

ISSN—0132—1447



საქართველოს სსრ
მეცნიერებათა აკადემიის

მოამბე

СООБЩЕНИЯ

АКАДЕМИИ НАУК
ГРУЗИНСКОЙ ССР

BULLETIN

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE GEORGIAN SSR

ტომი 110 ტომ

№ 1

აპრილი 1983 АПРЕЛЬ

თბილისი • ТБИЛИСИ • TBILISI

საქართველოს სსრ
მეცნიერებათა აკადემიის

ბიულეტენი

СООБЩЕНИЯ

АКАДЕМИИ НАУК
ГРУЗИНСКОЙ ССР

BULLETIN

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE GEORGIAN SSR

117 სტრუქტურა

15

ტომი 110 том

524

1983

T 110

w 1

უძრნალი ღაარსიბულია 1940 წილს
ЖУРНАЛ ОСНОВАН В 1940 ГОДУ

გამოდის თვეში ირთხილ
ВЫХОДИТ ОДИН РАЗ В МЕСЯЦ

გამომცემლობა „მეცნიერება“
Издательство „Мецниереба“

საქართველოს სსრ
მეცნიერებათა აკადემიის

შრომები

СООБЩЕНИЯ

АКАДЕМИИ НАУК
ГРУЗИНСКОЙ ССР

BULLETIN

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE GEORGIAN SSR

ტომი 110 ТОМ

№ 1

აპრილი 1983 АПРЕЛЬ

ს ა რ მ დ ა ტ ც ი ო კ ო ლ ე გ ი ა

ე. ანდრონიკაშვილი, ა. აფაქიძე, ა. ბიწაძე, ლ. გაბუნია (მთავარი რედაქტორის მოადგილე),
თ. გამყრელიძე, ი. გვერდწითელი, ა. გუნია, ს. ღურშიძე, ა. თაყაიშვილი, ვ. კუპრაძე
(მთავარი რედაქტორის მოადგილე), ნ. ლანდია, გ. მელიქიშვილი, ვ. ოკუჯავა,
ა. ფრანგიშვილი, ა. ცაგარელი, გ. ციციშვილი, ა. ძიძიგური, შ. ძიძიგური,
გ. ხარატიშვილი, ე. ხარაძე (მთავარი რედაქტორი), ნ. ჯავახიშვილი,
გ. ჯიბლაძე

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Э. Л. Андроникашвили, А. М. Апакидзе, А. В. Бицадзе, Л. К. Габуния (заместитель
главного редактора), Т. В. Гамкрелидзе, И. Г. Гвердцители, А. Л. Гуния,
Н. А. Джавахишвили, Г. Н. Джибладзе, А. А. Дзидзигური, Ш. В. Дзидзи-
гури, С. В. Дурмишидзе, В. Д. Купрадзе (заместитель главного ре-
дактора), Н. А. Ландия, Г. А. Меликишвили, В. М. Окуджава,
А. С. Прангишвили, А. Н. Тавхелидзе, Е. К. Харадзе (главный
редактор), Г. В. Харатишвили, А. Л. Цагарели,
Г. В. Цицишвили

პასუხისმგებელი მდივანი გ. მახარაძე
Ответственный секретарь Г. Е. Махарадзе

გადაეცა ასაწყობად 3.3.1983; ხელმოწერილია დასაბეჭდად 7.6.1983; შეკვ.
№ 742; ანაწყობის ზომა $7 \times 12^{3/4}$; ქალაქის ზომა 70×108 ; ფიზიკური ფურცე-
ლი 14; საარტიტვხო-საგამომცემლო ფურცელი 18,5; ნაბეჭდი ფურცელი 19,6;
უე 05323; ტირაჟი 1520; ფასი 1 მან 90 კაპ.

Сдано в набор 3.3.1983; подписано к печати 7.6.1983; зак. № 742; размер
набора $7 \times 12^{3/4}$; размер бумаги 70×108 ; физический лист 14; уч. издатель-
ский лист 18,5; печатный лист 19,6; УЭ 05323; тираж 1520;
цена 1 руб. 90 коп.

* * *

საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის სტამბა, თბილისი, 380060, კუტუზოვის ქ., 19
Типография АН Груз. ССР, Тбилиси, 380060, ул. Кутузова, 19

გამომცემლობა „მეცნიერება“, თბილისი, 380060, კუტუზოვის ქ., 19
Издательство «Мецниереба», Тбилиси, 380060, ул. Кутузова, 19

89568

შ ი ნ ა ა რ ს ი

მათემატიკა

- *ლ. ჭამბუჩია. რეციმის დარღვევის ამოცანის ერთი განზოგადების შესახებ 19
- *ე. ნადარაია. რეგრესიის ფუნქციისათვის პიპოთეზის შემოწმების შესახებ 23

დრეპადოზის თეორია

- *ე. ბურდული, ი. ზონენაშვილი. ცვლადი სიხისტის წიბოთი გამაგრებული წრიული ფირფიტის ღუნვის ამოცანა 28
- *ლ. დობოჯინიძე. დრეკადობის ბრტყელი თეორიის საკონტაქტო ამოცანის მიახლოებითი ამოხსნის შესახებ 32

ფიზიკა

- *ფ. ბოგდანოვი. H_{10} ტიპის ტალღის დიფრაქცია სასრულო სივრცის სიმეტრიულ დიფრაქციულ ღეროებზე 35
- *ე. კრაპუხინო, ო. ქინქლაძე, ე. ნეჩაევი. ვალიუმის არსენიდის სილიციუმით ლეგირებული ეპიტაქსიალური ფირები განის დიოდებისათვის 40
- *ი. დვალაძე, ი. ბუტოვი. ხაზოვანი ზეტ-პინის ელექტროდებზე შემჩნეული პროცესები 44

ბიოფიზიკა

- *ნ. ხატიაშვილი, დ. გოგოშიძე, დ. ზილფიმიანი. ტუტე-პალიდური კრისტალების გაბობისას ელექტრომაგნიტური გამოსხივების სპექტრი 48

ზოგადი და არაორგანული ქიმია

- *ა. შველაშვილი, თ. ვარდოსანიძე, ა. სობოლევო, ი. ბეშქენაძე, ვ. სოკოლი. ნიკელის შერეული $Ni_{n+5}BH_{n+5}I_2 \cdot 5H_2O$ და $Ni_{n+5}BH(NO_3)_2$ კომპლექსნაერთების სინთეზი და აღნაგობა 51

ორგანული ქიმია

- *შ. ტრაბაიძე, შ. სამსონია, ე. მოგელაძე, ნ. სუვოროვი. პიროყრდნის მკვას ეთილის ეთერის 1,5-ნაფტილენდიჰიდრაზონის გეომეტრიული იზომერები 55

ელემენტოქიმია

- *ნ. დემური. მგნიუმის იონის გავლენის შესახებ კომპაქტური მანგანუმის ორგანვის ელექტროგამოლექვაზე 60

ქიმიური ტექნოლოგია

- *რ. კაკაბაძე, ლ. ხანანაშვილი (საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი), ი. ტუტორსკი, ა. ბუკანოვი, მ. ოტოპკოვა, ნ. ლეკო-

* ვარსკვლავით აღნიშნული სათაური ეკუთვნის წერილის რეზიუმეს.

კ. მარქსის ს.ხ. საქ. სსრ
სახ.ონმწიყ.ო.რ.სპეცლიც.

შვილი. გუმბირინის საბაღოს ბენტონიტური თიხების გაცენა პოლიქლოროპრენისგან მიღებული რეზინების თვისებებზე 63

*ა. კანდელაკი, ც. ფორჩიძე. რეზინის ნარევის დამარბილებელი ზეთის გაერთიანობილება მისი სელექტური დემეტალიზაციის მარგანეცის კატალიზატორზე 68

*ო. მოდებაძე, გ. მეფარიშვილი, შ. გვათუა, თ. ხაჭაპურიძე, გ. კაპანაძე. ლაზერული გამოსხივებით მარმარილოს დამუშავების შესაძლებლობის გამოკვლევა 71

ჰიდროლოგია

*ე. გვახარია. კოლხეთის დაბლობის აორთქლებადობის ველის კვლევა 75

ბიოლოგია

*ე. გამყრელიძე, გ. ლობჯანიძე. ბორჯომის მინერალური წყლის სივრცეში განლაგებისა და ფორმირების საკითხისათვის 80

*ა. სახაროვი, ა. სალამატიანი, ი. კვანტალიანი. გვიანვალანეინური ამონიტების ადგილსაპოვრები ჩრდილოეთ კავკასიაში 83

ბეოქიმია

*ე. გუნიავა, ვ. იაროშევიჩი, გ. გიგიაძე, მ. კავილაძე. კვანის მადნიანი ველის მადნების გეოგრაფის იზოტოპური შედგენილობა 88

სამშენებლო მემანია

*მ. მუხაძე, კ. ბაბახანოვი. მართკუთხა ფირფიტის ღუნვის ერთი განზოგადებული სასაზღვრო ამოცანისა და მისი ამოხსნის შესახებ 92

*ე. დორეული. პლასტიკურობის კრიტერიუმი და ძირითადი დამოკიდებულებანი გაქიმვა-ქუმშვაზე სხვადასხვანაირი წინალობის მქონე ანიზოტროპული გარსებისათვის 95

*გ. ჯაფარიძე, ლ. მუხაძე. მრგვალი აფსკების ლერძიმიტრიული ამოცანის გადაწყვეტა არათანაბარი დატვირთვის მოქმედებისას 99

*ი. დუდუშაური, ა. ჯაყელი. დრეკად ფუქზე საძირკვლის ფილიან ნაგებობათა გაანგარიშების ზოგიერთი საკითხის შესახებ 103

მეტალურგია

*ფ. თაყაძე (საქ. სსრ მეცნ. აკად. აკადემიკოსი), ზ. ოქროსცვარიძე, ლ. თავაძე, ც. ხარაშვილი, რ. რეხვიაშვილი, თ. ლომია, ც. ბაბაკიშვილი. O3X18H20C3M3D3B (ЭП667) ფოლადის ფაზური შედგენილობა და დარტყვითი სიბლანტე 108

ჰიდროტექნიკა

*ლ. ყუფარიძე. სითხის თავისუფალი ზედაპირის ანგარიში წრიულკვეთიან გვირაბებში არათანაბარი მოძრაობის დროს 111

ენერგეტიკა

*ნ. ყალაბეგაშვილი. ჰიდროგენერატორის სტატორის გამაცივებელი სისტემის გამრეცხი ხსნარები 116

მცენარეთა ფიზიოლოგია

- *ნ. მელიქსეტიანი. საქართველოს ცენტრალურ ბოტანიკურ ბაღში ინტროდუცირებული ზოგიერთი ჩრდილოამერიკული კაკლის გვალვაგამძლეობის საკითხისათვის 119
- ნ. დათიაშვილი. ცილის შემცველობა ქართული ენდემური ხორბლის ზოგიერთ ბუნებრივ და ექსპერიმენტის გზით მიღებულ სახეობებში 121

ადამიანისა და ცხოველთა ფიზიოლოგია

- *გ. გედევანიშვილი. პროზერინის გავლენა ვირთავას დიდი ტვინის ქერქის დენდრიტულ პოტენციალზე 127
- *მ. ლინდემანი, ზ. ლატა, ც. ორჯონიკიძე. ინტეროცეპტული გაღიზიანების როლი მიზანსწრაფული ქცევის განხორციელებაში 135
- *დ. გელიტაშვილი, ა. როიტბაკი, ვ. ჩიკვაიძე. ციკლური 3,5-ადენოზინ-მონოფოსფატის გავლენა ქერქის პირდაპირ პასუხებზე 140
- *შ. შელეგია, რ. ყურაშვილი, ლ. ჩადუნელი, გ. ქებულაძე, ე. წიფულაშვილი. კატექოლამინების როლი სისხლისა და მისი კომპონენტების გადასხმის მოქმედების მექანიზმში 143
- *ე. შაგინიანი. კარდიო-ჰემოდინამიკის ფიზიოლოგიური ასექტები ჰიპერტონული დაავადების დროს 147
- *ა. ზირაქაძე, ლ. მახარაძე. ენგბადის დაჰიმელობა (PO_2) მაკე ცხოველის ორგანოებში და ნაყოფის თავის ტვინში 147

ბიოქიმია

- *ლ. დვალი, მ. შენგელია, მ. ცაციძე, ბ. ლომსაძე. ქოლესტერინის ცვლის სხვაობა კანცეროგენეზსა და ათეროსკლეროზის დროს 152
- *ქ. აბაშიძე. მანგანუმის და ბორის განსაზღვრისათვის მცენარეში 155

ფიტოპათოლოგია

- *ა. ბრეგაძე, მ. ქაჩაია. ატმის კლასტეროსპოროზის სამეურნეო-ეკონომიური მნიშვნელობის განსაზღვრა საქართველოს პირობებში 159

ენტომოლოგია

- *ლ. გურგენიძე. ბზულა ხოჭოების გავრცელება სამხრეთ საქართველოს შავიწყის ნიადაგებში 163
- *ე. ცხადაია. ნაძვის დიდი ლაფანჭამიას თავის ტვინის ნეიროსეკრეტორული უჯრედები 167
- *ც. ჩხუბიანიშვილი. ფიქვის პარკხვევიას ბირთვული პოლიედროზი საქართველოში 171

ციტოლოგია

- ე. ბაიაშვილი. დასავლეთ საქართველოს ქლიაგების კარიოლოგიური შესწავლისათვის 173
- *ე. დემურიძე, პ. ჭელიძე. ბირთვული ექსტრაქტის მოქმედება ვირთავას ჰეპატოციტების მიტოქონდრიებზე 180

მაკრობიოლოგიური მიკრობიოლოგია

- *ლ. ჭელიძე, მ. ნატრიაშვილი, ლ. ჯანაშია. T- და B-იმუნური სისტემების მდგომარეობის მაჩვენებელი პაროდონტოზით დაავადებულ ავადმყოფებში 183
- *ა. კილაძე. პიპოლასტიური ანემია და ორსულობა 187

- *დ. ც ხ მ ე ლ ი ძ ე. ალკოჰოლის მცირე დოზების გავლენა ნერვულ სისტემაზე (სპერიმენტული გამოკვლევა) 190

პალეობიოლოგია

- *კ. ბ ა დ დ ა ს ა რ ი ა ნ ი. აღმოსავლეთ პარათეტისის მიაოცენური პტერიოდების და იზოგნომონიდების პალეობიოლოგიური შესწავლისათვის 195

ენათმეცნიერება

- *ს. პ ა ზ ო ვ ი. აბაზური ენის სახელური ფრაზეოლოგიური ერთეულების სტრუქტურულ-გრამატიკული დახასიათება 199

ფილოლოგია

- თ. გ რ ძ ე ლ ი ძ ე. გულის სიმბოლიკის ერთი ასპექტი ქართულ პაგიოგრაფიაში („გრიგოლ ხანძთელის ცხოვრების“ მიხედვით) 201

საქართველოს სსრ მიცნეიერებათა აკადემია

- აკადემიის პრეზიდიუმში 205
სესიები, კონფერენციები, თათბირები 212
ქრონიკა, ინფორმაცია 219

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИКА

- Л. Г. Джамбурия. Об одном обобщении задачи о разладке 17
- Э. А. Надарая. О проверке гипотезы совпадения функции регрессии с заданной 21

ТЕОРИЯ УПРУГОСТИ

- Е. Г. Бурдули, И. А. Зоненашвили. Задача изгиба круглой пластинки, подкрепленной опорным ребром переменного сечения 25
- Л. Г. Доборджинидзе. О приближенном решении плоской компактной задачи теории упругости 29

ФИЗИКА

- Ф. Г. Богданов. Дифракция волны H_{10} на симметричных диэлектрических стержнях конечной длины 33
- В. В. Крапухин, О. В. Кинкладзе, В. В. Нечаев. Легированные кремнием эпитаксиальные слои GaAs для диодов Ганна 37
- Ю. С. Гваладзе, И. Я. Бутов. Процессы, наблюдаемые в линейном зет-пинне на электродах 41

ГЕОФИЗИКА

- Н. Г. Хатиашвили, Д. А. Гогошидзе, Д. О. Зилпимиани. Спектр электромагнитного излучения при скалывании щелочно-галлоидных кристаллов 45

ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

- А. Е. Швелашвили, Т. О. Вардосанидзе, А. Н. Соболев, И. А. Бешкенадзе, В. И. Сокол. Синтез и строение смешанных комплексов никеля состава $Ni(n_{2,5}BH_{0,5}I_2 \cdot 0,5H_2O) Ni(n_2BH(NO_3)_2)$ 4

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

- М. В. Трапаидзе, Ш. А. Самсония, Е. В. Могеладзе, Н. Н. Суворов. Геометрические изомеры 1,5-нафтилендигидразона этилового эфира пировиноградной кислоты 53

ЭЛЕКТРОХИМИЯ

- Н. В. Демурия. О влиянии иона магния на электроосаждение компактной двуокиси марганца 57

* Заглавие, отмеченное звездочкой, относится к резюме статьи.

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

- Р. Ш. Какабадзе, Л. М. Хананашвили (чл.-корр. АН ГССР), И. А. Титорский, А. М. Буканов, М. А. Отопкова, Н. Г. Лекишвили. Влияние бентонитовых глин Гумбрского месторождения на свойства резины из полихлоропрена 61
- А. Ш. Канделаки, Ц. В. Порчхидзе. Облагораживание масло-мягчителя резиновых смесей селективной деметаллизацией на марганцевом катализаторе 65

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

- О. Е. Модебадзе, Г. В. Мепаришвили, Ш. Ш. Гватуа, Т. С. Хачапуридзе, Г. Р. Капанадзе. Исследование возможности обработки мрамора лазерным излучением 69

ГИДРОЛОГИЯ

- В. К. Гвахария. Исследование поля испаряемости Колхидской низменности 73

ГЕОЛОГИЯ

- И. П. Гамкрелидзе, Г. П. Лобжанидзе. К вопросу размещения в пространстве и формирования Боржомской минеральной воды 77
- А. С. Сахарсв, А. Е. Саламатин, И. В. Кванталиани. Находки поздневаланджинских аммоноидей на Северном Кавказе 81

ГЕОХИМИЯ

- В. Д. Гуниава, В. З. Ярошевич, Г. В. Гигиадзе, М. Ш. Кавиладзе. Аномальный изотопный состав серы в рудах Квайсинского рудного поля (ГССР) 85

СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА

- М. Г. Мухадзе, К. Р. Бабаханов. Об одной обобщенной граничной задаче изгиба пластинки и ее решении 89
- В. В. Дореули. Критерий пластичности и основные соотношения для анизотропной оболочки, материал которой оказывает неодинаковое сопротивление растяжению и сжатию 93
- Г. М. Джапаридзе, Л. Г. Мухадзе. Решение осесимметричной задачи для круглых мембран при действии неравномерной нагрузки 97
- И. И. Гудушаури, А. Д. Джакели. О некоторых вопросах расчета сооружений с фундаментной плитой на упругом основании 101

МЕТАЛЛУРГИЯ

- Ф. Н. Тавадзе (академик АН ГССР), З. Ш. Окросцваридзе, Л. Ф. Тавадзе, Ц. Г. Харашвили, Р. Г. Рехвиашвили, Т. П. Ломня, Ц. А. Бабакишвили. Фазовый состав и ударная вязкость стали 03X18H20C3M3Д3Б (ЭП667) 105

ГИДРОТЕХНИКА

- Л. П. Купарадзе. Расчет свободной поверхности жидкости в туннелях с круговыми сечениями при неравномерном течении 109

ЭНЕРГЕТИКА

- Н. Г. Калабегашвили. Моющие растворы для очистки охлаждающей системы статоров гидрогенераторов 113

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

- Н. А. Меликсетян. К вопросу о засухоустойчивости некоторых видов североамериканских орехов, интродуцированных в центральном Ботаническом саду АН ГССР 117
- * Н. А. Датиашвили. Содержание белка в некоторых исходных и экспериментальным путем полученных видах эндемичных пшениц Грузии 123

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

- Г. И. Гедеванишвили. Влияние прозерина на дендритные потенциалы коры головного мозга крысы 125
- М. Линдемани, З. Латта, Ц. А. Орджоникидзе. Роль интероцептивных раздражений в осуществлении целенаправленных поведенческих реакций 129
- Д. Э. Гелиташвили, А. И. Ройтбак, В. Н. Чикваидзе. Влияние циклического 3,5-аденозинмонофосфата на прямой ответ коры 133
- Ш. Я. Шенгелия, Р. Б. Курашвили, Л. А. Чадунели, Г. П. Кебуладзе, Э. М. Цицуашвили. Роль катехоламинов в механизме действия переливания крови и ее компонентов 137
- В. С. Шагинян. Физиологические аспекты кардио-гемодинамики при гипертонической болезни 141
- А. Н. Зиракадзе, Л. М. Махарадзе. Напряжение кислорода (PO_2) в органах беременного животного и в мозговой ткани плода 145

БИОХИМИЯ

- Л. К. Двали, М. Г. Шенгелия, М. А. Царцидзе, Б. А. Ломсадзе. Различные в обмене холестерина при экспериментальном канцерогенезе и атеросклерозе 149
- К. А. Абашидзе. К определению марганца и бора в растениях 153

ФИТОПАТОЛОГИЯ

- А. Г. Брегадзе, М. Б. Каджая. Определение хозяйственно-экономического значения кластероспориоза персика в условиях Грузии 157

ЭНТОМОЛОГИЯ

- Л. Н. Гургенидзе. Распространение жуужелиц в черноземных почвах Южно-грузинского нагорья 161
- Э. А. Цхадзя. Нейросекреторные клетки головного мозга большого елового лубоеда (*Dendroctonus micans* Kug.) 165
- Ц. А. Чхубианишвили. Ядерный полиэдроз соснового коконопряда *Dendrolimus pini* L. (Lepidoptera: Lasiocampidae) в Грузии 169

ЦИТОЛОГИЯ

- * Е. И. Баиашвили. Кариологическое изучение слив Западной Грузии 175



- Е. Л. Демурья, П. В. Челидзе. Влияние ядерного экстрата на митохондрии гепатоцитов крысы 177

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

- Л. Н. Челидзе, М. Ш. Натриашвили, Л. Г. Джанашиа. Некоторые показатели состояния Т- и В-систем иммунитета у больных пародонтозом 181
- А. З. Чиладзе. Гипопластическая анемия и беременность 185
- Д. О. Цхомелидзе. Влияние малых доз алкоголя на ЦНС 189

ПАЛЕОБИОЛОГИЯ

- К. Г. Багдасарян. К палеобиологии миоценовых птерид и изогномонид Восточного паратетиса 193

ЯЗЫКОЗНАНИЕ

- С. У. Пазов. Структурно-грамматическая характеристика именных фразеологических единиц Абазинского языка 197

ФИЛОЛОГИЯ

- * Т. Д. Грдзелидзе. Один аспект символики сердца в Грузинской агнографии (на примере «Житие Григория Хандзтели») 204

В АКАДЕМИИ НАУК ГРУЗИНСКОЙ ССР

- В Президиуме Академии 205
- Сессии, конференции, совещания 212
- Хроника. Информация 219

CONTENTS

MATHEMATICS

L. G. Jamburia. On a generalization of a quickest detection problem	19
E. A. Nadaraya. On testing the hypothesis of coincidence of a regression curve with a given one	24

THEORY OF ELASTICITY

E. G. Burduli, I. A. Zonenashvili. The problem of a bending circular plate with a supporting rib of variable rigidity	28
L. G. Doborjginidze. On an approximate solution of a plane contact problem of the theory of elasticity	32

PHYSICS

F. G. Bogdanov. Diffraction of H_{10} wave over symmetric dielectric bars of finite length	36
V. V. Krapukhin, O. V. Kinkladze, V. V. Nechaev. Si-doped GaAs epitaxial layers for Gunn diodes	40
Yu. S. Gvaladze, I. Ya. Butov. Electrode-side processes observed in a linear Z-pinch	44

GEOPHYSICS

N. G. Khatishvili, D. A. Gogoshidze, D. O. Zilpimiani. Spectrum of electromagnetic emission at shear of alkali-halide crystals	48
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY

A. E. Shvelashvili, T. O. Vardosanidze, A. N. Sobolev, I. A. Beshkenadze, V. I. Sokol. Synthesis and structure of mixed complex compounds of nickel $Ni_{n-5}BH_{10-5}I_2 \cdot 0,5H_2O$ and $Ni_{n-2}BH(NO_3)_2$	52
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

ORGANIC CHEMISTRY

M. V. Trapaidze, Sh. A. Samsonia, E. V. Mogeladze, N. N. Suvorov. Geometrical isomers of pyruvic acid 1,5-naphthylene dihydrazone ethyl ester	56
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

