 13], ძირითად როლს ასრულებს წინა ტვინი, რომელშიც უკვე აღინიშნება ნეოკორტიკალური სუბსტანციის არსებობა [14].

რაც შეეხება ნათხემს, მისი ამოკვეთის ცდებმა გვიჩვენა, რომ იგი ხვლიკებში არ ასრულებს რაიმე როლს აღქმული ობიექტების დამახსოვრებაში.

თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

(შემოვიდა 30.6.1972)

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

Н. И. СИХАРУЛИДЗЕ, А. Я. КАДАГИШВИЛИ

К ИЗУЧЕНИЮ ЭМОЦИОНАЛЬНОЙ ПАМЯТИ У ПРЕСМЫКАЮЩИХСЯ

Резюме

Эмоциональная память на болевое раздражение изучалась при раздражении черепах и ящериц сильной (50—60 v), средней (25—30 v) и слабой (10—15 v) силами тока электрического раздражения. При сильном раздражении животные помнят место электрического раздражения в продолжение 6—8 минут, при раздражении средней силой — в течение 4—5 минут, а при слабом раздражении — только в течение 2,5—3 минут. Оперированные животные (удаление переднего мозга) избегали места раздражения лишь в продолжение 20—25 секунд, независимо от силы раздражения.

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

N. I. SIKHARULIDZE, A. Ya. KADAGISHVILI

TOWARDS THE STUDY OF EMOTIONAL MEMORY IN REPTILES

Summary

Emotional memory of tortoises and lizards to painful stimulation was studied by electrical stimulation of the following intensities: 50—60 v (heavy), 25—30 v (intermediate) and 10—15 v (weak). Memory for the site of heavy intensity stimulation persists for 6—8 min., of intermediate 4—5 min. and only 2.5—3 min. of weak intensity. Operated animals (with removed fore-brain) avoided the sites of stimulation only for 20—25 seconds irrespective of the intensity of stimulation.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Э. Л. Асратян, Н. С. Алексанян, А. Л. Барсегян. Труды Всесоюзного съезда физиологов. М., 1930.
2. К. Л. Поляков. Русский физиол. журн., 13, 2, 1930.
3. Б. Ф. Сергеев. Эволюция ассоциативных временных связей. Л., 1967.
4. А. И. Карамян. Функциональная эволюция мозга позвоночных. Л., 1970.
5. ნ. სიხარულიძე. რეპტილების (კუ) ქცევის თავისებურებათა შესწავლისათვის. საქართველოს სსრ მეცნ. აკად. მოამბე, 43, № 3, 1966.
6. А. Л. Эльдаров, Н. И. Сихарулидзе. К изучению поведения черепах... ДАН СССР, 182, 1968.
7. В. А. Кряжев. Физиол. журн. СССР, т. 31, 5—6, 1945.
8. А. Н. Брегадзе. Тезисы первого закавказского съезда физиол. биохимиков, фармакологов. Тбилиси, 1948.
9. И. С. Беритов. Труды Ин-та физиологии АН ГССР, 12, 1961.
10. И. М. Айвазашвили. Сб. «Современ. пробл. деят. и строения ЦНС». М., 1968.
11. ა. კვიციანი. საქართველოს უმაღლესი სსრ. ფიზიოლოგთა რესპ. II სამეცნიერო კონფერენციის მასალები. თელავი, 1971.
12. И. С. Бериташвили. Память позвоночных животных, ее характеристика и происхождение. Тбилиси, 1968.
13. Н. И. Сихарулидзе, А. Я. Кадагишвили. Сообщения АН ГССР, 57, № 1, 1970.
14. М. Ф. Никитенко. Эволюция и мозг. Минск, 1969.



ადამიანისა და ცხოველთა ფიზიოლოგია

ჯ. იოსელიანი

ჰიდროკორტიზონისა და ანტიბიოტიკების (პენიცილინი, სტრეპტომი-
 ცინი) კომბინირებული მოქმედება საშვილოსნოს მილების
 კუმშვადობაზე

(წარმოდგენა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა დ. გუდვიანიშვილმა 30.6.1972)

როგორც ცნობილია, კორტიკოსტეროიდებსა და ანტიბიოტიკებს ფართოდ იყენებენ გინეკოლოგიურ პრაქტიკაში — როგორც ზოგადად — ახთებების სამკურხალოდ, ისე ადგილობრივ — დასმული მილების გამავლობის აღდგენის მიზნით [1, 2]. კორტიკოსტეროიდების მოქმედება საშვილოსნოს კუმშვადობაზე ცნობილია [3, 4], მაგრამ მათი მოქმედების აღწერა საშვილოსნოს მილების მოტორულ აქტიუობაზე ჩვენ არ შეგვხვედრია სამედიცინო ლიტერატურაში. შესწავლილია პენიცილინის და სტრეპტომიცილის მოქმედება საშვილოსნოს მილების კუმშვადობაზე (პენიცილინი, როგორც კუმშვადობის გამაძლიერებელი და სტრეპტომიცინი, როგორც დამორგუნველი [5]), მაგრამ აღნიშნული ანტიბიოტიკების კომბინირებული მოქმედება კორტიკოსტეროიდულ პრეპარატებთან საშვილოსნოს მილების მოტორულ ფუნქციაზე არაა შესწავლილი. მით უმეტეს შეუსწავლელია საკითხი: — კორტიკოსტეროიდები ინარჩუნებენ თავიანთ მოქმედებას ამორგანოზე, თუ ანტიბიოტიკებთან კომბინაციაში წარმოიშევა მათი ახალი თვისება.

ყოველივე აღნიშნულის გამო ჩვენ გადავწყვიტეთ ექსპერიმენტული დაკვირვებით შეგვესწავლა ზოგიერთი კორტიკოსტეროიდისა და აგრეთვე მათი ანტიბიოტიკებთან კომბინირებული მოქმედება საშვილოსნოს მილების კუმშვითი ფუნქციაზე, რაც, როგორც ვეცით, აუცილებელ პირობას წარმოადგენს განაყოფიერებულ კვერცხუჯრედის ტრანსპორტირებისათვის საშვილოსნოს ღრუსაკენ. დაკვირვებები ჩატარდა *in vitro* მაგნუს — ერერის მეთოდით ქალებისა და კურდღლების კვერცხსავლებზე.

ქალის კვერცხსავლები ამოკვეთილია სხვადასხვა გინეკოლოგიური ოპერაციების დროს, აღნიშნული ოპერაციები გაკეთდა მენსტრუალური ციკლის ორივე ფაზაში, ხოლო ეს ფაზა დადგინდა ამოკვეთილი საშვილოსნოს ენდომეტრიუმისა და საკვერცხის ჰისტომორფოლოგიური შესწავლით.

კურდღლების კვერცხსავლებიც შევისწავლეთ *in vitro* მათი ამოკვეთის შემდეგ და *in situ* ნიკოლაე — სუბოტინის მეთოდით. ამ ცხოველებზე ესტრალური ციკლის დადგენისათვის ვაწარმოებდით საკვერცხეების ამოკვეთას და მის შესწავლას ჰისტოლოგიურად. *In vitro* ცდები ჩავატარეთ ქალის 38 საშვილოსნოს მილზე (მენსტრუალური ციკლის პირველ ფაზაში 17 მილზე, ხოლო მეორე ფაზაში 21 მილზე). მილის ამპულარულ და ისთმურ ნაწილებზე შევისწავლეთ როგორც ჰიდროკორტიზონის, ისე პენიცილინის ფონზე ჰიდროკორტიზონის, ჰიდროკორტიზონის ფონზე პენიცილინის, სტრეპტომიცილის ფონზე ჰიდროკორტიზონისა და ჰიდროკორტიზონის ფონზე სტრეპტომიცილის მოქმედება.

ჰიდროკორტიზონს (Hydrocortisone intra-venoux) 3 მგ რაოდენობით ვუმატებდით რინგერ — ლოკის ხსნარს, რაც ჩასხმული იყო 100 მლ ტვეადობის ჰეპაში. დაკვირვებამ გვიჩვენა, რომ ჰიდროკორტიზონის მოქმედება იწყებოდა 3 მგ-დან და თანდათან ძლიერდებოდა დოზის შემდგომი გაზრდით. 8 მგ-ის ზემოთ დოზის გაზრდა ვერ ცვლიდა შეკუმშვათა ხასიათს და მოქმედების ლატენტიურ პერიოდს. ცდებმა დაგვანახა, რომ ჰიდროკორტიზონი მენსტრუალური ციკლის ორივე ფაზაში მილის არცერთ ნაწილში არ იწვევს

ტონუსის მხრივ რაიმე ცვლილებებს, ხოლო ამპულარულ ნაწილში ამპლიტუდა ოდნავ იმატებს. მენსტრუალური ციკლის მეორე ფაზაში როგორც ამპულარულ, ისე ისთმურ ნაწილში ამპლიტუდა საგრძობლად იმატებს; ისთმურ ნაწილში სისხშირის დაკლებით.

პენიცილინის (500 ერთ.) ფონზე ჰიდროკორტიზონის მოქმედებისას მენსტრუალური ციკლის I ფაზაში აღინიშნება ამპლიტუდის მომატება მხოლოდ ამპულარულ ნაწილში სისხშირის მცირე დაკლებით, ტონუსი კი უცვლელი რჩება. ისთმური ნაწილი რაიმე ცვლილებებს არ განიცდის. მენსტრუალური ციკლის II ფაზაში პენიცილინის ზემოქმედებით მომატებული ტონუსი როგორც ამპულარულ, ისე ისთმურ ნაწილებში უცვლელი რჩება, ხოლო მეკუმშვათა ამპლიტუდა კიდევ უფრო იზრდება სისხშირის მცირე დაკლებით. ამ დროს ჰიდროკორტიზონის შედარებით ნაკლები დოზა (2,5 მგ), იძლევა სასურველ შედეგს, ე. ი. კუმშვადობის გაძლიერებას.

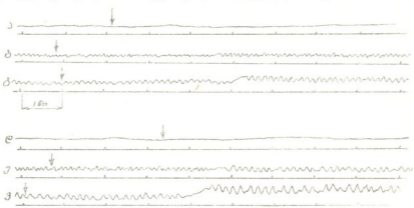
ჰიდროკორტიზონის ფონზე პენიცილინის მოქმედების დროს მენსტრუალური ციკლის I ფაზაში ტონუსი უცვლელია, მაგრამ ამპულარულ ნაწილში კიდევ უფრო მატულობს ამპლიტუდა. II ფაზაში როგორც ამპულარულ, ისე ისთმურ ნაწილში მატულობს ტონუსი და ამპლიტუდის სიმაღლე — სისხშირე კი თითქმის უცვლელია. ამ დროს პენიცილინის შედარებით მცირე დოზა იძლევა სასურველ შედეგს (450 ერთ.).

სტრეპტომიცინის (700 ერთ.) ფონზე ჰიდროკორტიზონის მოქმედების დროს მენსტრუალური ციკლის ორივე ფაზაში საშვილსონის მიღების როგორც ამპულარული, ისე ისთმური ნაწილების დაქვეითებული ტონუსი აღდგებილია. ამპულარულ ნაწილში ამპლიტუდის სიმაღლე მატულობს მენსტრუალური ციკლის ორივე ფაზაში. ასევე მატულობს ამპლიტუდა მილის ისთმურ ნაწილში II ფაზის დროს, სისხშირე კი უცვლელი რჩება. სასურველ შედეგს იძლევა ჰიდროკორტიზონის შედარებით მეტი დოზა (3,3 მგ). ჰიდროკორტიზონის ფონზე სტრეპტომიცინის მოქმედების დროს მენსტრუალური ციკლის ორივე ფაზაში რჩება ჰიდროკორტიზონისათვის დამახასიათებელი კუმშვადობა, მაგრამ იმისათვის, რომ მივიღოთ სტრეპტომიცინისათვის დამახასიათებელი მოქმედება, საჭიროა მისი დოზის გადიდება თითქმის ხუთჯერ.

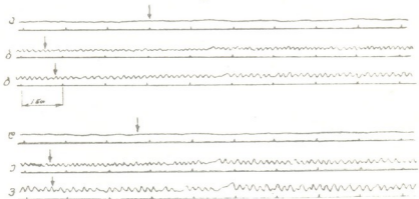
ცდები *in vitro* ჩავატარეთ კურდღლების კვერცხსავლებზე ესტრალური ციკლის სხვადასხვა ფაზაში. დაკვირვება ვაწარმოეთ კვერცხსავლებზე როგორც ჰიდროკორტიზონის მოქმედებით, ისე მისი კომბინაციით პენიცილინთან და სტრეპტომიცინთან (კურდღლების 46 კვერცხსავალი; აქედან დიესტრუსის ფაზაში — 11, ესტრუსის ფაზაში — 16, მაკეობის დროს — 19). გამოვიყენეთ მილის ამპულარული და ისთმური ნაწილები, აქედან ამპულარული ნაწილი — 124, ისთმური — 92. სულ ჩავატარეთ 216 დაკვირვება, მიღებული შედეგები ემთხვევა ქალის კვერცხსავლებზე ჩატარებული ზემოხსენებული ცდების შედეგებს.

ამის შემდეგ შევისწავლეთ ჰიდროკორტიზონისა და პენიცილინის, აგრეთვე ჰიდროკორტიზონისა და სტრეპტომიცინის კომბინირებული მოქმედება კურდღლის კვერცხსავლებზე *in situ*. გამოვიყენეთ 63 კვერცხსავალი, აქედან 34 ჰიდროკორტიზონისა და პენიცილინის კომბინირებული მოქმედებისათვის: დიესტრუსის ფაზაში — 9, ესტრუსის ფაზაში — 11, მაკეობის დროს — 14 კვერცხსავალი. აღმოჩნდა, რომ დიესტრუსის ფაზაში ჰიდროკორტიზონისა და პენიცილინის კომბინირებული მოქმედებით კვერცხსავლების კუმშვადობაზე რაიმე ცვლილებები არ აღინიშნება (სურ. 1: ა — ამპულარული ნაწილი, დ — ისთმური ნაწილი). ესტრუსის ფაზაში მატულობს ამპლიტუდის სიმაღლე როგორც ამპულარულ, ისე ისთმურ ნაწილში სისხშირის მცირე დაკლებით. ტონუსი უცვლელი რჩება (სურ. 1: ბ — ამპულარული ნაწილი, ე — ისთმური ნაწილი); მაკეობის დროს კი კვერცხსავლების ორივე ნაწილში მატულობს როგორც ამპლიტუდა სისხშირის უმნიშვნელო ცვლილებით, ისე ტონუსიც (სურ. 1: გ — ამპულარული ნაწილი, ვ — ისთმური ნაწილი).

აღსანიშნავია, რომ ჰიდროკორტიზონისა და პენიცილინის კომბინირებული მოქმედების დროს კვერცხსავლებზე შედეგების მისაღებად შედარებით ნაკლები დოზებია საჭირო როგორც ჰიდროკორტიზონის (ნაცვლად 2 მგ 1,5 მგ ცხოველის კგ წონაზე), ისე პენიცილინისა (ნაცვლად 330 ერთ. — 300 ერთ.). ჰიდროკორტიზონისა და სტრეპტომიცინის (500 ერთ. კგ წონაზე) კომბინირებული მოქმედებით კვერცხსავლებზე (29 მილი) დიესტრუსის ფაზაში (7 მილი) ამპულარულსა და ისთმურ ნაწილებში რაიმე ცვლილებები არ აღინიშნება (სურ. 2: ა — ამპულარული ნაწილი, დ — ისთმური ნაწილი). ესტრუსის ფაზაში (10 კვერცხსავალი) მატულობს ამპლიტუდა როგორც ამპულარულ, ისე ისთმურ ნაწილში, ამ უკანასკნელში — სიხშირის შემცირებით. ტონუსი კვერცხსავალის ორთავე ნაწილში უცვლელია (სურ. 2: ბ — ამპულა-



სურ. 1



სურ. 2

რული ნაწილი, ე — ისთმური ნაწილი). მაკეობის დროს (12 კვერცხსავალი) კი ამპლიტუდა მატულობს როგორც ამპულარულ, ისე ისთმურ ნაწილში. სიხშირე და ტონუსი უცვლელია (სურ. 2: გ — ამპულარული ნაწილი, ვ — ისთმური ნაწილი). ჰიდროკორტიზონისა და სტრეპტომიცინის კომბინირებული მოქმედების დროს კვერცხსავლების კუმშვადობაზე ეფექტის მისაღებად ჰიდროკორტიზონის შედარებით მეტი დოზა საჭირო (2 მგ ნაცვლად 2.4 მგ ცხოველის კგ წონაზე), ვიდრე სტრეპტომიცინის გარეშე მისი მოქმედებისას. მიღებული ცდების საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ: როგორც ჰიდროკორტიზონს, ისე მის კომბინაციას პენიცილინთან და სტრეპტომიცინთან მასტიმულირებელი მოქმედების უნარი აქვს კვერცხსავალის კუმშვადობაზე, რაც განსაკუთრებით კარგადაა გამოხატული საკვერცხეებში ყვითელი სხეულის არსებობის დროს.



ყოველივე ზემოთ აღნიშნულის მიხედვით შესაძლებლად მიგვაჩნია როკორტიზონის, პენიცილინთან ერთად, ფართოდ გამოყენება როგორც მილეზის გამავლობის აღდგენის, ისე მათი დაქვეითებული კუმშვითი ფუნქციის გაძლიერების მიზნით, რაც საჭირო ხდება განსაკუთრებით ქრონიკული ანთებითი პროცესების დროს. პენიცილინთან პიდროკორტიზონის კომბინირებული მოქმედების დროს უფრო მკაფიოდაა გამოხატული როგორც საშვილოსნოს მილეზის ტონუსის, ისე კუმშვითი ამპლიტუდის მომატება.

თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო ინსტიტუტი

(შემოვიდა 30.6.1972)

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

Дж. Г. ИОСЕЛИАНИ

ДЕЙСТВИЕ ГИДРОКОРТИЗОНА В КОМБИНАЦИИ С АНТИБИОТИКАМИ (ПЕНИЦИЛЛИН, СТРЕПТОМИЦИН) НА СОКРАТИТЕЛЬНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МАТОЧНЫХ ТРУБ

Резюме

Наблюдения были проведены на маточных трубах женщин и яйцеводах крольчих *in vitro*, а также на яйцеводах крольчих *in situ*. Гидрокортизон усиливает амплитуды сокращений. Такое же действие оказывает гидрокортизон со стрептомицином, а гидрокортизон с пенициллином дает не только увеличение амплитуды сокращений, но и усиление тонуса яйцеводов. Поэтому применение гидрокортизона в комбинации с пенициллином дает лучшие результаты при лечении, направленном как на восстановление проходимости труб, так и на усиление пониженной моторной функции маточных труб.

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

J. G. IOSELIANI

THE ACTION OF HYDROCORTISONE IN COMBINATION WITH ANTIBIOTICS (PENICILLIN, STREPTOMYCIN) ON THE CONTRACTILE ACTIVITY OF THE FALLOPIAN TUBES

Summary

Observations have been carried out of the fallopian tubes of women and the oviducts of rabbits *in vitro* as well as of the oviducts of rabbits *in situ*. Hydrocortisone intensifies the contraction amplitudes. Hydrocortisone with streptomycin has the same effect, and hydrocortisone with penicillin leads not only to an increase of the contraction amplitude but also intensifies the tonus of the oviducts. Therefore, the use of hydrocortisone in combination with penicillin yields better results during treatment directed at restoring the patency of the fallopian tubes and at intensifying the reduced motor function.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Е. П. Майзель. Диагностика и лечение женского (трубного) бесплодия.. Автореферат, Свердловск, 1964.
2. З. С. Зембицкая. Акуш. и гинек., № 2, 1971, 43—45.
3. З. С. Анастасьева. Некоторые данные о применении кортикостероидов в акушерстве. Автореферат, Томск, 1968.
4. Л. Г. Воннова. Влияние АКГГ и кортикостероидов на сократительную деятельность матки. Автореферат, Воронеж, 1969.
5. Дж. М. Метрели. Сократительная деятельность маточных труб.. Автореферат, Тбилиси, 1970.



ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

А. М. ЭЛЬНЕР, Г. В. МАМАСАХЛИСОВ

ОБ ОРГАНИЗАЦИИ НЕПРОИЗВОЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ МЫШЦ
 ЧЕЛОВЕКА

(Представлено членом-корреспондентом Академии С. П. Нарикашвили 6.9.1972)

В сообщении [1] описан характер непроизвольной активации мышц человека в ответ на возмущение вертикальной позы. Активация антагониста растягиваемой мышцы в этих условиях расценивается нами [2] как составная часть рефлекса на растяжение.

При постановке задачи настоящего исследования мы исходили из данных об особенностях организации произвольного движения. Латентный период произвольной активации трехглавой мышцы голени продолжается 130—200 мсек. Из этого времени последние 60 мсек заняты подготовкой («настройкой» [3]) сегментарного аппарата спинного мозга к движению, которая состоит в увеличении возбудимости мотонейронов активируемой мышцы и упнетения деятельности связанного с ними тормозного аппарата [4]. Поскольку латентный период непроизвольного движения значительно меньше произвольного, можно было предположить, что характер организации этих двигательных актов различен.

Экспериментальная часть настоящей работы заключается в определении функционального состояния сегментарного аппарата спинного мозга перед началом рефлекторной активации мышцы в ответ на ее растяжение при возмущении позы.

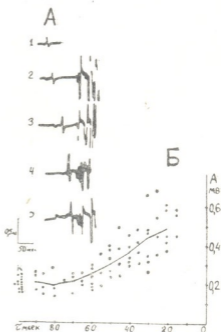
Функциональное состояние сегментарного аппарата спинного мозга тестировали при помощи сухожильного (ахиллова) рефлекса. Рефлекс вызывали ударом по сухожилию электромагнитным молоточком. Удар молоточком можно было наносить с помощью электронного устройства в любой момент от начала возмущения позы до начала непроизвольной активации мышцы в ответ на это возмущение. Амплитуду рефлекса определяли по суммарной электромиограмме (ЭМГ) камбаловидной мышцы.

Сухожильный рефлекс, вызванный в первые 20—40 мсек после начала движения платформы, т. е. после начала пассивного тыльного сгибания в голеностопном суставе, не отличается по амплитуде от контрольного. Приблизительно за 60 мсек до начала непроизвольной активации мышцы в ответ на возмущение позы амплитуда рефлекса начинает постепенно увеличиваться и к началу непроизвольной активации достигает своего максимального значения для каждого отдельного испытуемого (рис. 1). Такие же изменения претерпевает ахиллов рефлекс при падении испытуемого назад, когда происходит пассивное подошвенное сгибание в голеностопном суставе, передняя большеберцовая мышца растягивается, а камбаловидная укорачивается. Таким образом, изменение возбудимости дуги ахиллова рефлекса увеличивается за 60 мсек до начала непроизвольной активации, как во время удлинения камбаловидной мышцы, так и во время ее укорочения.

Подготовка сегментарного аппарата к исследованному нами непроизвольному движению такая же по продолжительности, как к произ-

вольному. Поэтому можно сделать вывод, что латентный период исследованного движения уменьшен, по сравнению с произвольным, за счет укорочения периода, предшествующего «настройке».

Рис. 1. Изменение амплитуды ахиллова рефлекса в латентный период перед произвольным движением: А—ЭМГ камбаловидной мышцы, электрический ответ мышцы на стандартный по силе удар по сухожилию в условиях обычной вертикальной позы—контрольный (1) и при ее возмущении, по мере приближения удара к началу произвольной фазической активации (2—5); Б—график зависимости величины ахиллова рефлекса от времени до начала произвольной активации камбаловидной мышцы; ордината—амплитуда электрического ответа мышцы (мВ); абсцисса—время (мсек) от начала электрического ответа на удар до начала фазической активации при возмущении позы; К—контрольная величина рефлекса



Изменения функционального состояния сегментарного аппарата спинного мозга перед произвольным движением происходят под действием супраспинальных — пирамидных и экстрапирамидных влияний. Результаты наших исследований позволяют считать, что подготовка сегментарного аппарата может происходить под влиянием афферентных воздействий, причем это влияние может распространяться на мотонейроны (и связанный с ними интернейронный аппарат) как растягиваемой мышцы, так и ее антагонистов, подобно тому как афферентация от растягиваемой мышцы может способствовать активации мотонейронов ее антагониста [2]. Описанные эффекты можно было бы отнести за счет воздействия афферентации не только от растягиваемой мышцы, но и от других мышц и суставов тела или вестибулярных рецепторов. Однако, поскольку при использованном возмущении позы первыми начинаются, как показали наши наблюдения, движение в голеностопном суставе и растяжение мышц голени, можно предположить, что таким источником (по крайней мере в первое время после начала возмущения) могут быть рецепторы веретен растягиваемой мышцы.

Теперь рассмотрим условия, при которых возникает этот эффект. На рис. 2 изображены изменение угла голеностопного сустава, которое позволяет судить о величине и скорости растяжения мышцы, ответ камбаловидной мышцы на это растяжение и реконструкция электрического ответа мышцы на удар по ахиллову сухожилию. Согласно приведенным в этой статье данным, сухожильный рефлекс, больший контрольного, отстоит от начала ответа на возмущение позы приблизительно на 60 мсек. Значит, уже в этот момент возбудимость мышцы выше исходной. Если же учесть время проведения эфферентного импульса [5], то можно считать, что функциональное состояние сегментарного аппарата изменяется уже через 10—20 мсек после начала возмущения позы.

К этому времени угол голеностопного сустава изменяется только на $0,1-0,2^\circ$, что соответствует растяжению камбаловидной мышцы на $0,08-0,15$ мм со скоростью $5-10$ мм/сек.

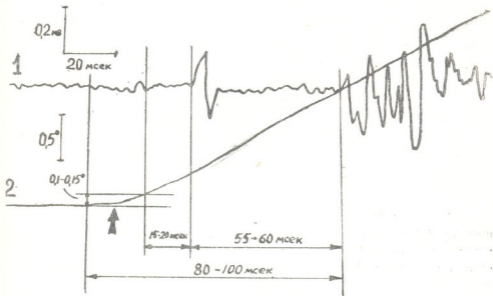


Рис. 2. Реконструкция ответа камбаловидной мышцы на ее растяжение во время возмущения позы и на тестирующий удар по ахиллову сухожилию. 1—ЭМГ камбаловидной мышцы, 2—механограмма угла голеностопного сустава (отклонение линии вверх соответствует тыльному сгибанию). Стрелкой обозначен момент удара молоточком по сухожилию. Объяснения в тексте

Следовательно, такое по длине и скорости растяжение исходно напряженной мышцы в сочетании с другими афферентными воздействиями, которые имеют место при возмущении позы, не только может быть воспринято соответствующими рецепторами но и оказывается эффективным для изменения функционального состояния сегментарного аппарата спинного мозга.

Академия наук СССР
Институт проблем передачи информации

Тбилисский государственный университет

(Поступило 7.9.1972)

ადამიანისა და ცხოველთა ფიზიოლოგია

ა. თღნაძე, ბ. შამახიაშვილი

ადამიანის უნებლიე კუნთური აქტივობის ორგანიზაციის
საკითხისათვის

რეზიუმე

მონოსინაფსური ტესტირების მეთოდის გამოყენებით ნაჩვენებია ზურგის ტვინის სეგმენტური აპარატის ფუნქციური მდგომარეობის ცვლილება, რომელიც აღინიშნება ადამიანის პოზის დარღვევის საპასუხოდ აღძრული კუნთის უნებლიე მოქმედების დაწყებამდე. ეს ცვლილებები, როგორც მოძრაობის

წინამორბედი და მისი „მომამზადებელი“ გამოიხატება მოტონეირონთა აგზ-
 ხეზადობის თანდათანობით მომატებაში და იწყება კუნთის რეფლექსური შე-
 კუმშვის დაწყების დაახლოებით 60 მსეკ-ით უფრო ადრე, ე. ი. ისევე რო-
 ვორც ნებით მოძრაობის დროს. გამოტანილია დასკვნა, რომ წონასწორობის
 დარღვევისას სპინალური სეგმენტური აპარატის ფუნქციური მდგომარეობის
 შეცვლა გამოწვეულია გაჭიმული კუნთიდან აფერენტული ნაკადის გავლენით.

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

A. M. ELNER, G. V. MAMASAKHLISOV

ON THE ORGANIZATION OF HUMAN INVOLUNTARY
 MUSCLE ACTIVITY

Summary

Changes of the functional state of the segmental apparatus of the hu-
 man spinal cord (SASC) before the onset of involuntary muscle activity in
 response to a posture shift in the human being are demonstrated by the mo-
 nosynaptic test method. These changes—preceding and “preparatory” to
 motion—consist in a gradual increase of motoneuron excitability which be-
 comes evident 60 msec. prior to the beginning of the muscle’s reflex activity,
 i. e. in the same manner as prior to a voluntary movement. It is concluded
 that the change of the functional state of the SASC during posture shifts is
 a result of the afferent influence from the distended muscle.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. A. M. Эльнер, Г. В. Мамасахлисов. Сообщения АН ГССР, 61, 1971, 173.
2. A. M. Эльнер, Г. В. Мамасахлисов. Сообщения АН ГССР, 64, 1971, 169.
3. В. С. Гурфинкель, Я. М. Коц. Нервные механизмы двигательной деятель-
 ности. М., 1966, 158.
4. В. С. Гурфинкель, Я. М. Коц, А. И. Кринский, Е. И. Пальцев,
 А. Г. Фельдман, М. Л. Цетли, М. Л. Шик. Модели структурно-функ-
 циональной организации некоторых биологических систем. М., 1966, 292.
5. V. Škorpiš. Rozpravy Českoslov. Akad. Ved. Ročník, 75, S. 2. Praha, 1965.

Н. Е. ЕНУКИДЗЕ, Г. А. ТЕДОРАДЗЕ

АДСОРБЦИОННОЕ ПОВЕДЕНИЕ ДЕНАТУРИРОВАННОЙ ДНК НА ГРАНИЦЕ РАЗДЕЛА РТУТЬ/ЭЛЕКТРОЛИТ

(Представлено академиком С. В. Дурминидзе 12.6.1972)

Изучение адсорбционных особенностей денатурированной ДНК, по сравнению с нативной, может дать еще один способ детектирования перехода спираль-клубок [1, 2]. Кроме широко распространенных оптического и гидродинамического методов, для исследования этого перехода применяются еще и электрохимические методы, а именно полярография на постоянном токе, полярография по Брайеру и осциллополярография, а также метод измерения дифференциальной емкости двойного электрического слоя [1—6].

Существующие экспериментальные результаты разными исследователями интерпретируются по-разному. Миллер [5] предполагает, что на анодной ветви кривой $C-\varphi$ (C — дифференциальная емкость двойного электрического слоя, φ — потенциал электрода) происходит денатурация ДНК. Флеминг [4] придерживается противоположного мнения, а Палечек [7] наличие анодной впадины на осциллополярограммах приписывает электрохимическому процессу — разряду аминогруппы гуанина, что фактически означает денатурацию ДНК на одной ветви кривой $C-\varphi$.

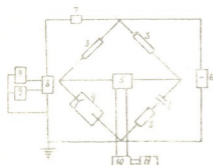


Рис. 1. Модифицированная схема для автоматической записи кривых дифференциальной емкости: 1—магазин емкостей, 2—магазин сопротивлений, 3—постоянные омические сопротивления, 4—ячейка; 5—нуль-индикатор, 6—ЗГ, 7—дрессель, 8—переключатель, 9—поляризующие схемы, 10—выпрямитель, 11—самописец

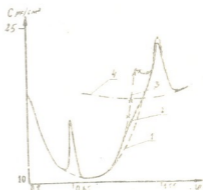


Рис. 2. Кривые дифференциальной емкости в присутствии денатурированной ДНК ($C = 8 \cdot 10^{-5}$ г/мл): 1—кривая прямой поляризации, 2—кривая обратной поляризации, 3—кривая обратной поляризации частично денатурированной ДНК, 4—кривая фона (0,2N NaCl)

Нами была предпринята попытка внести ясность в этот вопрос. Для этого была модифицирована существующая [8] электрическая измерительная схема метода измерения дифференциальной емкости двойного электрического слоя. Модификация заключалась в применении двух независимых поляризующих схем (одна из которых была автоматической) и автоматической записи кривой $C-\varphi$. Переключение с одной поляризующей схемы на другую проводилось двухпозиционным переключателем. В схеме автоматической поляризации применялся полярограф LP-60, который дает возможность реверса потенциала (рис. 1).

Объектом исследования была выбрана ДНК из тимуса теленка $M=2 \cdot 10^7$ дальтон с концентрацией $c=8,6 \cdot 10^{-5}$ г/мл в 0,2 N NaCl. Измерения проводились следующим образом: электрод выдерживался при заранее выбранном потенциале $\varphi_n \div 10$ мин; с помощью переключателя включалась схема автоматической поляризации с заранее выбранным начальным потенциалом φ_0 и проводилась автоматическая запись кривой $C-\varphi$. Полученные таким образом кривые для полностью и частично денатурированной ДНК показаны на рис. 2. Кривая 1 получена при изменении поляризации электрода от $-0,2$ v до $-1,6$ v.

На кривой 2 наблюдается узкий, высокий пик при $\varphi=-0,65$. В наших условиях (0,2 N NaCl, pH 7, $c=8 \cdot 10^{-5}$ г/мл) на кривой $C-\varphi$ прямой и обратной поляризации нативной ДНК этот пик отсутствует (рис. 3). Его появление можно связать только с присутствием денатурированной ДНК в двойном слое.

Кривая, соответствующая частично денатурированной ДНК, как видно из рис. 2, отличается от кривой, соответствующей полностью денатурированной ДНК, наличием двух катодных пиков (пиков нативной ДНК). Потенциал анодного пика на обеих кривых равен $-0,65$ v. Особенность этого пика заключается в том, что он появляется только при обратном ходе поляризации.