ELECTROCHEMISTRY

N. V. Demuria. Concerning the influence of magnesium ion on the electroprecipitation of compact manganese dioxide	60
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

CHEMICAL TECHNOLOGY

R. Sh. Kakabadze, L. M. Khananashvili, I. A. Tutorski, A. M. Bukanov, M. A. Otopkova, N. G. Lekishvili. Effect of bentonitic clays from the Gumbri deposit on properties of rubbers obtained polychloroprene	64
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

- A. Sh. Kandelaki, Ts. V. Porckhidze. Improvement of the oil-emollient of rubber compounds by demetallization over manganese catalyst 68
- O. E. Modebadze, G. V. Meparishvili, Sh. Sh. Gvatua, T. S. Khashapuridze, G. R. Kapanadze. Investigation of the possibility of marble processing by laser emission 71

HYDROLOGY

- V. K. Gvakharia. Investigation of the evaporativity field of the Kolkheti lowland 76

GEOLOGY

- I. P. Gamkrelidze, G. P. Lobzhanidze. On the distribution in space and the formation of Borjomi mineral water 80
- A. S. Sakharov, A. E. Salamatin, I. V. Kvantaliani. Finds of Late Valanginian ammonites in the Northern Caucasus 84

GEOCHEMISTRY

- V. D. Guniava, V. Z. Yaroshevich, G. V. Gigiadze, M. Sh. Kaviadze. The anomalous sulphur isotopic composition of the ores of the Kvaisa ore field (Georgian SSR) 88

STRUCTURAL MECHANICS

- M. G. Mukhadze, K. R. Babakhanov. On one generalized boundary-value problem of bending of a rectangular plate and its solution 92
- V. V. Doreuli. Plasticity criterion and the basic relations for an anisotropic shell with different tensile and compressive strength 95
- G. M. Japaridze, L. G. Mukhadze. Solution of an axisymmetric problem for circular membrans under the action of a non-uniform load 99
- I. I. Gudushauri, A. D. Jakeli. Concerning some problems of designing structures with bedplate on an elastic foundation 103

METALLURGY

- F. N. Tavadze, Z. Sh. Okrostsvavidze, L. F. Tavadze, Ts. G. Kharashvili, R. G. Rekhviashvili, T. P. Lomia, Ts. A. Babakishvili. Phase composition and impact strength of 03X18H2OC3M3D3B (ЭП 667) 108

HYDRAULIC ENGINEERING

- L. P. Kuparadze. Calculation of the free surface of liquid in tunnels with circular section at non-uniform flow 112

POWER ENGINEERING

- N. G. Kalabegashvili. Detergent solutions for cleansing the cooling system of hydrogenerator stators 116

PLANT PHYSIOLOGY

- N. A. Melixetyan. Concerning the drought-resistance of some North-American nut species introduced into the Central Botanical Garden, Acad. Sci. GSSR 119

- N. A. Datiashvili. The content of protein in some original and experimentally obtained Georgian endemic species of wheat

124

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

- G. I. Gedevanishvili. The effect of neostigmine methylsulfate on the dendritic potentials of the rat's cerebral cortex 127
- M. Lindemann, S. Latta, Ts. A. Orjonikidze. The role of interoceptive stimuli in the realization of appetitive behaviour 131
- D. E. Gelitashvili, A. I. Roitbak, V. N. Chikvaide. The influence of 3.5-cAMP on the direct cortical response 136
- Sh. I. Shelegia, R. B. Kurashvili, L. A. Chaduneli, G. P. Kebabladze, E. M. Tsitsuashvili. The role of catecholamines in the action mechanism of the transfusion of blood and its components 140
- V. S. Shaginyan. Physiological aspects of cardio-haemodynamics in cases of hypertension 143
- A. N. Zirakadze, L. M. Makharadze. Oxygen tension (P_{O_2}) in the pregnant animal's organs and foetal brain tissue 147

BIOCHEMISTRY

- L. K. Dvali, M. G. Shengelia, M. A. Tsartsidze, B. A. Lomsadze. Difference in cholesterol metabolism in experimental carcinogenesis and atherosclerosis 152
- K. A. Abashidze. Towards the determination of manganese and boron in plants 155

PHYTOPATHOLOGY

- A. G. Bregadze, M. B. Kadzhaya. Determination of the economic significance of shot hole of peach in conditions of Georgia 160

ENTOMOLOGY

- L. N. Gurgeniidze. Distribution of Carabidae in the black soils of South-Georgian upland 164
- E. A. Tskhadaia. Neurosecretory cells of the brain of *Dendroctonus micans* Kug. 167
- Ts. A. Chkhubianishvili. Nuclear polyhedrosis of pine lappet moth *Dendrolimus pini* L. (Lepidoptera: Lasiocampidae) in Georgia 171

CYTOLOGY

- E. I. Baiashvili. A caryological study of West-Georgian plums 175
- E. L. Demuria, P. V. Chelidze. The effect of the nuclear extract on the mitochondria of the rat hepatocytes 180

EXPERIMENTAL MEDICINE

- L. N. Chelidze, M. Sh. Natriashvili, L. G. Janashia. The index of the state of the T-and B-immune systems in patients affected with periodontosis

183

- A. Z. Chiladze. Hypoplastic anemia and pregnancy 187
- D. O. Tskhomelidze. The effect of underdoses on the central nervous system
(an experimental study) 191

PALAEOBIOLOGY

- K. G. Bagdasarian. On the palaeobiology of East Paratethian Miocene pteriidae
and isognomidae 196

LINGUISTICS

- S. U. Pazov. Structural grammatical characterization of Abaza nominal phraseo-
logical units 200

PHILOLOGY

- T. D. Grdzelidze. One aspect of heat symbolism in Georgian hagiographic
literature 204



Л. Г. ДЖАМБУРИЯ

ОБ ОДНОМ ОБОБЩЕНИИ ЗАДАЧИ О РАЗЛАДКЕ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Б. В. Хведелидзе 18.3.1982)

На вероятностном пространстве $(\Omega, \mathfrak{F}, P_\pi)$, $\pi \in [0, 1]$, заданы случайные величины $\theta, \xi_1, \xi_2, \dots$ такие, что

$$P_\pi(\theta=0) = \pi, \quad P_\pi(\theta = n) = (1 - \pi)(1 - p)^{n-1}p, \quad 0 < p \leq 1, \quad n = 1, 2, \dots$$

$$P_\pi(\xi_1 \leq x_1, \dots, \xi_n \leq x_n | \theta = k) = P_\pi(\xi_1 \leq x_1 | \theta = k) \cdot \dots \cdot P_\pi(\xi_n \leq x_n | \theta = k) =$$

$$= P^0(\xi_1 \leq x_1) \cdot \dots \cdot P^0(\xi_{k-1} \leq x_{k-1}) P^1(\xi_k \leq x_k) \cdot \dots \cdot P^1(\xi_n \leq x_n) =$$

$= P^0(\xi_1 \leq x_1, \dots, \xi_{k-1} \leq x_{k-1}) P^1(\xi_k \leq x_k, \dots, \xi_n \leq x_n), \quad k \geq 0, \quad x_1, \dots, x_n \in R_1,$
 где P^0 и P^1 — меры, заданные на (Ω, \mathfrak{F}) и не зависящие от π .

Рассмотрим последовательность случайных величин $\delta_1, \delta_2, \dots$ такую, что для каждого $n \geq 1$ $\delta_n = 0$ или 1, δ_1 не зависит от ω и δ_n является $\mathfrak{F}_{n-1}^\delta$ измеримой при $n \geq 2$, где $\mathfrak{F}_n^\delta = \sigma\{\omega : \xi_1^n \leq \dots, \xi_n^n \leq \dots\}$. Последовательность $\delta = (\delta_1, \delta_2, \dots)$ будем называть стратегией. Множество всех стратегий обозначим Δ .

Пусть $\Delta_i = \{\delta \in \Delta : \delta_i = i\}, \quad i = 0, 1$. Через M^δ будем обозначать множество всех моментов остановки относительно $F^\delta = (\mathfrak{F}_n^\delta)_{n \geq 0}$ (\mathfrak{F}_0^δ — тривиальная σ -алгебра) и пусть $M_0^\delta = \{\tau \in M^\delta : \tau > 0\}$. Положим

$$r_i^\delta(\pi) = P_\pi(\tau < \theta) + cM_\pi \max(\tau - \theta, 0) + c_1M_\pi \sum_{k=1}^{\tau} \delta_k, \quad c, c_1 > 0.$$

$$\rho(\pi) = \inf_{\delta \in \Delta} \inf_{\tau \in M^\delta} r_i^\delta(\pi), \quad \rho_i(\pi) = \inf_{\delta \in \Delta_i} \inf_{\tau \in M_0^\delta} r_i^\delta(\pi), \quad i = 0, 1.$$

Пару $d = (\delta, \tau)$, где $\delta \in \Delta$ и $\tau \in M^\delta$, назовем решающим правилом. Будем говорить, что решающее правило $d^* = (\delta^*, \tau^*)$ является оптимальным, если $\rho(\pi) = r_i^*(\pi)$. Задача состоит в том, чтобы для каждого $\pi \in [0, 1]$ найти оптимальное решающее правило (если оно существует).

Рассматриваемая задача является обобщением задачи о разладке из [1] в следующем смысле. Из-за присутствия в нашей задаче платы c_1 за каждое наблюдение мы должны кроме отыскания оптимального момента остановки отыскать и оптимальную стратегию, определяющую когда надо и когда не надо проводить наблюдения.

Справедлива следующая теорема, содержащая ответ на поставленную задачу.

Теорема. Для каждого $\pi \in [0, 1]$ существует оптимальное решающее правило $d^* = (\delta^*, \tau^*)$, которое имеет следующий вид:

$$\delta_n^* = \begin{cases} 0, & \pi \pi_{n-1}^{\delta^*} \in \Gamma_0, \\ 1, & \pi \pi_{n-1}^{\delta^*} \in \Gamma_1, \end{cases} \quad n \geq 1,$$

კ. შარქსის ს. ს. ს. სსრ
 სახელმწიფო ბიბლიოთეკა

17568



$$\tau^* = \min (n \geq 0 : \pi_n^{\pi, \delta^*} \geq A^*),$$

где $\pi_n^{\pi, \delta} = P_{\pi}(\theta \leq 1 | \mathfrak{F}_n^{\delta})$; A^* — некоторая константа из $[0, 1]$ и

$$\Gamma_0 = \{\pi \in [0, 1] : \rho_0(\pi) \leq \rho_1(\pi)\}, \quad \Gamma_1 = [0, 1] \setminus \Gamma_0.$$

Остановимся на основных этапах доказательства этой теоремы. Положим

$$A = \{\emptyset, (a_1), (a_1, a_2), \dots; a_i \in \{0, 1\}\}, \quad A_{\infty} = \{(a_1, a_2, \dots); a_i \in \{0, 1\}\}$$

$$A_n = \{(a_1, a_2, \dots, a_n); a_i \in \{0, 1\}\}, \quad n \geq 1, \quad A_0 = \{\emptyset\}.$$

На множестве $A \cup A_{\infty}$ задается частичный порядок так же, как это сделано в [2]. Пусть $a = (a_1, \dots, a_n)$, $b = (b_1, \dots, b_m) \in A$, $c = (c_1, c_2, \dots) \in A_{\infty}$ и $k \in \{0, 1\}$. Будем полагать, что

$$ak = (a_1, \dots, a_n, k), \quad ab = (a_1, \dots, a_n, b_1, \dots, b_m), \quad ac = (a_1, \dots, a_n, c_1, c_2, \dots).$$

Пусть t — функция, определенная на Ω и принимающая свои значения из $A \cup A_{\infty}$. Будем говорить, что t есть контрольная случайная величина относительно семейства σ -алгебр $F = (\mathfrak{F}_a)_{a \in A}$ (предполагается, что $\mathfrak{F}_a \subseteq \mathfrak{F}_b$, если $a \leq b$), если:

1) $P_{\pi}(t \in A) = 1$,

2) Для любых $a = (a_1, \dots, a_n) \in A$, $k \in \{0, 1\}$

$$\{t = a\} \in \mathfrak{F}_a, \quad \{t \geq ak\} \in \mathfrak{F}_a.$$

Обозначим через T множество всех контрольных случайных величин относительно $F = (\mathfrak{F}_a)_{a \in A}$, где $\mathfrak{F}_a = \sigma\{\omega : \xi_1^a, \dots, \xi_n^a\}$.

Лемма. При любом фиксированном $\pi \in [0, 1]$ можно установить взаимно-однозначное соответствие между множеством T и множеством всех решающих правил следующим образом. Каждой t поставим в соответствие $d = (\delta, \tau)$, где

$$\delta_n(\omega) = \begin{cases} 1, & \omega \in \bigcup_{a_1, \dots, a_{n-1}} \{t \geq (a_1, \dots, a_{n-1}, 1)\}; \\ 0, & \omega \in \bigcup_{a_1, \dots, a_{n-1}} \{t \geq (a_1, \dots, a_{n-1}, 0)\} \cup \left\{t \in \bigcup_{k=0}^{n-1} A_k\right\}; \end{cases} \quad (1)$$

$$\tau(\omega) = \begin{cases} n, & \omega \in \{t \in A_n\}; \\ +\infty, & \omega \in \{t \in A_{\infty}\}. \end{cases}$$

Каждой паре $d = (\delta, \tau)$, где $\delta \in \Delta$ и $\tau \in M^{\delta}$, поставим в соответствие

$$t(\omega) = \begin{cases} (\delta_1(\omega), \dots, \delta_n(\omega)), & \omega \in \{\tau = n\}; \\ (\delta_1(\omega), \delta_2(\omega), \dots), & \omega \in \{\tau = +\infty\}. \end{cases} \quad (2)$$

Если для каждого $a \in A$ положить

$$Z_a^{\pi} = P_{\pi}(n < \theta | \xi_1^a, \dots, \xi_n^a) + c M_{\pi}[\max(n - \theta, 0) | \xi_1^a, \dots, \xi_n^a] + c_i \sum_{k=1}^n a_k$$

и под Z_i^{π} понимать сумму $\sum_{a \in A} Z_a^{\pi} I_{\{t=a\}}$, то можно показать, что $M_{\pi} Z_i^{\pi} = r_i^{\delta}(\pi)$, где t и $d = (\delta, \tau)$ связаны по формулам (1) и (2).

Контрольная случайная величина $t^* \in T$ называется оптимальной, если $\rho(\pi) = M_{\pi} Z_{t^*}^n$. Положим $a^n = (a_1, \dots, a_n)$ и $X_{a^n}^{\pi} = \operatorname{ess\,inf}_{t \geq a^n} f M_{\pi}(Z_t^n | \mathcal{F}_{a^n})$.

Нетрудно показать, что теорема 4.3 из [2] остается справедливой, если $X_{a^n}^{\pi} \rightarrow \infty$ при $n \rightarrow \infty$ для любой последовательности (a_1, a_2, \dots) , где $a_i \in (0, 1)$. В нашем случае это условие выполняется. Поэтому из теоремы 4.3 [2] следует, что оптимальная контрольная случайная величина существует и ее вид дается в теореме 4.1 [2]. Отсюда, учитывая лемму, получим сформулированную выше теорему.

Академия наук Грузинской ССР

Институт экономики и права

(Поступило 25.3.1982)

მათემატიკა

ლ. ჯამბურია

რეჟიმის დარღვევის ამოცანის ერთი განზოგადების შესახებ

რეზიუმე

ნაშრომში განხილულია რეჟიმის დარღვევის ამოცანა ფასიანი დაკვირვებების შემთხვევაში. დამტკიცებულია ოპტიმალური სტრატეგიისა და ოპტიმალური გაჩერების მომენტის არსებობა და ნაჩვენებია მათი სახე.

MATHEMATICS

L. G. JAMBURIA

ON A GENERALIZATION OF A QUICKEST DETECTION PROBLEM

Summary

A quickest detection problem with costly information is considered. The existence of an optimal strategy and optimal stopping time is proved and their structure is established.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. Н. Ширяев. Статистический последовательный анализ. М., 1976.
2. Gus. W. Haggstrom. Ann. Math. Statist., 37 1966.



Э. А. НАДАРАЯ

О ПРОВЕРКЕ ГИПОТЕЗЫ СОВПАДЕНИЯ ФУНКЦИИ РЕГРЕССИИ С ЗАДАННОЙ

(Представлено академиком Г. С. Чогошвили 21.6.1982)

1. Пусть (X, Y) — двумерная случайная величина с плотностью вероятности $f(x, y)$ и $g(x)$ — маргинальная плотность распределения случайной величины X . Обозначим функцию регрессии Y на X через $r(x)$, т. е. $r(x) = E(Y/X=x)$. Произведем выборку (X_i, Y_i) , $i = \overline{1, n}$, из генеральной совокупности (X, Y) и в качестве приближения кривой регрессии $r(x)$ рассмотрим класс статистик [1]:

$$r_n(x) = \begin{cases} \varphi_n(x)/g_n(x), & g_n(x) \neq 0, \\ 0 & g_n(x) = 0, \end{cases}$$

где

$$\varphi_n(x) = \frac{a_n}{n} \sum_{i=1}^n Y_i K(a_n(x - X_i)),$$

$$g_n(x) = \frac{a_n}{n} \sum_{i=1}^n K(a_n(x - X_i)),$$

$\{a_n\}$ — последовательность положительных чисел таких, что $a_n \rightarrow \infty$ при $n \rightarrow \infty$.

Предположения. Ядро $K(x)$ — произвольная плотность вероятностей, удовлетворяющая условиям $\sup_x K(x) < \infty$, $K(x) = K(-x)$,

$x^2 K(x) \in L_1(-\infty, \infty)$. Относительно $g(x)$ и $\varphi(x) = \int uf(x, u)du$ предположим, что первые производные их удовлетворяют условию Гельдера с показателем α .

Обозначим

$$W_n = \int (\varphi_n(x) - r(x)g_n(x)) h(x) dx,$$

$$\sigma^2 = \int D(Y/X=x) g(x) h^2(x) dx,$$

где $h(x)$ — некоторая положительная кусочно-непрерывная, ограниченная и интегрируемая функция, причем $\sup_x |r(x)| h(x) < \infty$ и $r(x) h(x) \in L_1(-\infty, \infty)$.



Теорема 1. Пусть $E|Y|^{2+\delta} < \infty$, $0 < \delta \leq 1$, и $\sqrt{n} a_n^{-1-\alpha} \rightarrow 0$ при $n \rightarrow \infty$. Тогда случайная величина $\sqrt{n} W_n$ асимптотически нормальна со средним 0 и дисперсией σ^2 .

Доказательство. Ясно, что W_n можно переписать как среднее арифметическое

$$W_n = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n V_{nj}$$

независимых случайных величин $V_{nj} = a_n \int (Y_j - r(x)) K(a_n(x - X_j)) h(x) dx$,

одинаково распределенных со случайной величиной $V_n = a_n \int (Y - r(x)) \times K(a_n(x - X)) h(x) dx$.

Сначала установим, что случайная величина $L_n = (W_n - EW_n) \times (\mathbf{D}W_n)^{-1/2}$ распределена асимптотически нормально $(0, 1)$. Для этого достаточно утверждать, что

$$nP \left\{ \left| \frac{V_n - EV_n}{\sqrt{\mathbf{D}V_n}} \right| \geq \varepsilon n^{1/2} \right\} \rightarrow 0 \text{ при } n \rightarrow \infty. \quad (1)$$

В свою очередь, для доказательства (1) достаточно показать, что

$$\frac{E|V_n - EV_n|^{2+\delta}}{n^{\delta/2} (\mathbf{D}V_n)^{1+\delta/2}} \rightarrow 0 \text{ при } n \rightarrow \infty. \quad (2)$$

Справедливость (2) вытекает из нетрудно доказываемых соотношений

$$E|V_n|^{2+\delta} \leq C_1 \iint |y|^{2+\delta} f(u, y) \left| \int a_n K(a_n(x-u)) h(x) dx \right|^{2+\delta} du dy + \\ + C_2 \int g(x) \left| \int a_n K(a_n(u-x)) r(u) h(u) du \right|^{2+\delta} dx \leq C_3 E|Y|^{2+\delta}, \quad (3)$$

$$EV_n = O(a_n^{-1-\alpha}), \quad (4)$$

$$\mathbf{D}V_n \sim \sigma^2 = \int \mathbf{D}(Y/X = x) g(x) h^2(x) dx. \quad (5)$$

Стало быть, L_n распределена асимптотически нормально $(0, 1)$.

Наконец, на основании (4) и (5) и того, что $\sqrt{n} a_n^{-1-\alpha} \rightarrow 0$ при $n \rightarrow \infty$, $\mathbf{D}W_n = n^{-1} \mathbf{D}V_n$, получаем утверждение теоремы 1.

Замечание. В силу теоремы 6 в [2] (стр. 144) и на основании (3)–(5) нетрудно убедиться, что

$$\sup_{\lambda} \left| P \left\{ \frac{W_n}{\sqrt{\mathbf{D}W_n}} < \lambda \right\} - \Phi(\lambda) \right| \leq C_4 n^{-\delta/2} + C_5 \sqrt{n} a_n^{-1-\alpha},$$

где $\Phi(\lambda)$ — стандартное нормальное распределение.

2. Пусть σ^2 известна и требуется проверить гипотезу H_0 : $r(x) = r_0(x)$ ($r_0(x)$ — заданная функция) против односторонней альтернативы H_1 , скажем $H_1: r(x) > r_0(x)$ (или $H_2: r(x) < r_0(x)$). Используя результат теоремы 1, мы можем сконструировать два критерия для проверки гипотезы H_0 .

Критерий I. Отвергнуть гипотезу H_0 при односторонней альтернативе $H_1: r(x) > r_0(x)$, если

$$W_n \geq \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \Phi^{-1}(1-\beta), \quad 0 < \beta < 1. \quad (6)$$

Критерий II. Отвергнуть гипотезу H_0 при односторонней альтернативе $H_2: r(x) < r_0(x)$, если

$$W_n \leq \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \Phi^{-1}(\beta). \quad (7)$$

Пусть теперь σ^2 неизвестна. Тогда для проверки гипотезы H_0 против односторонней альтернативы H_1 или H_2 следует заменить σ в (6) и (7) ее состоятельной оценкой σ_n :

$$\sigma_n^2 = \int \gamma_n(x) h^2(x) dx,$$

$$\gamma_n(x) = \frac{a_n}{n} \sum_{j=1}^n (Y_j^2 - r_0^2(x)) K(a_n(x - X_j)).$$

Найдем теперь предельную мощность критерия I (для критерия II все получается аналогично) для последовательности «близких» альтернатив к гипотезе H_0 вида

$$H_n: r(x) = r_0(x) + n^{-1/2} u(x) + o(n^{-1/2}), \quad u(x) > 0. \quad (8)$$

Такие линии регрессии соответствуют последовательности близких к $f_0(x, y)$ плотностей $f_n(x, y) = f_0(x, y) + n^{-1/2} \psi(x, y) + o(n^{-1/2})$.

Теорема 2. Пусть $f_n(x, y)$ удовлетворяет приведенным выше условиям и, кроме того, $g(x) h(x) u(x) \in L_1(-\infty, \infty)$, $u(x) > 0$, $x \in (-\infty, \infty)$. Если $\sqrt{n} a_n^{-1-\alpha} \rightarrow 0$ при $n \rightarrow \infty$, то

$$P_{H_n} \{W_n \geq d_n(\beta)\} \rightarrow 1 - \Phi(\lambda_\beta - c), \quad c > 0,$$

где $d_n(\beta) = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \lambda_\beta$ или $d_n(\beta) = \frac{\sigma_n}{\sqrt{n}} \lambda_\beta$, $\lambda_\beta = \Phi^{-1}(1 - \beta)$ и

$$c = \int g(x) u(x) h(x) dx.$$

Полученные выше критерии проверки гипотезы H_0 являются асимптотически строго несмещенными в том смысле, что их предельная мощность больше β при альтернативах вида (8).

Тбилисский государственный университет

(Поступило 25.6.1982)

მათემატიკა

მ. ნაზარაძე

რეგრესიის ფუნქციისათვის ჰიპოთეზის შემოწმების შესახებ

რეზიუმე

აგებულია ახალი კრიტერიუმები რეგრესიის წირისათვის ჰიპოთეზის შემოწმების შესახებ. გამოთვლილია აგებული კრიტერიუმის ზღვარიითი სიმძლავრე H_0 -თან ახლო ალტერნატივთა მიმდევრობისათვის.

E. A. NADARAIA

ON TESTING THE HYPOTHESIS OF COINCIDENCE OF A
REGRESSION CURVE WITH A GIVEN ONE

Summary

New tests for the hypothesis of coincidence of a regression function with a given one are constructed. The limiting power function of the constructed test for the sequence of "close" alternatives to a hypothesis $H_0: r(x) = r_0(x)$ is calculated.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Э. А. Надарая. Теория вероятн. и ее примен., 9, 1964.
2. В. В. Петров. Суммы независимых случайных величин. М., 1972.

Е. Г. БУРДУЛИ, И. А. ЗОНЕНАШВИЛИ

ЗАДАЧА ИЗГИБА КРУГЛОЙ ПЛАСТИНКИ, ПОДКРЕПЛЕННОЙ
 ОПОРНЫМ РЕБРОМ ПЕРЕМЕННОГО СЕЧЕНИЯ

(Представлено академиком Н. П. Векуа 14.5.1982)

Как известно, [1] одним из способов оптимизации полей напряжений или прогибов тонких пластин является подкрепление их края многопараметрическими ребрами переменного сечения.

Рассматривается тонкая изотропная пластинка, срединная плоскость которой занимает внутренность окружности L радиуса $R=1$, подкрепленной упругим опорным кольцом переменного сечения. Пластинка нагружена произвольной поперечной нагрузкой. Прогиб пластины можно выразить формулой

$$W = \operatorname{Re} \left\{ \left(\bar{z} - \frac{1}{z} \right) \varphi(z) + \Phi(z) \right\} + W_0, \quad (1)$$

где W_0 — частное решение уравнения $\Delta \Delta W = q/D$; $\varphi(z)$ — аналитическая функция. Граничное условие на L для функции $\varphi(z)$, как известно [4], имеет вид

$$2\operatorname{Re} \{ t\varphi''(t) + a(t)\varphi'(t) + b(t)\bar{t}\varphi(t) \} = f(t), \quad (2)$$

где

$$a(t) = 2/\delta_2(t) - 1 + t\delta_2'(t)/\delta_2(t), \quad b(t) = 1 + [\delta_1(t) + \nu - 1 + t\delta_1'(t)]/\delta_2(t), \quad (3)$$

$$f(t) = -\frac{1}{\delta_2(t)} \left\{ (\delta_1(t) + \nu) \frac{\partial W_0}{\partial r} - \frac{\partial}{\partial \theta} \left(\delta_2(t) \frac{\partial^2 W_0}{\partial r \partial \theta} \right) + \frac{\partial^2 W_0}{\partial r^2} + \operatorname{Re} [(\delta_2(t) + \delta_1(t) + \nu + t\delta_1'(t)) t\varphi'(t) + (3\delta_2(t) + 1 + t\delta_2'(t)) t^2\varphi''(t) + \delta_2(t) t^3\varphi'''(t)] \right\}. \quad (4)$$

Здесь

$$\Phi(z) = -\frac{1}{2\pi i} \int_L \frac{W_0(t)(t+z)}{t-z} \frac{dt}{t}. \quad (5)$$

$t = e^{i\theta}$, $\delta_1(t)$ и $\delta_2(t)$ — переменные относительные жесткости на изгиб и кручение опорного ребра.

Известные функции $a(t)$, $b(t)$ и $f(t)$ раскладываем в ряды Фурье, соответственно с известными коэффициентами A_k, B_k, C_k , а искомую аналитическую функцию $\varphi(z)$ — в степенной ряд с искомыми коэффициентами a_k . Подставляя эти ряды в граничное условие (2) и перемножая их, приравниваем коэффициенты при одинаковых степенях t в левой и правой частях с учетом равенств $A_{-k} = \bar{A}_k, B_{-k} = \bar{B}_k, C_{-k} = \bar{C}_k$. Окончательно граничное условие (2) сводится к квазирегулярной системе линейных алгебраических уравнений относительно коэффициентов a_k [4].



Ввиду квазирегулярности этой системы можно рассмотреть усеченную систему, состоящую из первых N уравнений относительно такого же числа неизвестных постоянных a_k

$$(n+1)na_{n+1} + \sum_{k=1}^n [(kA_{n-k+1} + B_{n-k+1})a_k + (kA_{n+k-1} + B_{n+k-1})\bar{a}_k] = C_n, \quad (n=1, 2, \dots, N). \quad (6)$$

В качестве примера рассматривается случай, когда в точках $z_1 = iy_0$ и $z_2 = -iy_0$ приложены нормальные сосредоточенные силы $P_1 = P_2 = P$.

В этом случае частное решение может быть взято в виде [2]

$$W_0 = \frac{P}{16\pi D} \sum_{k=1}^2 [r^2 + y_0^2 + (-1)^k 2ry_0 \sin \theta] \ln \frac{r^2 + y_0^2 + (-1)^k 2ry_0 \sin \theta}{1 + r^2 y_0^2 + (-1)^k 2ry_0 \sin \theta}. \quad (7)$$

Закон изменения относительной жесткости на изгиб опорного ребра — $\delta_1(\theta)$ берется в следующем виде:

$$\delta_1(\theta) = b_1(1 - b_2 \cos^2 \theta), \quad \text{а } \delta_2 = \text{const}, \quad (8)$$

где b_1 и b_2 — известные константы.

Коэффициенты Фурье функций $a(t)$, $b(t)$ и $f(t)$ соответственно имеют вид

$$\begin{aligned} A_0 &= \frac{2}{\delta_2} - 1, \quad A_k = 0 \quad \text{при } k \neq 0, \\ B_0 &= 1 + \frac{\nu - 1}{\delta_2} + \frac{b_1}{\delta_2} \left(1 - \frac{b_2}{2}\right), \quad B_2 = B_{-2} = -\frac{b_1 b_2}{4\delta_2}, \\ B_k &= 0 \quad \text{для всех остальных значений } k. \\ C_0 &= -\frac{P(1-y_0^2)}{4\pi D \delta_2} \left[b_1 \left(1 - \frac{b_2}{2}\right) + 1 + \nu + \frac{1-y_0^4}{y_0^2} I_0 \right], \\ C_2 &= -\frac{P(1-y_0^2)}{4\pi D \delta_2} \left[-\frac{1}{8} b_1 b_2 + \frac{1-y_0^4}{y_0^2} I_1 \right], \\ C_{2n} &= -\frac{P(1-y_0^2)}{4\pi D \delta_2} \cdot \frac{1-y_0^4}{y_0^2} I_n, \quad (n=2, 3, \dots) \\ C_{2n+1} &= 0 \quad (n=0, 1, 2, \dots), \end{aligned} \quad (9)$$

где

$$\begin{aligned} I_n &= \frac{(-1)^n}{(1+\alpha)\sqrt{1-\beta^2}} \left(\frac{1-\sqrt{1-\beta^2}}{\beta} \right)^{2n}, \\ \alpha &= \frac{1+y_0^4}{2y_0^2}, \quad \beta = \frac{2y_0}{1+y_0}. \end{aligned} \quad (10)$$

Легко видеть, что все $a_{2k} = 0$, а для определения коэффициентов a_{2k+1} согласно (6) получаем алгебраическую систему линейных уравнений

$$\sum_{k=0}^N \lambda_{n,k} a_{2k+1} = C_{2n}, \quad (11)$$

где

$$\lambda_{0,0} = \frac{2}{\delta_2} \left(1 + \nu + b_1 - \frac{b_1 b_2}{2} \right),$$

$$\lambda_{n,n} = (2n+1) \left(2n + \frac{2}{\delta_2} - 1 \right) + \frac{\delta_2 + \nu - 1}{\delta_2} + \frac{b_1}{\delta_2} \left(1 - \frac{b_2}{\delta_2} \right),$$

$$\lambda_{n,k} = \begin{cases} -\frac{b_1 b_2}{2\delta_2} & \text{когда } n=1, k=0 \text{ или } n=0, k=1, \\ -\frac{b_1 b_2}{4\delta_2} & \text{когда } n=k+1 \text{ (} k=1, 2, \dots, n-1 \text{)} \\ 0 & \text{во всех остальных случаях.} \end{cases}$$

После решения системы (11), прогибы определяются по формуле

$$W = \sum_{k=0}^N a_{2k+1} r^{2k} (r^2 - 1) \cos 2k\theta + W_0, \quad (12)$$

а изгибающие моменты — по известным формулам [1].

В таблице выписаны значения максимальных прогибов и изгибающих моментов с точностью до множителя $P/4\pi D$ для некоторых значений параметров b_1 , b_2 , $y_0=0,2\gamma$, при $\gamma=0, 1, 3$, $N=30$.

b_1	b_2	γ	W_{\max}	M_r^{\max}	M_θ^{\max}	b_1	b_2	γ	W_{\max}	M_r^{\max}	M_θ^{\max}	Δ
		0	0,94	-1,25	0,746			0	1,055	-0,53	0,86	10,9%
1	0,75	1	0,83	-1,29	0,687	0,5	0	1	0,97	-0,60	0,81	14,4%
		3	0,32	-2,09	0,27			3	0,34	-0,71	0,334	5,9%
		0	0,776	-1,77	-0,37			0	0,876	-1,15	0,48	11,1%
2	0,75	1	0,67	-1,80	-0,337	1	0	1	0,78	-1,20	0,22	14,1%
		3	0,24	-2,42	-0,54			3	0,264	-2,045	-0,326	9%

На каждой строке таблицы рядом с результатами, соответствующими ребру переменного сечения помещены результаты, соответствующие равнообъемному ребру постоянного сечения.

В последней графе таблицы даны значения максимального уменьшения прогибов по сравнению со случаем равнообъемного ребра постоянного сечения.

Анализ полученных результатов позволяет сделать следующие выводы:

1. Ребро жесткости незначительного веса по сравнению с весом пластинки существенно уменьшает прогибы в пластинке. Так, например, ребро постоянной жесткости уменьшает максимальный прогиб в пластинке на 15,32% при $\delta_1=0,5$ и на 35,5% при $\delta_1=2$ по сравнению с неподкрепленной пластинкой [2].



2. По сравнению с ребрами постоянной жесткости ребра переменной жесткости того же веса являются более «рациональными».
3. Целесообразно большую жесткость ребру придать на участках границы, близких к точкам приложений нагрузок.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 14.5.1982)

დრეკადობის თეორია

ა. ბურდული, ი. ზონენაშვილი

ცვლადი სიხისტის წიგოთი გამაგრებული წრიული ფირფიტის
ღუნვის ამოცანა

რეზიუმე

შესწავლილია ცვლადი სიხისტის წიბოს გავლენა თხელი წრიული ფირფიტის დეფორმაციაზე. ხარისხოვანი მწკრივების საშუალებით განხილული ამოცანა დაყვანილია კვანძოვებულ წრფივ ალგებრულ განტოლებათა სისტემამდე, რომელიც ამოხსნილია რედუქციის მეთოდით. განხილულია კერძო მაგალითი, ეგმ „ბესმ-6“-ის საშუალებით გამოთვლილია ფირფიტის ჩალუნებები და მლუნავი მომენტები პარამეტრების სხვადასხვა მნიშვნელობისათვის. ნაჩვენებია, რომ ცვლადი სიხისტის წიბოთი გამაგრება უფრო „რაციონალურია“, ვიდრე იმავე მოცულობის მუდმივი სიხისტის წიბოთი.

THEORY OF ELASTICITY

E. G. BURDULI, I. A. ZONENASHVILI

THE PROBLEM OF A BENDING CIRCULAR PLATE WITH A
SUPPORTING RIB OF VARIABLE RIGIDITY

Summary

The paper deals with the buckling of a circular plate with a supporting rib of variable rigidity. The problem is reduced to a system of quasiregular linear algebraic equations. As an example, the case is considered when the plate is subjected to the action of two concentrated forces and the boundary is supported by ribs of variable rigidity. By means of the computer BESM-6 the plate deflections and bending moments are computed for different values of parameters.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Г. Н. Савин, Н. П. Флейшман. Пластины и оболочки с ребрами жесткости. Киев, 1964.
2. С. П. Тимошенко, С. Войновский-Крегер. Пластины и оболочки. М., 1963.
3. Л. И. Ощинко. «Вісник» Львовского университета, сер. мех.-матем., вып. 9, 1974.
4. И. А. Зоненашвили. Сообщения АН ГССР, 82, № 2, 1976.



Л. Г. ДОБОРДЖИНИДZE

О ПРИБЛИЖЕННОМ РЕШЕНИИ ПЛОСКОЙ КОНТАКТНОЙ ЗАДАЧИ ТЕОРИИ УПРУГОСТИ

(Представлено академиком Н. П. Векуа 9.6.1982)

Пусть жесткий штамп с плоским симметричным (относительно оси oy) основанием, под действием силы (N_0, T_0) вдавливается в упругую полуплоскость в предположении, что на площадке контакта $L =]-b; b[$ существуют участки со сцеплением $L_1 =]-b; -a[\cup]a; b[$ и с трением [1]. В работе [2] эта задача приведена к следующему сингулярному интегральному уравнению для определения функции $N_0(t)$:

$$\frac{(x-1)\rho}{x+1} N_0(t_0) + \frac{1}{\pi} \int_{L_1} \frac{N_0(t) dt}{t-t_0} + \frac{1}{\pi} \int_{L_1} B(t_0, t) N_0(t) dt = F(t_0), \quad (1)$$

где $\rho = k$ на $]-b; -a[$, $\rho = -k$ на $]a; b[$; $k (k > 0)$ — коэффициент трения; x — постоянная Н. И. Мухелишвили. Кроме того,

$$B(t_0, t) = \left\{ \sqrt{1+\rho^2} \cos \left[\arctg \rho + \frac{\ln x}{2\pi} \ln \frac{(t_0+a)(t-a)}{(t_0-a)(t+a)} \right] - 1 \right\} \frac{1}{t-t_0}, \quad (2)$$

$$F(t_0) = -\frac{4\mu \sqrt{t_0^2 - a^2}}{x+1} + \frac{\sqrt{1+\rho^2}}{\pi} N_0 \cos \left(\arctg \rho + \frac{\ln x}{2\pi} \ln \frac{t_0+a}{t_0-a} \right). \quad (3)$$

Функция $N_0(t)$ с искомым нормальным давлением $N(t)$ связана соотношением

$$N_0(t) = \sqrt{t^2 - a^2} N(t). \quad (4)$$

Учитывая условие $N(-t) = N(t)$, представим (1) в более удобном для дальнейшего рассмотрения виде

$$\frac{(1-x)k}{1+x} N_0(t_0) + \frac{1}{\pi} \int_a^b \frac{N_0(t) dt}{t-t_0} + \frac{1}{\pi} \int_a^b H(t_0, t) N_0(t) dt = F(t_0), \quad (5)$$

где

$$H(t_0, t) = \sqrt{1+k^2} \left\{ \frac{\cos \left[\arctg k - \frac{\ln x}{2\pi} \ln \frac{(t_0+a)(t-a)}{(t_0-a)(t+a)} \right]}{t-t_0} - \frac{\cos \left[\arctg k + \frac{\ln x}{2\pi} \ln \frac{(t_0-a)(t-a)}{(t_0+a)(t+a)} \right]}{t+t_0} \right\} - \frac{1}{t-t_0}, \quad (6)$$

$$F(t_0) = \sqrt{1+k^2} \frac{N_0}{\pi} \cos \left(\arctg k - \frac{\ln x}{2\pi} \ln \frac{t_0+a}{t_0-a} \right) - \frac{4\mu \sqrt{t_0^2 - a^2}}{x+1} g'(t_0). \quad (7)$$

Это и есть рассматриваемое уравнение — сингулярное интегральное уравнение плоской контактной задачи. Докажем, что оно имеет одно и только одно решение, принадлежащее классу $h(a)$ (индекс этого класса $\chi_h = 0$).

Для этого рассмотрим соответствующее (5) союзное однородное



уравнение. Но к этому уравнению мы придем, если будем решать указанным выше путем задачу о давлении жесткого штампа на границе упругой полуплоскости $\text{Im } z > 0$ (со стороны, противоположной направлению оси oy) при отсутствии внешних усилий. Отсюда, на основании теоремы единственности (см. [4], стр. 72) должно быть $N(t)=0 \Rightarrow N_0(t)=0$ на $]-a; b[$.

Таким образом, союзное однородное уравнение не имеет отличных от нуля решений союзного класса $h' = h(b)$. А это и означает, что исходное неоднородное уравнение (5) имеет только одно единственное решение (см. [3], стр. 338).

Для определения параметра a , характеризующего размеры участков сцепления и трения, имеем условие (см. [2]).

$$\int_a^b \frac{N(t) \cos \left[\frac{\ln x}{2\pi} \ln \frac{t+a}{t-a} \right]}{\sqrt{t^2 - a^2}} dt = 0. \quad (8)$$

Ниже рассматривается приближенный способ решения (5) для определения значения искомой функции (указанного класса).

С этой целью внесем в (5) новую переменную x соотношением

$$t = \frac{a+b}{2} + \frac{b-a}{2} x. \quad (9)$$

При таком преобразовании отрезок $[a, b]$ отображается на отрезок $[-1; 1]$ оси ox . Тогда после некоторых вычислений получим

$$\frac{(1-x)k}{1+x} N_0(x_0) + \frac{1}{\pi} \int_{-1}^1 \frac{N_0(x) dx}{x-x_0} + \frac{1}{\pi} \int_{-1}^1 H(x_0, x) N_0(x) dx = F(x_0), \quad \text{где} \quad (10)$$

$$H(x_0, x) = \frac{\sqrt{1+k^2} \cos \left[\text{arctg } k - \frac{\ln x}{2\pi} \ln \frac{(1+x)(3a+b+(b-a)x_0)}{(1+x_0)(3a+b+(b-a)x)} \right] - 1}{x-x_0} -$$

$$\frac{\sqrt{1+k^2} \cos \left[\text{arctg } k + \frac{\ln x}{2\pi} \ln \frac{(a-b)^2(1+x)(1+x_0)}{(3a+b+(b-a)x)(3a+b+(b-a)x_0)} \right]}{x+x_0+2(a+b)/(a-b)}, \quad (11)$$

$$F(x_0) = \sqrt{1+k^2} \frac{N_0}{\pi} \cos \left[\text{arctg } k - \frac{\ln x}{2\pi} \ln \frac{(3a+b+(b-a)x_0)}{(b-a)(1+x_0)} \right] -$$

$$- \frac{4\mu \sqrt{(b-a)[3a+b+(b-a)x_0](1+x_0)}}{(b-a)(1+x)} \cdot g'(x_0), \quad (12)$$

$$N_0(x) = \frac{1}{2} \sqrt{(b-a)[3a+b+(b-a)x](1+x)} \cdot N(x). \quad (13)$$

Мы ищем решение уравнения (10), ограниченное в точке $x=1$ и неограниченное в точке $x=-1$. Такое решение, как известно, имеет вид [3]

$$N_0(x) = (1+x)^{1/2+\alpha} (1-x)^{-1/2-\alpha} \bar{N}(x), \quad \alpha = \frac{1}{\pi} \text{arctg} \frac{k(x-1)}{x+1}, \quad 0 \leq \alpha < \frac{1}{2},$$

где $\bar{N}(x)$ — ограниченная функция на $[-1; 1]$.

Подставим (14) в уравнение (10) и полученное равенство представим в удобном для реализации численного алгоритма виде

$$\left[\frac{(1-x)k}{1+x} + \ln \frac{x_0-1}{x_0+1} \right] \bar{N}(x_0) + \frac{1}{\pi} \int_{-1}^1 \frac{\bar{N}(x) - \bar{N}(x_0)}{x-x_0} dx + \frac{1}{\pi} \int_{-1}^1 \Gamma(x_0, x) \bar{N}(x) dx =$$



$$= A(x_0), \tag{15}$$

$$\text{где } \Gamma(x_0, x) = \left\{ \left(\frac{1+x}{1-x} \right)^{\frac{1}{2}+\alpha} H(x_0, x) + \frac{1}{x-x_0} \left[\left(\frac{1+x}{1-x} \right)^{\frac{1}{2}+\alpha} - \left(\frac{1+x_0}{1-x_0} \right)^{\frac{1}{2}+\alpha} \right] \right\} \left(\frac{1-x_0}{1+x_0} \right)^{\frac{1}{2}+\alpha}, \tag{16}$$

$$A(x_0) = \left(\frac{1-x_0}{1+x_0} \right)^{\frac{1}{2}+\alpha} F(x_0). \tag{17}$$

Условие (8) будет иметь вид

$$\int_{-1}^1 \frac{\bar{N}(x) \cos \left[\frac{\ln x}{2\pi} \ln \frac{(3a+b+(b-a)x)}{(b-a)(1+x)} \right]}{[3a+b+(b-a)x] (1-x)^{1/2+\alpha} (1+x)^{1/2-\alpha}} dx = 0. \tag{18}$$

Функция $N(x)$ через $\bar{N}(x)$ выражается соотношением

$$N(x) = \frac{2}{V(b-a)[3a+b+(b-a)x](1+x)} \left(\frac{1+x}{1-x} \right)^{\frac{1}{2}+\alpha} \bar{N}(x). \tag{19}$$

Уравнение (15) мы заменяем его дискретным аналогом — системой алгебраических уравнений относительно чисел $\tilde{N}(x_i)$ — дискретных значений $\bar{N}(x)$ в точках $x = x_i$

$$\begin{cases} a_0(x_i) \tilde{N}(x_i) + \frac{1}{\pi} \sum_{j=1}^n \left[\frac{\tilde{N}(x_j) - \tilde{N}(x_i)}{x_j - x_i} + \Gamma(x_i, x_j) \tilde{N}(x_j) \right] \Delta x_j = A(x_i), \\ \sum_{j=1}^n \frac{\tilde{N}(x_j) \cos \left[\frac{\ln x}{2\pi} \ln \frac{(3a+b+(b-a)x_j)}{(b-a)(1+x_j)} \right]}{[3a+b+(b-a)x_j] (1-x_j)^{1/2+\alpha} (1+x_j)^{1/2-\alpha}} \Delta x_j = 0 \end{cases} \tag{20}$$

$(i=1, 2, \dots, n-1).$

Здесь точки $x_i = -1 + \frac{2i}{n}$ делят отрезок $]-1; 1[$ на n равных частей.

Кроме того,

$$a_0(x_i) = \frac{(1-x)k}{1+x} + \ln \frac{x_i-1}{x_i+1}, \quad \tilde{N}(x_i) = \frac{\bar{N}(x_i)}{N_0}. \tag{21}$$

Если нам удастся каким-либо способом из (20) найти $\tilde{N}(x_i)$, тогда по этим значениям функцию $\bar{N}(x)$ на $[-1; 1]$ можно восстановить с помощью одной из интерполяционных формул. Проще всего найти эту функцию из равенства

$$a_0(x) \bar{N}(x) + \frac{1}{\pi} \sum_{j=1}^n \frac{\tilde{N}(x_j) - \bar{N}(x)}{x_j - x} \Delta x_j + \frac{1}{\pi} \sum_{j=1}^n \Gamma(x, x_j) \tilde{N}(x_j) \Delta x_j = A(x). \tag{22}$$

Определяя таким образом $\bar{N}(x)$ и параметр a , функцию $N(x)$ находим из (19), а затем, возвращаясь по формуле (9) к переменной t , определяем наконец искомую функцию $N(t)$ на $L_1 =]-b; -a[\cup]a; b[$. После этого функции $N(t)$ и $T(t)$ на $]-a; a[$ находим через найденные на L_1 значения $N(t)$ по формулам (19) и (20) работы [2].

Обоснованием приведенного алгоритма здесь заниматься не будем. Этому вопросу будет посвящена отдельная работа.

Приведенная схема вычислений была использована для решения задачи вдавливания штампа с наперед заданным горизонтальным и закругленным основаниями. Вычисления проводились на ЭВМ при



$n=20$, $b=1$, $\kappa=1,8$, $\mu=8,1 \cdot 10^5$ кг/см². Ниже в виде таблиц приводятся результаты вычислений для определения параметра a (напомним, что $b=1$), при различных значениях коэффициента трения k .

Таблица 1

Штамп с прямолинейным горизонтальным основанием

k	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
a	0	0,0421	0,4894	0,7109	0,8723	0,9371	0,9621	0,9864	0,9891	0,9924	0,9975

Таблица 2

Штамп с закругленным основанием ($R = \frac{2\pi\mu}{\kappa + 1}$, $N_0 = 1$ кг)

k	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
a	0	0,0518	0,5347	0,7528	0,8912	0,9675	0,9823	0,9934	0,9981	0,9991	0,9998

Результаты, приведенные в табл. 1, мало отличаются от соответствующих данным решений, полученных Л. А. Галиным совершенно иным путем.

Как показывают таблицы, если коэффициент трения не превосходит 0,1, тогда на контактной области участок сцепления практически будет отсутствовать и поэтому при вычислении контактных напряжений можно полагать, что трение отсутствует на всей контактной области. Если же коэффициент трения больше 0,5, тогда с приемлемой точностью можно считать, что на всей контактной области имеет место жесткое сцепление.