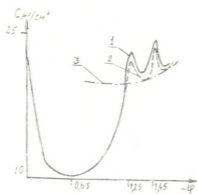


Рис. 3. Кривые дифференциальной емкости в присутствии нативной ДНК ($C=8 \cdot 10^{-5}$ г/мл): 1—кривая прямой поляризации, 2—кривая обратной поляризации, 3—кривая фона (0,2N NaCl)

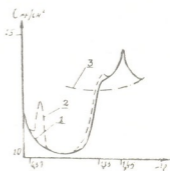


Рис. 4. Кривые дифференциальной емкости частично денатурированной ДНК с выдержкой при $\varphi=-1,5$ v (по н. к. 9); 1) $\varphi_0=-0,5$ v, 2) $\varphi_0=-0,57$ v

Последующие эксперименты показали, что этот пик (но значительно меньшей высоты) можно получить и при прямом ходе поляризации, ес-

ли запись кривой $C-\varphi$ проводить следующим образом: выдерживать электрод при потенциале $-1,5 \div -1,7v$ и после выдерживания включить автоматическую поляризацию с начальным потенциалом $\varphi_0 = -0,54 v \div -0,57 v$. В этом случае пик хорошо наблюдается при $-0,65$ (рис. 4, кривая 1). Если же начальный потенциал φ_0 автоматической поляризации лежит аноднее $-0,5 v$, то пик не наблюдается (рис. 4, кривая 2).

Объяснить природу этого пика нам не удалось, хотя его форма и положение указывают на какой-то процесс переориентации, происходящий в двойном слое. Вполне возможно, что на катодной ветви кривой $C-\varphi$ денатурированная ДНК адсорбирована основаниями, а на анодной — остатками фосфорной кислоты, и изменение знака заряда (которое происходит в точке нулевого заряда, в данном случае при $-0,65 v$ по н. к. э.) вызывает изменение расположения на поверхности денатурированной ДНК, что и регистрируется в виде пика. Но такая интерпретация пока может служить только рабочей гипотезой для дальнейших исследований.

Как указывалось выше, пик при $-0,65 v$ при обратном ходе поляризации присущ только частично или полностью денатурированной ДНК. Это дает возможность проверить, денатурируется или нет ДНК на поверхности электрода. Если денатурация происходит на катодной ветви (из-за участия в процессе электрохимически активных центров ДНК), то, выдержав электрод при потенциале денатурации (разряда) некоторое время, можно накопить на поверхности молекулы денатурированной ДНК. Поэтому (даже после частичной денатурации), записав кривую $C-\varphi$ обратной поляризации после выдерживания электрода при потенциале денатурации, должны получить пик при $-0,65 v$. В наших экспериментах нативная ДНК выдерживалась при $\varphi = -1,6 \div -1,7 v$ и записывались кривые обратной поляризации, но пика при $-0,65 v$ не наблюдалось. Поэтому мы предполагаем, что в катодной области денатурации ДНК не происходит. Появление второго катодного пика нативной ДНК, по-видимому, обусловлено не денатурацией, а переходом ДНК на поверхности электрода из формы В в форму А. Экспериментальное подтверждение этого предположения будет дано в последующих работах.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт биохимии растений

(Поступило 15.6.1972)

ბიოფიზიკა

ბ. ბაქშიძე, ზ. თაღორაძე

დენატურირებული დნმ-ის ადსორბციული ძვევა გაყვოვ ზედაკირზე
 ვარცხლისწყალი/ელექტროლიტი

რეზიუმე

ავტომატური თვითჩაწერი დანადგარის საშუალებით მიღებული ორმა-
 გი ელექტრული შრის დიფერენციალური ტევადობის მრუდები ნატიური და
 დენატურირებული დნმ-ისათვის. ნაჩვენებია, რომ დენატურირებული დნმ,
 ხატიურისაგან განსხვავებით, პოლარიზაციის უკუსვლისას იძლევა პიკს პოტენ-
 ციალის მნიშვნელობისათვის $\varphi = -0,65 v$ (ნ. კ. ე.).

N. E. ENUKIDZE, G. A. TEDORADZE

 ADSORPTION BEHAVIOUR OF DENATURATED DNA AT THE
 INTERFACE OF MERCURY/ELECTROLYTE

Summary

Curves of differential capacity of native and denaturated DNA have been obtained by means of an automatic recording device. It is shown that denaturated DNA—in contrast to native DNA—gives a narrow and high peak at $\varphi = -0.65$ v on curves of reversed polarization.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. E. Paleček, J. N. Davidson, W. A. Cohn. Progress in Nucleic Acid Research, v. 9. New York, 1959.
2. H. Berg. J. Chem. Phys. et Chem. Biol., v. 65, № 1, 1968.
3. V. Vetterl. Experientia, v. 21, 1965.
4. J. Flemming. Biopolymers, v. 6, 1968.
5. J. R. Miller. J. Mol. Biol., № 3, 1961.
6. J. Filipski, J. Chmielowski, M. Chorazy. Biochim. Biophys. Acta, v. 232, № 3, 1971.
7. E. Paleček. Nature, v. 188, № 455, 1960.
8. Б. Б. Дамаскин, О. А. Петрий, В. В. Батраков. Адсорбция органических соединений на электродах. М., 1968.



Г. А. СТЕФАНЕНКО, М. Ш. СИМОНИДZE, М. М. ЗААЛИШВИЛИ

ВЛИЯНИЕ α -АКТИНИНА НА КИНЕТИКУ Г—Ф-ПЕРЕХОДА АКТИНА

(Представлено академиком С. В. Дурминидзе 28.6.1972)

В настоящее время известно, что миофибриллярный белок α -актинин вызывает желатинизацию Ф-актина, связывая последний поперечными мостиками II—III. Поскольку *in vivo* филаменты Ф-актина связаны мостиками лишь в Z-линии, высказывалось предположение, что α -актинин должен находиться в Z-линии. Действительно, иммунохимическое исследование [4], а также реконструирование Z-линии предварительно экстрагированных миофибрилл водным раствором α -актинина [5] подтвердили это предположение.

По последним данным, мышца содержит ~ 20% актина и ~ 0,8% α -актинина от общего количества миофибриллярного белка. Если допустить, что весь α -актинин сосредоточен только в Z-линии, то можно подсчитать, что отношение α -актинина к актину в мышце составляет 1:25. Поэтому изучение взаимодействия α -актинина с актином в пределах этого соотношения является важным для выяснения биологической роли α -актинина в структуре и функции мышцы.

В настоящей работе представлены результаты исследования кинетики Г—Ф-превращения актина в присутствии α -актинина. Кинетику полимеризации исследовали методом вискозиметрии. Вязкость растворов белка определяли с помощью вискозиметра типа Эйгнера при 20°C (время протекания растворителя 165 сек). Результаты выражены в единицах приведенной вязкости:

$$\eta_{пр} = \frac{t_{r-ф} - t_r}{t_r \cdot C},$$

где $t_{r-ф}$ — время протекания раствора актина через капилляр в процессе полимеризации, t_r — время протекания Г-актина, C — концентрация Г-актина, выраженная в процентах.

Глобулярный актин получали по методу Риса и Янга [6], включая очистку белка с помощью гель-фильтрации на сефадексе G-200. Препарат α -актинина получали из миофибрилл скелетных мышц кролика по несколько видоизмененному методу Аракава и сотрудников [7]. Гомогенность препаратов проверяли методом аналитического диск-электрофореза на полиакриламидном геле. Концентрацию белка определяли на интерферометре ИТР-2, предварительно откалиброванном по сухому весу белка.

Процесс полимеризации актина исследовали сразу же после добавления 0,1M KCl. В этот момент за счет преимущественного связывания катионов с отрицательными зарядами белка уменьшается отталкивание между глобулами актина и становится вероятным образование специфических связей между мономерами, т. е. начинается процесс Г—Ф-пре-



вращения актина. Кинетическая кривая полимеризации, представленная на рис. 1 (кривая 1), четко делится на три периода: медленный, или инкубационный, период быстрого роста и участок насыщения.

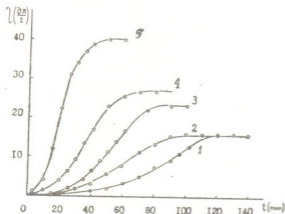
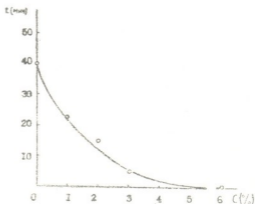


Рис. 1. Кинетические кривые изменения вязкости актина. Концентрация белка 0,3 мг/мл, 0,1М КСl, 0,05М трис-НСl буфер, рН 7,5, 20°C. Кривая 1—полимеризация Г-актина, кривые 2, 3, 4 и 5—полимеризация Г-актина в присутствии 1, 2, 3 и 6% α-актинина соответственно

Г—Ф-превращение актина хорошо описывается теорией спиральной агрегации макромолекул, предложенной Оосава и Касая [8]. Начальная скорость полимеризации (в нашем случае участок инкубационного периода) в соответствии с этой теорией характеризует процесс накопления тримеров, необходимых в качестве зародышей для дальнейшей полимеризации. Период быстрого роста явно зависит от числа таких зародышей. Кривые 2—5 рис. 1 показывают характер процесса полимеризации актина в присутствии 1, 2, 4 и 6% α-актинина соответственно. Из этого же рисунка видно, что с увеличением примеси α-актинина уменьшается время зародышеобразования, увеличивается скорость роста Ф-актина, возрастает асимметрия частиц (значение вязкости на участке насыщения растет) и уменьшается полное время перехода.

Рис. 2. Зависимость длительности инкубационного периода Г—Ф-перехода от концентрации α-актинина



На рис. 2 показано влияние α-актинина на время зародышеобразования. Уже при концентрации 6% добавленного α-актинина используемый метод вискозиметрии не был в состоянии зарегистрировать инкубационный период. При ~ 10% добавленного α-актинина процесс полимеризации актина был практически мгновенным, так как раствор переходил в гелеобразное состояние и дальнейшее перемешивание вызывало образование характерных хлопьев.

Для сравнения экспериментальных данных полимеризации актина в присутствии α -актинина использовалась величина $1/\tau$ — средняя скорость процесса, где τ — полупериод полимеризации. Из рис. 3 видно, что в области до 6% скорость полимеризации актина пропорциональна концентрации α -актинина.

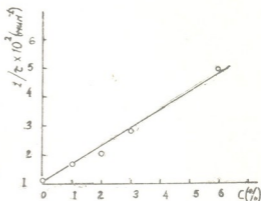


Рис. 3. зависимость скорости полимеризации актина от концентрации α -актинина

Из приведенных экспериментальных данных видно, что даже 1% α -актинина заметно влияет на скорость перехода глобулярного актина в фибриллярный. Большое количество (2—3%) не только ускоряет процесс зародышеобразования и процесс фибриллообразования, но и увеличивает асимметрию частиц, вследствие чего растет значение вязкости на участке насыщения. Трудно представить себе, что α -актинин инициирует рост зародышей в растворе Г-актина без участия солей, так как исследование смеси Г-актина с α -актинином в отсутствие 0,1M KCl методом аналитического ультрацентрифугирования показало наличие двух четких пиков с коэффициентами седиментации, соответствующими глобулярному актину и α -актину.

Как было показано ранее [9, 10], раствор глобулярного актина содержит ассоциаты димеров и тримеров, правда в ничтожном количестве. Вполне возможно, что эти ассоциаты и являются первоначальным источником зародышеобразования. Роль α -актинина на этом этапе сводится, вероятно, к закреплению имеющихся и вновь образовавшихся зародышей, в результате чего тепловая флюктуация уже не может разрушить структуры, необходимые для процесса полимеризации. Этим можно объяснить уменьшение времени инкубационного периода с ростом концентрации α -актинина. Тот факт, что α -актинин способен образовывать поперечные мостики между нитями Ф-актина, может объяснить ускорение процесса полимеризации и наблюдаемое увеличение значения вязкости на участке насыщения.

Данные результаты позволяют предположить, что роль α -актинина в мышце не ограничивается скреплением Ф-актиновых филаментов в Z-линии; по-видимому, α -актинин принимает непосредственное участие в регуляции роста и образования тонких актиновых филаментов.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт физиологии

(Поступило 29.6.1972)

ბ. სტივანენკო, მ. სიმონიძე, მ. ჯაალიშვილი

α -აქტინინის გავლენა აქტინის გ—ფ-გადასვლის კინეტიკაზე

რეზიუმე

ვისკოზიმეტრიული მეთოდის გამოყენებით შესწავლილია აქტინისა და α -აქტინინის ურთიერთმოქმედება ცილათა და იმ შეფარდების საზღვრებში, რაც შეესაბამება მათს შემცველობას ცოცხალ კუნთში. ჩატარებული კვლევის საფუძველზე დადგენილია, რომ α -აქტინინი ამცირებს აქტინის გ—ფ-გადასვლის საინკუბაციო პერიოდის დროს, აჩქარებს პოლიმერიზაციის პროცესს და აღიღებს აქტინის ძაფების ასიმეტრიას.

BIOPHYSICS

G. A. STEFANENKO, M. Sh. SIMONIDZE, M. M. ZAALISHVILI

THE INFLUENCE OF α -ACTININ ON THE KINETICS OF G-F-TRANSITION OF ACTIN

Summary

The influence of α -actinin on the G-F-transition of actin within the protein ratio 1:25 has been studied by the method of viscosimetry. It is shown that within this ratio α -actinin substantially decreases the time of the lag period of G-F-transition, speeds up the process of polymerization and increases the asymmetry of F-actin fibres.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. K. Maruyama, S. Ebashi. J. Biochem., 58, 1965.
2. W. Drabiecowski, E. Nowak. Eur. J. Biochem., 5, 1968, 209.
3. M. Kawamura, T. Masaki, J. Nonomura. J. Biochem., 68, 1970, 577.
4. T. Masaki, M. Endo, S. Ebashi. J. Biochem., 62, 1967, 630.
5. R. M. Robson, D. E. Goll, N. Aracawa, M. H. Stromer. Biochim. Biophys. Acta, 209, 1970, 233.
6. M. K. Rees, M. Young. J. Biol. Chem., 242, 1967, 4449.
7. N. Aracawa, R. M. Robson, D. E. Goll. Biochim. Biophys. Acta, 200, 1970.
8. F. Oosawa, M. Kasai. J. Mol. Biol., 4, 1962, 10.
9. Y. Sakakibara, K. Yagi. Biochim. Biophys. Acta, 207, 1970, 178.
10. K. Maruyama. J. Biochem., 69, 1971, 3.9.



МИКРОБИОЛОГИЯ И ВИРУСОЛОГИЯ

Э. Ш. ВАРДОСАНИДЗЕ, В. В. МЕУНАРГИЯ, В. Ш. СЕРЕБРЯКОВ,
 Г. С. КОПИЛАШВИЛИ

ИЗУЧЕНИЕ СПОСОБНОСТИ ЭМБРИОНАЛЬНЫХ АНТИГЕНОВ
 СОЗДАВАТЬ ТРАНСПЛАНТАЦИОННУЮ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ
 В ОТНОШЕНИИ ОПУХОЛИ, ИНДУЦИРОВАННОЙ
 АДЕНОВИРУСОМ ЧЕЛОВЕКА

(Представлено академиком И. Я. Татишвили 10.10.1972)

Присутствие в клетках опухолей вирусной этиологии специфических антигенов, ответственных за иммунитет, в настоящее время не вызывает сомнений [1—4], спорным, однако, является вопрос о природе и происхождении этого антигена. В этом плане представляет интерес изучение вопроса об отношении эмбриональных антигенов к трансплантационным для определения роли эмбриональных антигенов в иммунитете к опухолям. Попытки, предпринятые для индукции противоопухолевого иммунитета с помощью эмбриональных антигенов, до сих пор не давали определенных результатов [5]. Однако в 1970 г. Коффином с сотр. [6] было показано подавление роста опухоли, индуцированной вирусом ОВ-40 с помощью эмбриональных антигенов хомяков, и независимо от них в 1971 г. нам впервые удалось предотвратить рост трансплантированной аденовирусной опухоли у хомяков путем иммунизации эмбриональными клетками хомяков.

В самых ранних опытах мы готовили иммунизирующий материал из эмбрионов последних дней развития и с этим материалом получили неопределенные результаты. По-видимому, на поздних стадиях эмбрионального развития количество антигена, обладающего иммунизирующей активностью в эмбриональных клетках, резко снижается или же его синтез полностью прекращается. В дальнейшем изучение возможности создания противоопухолевой резистентности у взрослых молодых хомяков проводили путем их иммунизации клетками 10—12-дневных эмбрионов.

В настоящей работе представлены данные этих исследований. Опыты проводили на модели опухоли, первоначально индуцированной аденовирусом человека типа 12. Хомяков-самцов двухмесячного возраста иммунизировали внутрибрюшинно облученными (5000 p) эмбриональными клетками в количестве от $5 \cdot 10^6$ до $10 \cdot 10^6$ в 1 мл 3 раза с недельными интервалами. Контролем служили группы интактных хомяков, а также иммунизированных облученными почечными тканями взрослых животных. Проверку специфической резистентности различных групп хомяков к прививке опухолевых клеток проводили с использованием методики, отработанной Л. М. Мурка [7]. Через 7—10 дней после последней иммунизации животным вводили строго дозированное количество опухолевых клеток (10^4 , $5 \cdot 10^3$, 10^3). Животных наблюдали в течение 6—7 месяцев. Полученные результаты приведены в таблице.

Как видно из таблицы, различия в частоте возникновения опухолей в группах иммунизированных эмбриональными клетками и контрольных

животных были значительными, статистически значимыми ($P < 0,001$). Однако эти различия были еще более существенны при трансплантации малых доз аденовирусной опухоли (10^3), если сравнить количество животных с опухолями иммунизированных эмбриональными клетками (четыре случая), и контрольных животных, иммунизированных почечными тканями взрослых хомячков (у 19 из 20).

Резистентность к прививке опухоли, индуцированной аденовирусом человека типа 12, у хомячков, иммунизированных эмбриональными клетками

Группы животных	Дозы привитых опухолевых клеток	Результаты прививки		Кол-во животных с опухолями	Величина P
		Опыт 1	Опыт 2		
Интактные	10^4	10/10	10/10	95,6%	
	$5 \cdot 10^3$	10/10	10/10		
	10^3	3/10	3/10		
Иммунизированные клетками почечной ткани взрослых хомячков	10^4	9/10	10/10	95%	
	$5 \cdot 10^3$	3/10	10/10		
	10^3	10/10	3/10		
Иммунизированные клетками эмбриональной ткани хомячков	10^4	5/10	5/10	35,6%	<0,001
	$5 \cdot 10^3$	3/10	5/10		
	10^3	2/10	2/10		

Следует отметить, что результаты опытов зависят от возраста эмбрионов, использованных для иммунизации. Иммунизация хомячков клетками эмбрионов трехнедельного возраста, а также необлученными эмбриональными клетками не оказывала угнетающего действия на рост опухоли.

Таким образом, результаты исследований свидетельствуют о том, что с помощью эмбриональных антигенов (по-видимому, синтезированных в клетках на самых ранних стадиях эмбрионального развития) может быть создан противоопухолевый иммунитет. Полученные результаты дают основание полагать, что эмбриональные клетки содержат антигены трансплантационного типа, которые могут играть роль специфических клеточных антигенов и принимать участие в иммунитете к опухолям.

Институт онкологии
МЗ ГССР

(Поступило 13.10.1972)

მიკრობიოლოგია და ვირუსოლოგია

3. ვარდოსანიძე, ვ. მეუნარგია, ვ. სარაბიაკოვი, ზ. კოვილაშვილი

ემბრიონალური ანტიგენებით აღენოვირუსული სიმსივნის მიმართ ტრანსპლანტაციური რეზისტენტობის ინდუქციების საკითხისათვის

რეზიუმე

მოზრდილი ზაზუნების წინასწარი იმუნიზაცია დასხივებული ემბრიონალური უჯრედებით იწვევს ადამიანის მე-12 ტიპის აღენოვირუსით ინდუცირებულ სიმსივნის ზრდის დათრგუნვას 20—60%-მდე. სავარაუდოა, რომ ცხოველთა ემბრიონალური უჯრედები შეიძლება შეიცავდეს ტრანსპლანტაცი-

ური ტიპის ანტიგენებს, რომელთაც შეუძლიათ შეასრულონ უჯრედის სპეცი-
ფიკური ანტიგენების როლი და მიიღონ მონაწილეობა სიმსივნის საწინააღ-
მდეგო იმუნიტეტში.

MICROBIOLOGY AND VIROLOGY

E. Sh. VARDOSANIDZE, V. V. MEUNARGIA, V. Sh. SEREBRYAKOV,
G. S. KOPILASHVILI

STUDY OF EMBRYONAL CAPACITY TO CREATE
TRANSPLANTATION RESISTANCE AGAINST TUMOURS
INDUCED BY HUMAN ADENOVIRUS

Summary

Preliminary immunization of adult hamsters with irradiated foetal cells of hamsters leads to 20—60% inhibition of the growth of a tumour induced by type-12 adenovirus. It is possible that foetal cells contain specific trans-plantation-type antigens which can participate in the induction of transplan- tation immunity against tumour.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. K. Habel. Proc. Soc. Exp. Biol. Med., v. 105, 1, 1961, 722.
2. H. O. Sjögren, J. Hellström, G. Klein. Cancer Res., v. 21, 2, 1961, 323.
3. A. J. Girardi. Proc. Nat. Acad. Sci., v. 54, 2, 1965, 445.
4. S. Kit, T. Kurimura, D. R. Dubbs. Intern. J. Cancer., v. 4, 2, 1969, 384.
5. R. C. Ting. Nature., v. 217, 1968, 858.
6. J. H. Coggin, K. R. Ambrose, N. G. Anderson. Immunology, v. 105, 3, 1970, 524.
7. Л. М. Мурка. Бюлл. эксп. биол. и мед., № 12, 1965, 111.

И. И. ИБРАГИМОВ

ВЛИЯНИЕ НАГРУЗКИ ЖИВОТНЫХ СВОБОДНЫМИ АМИНОКИСЛОТАМИ И КОФАКТОРАМИ ИХ ОБМЕНА НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РЕГИОНАЛЬНОГО ФОНДА БИОГЕННЫХ АМИНОВ В ГОЛОВНОМ МОЗГУ И В КРОВИ

(Представлено академиком П. А. Коветиани 15.6.1972)

Биогенные амины (адреналин, норадреналин, дофамин и серотонин) играют исключительно большую роль в нормальном функционировании центральной нервной системы. Как известно, свободные аминокислоты являются источниками биогенных аминов. Этому вопросу посвящено много работ.

Еще 1952 г. Вейл-Малхербом [1] было показано, что внутривенное введение глютаминовой кислоты приводит к увеличению количества адреналина в крови, а лейцин вызывает уменьшение серотонина в головном мозгу [2, 3]. Кормление крыс фенилаланином приводит к уменьшению количества серотонина в головном мозгу [4, 5] и к ухудшению его функции [6, 7]. Уменьшение в головном мозгу содержания катехоламинов, по данным одних авторов, вызывает снижение функциональной активности [8], а по данным других [9], наоборот, не снижение, а увеличение в мозгу уровня катехоламинов отрицательно влияет на поведение животных.

Показано, что нагрузка организма триптофаном или окситриптофаном вызывает увеличение в головном мозгу уровня серотонина, триптофана, триптамина и снижение количества катехоламинов [10, 13]. Одновременно с этим нагрузка нормальных животных триптофаном или окситриптофаном сопровождается, как правило, ухудшением памяти и поведения [12, 13].

Установлено, что парентеральное введение γ -аминомасляной кислоты (ГАМК) вызывает уменьшение количества норадреналина и увеличение серотонина в мозгу крыс [14, 15, 16].

Исходя из того факта, что кормление крыс аминокислотами (глютаминовая кислота, метионин) и кофакторами их обмена улучшает функциональное состояние крыс и их способность решать лабиринтные задачи [17], мы поставили цель выяснить, какое влияние оказывает дача крысам в продолжение длительного времени в малых дозах глютамата, метионина и кофакторов на региональное распределение свободных аминокислот и биогенных аминов в мозгу и в крови. Тема предложена проф. П. А. Коветиани и выполнена под его руководством.

Результаты исследования влияния нагрузки на региональное распределение фонда аминокислот нами уже опубликованы [18]. В данной работе приводятся данные о влиянии нагрузки на региональное распределение биогенных аминов.

Опыты были поставлены на растущих белых крысах одного веса (150—200 г) и возраста. Подопытные животные вместе с обычной пищей в продолжение 15, 30 и 60 дней ежедневно получали 25 мг глюта-

мата, 25 мг метионина, 0,5 мг тиамина, 0,5 мг рибофлавина, 0,5 мг пиридоксина, 4 мг никотинамида и 1,0 мг пантотената кальция. Для определения биогенных аминов был применен метод тонкослойной хроматографии данзил-derivатов, разработанный в нашей лаборатории [19]. Для анализа брали кровь и следующие региональные участки головного мозга: кора гемисфер, мозжечок, таламус и продолговатый мозг.

Таблица 1

Изменение содержания катехоламинов и серотонина в различных отделах головного мозга после 15, 30 и 60-дневного кормления белых крыс малыми дозами аминокислот и кофакторов. Среднее из шести опытов. Количество дано в μ г/г свежей ткани.

Биогенные амины	Кора гемисфер				Мозжечок				Таламус				Продолговатый мозг			
	Контроль	15 дней	30 дней	60 дней	Контроль	15 дней	30 дней	60 дней	Контроль	15 дней	30 дней	60 дней	Контроль	15 дней	30 дней	60 дней
Адреналин	0,37	0,44	2,60	2,56	0,56	0,60	3,90	4,02	0,38	0,52	2,71	2,04	0,40	0,60	1,12	15,84
Норадреналин	0,44	0,50	0,57	0,53	0,57	0,52	0,56	0,55	0,48	0,54	0,52	0,55	0,51	0,52	1,53	0,56
Серотонин	0,39	0,51	0,88	0,66	0,66	0,67	0,20	0,61	0,48	0,68	0,56	0,55	0,60	0,68	0,55	0,87
Дофамин	0,42	0,64	0,78	0,85	0,55	0,83	0,91	0,97	0,52	1,45	0,97	0,65	0,50	0,60	0,63	0,67

Степень вероятности различия колеблется в пределах

$$P < 0,05-0,001.$$

В табл. 1 приведены данные о распределении биогенных аминов в различных отделах головного мозга после 15, 30 и 60-дневного кормления белых крыс аминокислотами (глутамат, метионин) и кофакторами. Как видно из таблицы, 15-дневное кормление не вызывает каких-либо заметных изменений в распределении биогенных аминов в головном мозгу, по сравнению с контролем. Только количество дофамина увеличивается во всех региональных участках головного мозга. Нагрузка крыс аминокислотами и кофакторами их обмена в продолжение 30 дней оказывает уже значительное влияние на содержание адреналина. Его уровень повышается во всех участках головного мозга, по сравнению с контролем. Особенно сильное увеличение адреналина наблюдается в продолговатом мозгу. Что касается остальных аминов, то они не претерпевают особого изменения, за исключением коры гемисфер, где содержание дофамина и серотонина повышается, а норадреналина снижается ниже контрольного уровня. Нагрузка животных глутаматом, метионином и кофакторами в продолжение 60 дней сказывается прежде всего на содержании адреналина. Количество адреналина повышается во всех региональных участках, серотонина — в продолговатом мозгу и в коре мозга, дофамина — в коре мозга и в мозжечке, увеличения содержания норадреналина, по сравнению с контролем, не наблюдается.

В табл. 2 приведены данные о распределении адреналина, норадреналина и серотонина в крови белых крыс после 30 и 60-дневной нагрузки аминокислотами и кофакторами. Как видно из таблицы, 30-дневная нагрузка не вызывает значительных изменений в распределении биогенных аминов, за исключением серотонина, количество которого повышается очень заметно. Что касается 60-дневной нагрузки, то содержание всех биогенных аминов в крови повышается: адреналина в 2 раза и

больше, норадреналина значительно, количество серотонина держится на высоком уровне.

Таблица 2

Изменение содержания адреналина, норадреналина и серотонина в крови после 30 и 60-дневного кормления белых крыс малыми дозами аминокислот и кофакторов. Среднее из шести опытов. Количество дано в г/мл.

Биогенные амины	Контроль	30 дней	60 дней
Адреналин	0,13	0,19	0,27
Норадреналин	0,20	0,30	0,49
Серотонин	0,49	1,00	1,40

Степень вероятности различия колеблется в пределах
 $P < 0,05-0,001$.

Во второй серии опытов животных в течение 15 дней нагружали сравнительно большими дозами аминокислот — по 125 мг метионина и глутамата. Отдельно были поставлены опыты, где в диету добавляли только аминокислоты без кофакторов и аминокислоты с большой дозой (25 мг) пиридоксина. Полученными данными выяснено, что нагрузка животных большими дозами аминокислот вызывает очень сильное увеличение всех биогенных аминов в мозгу и в крови, а присутствие в диете пиридоксина сильно снижает прирост всех аминов как в мозгу, так и в крови.

Таким образом, нагрузка животных малыми дозами аминокислот и кофакторов их обмена в течение длительного времени имеет следствием изменение регионального распределения биогенных аминов в головном мозгу. Это изменение наиболее выражено в содержании адреналина, которое особенно увеличивается в продолговатом мозгу. Чрезмерное увеличение нагрузки аминокислотами, в особенности без дачи пиридоксина вызывает значительное увеличение содержания не только адреналина, но и других аминов.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 16.6.1972)

საბჭოთა

ი. ივანიშვილი

გლუტამინის მუცის, მეთიონინისა და მათი ცვლის კოფაქტორების გავლენა ბიოგენური ამინების რეგიონალურ განაწილებაზე თავის ტვინსა და სისხლში

რეზიუმე

შესწავლილია გლუტამინის მუცით, მეთიონინითა და მათი ცვლის კოფაქტორებით დატვირთვის გავლენა ბიოგენური ამინების განაწილებაზე თეთრი ვირთაგვების თავის ტვინსა და სისხლში. აღმოჩნდა, რომ 15, 30 და 60-დღიანი დატვირთვა შემოაღწმუნული ამინომუცავებით იწვევს ბიოგენური ამინების რეგიონალური განაწილების ცვლილებებს. ყველაზე შესამჩნევ ცვლილებას განიცდის ადრენალინი, რაც მკვეთრად მატულობს მოგრძო ტვინში.

ամինոթթյալեբի կարծի ռաօղեղնօծօ լադեղիօղեղա ղեղեղեկ արա Մարդօ աղղղեղ-
 լիօնի, արաղեղ քեղա Քիօղեղնղղի ամինի Քեղեղղ Մադեղեղ ռաղի լեղինա
 լա Տիօնղղղ.

BIOCHEMISTRY

I. I. IBRAGIMOV

 THE EFFECT OF GLUTAMATE METHIONINE AND COFACTORS OF
 THEIR METABOLISM ON THE DISTRIBUTION OF THE REGIONAL
 FUND OF BIOGENIC AMINES IN THE BRAIN AND BLOOD

Summary

The effect of small doses of glutamate, methionine and cofactors of their metabolism on the distribution of biogenic amines in different brain regions and in blood has been studied in albino rats. It has been found that loading with the above amino acids for 15, 30 and 60 days results in changes of biogenic amine distribution in different brain regions. Adrenaline undergoes the most detectable change in the brain. Excessive amino-acid loading is accompanied by an increase of the content of all biogenic amines in the brain and blood.

ՆՈՅՆԱԳՆՆԵՐ — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. H. Well-Malherbe, J. Ment. Sci., 98, 1952, 562.
2. P. S. V. Pamananurthy, S. Srikantha, J. Neurochem., 17, 1970, 27—32.
3. A. Yuwiler, E. Gallier, Nature, 208, 83, 1965.
4. R. S. De Ropp, A. Furst, Arch. Intern. Pharmacodyn., 163, 149, 1966.
5. N. H. Yessaian, A. R. Armenian, H. Ca. Bunatian, J. Neurochem., 16, 1425—1433, 1969.
6. R. T. Louttit, J. Comp. Physiol., 55, 425, 1962.
7. N. A. Small, J. B. Halton, R. I. Ancill, Brain Research, 21, 55—62, 1970.
8. S. Berl, D. P. Purpure, O. Gonraier-Monteadugo, H. Waelsh, In: In-
 tribution in the Nervous System and Pergamon Press Gond, p. 445, 1960.
9. H. A. Weisman, In: Ultrastructure and Metabolism of the Nervous System, USA,
 p. 30, 1962.
10. M. H. Aprison, J. N. Hingtgen, J. Neurochem., 12, 969, 1965.
11. M. Schmaeler, J. Lab. Clin. Med., 69, 313, 1967.
12. S. M. Hess, W. Doeptner, Arch. Intern. Pharmacodyn, p. 134, 89, 1961.
13. S. Udenried, H. Weissbach, D. F. Bogdanski, J. Biol. Chem., 224, 803,
 1957.
14. H. A. Есаян, А. Р. Арменян, Сб. «Вопросы биохимии мозга», № 5, Ереван,
 1969, 153—158.
15. H. A. Есаян, Тезисы 2-го всесоюз. биохим. съезда (7-я секция), Ташкент, 1969, 174.
16. H. A. Есаян, Вопросы биохимии мозга, ч. 2, Ереван, 1966, 102.
17. Г. А. Диасамидзе, Вопр. мед. хим., 16, 1970, 244.
18. И. И. Ибрагимов, Сообщения АН ГССР, 66, 1972, 697—700.
19. А. О. Чилингаров, Сообщения АН ГССР, 65, 1972, 461—463.



УДК 634.8:581.1

БИОХИМИЯ

О. Т. ХАЧИДЗЕ

ПРЕВРАЩЕНИЕ C¹⁴-ПЕПТИДОВ В ЛИСТЬЯХ И ЯГОДАХ
 ВИНОГРАДА

(Представлено академиком С. В. Дурмишидзе 30.6.1972)

Ранее было показано [1], что в разных органах виноградной лозы вместе с другими азотистыми веществами содержатся свободные пептиды. Однако разные органы лозы отличаются друг от друга как путями образования пептидов, так и их количественным содержанием и аминокислотным составом.

Цель настоящей работы — рассмотреть характер превращений отдельных пептидов в листьях и ягодах винограда.

Радиоактивные C¹⁴-пептиды мы получили путем неполного гидролиза радиоактивного белка, выделенного из листьев винограда следующим способом. Надземные органы виноградной лозы сорта Ркацители помещали в атмосферу радиоактивного углекислого газа на 96 часов при удельной радиоактивности C¹⁴O₂ в начале опыта 10 мкС/л.

Радиоактивные листья после обработки спиртом экстрагировали раствором 0,3 N NaOH, белок осаждали трихлоруксусной кислотой (конечная концентрация 5%). Осадок белка вновь растворяли в щелочи и осаждали трихлоруксусной кислотой, после чего промывали трихлоруксусной кислотой, ацетоном, спиртом и эфиром и белок высушивали. Таким образом получали радиоактивный белок с удельной активностью 5100000 имп/мин/г. Радиоактивность измеряли на установке ПП-8 счетчиком БФЛ-25 с эффективностью 20%.

Неполный солянокислый гидролизат белка получали действием на него 6 N HCl при 37°C в течение 40 часов [2], HCl удаляли на ротормом испарителе. К гидролизату добавляли этиловый спирт до конечной концентрации 70%. После центрифугирования раствор упаривали до малого объема под вакуумом.

Разделение пептидов на отдельные компоненты проводили с помощью бумажной хроматографии на препаративной бумаге «Ватман 3 мм», на бумагу гидролизат наносили в виде полос шириной 1 см и длиной 40 см. После шестикратного пропускания растворителя (н-бутиловый спирт-уксусная кислота-вода в соотношении 40:10:50) бумагу высушивали, вырезали по три двухсантиметровых полосы (с краев и из середины) и проявляли нингидрином. Полосы на непроявленных хроматограммах, соответствующие пятнам отдельных пептидов, вырезали, элюировали 70% этиловым спиртом и упаривали при комнатной температуре на ротормом испарителе. Препараты пептидов высушивали лиофильно.

Однородность веществ проверяли путем повторной хроматографии растворов отдельных пептидов. С целью установления их аминокислотного состава проводили гидролиз в запаянных ампулах с 6 N HCl при 110°C в течение 24 часов. Для хроматографирования применяли бумагу марки «М», предварительно промытую раствором трилона Б [3].



Из хроматограммы снимали радиоавтограмму на рентгеновские пленки, идентифицировали отдельные компоненты и измеряли радиоактивность каждого пятна.

Вышеописанным способом получили 14 радиоактивных пептидов. В данной работе приведены результаты опытов, проведенных с препаратами № 1, радиоактивность которого была распределена в лизине, гистидине, аргинине, глицине и треонине, и № 2, радиоактивность которого была распределена в гистидине, аспарагиновой кислоте, серине, глицине, глутаминовой кислоте, валине и лейцине.

Для опытов были взяты листья верхних (X—XI) ярусов и старые листья нижних (II—III) ярусов, которые черешками помещали в водные растворы пептидов. Продолжительность опытов равнялась 1, 3, 5 и 24 часов.

С целью изучения превращения пептидов в ягодах винограда опыты проводили в периоде роста ягод и в фазе технической зрелости, для чего радиоактивные пептиды вводили в собранные ягоды в виде водных растворов. Продолжительность опытов была такая же, как с листьями.

Свободные аминокислоты и другие низкомолекулярные вещества экстрагировали 80% спиртом. Из нерастворимых в спирте остатков фракции белков получали вышеописанным способом. Фракцию свободных аминокислот выделяли методом Р. Я. Школьника, Н. Т. Домана и В. Н. Костылева [4]. Эти фракции освобождали от пептидов обработкой ацетоном по А. И. Асатову и К. Г. Иофе [5].

Таблица 1

Превращение C^{14} -пептидов в листьях винограда

Листья	Внесенный C^{14} -пептид			Экспозиция, час	Радиоактивность отдельных фракций, имп/мин	
	№ препарата	Вес, г	Радиоактивность 1000 имп/мин		Свободные аминокислоты	Белки
Старые	1	0,01	750	1	1870	4300
"	"	"	"	3	6300	10150
"	"	"	"	5	7450	33800
"	"	"	"	24	9700	31330
Молодые	"	"	"	1	2580	12740
"	"	"	"	3	4200	30500
"	"	"	"	5	5330	58400
"	"	"	"	24	4870	63650

Как видно из табл. 1, в листьях винограда в результате усвоения радиоактивного пептида C^{14} оказывается как в свободных аминокислотах, так и в белках. Вместе с этим радиоактивность преобладает в белках, что особенно заметно при длительных экспозициях.

При сопоставлении результатов опытов с молодыми и старыми листьями очевидно, что включение C^{14} -пептидов в белки гораздо активнее в молодых листьях. Что касается свободных аминокислот, то в листьях нижних ярусов они оказались более высокорadioактивными, чем аминокислоты молодых листьев. Это указывает на то, что процесс распада преобладает в старых листьях. При увеличении экспозиций в старых листьях радиоактивность свободных аминокислот постепенно увеличивается, в то время как в молодых листьях при 5-часовой экспозиции она оказалась выше, чем при 24-часовой экспозиции.

Аналогичные результаты мы получили в опытах с другими пептидами. Согласно полученным данным, в листьях виноградной лозы пептиды гидролизуются до свободных аминокислот и интенсивно включаются в молекулы белков, хотя имеются и данные о возможности прямой утилизации пептидов в синтезе белка без предварительного их гидролиза на аминокислоты [2].

По содержанию пептидов выделяется гроздь винограда. Как было показано ранее, в ягодах винограда количество как пептидов, так и свободных аминокислот увеличивается по мере созревания в результате гидролиза сложных белков [1]. Этот факт подтверждается и в настоящей работе.

Таблица 2

Преобразование C¹⁴-пептида в ягодах винограда

Период вегетации	Внесенный пептид			Экспозиция, час	Радиоактивность отдельных фракций, имп/мин	
	№ препарата	Вес, г	Радиоактивность 1000 имп/мин		Свободные аминокислоты	Белки
Рост ягод (21/VII)	2	0,01	900	1	6700	21550
"	"	"	"	3	19240	35870
"	"	"	"	5	32330	103200
"	"	"	"	24	23500	210000
Зрелость (14/X)	2	0,01	900	1	21000	11070
"	"	"	"	3	39730	19940
"	"	"	"	5	58800	38200
"	"	"	"	24	172900	17150

Из табл. 2 видно, что существует резкое различие в образовании свободных аминокислот и белков в ягодах винограда из внесенных пептидов в периодах горошения и технической зрелости. В фазе горошения радиоактивный углерод пептида оказывается в гораздо большем количестве в белках, по сравнению со свободными аминокислотами. В этой фазе при увеличении экспозиции наблюдается резкое увеличение радиоактивности белков, а радиоактивность свободных аминокислот при 24-часовой экспозиции даже меньше, чем при 5-часовой.

В периоде зрелости в результате превращения пептидов образование свободных аминокислот сильно преобладает над синтезом белка. При увеличении экспозиции резко увеличивается радиоактивность свободных аминокислот, а в белках такой закономерности не наблюдается.

Аналогичные результаты мы получили при применении других пептидов. Полученные данные указывают на то, что в листьях и ягодах винограда радиоактивный углерод пептидов распределяется как в свободных аминокислотах, так и в белках и на этот процесс определенное влияние оказывает фаза вегетации растений.

(მ. ხაჩიძე)

C^{14} -პეპტიდების გარდაქმნა ვაზის ფოთლებსა და ნაყოფში

რეზიუმე

ვაზის ფოთლებიდან ბიოსინთეზის გზით მიღებულია რადიაქტიური (C^{14}) ცილა, რომლის ნაწილობრივი ჰიდროლიზის შემდეგ გამოყოფილ იქნა ცალკეული პეპტიდები. შესწავლილია ამ პეპტიდების გარდაქმნა ვაზის ფოთლებსა და ნაყოფებში სხვადასხვა ექსპოზიციის პირობებში. გამოკვლეულია, რომ ფოთლებსა და ნაყოფში შეტანილი პეპტიდების რადიაქტიური ნახშირბადი ნაწილდება როგორც თავისუფალ ამინომჟავებში, ისე ცილებში; ამასთან ამ პროცესზე გარკვეული გავლენა აქვს ვეგეტაციის ფაზებს.

BIOCHEMISTRY

O. T. KHACHIDZE

TRANSFORMATION OF C^{14} -PEPTIDES IN GRAPEVINE LEAVES AND FRUIT

Summary

Radioactive protein was obtained from grapevine leaves by biosynthesis. Individual C^{14} -peptides were isolated after partial hydrolysis of the protein. Transformation of these peptides has been studied in grapevine leaves and fruit under various conditions of exposure. Radioactive carbon of peptides administered to the leaves and fruit was found to be distributed both in free amino acids and in proteins. At the same time vegetation phases affect this process.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. O. T. Khachidze, *Сб. трудов Ин-та биохимии растений АН ГССР*, т. 1, 1972.
2. Ж. А. Медведев, *Биохимия*, т. 21, вып. 2, 1956, 288.
3. Ж. В. Успенская, Л. Л. Кретович, *Сб. «Методика количественной бумажной хроматографии сахаров, органических кислот и аминокислот в растениях»*, М.—Л., 1962.
4. Р. Я. Школьник, Н. Т. Доман, В. Н. Костылев, *Биохимия*, т. 26, вып. 4, 1961, 621.
5. А. И. Асатов, К. Г. Иоффе, *Химия природных соединений*, № 1, 1966, 40.

Н. П. ГУМБАРИДЗЕ

ХЛОРОГЕНОВАЯ КИСЛОТА ИЗ ПЛОДОВ АЙВЫ

(Представлено академиком С. В. Дурмишидзе 22.9.1972)

Как сообщалось ранее [1], из незрелых плодов грушевидной айвы был получен суммарный препарат фенольных соединений, который был разделен на несколько фракций методом адсорбционной хроматографии на колонке полиамидного сорбента капрона. Получили несколько фракций.

Фракция, элюирующая с колонки 30% этанолом, была получена в количестве 0,82 г. Путем использования метода двумерной хроматографии на бумаге (I растворитель — н-бутанол-уксусная кислота-вода (4:1:5) (БУВ), (II растворитель—2% уксусная кислота) и качественной реакции (в УФ-свете до и после проявления в парах аммиака) было установлено, что данная фракция в основном содержит три фенольных соединения кислотного характера.

Для выделения фенолкарбоновых кислот мы использовали препаративную хроматографию на бумаге. 200 мг суммарного препарата растворяли в 15 мл этанола, наносили в виде полос на бумагу FN-1 и проявляли в растворителе БУВ (4:1:5). Полосу с $R_f=0,63$ вырезали и элюировали 80% этанолом несколько раз при комнатной температуре. Экстракты объединяли, фильтровали и упаривали в вакууме при 40°C до 10 мл. Водный остаток хроматографировали в 2% уксусной кислоте. Полосу с $R_f=0,65$ вырезали и обрабатывали так же, как описано выше. После высушивания в вакууме над P_2O_5 получили 20 мг остатка светло-желтого цвета с т. пл. 200°C.

Изучение УФ-спектра этанольного раствора исследуемого вещества показало наличие двух максимумов поглощения при 240 и 326 нм. При добавлении раствора CH_3COONa наблюдалось характерное смещение с 326 до 332 нм ($\Delta=+6$), при добавлении смеси CH_3COONa и H_3BO_3 сдвиг первого максимума поглощения в длинноволновой области составил + 22 нм, а в коротковолновой + 10 нм. Эти bathохромные сдвиги характерны для депсидов [2].

Для дальнейшей идентификации этого вещества был проведен щелочной гидролиз [3]. Продуктами щелочного гидролиза изучаемого вещества оказались кофейная и хинная кислоты.

Результаты хроматографического изучения выделенного вещества в различных системах растворителей с аутентичным образцом приведены в таблице. На основании этих данных можно заключить, что выделенное вещество представляет собой хлорогеновую кислоту.

Были изучены также содержание хлорогеновой кислоты и его изменение в листьях и плодах айвы при вегетации. Хлорогеновая кислота определялась спектрофотометрическим методом после бумажно-хроматографического разделения на спектрофотометре СФ-4А по предварительно построенной стандартной кривой для хлорогеновой кислоты при $\lambda=328$ нм [7].

Результаты количественного определения при вегетации растений приведены на рис. 1, из которого видно, что хлорогеновая кислота в

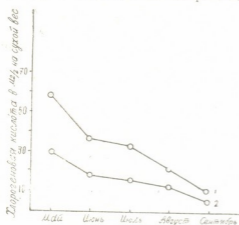


Рис. 1. Количественное изменение хлорогеновой кислоты при вегетации растений: 1—в листьях; 2—в плодах

значительных количествах содержится в листьях (57—10 мг/г на сухой вес) и плодах (30—5 мг/г на сухой вес). В процессе вегетации ее содер-

Характеристика выделенного вещества

Свойства	Выделенное вещество	Хлорогеновая кислота
Качественные реакции		
Флуоресценция в УФ-свете	Голубая	Голубая
Флуоресценция в УФ-свете в парах аммиака	Зеленая	Зеленая
Окраска с хлорным железом* [4]	Зеленая	Зеленая
Окраска с диазотированным p-нитроанилином [5]	Светло-коричневая	Светло-коричневая
Окраска с 10% метанольным раствором КОН	Желтая	Желтая
Значения Rf в системах:		
БУВ (4 : 1 : 5)	0,63	0,63
2% уксусная кислота	0,65	0,65
0,1 соляная кислота	0,56	0,56
20% раствор KCl	0,52	0,52
n-бутанол-этанол-вода (4 : 1 : 2,2) [6]	0,58	0,59

* FeCl_3 —2% водный раствор, подкисленный 1 мл 2 N HCl.

жание в листьях и плодах падает, резкое снижение наблюдается при созревании плодов и старении листьев.

Академия наук Грузинской ССР

Институт биохимии растений

(Поступило 22.9.1972)

ბიოქიმია

ბ. ზაზაბარიძე

ჰლოროგენის მუცვა კომპის ნაყოფში

რეზიუმე

მსხლისებრი კომპის ნაყოფიდან გამოყოფილია ფენოლური ნაერთების ჯამური პრეპარატი. პრეპარატში შემავალი ფენოლური მკაეებიდან პოლი-

შიდის სვეტზე ადსორბციული ქრომატოგრაფიისა და ქალაღზე პრეპარატიული ქრომატოგრაფიის მეთოდებით გამოყოფილი და იდენტიფიცირებულია ქლოროგენის მჟავა.

შესწავლილია ქლოროგენის მჟავას შემცველობის ცვალებადობა ფოთოლსა და ნაყოფში ვეგეტაციის პერიოდებთან დაკავშირებით. შეიმჩნევა, რომ ქლოროგენის მჟავას მნიშვნელოვანი რაოდენობით შეიცავს ფოთოლი და ნაყოფი ვეგეტაციის დასაწყისში. მისი რაოდენობა შემდეგ თანდათან მცირდება და მკვეთრად ეცემა ნაყოფების დამწიფებისა და ფოთლების სიბერის პერიოდში.

BIOCHEMISTRY

N. P. GUMBARIDZE

CHLOROGENIC ACID FROM QUINCE FRUIT

Summary

A total preparation of phenol-compounds has been isolated from the unripe fruit of the pear-shaped quince. Chlorogenic acid has been isolated and identified from phenol-carboxylic acids involved in the total preparation by the methods of polyamide sorbent adsorption chromatography and of paper preparative chromatography. The dynamics of the content of chlorogenic acid in the leaves and fruit of quince has been studied. Chlorogenic acid is contained in quantity in the leaves (57—10 mg/g per dry weight) and in the fruit (30—5 mg/g per dry weight), but during vegetation its content decreases. A drastic decrease of chlorogenic acid is observable during the ripening of fruit and the ageing of leaves.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Н. П. Гумбаридзе. Сообщения АН ГССР, 65, № 3, 1972, 701.
2. Л. И. Драник. ХПС, № 5, 1966, 303.
3. В. И. Вавилов, Э. В. Гелла. Растительные ресурсы, 6, № 2, 1970, 235.
4. E. C. Bate-Smith, R. G. Westall. Biochim. Biophys. Acta, 4, 1950, 427.
5. T. Swain. Biochem. J., v. 53, 2, 1953, 200.
6. J. B. Harborne, J. J. Corner. Biochem. J., 81, 1961, 242.
7. В. В. Мжаванадзе, И. Л. Таргамадзе, Л. И. Драник. Сообщения АН ГССР, 63, № 1, 1971, 205.

А. М. ГЕГЕЧКОРИ

НОВЫЕ ВИДЫ ПСИЛЛИД (НОМОПТЕРА, PSYILLOIDEA)
ИЗ ПШАВ-ХЕВСУРЕТИИ

(Представлено академиком Л. А. Канчавели 8.6.1972)

Psylla subklapaleki Gegechk., sp. n. Пестрые, оранжево-коричневые, рисунок на спине хорошо выражен, полосы типичного рисунка, коричневые, темя и грудь между ними оранжевые; щечные конусы бледно-желтые; три первых членика усиков оранжевые, 4, 5 и 6-й более темно окрашены лишь в вершинной трети, остальные темно-коричневые; темно-коричневые и глаза; верхняя сторона склеритов брюшка темноватая, по бокам лимонно-желтая; ноги бледно-желтые, лапки коричневые. Передние крылья прозрачные, стекловидные, жилки коричневые. Анальный сегмент самки в суженной части темно-коричневый, как и генитальный сегмент, а в средней части бледно-желтый. Генитальный сегмент самца лимонно-желтый, парамеры и анальная трубка грязно-желтые.

Голова резко, почти вертикально наклонена вниз, щечным конусом приближена к груди; грудь выпуклая. Длина темени примерно равна половине его ширины, щечные конусы короче темени, узкие, расходящиеся, почти прямые внутри, вогнутые снаружи, к концу заужены с притупленной вершинкой. Передние крылья длинные, заметно расширяются к верхней трети длины крыла, далее закруглены и скошены к Sc_2 , группы маргинальных шипиков высокие, поверхностные шипики покрывают все ячейки крыла, вдоль жилок оставляют широкие полосы.

Самка. Гениталии равны длине остальных сегментов брюшка (у сухих особей), анальный сегмент расширяется к основанию клюва (т. е. к суженной вершинной части), перед сужением кверху вздут. Генитальный сегмент широкотреугольный, явно короче его.

Самец. Анальная трубка спереди выпуклая, сзади почти прямая, наиболее широкая в середине, в густых щетинках. Парамеры расширены посредине, сзади S-образные, впереди выпуклые, сужаются, к вершине имеют форму птичьей головы, составляют $2/3$ высоты анальной трубки.

Дл. тела самки¹ 3,70—3,85; дл. передних крыльев 3,15—3,27, шир. 1,12—1,18; шир. головы 0,78—0,82; шир. темени 0,52—0,54, дл. 0,26—0,27; дл. щечных конусов 0,20—0,22; дл. усиков 1,10—1,14. Дл. тела самца 3,20—3,32; дл. передних крыльев 2,85—2,98, шир. 1,08—1,12; шир. головы 0,75—0,80; шир. темени 0,50—0,52; дл. 0,26; дл. щечных конусов 0,21; дл. усиков 1,05—1,08.

Кормовое растение *Salix kazbegensis* Skvortsov, *S. caprea* L.

Материал. Грузия, Пшави — с. Шуахго 15.6.1970, Горшегма 17.6.1970, Хевсурети — с. Рошка (гора Дидгори) 20.6.1970, 27.7.1971, 16—17.8.1971; Ликокское ущелье 22.6.1970; с. Шатили 3.7.1970; с. Муцо 5.7.1970; Архоти (с. Ахтели) 11.7.1970; Архоти (Нетхичское ущелье) 31.7.1971. Всего около 40 ♂ ♀ из них голотип ♂ 20.6.1970 (Гегечкори)

¹ Размеры тела насекомых выражены в миллиметрах.

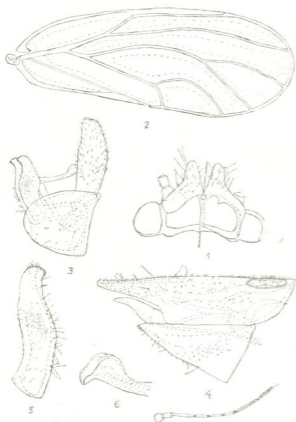


Рис. 1—7. *Psylla subklapaleki* Gegechk., sp. n.: 1—голова сверху и снизу; 2—переднее крыло; 3—гениталии ♂ сбоку; 4—гениталии ♀ сбоку; 5—парамеры изнутри; 6—вершина пениса; 7—усик

хранится в Государственном музее Грузии им. С. Н. Джанашия АН ГССР, паратипы — в коллекциях ЗИН АН СССР (Ленинград).

Биотоп: гумидные местности в высокогорных широколиственных лесах и в субальпийском криволесье.

Промежуточный вид между *Psylla klapaleki* Šulc и *P. intergerina* Log. Отличается от *P. klapaleki* деталями строения гениталий у самцов, в частности, у *P. subklapaleki* sp. n. вырости парамер шире и ниже, лопастовидно расширены. Нагляднее отличия описываемого вида от *P. intergerina*. Новый вид отличается большими размерами тела, его окраской и деталями строения гениталий у самок.

Psylla loginovae Gegechk., sp. n. Вылетающие особи желтовато-оранжевые, после вылета у имаго происходит общее позеленение окраски. Брюшко от зеленого до желтого, рисунок, который может занимать все темя и среднегрудь, состоит из оранжевых полос и пятен. Грудь снизу оранжевая, бедра и лапки зеленоватые, щечные конусы ярко-зеленые, глаза темно-коричневые, первые пять членников усиков желтоватые, 9 и 10-й коричневые, остальные окрашены в коричневый цвет только в верхней части.

Голова обычно прижата к груди, темя круто наклонено книзу под углом 45°, нередко несколько круче, щечные конусы обращены почти



Рис. 8—14. *Psylla loginovae* Gegechik, sp. n.: 8—голова сверху и снизу; 9—переднее крыло; 10—гениталии ♂ сбоку; 11—гениталии ♀ сбоку; 12—парамеры изнутри; 13—вершина пениса; 14—усик

вертикально вниз, не массивные, слаборасходящиеся, внутри прямые, несколько короче темени. Передние крылья прозрачные, с желтоватыми, обычно слабо выраженными тенями в центрах ячеек, овальные, наиболее широкие в вершинной трети; по вершинному краю равномерно закруглены. Жилки коричневатые, костальный край и птеростигма бледные. Маргинальные шипики в виде низких снопиков в ячейках rs , m_1 , m_2 и Cu_1 , коричневые, поверхностные—светлые, неравномерно, но густо покрывают мембрану всех ячеек крыла, хорошо просматриваемые, свободными оставляют лишь узкие полосы вдоль жилок; Rs посредние прогнут к птеростигме, волнообразный, ячейки m_1 и Cu_1 высокие. Вокруг Cu_2 и вокруг вершин анального шва и клауса коричневых пятен нет.

Самка. Гениталии длиннее остальных сегментов брюшка, клювовидные. Анальный сегмент сверху слегка вздут в основании клюва, конец клюва более или менее загибается кверху, негусто покрыт щетинками, значительно выступает за генитальный, в вершинной половине несет микроскопические шипики. Генитальный сегмент широкотреугольный, в основании вдвое выше анального сегмента.

Самец. Анальная трубка широкая, лишь на конце сужается, спереди выпуклая, сзади волнообразная, в густых щетинках. Парамеры немного ниже анальной трубки, сзади волнистые, спереди дважды дуговидно изогнутые, на вершине сужены и кончаются острым, сильно хитинизированным зубцом.

Дл. тела самки 2,80—3,20; дл. передних крыльев 2,40—2,70, шир. 1,05—1,15; шир. головы 0,69—0,72; шир. темени 0,38—0,43; дл. 0,15—0,17;



дл. щечных конусов 0,21; дл. усиков 0,82. Дл. тела самца 2,65; дл. передних крыльев 2,35—2,55, шир. 1,00—1,10; шир. головы 0,65; шир. темени 0,40, дл. 0,15; дл. щечных конусов 0,20.

На *Salix* ? *elbursensis* Boiss.

Вид описан на большой серии сборов автора из Грузии, в частности из Хевсуретии, Главный Кавказский хребет, окрестности с. Шатили (Анатория), долина р. Ардот II, 12.VIII.1971, 21.VII.1972. Более 100 особей вместе с голотипом ♂ (Гегечкори) хранится в Государственном музее Грузии им. С. Н. Джанашиа АН ГССР, паратипы — в коллекциях ЗИН АН СССР (Ленинград).

Биотоп: по берегам горных рек.

Морфологически обнаружен ряд сходных черт строения с *Psylla nigrita* Zett. отличается отсутствием коричневого пятна вокруг Co_2 , а также деталями строения гениталий у обоих полов.

Академия наук Грузинской ССР
Государственный музей Грузии
им. С. Н. Джанашиа

(Поступило 9.6.1972)

ენტომოლოგია

ა. გეგეჩკორი

ფსილიდების (*HOMOPTERA, PSYLLOIDEA*) ახალი სახეობები
ფშავ-ხევისურეთში
რეზიუმე

აღწერილია ფსილიდების ორი ახალი სახეობა: *Psylla subklapaleki* sp. n. და *P. loginovae* sp. n. პირველი მოპოვებულია ფშავსა და ხევსურეთში მალაღობის ტყეებში და სუბალპურ ზონაში, ხოლო მეორე — ხევსურეთის მაღალმთიანეთში.

ENTOMOLOGY

A. M. GEGECHKORI
NEW PLANT LICE (*HOMOPTERA, PSYLLOIDEA*) FROM
PSHAV-KHEVSURETI

Summary

Two new species — *Psylla loginovae* sp. n. and *Psylla subklapaleki* sp. n. — are described from Pshavi and Khevsureti in Georgia.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Н. С. Андрианова. Научно-методические записки Главного управления по поведению, т. XI. М., 1948.
2. М. М. Логинова. Определитель насекомых Европейской части СССР, т. I. М.—Л., 1964а.
3. М. М. Логинова. Труды ЗИН АН СССР, т. XXXVII. М.—Л., 1966.
4. М. М. Логинова. Polska Akademia Nauk. Annales Zoologici, т. XXIV. № 7, Warszawa, 1967.
5. K. Vondraček. Acta Faun. Ent., 5:1—14. Praha, 1959.
6. E. Dobreaanu, C. Manolache. Fauna R. P. R. 8. 3. Bucuresti, 1962.



УДК 632:633:11

ფიტოპათოლოგია

წ. შანჩაველი (საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი), ა. მშაველიძე

მინერალური სასუქების დოზების და მათი უმბანის ვადების
 გავლენა ხორბლის ნაცრის (*ERYSIPHE GRAMINIS DC F. TRITICI*
MARCHAL) ბანვითარებაზე

ჩვენ მიზანს შეადგენდა გავვერცვო, თუ რა გავლენას მოახდენდა აზოტის, ფოსფორისა და კალიუმის დოზებით გამოკვება ხორბლის ნაცრის განვითარებაზე სრულ მინერალურ განოყიერებაში.

შესწავლილა აზოტის (N) დოზები— $N_{30+60+90}$ კგ/ჰა ფოსფორ-კალიუმის (PK) სამ— $P_{30}K_{15}$, $P_{60}K_{30}$, $P_{90}K_{60}$ —ფონზე, P-ს დოზებიც— P_{60} ყოველ წელს, 120 ორ და 240 კგ/ჰა ოთხ წელში ერთხელ—NK-ს სამ ფონზე $N_{60}K_{30}$, $N_{90}K_{60}$, $N_{120}K_{90}$, K-ის დოზები კი— K_{15} , 30 , 60 კგ/ჰა ყოველ წელს, 120 ორ და 240 კგ/ჰა ოთხ წელში ერთხელ—NP-ს ორ ფონზე— $N_{60}P_{90}$ და $N_{90}P_{120}$. საკონტროლოდ აღებული გექონდა გაუნოყიერებელი—უსასუქო ვარიანტი. ავადმყოფობის განვითარების ინტენსივობას აღვრიცხავდით მიღებული მეთოდით [1] რძისურ სიმწიფეში. ცდები დაეყენებოდა წეროვანში (მცხეთის რაიონი) სარწყავ პირობებში. დანაყოფის ფართობი შეადგენდა 150 კვ. მეტრს. შედეგები მოცემულია 1 ცხრილში.

როგორც ცხრილიდან ჩანს, N-ის დოზები გარკვეულ გავლენას ახდენს ხორბლის ნაცრის განვითარებაზე. პირველ მე-5 და მე-9 ვარიანტებში ($P_{30}K_{15}$, $P_{60}K_{30}$, $P_{90}K_{60}$), რომლებშიც N არ მონაწილეობს, აღინიშნა ხორბლის ნაცრის სუსტი განვითარება (21,6; 21,3; 21,8%). ამ ვარიანტებთან შედარებით ხორბლის ნაცრის უფრო სუსტი განვითარება აღინიშნა საკონტროლოში (19,2%). მცენარეებს ახასიათებს ფოთლების ქლოროტიულობა, ღეროს გაწვრილება, სიდაბლე. თითქმის ასეთივე სახე აქვთ მცენარეებს უაზოტო ვარიანტებზე. როგორც კი ფონს N ემატება, მცენარეები ძლიერ ვითარდება, მსხვილფეროიანია, მაღალი. ფოთლები მუქი მწვანეა, ნათესი ხშირია. ამასთან ავადმყოფობის განვითარებაც საკმაოდ მაღალია. ამ მხრივ, განსაკუთრებით გამოირჩევა მე-4, მე-8 და მე-12 ვარიანტები ($P_{30}K_{15}+N_{90}$, $P_{60}K_{30}+N_{90}$, $P_{90}K_{60}+N_{90}$), რომლებშიც N ყველაზე მეტი რაოდენობითაა. ნაცრის ბალიშაკები უხვადაა განვითარებული ქვედა, შუა და განსაკუთრებით ზედა იარუსის ფოთლებზე. ზედა 1—2 ფოთლებისა და თავთავების დაავადება, ძირითადად ცდის ამ ვარიანტებშია. ავადმყოფობის განვითარება შესაბამისად, 33, 7; 33,0; 30,9 პროცენტს აღწევდა. რაც შეეხება მოსავალს, საკონტროლოსთან შედარებით აქ მნიშვნელოვან მატებას აქვს ადგილი. მათგან გამოირჩევა მე-12 ვარიანტი (56,7 ც/ჰა). ცნობილია [2], რომ N-ის დოზების გადიდებისას მარცვალში გროვდება ცილები და მცირდება ნახშირწყლები, ე. ი. უარესდება ხორბლის ხარისხი.

საქონლის მესაღებლობის ფორმების დონების გავლენა ხორბლის ნაყის ექსპლუატაციაზე
(თან წესი სამართალი მესაღებლობაზე)

მანძილი	N-ის დონე			P-ის დონე			K-ის დონე		
	ჯამი	ფორმების გან- ვარების ანგე- ზისა %/მ	მესაღებლობა	ჯამი	ფორმების გან- ვარების ანგე- ზისა %/მ	მესაღებლობა	ჯამი	ფორმების გან- ვარების ანგე- ზისა %/მ	მესაღებლობა
1	$P_{120}K_{120}$ —I ფორმა	36,6	33,6	$N_{120}K_{120}$ —I ფორმა	37,6	41,6	$N_{120}P_{120}$ —I ფორმა	32,6	31,6
2	ფორმა + N_{120}	43,6	43,6	ფორმა + P_{120} 2 ფორმის წესი	38,6	47,6	ფორმა + K_{120} 3 ფორმის წესი	33,6	31,6
3	ფორმა + N_{120}	49,7	49,7	ფორმა + P_{120} 3 ფორმის წესი	39,6	48,6	ფორმა + K_{120}	37,6	31,6
4	ფორმა + N_{120}	53,7	53,7	ფორმა + P_{120} 4 ფორმის წესი	39,6	48,6	ფორმა + K_{120}	34,6	31,6
5	$P_{120}K_{120}$ —II ფორმა	32,6	32,6	$N_{120}K_{120}$ —II ფორმა	39,6	49,6	ფორმა + K_{120} 2 ფორმის წესი	36,6	31,6
6	ფორმა + N_{120}	34,7	41,7	ფორმა + P_{120} 2 ფორმის წესი	31,6	34,6	ფორმა + K_{120} 4 ფორმის წესი	37,6	31,6
7	ფორმა + N_{120}	31,6	30,6	ფორმა + P_{120} 3 ფორმის წესი	31,6	30,6	$N_{120}P_{120}$ —II ფორმა	38,6	31,6
8	ფორმა + N_{120}	33,6	32,6	ფორმა + P_{120} 4 ფორმის წესი	31,6	32,6	ფორმა + K_{120} 3 ფორმის წესი	39,6	31,6
9	$P_{120}K_{120}$ —III ფორმა	31,6	35,6	$N_{120}K_{120}$ —III ფორმა	32,6	35,6	ფორმა + K_{120}	39,6	31,6
10	ფორმა + N_{120}	32,6	43,6	ფორმა + P_{120} 2 ფორმის წესი	32,6	36,6	ფორმა + K_{120} 2 ფორმის წესი	39,6	31,6
11	ფორმა + N_{120}	39,6	32,6	ფორმა + P_{120} 3 ფორმის წესი	33,6	34,6	ფორმა + K_{120} 4 ფორმის წესი	30,6	31,6
12	ფორმა + N_{120}	30,6	36,6	ფორმა + P_{120} 4 ფორმის წესი	34,6	34,6	საკონტროლო—ცენტრები	19,6	32,6
13	საკონტროლო—ცენტრები	19,6	32,6	საკონტროლო—ცენტრები	19,6	32,6	—	—	—

თავის შრიც, ფონის (PK) დოზების მატებაც გავლენას ახდენს ავადმყოფობის განვითარებაზე. მაგალითად, თუ მე-4 ვარიანტში ($P_{30} K_{15} + N_{90}$) ავადმყოფობის განვითარება 33,7%-ს აღწევდა, მე-12 ვარიანტში ($P_{90} K_{90} + N_{90}$) მან შეადგინა 30,9%. ეს შემცირება, ძირითადად K-ს მატებით უნდა იყოს გამოწვეული. ასეთი კახოზხომიერება აღინიშნა ყველა ვარიანტში.