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

(Поступило 18.6.1982)

დრეკადობის თეორია

ლ. დობორჯგინიძე

დრეკადობის ბრტყელი თეორიის საკონტაქტო ამოცანის
მიახლოებითი ამოხსნის შესახებ

რეზიუმე

შესწავლილია დრეკადობის ბრტყელი თეორიის საკონტაქტო ამოცანის
მიახლოებითი ამოხსნის ერთი ვარიანტი.

THEORY OF ELASTICITY

L. G. DOBORJGINIDZE

ON AN APPROXIMATE SOLUTION OF A PLANE CONTACT
PROBLEM OF THE THEORY OF ELASTICITY

Summary

An algorithm is proposed for an approximate solution of the singular integral equation of one plane contact problem of the linear theory of elasticity.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Л. А. Галин. Контактные задачи теории упругости. М., 1953.
2. Л. Г. Доборджгинидзе. Сообщения АН ГССР, 105, № 2, 1982.
3. Н. И. Мухелишвили. Сингулярные интегральные уравнения. М., 1968.
4. Н. И. Мухелишвили. Некоторые основные задачи математической теории упругости. М., 1966.

Ф. Г. БОГДАНОВ

ДИФРАКЦИЯ ВОЛНЫ H_{10} НА СИММЕТРИЧНЫХ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТЕРЖНЯХ КОНЕЧНОЙ ДЛИНЫ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Т. И. Санадзе 3.12.1981)

В настоящей работе получено строгое решение для задач дифракции основной волны прямоугольного волновода на диэлектрических стержнях, симметрично расположенных в центре и вдоль боковых стенок волновода.

Рассмотрим дифракцию волны H_{10} на диэлектрическом стержне, помещенном симметрично в центре волновода (рис. 1) и поставим за-

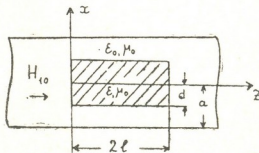


Рис. 1

дачу о нахождении дифракционного спектра рассеянной волны.

Составляющие поля рассеянной волны в различных областях волновода могут быть записаны в виде (при зависимости от времени $t^{i\omega t}$):

$$E_{y1} = \sin t_1(x+a) \exp(-ih_1z) + \sum_{m=1}^{\infty} A_m \sin t_m(x+a) \exp(ih_mz), \quad (z \leq 0) \quad (1)$$

$$E_{y2} = \sum_{m=1}^{\infty} \{C_m \exp(-ih'_mz) + D_m \exp[ih'_m(z-2l)]\} \Phi_{2m-1}(x), \quad (0 \leq z \leq 2l) \quad (2)$$

$$E_{y3} = \sum_{m=1}^{\infty} B_m \sin t_m(x+a) \exp[-ih_m(z-2l)], \quad (z \geq 2l) \quad (3)$$

$$(\text{Im } h_m < 0, \quad \text{Im } h'_m < 0)$$

где $h_m = (k_0^2 - t_m^2)^{1/2}$; k_0 — волновое число свободного пространства; $t_m = \pi(2m-1)/2a$, а h'_m — продольное волновое число волны $H_{2m-1,0}$ в волноводе с диэлектриком, являющееся решением трансцендентного уравнения [1]:

$$\frac{\text{tg}[(a-d)\sqrt{k_0^2 - h_m'^2}]}{\sqrt{k_0^2 - h_m'^2}} - \frac{\text{ctg}(\sqrt{k^2 - h_m'^2}d)}{\sqrt{k^2 - h_m'^2}} = 0, \quad (4)$$



$$\Phi_{2m-1}(x) = \begin{cases} \cos(q_m d) \frac{\sin p_m(a+x)}{\sin p_m(a-d)} & (-a \leq x \leq -d) \\ \cos q_m x & (-d \leq x \leq d) \\ \cos(q_m d) \frac{\sin p_m(a-x)}{\sin p_m(a-d)} & (d \leq x \leq a), \end{cases} \quad (5)$$

$$q_m = (k^2 - h_m'^2)^{1/2}, \quad p_m = (k_0^2 - h_m'^2)^{1/2}, \quad k = \omega \sqrt{\epsilon_{10}}.$$

Последовательность A_m и B_m комплексных амплитуд волн $H_{2m-1,0}$ подлежит определению.

Используя условия сшивания полей в граничных плоскостях $Z=0$ и $Z=l$ и соотношения ортогональности для поперечных собственных функций $\{\sin t_m(x+a)\}$ и $\{\Phi_{2m-1}(x)\}$, методом, аналогичным развитому в [2], нетрудно получить бесконечные системы линейных алгебраических уравнений относительно вспомогательных коэффициентов x_m и y_m :

$$\sum_{m=1}^{\infty} x_m [h_m + ih_n' \operatorname{tg}(h_n' l)] T_{nm} = [h_1 - ih_n' \operatorname{tg}(h_n' l)] T_{n1}, \quad (6)$$

$$\sum_{m=1}^{\infty} y_m [h_n' + ih_m \operatorname{tg}(h_n' l)] T_{nm} = -[h_n' - ih_1 \operatorname{tg}(h_n' l)] T_{n1}, \quad (7)$$

$$(n = 1, 2, 3, \dots),$$

где

$$T_{nm} = \frac{1}{a} \int_{-a}^a \Phi_{2m-1}(x) \sin t_m(x+a) dx. \quad (8)$$

Искомые коэффициенты A_m и B_m находятся по формулам

$$A_m = (x_m + y_m)/2, \quad B_m = (x_m - y_m)/2. \quad (9)$$

Очевидно, что матричные элементы и свободные члены систем уравнений (6) и (7) удовлетворяют условию квадратичной сходимости, так что решение последних может быть построено с любой точностью методом редукции [3], причем это решение единственно.

Системы (6) и (7) решались на ЭВМ (БЭСМ-6) при различных параметрах волновода $s = d/a$, $q = 4a/\lambda$, l/a и $\epsilon_r = \epsilon/\epsilon_0$. Обнаружено, что при не слишком больших $\epsilon_r = 1-6$ результаты с графической точностью получаются уже при шаге редукции $N=1$. Сходимость результатов падает лишь вблизи точек полного отражения падающей волны. Некоторые результаты численного анализа для исследуемой структуры изображены на рис. 2 и 3, где пунктирные кривые соответствуют $\epsilon_r = 2,1$ (тефлон), а сплошные — $\epsilon_r = 5,4$ (слюда).

Анализ численных результатов для модуля коэффициента прохождения $|B_1|$ показывает, что при определенных параметрах волновода имеют место резонансные явления полного прохождения и полного отражения падающей волны, что сближает исследуемую структуру с решетками из диэлектрических элементов [3].

Характер сходимости результатов указывает на то, что вдали от точек полного отражения, являющихся критическими точками системы, поле в волноводе практически определяется полем падающей волны, а высшие типы волн почти не оказывают влияния на поле в волноводе. Это является результатом симметрии нашей структуры, в силу которой первым высшим распространяющимся типом волн является волна H_{30} , интенсивность возникновения которой в результате дифракции незначительна.

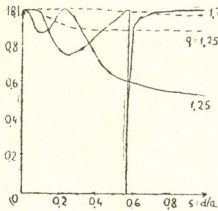


Рис. 2

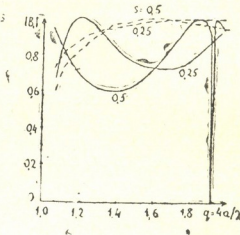


Рис. 3

Из рис. 2 и 3 следует, что число резонансов возрастает с ростом параметров s , a , l и ϵ_r . Это связано с особенностями поперечной структуры падающей и возбужденной волн и увеличением эффективных размеров диэлектрика.

При больших ϵ_r начинает сказываться влияние высших типов волн на поле в волноводе, что выражается, в частности, в ухудшении сходимости алгоритма.

Аналогично решалась задача дифракции волны H_{10} на диэлектрических стрелках, симметрично расположенных вдоль боковых стенок волновода. Сходимость алгоритма для этой структуры наблюдается при $N=3-4$, что указывает на сильное влияние высших типов волн на поле в волноводе. В то же время качественно эти результаты не отличаются от рассмотренных.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 25.12.1981)

ფიზიკა

ფ. ზოგდანოვი

H_{10} ტიპის ტალღის დიფრაქცია სასრული სიბრძნის სიმეტრიულ დიელექტრიკულ ლეროებზე

რეზიუმე

განხილულია H_{10} ტიპის ტალღის დიფრაქცია დიელექტრიკულ ლეროებზე, რომლებიც სიმეტრიულად არიან მოთავსებული ტალღამტარის ცენტრსა და გვერდითი კედლების გასწვრივ. დაცემული ტალღის მთლიანი გავლისას ან მთლიანი არეკვლისას შეინიშნება რეზონანსული მოვლენები.

F. G. BOGDANOV

DIFFRACTION OF H_{10} WAVE OVER SYMMETRIC DIELECTRIC
BARS OF FINITE LENGTH

Summary

Resonance phenomena have been discovered for problems of diffraction of the principal wave of a rectangular waveguide over dielectric bars placed symmetrically in the centre and along the side walls of the waveguide.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. М. Н. Бергер, Б. Ю. Капилевич. Прямоугольные волноводы с диэлектриками. М., 1973.
2. Ф. Г. Богданов, Г. Ш. Кеванишвили. Изв. вузов, Радиофизика, 23, № 2, 1980, 213.
3. В. П. Шестопапов, Л. Н. Литвиненко, С. М. Масалов, В. Г. Сологуб. Дифракция волн на решетках. Харьков, 1973.

В. В. КРАПУХИН, О. В. КИНКЛАДЗЕ, В. В. НЕЧАЕВ

ЛЕГИРОВАННЫЕ КРЕМНИЕМ ЭПИТАКСИАЛЬНЫЕ СЛОИ GaAs ДЛЯ ДИОДОВ ГАННА

(Представлено членом-корреспондентом Академии Н. И. Амагlobeли 11.3.1982)

Анализ литературных данных, посвященных легированию эпитаксиального арсенида галлия кремнием показал, что большинство авторов (см., например, [1, 2]) рассматривает процесс неконтролируемого легирования. Однако для решения ряда материаловедческих задач интерес представляет технологический процесс контролируемого введения кремния в GaAs в качестве донорной примеси.

В частности, такая технология может оказаться перспективной для получения высоколегированных подконтактных областей в диодах Ганна.

Целью настоящей работы являлось теоретическое определение уровня легирования эпитаксиальных слоев арсенида галлия кремнием в зависимости от технологических параметров процесса роста (температуры осаждения и расходов водорода через барботеры с $AsCl_3$ и $SiCl_4$ в газофазной системе $Ga - AsCl_3 - H_2 + SiCl_4$.

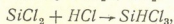
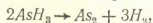
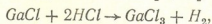
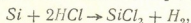
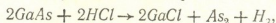
I. Расчет равновесного состава газовой фазы.

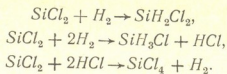
Как известно [3], для корректного термодинамического расчета необходимо прежде всего знать и учесть все возможные молекулярные формы в газовой фазе, которые могут принимать участие в процессе осаждения.

В этом аспекте хорошо изученной является подсистема $Ga - AsCl_3 - H_2$ [4]. В данной подсистеме следует принимать во внимание следующие молекулярные формы: H_2 , HCl , $GaCl$, $GaCl_2$, As_2 , As_4 , AsH_3 . Трихлорид мышьяка и дихлоридом галлия можно пренебречь [4]. Система $SiCl_4 - H_2$ также хорошо изучена [4], однако в нашем случае можно пренебречь только формами $SiCl$, $SiCl_2$, Si_2Cl_6 .

Остальными хлорсиланами пренебрегать не следует, особенно учитывая, что система $GaAs - Si$ практически не изучена. Последнее существенно, так как нельзя заранее предугадать влияние реакций обмена с хлоридами галлия возможных форм хлорсиланов. Поэтому в работе принимались во внимание следующие компоненты: $GaAs_{7b}$, Si_{7b} , H_2 , HCl , $GaCl$, $GaCl_2$, As_2 , As_4 , AsH_3 , $SiCl_2$, $SiHCl_3$, SiH_2Cl_2 , SiH_3Cl , $SiCl_4$ (всего 14 компонентов, из которых два находится в твердой фазе).

Используя эти компоненты для расчета равновесия, можно выбрать следующую систему независимых реакций:





Как видно из этой системы, недостает трех уравнений, которые, дополняя девять уравнений закона действующих масс, составляют полную систему с двенадцатью неизвестными.

Таковыми тремя уравнениями могут быть:

- 1) постоянство общего давления $\Sigma P_i = 1$ атм,
- 2) постоянство неосаждаемых реагентов — хлора и водорода

$$q_1 = \frac{[\text{Cl}]}{[\text{H}]},$$

- 3) постоянство разности осаждаемых компонентов, определяемых стехиометрией GaAs ;

$$q_2 = \frac{[\text{Ga}] - [\text{As}]}{[\text{H}]}.$$

Расчет равновесного состава газовой фазы проводился на ЭВМ серии ЕС для 15 вариантов расходов газов на входе в реактор в диапазоне температур 600—900°C.

Наиболее типичная картина состава газовой фазы представлена на рис. 1. Из этого рисунка видно, что ответственной за осаждение ар-

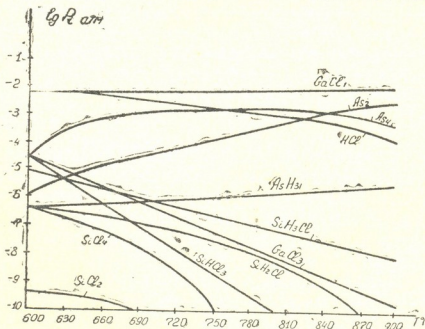


Рис. 1. Зависимость парциальных давлений компонентов газовой фазы от температуры осаждения

сенида галлия в исследуемом диапазоне температур является так называемая «брутто-реакция»

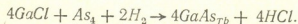
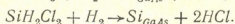
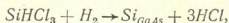


Рисунок иллюстрирует также некоторое различие между нашими результатами и работы [4], в которой показано, что в системе SiCl_4-H_2 основными компонентами в газовой фазе являются SiH_2Cl_2 , SiHCl_3 , SiCl_4 . В нашем же случае давление паров SiH_3Cl намного превышает давление остальных хлорсиланов. Такое различие связано с другими температурными интервалами и существенно большими концентрациями тетрахлорида кремния в газовой фазе при получении его поликристаллов.

Исходя из полученных результатов, можно утверждать, что легирование арсенида галлия кремнием в процессе роста идет в основном за счет реакции $SiH_3Cl \rightarrow Si_{GaAs} + HCl + H_2$ и меньшей степени за счет реакций



II. Расчет коэффициента вхождения кремния в эпитаксиальный арсенид галлия.

За коэффициент вхождения K_{bx} можно принять соотношение

$$K_{bx} = \frac{X_{Si}(T_{в.ф.})}{Y_{Si}(T, \phi)},$$

где X_{Si} и Y_{Si} — концентрация (мольная доля) кремния в твердой и газовой фазах, соответственно.

$Y_{Si}(T, \phi)$ является газофазным аналогом мольной доли кремния в твердом арсениде галлия и его можно представить в виде

$$Y_{Si} = \frac{P_{Si}^*}{P_{Si}^* + P_{As}^*},$$

где $P_{Si}^* = P_{SiCl_2} + P_{SiCl_4} + P_{SiHCl_3} + P_{SiH_2Cl_2} + P_{SiH_3Cl}$.

$$P_{As}^* = 2P_{As_2} + 4P_{As_4} + P_{AsH_3}.$$

В предлагаемой трактовке Y_{Si} можно представить в виде

$$Y_{Si} = Y_{Si}^{ax} = \frac{P_{SiCl_4}^{ax}}{P_{SiCl_4}^{bx} + P_{AsCl_3}^{bx}}.$$

Тогда, зная величину K_{bx} , можно определить равновесную кон-

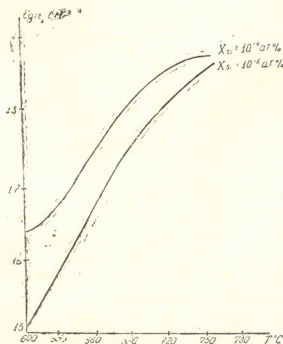


Рис. 2. Теоретическая зависимость уровня легирования арсенида галлия кремнием от температуры осаждения

центрацию кремния в арсениде галлия или, что то же самое, уровень легирования растущего слоя:

$$X_{Si} = K_{bx} \cdot Y_{Si}^{ax}.$$



Для определения $K_{\text{вх}}$ расчет проводился при $X_{\text{Si}} = 10^{-5}$ и 10^{-4} ат % и на печать выводилась величина $Y_{\text{Si}}^{\text{вх}}$.

Расчет показал, что параметр $K_{\text{вх}}$ наиболее сильно зависит от температуры процесса осаждения — повышение температуры приводит к быстрому росту $K_{\text{вх}}$, т. е. к росту уровня легирования. Сравнительно слабее $K_{\text{вх}}$ зависит от концентрации реагентов (расходов AsCl_3 и SiCl_4).

На рис. 2 представлена расчетная зависимость уровня легирования кремнием растущего эпитаксиального слоя арсенида галлия от температуры подложек. Из рисунка видно, что желаемый уровень легирования $n = 5 \cdot 10^{17} - 2 \cdot 10^{18} \text{ см}^{-3}$ можно достичь при температуре подложки $720 - 750^\circ\text{C}$.

Экспериментальные данные по выращиванию подконтактных эпитаксиальных слоев арсенида галлия для диодов Ганна полностью подтверждают теоретический расчет.

Легированные в процессе роста слои GaAs имели следующие электрофизические параметры: $n \approx 10^{18} \text{ см}^{-3}$, $\mu \approx 2000 \text{ в/см}^2 \cdot \text{сек}$.

(Поступило 12.3.1982)

ფიზიკა

3. კრაპუხინი, ო. კინკლაძე, ვ. ნეჩაევი

გალიუმის არსენიდის სილიციუმით ლეგირებული ეპიტაქსიალური ფირები განის დოპინგისათვის

რეზიუმე

ნაშრომში შესწავლილია გალიუმის არსენიდის ეპიტაქსიალური ფირების ზრდის პროცესში სილიციუმით ლეგირების თერმოდინამიკა ქლორიდულ სისტემაში $\text{Ga} - \text{AsCl}_3 - \text{H}_2 - \text{SiCl}_4$.

თეორიული გამოკვლევების საფუძველზე მიღებულია ახალი ფორმულა, რომელიც აღწერს ლეგირების პროცესს.

PHYSICS

V. V. KRAPUKHIN, O. V. KINKLADZE, V. V. NECHAEV

SI-DOPED GaAs EPITACTIC LAYERS FOR GUNN DIODES

Summary

Theoretical evaluation has been made of Si-doping levels in GaAs epitactic layers as a function of the technological parameters of the growth process in the chloride system $\text{Ga-AsCl}_3\text{-H}_2\text{-SiCl}_4$. A formula describing the reaction of doping GaAs epitactic layers with silicon in the growth process is proposed. Experimental data on the growth of highly-doped sub-contact GaAs regions for Gunn diodes support the theoretical calculation.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. H. Seki, A. Kcukitu, H. Seki, H. Fujimoto. J. Cryst. Growth., 45, 1978, 159.
2. Ю. Г. Сидоров, С. А. Дворецкий, Л. Ф. Васильева. Сб. «Процессы роста и синтеза полупроводниковых кристаллов и пленок», ч. 2, Новосибирск, 1975, 161.
3. Ф. А. Кузнецов, Г. А. Коковин, Я. М. Буждан. Изв. СО АН СССР, сер. «Химическая», № 2, вып. 1, 1975, 5.
4. S. Van Vladimir. J. Electrochem. Soc., 122, n. 10, 1975, 1389.

Ю. С. ГВАЛАДЗЕ, И. Я. БУТОВ

ПРОЦЕССЫ, НАБЛЮДАЕМЫЕ В ЛИНЕЙНОМ ЗЕТ-ПИНЧЕ НА ЭЛЕКТРОДАХ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Р. Г. Салуквадзе 13.4.1982)

Первые попытки получения УТС в газовом разряде связаны с линейным зет-пинчем [1], большой интерес к которому обусловлен простотой конструкции установки и относительной легкостью диагностики плазмы в ней.

Первые результаты привели к заключению о невозможности осуществления на его основе УТС [2, 3]. Вместе с тем, не полностью отказались от использования зет-пинча в этих же целях [4—6].

Цель данной работы заключается в изучении свойств плазмы и распределений плазменного тока на границе плазма — металл (электрод). В отличие от других работ, где плазма рассматривалась вдали от электродов в виде однородного плазменного шнура симметрично по отношению к электродам, внимание обращается на различное поведение плазмы у анода и катода зет-пинча. Однако постановка задачи и ее решение отличается от постановки и решения классических прикладных явлений.

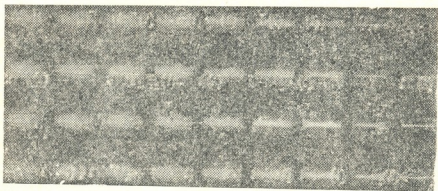


Рис. 1

Как видно из скоростной фотографии (рис. 1), плазма около анода сжимается, образуя как бы фокус, диаметр которого меньше, чем диаметр плазменного шнура. Около катода, наоборот, плазма распределяется по всему электроду в виде перевернутого «грибка».

Специально сконструированными электродами измерялись распределение тока [7] и потенциала [8] (рис. 2, 3). Предварительные изменения тока и анализ приэлектродных процессов плазмы в зет-пинче даны в работе [9]. В настоящей работе увеличиваются границы измеряемых параметров методом измерения потенциала.

Основные технические параметры установки, на которой проводились эксперименты, следующие:

$$\begin{aligned} W &= 54 \text{ кДж}, & I &= 180 \div 700 \text{ кА}, \\ C &= 120 \text{ мкФ}, & P &= 10 \text{ m Top} \div 50 \text{ Top}, \\ V &= 30 \text{ кВ}, & \text{Газ} &= \text{He, Ar, воздух и др.} \end{aligned}$$

Осциллограммы зет-пинча, характеризующие распределение тока и потенциала по радиусу электродов, показаны на рис. 4 и 5.

Из осциллограмм видно, что кривые тока имеют двугорбную форму. Осциллограммы, относящиеся к аноду, показывают, что ток почти одновременно проходит по всему электроду и достигает своего максимума в момент максимума общего разрядного тока.

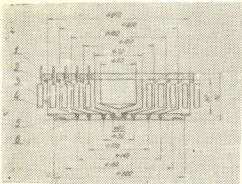


Рис. 2

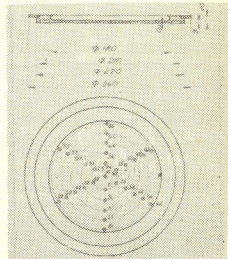


Рис. 3

В центре анода ток не изменяет направление в течение времени больше, чем $3/4$ периода разряда. При количественном сравнении можно установить, что в центральной части анода проходит сравнительно небольшой ток (7—12 кА), в то время как на краю электрода, в зависимости от мощности разряда, ток меняется от 100 до 300 кА.

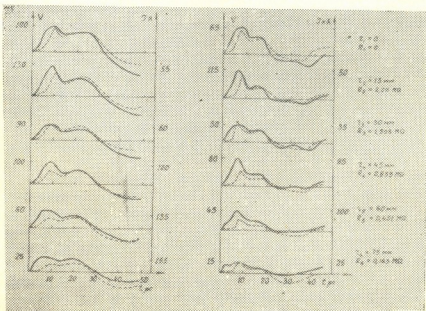


Рис. 4

Распределение плотности тока имеет иную картину. В центральной части анода плотность имеет максимальное значение $4 \cdot 10^9$ А/мм², потом падает почти до нуля и опять увеличивается до $1 \cdot 10^9$ А/мм² на краю электрода. Увеличение общего разрядного тока приводит к увеличению тока на периферии электрода в то время, как ток в центре

электрода почти не меняется. По-видимому, в центре плотность тока достигает своего предельного значения.

Несколько иная картина наблюдается в распределении тока по катоду. Точечный сигнал с центрального кольца появляется, когда общий ток достигает своего максимального значения. Временное запаздывание сигнала начинается с края электрода и постепенно увеличивается к центру электрода. С увеличением давления газа в камере время запаздывания увеличивается, а с увеличением разрядного тока уменьшается. Характер изменения плотности тока на аноде и катоде разный.

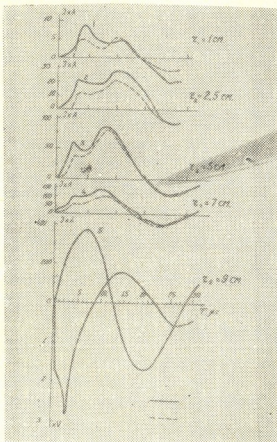


Рис. 5

Параметры, измеренные двумя вышеуказанными способами, находятся в удовлетворительном согласии.