P-ს დოზების შესწავლით გამოირკვა, რომ პირველ, მე-5 და მე-9 ვარიანტებში, სადაც P განოყიერებაში არ მონაწილეობდა ($N_{60} K_{30}$, $N_{90} K_{60}$, $N_{120} K_{90}$), ავადმყოფობის განვითარების ინტენსივობა საკმაოდ მაღალია (27,5; 30,5; 32,3%). რაც, ძირითადად N-ის დიდი დოზების შედეგია. ამ ვარიანტებში მცენარეები ძლიერადაა განვითარებულნი, ფოთლები მუქი მწვანეა, მცენარე მსხვილფოთიანი. მე-9 ვარიანტში აღინიშნა მცენარეების ჩაწოლაც. P-ს დამატებით ავადმყოფობის განვითარების ინტენსივობა კიდევ უფრო მატულობს. თუ პირველ ვარიანტში ($N_{60} K_{30}$) ავადმყოფობის განვითარების ინტენსივობა 27,5% იყო, მეორე ვარიანტში, როდესაც იმავე ფონს P_{60} დაემატა, ავადმყოფობამ 28,5%-ს მიაღწია მაგრამ აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ეს მატება დიდი არაა. მსგავსი მოვლენა სხვა ვარიანტებშიცაა. ხოლო P-ს ორ და ოთხ წელიწადში ერთხელ, შესაბამისად 120, 240 კგ/ჰა რაოდენობით შეტანა, ყოველწლიურ 60 კგ/ჰა-სთან შედარებით, ავადმყოფობის განვითარების ინტენსივობაში და მოსავლიანობაში სხვაობას თითქმის არ იწვევს. N-სა და K-ს დოზების ცდებითან შედარებით P-ს დოზების ცდებში ხორბლის ხაცრის განვითარების ყველაზე მაღალი ინტენსივობა და ამასთან მაღალი მოსავალი იქნა მიღებული. რაზეც N-ის შედარებით დიდმა დოზებმა მოახდინა გავლენა. ამ შემთხვევაში (N_{90} , N_{120}) მოსალოდნელი იყო ავადმყოფობის კიდევ უფრო ძლიერი განვითარება, განსაკუთრებით მე-12 ვარიანტში ($N_{120} K_{90} + P_{240}$ — 4 წელში ერთხელ), მაგრამ აქ თავისი როლი შეასრულა K_{90} -მა, რომელმაც მცენარის გამძლეობა რამდენადმე აამაღლა.

K-ის დოზების ცდებში ხორბლის ნაცრის განვითარების ყველაზე მაღალი ინტენსივობა (32,8; 38,3%) პირველ და მე-7 ვარიანტებშია ($N_{60} P_{90}$, $N_{90} P_{120}$), რომლებშიც K არაა. K-ს რაოდენობის მატებათან ერთად მცირდება ავადმყოფობის განვითარების ინტენსივობა; მაგალითად, $N_{60} P_{90}$ -ზე K_{15} -ის დამატებისას იგი აღწევდა 30,1%-ს, K_{30} დამატებისას — 27,5%-ს, K_{60} -ის დამატებისას კი — 24,5%-ს. ასეთივე მოვლენა აღინიშნულია მეორე ფონის ($N_{90} P_{120}$) ანალოგიურ ვარიანტებშიც. ავადმყოფობის განვითარების შეზღუდვის თვალსაზრისით K-ის ყოველწლიური შეტანა 60 კგ/ჰა რაოდენობით უფრო ეფექტურია, ვიდრე 120 და 240 კგ/ჰა რაოდენობით შეტანა, შესაბამისად ორ და ოთხ წელიწადში ერთხელ.

შევისწავლეთ სასუქების შეტანის ვადების გავლენა ხორბლის ნაცრის განვითარებაზე. ავიღეთ ასეთი ვარიანტები: $N_{60} P_{90} K_{30}$ — თესვის წინ; $N_{60} P_{90} K_{30}$ — ხვნის წინ; $N_{90} P_{90} K_{30}$ — ხვნის წინ + N_{30} გაზაფხულზე, $N_{24} P_{30} K_{30}$ — თესვის წინ + N_{20} ზამთრის პირას + $N_{20} P_{30}$ გაზაფხულზე გამოკვება. კოეფიციენტი: გაუნოყიერებელი, უსასუქო ავადმყოფობის განვითარების ინტენსივობა შესაბამისად 29,1; 31,9; 32,4; 32,6% აღწევდა. მოსავალმა კი 50,2; 48,2; 47,7; 48,3 ც/ჰა შეადგინა. საკონტროლოზე კი შესაბამისად, 21,4% და 32,2 ც/ჰა.

როგორც ამ მონაცემებიდან ჩანს, სასუქების სხვადასხვა ვადაში შეტანა ხორბლის ნაცრის განვითარებასა და მოსავალზე დიდ გავლენას არ ახდენს. ამრიგად, N-ის დოზების მატება (30, 60, 90 კგ/ჰა) ხორბლის ნაცრის განვითარების მატებას იწვევს. ავადმყოფობის განვითარების ყველაზე დაბალი ინტენსივობა (22,6%) მიღებულ იქნა მე-10 ვარიანტში ($P_{90} K_{90} + N_{30}$), ხოლო ყველაზე მეტი (33,7%) — მე-4-ში ($P_{30} K_{15} + N_{90}$).

N-ის გარეშე P და K-ით განოყიერება მოსავლიანობის მატებაზე ნაკლებ გავლენას ახდენს, ხოლო ავადმყოფობის განვითარების შემცირებაზე,

პირიქით. P-ს დოზების მატება ზრდის ავადმყოფობის განვითარების ინტენსივობას 13—17%-ით, K-ის დოზების მატება კი იწვევს 23,6—25%-ით შემცირებას. სხვადასხვა ვადაში მათი შეტანა ავადმყოფობის განვითარებაზე გავლენას არ ახდენს.

საქართველოს სსრ მეცნარეთა დაცვის ინსტიტუტი

(შემოვიდა 8.9.1972)

ФИТОПАТОЛОГИЯ

Л. А. КАНЧАВЕЛИ (академик АН ГССР), А. В. МЖАВАНАДЗЕ

ВЛИЯНИЕ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И СРОКОВ ИХ ВНЕСЕНИЯ НА РАЗВИТИЕ МУЧНИСТОЙ РОСЫ ПШЕНИЦЫ (*ERYSIPIHE GRAMINIS DC F. TRITICI MARCHAL*)

Резюме

Проведенными опытами установлено, что увеличением количества азота (30, 60, 90 кг/га) в комплексе удобрений, увеличивается развитие мучнистой росы пшеницы. Из испытанных вариантов лучшим оказался $P_{90}K_{60}+N_{30}$. Дозы P существенно не влияют на уменьшение интенсивности развития болезни, наоборот, в какой-то степени (13—17%) наблюдается ее повышение, а с увеличением дозы K (15, 30, 60 кг/га)—уменьшение на 23,6—25%. Сроки внесения минеральных удобрений на развитие болезни не влияют.

PHYTOPATHOLOGY

L. A. KANCHAVELI, A. V. MZHAVANADZE

INFLUENCE OF DOSES OF MINERAL FERTILIZERS AND THE TIME OF THEIR APPLICATION ON THE DEVELOPMENT OF POWDERY MILDEW OF WHEAT (*ERYSIPIHE GRAMINIS DC F. TRITICI MARCHAL*)

Summary

It has been experimentally established that by increasing the amount of N in fertilizers (30, 60, 90 kg/ha) the development of powdery mildew of wheat increases. Of the variants tested $P_{90}K_{60}+N_{30}$ was found to be the best. Doses of P do not essentially decrease the intensity of the development of the disease; on the contrary, to some extent they increase (13—17%) it. With an increase of the K dose (15, 30, 60 kg/ha) a decrease of the disease by 23.6—25% is observable. The timing of mineral fertilization has no effect on the development of the disease.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. ა. მჯავანაძე. მეთოდური მითითებანი ზორბლისა და ქერის ნაცრის... წინააღმდეგ ბრძოლის აგროტექნიკური და ქიმიური ღონისძიებების შესახებ. თბილისი, 1972.
2. C. J. Jasinghani, U. S. Pokharna, K. M. Metha. Indian J. Agron. (1970), 15, № 3, 1971, 217—219.

Т. С. МХЕИДЗЕ

НОВЫЕ ВИДЫ ПАУКОВ РОДА *HARPACTOCRATES*
(*DYSDERIDAE*) ИЗ ГРУЗИИ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Т. Н. Ониани 6.6.1972)

В работе Д. Е. Харитонова «Обзор пауков семейства *Dysderidae* фауны СССР» [1] изображены пальпы самцов 31 вида этого семейства из разных районов СССР. Указано, что можно определять многие виды пауков и по самкам, руководствуясь вооружением ног и другими признаками. Там же говорится, что устройство эндогин, вероятно, должно служить основанием для разграничения форм самок пауков семейства *Dysderidae*. В работе итальянского арахнолога П. Аликата [2] даны изображения эндогин нескольких итальянских видов. В СССР этот вопрос поставлен впервые.

Нашей задачей является изображение эндогин некоторых видов самок семейства *Dysderidae*.

В данной статье описаны два вида рода *Harpactocrates* Sim. Из рода *Harpactocrates* в Советском Союзе известен только один вид (*Harpactocrates fedotovi* Charit., 1956) из Грузии (Лагодехский заповедник).

В собранном нами в 1962—1963 гг. материале оказалось три вида из рода *Harpactocrates*, среди них два новых и один *H. fedotovi* Charit., повторно зарегистрированный в Лагодехском заповеднике.

1. *Harpactocrates georgicus* Mcheidze sp. n.

Самка. Длина головогруды 3,1 мм, ширина 2,1 мм, ширина головного отдела 1,8 мм, длина хелицер 1,6 мм. Расстояние между передними глазами меньше их диаметра, расстояние между средним и боковым глазом заднего ряда меньше диаметра среднего глаза. Головогрудь шестиугольного очертания с прямым задним краем, темно-коричневая, почти черная, блестящая, с шагренированной поверхностью, углубленных точек очень мало, разбросаны с передней части. Головогрудь выпуклая, на поверхности видны продольная бороздка и расходящиеся от нее короткие радиальные мускульные линии. Высота клипеуса не превышает диаметра переднего глаза.

Стерnum выпуклый, темно-коричневый. По краям едва заметны морщины, поверхность шагренированная, как и головогрудь, мелкозернистая, по краям около ног зернышки реже, но более крупные, углубленные точки не заметны.

Хелицеры цвета головогруды, покрыты крупными зернышками, несущими длинные волоски. Губа и платококсы темно-коричневые, пальцы и бедра ног коричневые. Остальные членики ног немного светлее.

Вооружение ног: бедра I с внутренней стороны спереди на вершине с 2 шипами, II с внутренней стороны с 1, III сверху в середине с 2, IV сверху в середине с 2.1.1; колени II сверху на вершине с 1 шипом; голень III и IV спереди с 1.1.1 сзади с 1.1, снизу с 1.1.2.

Эндогина (рис. 1). Самец неизвестен.



Рис. 1. Эндогина *Harpactocrates georgicus* Mcheidze sp. n.



Рис. 2. Эндогина *Harpactocrates charitonowi* Mcheidze sp. n.

Вид приближается к *Harpactocrates ignavus* (Sim.) [3], известному в горах Косики, количеством шипов на I и II бедрах и расположением глаз, но отличается вооружением III и IV бедер, размерами и окраской. Наш экземпляр темнее окрашен, почти с черной головогрудью.

Материал: одна самка (голотип), Коджори, Удзо (Грузия), 25.VII.1962 г., 1200 м н. у. м., под камнями.

2. *Harpactocrates charitonowi* Mcheidze sp. n.

Самка. Длина головогруды 5,9 мм, ширина 4 мм, ширина головного отдела 2,1 мм. Расстояние между передними глазами в 1,5 раза больше их диаметра, расстояние между боковым и средним глазом заднего ряда больше их диаметра. Головогрудь шестиугольного очертания, с прямым задним краем, оранжево-темно-коричневая, с матовой мелкошагренированной поверхностью и мелкими углубленными точками. На головогрудь видны короткая продольная бороздка и расходящиеся от нее радиальные мускульные линии. Клипеус высокий, высота его превышает диаметр переднего глаза. Стернум блестящий оранжево-желтый, в середине желтый. Короткие морщины хорошо заметны около ног. Углубленные точки в середине реже, а по краям более густые.

Хелицеры цвета головогруды, с крупными и густыми зернышками, которые покрыты длинными волосками. Губа и гнатокосы коричневые. Пальпы и I пара бедер коричневые, остальные членики ног светлее.

Вооружение ног: бедра I спереди в дистальной половине с 7 или 8 шипами, II с 6, III сверху с 2—3, сверху спереди с 2, IV сверху у осно-

вания с 5; колени III спереди на вершине с 2 шипами, сверху с 2, сзади с 1 (у основания), IV сзади на вершине с 1; голени III и IV спереди и сзади с 2.2.2 шипами, сверху с 1.1, снизу с 1.1.2 или с 1.2.2.



Рис. 3. Эндогина *Harpactocrates fedotovi* Charit. (Изображение эндогины *Harpactocrates fedotovi* Charit. нами дается впервые)

Брюшко серовато-желтое, покрыто короткими густыми волосками красного цвета, по бокам и на нижней стороне хорошо выражены поперечные морщины.

Эндогина (рис. 2). Самец неизвестен.

Материал: одна самка (голотип), Кикети (Грузия), 2.VIII.1963 г., в лесу под камнями.

Название вида посвящается известному арахнологу проф. Дмитрию Евстратьевичу Харитонову. Типы новых видов находятся на кафедре зоологии беспозвоночных Тбилисского государственного университета.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 8.6.1972)

ზოოლოგია

თ. შანიძე

შპარ *HARPACTOCRATES (DYSDERIDAE)*-ს ობობიის ახალი
 სახეობები საქართველოდან

რეზიუმე

Harpactocrates ვეარიდან საბჭოთა კავშირში ცნობილია მხოლოდ 1 სახეობა (*Harpactocrates fedotovi* Charit., 1956, საქართველო, ლაგოდეხის ნაკრძალი). 1962—1963 წლებში საქართველოში ჩვენ მიერ შეგროვილი მასალების მი-

ხედვით ამ გვარიდან აღწერეთ 2 ახალი სახეობა—*Harpactocrates georgicus* Mcheidze sp. n., *Harpactocrates charitonowi* Mcheidze sp. n. ახალი სახეობების აღწერისას, ჩვენში პირველად ვიძლევეთ ენდოგინის აღნაგობას, რაც ძირითად სისტემატიკურ ნიშნად უნდა იქნეს მიღებული *Dysderidae*-სა და მათ შორის *Harpactocrates* გვარის მდებარების რკვევისას. თითოეული სახეობისათვის მოცემულია პირველადი აღწერა, რომელიც ილუსტრირებულია ენდოგინის სურათებით.

ZOOLOGY

T. S. MKHEIDZE

 NEW SPECIES OF SPIDERS OF THE GENUS *HARPACTOCRATES*
 (*DYSDERIDAE*) IN GEORGIA

Summary

Of the genus *Harpactocrates* only one species of spider is known in the Soviet Union (*viz.* *Harpactocrates fedotovi* Charit., 1956, the Lagodekhi Reservation in Georgia). According to the materials collected by the author in Georgia in 1962 and 1963 he has described 2 new species: *Harpactocrates georgicus* Mcheidze sp. n. and *Harpactocrates charitonowi* Mcheidze sp. n. In describing the new species the structure of endogin is presented for the first time in this country, for endogin should be considered the basic systematic trait of the family *Dysderidae*, in particular, in describing the females of the genus *Harpactocrates*. The primary description illustrated by endogin pictures is given for each species.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Д. Е. Харитонов. Уч. зап. Перм. гос. ун-та, т. X, вып. I, 1956.
2. P. Alicata. Le species italiana di *Harpactocrates* Sim. e di *Parachtes* n. den. (Araneae, *Dysderidae*). Ann. Mus. zool. univ. Napoli, 1964.
3. E. Simon. Les Arachnides de France, 6, p. I. Paris, 1914.



ЦИТОЛОГИЯ

Р. М. МИКЕЛАДЗЕ, Р. Н. МАНДЖГАЛАДЗЕ, Г. Е. КУЧУХИДЗЕ
 Л. А. КАХИДЗЕ

О КОЛЬПОЦИТОЛОГИЧЕСКОМ ИССЛЕДОВАНИИ
 ГОРМОНАЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ ЯИЧНИКОВОЙ ФУНКЦИИ
 У РАБОТНИЦ ЗАВОДОВ ХИМКОМБИНАТА И ХИМВОЛОКНА
 г. РУСТАВИ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Н. А. Джавахишвили 15.8.1972)

В последнее время особое внимание уделяется цитологическим анализам клеточного состава слизистого влагалища как биологического теста определения гормонального состояния половых желез. Фундаментальными исследованиями Г. Н. Папаниколу и его сотр. установлено, что функциональная цикличность яичников сопровождается цикличностью не только эндометрия матки, но и влагалищного эпителия. Эта цикличность выражается в количественных и качественных изменениях клеточного состава этого эпителия. Поэтому влагалищный цикл считается биологическим тестом определения функциональной деятельности яичников.

Цель данной работы заключается в выявлении гормональных нарушений яичников у женщин, работающих под постоянным влиянием определенных химических факторов в цехах заводов химкомбината и химволокна г. Рустави. Применялся цитологический тест слизистого влагалища и «феномен кристаллизации» шеечной слизи.

Таблица 1

Цехи	Кол-во исследованных женщин	По стажу работы		Ведущие химические факторы производственной среды
		до 5 лет	свыше 5 лет	
Завод химкомбината				
Циклогексанаона	36	26	10	Циклогексаноил Циклогексанон
Капролактама	34	23	8	Капролактам Фенол
Завод химволокна				
Химический	72	60	12	Капролактам
Прядильный	38	28	10	Динил
			7	Капролактам
Крутильный	24	17	58	Аммиак
АТЗ химкомбината	258	200		
Всего	462	357	105	

В исследуемых цехах ведущим профессионально-гигиеническим фактором производственной среды является химический фактор. Рас-

пределение веществ, загрязняющих воздушную среду цехов, и количество исследуемых женщин по стажу работы представлены в табл. 1.



Рис. 1. Мазок с повышенной активностью (200 х)

Материал (влагалищные мазки) брался в динамике в течение двух менструальных циклов (по четыре мазка в каждом цикле). Препараты красились в основном монохромным методом с применением метиленового синего; в отдельных случаях для подтверждения высоких показателей эстрогенной активности применялась полихромная окраска методом Шорра [2]. Определение степени кристаллизации производилось трехбалльной визуальной системой, предложенной Бергманом (1950 г.). Сравнительным материалом (контроля) послужили общепринятые кольпоцитогаммы, характерные для нормально менструирующих женщин. Влагалищная формула выражалась в виде индекса созревания, показывающего соотношение парабазальных, промежуточных и поверхностных клеток, с кариопикнозом. Всего проанализировано свыше 3700 мазков у 462 женщины, находящихся в чадородном возрасте (19—31 год).

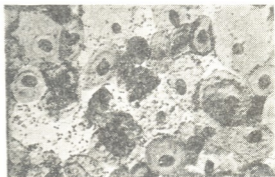


Рис. 2. Андрогенный тип мазка (400 х)

Полученные результаты подытожены в сводной табл. 2, из которой видно, что среди гормональных нарушений яичниковой функции у исследуемых женщин доминирующее положение занимает гиперэстрогения, особенно у женщин со стажем работы до 5 лет. Выше этого срока подобные нарушения встречаются редко. По-видимому, такое состояние яичниковых функций в первые годы работы является определенной реакцией организма на химические факторы производственной среды. С те-

чением времени организм как бы адаптируется и эти отклонения яичниковой функции постепенно нормализуются.

Таблица 2

Цехи	Количество исследованных женщин	Типы гормональных нарушений	Кол-во нарушений по стажу работы, %		Общие кол-во отдельных нарушений, %		Ведущий химический фактор производственной среды
			до 5 лет	свыше 5 лет	Общее кол-во отдельных нарушений, %	Общее кол-во всех видов нарушений, %	
Завод химкомбината							
Циклогексанона	36	Гиперэстрогения	30	10	25	31	Циклогексанон
Капролактама	34	Гипоэстрогения	4	10	6	46,5	Капролактамы Фенол
		Гиперэстрогения	35	12	32,5		
Завод химволокна	72	Гиперэстрогения	36	16	33	45,5	Капролактамы
		Андрогения	9	25	12,5		
Прядильный	38	Гиперэстрогения	42,5	37	41,5	63,5	Динил Капролактамы
		Андрогения	18	37	22		
Крутильный	24	Гиперэстрогения	17,5	—	17,5	28,5	—
		Гипоэстрогения	5	20	11		
АТЗ химкомбината	258	Гипоэстрогения	18	17,5	18,5	33	Аммиак
		Андрогения	20	23	20,5		

Повышение эстрогенной активности в ранней фолликулярной фазе отмечается особенно у работниц прядильного цеха. В норме для этой фазы индекс созревания выражается в следующих показателях: 0/70—85/15—30, т. е. колеблется от 15 до 30%, в то время как у ряда работниц (41%) прядильного цеха он составляет 0/55—75/25—50. На рис. 1 изображена картина повышенной эстрогенной активности сравнительно с высоким показателем индекса карпиопикноза. Соответственно повышены и показатели феномена кристаллизации, в частности, отмечаются вполне сформулированные «листья папоротника».

Кроме гиперэстрогении, в исследуемом материале зарегистрированы гормональные нарушения типа гипоэстрогении (7%) и андрогении. Типичная картина повышения андрогенной активности дана на рис. 2. Этот тип нарушения более характерен для работниц прядильного цеха и АТЗ химкомбината, у которых андрогения отмечается почти в одинаковой степени независимо от стажа работы.

Таким образом, из исследованных 462 работниц указанных заводов значительная часть страдает явными нарушениями гормональной функции яичников. Сравнительно высокие показатели гормональных нарушений отмечаются в прядильном и затем в капролактамовом и химическом цехах, т. е. там, где применяются циклогексанон, капролактамы и динил.

Вопрос о выяснении конкретных причинно-следственных механизмов воздействия химических факторов производственной среды на функции половых желез организма несомненно требует более обширных патофизиологических и биохимических подходов и анализов. В нашей же работе мы лишь констатировали факты наличия определенных связей гор-

мональных нарушений яичников с химическими факторами производственной среды и тем самым подготовили почву для всестороннего изучения данного вопроса.

Институт гигиены труда
и профзаболеваний
им. Н. И. Махвиладзе
МЗ ГССР

(Поступило 8.9.1972)

ციტოლოგია

რ. მიქელაძე, რ. მანჯგალაძე, გ. კუჩუხიძე, ლ. კახიძე

ქ. რუსთავის ქიმიკომბინატისა და ქიმიური ბოჭკოს ქარხნებში მომუშავე ქალების მორფოლოგიურ და ფუნქციურ ცვლილებების კოლპოციტოლოგიური მეთოდით გამოკვლევის შედეგები

რეზიუმე

დადგენილია პროფესიონალურ-ჰიგიენური ფაქტორების გავლენა ქ. რუსთავის ქიმიკომბინატისა და ქიმიური ბოჭკოს ქარხნებში მომუშავე ქალების საკვერცხის ფუნქციაზე. პორმონალური კოლპოციტოლოგიის მეთოდით გამოკვლეულთა საგრძობ ნაწილს აღმოაჩნდა საკვერცხის პორმონალური ფუნქციის მკვეთრი მოშლა. მეტწილად ადგილი ჰქონდა ჰიპერესტროგენულ და ანდროგენულ დარღვევებს. დადგენილია ამ დარღვევათა რაოდენობრივი სურათი ცალკეულ სააქროთა მიხედვით და მათი კავშირი სამუშაო გარემოში მოქმედ ქიმიურ ფაქტორებთან.

CYTOLOGY

R. M. MIKELADZE, R. N. MANJGALADZE, G. E. KUCHUKHIDZE,
L. A. KAKHIDZE

COLPOCYTODIAGNOSIS OF OVARIAN HORMONAL
MALFUNCTION AMONG WOMEN-WORKERS AT THE
GROUP OF CHEMICAL ENTERPRISES AND THE
SYNTHETIC FIBRE PLANT IN RUSTAVI

Summary

At various shops of the above-mentioned plants 462 women-workers have been examined by the method of hormonal colpocytology. In the industrial environment, under the constant influence of certain chemical factors, main part of women-workers have been found to be suffering from evident ovarian hormonal malfunctions, in particular: hyperestrogynism, androgynism and hypoestrogynism. The relation of the hormonal malfunctions to the length of work for individual shops has been determined, with due account of the main chemical factors of the industrial environment.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. G. N. Papanicolaou. Am. J. Anat., 3, 52, 1933, 519.
2. E. Shorr. Science, 94, 1941, 545.



ЦИТОЛОГИЯ

Ц. Я. ЖГЕНТИ

БЕЛОКСИНТЕЗИРУЮЩАЯ АКТИВНОСТЬ РНК В СУБКЛЕТОЧНЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ РАЗЛИЧНЫХ ОРГАНОВ КРЫС

(Представлено академиком К. Д. Эристави 5.10.1972)

Согласно основному постулату биологии, специфическую структуру белка определяют ДНК и комплементарные им определенным цистонам и РНК, непосредственно осуществляющие в рибосоме белковый синтез в сложном комплексе с тРНК и с синтезирующими факторами разной природы. Ассоциированные РНК проявляют резистентность к действию экзогенных нуклеаз [1]. Следовательно, измерение неэкстрагируемых рибонуклеазой РНК определяет количество РНК, осуществляющих белковый синтез.

В ходе исследования определялись общие и неэкстрагируемые рибонуклеазой относительные количества РНК в цитоплазме, ядрах, ядрышках дифференцированных клеток сердца, мышцы, печени, почек, селезенки, легкого крыс линии Вистар. Фиксация материала проводилась по Карнуа, с заливкой в парафин. РНК в серийных срезах (5 м) после ацетилирования и ферментативной обработки (за исключением контрольных срезов) панкреатической кристаллической рибонуклеазой и дезоксирибонуклеазой (отдельных срезов) в концентрации 1 мг/мл физиологического раствора в течение 3 часов выявлялись красителями азуром II и галлоцианином с хромовыми квасцами [2]. Для определения достоверности фотометрических данных проверялась выполнимость законов Ламберта—Бера.

Измерения проводились на МУФ-5 при увеличении $\times 500$ методом двухволновой фотометрии. Фотометрировалась по 100 ядер, ядрышек участков цитоплазмы в контрольных и обработанных нуклеазами препаратах в волне максимального (6170 Å для комплекса РНК—АИ; 6280 Å для комплекса РНК—ГХК) и половинного поглощения света (5300 Å для комплексов РНК—АИ и РНК—ГХК в цитоплазме и 5070 Å для комплекса РНК—ГХК в ядрах).

Результирующие средние величины относительного содержания РНК определялись по формуле Шерудило [3, 4]: $m = S \left(2 D_1 - \frac{D_2}{2} \right)$, где m —количество вещества; S —площадь зонда, равная $12,56 \mu^2$ при измерении ядер и цитоплазмы и $3,14 \mu^2$ при измерении ядрышек; D_1 —оптическая плотность в полосе максимального поглощения; $D_2 = \frac{1}{2} D_1$ — оптическая плотность в полосе половинного поглощения. Для определения доли РНК в неэкстрагируемом рибонуклеазой количестве ядерных НК предварительно вычислялось содержание ДНК в этих ядрах. Данные фотометрии представлены в таблице.

Вид клеток		Мышечные клетки сердца		Мышечные клетки скелетной мышцы		Печеночные клетки		Эпителиальные клетки капсулы почки		Лимфатические клетки мезенхимных телок селезенки		Эпителиальные клетки легочных альвеол	
		Цитоплазма	Ядро	Цитоплазма	Ядро	Цитоплазма	Ядро	Цитоплазма	Ядро	Цитоплазма	Ядро	Цитоплазма	Ядро

Выявление Азуром В

Общее количество РНК в усл. ед. и %	I	3,32	8,22	4,60	7,4	11,1	13,8	5,5	9,9	8,2	13,1	2,4	5,7
	II	13,8	15,0	13,5	15,8	11,7	17,1	10,9	12,1	7,0	12,5	6,9	10,8
	III	13,7	15,7	10,8	12,2	14,3	17,8	7,7	12,6	7,2	11,5	2,4	9,5
Неконтрастируемое количество	I	1,5—45%	1,8—24%	2,0—50%	1,1—17%	4,9—44%	1,5—12%	1,4—25%	1,8—19%	3,8—46%	1,5—12%	0,9—40%	1,0—18%
	II	4,5—33%	2,3—15%	4,0—30%	2,3—14%	4,6—40%	2,9—17%	2,5—23%	3,6—30%	2,7—31%	2,8—22%	1,6—23%	1,3—15%
	III	5,9—43%	5,2—39%	5,4—50%	3,1—25%	7,7—47%	3,5—2%	1,7—22%	2,1—20%	2,6—35%	1,5—13%	1,0—42%	1,2—13%

Выявление галлоцианином с хромовыми красками

Общее количество	IV	1,07	4,39	0,95	2,45	1,63	6,28	2,0	4,82	3,39	6,5	1,3	4,0
	V	2,15	4,94	2,0	3,13	2,81	7,10	2,4	5,16	3,10	7,0	2,0	4,7
Неконтрастируемое количество	IV	0,3—30%	0,5—12%	0,5—55%	0,5—20%	0,9—54%	1,1—19%	0,8—40%	1,1—23%	1,3—36%	1,4—21%	0,5—35%	1,2—28%
	V	0,8—40%	0,9—18%	1,0—48%	0,7—22%	1,4—50%	1,4—20%	0,8—37%	1,0—20%	1,2—40%	1,2—16%	0,7—37%	0,9—21%

Содержание РНК в ядрышках в контроле и после экстракции рибонуклеазой в усл. ед. и %

Метод окрашивания		общее	неконтрастируемое	общее	неконтрастируемое	общее	неконтрастируемое	общее	неконтрастируемое	общее	неконтрастируемое	общее	неконтрастируемое
А—II	I	2,35	1,9—87%	2,3	2,0—86%	4,0	2,6—76%	2,4	2,2—91%	3,4	2,6—77%	3,2	1,7—53%
	II	4,25	3,1—72%	4,0	3,2—80%	4,5	3,4—77%	3,27	2,7—83%	3,2	2,2—69%	3,0	2,1—66%
	III	4,22	2,9—69%	3,35	2,5—74%	4,95	3,4—69%	3,22	2,4—74%	3,25	1,9—59%	2,62	1,4—50%
ГХК	IV	1,77	1,1—60%	1,6	1,1—68%	1,88	1,5—82%	1,62	0,9—57%	1,62	1,3—76%	1,57	1,1—71%
	V	1,55	0,9—59%	1,3	0,8—61%	2,1	1,2—60%	2,8	1,8—67%	1,7	1,2—69%	1,4	0,9—66%



Белоксинтезирующая активность РНК, определяемая по уровню неэкстрагируемых рибонуклеазой РНК, соотносительному с контрольным уровнем РНК, и выраженная в процентах от него в среднем составляет в цитоплазме мышечных клеток сердца от 30 до 45%, в ядрах — от 12 до 30%; в цитоплазме мышечных клеток икроножной мышцы — от 29 до 50%; в ядрах — от 14 до 25%; в цитоплазме печеночных клеток — от 40 до 54%, в ядрах — от 12 до 20%; в цитоплазме почечных клеток от 22 до 40%, в ядрах — от 19 до 30%; в цитоплазме клеток селезенки — от 36 до 46%, в ядрах — от 12 до 22%; в цитоплазме клеток легочных альвеол — от 23 до 42%, в ядрах — от 13 до 28%. Можно заключить, что белоксинтезирующая активность ядерных РНК всегда меньше цитоплазматических. Цитоплазма печеночных клеток характеризуется постоянно интенсивным белковым синтезом при относительно заниженной интенсивности ядерного синтеза. Вариабильна, но высока активность белкового синтеза в цитоплазме и ядрах мышечных клеток, вариабильна и относительно низка активность белкового синтеза в цитоплазме почек и легких при сравнительно повышенной активности ядерного синтеза. Ядрышки обладают самой высокой белоксинтезирующей активностью своих РНК, которая в ядрышках цитологически разнотипных ядер варьирует от 57 до 90% и при этом всегда превосходит белоксинтезирующую активность РНК цитоплазмы и ядер тех же клеток, не коррелирует с ней и с общим количеством РНК в этих клетках. Определяемые величины являются самостоятельными переменными, требующими независимого определения. Отклонения от установленных и обычных для условий физиологической нормы показателей содержания РНК, осуществляющих синтез, могут считаться цитохимическим признаком патологии в цитодиагностике.

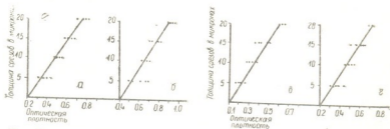


Рис. Проверка выполнимости закона Ламберта: а, б—фотометрия участков цитоплазмы и ядер изучаемых объектов в срезах разной толщины (окраска красителем А II); в, г—то же (окраска ГХК)

Закономерности количественных соотношений, полученные при фотометрии выявленных разными методами РНК субклеточных образований, идентичны. Комплекс РНК—АII характеризуется более интенсивными базофилией и фотоадсорбцией, чем комплекс РНК—ГХК. Цитохимическая ценность красителей равная. При обоих методах выявления РНК обнаружена линейная зависимость оптических плотностей от толщины слоя и концентрации вещества. Спектральные записи объектов с разной оптической плотностью совместились в полосе специфического поглощения, что указывает на постоянство характера химического взаимодействия и на количественность реакции.

В доступной литературе определений белоксинтезирующей активности РНК не обнаружено. Процент резистентных к действию рибонуклеаз РНК в цитоплазме разнотипных клеток простейших, определенный В. Я. Бродским—в среднем порядке 25%—расценивается им как недо-



статок экстрагирующей способности фермента [5]. Вскрытые новые стороны взаимоотношений рибонуклеаз (обычно реагентов при структурных изучениях РНК или гистохимических индикаторов этих веществ) и РНК дают возможность определения также уровня этих кислот, занятых сборкой белковых молекул, что позволяет ввести понятия новых цитохимических параметров белоксинтезирующей активности РНК.

Институт экспериментальной и
клинической хирургии
МЗ СССР

(Поступило 12.10.1972)

ციტოლოგია

ვ. შაბაძე

რიბონუკლეინის მუშავის ცილის მასინთეზირებალი აქტივობა
სხვადასხვა ორგანოების უჯრედებში წარმონაქმნებში

რეზიუმე

ფოტომეტრიული გაზომვის შედეგად დადგენილია რნმ-ის საერთო შემცველობა თეთრი ვირთაგვების გულის, კუნთის, ღვიძლის, თირკმლის, ელენთის, ფილტვის დიფერენცირებული უჯრედების ბირთვებში, ბირთვაკვებში, ციტოპლაზმაში ფიზიოლოგიური ნორმის დროს და რნმ-ის იმ ნაწილის რაოდენობა, რომელიც აწარმოებს ცილის სინთეზს, ე. ი. გაზომილია რნმ-ის ცილის მასინთეზირებელი აქტივობა, რაც შეიძლება გამოყენებულ იქნეს როგორც ახალი ციტოქიმიური ფიზიოლოგიური ფუნქციონალური პარამეტრი ციტოლოგიური მიზნებისათვის.

CYTOLOGY

Ts. Ya. ZHGENTI

THE PROTEIN-SYNTHESIZING ACTIVITY OF RNA OF SUBCELLULAR FORMATIONS OF VARIOUS ORGANS OF RATS

Summary

Ratios between general relative amounts of RNA contained in subcellular formations (cytoplasm, nucleus and nucleolus) of various organs of rats under conditions of physiological norm and the shares of RNA performing their protein synthesis, the latter being related to the amount of RNA non-extracted by ribonuclease, have been determined by the method of double-wave cytospectrophotometry. The concepts of new cytochemical parameters of protein-synthesizing activity of RNA which may serve for diagnostic purposes are introduced.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. С. Спириц, Л. П. Гаврилова. Рибосома, М., 1971, 160.
2. Сб. «Введение в количественную цитохимию». М., 1969, 260, 279.
3. Л. Н. Либерман. Цитология, 11, 2, 1969, 260—263.
4. А. И. Шерудило. Биофизика, 13, 4, 1968, 741—744.
5. В. Я. Бродский. ДАН СССР, 123, 3, 1958, 546—549.



М. А. БРЕГАДЗЕ, Т. П. ЛАГИДЗЕ

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СЕМЕННИКОВ МОРСКИХ СВИНОК ПРИ ТОТАЛЬНОМ И ЛОКАЛЬНОМ ОБЛУЧЕНИЯХ

(Представлено членом-корреспондентом Академии С. П. Нарикашвили 1.6.1972)

Многочисленными исследованиями установлены высокая чувствительность семенников к действию ионизирующей радиации [1—4] и последовательность развития структурно-функциональных нарушений в них [5—10]. Все исследования проводились в основном на различных животных при их тотальном и фракционированном облучениях, а также при локальном облучении гонад. Мы же исследовали морфологические изменения, происходящие в семенниках морских свинок под действием ионизирующей радиации при их однократном тотальном и локальном (голова с защитой всего тела и всего тела с защитой головы) облучениях.

Облучение половозрелых морских свинок (весом 600—650 г) производили рентгеновскими лучами при напряжении 200 кв, силе тока 15 мА, фильтре 0,5 мм Cu, расстоянии 10 и 20 см, дозе 728 и 1050 р. Через 1 и 24 часа, а также через 3, 5, 7, 9, 10, 15 суток после облучения извлекали семенники, фиксировали в жидкости Карнуа и заливали парафином. Срезы окрашивали гематоксилином и эозином. Состояние семенников оценивали по общей гистологической структуре. Степень нарушения сперматогенеза измеряли числом опустошенных канальцев и количеством нормальных и дегенерирующих клеток в функционирующих канальцах.

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что половые железы претерпевают изменения как при тотальном, так и при локальном (отдельно головы и отдельно тела) облучениях. Степень нарушения сперматогенеза находится в прямой зависимости от дозы радиации: число опустошенных канальцев и снижение количества клеток в канальцах, вплоть до полного отсутствия сперматогенеза во всей массе семенных канальцев, увеличивается с увеличением дозы радиации. Но при тотальном облучении изменения в семенниках выявляются гораздо раньше, чем при локальном.

Гистологический анализ семенников морских свинок показал, что при тотальном облучении (728 р) морфологические изменения клеток (сперматогонии) замечаются через 24 часа после облучения, а пораженные клетки (сперматогонии и сперматоциты) — на 5-й день: часть семенных канальцев резко сужена и в них, наряду с нормальными клетками, встречается большое количество сильно пораженных клеток сперматогонии и сперматоцитов с вакуолями и некротическими, пикнотизирующими ядрами. На 7-й день большинство клеток сперматогонии погибает, а число сперматоцитов с вакуолями увеличивается (рис. 1,б). На 10-й день изменения замечаются даже в сперматидях. На 15-й день животные погибают.

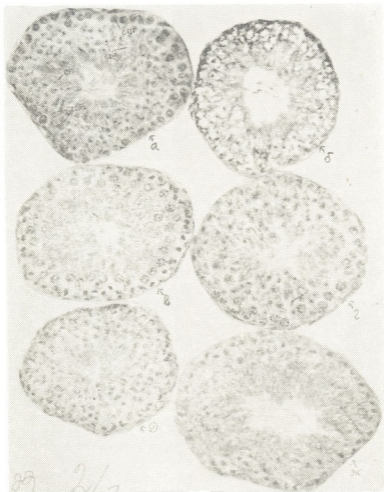


Рис. 1. Семенники морских свинок: необлученных (а) (Сп—зрелые сперми; Спд—сперматиды; Спц—сперматоциты; Спг—сперматогонии) и облученных (дозой 728 р) на 7-й день после тотального облучения (б), локального облучения головы (в), локального облучения тела (г); на 10-й день после локального облучения головы (д) и локального облучения тела (ж). Об. 40, Ок. 10

При локальном облучении, т. е. при облучении отдельно головы с защитой всего тела и отдельно всего тела с защитой головы, морфологические изменения замечаются лишь на 3-й день, а максимальное поражение клеток — на 10-й день.

Изучение препаратов показало, что при локальном облучении головы животного морфологические изменения в семенных канальцах обнаруживаются раньше, чем при локальном облучении всего тела (с защитой головы). Например, на 7-й день после локального облучения головы диаметр семенных канальцев уменьшен; во всех канальцах семенников отсутствуют делящиеся сперматогонии; уменьшено число нормальных клеток и встречаются сперматогонии и сперматоциты с вакуолями, пикнотическими и дегенерирующими ядрами (рис. 1в). После же локального

облучения всего тела наблюдается внешне нормальный сперматогенез с менее измененными клетками. Лишь в некоторых канальцах число клеток сперматогонии уменьшается и отмечаются пикноз и разрушение ядра (рис. 1, г). Таким образом, на 7-й день при облучении головы (с защитой тела) получалось более отчетливое повреждение в семенниках животных, чем при облучении всего тела (без головы). Но на 10-й день при облучении тела (с защитой головы) морфологические изменения семенников (опустошение канальцев, вакуолизация, пикноз и деформирование как клеток, так и их ядер) были более глубокими, чем при локальном облучении головы животного (рис. 1, д и 1, ж).

Исходя из результатов наших экспериментов и литературных данных [11—13] можно предположить, что более ранние морфологические изменения семенников при локальном облучении головы происходят вследствие изменений в головном мозгу, влекущих за собой нарушения функции гипофиза. Более поздние, но глубокие изменения в семенниках при облучении всего тела (с защитой головы), видимо, обуславливаются прежде всего прямым действием облучения на гонады; к этому, вероятно, добавляется вторичное действие на них, исходящее из головного мозга, который, получая от различных органов патологические импульсы, возникающие при облучении тела, в свою очередь, усугубляет прямое действие облучения.

Академия наук Грузинской ССР
Институт физиологии

(Поступило 1.6.1972)

ჰისტოლოგია

მ. ბრეგაძე, თ. ლაგიძე

ზღვის გომების სათესლეების მორფოლოგიური ცვლილებები
ტოტალური და ლოკალური დასხივებისას

რეზიუმე

ზღვის გომებზე რენტგენის სხივების როგორც ტოტალური, ისე ლოკალური (ცალკე სხეულზე და ცალკე თავზე) მოქმედებისას აღინიშნება სათესლეების მორფოლოგიური ცვლილებები. სათესლეების დაზიანება ტოტალური დასხივებისას გაცილებით ადრე შეიმჩნევა, ვიდრე ლოკალური დასხივებისას. თავის ლოკალური დასხივებისას ეს ცვლილებები უფრო ადრე მკლავდება, ვიდრე მარტო სხეულის დასხივებისას.

HISTOLOGY

M. A. BREGADZE, T. P. LAGIDZE

MORPHOLOGICAL ALTERATIONS IN THE TESTICLES
OF GUINEA PIGS DURING TOTAL LOCAL X-RADIATION

Summary

Total as well as local (head and body separately) exposure of the animals to X-radiation results in morphological alterations in the testicles. Damage of the testicles manifests itself earlier during total rather than local exposure. The alterations are, however, evidenced earlier during local exposure of the head than that of the body.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. L. C. Fogg, R. F. Cowing. *Exper. Cell. Res.*, 3, 1, 1952, 19.
2. S. L. Shaver. *Am. J. Physiol.*, 92, 3, 1953, 439.
3. T. C. Carter, M. T. Lyon, J. S. Phillips. *Brit. J. Radiol.*, 27, 1954.
4. R. L. Lowson. *Radiation Res.*, 31, 1967, 273.
5. E. F. Oakbery. *Radiation Res.*, 2, 1955, 369.
6. Wang and Wu. *Science Res.*, 4, 1, 1960.
7. E. F. Oakbery, R. L. Di Minno. *Intern. J. Radiat. Biology*, 2, 2, 1960, 196.
8. Раф Робертс. Сб. «Механизмы радиобиологического эффекта». М., 1962.
9. Э. Д. Бакулина, Н. О. Орлова. *Радиобиология*, 3, 4, 1963, 570.
10. Б. А. Федоров, Э. К. Джикидзе. *Радиобиология*, 11, 4, 1971.
11. H. Wichmann, R. Ludwig. *Strahlentherapie*, 82, 2, 1952, 243.
12. К. В. Смирнов, В. В. Шихадыров. Сб. «Основы радиационной биологии», М., 1964.
13. А. Г. Свердлов. Опосредованное действие ионизирующего излучения. М., 1968.



ГИСТОЛОГИЯ

А. Д. СИМОНИДЗЕ

**ГИСТОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛАЦЕНТЫ ПРИ
 НОРМАЛЬНОЙ БЕРЕМЕННОСТИ И НЕФРОПАТИИ
 БЕРЕМЕННЫХ**

(Представлено членом-корреспондентом Академии В. М. Окуджава 29.6.1972)

Гистохимическое исследование плаценты при нефропатии беременных имеет важное значение для понимания сущности обменных и транспортных процессов между организмом матери и плода. Подобные исследования проводились рядом авторов. Однако в полной мере этот вопрос нельзя считать решенным.

Целью настоящей работы явилось изучение содержания и распределения нуклеиновых кислот, гликогена и мукополисахаридов в плаценте женщин с поздним токсикозом в сопоставлении с содержанием и распределением указанных биохимических компонентов в плаценте женщин, у которых беременность и роды протекали нормально.

В наших исследованиях были применены следующие методы: а) для определения гликогена и мукополисахаридов — Шик-реакция и окраска альциановым синим с предварительной обработкой части контрольных срезов амилазой и тестикулярной гиалуронидазой; б) для определения нуклеиновых кислот — окраска метиленовым зеленым — пиронином с контрольной обработкой части срезов рибонуклеазой по Браше, а для определения кислых мукополисахаридов (КМС) — способ Хейла.

В результате проведенных гистохимических исследований был установлен ряд особенностей в содержании и распределении гликогена, мукополисахаридов и нуклеиновых кислот в плаценте женщин, страдавших поздними токсикозами.

У большей части беременных, страдавших нефропатией, выявилось повышенное содержание в плаценте КМС (окраска по способу Хейла). КМС обнаруживались в стенке крупных сосудов, базальной мембране, строме различных створчатых ворсин, а также во многих концевых ворсинах, в отличие от плаценты при нормальном течении беременности (рис. 1).

Наш материал подтвердил наблюдения Л. Г. Вишневской и И. П. Иванова [1, 2] о диффузном распределении КМС в строме, коллагенизированных ворсинах и скоплении их под синцитием и вокруг сосудов.

При особо тяжелом позднем токсикозе беременных происходило избирательное накопление КМС в деструктивно измененных стенках сосудов, что наблюдали и другие авторы [3].

А. М. Дудина [4] при позднем токсикозе беременных обнаружила не увеличение, а, наоборот, уменьшение содержания КМС, а при окраске альциановым синим менее интенсивное окрашивание срезов, по сравнению с нормой.

Увеличение содержания КМС из-за их большой вязкости ведет к понижению проницаемости стенок капилляров и ухудшает условия обмена между кровью и тканью, в данном случае между матерью и плодом.

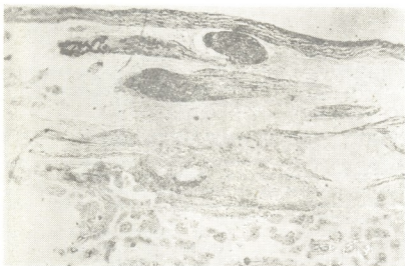


Рис. 1

При неосложненной беременности в плаценте количество КМС к концу беременности обычно снижалось. КМС выявлялись в стенках крупных сосудов и строме створчатых ворсин. Подобные факты констатированы и другими авторами [5].

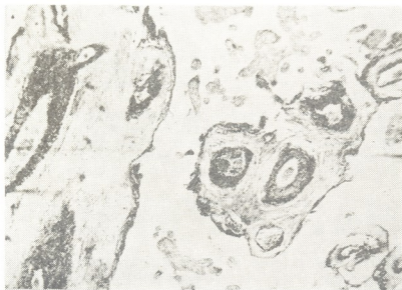


Рис. 2

При позднем токсикозе беременных в плаценте отмечалось увеличение количества ШИК-положительных веществ, устойчивых к воздействию амилазы и не окрашивающихся аляциановым синим. Эти веще-

ства обычно выявлялись в фибриноиде, в слое Нитабух, на периферии перегородок, у хоральной пластинки и вокруг ворсин, окруженных фибрином, что указывает на снижение функциональной активности перечисленных структур.

В зрелой плаценте РНК, участвующая в синтезе белка и делении клеток, содержится в небольшом количестве в протоплазме синцития, клетках перегородок и базальной мембране. При позднем токсикозе беременных количество РНК значительно снижается (рис. 2, 3). Это явление было установлено наблюдениями Л. И. Чернышевой [6]. В особенно малом количестве РНК содержалась в ворсинках с истощенным синцитием и синцитиальных узелках, что указывает на снижение функциональной активности синцития и стромы, особенно в концевых ворсинках, с хорошо сохранившимся синцитием и синцитиальных «почках», а также клетках базальной мембраны и перегородок.

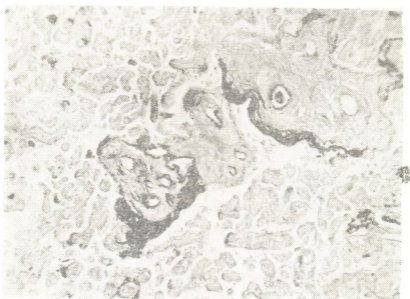


Рис. 3

Таким образом, гистохимическими исследованиями обнаружен ряд особенностей в содержании мукополисахаридов и нуклеиновых кислот в плаценте беременных женщин с нефропатией. Эти особенности обуславливают, в свою очередь, многообразие повреждающих внутриутробных влияний на плод, его развитие, рождение и постнатальное развитие.

Тбилисский государственный институт
усовершенствования врачей
МЗ СССР

(Поступило 30.6.1972)

ა. სიმონიძე

პლაცენტის ჰისტოქიმიური გამოკვლევა ნორმალური ორსულობისა და ორსულთა ნეფროპათიის დროს

რეზიუმე

პლაცენტის ჰისტოქიმიურმა გამოკვლევამ გვიჩვენა, რომ ორსულთა ნეფროპათიის დროს პლაცენტის მსხვილ სისხლძარღვთა კედლებზე, ბაზალურ მემბრანასა და სტრომაში არსებული ქორიონის ბუსუსებში აღინიშნება რიბონუკლეინის მკაფიო შემცირება. პლაცენტის ქორიონისა და სინტიციალურ კვანძებში ვლინდება მკაფიო მუკოპოლისაქარიდების დიდი რაოდენობა.

პლაცენტის ქსოვილებში განვითარებული ასეთი პათოლოგიური ცვლილებები იწვევს დედასა და ნაყოფს შორის გაცვლითი და სატრანსპორტო პროცესების დარღვევას, რაც მოქმედებს ნაყოფის ზრდა-განვითარებაზე და ახალშობილი იბადება ჰიპერტროფიულ მდგომარეობაში.

HISTOLOGY

A. D. SIMONIDZE

A HISTOCHEMICAL STUDY OF THE PLACENTA DURING NORMAL PREGNANCY AND NEPHROPATHY OF PREGNANT WOMEN

Summary

A histochemical study of the placenta has shown that during nephropathy an increase of nucleic acid is observable on the large vessel walls of the placenta, basal membrane and chorionic villi of the stroma. Acid mucopolysaccharides in quantity are observable in the chorion placenta and syncytial nodules. Such pathological state in the tissues of placenta causes a disturbance of metabolic and transport processes both in the woman's organism and in the foetus, this affecting the development of the foetus so that the neonate is born in hypertrophic state.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Л. Г. Вишневская. Акушерство и гинекология, 8, 1966, 30—35.
2. И. П. Иванов. Вопросы патогенеза терании и антенатальной охраны плода. Автореферат, М., 1969.
3. К. С. Бульбаков, Л. А. Барков. Тезисы докладов Межресп. конгресса патол. анат. по перинатал. патол. и тер. Минск, 1968, 112—114.
4. А. М. Дудина. Акушерство и гинекология, 8, 1967, 36—38.
5. С. С. Касабян, О. М. Смирнова. Акушерство и гинекология, 3, 1967, 43—45.
6. Л. И. Чернышева. Сб. «Охрана материнства и плода», Чита, 1960, 80—81.



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ

М. В. МШВИДОБАДЗЕ

О ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МОРФОЛОГИИ МИТОХОНДРИЙ КЛЕТОК РЕГЕНЕРИРУЮЩЕГО СУХОЖИЛИЯ ПРИ ТЕНДОПЛАСТИКЕ

(Представлено академиком И. К. Пиния 30.6.1972)

В настоящее время не вызывает сомнения то, что митохондрии активно участвуют во всех жизненных процессах, происходящих в живой клетке. Мы попытались выяснить функциональную морфологию митохондрий клеток регенерата при пластическом замещении дефектов сухожилий.

Эксперименты были поставлены на ахилловых сухожилиях 80 кроликов в четырех сериях: 40 экспериментов — ауто-, 60 — гомо-, 30 — гетеро- и 50 — аллопластика капроном. Животных забивали в различные сроки после операции (от 3 дней до 14 месяцев). Иссекали ахиллово сухожилие целиком. Для электронномикроскопических исследований маленькие кусочки материала фиксировали по Милонигу 2% раствором O_2, O_4 и после обезвоживания в спиртах заключали в аралдит. Ультратонкие срезы контрастировали ацетатом свинца и просматривали в электронном микроскопе УЭМБ-100 Б при ускоряющем напряжении 80—100 кв. Иммуноморфологически специфические белки выявляли методом флуоресцирующих антител. Люминесцентно-микроскопически изучали ДНК, РНК, КМПС и коллаген. Анализ мукополисахаридов осуществляли по схеме В. В. Виноградова и Б. Б. Фукса с учетом рекомендации Спизера. Применяли и гистологические методы окраски.

В первые дни после пластики в клеточном пролиферате в концах перерезанного сухожилия преобладают клетки, находящиеся на различных фазах митотического деления. Эндоплазматическая сеть их развита слабо. Митохондрии единичные, округлой или овальной формы, малых размеров, с плотно упакованными и более или менее правильно расположенными кристами, что придает им электронноплотный вид. Эти структурные особенности митохондрий свидетельствуют о пониженной реактивности их в процессе митотического деления клеток.

В пятидневной регенерационной бластеме образовавшиеся в концах сухожилия и вокруг трансплантата тенобласты характеризуются высокоорганизованной цитоплазмой. Резко увеличиваются число и размеры митохондрий. Они отличаются полиморфностью. Некоторые из них имеют причудливую форму, и создается впечатление, будто они образовались слиянием нескольких митохондрий. Некоторые митохондрии сильно растянуты и достигают больших величин. Интерьер их представлен короткими кристами и гомогенной субстанцией средней электронной плотности.

Ультраструктура тенобластов говорит о напряженной синтетической деятельности цитоплазматических органелл, в том числе митохондрий. Это подтверждается усилением люминесцентно-цито- и цитохимических реакций на ДНК, РНК, гликогена, кислые и нейтральные мукополисахариды.

Тенобласты 6—8-дневной регенерационной бластемы отличаются хорошо развитой эндоплазматической сетью. Резко увеличивается количество ДНК, ядерной и рибосомальной РНК. Это значит, что тенобласты переключаются на интенсивный синтез специфических белков. В действительности в этот период в цистернах эргастоплазмы появляется мелкофибрилярный или хлопьевидный коллаген. Вследствие склеивания последних полисахаридами формируются субфибриллы. На данном этапе развития регенерационной бластемы, в разгаре синтетической деятельности тенобластов митохондрии, как и остальные цитоплазматические органеллы, включаются в процесс биосинтеза коллагена. Судить об этом позволяют ультраструктурные особенности митохондрий. Последние развиваются прогрессивно, достигая гигантских величин. Кристы претерпевают дискомплексацию и разрушение, образуя свободные полости, заполненные электроннооптически более или менее светлой субстанцией, подобной белкам, синтезируемым в эргастоплазме. Образование коллагена в митохондриях, как и в цитоплазме, по всей вероятности, происходит с участием рибосом, содержащих РНК. Косвенным подтверждением этого можно считать обнаружение РНК в митохондриях в реакции с метиленовым синим при pH 3,8, утрачиваемой при воздействии рибонуклеазой. Коллагеновые массы и субфибриллы через разрывы наружной митохондриальной мембраны сливаются с аналогичной субстанцией в обширных цистернах эргастоплазмы, откуда субфибриллы выводятся в межклеточное пространство путем частичных разрывов цитомембраны. В неклеточной среде путем объединения и склеивания субфибрилл кислыми и нейтральными мукополисахаридами формируются коллагеновые фибриллы с поперечной исчерченностью. Об участии мукополисахаридов в этом процессе свидетельствует выявление в новообразованных фибриллах химических групп кислых и нейтральных мукополисахаридов. Коллагеновая природа этих фибрилл подтверждается их специфическим свечением при инкубации с мечеными антителами против коллагена и отсутствием свечения при обработке срезов с антимиозиновой и неиммунной сыворотками.

В сроки 20—30 дней после пластики фибриллогенез в регенерате достигает максимальной интенсивности. В большинстве тенобластов продолжается интенсивный биосинтез коллагена. Следовательно, в этих клетках митохондрий многочисленны, различной формы и величины. В более зрелых тенобластах митохондрии имеют округлую форму, с контрастной наружной мембраной и разрушенными внутренними перегородками. Просветленный матрикс митохондрий заполнен субстанцией, аналогичной с цитоплазматическими субфибриллами (рис. 1). После полного разрыва цитомембраны зрелого тенобласта митохондрии вместе со своим содержимым выходят в межклеточное пространство.

Через 3—4 месяца после тендопластики концы перерезанного сухожилия и трансплантаты замещаются сухожильными регенератом. После восстановления дефекта сухожилия, когда отпадает необходимость в ускоренном биосинтезе специфических белков, устанавливается равновесие между ядерной и цитоплазматической активностью и ультраструктура цитоплазматических органелл постепенно нормализуется. Значительно уменьшается продукция ДНК, РНК, гликогена и кислых мукополисахаридов. Все это указывает на затухание синтетических процессов в клетке. В соответствии с этим резко уменьшаются число и размеры митохондрий. Они приобретают в основном овальную или сферическую форму, окружены осмиофильными мембранами. Кристы ориентированы

в поперечном направлении, матрикс средней или высокой электронной плотности. Эти ультраструктурные особенности митохондрий отражают их пониженную функциональную активность.



Рис. 1. Часть эндоплазматической сети тенобласта в 30-дневном регенерате после гомопластики: М—митохондрии; Эр—эндоплазматический ретикулум; Рн—рибосомы (электронограмма, ув. 4.000 ×)

Изучение на серийных электронных микрографах изменений митохондрий тенобластов регенерирующего сухожилия от зачатия регенерационной бластемы вплоть до ее дифференциации показала, что в процессе репаративной регенерации сухожильной ткани ультраструктура митохондрий в тенобластах регенерата претерпевают сложную трансформацию, что является эквивалентом различной функциональной активности митохондрий. Ультраструктурные и цитохимические особенности митохондрий тенобластов регенерирующего сухожилия указывают на возможность биосинтеза коллагена и образование коллагеновых субфибрилл в митохондриях с участием рибосом, содержащих РНК. Митохондрии не только синтезируют, но и транспортируют коллагеновые субфибриллы в межклеточное пространство.

Сложные морфофункциональные перестройки митохондрий тенобластов в процессе репаративной регенерации сухожильной ткани позволяют говорить о мультипотентности и мультифункциональности этих важных органелл клетки.

მ. მშვიდობაძე

ბინდოვლასტიკის დროს მორეგენირებ მუხის უჯრედების მიტოქონდრიების ფუნქციონალური მორფოლოგიის შესახებ

რეზიუმე

ელექტრონული მიკროსკოპიის, იმუნომორფოლოგიის, ლუმინესცენტური ციტო- და ლუმინესცენტური ჰისტოქიმის, ციტო- და ჰისტოქიმის მეტოდებით შესწავლილია მუხის აუტო-, ჰომო-, ჰეტერო- და ალოპლასტიკის დროს რეგენერატის უჯრედების მიტოქონდრიათა ფუნქციონალური მორფოლოგია. დადგენილია, რომ მორეგენირებ მუხის ტენობლასტებში მიტოქონდრიების ულტრასტრუქტურა რთულ ტრანსფორმაციას განიცდის. რაც მათი ფუნქციონალური მდგომარეობის ექვივალენტურია. ნაჩვენებია, რომ ინტენსიური ფიბრილოგენეზის პროცესში კოლაგენისა და კოლაგენური სუბფიბრილების ბიოსინთეზი არა მარტო უჯრედის ერგასტოპლაზმაში ხორციელდება, არამედ მიტოქონდრებშიც. უკანასკნელში უჯრედთაშორისო სივრცეში კოლაგენური სუბფიბრილების ტრანსპორტირებაშიც მონაწილეობენ. მუხის რეპარაციული რეგენერაციის პროცესში მიტოქონდრიების რთული მორფო-ფუნქციონალური გარდაქმნები უფლებას გვაძლევს ვილაპარაკოთ უჯრედის ამ უმნიშვნელოვანესი ორგანოების მულტიპოტენტობის და მულტიფუნქციონალობის შესახებ.

EXPERIMENTAL MORPHOLOGY

M. V. MSHVIDOBADZE

ON THE FUNCTIONAL MORPHOLOGY OF THE
MITOCHONDRIA OF REGENERATING TENDON CELLS
DURING TENOPLASTY

Summary

The functional morphology of the mitochondria regenerate cells from the beginning of blastema regeneration to its differentiation during auto-, homo-, hetero- and alloplasty of the tendon has been studied by the methods of electron microscopy, immunomorphology, luminescent-cyto- and luminescent-histochemistry, and cyto- and histochemistry. The ultrastructure of mitochondria in the tenoblasts of a regenerating tendon has been found to undergo transformations that are equivalent to their functional state. During intensive fibrillogenesis in a regenerating tendon biosynthesis of collagen and collagenous subfibrils has been shown to occur both in tenoblast ergastoplasm and in mitochondria. The latter also take part in the transformation of collagenous subfibrils into the intracellular space. Complex morphofunctional alterations of tenoblast mitochondria during a reparative regeneration of tendon tissue allow to speak of the multipotency and multifunctionality of these important cell organelles.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ

З. В. ГВАХАРИЯ, Э. Ш. СУЛАДЗЕ

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ШИРОКОПОЛОСНОГО ШУМА НА УЛИТКУ
МОРСКОЙ СВИНКИ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Н. А. Джавахишвили 25.6.1972)

Исследование плоскостных препаратов улитки позволяет выявлять общие закономерности повреждения рецепторных клеток при шумовой травме и других воздействиях на орган слуха [1]. Нами было изучено влияние широкополосного шума частотой 250—5000 гц, интенсивностью 137 дб. Частотная характеристика шума была почти прямолинейной

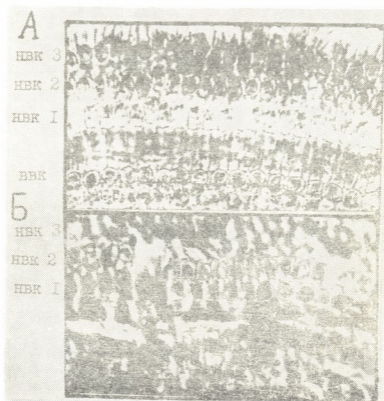


Рис. 1. Микрофотограмма кортиева органа морской свинки. А—препарат нормального кортиева органа—НВК (1, 2, 3) и ВВК; Б—повреждение, вызванное шумовой травмой

(± 3 дб) в диапазоне 500—2000 гц. Опыты проводились на морских свинках весом 250—300 г. Животные подвергались воздействию шума в течение 2 часов и забивались через 4 дня. Морфологические препараты



готовились по методике Энгштрема [2] и исследовались под контрастным микроскопом.

Микрофотограмма на рис. 1, А демонстрирует расположение наружных и внутренних волосковых клеток (НВК, ВВК) у животного, не подвергнувшегося воздействию шума. Видны три ряда НВК и один ряд ВВК, структурное расположение которых нигде не нарушено. На рис. 1, Б демонстрируется эффект шумовой травмы — исчезновение клеток в третьем ряду, на расстоянии 18 мм от основания улитки, на уровне четвертого завитка.

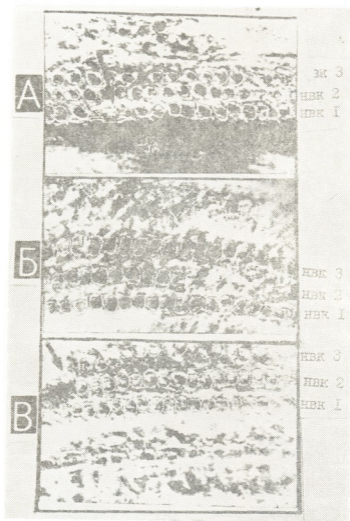


Рис. 2. Плоскостной препарат корневого органа морской свинки на уровне второго завитка, на расстоянии 10 мм от основания: А—выпадение отдельных волосковых клеток во втором и третьем ряду, участок тотального повреждения; Б—тот же участок, выделенный у другой морской свинки, выпадение волосковых клеток только во втором ряду; В—выпадение нижнего ряда НВК



На рис. 2 приводятся микрофотограммы второго завитка улитки (10 мм от основания). На рис. 2,А повреждены только клетки первого ряда НВК, на рис. 2,Б повреждения локализованы во втором ряду, а на рис. 2,В одновременно повреждены клетки и в других рядах.

На кохлеограмму наносилось схематическое изображение повреждения НВК и ВВК всех четырех завитков, а затем при исследовании соответствующих препаратов зачеркиваются поврежденные клетки, чем и создается наглядная картина повреждения всего кортиева органа. Подобная методика регистрации результатов исследований удобна для анализа и статистической обработки полученных данных.

Исследование острой звуковой травмы, вызванной синусоидальными (тональными) звуковыми колебаниями большой интенсивности показало, что соответственно частоте тона возникает повреждение рецепторных клеток кортиева органа в определенных участках улитки. В частности, при частоте тона 2000 гц повреждение локализуется в первом завитке, на расстоянии 11 мм от основания [3].

Сравнение этих данных с результатами наших исследований показывает, что широкополосный шум вызывает в четвертом завитке улитки точно такие же изменения (рис. 1), как и тон частотой 500 гц [3]. Следует отметить, что при частоте тона 500 гц Биггли наблюдал избирательное повреждение первого ряда НВК в четвертом завитке [4]. Таким образом, наши данные в отношении характера повреждения рецепторов четвертого завитка улитки совпадают с результатами, полученными Стоквеллом и др. [3]. Нужно думать, что в условиях наших опытов эти изменения были вызваны действием компонентов шума частотой около 500 гц. Зона кортиева органа, демонстрируемая на рис. 2, соответствует области, в которой Стоквелл, Энгштрем, Эдес описали выраженные изменения при частоте звука 200 гц. В этой области улитки они наблюдали только нарушение рецепторных клеток внутреннего ряда.

Обнаружение в условиях нашего исследования более разнообразных по характеру изменений рецепторов улитки позволяет считать, что шум, содержащий высокочастотные компоненты, в значительной степени отличается по своему действию на рецепторы основного завитка улитки от синусоидальных звуковых колебаний, избирательно влияющих на тот же участок кортиева органа. Это наблюдение представляет интерес для сравнительного изучения эффектов тональных и шумовых раздражений большой интенсивности.

Тбилисский государственный институт
усовершенствования врачей
МЗ СССР

(Поступило 30.6.1972)

მეცნიერებათა აკადემია

ზ. ზვახარია, ა. სულაბი

ფართო დიაპაზონის ბგერითი ხმაურის გავლენა ზღვის გომის
ლოკოკინაზე

რეზიუმე

ცდები ჩატარდა ზღვის გოკებზე. 2 საათის განმავლობაში მათ ვაღიზიანებდით ბგერითი ხმაურით (სიხშირე 250—5000 ჰერცამდე, ინტენსივობა 137 დბ /0,0002 დინი/სმ²-ის მიმართ).



სურ. 1A-ზე ნაჩვენებია მიკროფოტოგრაფია, სადაც ნათლად ჩანს როგორც გარეთა, ისე შიგნითა დაუზიანებელი სასმენი უჯრედები (ბსშ, შსშ). სურ. 1B-ზე ნაჩვენებია ბგერითი ხმაურის გავლენა ბსშ-ს მესამე რიგზე. სურ. 2A-ზე დაზიანებულია მხოლოდ პირველი რიგი ბსშ, ხოლო 2B-ზე — მეორე რიგი. სურ. 2B-ზე ერთდროულად დაზიანებულია ბსშ-ს სამივე რიგი. ძირითადი ზვეულის რეცეპტორთა დაზიანების მრავალფეროვნება საშუალებას გვაძლევს დავასკვნათ, რომ მაღალი სიხშირის კომპონენტების შემცველი ხმაური თავისი მოქმედებით ლოკოინას ბაზალური ზვეულის რეცეპტორზე, დადად განსხვავდება სინუსოიდალური ბგერითი რხევებისაგან.

EXPERIMENTAL MORPHOLOGY

Z. V. GVAKHARIA, E. Sh. SULADZE

WIDE-BAND NOISE EFFECT ON THE COCHLEA IN GUINEA PIGS

Summary

Guinea pigs, 15 in all, each weighing 250–300 gr, were exposed to wide-band noise of 250–5000 Hz at 137 db /re to 0,0002 dn/cm²/, for two hours. Each cochlea was prepared according to the "surface specimen technique" and studied under a phase-contrast microscope.