Измерение распределения тока на электродах дает возможность сделать однозначный вывод, что прикатодные процессы препятствуют эффективному сжатию плазменного тока под действием силы $\vec{\gamma} \times \vec{H}$ в то время, как прианодные процессы, напротив, способствуют этому.

Причина этого заключается в том, что на катоде разрядный ток сосредотачивается на катодных пятнах. Известно, что катодные пятна при низком давлении газа движутся в магнитном поле в направлении, противоположном амперному, т. е. от центральной оси. На аноде направление движения амперное. Подобное явление наблюдается в нецилиндрическом зет-пинче и коаксиальном ускорителе.

ი. ლვალაძე, ი. ბუტოვი

ხაზომანი ზეტ-პინჩის ელექტროდებზე შემჩნეული პროცესები

რეზიუმე

ნაშრომში განხილულია ხაზომანი ზეტ-პინჩის ბოლო ნაწილის არამდგარობა და ელექტროდებზე დენისა და პოტენციალის განაწილების გაზომვის შედეგები.

განმუხტვის ანოდის ნაწილში შეინიშნება ძლიერი კუმშვა, რომელსაც პინჩი მიჰყავს გაგლეჯამდე. კათოდურ ნაწილში კი, პირიქით, წარმოიქმნება პინჩის გაბობა პლაზმური განმუხტვის ზედაპირული ფენიდან, რომელიც ფართოვდება კონუსური შრის სახით და თითქმის კათოდის მთელ ზედაპირს ფარავს. პლაზმის ქცევა ანოდის მახლობლად კოაქსიალური ამპქარებისა და არასიმეტრიული ზეტ-პინჩის „პლაზმური ფოკუსის“ შესავსია.

ელექტროდებზე დენისა და პოტენციალის განაწილების გაზომვა წარმოებდა სპეციალური კონსტრუქციის ელექტროდებით.

PHYSICS

Yu. S. GVALADZE, I. Ya. BUTOV

ELECTRODE-SIDE PROCESSES OBSERVED IN A LINEAR Z-PINCH

Summary

The paper deals with end instabilities and the results of current and potential distribution measurements at the electrodes of a linear Z-pinch.

The streak records and measurements of the potential distribution along the electrode clearly demonstrate the initiation and further development of certain instabilities arising at the pinch end. In the anode-side region, an intense neck formation is observed, leading to pinch disruption.

The site of the disruption is immediately by-passed by the currents flowing in the surrounding plasma. In the cathode-side region, a plasma layer is detached from the discharge surface; this layer expands as a conical sheath, covering almost the entire cathode surface. Plasma behaviour near the anode is compared with the "plasma focus" of the coaxial accelerator and an asymmetrical Z-pinch.

Measurements of current and potential distributions at the electrodes were carried out by specially designed electrodes.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. М. Андрианов, О. А. Базилевская, С. И. Брагинский и др. II Межд. конф. по мирному исп. атомной энергии. Женева, М., т. 31, 1958.
2. Л. А. Арцимович. В сб. «Физика плазмы и УТР», т. 2. М., 1958, 81, 101.
3. Б. В. Кадомцев. В сб. «Физика плазмы и УТР», т. 4. М., 1958, 380.
4. И. Ф. Кварцхава, К. Н. Кервалидзе, Ю. С. Гваладзе, Г. Г. Зукакишвили. Ядерный синтез, т. 5, № 3, 1965, 191.
5. D. A. Baker *et al.* Plasma Phys. and Contr. Nucl. Fusion Research, 5th Conf. Pro c. Tokyo, 1974, 35.
6. Ю. С. Гваладзе. Автореферат канд. дисс. Сухуми, 1974.
7. Ю. С. Гваладзе, И. Я. Бутов, Э. Ю. Хаутиев. Автор. свидетельство № 578810.
8. Ю. С. Гваладзе, И. Я. Бутов, Р. Д. Меладзе, Н. Г. Решетняк. Информационный лист «Б» серия ИЛКИА № 80—0457, 1980.
9. И. Ф. Кварцхава и др. IV Межд. конф. «Физика плазмы и УТС» т. I, 1971, 183.

Н. Г. ХАТИАШВИЛИ, Д. А. ГОГОШИДZE, Д. О. ЗИЛПИМИАНИ

СПЕКТР ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ПРИ СКАЛЫВАНИИ ЩЕЛОЧНО-ГАЛОИДНЫХ КРИСТАЛЛОВ

(Представлено академиком Б. К. Балавадзе 26.3.1982)

До работы [1] не существовало четкой модели возникновения ЭМИ при разрушении твердых тел. Предполагалось, что природа ЭМИ связана либо с газовым пробоем между заряженными стенками трещин, либо с процессом электризации трением. Очевидно, из-за отсутствия ясности в механизмах генерации ЭМИ, а также из-за трудностей в определении спектра ЭМИ в процессе трещинообразования ранние исследования ограничивались изучением количества импульсов ЭМИ при разрушении. Подсчет импульсов ЭМИ, так же как и АЭ, дает возможность судить в определенных условиях о напряженном состоянии исследуемых образцов, однако для выявления механизмов ЭМИ этого явно недостаточно.

Поэтому нами был создан импульсный анализатор спектра, подробно описанный в [2], позволяющий в интервале частот 1 кГц—1 мГц анализировать спектр ЭМИ от единичной трещины. На нем в работе [3] впервые был получен спектр ЭМИ при разрушении некоторых горных пород и кристаллов.

Настоящая работа является попыткой обсудить возможные механизмы генерации ЭМИ при разрушении твердых тел.

Объектом наших исследований служили монокристаллические образцы LiF , $NaCl$, KCl и $CaCO_3$ размеров $4 \times 2 \times 2$ мм³, $14 \times 4 \times 4$ мм³, $20 \times 4 \times 4$ мм³. Скол производился по плоскости спайности (100) ножом в стальной камере, которая представляла собой полый цилиндр диаметром 140 мм, наваренный на стальную плиту ($160 \times 250 \times 40$ мм). Сверху шестью болтами крепилась стальная крышка, на которой помещалась каретка для подачи ножа на образец. Для горизонтального перемещения образца параллельно ножу в камере были установлены вторая каретка, а также антенна, расположенная параллельно ножу на фиксированном расстоянии. Сигнал, регистрируемый штыревой антенной, усиливался высокочастотным широкополосным усилителем УЗ-29 и затем подавался на импульсный анализатор спектра.

На рис. 1 приведены усредненные по 10 измерениям спектры ЭМИ, снятые при сколе кристаллов LiF , $NaCl$, KCl и $CaCO_3$. Эти спектры отличны друг от друга по всем параметрам: по ширине полосы излучения, форме кривой, описывающей спектр, и амплитудным значениям ЭМИ.

В работе [4] было показано, что в зависимости от размеров разрушаемых кристаллов «всплески» электрического потенциала тем больше, чем больше разрушаемый кристалл. Как показано в [5], «всплески» электрического потенциала связаны с ЭМИ. Исследования, проведенные нами на трех образцах разных размеров, подтвердили полученные в [4] результаты. На рис. 3 приведены кривые зависимости «всплесков» электрического потенциала (взяты из работы [4]) и полученных нами параметров ЭМИ от длины трещины для LiF . Полученные кривые можно аппроксимировать степенной функцией.

Отсюда можно заключить, что, во-первых, при разрушении монокристалла по плоскости спайности спектр ЭМИ характеризует разрушаемый материал (по интенсивности и ширине спектра); во-вторых, интенсивность ЭМИ зависит от длины трещины как $I \sim l^2$; в-третьих, спектр ЭМИ не зависит от длины трещины (в диапазоне $l=6-25$ мм).

Обсудим полученные результаты. В случае работы только механизма газового пробоя спектр ЭМИ должен, во-первых, иметь вид «белого шума» с возрастанием к 1 МГц, как это показано в [2]; во-вторых, спектр ЭМИ не должен меняться при разрушении любого твердого тела, если проводить разрушение в одинаковых условиях (к примеру, в воздухе).

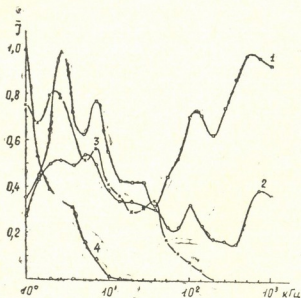


Рис. 1. Спектр ЭМИ при сколе щелочно-галогидных кристаллов.

Кривые: 1—для LiF, $0,1 I=1$ $\mu\text{В}$; 2—для NaCl, $0,1 I=0,08$ $\mu\text{В}$; 3—для KCl, $0,1 I=15$ $\mu\text{В}$; 4—для CaCO₃, $0,1 I=0,1$ $\mu\text{В}$

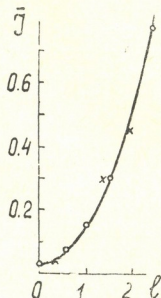
Эти условия противоречат полученному экспериментальному материалу, приведенному выше, хотя и не исключают наличия газового пробоя в LiF и NaCl как одного из механизмов, ответственных за высокочастотную составляющую спектра ЭМИ. Примером может служить наличие у LiF и NaCl одинаковых в спектре пиков на частоте 100 и 720 кГц. Отсутствие высокочастотной составляющей в спектре KCl и CaCO₃, а также ярко выраженная индивидуальность спектров ЭМИ, очевидно, свидетельствуют об отсутствии газового пробоя при расколе этих кристаллов. Так как низкочастотная область спектров (до 200 кГц) LiF и NaCl похожа на спектр KCl, можно думать, что эта часть спектра ЭМИ вызвана одинаковым механизмом генерации. Условия проведения эксперимента исключают такой механизм возникновения ЭМИ, как электризация за счет трения с последующим разрядом. Поэтому должен существовать еще один механизм, который позволит объяснить полученные экспериментальные результаты.

Различие в интенсивности ЭМИ для монокристаллов одной структуры, а также степенную зависимость интенсивности ЭМИ от длины можно получить из модели генерации ЭМИ при разрушении, предложенной в [1]. Суть этой модели в следующем: при образовании трещины берега ее заряжаются и, двигаясь ускоренно, генерируют ЭМИ. Согласно этой модели, средняя по времени интенсивность дипольного излучения равна

$$I = \frac{\omega_0}{3\pi c^3} \int_0^{T/2} |\ddot{d}|^2 dt \approx 4 \cdot 10^9 (q^2/\pi^4 c^3) \omega_0^4 l^2 \lg \alpha, \quad (1)$$

где q — заряд, l — длина трещины, $\omega_0 = 2\pi/T$, $T/2$ — длительность раскрытия участка трещины, а α — угол раскрытия. Если принять, что во всех опытах скорость движения трещины зависит от скорости подачи ножа, то можно допустить, что $\omega_0 = \text{const}$. Тогда для каждого из исследуемых кристаллов (LiF , NaCl , KCl , CaCO_3) $q = \text{const}$, что характеризует данный кристалл. Следовательно, $I \sim l^2$, что качественно согласуется с кривой рис. 2.

Рис. 2. Зависимость интенсивности ЭМИ от длины трещины для кристаллов. Точками обозначены данные, взятые из [5], для которых $0,1 I = 100$ мВ, $\Pi = 1$ мм, крестиками — данные при сколе монокристаллов, для которых $0,1 I = 1$ мВ, $\Pi = 10$ мм



В работе [1] отмечалось, что теория, приводящая к (1), предсказывает зависимость интенсивности ЭМИ от модуля сдвига материала μ в форме $\bar{I} \sim \mu_n^2$. Проверка этого вывода была проведена следующим образом. Бралось отношение упругих постоянных (упругие постоянные для LiF , NaCl , KCl взяты из работы [6]). Квадрат этих отношений сравнивался с аналогичным отношением для интенсивностей ЭМИ на частоте 7,2 кГц (на одном из максимумов в спектре ЭМИ, характерном для всех кристаллов).

Кристаллы	μ_0/μ_n	$(\mu_0/\mu_n)^2$	I_0/I_n
$\frac{\text{LiF}}{\text{NaCl}}$	$\frac{0,54 \cdot 10^{12} \text{ дин/см}^2}{0,128 \cdot 10^{12} \text{ дин/см}^2}$	16	24
$\frac{\text{LiF}}{\text{KCl}}$	$\frac{0,54 \cdot 10^{12} \text{ дин/см}^2}{0,062 \cdot 10^{12} \text{ дин/см}^2}$	64	83

В таблице приведены значения этих отношений, причем допускается, что заряд, возникающий на берегах трещины, для LiF , NaCl , KCl одинаков. Как видно из таблицы, интенсивность ЭМИ хорошо объясняется в основном изменением упругих параметров. Если учесть, согласно [7], что заряд при сколе на свежобразованной поверхности, т. е. на берегах трещины, у LiF больше, чем у NaCl и KCl , то согласие эксперимента с формулой (1) еще лучше.

ბ. ხაზინაშვილი, ზ. გოგოშიძე, ზ. ზილპიმიანი

ტუტე-ჰალოიდური კრისტალების ბაკობისას ელემენტრომაგნიტური გამოსხივების სპექტრი

რეზიუმე

შესწავლილია ტუტე-ჰალოიდური კრისტალების გაბობისას წარმოქმნილი ელემენტრომაგნიტური სპექტრი. ნაჩვენებია, რომ ამ დროს წარმოიქმნება თითოეული სახის კრისტალისათვის დამახასიათებელი ელემენტრომაგნიტური გამოსხივების სპექტრი. გამოსხივების ინტენსივობაა $I \sim l^2 \mu^2$, სადაც μ ძვრადობის მოდულია, ხოლო l — ბზარის სიგრძე.

GEOPHYSICS

N. G. KHATIASHVILI, D. A. GOGOSHIDZE, D. O. ZILPIMIANI

SPECTRUM OF ELECTROMAGNETIC EMISSION AT SHEAR OF ALKALI-HALIDE CRYSTALS

Summary

Semiquantitative analysis has been made of the electromagnetic emission spectra (EME) of alkali-halide crystals at shear. It is shown that at shearing of the crystals characteristic EME spectra with intensity $I = l^2 \mu^2$ (μ , shear modulus; l , length of the crack) are obtained.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. М. Е. Перельман, Н. Г. Хатиашвили. ДАН СССР, 256, 4, 1981, 824.
2. Д. О. Зилпимиани, Д. А. Гогошидзе, Н. Г. Хатиашвили. Сообщения АН ГССР, 109, 1, 1983.
3. Н. Г. Хатиашвили, Д. А. Гогошидзе, Д. О. Зилпимиани, М. Е. Перельман. Сб. «Физические свойства горных пород при высоких давлениях и температурах для задач сейсмологии». Ташкент, 1981.
4. Н. Г. Хатиашвили. Труды Института геофизики АН ГССР, 33, 1974, 129.
5. Н. Г. Хатиашвили. Сб. «Физические свойства горных пород при высоких давлениях и температурах». Тбилиси, 1974.
6. Ч. Киттель. Введение в физику твердого тела. М., 1978.
7. А. А. Урусовская. УФН, 96, 1, 1968, 39.



ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

А. Е. ШВЕЛАШВИЛИ, Т. О. ВАРДОСАНИДЗЕ, А. Н. СОБОЛЕВ,
И. А. БЕШКЕНАДЗЕ, В. И. СОКОЛ

СИНТЕЗ И СТРОЕНИЕ СМЕШАННЫХ КОМПЛЕКСОВ НИКЕЛЯ
СОСТАВА $Ni_{n-2,5} Vn_{0,5} I_2 \cdot 0,5H_2O$ И $Ni_{n-2} Vn(NO_3)_2$

(Представлено членом-корреспондентом Академии Т. Г. Андроникашвили 3.9.1982)

В работах [1, 2] нами определены структуры «простых» — этилендиаминовых и бензоилгидразиновых комплексов переходных металлов. В случае этилендиамина выявлены почти все возможные конфигурации и способы координирования, а для бензоилгидразина — без исключения лишь бидентатно-циклическая функция.

С целью установления взаимодействия лигандов в смешанных соединениях (способность вхождения во внутреннюю сферу комплекса, конформация M-циклов и др.) нами синтезированы смешанные комплексы никеля состава $Ni_{n-2} Vn(NO_3)_2$ и $Ni_{n-2,5} Vn_{0,5} I_2 \cdot 0,5H_2O$ и проведено их рентгеноструктурное исследование.

Синтез $Ni_{n-2} Vn(NO_3)_2$ (I). Синтез $Ni_{n-2}(OH_2)(NO_3)_2$ производили по известной методике [1]. 1,69 г этой соли растворяли в 20 мл воды при нагревании; отдельно 0,68 г Vn растворяли в 10 мл воды, смешивали приготовленные растворы и добавляли 5 мл этанола. Далее раствор фильтровали и ставили на кристаллизацию при комнатной температуре. В течение 14 дней выпадали мелкие фиолетовые кристаллы. Введение в соответствующий раствор ацетат-ионов позволило выделить более крупные кристаллы, пригодные для структурного исследования. Полученные кристаллы промывали эфиром и спиртом.

Результаты анализа: найдено, %: Ni=13,63, N=25,17, C=29,66, H=4,42, для $Ni_{n-2} Vn(NO_3)_2$ вычислено, %: Ni=13,4=25,51, C=30,06, H=5,47. Соль растворима в воде и спирте, нерастворима в органических растворителях.

Синтез $Ni_{n-2,5} Vn_{0,5} I_2 \cdot 0,5H_2O$ (II) проводили аналогично предыдущему соединению. Найдено, %: Ni=10,75, I=47,24, N=16,39, C=19,10, H=4,42, для $Ni_{n-2,5} Vn_{0,5} I_2 \cdot 0,5H_2O$ вычислено, %: Ni=10,40, I=47,85, N=15,8, C=19,0, H=4,5.

Рентгеновский эксперимент кристаллов получен на автоматическом дифрактометре «Синтекс РI» ($M_{\alpha} - K_{\alpha}$ -излучение, графитовый монокроматор, методом 0/20 сканирования $2\theta_{max} = 40^\circ$ (I), 50° (II)). Параметры для (I) и (II) моноклинной решетки, определенные программой автоиндексирования и уточненные по МНК, составляют: (I) — $a = 8,368$ (2), $b = 14,132$ (3), $c = 16,423$ (3), $\gamma = 102,3$ (2), $z = 4$, пр-гр $P2_1/n$; (II) — $a = 16,978$ (3), $b = 25,269$ (3), $c = 8,786$ (1), $\gamma = 99,60$ (2), $z = 8$, пр-гр $P2_1/n$. Интегральные интенсивности обработаны с учетом эффектов Лоренца и поляризации, поправку на поглощение не вводили. Структура (I) решена методом тяжелого атома, локализованы все атомы, кроме атомов водорода, до $R = 0,057$, а структура (II) 4. „მეცნიერება“, ტ. 110, № 1, 1983

решена прямым статистическим методом по программе MULTAN-78 до $R=0,051$. На данном этапе водородные атомы не локализованы.

Строение $\text{Ni(en)}_{2,5}\text{BH}_{0,5}\text{I}_2 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$. При данном составе соединения наиболее существенным результатом является установление совместного существования двух разных комплексных катионов — $(\text{Ni(en)}_3)^{2+}$ и $(\text{Ni(en)}_2\text{BH})^{2+}$, где оба лиганда (en и BH) выполняют бидентатно-циклическую функцию, взамен ожидаемой бидентно-мостиковой функции. Следовательно, моноядерные комплексные катионы более устойчивы, чем предполагаемые димерные катионы с мостиковым en и BH.

Структура кристаллов $\text{Ni(en)}_{2,5}\text{BH}_{0,5}\text{I}_2 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ относится к классу островных ионных структур. Основными строительными элементами в кристалле являются двухзарядные комплексные катионы — «простые» $(\text{Ni(en)}_3)^{2+}$ и смешанные $(\text{Ni(en)}_2\text{BH})^{2+}$ и анионы I^- . Следовательно, структурная формула комплекса имеет вид $[\text{Ni(en)}_3][\text{Ni(en)}_2\text{BH}]\text{I}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Координационный полиэдр никеля в случае «простого» катиона изображен на рис. 1. Он образован шестью атомами азота трех молекул этилендиамина. Длины связей Ni—en лежат в пределах 2,119—2,143 Å, отклонение от среднего значения (2,132 Å) для всех шести связей не превышает вероятной погрешности ($\delta=0,014$ Å). Все эти расстояния близки к сумме ковалентных радиусов никеля и азота.

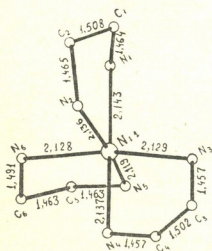


Рис. 1. Катион $(\text{Ni(en)}_3)^{2+}$ в кристалле $[\text{Ni(en)}_3][\text{Ni(en)}_2\text{BH}]\text{I}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$

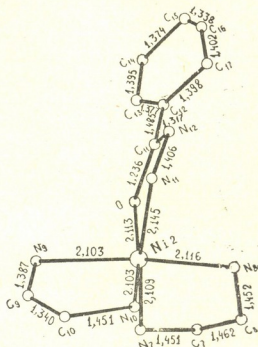


Рис. 2. Катион $(\text{Ni(en)}_2\text{BH})^{2+}$ в кристалле $[\text{Ni(en)}_3][\text{Ni(en)}_2\text{BH}]\text{I}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$

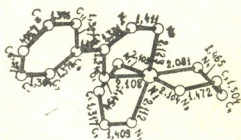
Параметры трех кристаллографически независимых M-этилендиаминовых циклов близки между собой (см. рис. 1). Средние величины связей N—C и C—C равны соответственно 1,466 и 1,491 Å. Отклонения от среднего значения для шести связей N—C и трех связей C—C не превышают вероятной погрешности (0,025 и 0,028 Å соответственно). Эти величины хорошо согласуются с литературными данными по другим этилендиаминовым соединениям никеля [1].



Все три металлоцикла имеют обычную несимметричную гош-конфигурацию.

Линейные и угловые параметры металлоцикла — $Ni_2N_7C_7C_8N_8$ в смешанном комплексном катионе $(Ni_2BH)^{2+}$ хорошо согласуются с соответствующим параметром, найденным в «простом» комплексном катионе (см. рис. 2). М—en цикл имеет обычную гош-конфигурацию. В отличие от первого М—en цикла, второй металлоцикл имеет цис-конфигурацию.

Рис. 3. Катион $(Ni_2BH)^{2+}$ в кристалле $[Ni_2BH](NO_3)_2$



Строение $(Ni_2BH)(NO_3)_2$ (II). Кристаллы построены из октаэдрических комплексных катионов $(Ni_2BH)^{2+}$ (см. рис. 3), аналогично кристаллам (I), и плоских анионов NO_3 . Весьма любопытно, что строение металлоциклов в одинаковых комплексных катионах соединений (I) и (II) совпадают до подобия. Один М—en цикл имеет гош-, а другой — цис-конформацию, как и в структуре (I).

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

(Поступило 3.9.1983)

ზოგადი და არაორგანული ქიმია

ა. შველავილი, თ. ვარდოსანიძე, ა. სოგოლივი, ი. ბუგაძე,
ბ. სოკოლი

ნიკელის შერეული $Ni_{12}BH_{15}I_2 \cdot 0,5H_2O$ და $Ni_2BH(NO_3)_2$
კომპლექსნაერთების სინთეზი და აღნაგობა

რეზიუმე

მიღებულია ნიკელის ეთილენდიამინიანი შერეული კომპლექსნაერთები ბენზოილპიდრაზინთან $Ni_{12}BH_{15}I_2 \cdot 0,5H_2O$ (I) და $Ni_2BH(NO_3)_2$ (II) მონოკრისტალების სახით და ჩატარებულია მათი რენტგენოსტრუქტურული კვლევა დიფრაქტომეტრული მეთოდით.

მოცემულია სინთეზის პირობები და რენტგენოსტრუქტურული კვლევის შედეგები.

A. E. SHVELASHVILI, T. O. VARDOSANIDZE, A. N. SOBOLEV,
 I. A. BESHKENADZE, V. I. SOKOL

SYNTHESIS AND STRUCTURE OF MIXED COMPLEX COMPOUNDS
 OF NICKEL $\text{Ni}_{2.5}\text{BH}_{0.5}\text{I}_2 \cdot 0.5\text{H}_2\text{O}$ AND $\text{Ni}_{2.5}\text{BH}(\text{NO}_3)_2$

Summary

Ethylene diamine mixed complex compounds of nickel with benzoyl hydrazine $\text{Ni}_{2.5}\text{BH}_{0.5}\text{I}_2 \cdot 0.5\text{H}_2\text{O}$ (I) and $\text{Ni}_{2.5}\text{BH}(\text{NO}_3)_2$ (II) have been synthesized in monocrystal form and their X-ray diffraction analysis made. The conditions of synthesis and results of X-ray diffraction analysis are given.