Fig. 1 A — intact cochlea /fourth turn, 18 mm from the base/. Three rows of outer hair cells /OHC/ and one row of inner hair cells /IHC/ can be seen on the same level. Fig. 2 — cochlea, basal turn /10 mm from the base/. Cochlear damage after noise exposure: the destruction of the third row OHC /Fig. 2A/; damage of the second row /Fig. 2/; total damage of the same area /Fig. 2 B/.

It seems obvious that the damage to the cell population of the basal turn caused by wide spectrum noise is different from the effect of rare tones acting selectively on the same region of the cochlea.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Я. А. Винников и Л. К. Титова. Кортиев орган. Гистофизиология и гистология. М.—Л., 1961.
2. H. Engström, H. W. Ades, A. Anderson. Almqvist and Wiksell. Stockholm, 1966.
3. W. Charles, W. Stockwell. Patterns of Hair Cell Damage after Intense Auditory Stimulation., 1971.
4. H. A. Beagley. Acta Oto-Laryngol., 1969.



ა. რომანოვ, ჰ. ბერბილაშვილი, ზ. თარგობიძე

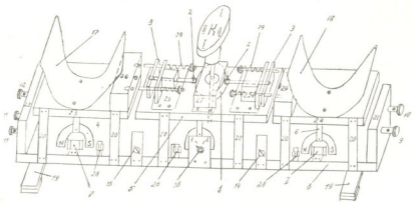
კიდურთა დიფერენციული ბალისტოოსცილოგრაფის მოდიფიკაციის
 საკითხისათვის

(წარმოდგინა აკადემიკოსმა ე. ფიფიაშვილმა 19.6.1972)

ექსპერიმენტულ და კლინიკურ მედიცინაში ამჟამად ფართოდაა გამოყე-
 ხებული ბალისტოკარდიოგრაფია [1-4]. პერსპექტიული აღმოჩნდა კიდურთა
 დიფერენციული ბალისტოოსცილოგრაფიული გამოკვლევა [5, 6]. გარდა
 ამისა, სხვადასხვა კვლითვისა და სპეციალობის სპორტსმენებზე წარ-
 მოებულმა გამოკვლევებმა დაგვანახა, რომ ამპლიტუდური სხვაობა, დიფე-
 რენციულ კიდურთან შედარებით, შეიძლება გამოვიყენოთ როგორც დაქვეი-
 თებული ფუნქციის მაჩვენებელი მისი სისხლძარღვოვან-კუნთოვანა სისტემისა
 და ამით არაპირდაპირი გზით ვიმსჯელოთ ტონუსისა და ტრენინგის ხა-
 რისზე.

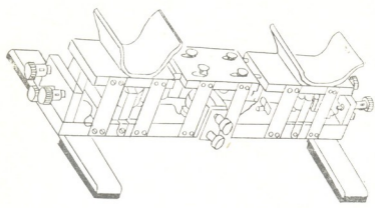
ერთდროულად ვიკვლევდით რა ბალისტოკარდიოგრაფიულ მონაცემებს
 სწრაფი კომპინირებული გამოკვლევის შემთხვევაში, შევხვდით ზოგიერთ მე-
 თოდურ სიძველეს, რაც წარმოშვა შემდეგმა გარემოებამ: 1) თუ გულის
 კუნთის ფუნქციის ვიკვლევდით რ. ბევისკის სისტემის ბალისტოკარდიოგრა-
 ფით, იმავე მდგომარეობაში შეუძლებელი ხდებოდა გვეწარმოებინა კიდურ-
 თა დიფერენციული ბალისტოოსცილოგრაფიაც, 2) ცხოვლია აგრეთვე, თუ
 რაოდენ დიდი დროა საჭირო, მაგალითად, სხეზეული [1-4] სისტემების ან
 ა. ტალავის გადამწონებით ცდისპირის გამოკვლევისათვის მოსამზადებლად.

ჩვენ მიზნად დავისახეთ არსებული დიფერენციული ბალისტოოსცილო-
 გრაფის ბაზაზე მოგვეხდინა ზოგიერთი მოდიფიცირება, რომლის შემდეგ
 სხეზეული ხელსაწყო საჭიროების შემთხვევაში შეასრულდება როგორც ბა-
 ლისტოკარდიოგრაფის (ბ. კ. გ.) მოვალეობას, ისე კიდურთა დიფერენციული
 ბალისტოოსცილოგრაფის მოვალეობასაც ცდისპირის მდგომარეობის შეცვლის
 გარეშე.



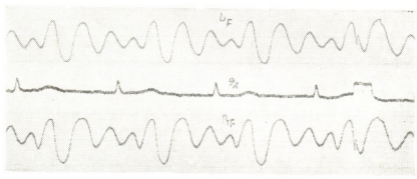
სურ. 1. მოდიფიცირებული უნივერსალური ბალისტოოსცილოგრაფი

ასეთი მოდიფიცირებული ხელსაწყო, პორტატული, უნივერსალური ბალისტოსცილოგრაფი ჩვენ ორი შევქმენით: ერთი (სურ. 1), რომელსაც იყენებდა საქართველოს სსრ ჯანდაცვის სამინისტროს ი. ჟორდანიას სახელობის ქალის ფიზიოლოგიისა და პათოლოგიის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტი, მეორე (სურ. 2), რომელიც ტექნიკურად უფრო მარტივია, ექსპლოატაციაშია საქართველოს ფიზიკური კულტურის ინსტიტუტის ფიზიოლოგიის კათედრაზე.



სურ. 2. მოდიფიცირებული უნივერსალური ბალისტოსცილოგრაფი

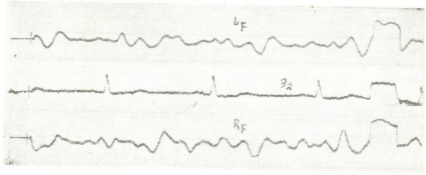
პირველ სურათზე წარმოდგენილი მოდიფიცირებული ბალისტოსცილოგრაფის მონტაჟურ სქემაზე აღნიშნული K სახელურის მოტრიალებით (მარჯვნივ ან მარჯვნივ) სისტემა მყისვე გადადის დიფერენციულ ბალისტოსცილოგრაფიული (დ. ბ. ო.) გადამწოხიდან ბალისტოკარდიოგრაფიულ (ბ. კ. გ.) გადამწოხში, რაც საშუალებას გვაძლევს სწრაფად ვაწარმოოთ რთული გამოკვლევა.



სურ. 3. ქვედა კიდურთა დიფერენციული ბალისტოსცილოგრაფი (სპორტსმენი პ. რ.)

მოდიფიცირებული ბალისტოსცილოგრაფის ტექნიკური მონაცემები ასეთია: 1) კიდურთა დიფერენციული გადამწოხისათვის: მგრძობელობა — 0,01 ვოლტი · სეკუნდი/დინზე, საკუთარი სიხშირე — 12 ჰერცი, გამოსავალი — 650 ომი; 2) ბ. კ. გ. გადამწოხისათვის: მგრძობელობა — 0,005 ვოლტი · სეკუნდი/დინზე, საკუთარი სიხშირე — 40 ჰერცი, გამოსავალი — 2500 ომი. ასეთივე მონაცემები აქვს მეორე ეგზემპლარსაც.

მაგალითისათვის მოგვეყვას ყოფილი სპორტსმენის პ. რ. (36 წლისა) კიდურთა დიფერენციული ბალისტოსცილოგრაფის (იხ. სურ. 3) და ავადმყოფი ცდისპირის ზ. ა. (49 წლისა) კიდურთა დიფერენციული ბალისტოსცილოგრაფის (სურ. 4) მრუდები, რაც შესრულებულია მოდიფიცირებული გადაწყობით. ავადმყოფის კიდურთა დ. ბ. ო.-გრამაზე კარგადაა გამოვლინებული ამპლიტუდური და ფაზური სხვაობანი მკურნალობამდე, მაშინ როდესაც ყოფილი სპორტსმენის კიდურთა დ. ბ. ო.-გრამაზე არაერთარ ფაზურ სხვაობას ადგილი არ აქვს.



სურ. 4. ჰედა კიდურების დიფერენციული ბალისტოსცილოგრაფა (ავადმყოფი ზ. ა.)

ამგვარად, მოდიფიცირებული კიდურთა დიფერენციული ბალისტოსცილოგრაფი წარმოადგენს პორტატულ უნივერსალურ გადაწყობას, რაც საშუალებას იძლევა გამოვიყვილით როგორც გულის კუნთის შეკუმშვადობის ფუნქცია, ისე კიდურთა სისხლძარღვოვან-კუნთოვან სისტემაში გამდინარე პულსურ-ინტეგრალური ძალების სიმძიმის ცენტრის გადანაცვლების სიმეტრიის მახასიათებელი ფუნქცია.

ჩატარებულმა ექსპერიმენტმა დაადასტურა, რომ კიდურთა სისხლძარღვებზე წარმოებული ქირურგიული ზემოქმედების შემდეგ დიფერენციული კიდურის ფუნქციის რეაბილიტაცია დინამიკაში გამოვლინდა აღწერილი ხელსაწყოთა მეშვეობით. მიღებული მრუდები თუმცა გამოსახავენ კიდურთა ოსცილაციას ინტეგრალურ-ინფორმაციულ ასპექტში, მაგრამ სათანადო სტატისტიკური დამუშავებისა და კრიტერიუმების დადგენის შემდეგ, მათ გადაწყვეტი როლი შეუძლიათ შეასრულონ როგორც ფუნქციის აღდგენის დადგენაში, ისე კიდურთა დაავადების დიფერენციულ-დიაგნოსტიკაშიც; ხოლო სპორტსმენთა შორის დინამიკური დაკვირვება შესაძლებლობას მოგვცემს დაავადებით კიდურთა ენერგეტიკული დონის კრიტერიუმში.

ზემოაღნიშნული მოდიფიცირებული მეთოდის კომპლექსურმა გამოყენებამ (როგორც ბ. კ. გ., ისე დ. ბ. ო. გადაწყობებით), საშუალება მოგვცა გამოგვევლინა არა მარტო გულის კუნთის დარღვევები, არამედ აგრეთვე კიდურთა სისხლძარღვოვან კუნთოვან სისტემაში ფარულად მიმდინარე პათოლოგიური გამოვლინებებიც [5]; ეს ვარაუდობა კი საგულისხმოა როგორც პროფილაქტიკურ ასპექტში, ისე მასობრივი გამოკვლევების შემთხვევაში დაავადების პროგნოზირებისათვის.

საქართველოს სსრ ჯანმრთელობის დაცვის სამინისტროს
ექსპერიმენტული და კლინიკური ქირურგიის
ინსტიტუტი

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

А. М. РОМАНКО, К. Г. БЕРБИЧАШВИЛИ, З. А. ОКРОПИРИДЗЕ

К ВОПРОСУ МОДИФИКАЦИИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО БАЛЛИСТООСЦИЛЛОГРАФА КОНЕЧНОСТЕЙ

Резюме

Даются полумонтажные схемы модифицированных баллистоосциллографов конечностей. Приводятся несколько кривых дифференциальной баллистоосциллограммы конечностей разных лиц (спортсмена и больного). Модификация упомянутого баллистоосциллографа превращает его в универсальный датчик—кранио-каудально направленного действия. С его помощью можно производить как баллистокardiограмму, так и дифференциальную баллистоосциллограмму конечностей, не меняя позы обследуемого пациента, чего достичь с датчика ранее известных типов было невозможно. Прибор применим при обследовании лежачих больных, а также в спортивной медицине. Полученные кривые рельефны, технических артефактов не содержит. Проведенная клиническая апробация выявила преимущество метода, отобразив на кривой признаки реабилитации функции дифференцированных конечностей после лечебно-хирургического вмешательства.

EXPERIMENTAL MEDICINE

A. M. ROMANCO, K. G. BERBICHASHVILI, Z. A. OKROPIRIDZE

TOWARDS THE MODIFICATION OF THE DIFFERENTIAL BALLISTOSCILLOGRAPH OF THE LIMBS

Summary

Semi-wiring diagrams of modified ballistooscillographs of the limbs are presented. Some curves of a differential ballistooscillogram of the limbs are given. Modification of the above ballistooscillograph transforms it into a universal sensor or cranio-caudally directed action. Both the ballistocardiogram and differential ballistooscillogram of the limbs may be recorded without changing the position of the patient under investigation—which was unattainable with the help of types of sensor known earlier. The obtained curves are salient and do not contain technical artefacts. The device can be applied in investigating bed cases as well as in sports medicine.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. Док, Г. Мандельбаум и др. Баллистокardiография. М., 1956.
2. В. В. Парин, А. В. Мареев. Тер. архив, в. 2, 1956, 49—22.
3. Г. И. Цинцадзе. Бюлл. exper. биол. и мед., 44, № 9, 1959, 122—124.
4. Р. М. Баевский, А. А. Талаков. Баллистокardiография. София, 1971.
5. Р. О. Амiredжиби, Л. Ш. Поxхадзе, А. М. Романко и др. Сб. трудов НИИ физиологии и патологии женщины им. И. Жордания, т. 5, 1969, 141—146.
6. А. М. Романко, К. Г. Бербичашვილი, ზ. ა. ოკროპირიძე. Сообщения АН СССР, 66, № 3, 1972.

Ж. АРШАНБО

ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫЙ СЛУЧАЙ ГОМЕОМОРФИИ У МОЛЛЮСКОВ
 СЕМЕЙСТВА *CARDIIDAE*

(Представлено академиком Л. Ш. Давиташвили 17.5.1972)

Две правые стороны раковины, определяемые, как *Cerastoderma edule belgicum* Malzpine, 1867, были найдены в районе Антверпена, в Бельгии, профессором М. Ф. Дзвелая. Они происходят, по видимому, из отложений, которые по геологическому возрасту близки к границе между плиоценом и плейстоценом. Эти образцы послужили материалом для настоящей статьи. Приносим искреннюю благодарность М. Ф. Дзвелая за то, что он передал этот материал нам для изучения. Выражаем глубокую благодарность профессору М. Глиберу, который определил этот материал и любезно сообщил Л. Ш. Давиташвили, по его просьбе, все необходимые сведения об упомянутой форме. Л. Ш. Давиташвили предложил нам тему данной статьи для интересных сопоставлений этих форм из бассейна Северного моря с солоноватоводными *Cardiidae* Черноморско-Каспийского бассейна; эти створки представлялись любопытными, так как на них заметен слабый синус мантийной линии, что не отмечалось даже у представителей *Cardium* (*Cerastoderma*) *edule* из Каспийского моря и лиманов Черного моря, воды которых имеют очень низкую соленость. Насколько нам известно, это явление не было описано в литературе, и палеонтологи, изучавшие материал из Северного моря [1, 2], не придавали данной морфологической черте существенного значения для систематики этих моллюсков.

Число ребер	Длина (а)	Высота (b)	Выпуклость (с)	Отношения	
				b/a	c/b
23	41,4	33,6	13,6	0,81	0,40
23	34,2	28,1	10,6	0,82	0,38

Изученные нами створки имеют среднюю величину, слегка оттянуты в задне-нижнем направлении и несколько неравносторонни. На заднем крае заметно очень слабое зияние. Наружная поверхность несет 23 довольно широких и сближенных радиальных ребра, более раздвинутых в задней части. Межреберные промежутки узки, имеют форму буквы v.

Макушка прозогириная, находится впереди середины умбональной стороны. Замок состоит из двух небольших кардинальных зубов, между которыми находится маленькая треугольная ямка, и из двух боковых зубов, переднего и заднего, вытянутых параллельно умбональному краю; передний боковой зуб более массивный, чем задний, вдоль каждого из них тянется неглубокая ямка.

Угол между обеими ветвями замковой пластинки находится за передним боковым зубом. Задняя ветвь замковой пластинки на всем своем протяжении покрыта лигаментной пластинкой. Позади заднего кардинального зуба и выше него очень четко выделяется лигаментная площадка. На внутренней поверхности створок видны два мускульных отпечатка, которые помещаются на срединной оси очень близко к краям раковины; они соединены мантийной линией, слегка притупленной в своей задней части и образующей там прямой угол. Нижний край желобчатый по мантийной линии (рис. 1, 2).

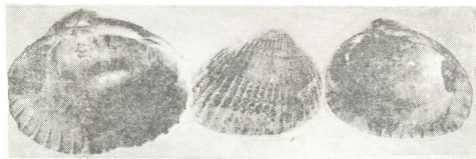


Рис. 1. *Cerastoderma edule belgicum* Malzinne, правая створка изнутри ($\times 1,2$)

Рис. 2. *Cerastoderma edule belgicum* Malzinne: а—правая створка снаружи ($\times 1$); б—правая створка изнутри ($\times 1,2$)

Обращаясь к формам, которых можно считать происходящими от представителей группы *Cardium* (*Cerastoderma*) *edule*, заметим, что в отложениях ачкагыльского яруса Каспийского бассейна (верхи плиоцена) Н. И. Андрусов [3] наблюдал зияние у *Cardium siphonophorum* Andrus., но у этого вида имеются два валика в задней части, которые, возможно, указывают на сильное развитие синуса. Н. М. Кукавадзе [4] наблюдала у *Cardium dombra magnum* Alizade, тоже из ачкагыла, зияние раковины у разных особей, развитое в различной степени, и присутствие синуса или притупление задней части мантийной линии.

Эти явления, по-видимому, зависят от изменения образа жизни двустворчатых моллюсков. При изменении отношений к осадку эти моллюски более глубоко зарывались в морской грунт. Это вызывало развитие связанного с мантийным синусом аппарата, от которого зависели дыхание и питание животного путем циркуляции воды в мантийной полости. Следовательно, развитие синуса не связано с изменением солености.

Таким образом, у видов, живших в Северном море и в Черноморско-Каспийском бассейне, наблюдается одно и то же явление. К сожалению, нельзя установить, был ли синус у кардиид бассейна Северного моря наследственным признаком; не известно также, при каких именно условиях синус мог стать таковым. Хотя *Cerastoderma edule* — вид чрезвычайно изменчивый и он мог существовать в весьма разнообразных условиях среды, трудно думать, что существовали какие-то филогенетические связи между кардидами Северного и Черноморского бассейнов.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт палеобиологии

(Поступило 19.5.1972)

შ. აგვაანო

 კომეომორფიის ღირსშესანიშნავი შემთხვევა ოჯახს
CARDIIDAE-ს მოლუსკებში

რეზიუმე

სუსტი მანტიის სინუსის არსებობა პლიოცენ-პლეისტოცენის *Cerastoderma edule belgicum*-ის საგდულზე, ქ. ანტვერპენის (ბელგია) მიდამო-ებთან, ნებას გვაძლევს პარალელი გავავლოთ ამ ფორმასა და შავი ზღვა-კასპიის ზღვის ზოლის პლიოცენ-პლეისტოცენის მომარხოვნო აუნის კარ-დიიდებს შორის.

PALAEOBIOLOGY

J. ARCHAMBAULT

 A REMARKABLE CASE OF HOMEOMORPHY OF
 MOLLUSCS OF THE FAMILY *CARDIIDAE*

Summary

The presence of a slight pallial sinus on the valves of *Cerastoderma edule belgicum* Malzinne (Pliocene-Pleistocene) of the vicinities of the city of Antwerp, Belgium, enables the writer to draw a parallel between that form and the Euxino-Caspian brackish-water *Cardiidae* of the recent fauna as well as of the Pliocene and Quaternary lake-seas of Paraterhys.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. A. Chavan. Bull. Mus. nat. Hist. natur. Paris, 2-e série, 17, № 2, 1945.
2. M. Gilbert. Lue Van de Poel. Mem. Inst. roy. Sci. natur. de Belgique, 2-e sér., № 84, 1970.
3. Н. И. Андрусов. Избранные труды, II. М., 1963, 733.
4. Н. М. Кукавадзе. Сообщения АН ГССР, 34, № 2, 1964.
5. А. Г. Эберзин. Основы палеонтологии. Моллюски, М., 1960.

68-ე ტომის სავტორთა საძიებელი

- აგლაძე რ. 631
 ავაჭოვი პ. 248
 ალანია მ. 359
 ამირანიძე ვ. 479
 ანდრიანოვი კ. 350
 ანდრონიკაშვილი ე. 315
 ანდრონიკაშვილი თ. 88, 619
 არაბიძე ა. 563
 არაგველი რ. 431
 არეშიძე ქრ. 76, 348
 არსენიშვილი გ. 299
 არშანბო ფ. 775
 არშა ლ. 479
 ახოძაძე დ. 608

 ბაკურაძე ა. 431
 ბალაძე ბ. 584
 ბალაძე დ. 19
 ბალახიშვილი ლ. 76
 ბანძელაძე ბ. 660
 ბარათაშვილი ი. 144, 392
 ბართაია თ. 47
 ბაქრაძე გ. 427
 ბაქრაძე ო. 192
 ბეგიაშვილი გ. 311
 ბენაშვილი ე. 591
 ბერბიჯაშვილი შ. 769
 ბერიძე ლ. 599
 ბერკოვიჩი ი. 532
 ბოყერია რ. 156
 ბოყუჩავა მ. 440
 ბრეგაძე მ. 755
 ბროუნევი ფ. 71
 ბედუცი ლ. 388
 ბულეიშვილი დ. 371
 ბულიტკო გ. 388
 ბურჭულაძე მ. 487

 ბაბაშვილი გ. 168
 გარი ტ. 78
 გაჩევი მ. 348
 გიგეჭკორი ა. 736
 გნელიშვილი ვ. 115
 გვალა თ. 612
 გვახარია ზ. 767
 გვერდწითელი მ. 603
 გველესიანი ა. 68

 გველესიანი გ. 144, 392
 გველესიანი თ. 163
 გვიგინეიშვილი გ. 103
 გოგავა მ. 197
 გოგლიძე რ. 443
 გოგნიაშვილი ო. 232
 გოგომე რ. 147
 გოგუაძე დ. 284
 გოგსაძე ვ. 484
 გოდერძიშვილი თ. 479
 გორდენჯიანი დ. 292
 გრიგოზოვა ზ. 88
 გრიგოლაშვილი ბ. 656
 გულისაშვილი ბ. 503
 გუმბარიძე ნ. 730
 გუსანი ს. 296

 დავარაშვილი გ. 172, 176, 664
 დავითაია ზ. 51
 დავითაშვილი ნ. 157
 დალაქიშვილი ო. 404
 დაფქვიაშვილი ა. 356
 დაშნიანი მ. 192
 დაშნიანი ტ. 139
 დემეტრაშვილი რ. 71
 დემურია ნ. 631
 დიკუნი პ. 491
 დობორჯგინიძე დ. 176
 დოლიძე ჯ. 211
 დონინი მ. 139
 დრანიცი ლ. 207

 ძლიზბარაშვილი ე. 331
 ელნერი ა. 707
 ენუქიძე ნ. 711
 ერისთავი ვ. 587
 ერისტოვა ე. 528

 ეალუციკო გ. 440
 ვარდოსანიძე ე. 215, 718
 ვარსიმაშვილი ე. 375
 ვერულაშვილი რ. 100, 624
 ვიახირევი ნ. 91
 ვინოგრადოვა ს. 596, 599

 ზაალიშვილი მ. 487, 716
 ზარიძე ზ. 239

 ზვიადაძე უ. 112
 ზოსიმე რ. 462
 ზურაბაშვილი ზიგ. 235
 ზურეზიანი ბ. 181.

 შავხელიძე დ. 147
 თათევისიანი ტ. 688
 თარგამაძე ი. 207
 თედორაძე გ. 711
 თევდორაძე ვ. 424
 თურქია ნ. 491
 თუშურაშვილი რ. 356

 მისამანოვი ნ. 640
 იბრაგიმოვი ი. 723
 იორაშვილი დ. 612
 იოსელიანი ჯ. 701
 ისახანოვი რ. 543
 ისმაილოვი შ. 172, 664

 ძაკაბაძე გ. 624
 კანდელაკი ჯ. 449
 კარსანიძე ა. 479
 კასრაძე გ. 660
 კავარავა გ. 136, 383
 კახიძე ლ. 748
 კახნიაშვილი ა. 612
 კეკელიძე ნ. 51
 კერესელიძე ზ. 572
 კეშელავა-გოგიჩაძე მ. 204
 კეცხოველი ა. 416
 კეცხოველი დ. 651
 კეცხოველი ე. 671
 კვანტალიანი ე. 91
 კვინიკაძე ზ. 51
 კიკვიძე მ. 469
 კოლასონია ზ. 648
 კობლაძე ზ. 76
 კობახიძე პ. 179
 კოკლაშვილი ვ. 540
 კოკოვეა ვ. 563
 კოლოდიევა ე. 88
 კომისარენკო ნ. 359
 კობაღეიშვილი ე. 324, 576
 კობილაშვილი გ. 718
 კორსაკი ე. 596, 599
 კონტევი ნ. 364

- კრასნიანსკია ჰ. 491
 კრასნიცკია ნ. 491
 კრუპენიკოვა ა. 88
 კრუპენიკოვა ნ. 56
 კუდიაშვილი ი. 304
 კურცხალია ე. 691
 კურცხალია თ. 371
 კუპუხიძე გ. 748

 ლაბახუა თ. 680
 ლაზაროშვილი ი. 479
 ლაითაძე გ. 40
 ლაბიაშვილი ა. 400
 ლაფერაშვილი ლ. 619
 ლაღიძე თ. 755
 ლაღიძე რ. 343
 ლაღიძე ჯ. 343
 ლეკვიშვილი ე. 615
 ლეკიშვილი მ. 280
 ლევადა ნ. 547
 ლობჯანიძე ნ. 569

 მაისიაა გ. 427
 მაისტრაძე მ. 695
 მამასახლისოვი გ. 707
 მამასახლისოვი ე. 56
 მამაიაშვილი ნ. 108
 მანაგაძე გ. 63
 მანჭვალაძე რ. 495, 748
 მანჭვალაძე ს. 139
 მაღნარაძე ნ. 59, 328
 მაჩაბელი მ. 84
 მაჭარაძე თ. 47
 მახარაძე ა. 648
 მახარაძე შ. 479
 მაკლობლიშვილი ბ. 475
 მდინარაძე ჯ. 335
 მეგრელიშვილი რ. 467
 მელია ნ. 419
 მელიქაძე ლ. 84, 615
 მელიქაძე ნ. 48
 მეტრეველი ჯ. 427, 434
 მეუნარგია ე. 718
 მეშველიშვილი ჯ. 447
 მილოვსკი ა. 651
 მინდაძე მ. 487
 მინდელი ჰ. 584
 მირიანაშვილი მ. 576
 მირონოვი ე. 78
 მიქაძე რ. 156
 მიქელაძე ა. 123, 459
 მიქელაძე რ. 748
 მოღებაძე ე. 691
 მოღებაძე თ. 100
 მონაია ე. 688

 მონინი ი. 311
 მოქლევესკი ა. 388
 მჭედანაძე ა. 737
 მჭედანაძე მ. 207
 მსხილაძე გ. 128
 მუზიევი ი. 163
 მუმლაძე ე. 568
 მუხაძე მ. 380
 მშვიდლობაძე მ. 764
 მზეიძე თ. 743

 ნადარია ე. 36
 ნადირაშვილი კ. 192, 424
 ნადირაძე ე. 636
 ნადირაძე ლ. 408
 ნაკიძე ლ. 350
 ნანეიშვილი თ. 431
 ნანობაშვილი ლ. 356
 ნასარიძე ი. 343
 ნატროშვილი ქ. 320
 ნაცვლიშვილი მ. 455
 ნგუნ ზი ტიენი 27
 ნემსაძე ბ. 287
 ნოსელიძე ა. 431
 ნოლაიღელი ა. 350, 608
 ნოლაიღელი გ. 608

 ონიანი თ. 204, 683
 ორლოვა თ. 71
 ოქროპირიძე ზ. 769
 ოქროპირიძე ც. 91

 პაპავა გ. 596, 599
 პაპავა დ. 371
 პაპისოვი რ. 179
 პარანოსენკოვი ე. 88
 პეტროვა ი. 211
 პოპოვიდი რ. 324, 576
 პრიზვა გ. 299

 შორდანია თ. 227
 ძღენტი ც. 752

 რაზმაძე ე. 449
 რამიშვილი ლ. 469
 რამიშვილი ნ. 568
 რამიშვილი რ. 179
 რატიანი ნ. 243
 რაფაია ლ. 665
 რაფალოვიჩი დ. 388
 რიბიტაშვილი გ. 335
 რომანკო ა. 769

 სანია თ. 424

 სანდოძე ე. 192
 სანიკიძე ნ. 343
 სანიკიძე ჯ. 536
 საპიკო კ. 331
 სერგებრიაკოვი ე. 718
 სესიაშვილი ქ. 338
 სეფიაშვილი ა. 660
 სეფიაშვილი ნ. 552
 სიაშვილი ა. 440
 სიგუა თ. 484
 სიმონიძე ა. 760
 სიმონიძე მ. 716
 სირაძე ე. 412
 სირბილაძე ლ. 239
 სიხარულიძე გ. 644
 სიხარულიძე თ. 221
 სიხარულიძე ნ. 697
 სმოლოვი ე. 176
 სოლნოშკინი ე. 440
 სოლოლაშვილი ჯ. 63
 სოფენენკო გ. 716
 სტურუა ზ. 440
 სულაქველიძე გ. 335
 სულაძე ე. 767
 სუპატაშვილი ა. 219
 სუპატაშვილი შ. 219

 ტომინსკი ე. 56
 ტყებუჩავა გ. 32
 ტყეშელაშვილი თ. 479

 შთურვაიძე ე. 395
 უსტიაშვილი ა. 434
 უშარაული ე. 84, 615

 შალავანდიშვილი დ. 343
 ფურმანი ე. 484

 მადაგაშვილი ა. 697
 ქანთარია გ. 555
 ქემერტელიძე ე. 359
 ქემხაძე ე. 139
 ქიქოძე გ. 119
 ქუთათელაძე კ. 100, 624

 ლვამიჩავა ა. 491
 ლოლობერიძე ე. 131

 შანჩაველი ლ. 737

 შავგულიძე ე. 96
 შალიბაშვილი გ. 219
 შარიქაძე ჯ. 572
 შაფაქიძე ე. 411
 შაყრილი ა. 500

- შენგელია გ. 368
 შენგელია დ. 651
 შენგელია ჯ. 631
 შვარცმანი ლ. 144, 392
- ჩერქეზიშვილი ე. 603
 ჩეჩელაშვილი გ. 491
 ჩივაძე გ. 76
 ჩიკვაშვილი რ. 23
 ჩიხლაძე ნ. 400
 ჩივაიაძე შ. 249
 ჩხიძე გ. 172, 664
 ჩხიძე ლ. 76
 ჩხეიძე მ. 172, 664
 ჩხეიძე ს. 619
 ჩხენკელი ს. 484
 ჩხეტია რ. 459
- შავარელი ა. 636
 ცერცვაძე გ. 307
 ცისკარიშვილი პ. 599
- კოტაძე მ. 78
 ცხვირაშვილი დ. 400
- ძამქვაშვილი ა. 84
 ძიმივერი ა. 660
- წერეთელი ა. 272, 519
 წერეთელი ც. 673
 წვერიკმაზაშვილი ზ. 324
 წითლანაძე კ. 523
 წიჭარიძე ნ. 144, 392
 წულაია პ. 152
- შავეკანიძე გ. 136, 383
 შავეკანიძე ვ. 568
 შანტრია ლ. 139
 შერაძე თ. 235
 შუაძე ა. 579
- ხაზენი ლ. 350
 ხალიძოვა დ. 563
- ხანავეა ზ. 195
 ხანანაშვილი ლ. 350
 ხარაზოვი დ. 276
 ხარაძე კ. 505
 ხაჩიძე თ. 728
 ხაჭაპურიძე კ. 383
 ხახნელიძე ე. 76
 ხელაშვილი ა. 320, 559
 ხეიხია მ. 152
 ხითარიშვილი ი. 596
 ხუბუტია ვ. 495
 ხუნწარია ე. 388
 ხუსკივაძე ლ. 625
- ჯანჭღავა ი. 236, 383
 ჯანჭღავა ნ. 51
 ჯაფარიძე ი. 185, 416, 671
 ჯაფარიძე ჯ. 96
 ჯიბუტი რ. 56
 ჯიოჯი თ. 292
 ჯოხაძე დ. 443

УКАЗАТЕЛЬ АВТОРОВ 68-го ТОМА

- Аваков Г. С. 245
 Агладзе Р. И. 629
 Алания М. Д. 357
 Амиранидзе В. С. 477
 Андрианов К. А. 349
 Андроникашвили Т. Г. 85, 617
 Андроникашвили Э. Л. 313
- Арабидзе А. А. 561
 Арагвели Р. И. 429
 Арешидзе Х. И. 73, 345
 Арсенишвили Г. Л. 297
 Аршанбо Ж. 773
 Аршба Л. К. 477
- Бакрадзе Г. А. 425
 Бакрадзе О. С. 189
 Бакурадзе А. Н. 429
 Балавадзе Б. К. 581
 Баладзе Д. О. 17
 Балахишвили Л. И. 73
 Бандзеладзе Б. Р. 657
 Бараташвили И. Б. 141, 389
- Бартая О. Л. 45
 Бегнашвили Г. А. 309
 Бенашвили Е. М. 589
 Бербичашвили К. Г. 772
- Беридзе К. П. 471
 Бокерия Р. А. 153
 Бокучава М. А. 437
 Брегадзе М. А. 753
 Броучек Ф. И. 69
 Будюк Л. Ф. 385
 Булейшвили Д. А. 369
 Булитко Г. Г. 385
 Бурчуладзе М. Г. 485
- Валуйко Г. Г. 437
 Вардосанидзе Э. Ш. 212, 717
- Варсимашвили Э. В. 373
 Верулашвили Р. Д. 97, 621
- Виноградова С. В. 593
 Вяхирев Н. И. 89
- Габашвили Г. Н. 165
 Гаджиев М. К. 345
 Гар Т. К. 77
 Гвамичава А. Р. 489
 Гвахария З. В. 765
 Гвелесиани А. И. 65
 Гвелесиани Г. Г. 141, 389
 Гвелесиани Т. Л. 161
 Гвердцители М. И. 601
 Гегечкори А. М. 733
- Геленшвили В. И. 113
 Гигинейшвили Г. Н. 101
- Гогავа М. В. 199
 Гоглидзе Р. И. 441
 Гогнашвили О. Ш. 229
 Гогоберидзе В. Д. 129
 Гогодзе Р. С. 145
 Гогсадзе В. Г. 481
 Гогоуаде Д. Ф. 281
 Годердзишвили Т. М. 477
- Гордезиани Д. Г. 289
 Григолашвили Б. М. 653
 Грязнова З. В. 85
 Гулисашвили Б. А. 501
 Гумбаридзе Н. П. 729
 Гусман С. Я. 293
- Даварашвили Г. И. 169, 173
 Давиташвили Н. С. 160
 Давитая З. Ф. 49
 Далакишвили О. Н. 401
 Дапквашвили А. Г. 353
 Дашинани М. Г. 189
 Дашинани Т. С. 137
 Деметрашвили Р. А. 69
 Демурян Н. В. 629

- Джанджгава И. Д. 133, 381
 Джанджгава Н. В. 49
 Джапаридзе Д. И. 93
 Джапаридзе И. Г. 187, 413
 Жибуту Р. И. 53
 Джимшелейшвили Э. Г. 165
 Джиоев Т. З. 289
 Джохадзе Д. И. 441
 Дзамукашвили А. А. 81
 Дзидзигури А. А. 657
 Дикун П. П. 489
 Доборджгинидзе Д. Д. 173
 Долидзе Д. А. 209
 Доли М. А. 137
 Драник Л. И. 205
 Енукидзе Н. Е. 709
 Жгенти Ц. Я. 749
 Жордания Т. К. 225
 Заалишвили М. М. 485, 713
 Заридзе З. В. 237
 Звиададзе У. И. 109
 Зосидзе Р. Ш. 461
 Зурабашвили Зиг. А. 233
 Зурбаниани В. Г. 183
 Ибрагимов И. И. 721
 Исоселиани Дж. Г. 704
 Исмаилов Ш. Ю. 169
 Кадагишвили А. Я. 699
 Какабадзе Г. М. 621
 Канделаки Дж. Б. 451
 Канчавели А. П. 740
 Карсанидзе А. И. 477
 Касрадзе Г. Г. 657
 Кахидзе П. А. 745
 Качарава Г. Г. 133, 381
 Кванталиани Е. К. 89
 Квициадзе З. В. 49
 Кекелидзе Н. П. 49
 Кемертелидзе Э. П. 357
 Кемхадзе В. С. 137
 Кереселидзе З. А. 569
 Кецохвели Д. Н. 649
 Кецохвели Э. Н. 413
 Кешелава-Гогичадзе М. В. 201
 Кикивдзе М. Г. 471
 Кикодзе Г. С. 117
 Кобаладзе З. В. 73
 Кобахидзе П. С. 177
 Коклашвили В. М. 537
 Кокоева В. П. 561
 Колоднева Е. В. 85
 Комиссаренко Н. Ф. 357
 Копалейшвили В. П. 321, 573
 Копилашвили Г. С. 717
 Коршак В. В. 593
 Кочетов Н. И. 361
 Красницкая Н. Д. 489
 Краснинская П. Н. 489
 Крупеникова А. Ю. 85
 Крупеникова Н. Б. 53
 Кудяшев Ю. А. 301
 Курцхалия В. А. 689
 Курцхалия Т. А. 369
 Кутателадзе К. С. 97, 621
 Кучухидзе Г. Е. 745
 Лабахуа Т. Ш. 677
 Лагидзе Д. Р. 341
 Лагидзе Р. М. 341
 Лагидзе Т. П. 752
 Лазаришвили И. Л. 477
 Лантадзе Г. Л. 37
 Лаперашвили Л. Я. 617
 Лапиашвили А. Д. 397
 Леквишвили Э. Г. 613
 Лекишвили М. М. 277
 Лобжанидзе Н. Г. 471
 Магнарадзе Н. Г. 57, 325
 Мансага Г. И. 425
 Майсурадзе М. А. 693
 Мамасахлисов В. И. 53
 Мамасахлисов Г. В. 705
 Мамацашвили Н. С. 105
 Манагадзе Г. Д. 61
 Манджгаладзе Р. Н. 493, 745
 Манджгаладзе С. Н. 137
 Махарадзе Ш. К. 477
 Мачабели М. А. 81
 Мачарадзе Т. С. 45
 Мгалоблишвили Б. И. 473
 Мдинарадзе Д. А. 333
 Мегрелишвили Р. И. 465
 Меликадзе Л. Д. 81, 613
 Меликадзе Н. Л. 41
 Мелия Н. С. 417
 Метревели Дж. М. 425, 433
 Меунаргия В. В. 717
 Мешвелишвили Д. Ф. 445
 Мжаванадзе А. В. 740
 Мжаванадзе В. В. 205
 Микадзе Р. А. 153
 Микеладзе А. Л. 457
 Микеладзе А. П. 121
 Микеладзе Р. М. 745
 Миловский А. В. 649
 Миндадзе М. Р. 485
 Мишдели П. Ш. 581
 Мирианашвили М. М. 573
 Миронов В. Ф. 77
 Модебадзе О. Е. 97
 Модебадзе Э. К. 689
 Модзелевский А. А. 385
 Моинава Э. С. 685
 Монин Ю. С. 309
 Мсхладзе Г. Г. 125
 Музаев И. Д. 161
 Мумладзе В. В. 565
 Мухадзе М. Г. 377
 Мхендзе Т. С. 741
 Мшвидобадзе М. В. 761
 Надарая Э. А. 35
 Надарейшвили К. Ш. 189, 421
 Надирадзе В. Р. 633
 Надирадзе Л. А. 405
 Накаидзе Л. И. 349
 Нанейшвили Т. Л. 429
 Нанобашвили Е. М. 353
 Насаридзе И. В. 341
 Натрошвили К. Р. 317
 Нацлишвили М. Г. 453
 Нгуен зуй Твен 25
 Немсадзе Б. Г. 285
 Ногайдели А. И. 349
 Носелидзе А. Г. 429

- Окропиридзе З. А. 772
 Окропиридзе Ц. М. 89
 Опнани Т. Н. 201, 681
 Орлова О. В. 69

 Палавандишвили Д. А. 341
 Папава Г. Ш. 593
 Папава Д. Ю. 369
 Панисов Р. И. 177
 Параносенков В. П. 85
 Петрова И. С. 209
 Поповиди Р. С. 321, 573
 Призва Г. И. 297

 Размадзе К. С. 451
 Рамишвили Л. Г. 471
 Рамишвили Н. М. 565
 Рамишвили Р. З. 177
 Рапава Л. П. 667
 Ратнани Н. К. 241
 Рафалозич Д. М. 385
 Робиташвили Г. А. 333
 Романко А. М. 772

 Саяя Т. В. 421
 Саидодзе В. Я. 189
 Саникидзе Н. С. 341
 Саницкий К. А. 329
 Сепиашвили А. Д. 657
 Сепиашвили Н. Д. 549
 Серебряков В. Ш. 717
 Сесиашвили К. М. 337
 Сиашвили А. И. 437
 Сигуа О. А. 481
 Симоидзе А. Д. 757
 Симоидзе М. Ш. 713
 Сирадзе В. М. 409
 Сирбиладзе Л. Л. 237
 Сихарулидзе А. И. 471
 Сихарулидзе Г. Я. 641
 Сихарулидзе Н. И. 699
 Сихарулидзе Т. А. 223
 Смолон В. Б. 173

 Солнышкин В. И. 437
 Сологашвили Дж. З. 61
 Стефаненко Г. А. 713
 Стуруа З. Ш. 437
 Суладзе Э. Ш. 765
 Сулаквелидзе Г. К. 333
 Супаташвили А. Ш. 217
 Супаташвили Ш. М. 217

 Тавхелидзе Д. С. 145
 Таргамадзе П. Л. 205
 Татевосян Т. Г. 685
 Тевдორадзе В. В. 421
 Тедорадзе Г. А. 709
 Ткебучава Г. Е. 29
 Ткешелашвили Т. В. 477
 Томчинский В. Ю. 53
 Туркия Н. Г. 489
 Тушурашвили Р. Г. 353

 Устиашвили А. Д. 433
 Утургаидзе К. И. 393
 Ушараули Э. Л. 81, 613

 Фурман В. Я. 485

 Хазен Л. З. 349
 Халипова Д. Д. 561
 Ханаева З. С. 193
 Хванашвили Л. М. 349
 Харадзе К. П. 508
 Харазов Д. Ф. 273
 Хахелидзе В. В. 73
 Хачапуридзе К. Т. 381
 Хачидзе О. Т. 725
 Хвицгия М. В. 149
 Хелашвили А. А. 317
 Хитаршвили Н. С. 593
 Хубутия В. А. 493
 Хушцария Э. М. 385
 Хускивадзе Л. А. 627

 Цагарели А. Л. 633
 Цверкмазашвили З. С. 321

 Церетели А. С. 271, 519
 Церетели Ц. Г. 675
 Церивадзе Г. Н. 305
 Цикаридзе Н. Н. 141, 389

 Цотадзе М. В. 77
 Цулая Г. Г. 149
 Цхвирашвили Д. Г. 397

 Чавчанидзе В. В. 565
 Чавчанидзе Г. Г. 133, 381

 Чантурая Л. А. 137
 Черкезшвили К. И. 601
 Чечелашвили Г. Л. 489
 Чивадзе Г. О. 73
 Чиджавадзе Ш. Я. 252
 Чиквашвили Р. И. 21
 Чихладзе Н. М. 397
 Чурадзе Т. А. 233
 Чхендзе Г. Б. 169
 Чхендзе Л. З. 73
 Чхендзе М. В. 169
 Чхендзе С. С. 617
 Чхенкели С. А. 481
 Чхетია Р. И. 457

 Шавгулидзе В. В. 93
 Шавурал А. К. 497
 Шалибашвили Г. К. 217
 Шанакидзе В. Н. 409
 Шарикадзе Д. В. 569
 Шварцман Л. А. 141
 Шенгелиа Д. М. 649
 Шенгелиа Г. П. 365
 Шенгелия Дж. Г. 629

 Элизбарашვილი Э. Ш. 329
 Эльнер А. М. 705
 Эристави В. Д. 585
 Эристова Е. Д. 525

 Ясаманов Н. А. 637

AUTHOR INDEX TO VOLUME 68

- Agladze R. I. 632
 Akhobadze D. Sh. 608
 Alania M. D. 330
 Amiranidze V. S. 480
 Andrianov K. A. 351
 Andronikashvili E. L. 315
 Andronikashvili T. G. 88, 620

 Arabidze A. A. 563
 Aragveli R. I. 432
 Archambault J. 775
 Areshidze Kh. I. 76, 348
 Arsenishvili G. L. 300
 Arshba L. K. 480
 Avakov H. S. 248

 Bakradze G. A. 427
 Bakradze O. S. 192
 Bakuradze A. N. 432
 Balakhishvili L. I. 76
 Baladze D. O. 19
 Balavadze B. K. 584
 Bandzeladze B. R. 660

- Baratashvili I. B. 144,
 392
 Bartaia O. L. 48
 Begiashvili G. A. 312
 Benashvili E. M. 592
 Berbishashvili K. G. 772
 Beridze K. P. 471
 Beridze L. A. 600
 Berkovich Ya. G. 532
 Bokeria R. A. 155
 Bokuchava M. A. 440
 Bregadze M. A. 755
 Brouček F. I. 71
 Budyuk L. F. 388
 Buleishvili D. A. 372
 Bulitko G. G. 388
 Burchuladze M. G. 487
 Chanturaia L. A. 139
 Chavchanidze G. G. 136,
 384
 Chavchanidze V. V. 508
 Chechelashvili G. L. 491
 Cherkezishvili K. I. 603
 Chijavadze Sh. Ya. 252
 Chikhladze N. M. 400
 Chikvashvili R. I. 24
 Chivadze G. O. 76
 Chkheidze G. B. 172, 664
 Chkheidze L. Z. 73
 Chkheidze M. V. 172, 664
 Chkheidze S. S. 620
 Chkhenkeli S. A. 484
 Chkhetia R. I. 460
 Chuadze A. D. 579
 Churadze T. A. 235
 Dalakishvili O. D. 404
 Dapkviashvili A. G. 356
 Dashniani M. G. 192
 Dashniani T. S. 139
 Davarashvili G. I. 172,
 176, 664
 Davitaia Z. F. 51
 Davitashvili N. S. 160
 Demetrasvili R. A. 71
 Demuria N. V. 632
 Dikun P. P. 491
 Doborjginidze D. D. 176
 Dolidze J. A. 211
 Donin M. A. 139
 Dranik L. I. 207
 Dzamukashvili A. A. 84
 Dzhioev T. Z. 292
 Dzidziguri A. A. 660
 Eliashvili M. A. 500
 Elizbarashvili E. Sh. 331
 Elner A. M. 708
 Enukidze N. E. 712
 Eristavi V. D. 587
 Eristova E. D. 528
 Furman V. Ya. 487
 Gabashvili G. N. 168
 Gajiev M. K. 348
 Gar T. K. 78
 Gegechkori A. M. 736
 Geleishvili V. I. 116
 Gigneishvili G. N. 104
 Goderdzishvili T. M. 480
 Gogava M. V. 200
 Goglidze R. I. 443
 Gogniashvili O. Sh. 232
 Gogoberidze V. D. 132
 Gogodze R. S. 147
 Gogsadze V. G. 484
 Goguadze D. F. 284
 Gordeziani D. G. 292
 Grigolashvili B. M. 656
 Gryaznova Z. V. 88
 Gulisashvili B. A. 503
 Gumbaridze N. P. 731
 Gusman S. Ya. 295
 Gvakharia Z. V. 768
 Gvalia T. Sh. 612
 Gvamichava A. R. 491
 Gvelesiani A. I. 68
 Gvelesiani G. G. 144, 392
 Gvelesiani T. L. 164
 Gverdtseteli M. I. 603
 Ibragimov I. I. 724
 Ioramashvili D. Sh. 612
 Ioseliani J. G. 704
 Isakhanov R. S. 544
 Ismailov Sh. Yu. 172, 664
 Janjgava I. D. 136, 384
 Janjgava N. V. 51
 Japaridze I. G. 187, 416,
 672
 Japaridze J. I. 96
 Jibuti R. I. 56
 Jimshelashvili E. G. 168
 Jokhadze D. I. 443
 Kacharava G. G. 136, 384
 Kadagishvili A. Ya. 699
 Kakabadze G. M. 624
 Kakhidze L. A. 748
 Kakhniashvili A. I. 612
 Kanchaveli L. A. 740
 Kandelaki J. B. 451
 Kantaria G. V. 555
 Karsanidze K. I. 480
 Kasradze G. G. 660
 Kekelidze N. P. 51
 Kemertelidze E. P. 360
 Kemkhadze V. S. 139
 Kereselidze Z. A. 572
 Keshelava—Gogichadze
 M. V. 204
 Ketskhoveli E. N. 416,
 672
 Ketskhoveli D. N. 651
 Khachapuridze K. T. 384
 Khachidze O. T. 728
 Khakhnelidze V. V. 76
 Khalipova D. D. 563
 Khanaeva Z. S. 196
 Khananashvili L. M. 351
 Kharadze K. P. 508
 Kharazov D. F. 276
 Khazen L. S. 351
 Khelashvili A. A. 320, 560
 Khitarishvili I. S. 595
 Khubutia V. A. 496
 Khun'saria E. M. 388
 Khuskivadze L. A. 627
 Khvingia M. V. 152
 Kikodze G. S. 119
 Kikvidze M. P. 471
 Kilasonia Z. N. 648
 Kobakhidze P. S. 180
 Kobaladze Z. V. 76
 Kochetov N. I. 364
 Kokilashvili V. M. 540
 Kokoeva V. P. 563
 Kolodieva E. V. 88
 Komissarenko N. F. 360
 Kopaleishvili V. P. 324,
 576
 Kopilashvili G. S. 719
 Korshak V. V. 596, 600
 Krasnitskaya N. D. 491
 Krasnyanskaya P. N. 491
 Krupennikova A. Yu. 88
 Krupennikova N. B. 56
 Kuchukhidze G. E. 748
 Kudyashev Yu. A. 304
 Kurtskhalia T. A. 372
 Kurtskhalia V. A. 691
 Kutateladze K. S. 100, 624
 Kvantaliani E. K. 92

- Kvinikhidze Z. V. 51
- Labakhua T. Sh. 680
- Lagidze J. R. 344
- Lagidze R. M. 344
- Lagidze T. P. 755
- Laitadze G. L. 40
- Laperashvili L. Ya. 620
- Lapiashvili A. D. 400
- Lazarishvili I. L. 480
- Lekishvili M. M. 280
- Lekveishvili E. G. 616
- Lezhava N. R. 547
- Lobzhanidze N. G. 471
- Machabeli M. A. 84
- Macharadze T. S. 48
- Magnaradze N. G. 60, 328
- Maisaia G. I. 427
- Maisuradze M. A. 695
- Maisuradze N. A. 600
- Makharadze A. I. 648
- Makharadze Sh. K. 480
- Mamasakhlisov G. V. 708
- Mamasakhlisov V. I. 56
- Mamatsashvili N. S. 108
- Managadze G. D. 63
- Manjgaladze R. N. 496, 748
- Manjgaladze S. N. 139
- Mdinaradze D. A. 335
- Megrelishvili R. I. 437
- Melia N. S. 420
- Melikadze L. D. 84, 616
- Melikadze N. L. 44
- Meshvelishvili J. F. 447
- Metreveli J. M. 427, 435
- Meunargia V. V. 719
- Mgaloblishvili B. I. 475
- Mikadze R. A. 156
- Mikeladze A. L. 460
- Mikeladze A. P. 123
- Mikeladze R. M. 748
- Milovski A. V. 651
- Mindadze M. R. 467
- Mindeli P. Sh. 584
- Mirianashvili M. M. 576
- Mironov V. F. 78
- Mkheidze T. S. 744
- Modebadze E. K. 691
- Modebadze O. E. 100
- Modzelevski A. A. 388
- Moniava E. S. 688
- Monin Yu. S. 312
- Mshvidobadze M. V. 764
- Mskhiladze G. G. 128
- Mukhadze M. G. 380
- Mumlad e V. V. 568
- Muzaev I. D. 164
- Mzhavanadze A. V. 740
- Mzhavanadze V. V. 207
- Nadaraia E. A. 36
- Nadareishvili K. Sh. 192, 424
- Nadiradze L. A. 408
- Nadiradze V. R. 636
- Nakaidze L. I. 351
- Naneishvili T. L. 432
- Nanobashvili E. M. 356
- Nasariidze I. V. 344
- Natroshevili K. R. 320
- Natsvlishevili M. G. 455
- Nemsadze B. G. 287
- Nguen Zuy Tien 28
- Nogaideli A. I. 351, 608
- Nogaideli G. A. 608
- Noselidze A. G. 432
- Okropiridze Ts. M. 92
- Okropiridze Z. A. 772
- Oniani T. N. 204, 684
- Orlova O. V. 71
- Palavandishvili D. A. 344
- Papava D. Yu. 372
- Papava G. Sh. 596, 600
- Papisov R. I. 180
- Paranosenkov V. P. 88
- Petrova I. S. 211
- Popovidi R. S. 324, 576
- Prizva G. I. 300
- Rafalovich D. M. 388
- Ramishvili G. Z. 180
- Ramishvili L. G. 471
- Ramishvili N. M. 568
- Rapava L. P. 667
- Ratiani N. K. 244
- Razmadze K. S. 451
- Robitashvili G. A. 335
- Romanko A. M. 772
- Sanaia T. V. 424
- Sandadze V. Ya. 192
- Sanikidze J. G. 536
- Sanikidze N. S. 344
- Sapitsky K. K. 331
- Sepiashvili A. D. 660
- Sepiashvili N. D. 552
- Serebryakov V. Sh. 719
- Sesiashvili K. M. 339
- Shakryl A. K. 500
- Shalibashvili G. K. 220
- Shapakidze V. N. 411
- Sharikadze J. V. 572
- Shavgulidze V. V. 96
- Shengelia D. M. 651
- Shengelia G. P. 368
- Shengelia J. G. 632
- Shvartsman L. A. 144, 392
- Siashvili A. I. 440
- Sigua O. A. 484
- Sikharulidze A. I. 471
- Sikharulidze G. Ya. 644
- Sikharulidze N. I. 699
- Sikharulidze T. A. 223
- Simonidze A. D. 760
- Simonidze M. Sh. 716
- Siradze V. M. 411
- Sirbiladze L. L. 239
- Smolov V. B. 176
- Solnyshkin V. I. 440
- Sologashvili J. Z. 63
- Stefanenko G. A. 716
- Sturua Z. Sh. 440
- Suladze E. Sh. 768
- Sulakvelidze G. K. 335
- Supatashvili A. Sh. 220
- Supatashvili Sh. M. 220
- Targamadze I. L. 207
- Tatevosian T. G. 688
- Tavkheldze D. S. 147
- Tedoradze G. A. 712
- Tevdoradze V. V. 424
- Tkebuchava G. E. 32
- Tkeselashvili T. V. 480
- Tomchinski V. Yu. 56
- Tsagareli A. L. 636
- Tsereteli A. S. 272, 520
- Tsereteli Ts. G. 675
- Tsertsvadze G. N. 307
- Tsikaridze N. N. 144, 392
- Tsikarishvili P. D. 600
- Tsitlanadze K. E. 523
- Tskhvirashvili D. G. 400
- Tsofadze M. V. 78
- Tsulaia G. G. 152
- Tsverikmazashvili Z. S.

- | | | |
|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Turkia N. G. 491 | Varsimashvili E. V. 376 | Zaalishvili M. M. 487, |
| Tushurashvili R. G. 356 | Verulashvili R. D. 100, | 716 |
| | 624 | Zaridze Z. V. 239 |
| Usharauli E. A. 84, 616 | Vinogradova S. V. 596, | Zhgenti Ts. Ya. 752 |
| Ustiashvili A. D. 435 | 600 | Zhordania T. K. 227 |
| Uturgaidze K. I. 395 | Vyakhirev N. P. 92 | Zosidze K. Sh. 463 |
| | | Zurabashvili Zig. A. 235 |
| Valuyko G. G. 440 | Yasamanov N. A. 640 | Zurebiani B. G. 184 |
| Vardosanidze E. Sh. 215, | | Zviadadze U. I. 112 |
| 719 | | |

შ ი ნ ა ა რ ს ი *

ბალსთა ლინინური მიზობრობის დროში	515
მათემატიკა	
*ა. წერეთელი. ორი ცვლადის ფუნქციის $f(x) \pm (y)$ სახის ფუნქციებით აპროქსიმაციის ერთი საკითხის შესახებ	519
*კ. წითლანაძე. არაწრფივი ვარიაციული ოპერატორების ძლიერი უწყვეტობის შესახებ ბანახის სივრცეში	523
*ე. ერისთავი. მოცემული რიგის ელემენტთა რაოდენობის შესახებ სასრულ ჭვეფთა გადასასყველ ნაშრომში	528
*ი. ბერკოვიჩი. სასრულო მეთადაცულ რვეფთა შესახებ	532
*ქ. სანიკიძე. შენიშვნა სინგულარული ინტეგრალის კვადრატული ჯამით აპროქსიმაციის რიგის შესახებ ერთი კლასის სიმკვრივეებისათვის	536
*ე. კოკილაშვილი. შეუღლებული ფუნქციების შესახებ	540
*რ. ისახანოვი. წრფივი შეუღლების სასაზღვრო ამოცანა სასრული რაოდენობის არეებისათვის	543
*ნ. ლევაკა. ორი დიფერენციალური განტოლების სისტემისათვის ერთი არაწრფივი სასაზღვრო ამოცანის შესახებ	547
მეჩანიკა	
*ნ. სეფიაშვილი. ტალღური წინაღობისა და არეკლის კოეფიციენტების ლაგერის პოლინომებით აპროქსიმაციის შესახებ	552
კიბერნეტიკა	
*გ. ქანთარია. ოპტიმალური ამორჩევა ალტერნატიულ ჰიპოთეზათა შეთანხმებით	555
ფიზიკა	
*ა. ხელაშვილი, მ. ელიაშვილი. (1.8) ⊕ (8.1) წარმოდგენა კირალურ სიმეტრიაში და ოცუბოს არეები	559
*ა. არაბიძე, ვ. კოკოვეა, დ. ხალიპოვა. BaTiO ₃ -ში ელექტროპიტიური ეფექტის ანომალიების გამოკვლევა	563
*ვ. შუშლამე, ნ. რამიშვილი, ვ. ჯავჭიანიძე (საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი). ინტერფერენციული სურათების ფორმირების ხასიათი თვითგამოჩრების პროცესის დროს	568
*ქ. შარიქაძე, ზ. კერესელიძე. სითბური სასაზღვრო ფენის მიახლოებითი გაახგარიშება მანეიტურ ველში მოთავსებული ვერტიკალური კედლისათვის	572
*მ. შირიხაშვილი (საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი), ვ. კოპალეიშვილი, რ. პოპოვილი. ლოკალურ წერტილთა მეთოდის შესახებ მესერზე დიფრაქციის ამოცანებში	576
ასტრონომია	
*ა. კუცაძე. ადგილობრივი სისტემის სარტყელში ვარსკვლავთ სინათლის ვარსკვლავთმორისეფული შთანთქმა	579
ბიოფიზიკა	
*ბ. ბალაეაძე (საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი), პ. შიხიდელი. ზღვებზე სიმძიმის ძალის რედუქციის საკითხისათვის	584
ანალიზური მინია	
*ვ. ერისთავი. ბერილიუმის დაცილება ვოლფრამისა და მოლიბდენისაგან ანიონიტ AB-17-ის კარბონატულ ფორმაზე	587

* ვარსკვლავით აღნიშნული სათაური ეკუთვნის წერილის რეზიუმეს.

სამშენებლო მეთაქნიკა

*ბ. გრიგოლაშვილი. მაღალი ტემპერატურის გავლენა მინატექსტოლიტ KACT-B-ს ხანგამძლეობაზე დატვირთვისა და „დასვენების“ სხვადასხვა რეჟიმის დროს 656

საბაზოთა დამუშავება და გამდიდრება

*ა. ძიძიგური (საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის აკადემიკოსი), ა. სეფიაშვილი, გ. კასრაძე, ბ. ბანძელაძე. მომზადებული კომპონის ტრანსმისის რხევების ქრობის კვლევისათვის 660

ამტომბატური მართვა და გამოთვლითი ტექნიკა

*ძ. ჩხეიძე, შ. ისმაილოვი, გ. ჩხეიძე, გ. დავარაშვილი. არასინუსოიდალური პერიოდული ძაბვის ეფექტური მნიშვნელობის გამზომი სწრაფ-ძოქმედი ციფრული მოწყობილობა 664

მცენარეთა ფიზიოლოგია

ლ. რაფაეა. შაქრების მნიშვნელობა ზოგიერთი ბოსტნეულის გაღაზამტრებაში 665

*ე. ქეცხოველი, ი. ჯაფარიძე. ზოგიერთი მარადმწვანე მცენარის წითელი და მწვანე ფოთლების სუნთქვა 671

კ. წერეთელი. რეზტგენის სხივების, შოლიბდენისა და მათი ერთობლივი გამოყენების გავლენა ლობიოს აღმონაცენსა და მოსავალზე 673

აღამიანისა და ცხოველთა ფიზიოლოგია

*თ. ლაბაძეა. ქერქას პირდაპირი პასუხის უარყოფითი კომპონენტები ჰიპოთერმიის ხეშბუთალის ნარკოზის პირობებში 680

*თ. ონიანი (საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი). ახალი ქერქისა და ჰიპოკამპის ელექტრული აქტივობის დინამიკა მოთხოვნილებათა დაკმაყოფილებისას 683

*ე. შოხიავეა, ტ. თათვეოსიანი. კანისა და შიგნეულობის ნერვის გაღიზიანებით აღძრული ტვინის ღეროს ნაკერის ბირთვების ელექტრული პასუხების ურთიერთმოქმედება 688

*ვ. კურცხალია, ე. მოდებაძე. აუტომაინიზაციის გავლენა სისხლის შემადღებელ სისტემაზე ფუნქციური სისხლის დენის დროს 691

*მ. შაისურაძე. ამფიბიების ქცევაში წინა ტვინის როლის შესწავლისათვის 695

ნ. სიხარულიძე, ა. ქადაგიშვილი. ქვეწარმელებში ემოციური მეხსიერების შესახებ 697

ქ. იოსელიანი. პიდროკორტიზონისა და ანტიბიოტიკების (პენიცილინი, სტრეპტომიცინი) კომბინირებული მოქმედება საშვილოსნოს მილებების კუმშვადობაზე 701

*ა. ელნერი, გ. მამასახლისოვი. აღამიანის უნებლზე კუნთური აქტივობის ორგანიზაციის საკითხისათვის 707

ბიოფიზიკა

*ნ. ენუქიძე, გ. თედორაძე. დენატურირებული დნმ-ის აღსორბციული ქცევა გამყოფ ზედაპირზე ვერცხლისწყალი/ელექტროლიტი 711

*გ. სტეფანენკო, მ. სიმონიძე, მ. ზაალიშვილი. α-აქტინინის გავლენა აქტინის ზ-მ- გადასვლის კინეტიკაზე 716

მიკრობიოლოგია და ვირუსოლოგია

*ვ. ვარდოსანიძე, ვ. შეუნარგია, ვ. სერებრიაკოვი, გ. კოპილაშვილი. ემბრიონალური ანტიგენებით აღენოვირუსული სიმსივნის მიმართ ტრანსპლანტაციური რეზისტენტობის ინდუციირების საკითხისათვის 718

ბიომიშია

- *ი. ი ბ რ ა ვ ი მ ო ვ ი. გლუტამინის შეყვას, მეთიონინისა და მათი ცვლის კოფაქტორების გავლენა ბიოგენური ამინების რეგიონალურ განაწილებაზე თავის ტვინისა და სისხლში 723
- *ო. ხ ა ჩ ი ძ ე. C¹⁴-პეპტიდების გარდაქმნა ვახის ფოთლებსა და ნაყოფში 728
- *ნ. გ ვ მ ბ ა რ ი ძ ე. ქლოროფენის შეყვა კომპოს ნაყოფში 730

ენტომოლოგია

- *ა. გ ე გ ე კ ო რ ი. ფსილიდების (*Homoptera, psyllodea*) ახალი სახეობები ფშავ-ხევსურეთიდან 736

ფიტოპათოლოგია

- ლ. ყ ა ნ ჩ ა ე ლ ი (საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი), ა. მ შ ა ე ა ნ ა ძ ე. მინერალური სასუქების დოზები და მათი შეტანის ვადების გავლენა ხობრლის ნაცრის (*Erysiphe graminis DC F. tritici Marchal*) განვითარებაზე 737

ზოოლოგია

- *თ. მ ზ ე ი ძ ე. გვარ *Harpactocrates (Dysderidae)*-ს ობობების ახალი სახეობანი საქართველოდან 743

ციტოლოგია

- *რ. შ ი ქ ე ლ ა ძ ე. რ. მ ა ნ ჯ გ ა ლ ა ძ ე, გ. კ ე ჯ ე ზ ი ძ ე, ლ. კ ა ხ ი ძ ე. ქ. რუსთავის კიშკომბინატისა და ქიმიური ბოჭკოს ქარხნებში მომუშავე ქალების საკვერცხის ჰორმონალური ფუნქციის მოშლათა კოლპოციტოლიაგნოსტიკის შესახებ 748
- *ც. ძ ლ ე ხ ტ ი. რიბონუკლეინის შეყვას ცილის მასინთეზირებელი აქტივობა სხვადასხვა ორგანოების უჯრედქვეშა წარმონაქმნებში 752

ჰისტოლოგია

- *შ. ბ რ ე გ ა ძ ე, თ. ლ ა ლ ი ძ ე. ზღვის ვოქების სათესლეების მორფოლოგიური ცვლილებები ტოტალური და ლოკალური დასხივებისას 755
- *ა. ს ი შ ო ხ ი ძ ე. პლაცენტის ჰისტოქიმიური გამოკვლევა ნორმალური ორსულობისა და ორსულთა ხეფროზათიის დროს 760

მასპერიმენტული მორფოლოგია

- *შ. შ შ ე ი ღ ო ბ ა ძ ე. ტენდოპლასტიკის დროს მორეგენირე მყესის უჯრედების შიტოქონდრიების ფუნქციონალური მორფოლოგიის შესახებ 764
- *ზ. გ ვ ა ხ ა რ ი ა, ე. ს უ ლ ა ძ ე. ფართო დიაპაზონის ბგერითი ხმაურის გავლენა ზღვის ვოქის ლოკინაზე 767

მასპერიმენტული მედიცინა

- ა. რ ო შ ა ნ კ ო, ქ. ბ ე რ ბ ი კ ა შ ვ ი ლ ი, ზ. ო ქ რ ო პ ი რ ი ძ ე. კიდურთა დიფერენციული ბალისტოოსცილოგრაფის მონდიფიკაციის საკითხისათვის 769

- პალეობიოლოგია

- *ე. ა რ შ ა ნ ბ ო. პომეომორფიის ღირსშესანიშნავი შემთხვევა ოჯახ *Cardiidae*-ს შოლუსკებში 775

СОДЕРЖАНИЕ*

ПОД ЗНАМЕНЕМ ЛЕНИНСКОЙ ДРУЖБЫ НАРОДОВ	517
МАТЕМАТИКА	
А. С. Церетели. Об одном вопросе аппроксимации функций двух переменных функциями вида $\varphi(x)\psi(y)$	519
К. Э. Цитладзе. Об усиленной непрерывности нелинейных вариационных операторов в банаховых пространствах	521
Е. Д. Эристова. О числе элементов данного порядка в сплетении конечных групп	525
Я. Г. Беркович. О конечных метациклических группах	529
Д. Г. Саникидзе. О порядке приближения сингулярных интегралов для одного класса плотностей суммами усложненного типа	533
В. М. Кокилашвили. О сопряженных функциях	537
Р. С. Исаханов. Граничная задача линейного сопряжения для конечного числа областей	541
Н. Р. Лежава. О разрешимости одной нелинейной задачи для системы двух дифференциальных уравнений	545
МЕХАНИКА	
Н. Д. Сепиашвили. Об аппроксимации волнового сопротивления и коэффициентов отражения полиномами Лагерра	549
КИБЕРНЕТИКА	
Г. В. Кантария. Оптимальный выбор с согласованием альтернативных гипотез	553
ФИЗИКА	
А. А. Хелашвили, М. А. Элиашвили. Области Окубо и представление $(1.8) \oplus (8.1)$ в киральной симметрии	557
А. А. Арабидзе, В. П. Кокоева, Д. Д. Халипова. Исследование аномалий электрооптического эффекта в BaTiO_3	561
В. В. Мумладзе, Н. М. Рамишвили, В. В. Чавчанидзе (чл.-кор. АН ГССР). Характер образования интерференционных картин в процессе саморепродукции	565
Д. В. Шарикадзе, З. А. Кереселидзе. Приближенный расчет теплового пограничного слоя у плоской пластины с учетом магнитного поля	569
М. М. Мирианашвили (чл.-кор. АН ГССР), В. П. Копалейшвили, Р. С. Поповиди. О методе локальных точек в задачах дифракции на решетке	573
АСТРОНОМИЯ	
А. Д. Чуадзе. Космическое поглощение света звезд в поясе местной системы	577
ГЕОФИЗИКА	
Б. К. Балавадзе (чл.-кор. АН ГССР), П. Ш. Миндели. К вопросу о редукциях силы тяжести на море	581
АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ	
В. Д. Эристави. Отделение берилля от вольфрама и молибдена на карбонатной форме анионита АВ-17	585

* Заглавие, отмеченное звездочкой, относится к резюме статьи.