The parameters of the elementary cell of the first crystal are: $a = 16.978$ (2), $b = 25.269$ (3), $c = 8.786$ (3), $\gamma = 99.60$ (2), $z = 8$, space group $P2_1/n$. The crystal has an "island" type structure. The structural formula $[\text{Ni}_{2.5}] [\text{Ni}_{2.5}\text{BH}] \text{I}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ has been established.

The parameters of the elementary cell of the second crystal are: $a = 8.368$ (2), $b = 14.132$ (3), $c = 16.423$ (3), $\gamma = 102.30$ (2), $z = 4$, space group $P2_1/n$.

The crystal is of the same "island" type, structure. In mixed complex ations of both crystals metal cycle is present in cis- and gauche conformation as well.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. A. E. Швелашвили. Автореферат докт. дисс. Тбилиси, 1974.
2. С. Ш. Нагдебашвили. Автореферат канд. дисс. Тбилиси, 1976.

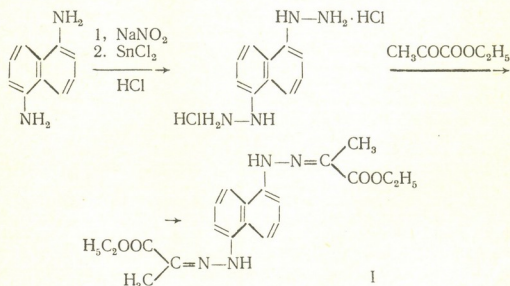
ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

М. В. ТРАПАИДZE, Ш. А. САМСОНИЯ, Е. В. МОГЕЛАДZE,
 Н. Н. СУВОРОВ

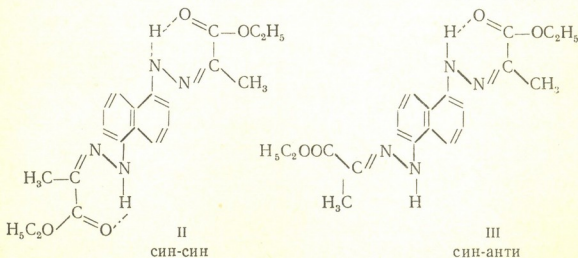
ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ИЗОМЕРЫ 1,5-НАФТИЛЕНДИГИДРАЗОНА
 ЭТИЛОВОГО ЭФИРА ПИРОВИНОГРАДНОЙ КИСЛОТЫ

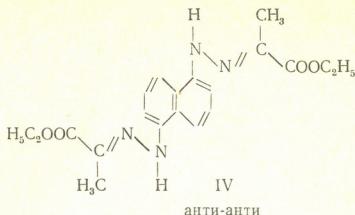
(Представлено членом-корреспондентом Академии Л. М. Хананшвили 20.12.1981)

Известно, что геометрическая изомерия гидразонов объясняется возможностью фиксированного положения заместителей при двойной связи C=N [1, 2]. В настоящей статье описываются синтез и разделение изомеров 1,5-нафтилендигидразона этилового эфира пировиноградной кислоты (I). Синтез дигидразона I осуществлен по известной [3] схеме с применением в качестве кетонного компонента этилового эфира пировиноградной кислоты:



Смесь геометрических изомеров дигидразона I разделена на индивидуальные изомеры путем колоночной хроматографии на силикагеле. Выделены син-син (II), син-анти III и анти-анти (IV) формы.





Строение полученных соединений доказано данными ИК-, УФ-, ПМР-спектров. Выход смеси изомеров после колонки составляет 61% от сырого продукта, а процентное содержание отдельных изомеров в этой смеси — соответственно: II — 8,2%, III — 40,5% и IV — 48,2%.

Для разбавленных растворов соединений в хлороформе сняты ИК-спектры. В ИК-спектре хроматографически менее подвижного изомера IV полосы поглощения NH- и CO-групп проявляются в областях 3400 и 1715 см^{-1} соответственно. В спектре хроматографически более подвижного изомера II полосы поглощения NH- и CO-групп перемещаются в области низких частот по сравнению с изомером IV и проявляются при 3295 и 1690 см^{-1} соответственно. Это вызвано образованием внутримолекулярной водородной связи в изомере II, что обуславливает его син-син конфигурацию. В ИК-спектре третьего изомера III наблюдается по две полосы поглощения NH- и CO-группы соответственно в областях 3400, 3290 и 1715, 1690 см^{-1} , что указывает на син-анти конфигурацию данного изомера.

Представленные структуры подтверждаются также данными ПМР-спектров. В ПМР-спектре анти-анти формы IV сигнал NH-протонов проявляется при 8,94 м. д., в спектре син-син формы II сигнал NH протонов сдвигается в значительно более слабое поле по сравнению с анти-анти формой и проявляется при 12,84 м. д. из-за участия этих протонов в образовании сильной внутримолекулярной водородной связи, а в спектре син-анти формы III имеется два сигнала NH-протонов при 8,93 и 12,90 м. д. соответственно.

Наличие водородной связи в УФ-спектрах син-изомеров проявляется bathochromным сдвигом максимума поглощения и резким увеличением интенсивности поглощения [4]. Такие изменения наблюдаются в УФ-спектрах изомеров II—IV, снятых в этаноле. Спектр син-син изомера II отличается от спектра анти-анти изомера IV bathochromным сдвигом полос поглощения, особенно сильно сдвигается длинноволновая полоса поглощения. Длинноволновый максимум для изомеров II—IV наблюдается при 400, 387,5 и 368 нм соответственно. Максимум поглощения для син-син изомера II сдвинут относительно анти-анти изомера IV в сторону длинных волн на 32 нм, максимум син-анти изомера III — на 19,5 нм.

Контроль за ходом реакции и чистотой соединений велся на «Silufol UV-254». Препаративная хроматография проводилась на SiO_2 с размерами частиц 100—250 мк. ИК-спектры сняты на приборе UR-20 в хлороформе, УФ-спектры — на спектрофотометре «Specord» в этаноле, ПМР-спектры — на спектрометре (CFT-20 Varian), внутренний стандарт — ТМС.

1,5-Нафтилендигидразон этилового эфира пировиноградной кислоты (I). К горячему водному раствору 19,5 г



(0,074 моль) дигидрохлорида 1,5-нафтилендигидразина [3] добавляют ацетат натрия до pH 4. Полученный раствор прибавляют к спиртовому раствору 17 мл (0,15 моль) этилового эфира пировиноградной кислоты. Перемешивают при комнатной температуре 1 час. Полученный маслянистый осадок экстрагируют эфиром. Эфирный экстракт промывают насыщенным раствором NaHCO_3 и сушат над Na_2SO_4 . Оставшийся желтый порошок, не экстрагируемый эфиром, растворяют в ацетоне при нагревании и фильтруют от нерастворившейся части. После упаривания эфира и ацетона получаются желтые кристаллы. Выход 12,7 г (46%). Он представляет собой смесь геометрических изомеров дигидразона I. Разделение этой смеси на индивидуальные изомеры проводят на колонке длиной 950 мм и диаметром 20 мм. Для хроматографирования взято 2 г смеси изомеров.

Син-син изомер II элюируют бензолом. Выход 0,1 г (8,2%), т. пл. 214—215°C. R_f 0,77 (бензол). УФ-спектр, λ_{max} : 255, 281, 330, 346, 400 нм, ПМР-спектр (CDCl_3): 12,84 (NH, ш. с), 8,3—7,4 (Ar), 4,32 (CH_2Et , k), 2,22 (CH_3 , c), 1,38 м. д. (CH_3Et , т), $J_{\text{CH}_2\text{CH}_3(\text{Et})} = 7,0$ Гц.

Син-анти изомер III элюируют смесью бензол-эфир 20:1. Выход 0,5 г (40,5%), т. пл. 207—208°C. R_f 0,17 (бензол). УФ-спектр, λ_{max} (lg ϵ): 248(4,51), 277,7(4,29), 329пл(4,09), 346(4,26), 387,5 нм (4,47). ПМР-спектр (d-ацетон): 12,90; 8,93(NH, ш. с), 7,3—7,8(Ar), 4,35; 4,26(CH_2Et , k) 2,31; 2,20(CH_3 , c), 1,38; 1,33 м. д. (CH_3Et , т), $J_{\text{Et}} \approx 7$ Гц.

Анти-анти изомер IV элюируют смесью бензол-эфир 10:1. Выход 0,59 г (48,2%), т. пл. 204—205°C. R_f 0,56 (бензол-эфир 5:1). УФ-спектр, λ_{max} (lg ϵ): 246(4,66), 269(4,39), 342,9пл(4,42), 368 нм (4,56). ПМР-спектр (d-ацетон): 8,94(NH, c), 7,3—7,8 (Ar), 4,26 (CH_2Et , k) 2,31 (CH_3 , c), 1,33 м. д. (CH_3Et , т).

Элементный анализ был сделан для смешанной пробы изомеров. Найдено, %: C 62,6; H 6,4; N 14,3, $\text{C}_{20}\text{H}_{24}\text{O}_4\text{N}_4$. Вычислено, %: C 62,5; H 6,3; N 14,6.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 25.12.1981)

ორგანული ქიმია

მ. ბრაბაიძე, ზ. სამსონია, ე. მოგელაძე, ნ. სუპოროვი

პიროყუტძნის მჟავას ეთილის ეთერის 1,5-ნაფტილენდიგიდრაზონის გეომეტრიული იზომერები

რეზიუმე

სინთეზირებულია პიროყუტძნის მჟავას ეთილის ეთერის 1,5-ნაფტილენ-დიპიდრაზონი გეომეტრიული იზომერების წარვეის სახით. ამ წარვეის დაყოფა ინდივიდუალურ იზომერებად განხორციელებულია სვეტური ქრომატოგრაფიის მეთოდით. გამოყოფილია და დახასიათებულია სინ-სინ, სინ-ანტი და ანტი-ანტი ფორმები.



M. V. TRAPAI DZE, Sh. A SAMSONIA, E. V. MOGELADZE, N. N. SUVOROV

GEOMETRICAL ISOMERS OF PYRUVIC ACID 1,5-NAPHTHYLENE
DIHYDRAZONE ETHYL ESTER

Summary

A mixture of geometrical isomers of pyruvic acid 1,5-naphthylene dihydrazone ethyl ester has been synthesized. The division of this mixture into individual isomers was carried out by means of column chromatography. Syn-syn, syn-anti and anti-anti forms have been obtained and characterized.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Ч. Д. Овербергер, Ж. Н. Ансelm, Д. Г. Ломбардино. Органические соединения со связями азот-азот. Л., 1970, 120.
2. Ю. П. Китаев, Б. И. Бузыкин. Гидразоны. М., 1974, 415.
3. Ш. А. Самсония, М. В. Трапаидзе, Н. Н. Суворов, И. М. Гвердцители. Сообщения АН ГССР, 91, № 2, 1978, 361.
4. F. Ramirez, A. F. Kirby. J. Am. Chem. Soc. 76, № 4, 1959, 1037.



Н. В. ДЕДУРИЯ

О ВЛИЯНИИ ИОНА МАГНИЯ НА ЭЛЕКТРООСАЖДЕНИЕ КОМПАКТНОЙ ДВУОКИСИ МАРГАНЦА

(Представлено академиком Р. И. Агладзе 25.6.1982)

В работе [1] была показана возможность совместного получения компактной двуокиси и гидрата закиси марганца из чистурских бедных марганцевых руд, содержащих в виде примесей магний. В процессе электролиза происходит его накопление в циркулирующем электролите. В связи с этим представляет определенный практический интерес изучение влияния ионов магния на электроосаждение компактной двуокиси марганца.

В работах [2, 3] изучалось влияние добавок катионов натрия, магния и алюминия в количестве 0,5 М на электроосаждение MnO_2 при высокой температуре. Данные влияния более высоких концентраций указанных катионов в литературе отсутствуют.

В настоящей работе представлены результаты изучения влияния ионов магния в пределах концентрации от 0,7 до 2,8—3,5 г-ион/л на процесс электроосаждения компактной двуокиси марганца из сернокислого раствора сульфата марганца. Методика работы была аналогичной описанной ранее [1].

Изучение зависимости изменения потенциала MnO_2 (рт) электрода во времени от содержания в электролите ионов магния (кр. ф—т) проводилось при постоянной анодной плотности тока 0,01 А/см² и температурах 75 и 95°C в растворе следующего состава: $MnSO_4$ — 1 М, H_2SO_4 — 0,8 М.

Из данных, представленных на рис. 1 и 2, явствует, что по сравнению с чистым электролитом увеличение концентрации ионов Mg^{2+} смещает начало процесса осаждения MnO_2 в сторону более положительных значений потенциалов.

При температуре 75°C как в электролите, не содержащем ионы магния, так и при всех изучаемых концентрациях его, наблюдается резкое, скачкообразное повышение потенциала анода до значений 1,84—1,86 В в течение 10—30 минут с начала процесса (рис. 1). При этом начинается обильное выделение кислорода, после чего значения потенциалов стабилизируются во времени. Выход по току MnO_2 снижается из-за появления конкурирующего процесса выделения O_2 и составляет лишь 53%. Чем выше в электролите концентрация ионов Mg^{2+} , тем раньше наступает наблюдаемый скачок потенциала и процесс выделения кислорода.

При температуре 95°C (рис. 2) в присутствии в электролите ионов магния до 3,5 г-ион/л, величины потенциалов анода довольно стабильны и меняются во времени незначительно. Следует отметить, что с увеличением концентрации ионов Mg^{2+} процесс электроосаждения MnO_2 протекает в области более положительных значений потенциалов, однако он не превышает пределы оптимальных значений образования MnO_2 — 1,34 — 1,38 В. В этом интервале потенциалов не наблю-

дается выделение кислорода и протекает в основном процесс образования двуокиси марганца с высоким выходом по току, порядка 94—96%.

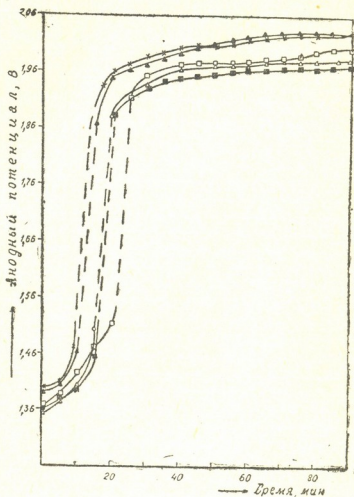


Рис. 1. Изменение потенциала $\text{MnO}_2(\text{Pt})$ электрода во времени в зависимости от содержания в электролите ионов Mg^{2+} . Температура 75°C . Состав раствора: $1 \text{ M MnSO}_4 + 0,8 \text{ M H}_2\text{SO}_4$, $i_a = 0,01 \text{ A/cm}^2$. Кривые: \blacksquare —чистый раствор, \square —0,7 г-ион/л, \triangle —1,4 г-ион/л, \blacktriangle —2,0 г-ион/л, \times —2,8 г-ион/л

Для установления характера изменения величины предельного тока окисления Mn^{2+} в Mn^{4+} были сняты анодные потенциостатические поляризационные кривые $\phi - \lg i$ при температуре 95°C . Поляризационные измерения проводились на платиновом электроде с предварительно нанесенным слоем двуокиси марганца.

Как видно из рис. 3, характер поляризационных кривых независимо от концентрации ионов магния примерно одинаков. Эти кривые состоят из участков, которые соответствуют определенному электрохимическому процессу.

Первый горизонтальный участок отвечает процессу образования двуокиси марганца.

При достижении потенциала $\sim 1,40$ в начинается торможение анодного процесса и наступает предельный ток окисления Mn^{2+} в Mn^{4+} , чему соответствует второй участок кривых. После участка предельного тока до начала выделения молекулярного кислорода — спад величины тока, выраженный небольшим горизонтальным участком (участок 3). Дальнейший рост потенциала и, соответственно, анодного тока сопровождается выделением кислорода, а четвертый участок

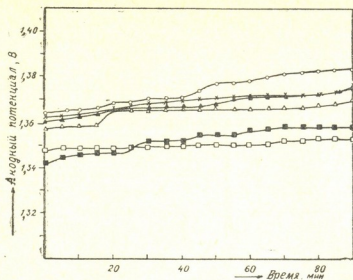


Рис. 2. Изменение потенциала $\text{MnO}_2(\text{Pt})$ электрода во времени в зависимости от содержания в электролите ионов Mg^{2+} . Температура 95°C . Состав раствора: $1\text{ M MnSO}_4 + 0,8\text{ M H}_2\text{SO}_4$, $i_a = 0,01\text{ A/cm}^2$. Кривые: ■—чистый раствор, □— $0,7\text{ г-ион/л}$, \triangle — $1,4\text{ г-ион/л}$, \blacktriangle — $2,0\text{ г-ион/л}$, \times — $2,8\text{ г-ион/л}$, \circ — $3,5\text{ г-ион/л}$

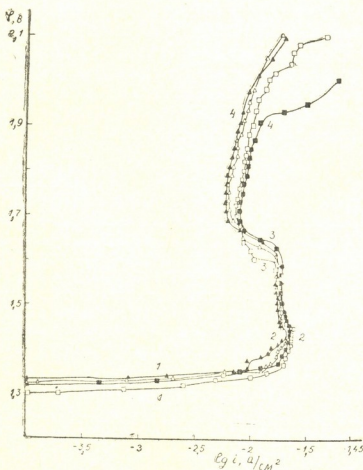


Рис. 3. Анодные потенциостатические кривые осаждения MnO_2 на $\text{MnO}_2(\text{Pt})$ электроде при разной концентрации в электролите ионов Mg^{2+} . Температура 95°C . Состав раствора: $1\text{ M MnSO}_4 + 0,8\text{ M H}_2\text{SO}_4$. Кривые: ■—чистый раствор, □— $0,7\text{ г-ион/л}$, \triangle — $1,4\text{ г-ион/л}$, \blacktriangle — $2,8\text{ г-ион/л}$. (Потенциал—по стандартному водородному электроду)

соответствует процессу совместного выделения кислорода и двуокиси марганца.

Из сопоставления потенциостатических кривых видно, что повышение концентрации ионов магния в электролите до 2,8 г-ион/л при температуре 95°C вызывает незначительное уменьшение предельного тока окисления ионов Mn^{2+} в Mn^{4+} , поэтому соответствующие (2) участки кривых почти совпадают (рис. 3).

Таким образом, присутствие ионов Mg^{2+} в электролите от 0,7 до 3,5 г-ион/л вызывает смещение потенциала процесса электроосаждения компактной двуокиси марганца в область более положительных значений по сравнению с чистым электролитом. При температуре 95°C значения потенциалов не превышают 1,34—1,38 В и выход по току компактной MnO_2 составляет 94—96%.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт неорганической
 химии и электрохимии

(Поступило 25.6.1982)

ელექტროქიმია

6. ღებურია

მაგნიუმის იონის გავლენის შესახებ კომპაქტური მანგანუმის
 ოქსიდის ელექტროგამოლქვაზე

რეზიუმე

გალვანოსტატური და პოტენციოსტატური კვლევის მეთოდებით შესწავლილია Mg^{2+} იონის გავლენა კომპაქტური მანგანუმის ოქსიდის ელექტროგამოლქვაზე მანგანუმისა და მაგნიუმის შემცველი გოგირდმჟავა ხსნარებიდან 90—95°C ანოდური პოტენციალის მნიშვნელობანი საკმაოდ სტაბილურია და არ აღემატება 1,34—1,38 ვოლტს. ამ შემთხვევაში უპირატესად მიმდინარეობს MnO_2 -ის გამოლქვა მაღალი დენის გამოსავლით (94—96%).

ELECTROCHEMISTRY

N. V. DEMURIA

CONCERNING THE INFLUENCE OF MAGNESIUM ION ON THE ELECTROPRECIPITATION OF COMPACT MANGANESE DIOXIDE

Summary

Using the method of duplication of galvanostatic and potentiostatic curves, a careful study has been made of the influence of Mg^{2+} on the electroprecipitation of compact manganese dioxide from sulphuric acid solutions containing manganese and magnesium.

The absence of a negative influence of Mg^{2+} ion within the 0.7-3.5 g-ion/l concentration on the electroprecipitation process of MnO_2 at the temperature —90—95°C has been established. The anode potential value is quite stable, being near 1.34—1.38V. In this case MnO_2 precipitation proceeds with a high yield of the current (94-96%).

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Н. В. Демурия. Автореферат канд. дисс. Тбилиси, 1975.
2. С. А. Зарецкий, В. Н. Сучков, В. А. Шляпников. Технология электрохимических производств. М., 1970, 290.
3. Э. Акио, Т. Дзенитиро. Denki Kagaku. 35, № 4, 1967, 288.

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Р. Ш. КАКАБАДЗЕ, Л. М. ХАНАНАШВИЛИ (чл.-корр. АН ГССР),
 И. А. ТУТОРСКИЙ, А. М. БУКАНОВ, М. А. ОТОПКОВА,
 Н. Г. ЛЕКИШВИЛИ

ВЛИЯНИЕ БЕНТОНИТОВЫХ ГЛИН ГУМБРСКОГО
 МЕСТОРОЖДЕНИЯ НА СВОЙСТВА РЕЗИН ИЗ
 ПОЛИХЛОРОПРЕНА

С целью расширения сырьевой базы ингредиентов для резиновой промышленности актуальной научной и практической задачей является изыскание новых перспективных материалов. В этой связи интерес представляют бентонитовые глины [1], применение которых в резинах изучено недостаточно [2].

Таблица 1

Физико-химические свойства гумбрина

Поверхность скелета по бензолу, м ² /г	122
Удельный вес, г/см ³	2,7—2,72
Поверхность адсорбционной пленки по бензолу, м ² /г	88
Средний радиус пор, А°	39
Объем микропор, см ³ /г	0,01
Объем переходных пор, см ³ /г	0,23

Учитывая высокое содержание оксидов различных металлов в составе бентонитов, была изучена возможность их использования в ка-

Таблица 2

Влияние гумбрина на технические свойства резин из полихлоропрена
 (Вулканизация 143°С×30 мин)

Состав вулканизирующей группы	Время начала подвулканизации по Муни при 120°С мин	Скорость вулканизации по Муни при 120°С, мин	Прочность при растяжении, МПа	Относительное удлинение, %	Остаточное удлинение, %	Максимум набухания в м-ксилоле при 20°С, масс. %
Термовулканизат	17	33	4,9	1010	20	532
ZnO—5 масс. ч.	5	9	17,0	910	20	373
MgO—7 масс. ч.						
Гумбрин—5 масс. ч.	19	36	8,1	890	15	427

честве вулканизирующих агентов полихлоропрена. В частности, исследованы бентониты Гумбрского месторождения (гумбрин) в ка-



честве структурирующего агента полихлоропрена марки КР-50. Состав гумбрина, масс. %: SiO_2 —61,5; Al_2O_3 —15,2; H_2O —14,3; CaO —1,9; MgO —3,45; Fe_2O_3 —5,85; $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$ —1,26.

Физико-химические свойства гумбрина приведены в табл. 1.

Было установлено, что гумбрин является структурирующим агентом резиновых смесей из полихлоропрена, причем оптимальным его содержанием является 5 масс. ч. на 100 масс. ч. каучука. Прочность при растяжении получаемых вулканизатов в два раза выше того же показателя термовулканизата (табл. 2).

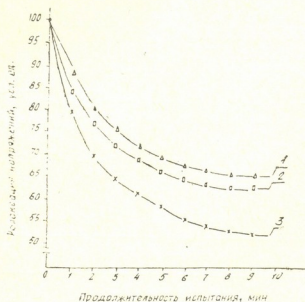
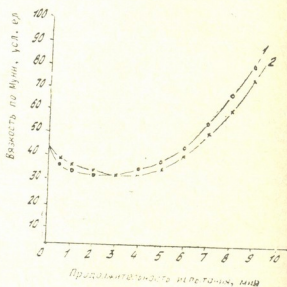


Рис. 1. Влияние состава вулканизирующей группы на релаксацию напряжения при 130°C резины из полихлоропрена: 1 — полихлоропрен + 5 масс. ч. гумбрина, 2 — полихлоропрен + 5 масс. ч. ZnO + 7 масс. ч. MgO , 3 — термовулканизат полихлоропрена

Анализ полученных данных релаксации напряжений в воздушной среде при температуре 130°C (рис. 1) свидетельствует о том, что по термической стойкости резины, структурированные с гумбрином, мало отличаются от оксидных вулканизатов и превосходят термовулканизат.

Рис. 2. Влияние состава вулканизирующей группы на изменение вязкости по Муни при 120°C наполненных смесей на основе полихлоропрена: 1—3,0 масс. ч. ZnO + 7,0 масс. ч. MgO , 2—2,0 масс. ч. ZnO + 2,5 масс. ч. MgO + 3,5 масс. ч. гумбрина



Из экономической целесообразности в работе исследовали возможность создания рецептур резин из полихлоропрена с уменьшенным содержанием оксидов металлов. С помощью математического планирования эксперимента было определено оптимальное соотношение гум-

ბრინა და ოქსიდების ცინკისა და მაგნიის, რომელიც შედგება: 2,0 მას. წ. ოქსიდის ცინკის, 2,5 მას. წ. ოქსიდის მაგნიისა და 3,5 მას. წ. გუმბრინისა 100 მას. წ. კაუჩუკის. შედეგები კვლევისა აჩვენებს, რომ ნაწილობრივ ცინკისა და მაგნიის ოქსიდების ნაცვლით გუმბრინისა დასავსებულში (60 მას. %) ნაქტიური ნაქტიურები (მედი, კაოლინი, ტექნიკური ნახრები მარკა ПМ-15) რეზინის ნაქტიურებისა კР-50 ნახრები და ნახრები მათი ნახრებისა დასავსებულში 120°C-ს მათი ნახრები ნახრები, ა ნახრები-მექანიკური ნახრები რეზინის ნახრები ნახრები ნახრებისა ნახრებისა ნახრებისა ნახრებისა (ნახრ. 3, რახრ. 2).

Таблица 3

Влияние гумбрина на свойства наполненных резин из полихлоропрена

Состав вулкан. группы, масс. ч.	Усл. напр. при удл. 200 %, МПа	Усл. напряж. при удл. 200 %, МПа	Прочность при раст., МПа	Относит. удл., %	Остат. удл., %	Максимум набухания в м-ксилоле при 20°C, % масс.
ZnO — 3,0						
MgO — 7,0	2,7	4,2	5,8	444	36	148
ZnO — 2,0						
MgO — 2,5	3,0	4,8	6,2	469	32	125
гумбрин — 3,5						

Таким образом, в работе показано, что для сокращения расхода оксидов металлов целесообразно в некоторых рецептурах резин из полихлоропрена использовать бентонитовые глины Гумбрского месторождения ГССР.

Тбилисский государственный
 университет

МИТХТ им. М. В. Ломоносова

(Поступило 5.2.1982)

ქიმიური ტექნოლოგია

რ. კაკაბაძე, ლ. ხანანაშვილი (საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი), ი. ტუბოვსკი, ა. ზუბანოვი, ა. ობოკოვა, ნ. ლევიტა

გუმბრინის საბადოს ბენტონიტური თიხების გავლენა კოლიქლოროპრენის მიღებული რეზინების თვისებებზე

რეზიუმე

შესწავლილია ბენტონიტური თიხების გამოყენების შესაძლებლობა პოლიქლოროპრენის მავლუკანიზებულ აგენტად და ნახრებისა, რომელიც მათების ნახრების ხარჯის შემცირების მიზნით მიზანშეწონილია გუმბრინის საბადოს ბენტონიტური თიხების გამოყენება პოლიქლოროპრენის ბაზაზე მიღებული ზოვიერთი შემადგენლობის რეზინებში.

R. Sh. KAKABADZE, L. M. KHANANASHVILI, I. A. TUTORSKI,
A. M. BUKANOV, M. A. OTOPKOVA, N. G. LEKISHVILI

EFFECT OF BENTONITIC CLAYS FROM THE GUMBRI DEPOSIT ON PROPERTIES OF RUBBERS OBTAINED POLYCHLOROPRENE

Summary

The possible use of bentonitic clays as vulcanization agents of polychloroprene has been studied. It is shown that these clays can be used as structure-forming agents in some formulas of rubbers based on polychloroprene.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. М. С. Мерабишвили, О. М. Мдивнишвили, Г. А. Мачабели. Природные минеральные сорбенты. Киев, 1960, 136—146.
2. С. Е. Рапчинская, Г. А. Блох, Г. В. Цицишвили, Н. П. Чумичева, В. И. Овчаров, Т. Г. Андроникашвили. Сб. «Клинолит». Тбилиси, 1977, 227—233.

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

А. Ш. КАНДЕЛАКИ, Ц. В. ПОРЧХИДЗЕ

ОБЛАГОРАЖИВАНИЕ МАСЛО-МЯГЧИТЕЛЯ РЕЗИНОВЫХ
 СМЕСЕЙ СЕЛЕКТИВНОЙ ДЕМЕТАЛЛИЗАЦИЕЙ НА
 МАРГАНЦЕВОМ КАТАЛИЗАТОРЕ

(Представлено академиком Л. Д. Меликадзе 24.3.1982)

Как известно, окисление каучуков и резин значительно ускоряется в присутствии переходных металлов Fe, V, Ni и др. [1], которые попадают в них на различных стадиях производства. Большинство ингредиентов в резинах и каучуках образует окислительно-восстановительные системы. Последние в сочетании с вышеуказанными металлами переменной валентности являются источниками свободных радикалов, которые в отсутствие кислорода приводят к сшиванию макромолекул, а при наличии кислорода — к деструкции [2]. При добавлении масло-мягчителя в резиновую смесь микроэлементы, находящиеся в нем, переходят и распределяются во всей массе, что увеличивает скорость старения вулканизата. В этой связи предварительная деметаллизация масел для получения мягчителя высокой степени чистоты имеет важное народнохозяйственное значение.

Таблица 1

Свойства масляных дистиллятов

Показатели	Масляный дистиллят	
	из краснодарской нефти	из смеси грузинских нефтей
Вязкость, сст		
при 20°C	24,20	23,64
при 50°C	7,45	7,25
Кислотное число, мг КОН на 1 г масла	0,30	0,37
Показатель преломления n_D^{20}	1,5241	1,5490
Температура вспышки в закрытом тигле, °C	140	143
Температура застывания,	-47	-40
Зольность, %	0,063	0,061
Содержание механических примесей	отс.	отс.
Прозрачность при 5°C	не прозр.	не прозр.
Содержание, масс. %		
серы	0,90	0,66
железа	0,89·10 ⁻⁴	0,68·10 ⁻⁴
ванадия	0,85·10 ⁻⁴	0,81·10 ⁻⁴
никеля	0,75·10 ⁻⁴	0,70·10 ⁻⁴

Ниже приведены результаты исследований по деметаллизации исходных масляных фракций на марганцевом катализаторе. Для исследования „მომზად“., ტ. 110, № 1, 1983



дования брались масляные дистилляты Краснодарской нефти и смеси Грузинских нефтей, физико-химические свойства которых даются в табл. 1. В качестве катализатора использовался марганцеворудный контакт, разработанный нами ранее [3]. Исходное сырье и продукты анализировались общеизвестными методами, а содержание микроэлементов определялось полярографически [4].

Опыты по демееталлизации масел проводились в автоклаве периодического действия объемом 300 мл, заполненном на одну треть при интенсивности перемешивания 20—30 качаний в минуту, при амплитуде колебаний порядка 10—15 см. В автоклав загружалось 100 мл катализатора с размером зерен 5×6 мм. Температура регулировалась в широком диапазоне, в частности 180—320°C. Молярное соотношение водород:углеводород равнялось 3:1, давление 50 ат, продолжительность процесса 2 часа. Автоклав из металла сталь 3, среда некоррозийная.

Было изучено влияние температуры на глубину удаления общей серы и металлов V, Ni, Fe.

Результаты демееталлизации исходных масел на марганцевом катализаторе сведены в табл. 2.

Таблица 2

Каталитическая демееталлизация масляных дистиллятов на марганцевом катализаторе (давление 50 ат, продолжительность процесса 2 часа)

Температура, °C	Масляный дистиллят из Краснодарской нефти						Содержание серы, масс. %
	Содержание (x10 ⁻⁵) металлов, масс. %						
	Степень демееталлизации, %						
	Ванадий		Никель		Железо		
180	0,64	92,48	0,93	87,60	0,48	94,61	0,56
200	0,54	93,65	0,58	92,27	0,43	95,17	0,53
220	0,50	94,12	0,51	93,20	0,37	95,85	0,51
240	0,48	94,36	0,47	93,74	0,35	96,07	0,48
260	0,41	95,18	0,38	94,94	0,33	96,30	0,46
280	0,36	95,77	0,32	95,74	0,24	97,31	0,44
300	0,21	97,53	0,30	96,00	0,15	98,32	0,43
320	0,08	99,00	0,11	98,54	0,05	99,44	0,43
Масляный дистиллят из смеси Грузинских нефтей							
180	0,61	92,47	0,91	87,00	0,45	93,39	0,53
200	0,52	93,59	0,53	92,43	0,40	94,03	0,52
220	0,49	93,96	0,48	93,15	0,31	95,44	0,50
240	0,45	94,45	0,44	93,72	0,28	95,99	0,47
260	0,40	95,07	0,33	95,29	0,20	97,13	0,45
280	0,33	95,93	0,27	96,15	0,14	97,94	0,44
300	0,20	97,54	0,21	97,00	0,10	98,51	0,42
320	0,06	99,30	0,09	98,72	0,04	99,42	0,42

Следует отметить, что выше температуры 320°C несколько увеличивается коксуемость масел — от 0,10—0,11 до 0,33—0,35%, что, в свою очередь, является нежелательным фактором для масел-мягчителей резиновых смесей, поэтому в наших экспериментах более жесткие условия не использовались.

В результате действия водорода и катализатора при демееталлизации вышеуказанных дистиллятов несколько изменяется химический и фракционный состав: увеличивается доля легких фракций, возрастает содержание парафино-нафтеновых углеводородов. При этом существенно улучшается цвет масел.



В оптимальных условиях ($T=300-320^{\circ}\text{C}$, $p=50$ ат, $t=2$ ч) степень деметаллизации достигает 97—99%, а выход очищенного масла составляет 95—97%.

Промышленные испытания гидроочищенных масел были проведены на Кутаисском заводе резино-технических изделий, где была изучена их совместимость с каучуком марки СКС-30 АРКМ-15. Дозировка масел в рецептуре каучука менялась по технологическому регламенту № 6429—35 и № Я-4330—4 (5—6 мас. ч. масла на 100 мас. ч. каучука).

Свойства вулканизатов из СКС-30 АРКМ-15 в присутствии гидроочищенных масел-мягчителей приводятся в табл. 3.

Таблица 3

Физико-механические показатели исследованного вулканизата из каучука-сырья СКС-30 АРКМ-15 при дозировке 5—6 мас. ч. масла на 100 мас. ч. каучука

Показатели	Вулканизаты на основе рецептуры			
	Я-4330—4		6429 35	
	с вазелиновым маслом	с опытным маслом	с вазелиновым маслом	с опытным маслом
Оптимальная продолжительность вулканизации, мин	40	40	40	40
Предел прочности при разрыве, кгс/см ²	65	70	68	75
Относительное удлинение, %	418	420	385	390
Остаточное удлинение, %	27	27	32	32
Твердость по ТИР	55—60	56—60	56—63	55—62
Твердость по ИСО	—	—	50—65	50—65
Пластичность по Карреру	0,30—0,40	0,30—0,45	0,35—0,40	0,30—0,4
Плотность, г/см ³	1,6 ± 0,05	1,6 ± 0,05	1,30 ± 0,05	1,25 ± 0,05
Эластичность по отскоку, %	63	68	63	69
Коэффициент старения при 100°C в течение 70 часов	0,80	0,75	0,82	0,75

Как видно из табл. 3, такие показатели, как предел прочности, относительное и остаточное удлинение, твердость и пластичность, практически не снижаются по сравнению с показателями вулканизатов стандартных смесей (с вазелиновым маслом) и полностью соответствует нормам ГОСТа. Кроме того, опытные вулканизаты характеризуются высокой стойкостью к старению и эластичностью. В то же время разработанное масло-мягчитель в 3 раза дешевле, чем вазелиновое масло, применяемое в резиновой промышленности.

Кутаисский политехнический институт
им. Н. И. Мусхелишвили

Кутаисский завод
резино-технических изделий

ა. კანდელაკი, ც. ფორჩხიძე

რეზინის ნარემის დამარბილებელი ზეთის გაკეთილშობილება მისი სელექტიური დემეტალიზაციით მარბანციის კატალიზატორზე

რეზიუმე

ნაჩვენებია, რომ ოპტიმალურ პირობებში ($T=300-320^{\circ}\text{C}$, $p=50$ ატ, $t=2$ სთ) დემეტალიზაციის ხარისხი აღწევს 97—99%, ხოლო პროდუქტის გამოსავალი 95—97%.

შესწავლილია გაწმენდილი ზეთების შემთავებლობა ვულკანიზაციის პროცესში CKC-30 APKM-15 მარკის კაუჩუკთან, რის შედეგადაც დადგენილია, რომ მიღებული ვულკანიზატები ხასიათდებიან მაღალი მდგრადობით, ელასტიურობით და ხანგრძლივობით.

CHEMICAL TECHNOLOGY

A. Sh. KANDELAKI, Ts. V. PORCHKHIDZE

IMPROVEMENT OF THE OIL-EMOLLIENT OF RUBBER COMPOUNDS BY DEMETALLIZATION OVER MANGANESE CATALYST

Summary

Investigation data are presented on the demetallization of mineral oils over manganese catalysts, and on the application of such oils as emollients of rubber compounds.

It is shown that in optimum conditions ($T = 300-320^{\circ}\text{C}$, $p = 50$ atm, $t = 2$ hr) the demetallization degree reaches 97-99%, and product yield, 95-97%.

The compatibility of the refined oils was studied during vulcanization with rubber CKC-30 APKM-15 ; the resulting vulcanizates proved to be of high stability, elasticity and durability.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Н. В. Белозеров. Технология резины. М., 1979.
2. Л. И. Ершова, Ю. И. Копов, Л. И. Неверов. Каучук и резина, № 4, 1979.
3. А. Ш. Канделаки, Н. Г. Бекаури. Нефтепереработка и нефтехимия, № 5, 1975.
4. В. Освальд и др. Руководство по аналитической химии. М., 1975.

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

О. Е. МОДЕБАДЗЕ, Г. В. МЕПАРИШВИЛИ, Ш. Ш. ГВАТУА,
Т. С. ХАЧАПУРИДЗЕ, Г. Р. КАПАНАДЗЕ

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОБРАБОТКИ МРАМОРА
ЛАЗЕРНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ**

(Представлено членом-корреспондентом Академии К. С. Кутателадзе 13.4.1982)

Как известно, с развитием лазерной техники стала целесообразной разработка технологии обработки материалов лазерным излучением [1—6]. Обладая высокой плотностью мощности, лазерный луч является уникальным технологическим инструментом, позволяющим расправлять и испарять практически любые тугоплавкие материалы, обеспечивая при этом минимальные зоны локального нагрева. Основные технологические процессы, в которых применяется и внедряется лазерная обработка, — это сварка, резка, получение отверстий, поверхностное и объемное легирование и т. д.

Как показали предварительно проведенные эксперименты, перспективным представляется технологическое применение лазеров для добычи и обработки горных пород и других строительных материалов, которые обладают значительно меньшей теплопроводностью, чем металлы, и поэтому позволяют более эффективно использовать энергию лазерного луча [1, 6].

По литературным данным, разрушение горных пород когерентным лазерным излучением основывается на термическом воздействии, быстром нагреве, испарении и переходе обрабатываемых веществ в зоне действия луча в состояние плазмы. Образованная плазма расширяется, давит на стенки кратера, вызывает ударные напряжения и механические разрушения породы (в виде взрыва). Вместе с тем, возникают термические напряжения на основе указанного процесса плавления породы и образования в ней щелей [6]. Образованная плазма и разрушенные частицы породы, выбрасываемые с зоны действия луча, поглощают, экранируют энергию лазерного луча. С целью предотвращения последнего частицы вещества и расплав удаляют из полости реза мощным потоком воздуха, нейтрального или окисляющего газа [6].

В данной работе исследуется возможность обработки мрамора и мраморовидных известняков лазерным излучением — без нагревания веществ до состояния плазмы.

Мрамор и мраморовидные известняки представляют собой мелкозернистую разновидность кристаллического кальцита и арагонита с примесью кварца, халцедона, гематита, пирита и др., а также некоторых органических соединений. Основным компонентом мрамора является известняк — CaCO_3 (~95 весовых %), который разлагается при 825—950°C по известной химической реакции:

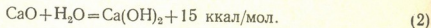


Таким образом, с целью разложения мраморные породы достаточно нагревать до 825—950°C, в результате чего образуется негашеная



известь. Для удаления извести способом нагревания до расплавления и продувания мощным потоком воздуха ее следует нагревать выше 2585°C (температура плавления CaO). Энергоемкость разрушения мрамора таким методом находится в пределах 10^4 — 10^5 квт·ч/ м^3 при ширине щели 3 мм.

Известно, что гашение извести происходит согласно следующей химической реакции:



Поэтому CaO с полосы реза можно удалить, осуществив реакцию (2), применяя струи воды или насыщенного пара. Удельная энергоемкость разрушения материала при таком методе снижается на порядок и более.

На рис. 1 приведена схема экспериментальной установки. Лазерный луч 2 мощностью до 800 вт проходит через измеритель мощности 3 (проходной калориметр) и диафрагму 4, падает на поворотное зеркало 5 и фокусируется линзой 6 из NaCl на поверхность мраморной плиты 8, которая имеет возможность передвижения в двух направлениях в горизонтальной плоскости с заданными определенными скоростями. Пар или вода под давлением 1—3 атм подается от парогенератора на плоскости реза вслед лучу.

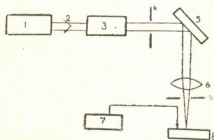


Рис. 1. Схема экспериментальной установки: 1—лазер мощностью до 800 вт; 2—лазерный луч; 3—проходной калориметр (измеритель мощности); 4—диафрагма; 5—поворотное зеркало; 6—фокусирующая линза (из NaCl); 7—парогенератор; 8—мраморная плита

В результате экспериментов было установлено, что окись кальция, полученная обжигом CaCO_3 при температуре 1000 — 1100°C , обладает повышенной активностью легко гасится и удаляется с полосы реза растворением струи воды или пара; с повышением температуры способность извести к гашению становится меньше из-за укрупнения зерен CaO , а при температурах порядка 2000°C пережигается настолько, что почти не подвергается гашению. Указанное хорошо согласуется с данными [7].

Следует отметить и некоторые физические аспекты резки мрамора когерентным лазерным излучением.

Для измерения коэффициента поглощения был снят спектр поглощения монокристалла кальцита при $t=20^{\circ}\text{C}$ (рис. 2). Измерением интенсивности света J_1 и J_2 , прошедшего соответственно сквозь слои монокристаллов CaCO_3 толщиной $d_1=5 \cdot 10^{-2}$ см и $d_2=3 \cdot 10^{-2}$ см, был вычислен коэффициент поглощения для $\lambda=10,6$ мкм, $\alpha=31 \text{ см}^{-1}$.

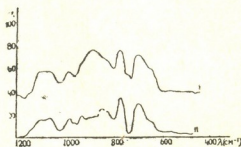
Как видно из рис. 2, в области лазерной генерации на вращательно-колебательном переходе Р-ветви молекуле CO_2 соответствует максимум поглощения кальцита.

В результате можно предполагать, что поглощение излучения CO_2 лазера увеличивается и за счет поглощения на колебательно-вращательных уровнях в рассмотренной области волновых чисел 900 — 1100 см^{-1} кальцита.

Проведенные эксперименты показали, что при резке мрамора лазерным лучом возникают термические напряжения, в результате чего

в материале возникают трещины вне зоны реза, что приводит обычно к разрушению изготавливаемого изделия, и данный метод является менее технологичным по сравнению с традиционными. Следует отметить также, что при применении данного метода в зоне реза образуется быстро твердеющий расплав продуктов распада, удаление которого сжатым газом затруднено.

Рис. 2. Спектр поглощения моно-кристалла кальцита: 1 — спектр поглощения ($d_1=0,5$ мм, $d_2=0,3$ мм); 2 — спектр пропускания ($d=0,5$ мм)



Таким образом, предлагаемый метод резки мрамора лазерным лучом является более технологичным в сравнении с методом испарения лазерным излучением, менее энергоемким и дает меньше отходов по сравнению с традиционными методами обработки мрамора.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт кибернетики

(Поступило 15.4.1982)

ქიმიური ტექნოლოგია

ო. მოდებაძე, ზ. მეფარიშვილი, შ. გვათუა, თ. ხაჩაპურიძე, გ. კაპანაძე

ლაზერული გამოსხივებით მარმარილოს დამუშავების
 შესაძლებლობის გამოკვლევა

რ ე ზ ი მ ე

ნაშრომში აღწერილია ლაზერული გამოსხივებით მარმარილოს დამუშავების ექსპერიმენტები. განხილულია CO_2 ლაზერის სხივის საშუალებით მარმარილოს დაშლის ფიზიკური ასპექტები და მოცემულია რამდენიმე ტექნოლოგიური პარამეტრი.

CHEMICAL TECHNOLOGY

O. E. MODEBADZE, G. V. MEPARISHVILI, Sh. Sh. GVATUA,
 T. S. KHACHAPURIDZE, G. R. KAPANADZE

INVESTIGATION OF THE POSSIBILITY OF MARBLE PROCESSING
 BY LASER EMISSION

Summary

The feasibility of marble cutting by laser emission is experimentally shown in the paper. Some parameters of technology and physical aspects of marble destruction by CO_2 laser beam are given.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. А. Алексеев и др. Сварочное производство, № 9, 1973, 12.
2. В. А. Летохов, Н. Д. Устинов. Мощные лазеры и их применение. М., 1980.
3. R. A. Hell. Opt. Eng. 17, № 3, 1978, 198.
4. M. Y. Yesbik. Opt. Eng. 17, № 3, 1978, 202.
5. Л. И. Миркин. Физические основы обработки материалов лучами лазера. М., 1975, 383.
6. В. В. Кузнецов, Ю. И. Протасов. Разрушение горных пород ИК излучением. М., 1980.
7. В. Н. Юнг, Ю. М. Бутт и др. Технология вяжущих веществ. М., 1962.

В. К. ГВАХАРИЯ

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛЯ ИСПАРЯЕМОСТИ КОЛХИДСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

(Представлено академиком А. Л. Цагарели 2.3.1982)

Существует два понятия испарения: собственно испарение, под которым подразумевается реально протекающее в природе испарение, и испаряемость — максимально возможное испарение в характерных для данного пункта метеорологических условиях при непрерывном поступлении воды к испаряющему объекту.

Для водных объектов (водоемов) испарение и испаряемость количественно равны друг другу; чем менее насыщен испаряющий объект (например, почво-грунты) влагой, тем больше разрыв между величинами фактического испарения и испаряемости.

В границах Колхидской низменности представлены как озера, так и болота и осушенные в настоящее время участки болот. Что касается климатических условий, Колхида целиком лежит в переувлажненной зоне [1].

При современном состоянии изученности Колхидской низменности, с точки зрения гидрометеорологии, исследовать поле испарения в регионе представляется весьма затруднительным. Существующий материал и ряд допущений дают возможность исследовать лишь поле средней многолетней годовой и месячных величин испаряемости с Колхидской низменности.

Для расчета испаряемости была применена методика, разработанная в Институте географии им. Вахушти АН ГССР [2]. Расчетная схема содержит группу математических моделей, из которых одна модель (I^a), описывающая процесс испарения, является основной, а остальные ($I^{б,в,г,д}$) — вспомогательными:

$$\begin{aligned} \text{а) } E_{20} &= 0,29 n (e_0 - e_{200}) (1 + 0,227 w_{200}), \\ \text{б) } e_0 &= f(t_0), \quad \text{в) } t_0 = f(t_{200}), \\ \text{г) } w_{200} &= f(w_{1000}), \quad \text{д) } E_{в} = f(E_{20}), \end{aligned} \quad (1)$$

где E_{20} — испарение с испарительных бассейнов с зеркалом 20 м² (мм); n — период, за который определяется испарение (в сутках); e_0 — насыщающая упругость пара на высоте зеркала водоема (мб); e_{200} — упругость пара на высоте 200 см (мб); w_{200} — скорость ветра на высоте 200 см (м/сек); t_0 — температура поверхности воды в испарительном бассейне (С°); w_{1000} — скорость ветра на высоте 1000 см (м/сек); $E_{в}$ — слой испарившейся с водоемов воды (мм).

Вспомогательные модели (б, в, г) призваны для определения входящих в уравнение (I^a) аргументов, поскольку наблюдения над неко-

торыми из них на гидрометеорологической сети не ведутся вообще, а другие измеряются на нестандартных для уравнения высотах. Зависимость $E_v = f(E_{20})$ представлена графиком (рис. 1).