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

- Е. М. Бенашвили. Разделение керосиновой фракции нефти при помощи тиомочевинных аддуктов и метода термодиффузии 589
- Г. Ш. Папава, И. С. Хитаршвили, С. В. Виноградова, В. В. Коршак (чл.-кор. АН СССР). Синтез смешанных блок-полиарилатов на основе политетраметиленаоксида 593
- П. Д. Цискаришвили, Г. Ш. Папава, Л. А. Беридзе, Н. А. Майсурадзе, С. В. Виноградова, В. В. Коршак (чл.-кор. АН СССР). Зависимость свойств полиарилатов, полученных на основе полициклических бисфенолов, от их физической структуры 597
- К. И. Черкезишвили, М. И. Гвердцители. Синтез некоторых диалкининоксисиланов и их гидрирование 601
- А. И. Ногайдели, Д. Ш. Ахобадзе, Г. А. Ногайдели. Взаимодействие пиперидина с алкил-(арил)-гидридылсиланами, моно- и бис-диал(арил)-аминосиланами 605
- А. И. Кахиашвили, Т. Ш. Гвалия, Д. Ш. Иорамашвили. Взаимодействие метилового эфира винилэтилкарбинола с триалкилсиланами 609
- Л. Д. Меликадзе (чл.-кор. АН СССР), Э. А. Ушараули, Э. Г. Леквешвили. Газ-хроматографическое исследование продуктов фотоконденсации 9-бутилфенантрена с малениновым ангидридом 613

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

- Т. Г. Андрионикашвили, Л. Я. Лаперашвили, С. С. Чхендзе. Исследование свойств стронцийсодержащих цеолитов типа Y методом газовой хроматографии 617

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

- К. С. Кутателадзе (чл.-кор. АН СССР), Р. Д. Верулашвили, Г. М. Какабадзе. Влияние термообработки на природу электропроводимости сложных железосодержащих стекол 621
- *Л. А. Хускивадзе. Использование отходов виноградной лозы для получения термореактивных пресспорошков 627
- Р. И. Агладзе (академик АН СССР), Дж. Г. Шенгелия, Н. В. Демуря. Экстракционный способ очистки растворов от железа в процессе получения марганцевых концентратов 629

ГЕОЛОГИЯ

- В. Р. Надирадзе, А. Л. Цагарели (академик АН СССР). О глубине формирования эндогенных месторождений сурьмяно-ртутно-мышьяковой формации Большого Кавказа (Рача-Сванетия) 633
- Н. А. Ясаманов. Юрские и палеогеновые палеотемпературы морских бассейнов Западного Закавказья 637

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ

- Г. Я. Сихарулидзе. Новый род *Paretallonia* из нижнемеловых отложений Западной Грузии 641

ЛИТОЛОГИЯ

- А. И. Махарадзе, З. Н. Киласония. К литологии майкопской серии Мегрелии 645

ГЕОХИМИЯ

- Д. М. Шенгелия, Д. Н. Кецховели, А. В. Миловский. Фтор в биотитах из палеозойских гранитоидов Северного Кавказа 649

СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА

- Б. М. Григолашвили. Влияние повышенных температур на долговечность стеклотекстолита КАСТ-В при различных режимах нагружения и «отдыха» 653

РАЗРАБОТКА И ОБОГАЩЕНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИИ

- А. А. Дзидзигури (академик АН ГССР), А. Д. Сепиашвили, Г. Г. Касрадзе, Б. Р. Бандзеладзе. К исследованию гашения колебаний трансмиссий добычных комбайнов 657

АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ И ВЫЧИСЛИТ. ТЕХНИКА

- М. В. Чхеидзе, Ш. Ю. Исмаилов, Г. Б. Чхеидзе, Г. И. Даварашвили. Быстродействующий цифровой измеритель эффективного значения несинусоидального периодического напряжения 661

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

- *Л. П. Равава. Значение сахаров в перезимовке некоторых овощных растений 667
Э. Н. Кецховели, И. Г. Джапаридзе. Дыхание зеленых и красных листьев некоторых вечнозеленых растений 669
*Ц. Г. Церетели. Влияние рентгеновых лучей, молибдена и их совместного применения на проростки и урожай фасоли 675

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

- Т. Ш. Лабахуа. Отрицательные компоненты прямого ответа коры при гипотермии в условиях нембуталового наркоза 677
Т. Н. Ошани (чл.-кор. АН ГССР). Динамика электрической активности новой коры и гиппокампа при удовлетворении потребности 681
Э. С. Моинава, Т. Г. Татевосян. Взаимодействие электрических ответов ядер шва ствола мозга, возникающих на раздражение кожи и чревного нерва 685
В. А. Курцхалия, Э. К. Модебадзе. Влияние аутоамминизации на свертывающую систему крови при дисфункциональных маточных кровотечениях 689
М. М. Майсурадзе. К изучению роли переднего мозга в поведении амфибии 693
*Н. И. Сихарулидзе, А. Я. Кадагшвили. К изучению эмоциональной памяти у пресмыкающихся 699
*Дж. Г. Иоселдани. Действие гидрокортизона в комбинации с антибиотиками (пенициллин, стрептомицин) на сократительную деятельность маточных труб 704
*А. М. Эльнер, Г. В. Мамасахлисов. Об организации произвольной активности мышц человека 705

БИОФИЗИКА

- Н. Е. Енукидзе, Г. А. Тедорадзе. Адсорбционное поведение денатурированной ДНК на границе раздела ртуть/электролит 709
Г. А. Стефаненко, М. Ш. Симоидзе, М. М. Заалишвили. Влияние α -активина на кинетику Г—Ф-перехода актина 713

МИКРОБИОЛОГИЯ И ВИРУСОЛОГИЯ

- Э. Ш. Вардосанидзе, В. В. Меунаргия, В. Ш. Серебряков, Г. С. Копиашвили. Изучение способности эмбриональных антигенов создавать трансплантационную резистентность в отношении опухоли, индуцированной аденовирусом человека 717

БИОХИМИЯ

- И. И. Ибрагимов. Влияние нагрузки животных свободными аминокислотами и кофакторами их обмена на распределение регионального фонда биогенных аминов в головном мозгу и в крови 721
- О. Т. Хачидзе. Превращение C^{14} -пептидов в листьях и ягодах винограда 725
- Н. П. Гумбаридзе. Хлорогеновая кислота из плодов айвы 729

ЭНТОМОЛОГИЯ

- А. М. Гегечкори. Новые виды псиллид (*Homoptera, Psylloidea*) из Пшав-Хевсуретии 733

ФИТОПАТОЛОГИЯ

- *Л. А. Канчавели (академик АН ГССР), А. В. Мжаванадзе. Влияние доз минеральных удобрений и сроков их внесения на развитие мучнистой росы пшеницы (*Erysiphe graminis DC F. tritici Marchal*) 740

ЗООЛОГИЯ

- Т. С. Мхендзе. Новые виды пауков рода *Harpactocrates* из Грузии 741

ЦИТОЛОГИЯ

- Р. М. Микеладзе, Р. Н. Манджгаладзе, Г. Е. Кучухидзе, Л. А. Кахидзе. О кольпоцитологическом исследовании гормональных нарушений яичниковой функции у работниц заводов химкомбината и химволокна г. Рустави 745
- Ц. Я. Жгенти. Белоксинтезирующая активность РНК в субклеточных образованиях различных органов крыс 749

ГИСТОЛОГИЯ

- М. А. Брегадзе, Т. П. Лагидзе. Морфологические изменения семенников морских свинок при тотальном и локальном облучениях 753
- А. Д. Симонидзе. Гистохимическое исследование плаценты при нормальной беременности и нефропатии беременных 757

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ

- М. В. Мшвидобадзе. О функциональной морфологии митохондрий клеток регенерирующего сухожилия при тендопластике 761
- З. В. Гвахария, Э. Ш. Суладзе. Изучение влияния широкополосного шума на улитку морской свишки 765

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

- *А. М. Романко, К. Г. Бербичашвили, З. А. Окропиридзе. К вопросу модификации дифференциального баллистоосциллографа конечностей 772

ПАЛЕОБИОЛОГИЯ

- Ж. Аршанбо. Замечательный случай гомеоморфии у моллюсков семейства *Cardiidae* 773

CONTENTS*

MATHEMATICS

A. S. Tsereteli. On one question of approximation of functions of two variables by the functions of type $\varphi(x)\psi(y)$	520
K. E. Tsitlanadze. On the operators strong continuity of nonlinear variational in Banach spaces	523
E. D. Eristova. On the number of elements of the given order in the wreath product of finite groups	528
Ya. G. Berkovich. On finite metacyclic groups	532
J. G. Sanikidze. A note on the order of approximation of singular integrals by a quadratic sum for one class of densities	536
V. M. Kokilashvili. On conjugate functions	540
R. S. Isakhanov. A boundary-value problem of linear conjugation for a finite number of regions	544
N. R. Lezhava. On the solvability of a nonlinear problem for a system of two differential equations	547

MECHANICS

N. D. Sepiashvili. On the approximation of wave resistance and reflection coefficients by Laguerre polynomials	552
--	-----

CYBERNETICS

G. V. Kantaria. Optimal choice with coordination of alternative hypotheses	555
--	-----

PHYSICS

A. A. Kheishvili, M. A. Eliashvili. Okubo domains and the representation $(1, 8) \oplus (8, 1)$ in chiral symmetry	560
A. A. Arabidze, V. P. Kokoeva, D. D. Khalipova. Investigation of anomalies of the electro-optical effect in BaTiO_3	563
V. V. Mumladze, N. M. Ramishvili, V. V. Chavchanidze. The nature of interference patterns formation in the process of self-reproduction	568
J. V. Sharikadze, Z. A. Kereselidze. Approximate calculation of the thermal boundary layer of a plane plate for a vertical wall placed in magnetic field.	572
M. M. Mirianashvili, V. P. Kopaleishvili, R. S. Popovidi. On the method of local points in problems of lattice diffraction	576

ASTRONOMY

A. D. Chuadze. Interstellar absorption of light in the local system belt	579
--	-----

GEOPHYSICS

B. K. Balavadze, P. Sh. Mindeli. On the reduction of gravity over seas	584
--	-----

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

ANALYTICAL CHEMISTRY

- V. D. Eristavi. Separation of beryllium from tungsten and molybdenum on the carbonate form of anion-exchanger AB-17 587

ORGANIC CHEMISTRY

- E. M. Benashvili. Separation of the kerosene fraction by thiocarbamide adducts and by the thermodiffusion method 592
- G. Sh. Papava, I. S. Khitarishvili, S. V. Vinogradova, V. V. Korshak. Synthesis of mixed block polyarylates on the basis of polytetramethylene oxide 596
- P. D. Tsiskarishvili, G. Sh. Papava, L. A. Beridze, N. A. Maishuradze, S. V. Vinogradova, V. V. Korshak. Dependence of the properties of polyarylates obtained on the basis of polycyclic bisphenols upon their physical structure 600
- K. I. Cherkezishvili, M. I. Gverdtsiteli. Synthesis and hydrogenation of some dialkeninoxysilanes 603
- A. I. Nogaideli, D. Sh. Akhobadze, G. A. Nogaideli. The interaction of piperidine with alkyl (aryl)-hydride chlorosilanes and mono- and bisdialkyl (aryl) aminochlorosilanes 608
- A. I. Kakhniashvili, T. Sh. Gvalia, D. Sh. Ioramashvili. Reaction of vinylacetylenic carbinol ether with trialkylsilanes 612
- L. D. Melikadze, E. A. Usharauli, E. G. Lekveishvili. Gas-liquid chromatographic study of the products obtained by the photocondensation reaction of 9-butylphenanthrene with maleic anhydride 616

PHYSICAL CHEMISTRY

- T. G. Andronikashvili, L. Ya. Laperashvili, S. S. Chkheidze. Gas-chromatographic characterization of strontium-containing Y-type zeolites 620

CHEMICAL TECHNOLOGY

- K. S. Kutateladze, R. D. Verulashvili, G. M. Kakabadze. The effect of heat treatment on the nature of the electric conductivity of complex ferruginous glasses 624
- L. A. Khuskivadze. Utilization of grapevine wastes to obtain thermoreactive presspowders 627
- R. I. Agladze, J. G. Shengelia, N. V. Demuria. Use of the extraction method of purification of solutions from iron in the production of manganese-concentrates 632

GEOLOGY

- V. R. Nadiradze, A. L. Tsagareli. On the depth of formation of antimony-mercury-arsenic endogenic deposits of the Greater Caucasus (Racha-Svaneti) 636
- N. A. Yashmanov. Jurassic and Paleogene paleotemperatures of marine basins of Western Transcaucasia 640

PALAEOONTOLOGY

- G. I. Sikharulidze. A new genus *Paretallonia* (*Hexacoralla*) from the Lower Cretaceous deposits of Western Georgia 644

LITHOLOGY

- A. I. Makharadze, Z. N. Kilasonia. Towards the lithology of the Maikopian series of Megrelia 648

GEOCHEMISTRY

- D. M. Shengelia, D. N. Ketskhoveli, A. V. Milovski. Fluorine in the biotites from the Paleozoic granitoids of the Northern Caucasus 651

STRUCTURAL MECHANICS

- B. M. Grigolashvili. The influence of high temperature on the longevity of fibre-glass laminate under different conditions of loading and "rest" 656

EXPLOITATION OF DEPOSITS AND CONCENTRATION

- A. A. Dzidziguri, A. D. Sepiashvili, G. G. Kasradze, B. R. Bandzeladze. Towards the study of vibration damping of the mining combine transmissions 660

AUTOMATIC CONTROL AND COMPUTER ENGINEERING

- M. V. Chkheidze, Sh. Yu. Ismailov, G. B. Chkheidze, G. I. Davarashvili. Quick-operating digital meter of nonsinusoidal periodic voltage effective value 664

PLANT PHYSIOLOGY

- L. P. Rapava. Significance of sugars for the hibernation of some vegetables 667
 E. N. Ketskhoveli, I. G. Japaridze. Respiration of green and red leaves of some sempervirent plants 672
 Ts. G. Tsereteli. The effect of X-rays, molybdenum and their combined use on the radicles and yield of haricot bean 675

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

- T. Sh. Labakhua. Negative components of direct cortical response under hypothermia in nembutalized cats 680
 T. N. Oniani. Dynamics of the neocortical and hippocampal electrical activity during satisfaction of needs 684
 E. S. Moniava, T. G. Tatevosian. Interaction of electrical responses of the brain stem raphe nuclei evoked by the skin and splanchnic stimulations 688
 V. A. Kurtskhalia, E. K. Modbadze. The influence of automamminization on the coagulation system in dysfunctional uterine hemorrhage 691
 M. A. Maisuradze. Concerning the role of the forebrain in the behaviour of amphibians 695
 N. I. Sikharulidze, A. Ya. Kadagishvili. Towards the study of emotional memory in reptiles. 699
 J. G. Ioseliani. The action of hydrocortisone in combination with antibiotics (penicillin, streptomycin) on the contractile activity of the fallopian tubes 704
 A. M. Elner, G. V. Mamasakhlisov. On the organization of human involuntary muscle activity 708

BIOPHYSICS

- N. E. Enekidze, G. A. Tedoradze. Adsorption behaviour of denaturated DNA at the interface of mercury/electrolyte 712
 G. A. Stefanenko, M. Sh. Simonidze, M. M. Zaalishvili. The influence of α -actinin on the kinetics of G-F-transition of actin 716

MICROBIOLOGY AND VIROLOGY

- E. Sh. Vardosanidze, V. V. Meunargia, V. Sh. Serebryakov,
G. S. Kopilashvili. Study of embryonal capacity to create transplan-
tation resistance against tumours induced by human adenovirus 719

BIOCHEMISTRY

- I. I. Ibragimov. The effect of glutamate methionine and cofactors of
their metabolism on the distribution of the regional fund of biogenic amines
in the brain and blood 724
- O. T. Khachidze. Transformation of C¹⁴-peptides in grapevine leaves and
fruit 728
- N. P. Gumbaridze. Chlorogenic acid from quince fruit 731

ENTOMOLOGY

- A. M. Gegechkori. New plant lice (*Hemiptera, Psylloidea*) from Pshav- Khev-
sureti 736

PHYTOPATHOLOGY

- L. A. Kanchaveli, A. V. Mzhavanadze. Influence of doses of mineral
fertilizers and the time of their application on the development of powdery
mildew of wheat (*Erysiphe Graminis DC F. Tritici Marchal*) 740

ZOOLOGY

- T. S. Mkhaidze. New species of spiders of the genus *Harpactocrates (Dysde-
ridae)* in Georgia 744

CYTOLOGY

- R. M. Mikeladze, R. N. Manjgaladze, G. E. Kuchukhidze, L. A.
Kakhidze. Colpocytodiagnosis of ovarian hormonal malfunction among
women-workers at the group of chemical enterprises and the synthetic fibre
plant in Rustavi 748
- Ts. Ya. Zhgenti. The protein-synthesizing activity of RNA of subcellular forma-
tions of various organs of rats 752

HISTOLOGY

- M. A. Bregadze, T. P. Lagidze. Morphological alterations in the testicles
of guinea pigs during total local X-radiation 755
- A. D. Simonidze. A histochemical study of the placenta during normal preg-
nancy and nephropathy of pregnant women 760

EXPERIMENTAL MORPHOLOGY

- M. V. Mshvidobadze. On the functional morphology of the mitochondria of
regenerating tendon cells during tendoplasty 764
- Z. V. Gvakharia, E. Sh. Suladze. Wide-band noise effect on the cochlea
in guinea pigs 768

EXPERIMENTAL MEDICINE

- A. M. Romanko, K. G. Berbichashvili, Z. A. Okropiridze. To-
wards the modification of the differential ballistooscillograph of the limbs 772

PALAEOBIOLOGY

- J. Archambault. A remarkable case of homeomorphy of molluses of the fa-
mily *Cardiidae* 775

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

1. В журнале «Сообщения АН ГССР» публикуются статьи академиков, членов-корреспондентов, научных работников системы Академии и других ученых, содержащие еще не опубликованные новые значительные результаты исследований. Печатаются статьи лишь из тех областей науки, номенклатурный список которых утвержден Президиумом АН ГССР.

2. В «Сообщениях» не могут публиковаться полемические статьи, а также статьи обзорного или описательного характера по систематике животных, растений и т. п., если в них не представлены особенно интересные научные результаты.

3. Статьи академиков и членов-корреспондентов АН ГССР принимаются непосредственно в редакции «Сообщений», статьи же других авторов представляются академиком или членом-корреспондентом АН ГССР. Как правило, академик или член-корреспондент может представить для опубликования в «Сообщениях» не более 12 статей разных авторов (только по своей специальности) в течение года, т. е. по одной статье в каждый номер, собственные статьи — без ограничения, а с соавторами — не более трех. В исключительных случаях, когда академик или член-корреспондент требует представления более 12 статей, вопрос решает главный редактор. Статьи, поступившие без представления, передаются редакцией академику или члену-корреспонденту для представления. Один и тот же автор (за исключением академиков и членов-корреспондентов) может опубликовать в «Сообщениях» не более трех статей (независимо от того, с соавторами она или нет) в течение года.

4. Статья должна быть представлена автором в двух экземплярах, в готовом для печати виде, на грузинском или на русском языке, по желанию автора. К ней должны быть приложены резюме — к грузинскому тексту на русском языке, а к русскому на грузинском, а также краткое резюме на английском языке. Объем статьи, включая иллюстрации, резюме и список цитированной литературы, приводимой в конце статьи, не должен превышать четырех страниц журнала (8000 типографских знаков), или шести стандартных страниц машинописного текста, отпечатанного через два интервала (статьи же с формулами — пяти страниц). Представление статьи по частям (для опубликования в разных номерах) не допускается. Редакция принимает от автора в месяц только одну статью.

5. Представление академика или члена-корреспондента на имя редакции должно быть написано на отдельном листе с указанием даты представления. В нем необходимо указать: новое, что содержится в статье, научную ценность результатов, насколько статья отвечает требованиям пункта 1 настоящего положения.

6. Статья не должна быть перегружена введением, обзором, таблицами, иллюстрациями и цитированной литературой. Основное место в ней должно быть отведено результатам собственных исследований. Если по ходу изложения в статье сформулированы выводы, не следует повторять их в конце статьи.

7. Статья оформляется следующим образом: сверху страницы в середине пишутся инициалы и фамилия автора, затем — название статьи; справа сверху представляющей статью указывает, к какой области науки относится она. В конце основного текста статьи с левой стороны автор указывает полное название и местонахождение учреждения, где выполнена данная работа.

8. Иллюстрации и чертежи должны быть представлены по одному экземпляру в конверте; чертежи должны быть выполнены черной тушью на кальке. Надписи на чертежах должны быть исполнены каллиграфически в таких размерах, чтобы



даже в случае уменьшения они оставались отчетливыми. Подрисовочные рисунки, сделанные на языке основного текста, должны быть представлены на отдельном листе. Не следует приклеивать фото и чертежи к листам оригинала. На полях оригинала автор отмечает карандашом, в каком месте должна быть помещена та или иная иллюстрация. Не должны представляться таблицы, которые не могут уместиться на одной странице журнала. Формулы должны быть четко вписаны чернилами в оба экземпляра текста; под греческими буквами проводится одна черта красным карандашом, под прописными — две черты черным карандашом снизу, над строчными — также две черты черным карандашом сверху. Карандашом должны быть обведены полукругом индексы и показатели степени. Резюме представляются на отдельных листах. В статье не должно быть исправлений и дополнений карандашом или чернилами.

9. Список цитированной литературы должен быть отпечатан на отдельном листе в следующем порядке. Вначале пишутся инициалы, а затем — фамилия автора. Если цитирована журнальная работа, указываются сокращенное название журнала, том, номер, год издания, а если цитирована книга, — полное название книги, место и год издания. Если автор считает необходимым, он может в конце указать и соответствующие страницы. Список цитированной литературы приводится не по алфавиту, а в порядке цитирования в статье. При ссылке на литературу в тексте или в сносках номер цитируемой работы помещается в квадратные скобки. Не допускается вносить в список цитированной литературы работы, не упомянутые в тексте. Не допускается также цитирование неопубликованных работ. В конце статьи, после списка цитированной литературы, автор должен подписаться и указать место работы, занимаемую должность, точный домашний адрес и номер телефона.

10. Краткое содержание всех опубликованных в «Сообщениях» статей печатается в реферативных журналах. Поэтому автор обязан представить вместе со статьей ее реферат на русском языке (в двух экземплярах).

11. Автору направляется корректура статьи в сверстанном виде на строго ограниченный срок (не более двух дней). В случае невозвращения корректуры к сроку редакция вправе приостановить печатание статьи или напечатать ее без визы автора.

12. Автору выдается бесплатно 25 отписков статьи.

(Утверждено Президиумом Академии наук Грузинской ССР 10.10.1968; внесены изменения 6.2.1969)

Адрес редакции: Тбилиси 60, ул. Кутузова, 19, телефоны 37-22-16, 37-93-42.

Почтовый индекс 380060

Условия подписки: на год — 12 руб.

ს ა ვ ტ ო რ ტ ა ს ა უ რ ა დ ლ ე ბ ო დ

1. ქურნალ „საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბეში“ ქვეყნდება აკადემიკოსთა და წევრ-კორესპონდენტთა, აკადემიის სისტემაში მომუშავე და სხვა მეცნიერთა მოკლე წერილები, რომლებიც შეიცავს ახალ მნიშვნელოვან გამოკვლევათა ჭერ გამოუქვეყნებელ შედეგებს. წერილები ქვეყნდება მხოლოდ იმ სამეცნიერო დარგებიდან, რომელთა ნომენკლატურული სია დამტკიცებულია აკადემიის პრეზიდიუმის მიერ.

2. „მოამბეში“ არ შეიძლება გამოქვეყნდეს პოლემიკური წერილი, აგრეთვე მიმოხილვითი ან აღწერითი ხასიათის წერილი ცხოველთა, მცენარეთა ან სხვათა სისტემატიკაზე, თუ მასში მოცემული არაა მეცნიერებისათვის განსაკუთრებით საინტერესო შედეგები.

3. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსთა და წევრ-კორესპონდენტთა წერილები უშუალოდ გადაეცემა გამოსაქვეყნებლად „მოამბის“ რედაქციას, ხოლო სხვა ავტორთა წერილები ქვეყნდება აკადემიკოსთა ან წევრ-კორესპონდენტთა წარდგინებით. როგორც წესი, აკადემიკოსს ან წევრ-კორესპონდენტს „მოამბეში“ დასაბუქდალ წელიწადში შეუძლია წარმოსადგინოს სხვა ავტორთა არაუმეტეს 12 წერილისა (მხოლოდ თავისი სპეციალობის მიხედვით), ე. ი. თითოეულ ნომერში თითო წერილი. საკუთარი წერილი — რამდენიც სურს, ხოლო თანაავტორებთან ერთად — არაუმეტეს სამი წერილისა. გამონაკლის შემთხვევაში, როცა აკადემიკოსი ან წევრ-კორესპონდენტი მოითხოვს 12-ზე მეტი წერილის წარდგენას, საკუთარ წვეტს მთავარი რედაქტორი. წარდგინების გარეშე შემოსულ წერილს „მოამბის“ რედაქცია წარმოსადგენად გადასცემს აკადემიკოსს ან წევრ-კორესპონდენტს. ერთსა და იმავე ავტორს (ვარდა აკადემიკოსისა და წევრ-კორესპონდენტისა) წელიწადში შეუძლია „მოამბეში“ გამოაქვეყნოს არა უმეტეს სამი წერილისა (სულ ერთთა, თანაავტორებთან იქნება იგი, თუ ცალკე).

4. წერილი წარმოდგენილი უნდა იყოს ორ ცალად, დასაბუქდალ საეცხებით შხა სახით, ავტორის სურვილისამებრ ქართულ ან რუსულ ენაზე, ქართულ ტექსტს თან უნდა ახლდეს რუსული და მოკლე ინგლისური რეზიუმე, ხოლო რუსულ ტექსტს — ქართული და მოკლე ინგლისური რეზიუმე. წერილის მოცულობა ილუსტრაციებითურთ, რეზიუმეებითა და დამოწმებულ ლიტერატურის ნუსხითურთ, რომელიც მას ბოლოში ერთვის, არ უნდა აღემატებოდეს ქურნალის 4 გვერდს (8000 სისტემბო ნიშანი), ანუ საწერ მანქანაზე ორი ინტერვალით გადაწერილი 6 სტანდარტულ გვერდს (ფორმულებიანი წერილი კი 5 გვერდს). არ შეიძლება წერილების ნაწილებად დაყოფა სხვადასხვა ნომერში გამოსაქვეყნებლად. ავტორისაგან რედაქცია ღებულობს თავში მხოლოდ ერთ წერილს.

5. აკადემიკოსთა ან აკადემიის წევრ-კორესპონდენტთა წარდგინება რედქციის სახელზე დაწერილი უნდა იყოს ცალკე ფურცელზე წარდგინების თარიღის აღნიშვნით. მასში აუცილებლად უნდა აღნიშნოს, თუ რა არის ახალი წერილში, რა მეცნიერული ღირებულება აქვს მას და რამდენად უპასუხებს ამ წესების 1 მუხლის მოთხოვნას.

6. წერილი არ უნდა იყოს გადატვირთული შესავლით, მიმოხილვით, ცხრილებით, ილუსტრაციებითა და დამოწმებულ ლიტერატურით. მასში მთავარი ადგილი უნდა ჰქონდეს დათმობილი საკუთარი გამოკვლევის შედეგებს. თუ წერილში გზადგაზა, კვეთავების მიხედვით გამოიყენებოდა დასკვნები, მაშინ საჭირო არაა მათი განმეორება წერილის ბოლოს.

7. წერილი ასე ფორმდება: თავში ზემოთ უნდა დაწეროს ავტორის ინიციალები და გვარი, ქვემოთ — წერილის სათაური. ზემოთ მარჯვენა მხარეს, წარმომადგენმა უნდა წააწეროს, თუ მეცნიერების რომელ დარგს განეკუთვნება წერილი. წერილის ძირითადი ტექსტის ბოლოს, მარცხენა მხარეს, ავტორმა უნდა აღნიშნოს იმ დაწესებულების სრული სახელწოდება და ადგილმდებარეობა, სადაც შესრულებულია შრომა.

8. ილუსტრაციები და ნახაზები წარმოდგენილ უნდა იქნეს თითო ცალად კონვერტით. ამასთან, ნახაზები შესრულებული უნდა იყოს კალკაზე შავი ტუშით, წარწერები ნახაზებს უნდა გაუკეთდეს კალიგრაფიულად და ისეთი ზომისა, რომ შემცირების შემთხვევაშიც კარგად



იკითხებოდნენ. ილუსტრაციების ქვემო წარწერების ტექსტი წერილის ძირითადი ტექსტის ენაზე წარმოდგენილ უნდა იქნეს ცალკე ფურცელზე. არ შეიძლება ფოტოებისა და ნახაზების დამატება ღედნის გვერდებზე. ავტორმა ღედნის კიდებზე ფანქრით უნდა აღნიშნოს, რა ადგილას მოთავსდეს ესა თუ ის ილუსტრაცია. არ შეიძლება წარმოდგენილ იქნეს ისეთი ცხრილი, რომელიც ჟურნალის ერთ გვერდზე ვერ მოთავსდება. ფორმულები მგონით მკაფიოდ უნდა იყოს ჩაწერილი ტექსტის ორივე ეგზემპლარში; ბერძნულ ასოებს ქვემოთ ყველგან უნდა გაესვას თითო ხაზი წითელი ფანქრით, მთავრულ ასოებს — ქვემოთ ორ-ორი პატარა ხაზი შავი ფანქრით, ხოლო არამთავრულ ასოებს — ზემოთ ორ-ორი პატარა ხაზი შავი ფანქრით. ფანქრითვე უნდა შემოიფარგლოს ნახევარწრივ ნიშნავებიც (ინდექსები და ხარისხის მაჩვენებლები). რეზიუმეები წარმოდგენილ უნდა იქნეს ცალ-ცალკე ფურცლებზე. წერილში არ უნდა იყოს ჩასწორებები და ჩამატებები ფანქრით ან მელნით.

9. დამოწმებული ლიტერატურა უნდა დაიბეჭდოს ცალკე ფურცელზე. საჭიროა დაცულ იქნეს ასეთი თანმიმდევრობა: ავტორის ინიციალები, გვარი. თუ დამოწმებულია საკურნალო შრომა, ვუჩვენოთ ვურნალის შემოკლებული სახელწოდება, ტომი, ნომერი, გამოცემის წელი. თუ დამოწმებულია წიგნი, აუცილებელია ვუჩვენოთ მისი სრული სახელწოდება, გამოცემის ადგილი და წელი. თუ ავტორი საჭიროდ მიიჩნევს, ბოლოს შეუძლია გვერდების ნუმერაციაც უჩვენოს. დამოწმებული ლიტერატურა უნდა დალაგდეს არა ანბანური წესით, არამედ დამოწმების თანმიმდევრობით. ლიტერატურის მისათითებლად ტექსტსა თუ შენიშვნებში კვადრატულ ფრჩხილებში ნაჩვენებია უნდა იყოს შესაბამისი ნომერი დამოწმებული შრომისა. არ შეიძლება დამოწმებული ლიტერატურის ნუსხაში შევიტანოთ ისეთი შრომა, რომელიც ტექსტში მითითებული არ არის. ასევე არ შეიძლება გამოუქვეყნებელი შრომის დამოწმება. დამოწმებული ლიტერატურის ბოლოს ავტორმა უნდა მოაწეროს ხელი, აღნიშნოს სად მუშაობს და რა თანამდებობაზე, უჩვენოს თავისი ზუსტი მისამართი და ტელეფონის ნომერი.

10. „კომპოზი“ გამოქვეყნებული ყველა წერილის მოკლე შინაარსი იბეჭდება რეფერატულ ჟურნალებში. ამიტომ ავტორმა წერილთან ერთად აუცილებლად უნდა წარმოადგინოს მისი რეფერატი რუსულ ენაზე (ორ ცალად).

11. ავტორს წასაკითხად ეძლევა თავისი წერილის გვერდებზე შეკრული კორექტურა მკაცრად განსაზღვრული ვადით (არაუმეტეს ორი ღდისა). თუ დადგენილი ვადისათვის კორექტურა არ იქნა დაბრუნებული, რედაქციას უფლება აქვს შეაჩეროს წერილის დაბეჭდვა ან დაბეჭდოს იგი ავტორის ვიზის გარეშე.

12. ავტორს უფასოდ ეძლევა თავისი წერილის 25 ამონაბეჭდი.

(დამტკიცებულია საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდიუმის მიერ 10.10.1968; შეტანილია ცვლილებები 6.2.1969)

რედაქციის მისამართი: თბილისი 60, კეტუხოვის ქ. № 19; ტელ. 37-22-16, 37-93-42.

საფოსტო ინდექსი 380060

ხ ე ლ მ ო წ ე რ ი ს ს ი რ ო ბ ე ბ ი: ერთი წლით 12 მან.

8560 1-856.
ЦЕНА 1 РУБ.

ИНДЕКС 76181