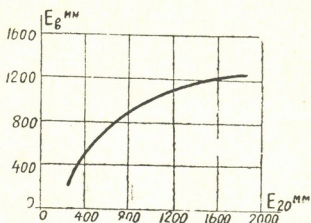


Рис. 1. Зависимость между испарениями с бассейна (E_{20}) и водоема (E_v)

С помощью вышеуказанных моделей были рассчитаны среднее многолетнее годовое и месячные значения испарения с воды для 13 станций, расположенных на периметре исследуемой территории. Величины эти были приняты эквивалентом испаряемости.

В таблице приводятся указанные значения по пунктам.

Пункт	Испаряемость, мм												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
Очамчире	21	23	45	54	77	118	157	151	105	70	34	27	880
Гали	14	25	49	69	93	110	142	132	93	71	41	27	870
Цецлаури	21	29	49	62	92	109	124	128	93	78	53	32	870
Кобулет	20	30	40	51	76	112	163	153	112	82	43	29	910
Цхакаиа	33	36	36	87	117	124	131	144	107	104	84	46	1050
Самтрედია	27	32	56	86	127	138	148	154	115	95	63	40	1080
Поти-порт	41	40	65	69	92	115	157	163	118	107	75	57	1100
Поти-парк	31	34	62	72	96	114	146	149	102	93	87	45	1030
Ланчхути	17	26	49	70	111	120	147	140	101	82	57	28	950
Супса	23	24	48	53	86	110	127	116	80	69	50	33	820
Уреки	36	39	58	68	91	127	152	167	121	100	71	44	1070
Анак-лиа	34	34	54	66	88	105	135	139	98	85	69	39	950
Хета	54	49	69	85	102	105	126	132	118	99	79	61	1080

На рис. 2 представлена карта (пространственная модель) поля среднего многолетнего годового слоя испаряемости (в мм) на участке Колхидской низменности, ограниченной в пространстве железнодорожными линиями Самтрედია—Очамчире и Самтрედია—Кобулет.

Анализ карты показывает, что средний многолетний годово́й слой испаряемости в среднем по Колхиде равняется 985 мм. Крайние значения равны 870 и 1100 мм, т. е. вариация высоты слоя по площади

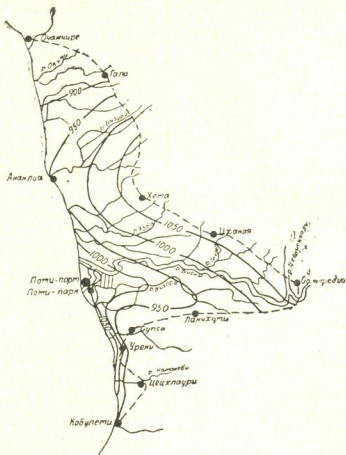


Рис. 2. Карта испаряемости

весьма незначительна и не выходит за пределы допустимой погрешности расчетного метода.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт географии
 им. Вахушти

(Поступило 5.3.1982)

ჰიდროლოგია

3. გვანარია

კოლხეთის დაბლობის აორთქლებადობის ველის კვლევა

რეზიუმე

შედგენილია კოლხეთის დაჭაობებული ნაწილის ზედაპირიდან შესაძლო აორთქლების (აორთქლებადობის) საშუალო მრავალწლიური ველის რუკა (სურ. 2). აორთქლებადობის საშუალო სიდიდე უდრის 985 მმ. სივრცითი ცვალებადობა უმნიშვნელოა: მაქსიმალური — 1100 მმ, მინიმალური — 870 მმ.

V. K. GVAKHARIA

INVESTIGATION OF THE EVAPORATIVITY FIELD OF THE
KOLKHETI LOWLAND

Summary

A map of the average long-term evaporativity field is constructed for the swamped part of Kolkheti (fig. 2). The mean value of evaporation is 985 mm. Spatial variations are insignificant, the maximum amounting to 1100mm, and the minimum to 870 mm.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. М. О. Кордзахия. Климат Грузии. Тбилиси, 1961, 250.
2. В. К. Гвахария. Испарение с водной поверхности водосмов Кавказа. Тбилиси, 1973, 188.

И. П. ГАМКРЕЛИДZE, Г. П. ЛОБЖАНИДZE

К ВОПРОСУ РАЗМЕЩЕНИЯ В ПРОСТРАНСТВЕ И ФОРМИРОВАНИЯ БОРЖОМСКОЙ МИНЕРАЛЬНОЙ ВОДЫ

(Представлено академиком А. Л. Цагарели 28.5.1982)

Боржомское месторождение минеральной воды приурочено к среднему блоковому поднятию Аджаро-Триалетской зоны, представленному крупными надразломными Боржомской и Ломисмтинской антиклиналями и разделяющей их Баратхевской (Квибисской) синклиналью [1], сложенными верхнемеловыми карбонатными, палеоцен-нижнеэоценовыми флишевыми⁽¹⁾ и среднеэоценовыми вулканогенно-осадочными образованиями.

Полученные нами за последнее время данные о стратиграфии, литологии, поверхностной и глубинной структуре Боржомского района, а также проведенный с учетом этих данных тщательный геолого-гидрогеологический анализ первичного материала по многочисленным буровым скважинам позволяют по-новому рассмотреть вопросы размещения в пространстве и генезиса боржомской минеральной воды.

Уже при первых буровых работах, проведенных до 50-х гг. на Центральном (скважины № 13, 21, 41), Ликанском (№ 1, 5) и Ардаганском (№ 37, 38) участках, боржомская вода всюду получалась из слоев, залегающих ниже Боржомпарковской пластовой интрузии диабазов, расположенной, согласно новым данным, в самой нижней части дабихсхевской подsvиты среднего-верхнего палеоцена. Начиная с 50-х гг. с целью выявления новых ресурсов боржомской воды буровые работы были расширены и охватили значительно большую площадь на крыльях Боржомской антиклинали и в мульде Баратхевской синклинали. Анализ данных по всем этим скважинам (№2, 54, 26, 6, 59, 41э, 30, 4а, 5, 103, 104, 105, 70, 25, 37, 38, 41, 47, 67 и № 1 параметрическая) также показал, что боржомская вода и здесь всюду была получена ниже дабихсхевской подsvиты среднего-верхнего палеоцена.

Таким образом, устанавливается, что появление боржомской воды приурочено к верхней части боржомульской подsvиты нижнего палеоцена. Примечательно, что перекрывающая ее дабихсхевская (типично флишевая) подsvита в поперечном к слоистости направлении является практически водонепроницаемой, так как содержит, особенно в нижней своей части, множество глинистых и мергелистых нетрещиноватых прослоев и пачек.

Не менее важным является вопрос о распространении боржомской воды на глубине. Анализ данных скважин (№ 37, 38, 38э, 47, 68), вскрывших самоизливающуюся боржомскую воду и достигающих наиболее нижних горизонтов развитых здесь отложений, показывает, что на определенной глубине (ниже подошвы боржомульской подsvиты

(1) В палеоцен-нижнеэоценовых отложениях (боржомская свита) общей мощностью до 1800 м нами выделяются: нижнепалеоценовая боржомульская (карбонатная), средне-верхнепалеоценовая дабихсхевская (типично флишевая) и нижнеэоценовые рвельская (песчанистая), квибисская (мергелистая) и цопианская (переходная) подsvиты.



ты) всюду был вскрыт горизонт слабоминерализованных вод, который большей частью изолировался путем цементации скважин в соответствующем интервале.

Особо следует рассмотреть данные ликанской параметрической скважины № 1 в крутопадающем южном крыле Боржомской антиклинали. Здесь, как явствует из специального отчета Т. Х. Лазарашвили и др. (1980 г.), на глубине от 2649 до 3661 м в трех интервалах были установлены безуглекислые содовые воды «типа Боржом-Уцера с общей минерализацией от 1,2 до 16,0 г/л». Вода наибольшей минерализации (10—26 г/л) была получена в интервале 2620—2700 м. Если даже принять за установленный факт существование здесь столь высокоминерализованной безуглекислой (!) воды, то следует подчеркнуть, что она приурочена опять-таки к карбонатной толще нижнего палеоцена (боржомульская подсвита) и не может служить доказательством увеличения минерализации содовых вод боржомского типа в глубоких горизонтах верхнего мела, как это принимается большинством исследователей. Вместе с тем, в этой скважине ниже отмеченной высокоминерализованной воды в интервалах 3065—3221 и 3310—3461 м вновь зафиксировано присутствие слабоминерализованных (1—3 г/л) вод.

Итак, на основании сказанного можно заключить, что боржомская вода всюду приурочена лишь к породам боржомульской подсвиты нижнего палеоцена, имеющей мощность от 350 до 450 м и представленной в основном песчанистыми, мергелистыми, пелитоморфными, часто органогенными известняками, мергелями и своеобразными пудинговыми известняковыми микробрекчиями. Приведенные выше данные необходимо учитывать при рассмотрении вопроса формирования боржомской минеральной воды.

В настоящее время, видимо, ни у кого не вызывает сомнения, что основная масса боржомской воды является инфильтрационной. Исходя из геолого-структурных особенностей Боржомского района, выявленного нами характера трещиноватости пород и приуроченности боржомской воды к определенному стратиграфическому комплексу, представляется, что главными источниками питания подземных вод являются воды рр. Мегрук, Чинчараулискали и, возможно, Сатибе, прорезающие породы боржомульской подсвиты в своде Ломисмтинской антиклинали в наиболее глубокоэродированных ее частях, имеющих абсолютные отметки соответственно 1400—1450, 915—950 и 1450—1500 м. Учитывая наибольшую степень раскрытия трещин в области антиклинального перегиба и объем постоянно текущей на этих участках речной воды, можно полагать, что здесь имеются все условия для обильного просачивания поверхностных вод на всю мощность водовмещающей боржомульской подсвиты. От областей питания инфильтрационная вода движется гравитационно к эрозионному окну верхов боржомульской подсвиты в пределах Боржомпарка, где она на относительно низком гипсометрическом уровне (790—810 м) естественным образом разгружается.

Таким образом, приведенные выше данные о приуроченности боржомской воды к определенному стратиграфическому комплексу, о высотном положении областей питания и разгрузки по сравнению с промежуточной, структурно-пониженной областью (область напора) позволяют заключить, что в Боржомском районе мы имеем дело с бассейном артезианского типа.

Нам представляется, что наблюдаемая картина распределения уровней получения постоянно самоизливающейся боржомской воды в областях напора на Ликанском, а также Центральном и Вашловани-Квибисском участках подтверждает высказанное выше предположение о расположении областей питания и разгрузки боржомской минеральной воды.



Вопрос формирования химического состава боржомской воды чрезвычайно сложен. Часть исследователей ([2, 3], А. М. Мелива, 1952, 1980 гг.) считает, что боржомская вода формируется в результате катионного обмена между инфильтрационной водой и вмещающими ее породами. Однако отмечена и другая возможность образования содовых вод, в частности путем разложения натрийсодержащих силикатов. Исходя из того, что наиболее богатыми этими минералами являются альб-нижнетуронские вулканогенные породы Аджаро-Триалетии, было высказано мнение [4, 5], что формирование катионного состава боржомской воды происходит именно в этих породах. Однако, если принять во внимание присутствие в водовмещающей боржомульской подсвете большого количества перемытого материала меловых вулканогенов, текстурные особенности пород этой подсветы (обломочно-пудинговый их характер), а также существование в них условий замедленной, но постоянной и направленной в одну сторону циркуляции инфильтрационных вод при наличии агрессивной углекислоты, можно, видимо, допустить возможность формирования боржомской воды в самой боржомульской подсвете. Вместе с тем, учитывая палеогеографические условия накопления осадков боржомульской подсветы, не исключено, что в образовании этой воды определенную роль играют ископаемые (реликтовые) воды [6]. Судя по характеру распределения в пространстве углекислоты в районе Боржомского месторождения, наиболее благоприятные условия для поступления с глубины концентрированных струй углекислого газа и, возможно, некоторых других компонентов (Cl, Na?) и, следовательно, формирования боржомской воды имеются в тектоническом узле под сводовой частью Боржомской антиклинали, образованном взаимным пересечением выделенных нами здесь глубинных разломов широтного (Южный осевой) и диагонального (Казбекско-Цхинвальский) направлений.

Однако независимо от того, каким является механизм формирования химического состава боржомской воды, для определения ресурсов и более целенаправленного поиска и эксплуатации этой воды очень важными представляются ее приуроченность к определенному водонапорному горизонту и, видимо, ограниченное площадное распространение. В частности, северная граница распространения боржомской воды, по-видимому, совпадает с южным краем пологого северного крыла Баратхевской синклинали, где к северу от этой линии в буровых скважинах получена лишь относительно слабоминерализованная безуглекислая содовая вода. Очевидно, боржомская вода здесь, вблизи от одной из областей питания (р. Чинчараулисцкали), полностью еще не сформирована. Восточным ограничением месторождения следует предположительно считать линию, проходящую примерно по меридиану с. Цагвери. Однако при допущении расположения области питания подземных вод и в ущ. р. Сатибе можно принять, что восточная граница месторождения проходит еще восточнее — по меридиану с. Цинубани.

Вдоль сводовой части Боржомской антиклинали в западном направлении водовмещающий комплекс по плоскости установленного нами Ликанского взброса с вертикальной амплитудой до 750 м приходит в контакт с типично флишевой дабихевской подсветой. Следовательно, ликанский эксплуатационный участок, западным ограничением которого следует считать линию, проходящую примерно по меридиану с. Двири, изолирован.

Более неясным является вопрос о южной границе Боржомского месторождения, в частности о наличии в южном крыле Боржомской антиклинали и в осевой части Двири-Цемской синклинали вод боржомского типа.

Вышеизложенное позволяет высказать некоторые рекомендации по проведению дальнейших буровых работ:



1. Для установления северо-западной границы Ликанского эксплуатационного участка целесообразно заложение разведочной скважины глубиной до 1500 м в уш. р. Банисхеви.

2. С целью выяснения характера фации и водоносности альбеноманских образований рекомендуется бурение в сводовой части Ломистинской антиклинали в уш. р. Чинчараулисцкали до глубины 1800—2000 м.

3. Для уточнения южной границы распространения вод боржомского типа наиболее оптимальным представляется бурение в мульде Двири-Цемской синклинали, в частности в уш. р. Боржомула, у с. Тба до глубины 3000—3200 м.

Академия наук Грузинской ССР
Геологический институт
им. А. И. Джanelидзе

(Поступило 28.5.1982)

ბიოლოგია

ბ. ბამყრელიძე, გ. ლობჯანიძე

ბორჯომის მინერალური წყლის სივრცეში განლაგებისა და
ფორმირების საკითხისათვის

რეზიუმე

ჩაჩვენებია, რომ ბორჯომის მინერალური წყლის საბადო არტეზიული ბუნებისაა და როგორც სივრცობრივად, ისე გენეტიკურად დაკავშირებულია ქვედაპალეოცენური ასაკის ბორჯომულის ქვეწყებასთან.

GEOLOGY

I. P. GAMKRELIDZE, G. P. LOBZHANIDZE

ON THE DISTRIBUTION IN SPACE AND THE FORMATION OF
BORJOMI MINERAL WATER

Summary

It is shown that the occurrence of Borjomi mineral water is of artesian nature and in space as well as genetically it is connected with the Lower-Paleocene (carbonate) subsuite.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. И. П. Гамкрелидзе. Механизм формирования тектонических структур и некоторые общие проблемы тектогенеза. Тбилиси, 1976.
2. И. М. Буачидзе и др. Сб. «Вопросы формирования и распространения минеральных вод в СССР». М., 1960.
3. А. М. Овчинников. Минеральные воды. М., 1963.
4. Н. В. Церцвадзе. Труды Лаб. гидрогеол. и инж.-геол. проблем, № 1. Тбилиси, 1962.
5. И. М. Буачидзе. Гидрогеология СССР, т. X, Грузинская ССР. М., 1970, 211—212.
6. С. С. Чихелидзе. Природные ресурсы ГССР, т. 3, Минеральные воды. М., 1961.

ГЕОЛОГИЯ

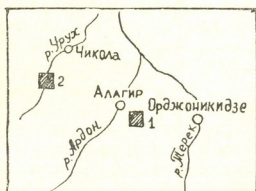
А. С. САХАРОВ, А. Е. САЛАМАТИН, И. В. КВАНТАЛИАНИ

НАХОДКИ ПОЗНЕВАЛАНЖИНСКИХ АММОНОИДЕЙ
НА СЕВЕРНОМ КАВКАЗЕ

(Представлено академиком А. Л. Цагарели 22.10.1982)

Сведения о присутствии поздневаланжинских аммоноидей на Северном Кавказе весьма скудны [1]. Известна единственная находка "Thurmanniceras" aff. campylotoxum (Uhl.) в глинистых известняках верхнего валанжина по р. Сунже [2], а также "Thurmanniceras" campylotoxum (Uhl.), Valanginites perinflatu Math., Lyticoceras sp., Saynoceras sp. в малгобекской свите верхнего валанжина по р. Майрамадаг и Valanginites sp. и Thurmanniceras sp. в подошве пахмерской свиты нижнего готерива по р. Урух [3].

Во время полевых работ 1980—1981 гг. А. С. Сахаровым по рр. Урух и Майрамадаг собран богатый комплекс валанжинских аммонитов¹. Ниже приводится описание новых данных по этим разрезам (рис. 1).



■ Местонахождения аммоноидей.
1-р. Майрамадаг; 2-р. Урух

Рис. 1.

В Северной Осетии, по западному истоку р. Майрамадаг, у водопада, стратиграфически выше толщи крепких грубослонстых органично-обломочных известняков светло-серого цвета валанжинского возраста согласно следуют:

1) Пачка среднеслоистых глинистых известняков серого цвета с небольшими стяжениями пирита. В ней обнаружены многочисленные аммониты в большинстве случаев хорошей сохранности с прустевыми ушками — Valanginites wilfridi Kar., V. ventrotuberculatus Nik., Saynoceras verrucosum (d'Ord.), S. hirsutum Fall. et Term., Neocomites neocomiensis (d'Orb.), N. teschenensis Uhl., Neolissoceras grasiatum (d'Orb.), Protoleptoceras sp. ind., Busnardoites sp. nov., Luppovella superba (Sayn).

¹ Аммониты определены И. В. Кванталиани и А. С. Сахаровым.



Мелкие экземпляры и внутренние обороты часто полностью выпознены пиритом. В породе наблюдаются следы червей-илоедов, изредка встречаются тонкораковинные двустворчатые и единичные морские ежи 3 м.

2. Те же породы с ядрами *Valanginites ventrotuberculatus* Nik. и *V. wilfridi* Kar. 2—3 м.

3. Органогенно-обломочные известняки с *Thumanniceras* sp. ind., *Valanginites* sp. ind. 2—2,4 м.

Пачка 3 согласно перекрывается песчанистыми алевролитами желтовато-серого цвета готеривского возраста.

Аммониты из пачки 1—*Valanginites wilfridi* Kar., *V. ventrotuberculatus* Nik., *Neocomites neocomiensis* (d'Orb.) и *N. teschenensis* Uhl. характеризуют стратиграфический диапазон от верхнего валанжина до нижнего готерива. Они обычно встречаются в Швейцарии, Болгарии, Испании, Юго-Восточной Франции и в Крыму [4]. *Neocomites neocomiensis* и *N. teschenensis* известны и на Кавказе [1, 4]. Три вида—*Saynoceras verrucosum* (d'Orb.), *S. hirsutum* Fall. et Term. и *Luppovella superba* (Sayn) имеют узкий диапазон стратиграфического распространения. Первый из указанных аммонитов в комплексе представлен одним экземпляром, тогда как *S. hirsutum* Fall. et Term. очень многочисленны. Типичные представители вида *S. hirsutum* Fall. et Term. на юго-востоке Франции характеризуют верхнюю часть нижнего валанжина (зону (Pertransiens). Вид *Luppovella superba* (Sayn) обычен в верхнем валанжине Юго-Восточной Франции и Болгарии. Только один вид из рассматриваемого комплекса (*Neolissoceras grasianum* d'Ord.) имеет довольно широкое стратиграфическое распространение, встречаясь в отложениях от берриаса до баррема включительно. Представители рода *Vu perdoites* обычны в верхнем валанжине Болгарии, Юго-Восточной Франции, Швейцарии, Чехословакии и Крыма. По данным Т. Николова [5], эти аммониты в Болгарии характеризуют главным образом отложения зоны *Verrucosum*. В целом весь комплекс аммонитов, несомненно, является поздневаланжинским.

Второй разрез, в котором были обнаружены многочисленные поздневаланжинские аммониты, расположен на западе Северной Осетии по р. Урух. На правом берегу реки у дороги хорошо обнажены базальные слои пахмерской свиты готеривского возраста [2]. Прикровельная часть нижележащей малгобекской свиты (верхний валанжин) представлена среднеслоистыми известняками серого и голубовато-серого цвета. На размытой, волнистой поверхности этих отложений залегает маломощная пачка переслаивания алевролитов, алевритистых известняков и глин. Стратиграфически снизу вверх описываемый разрез имеет следующее фашиально-литологическое строение:

1. Алевролиты сильно известковые, буровато-серые, неяснослоистые, ожелезненные, с многочисленными ходами червей-илоедов 0,35 м.

2. Известняк алевритовый, серый, с обломками раковин моллюсков 0,38 м

3. Алевролит сильно глинистый, бурый, с неясновыраженной тонкой слоистостью, содержащий окатыши известняка. В слое в значительном количестве обнаружены хорошей сохранности и окатанные аммониты, двустворчатые моллюски, морские ежи. Изредка встречаются ростры белемнитов. Удалось определить: *Olcostephanus convolutus* (Koen.), *O. sayni* Kill., *O. psilostomus psilostomus* (Neum. et Uhl.), *O. sp. nov.*, *Rogersites atherstoni atherstoni* (Scharpe), *R. atherstoni densicostatum*

(Wegner), Valanginites wilfridi Kar., V. ventrotuberculatus Nik., Saynoceras verrucosum (d'Orb.), Neocomites neocomiensis (d'Orb.), N. subquadratus Sayn, Busnardoites aff. campulotoxus (Uhl.), Karakaschiceras tresanensis (Lory), K. heteroptychum Pavl., Neohoploceras arnoldi (Pict. et camp.) . . . 0,2—0,3 М.

4. Известняк алевролитистый, серый с ходами червей-илоедов 0,2 м.

5. Алевролит глинистый, серый, неяснослоистый, с раннеготеривским Barremites desmocerooides Kar. Видимая мощность 1,0 М.

Таким образом, все найденные аммониты сосредоточены главным образом в слое 3. Комплекс видов Olcostephanus sayni Kil., Rogersites atherstoni ather(stoni scharpe), R. atherstoni densicastatum (Wegner), Valanginites wilfridi Kar., V. ventrotuberculatus Nik., Neocomites neocomiensis (d'Orb.), N. subquadratus Sayn, Neohoploceras arnoldi (Pict. et Camp.) характеризует верхний валанжан-нижний готерив Болгарии, Франции и Швейцарии. Несколько видов—Olcostephanus psilostomis psilostomus (Neum, et Uhl.), Saynoceras verrucosum (d'Orb.), Karakaschiceras tresanensis (Lory), K. heteroptychum Pavl. являются характерными для верхнего валанжина. Вид Olcostephanus convolutus (Koenen) встречается в нижнем готериве Северной Германии.

Таким образом, в урухском разрезе в одном слое сконцентрирован комплекс различных в возрастном отношении групп аммонитов: поздневаланжинских, поздневаланжин-готеривских и готеривских. В нем содержатся вместе с окатышами известняков окатанные ядра моллюсков (аммонитов, двустворчатых), что наводит на мысль об их возможном перемыве и переотложении в основе готерива, хотя не исключена возможность, что описанные слои с аммонитами являются конденсированными.

Академия наук Грузинской ССР
 Геологический институт
 им. А. И. Джанелидзе

Северо-Кавказский государственный
 научно-исследовательский и
 проектный институт
 нефтяной промышленности
 г. Грозный

(Поступило 22.10.1982)

გეოლოგია

ა. სახაროვი, ა. სალამაბინი, ი. კვანტალიანი

გვიანვალანჟინური ამონიტების აღმოჩენის ადგილსაკოვრები ჩრდილოეთ
 კავკასიაში

რ ე ზ ი უ მ ე

მოტანილია ახალი მონაცემები მდ. ურუხისა და მაირამადალის ჭრილებში ზედავალანჟინურ-პოტრევეული ნალექების ბიოსტრატეგრაფიის შესახებ. მდიდარი ამონიტური კომპლექსის ანალიზი გვიჩვენებს, რომ მდ. ურუხის ჭრილში პოტრევეულ ამონიტებთან ერთად გვხვდებიან გვიანვალანჟინური ამონიტებიც, რაც შეიძლება გამოწვეულია ამ უკანასკნელთა გადალექვით ან ნალექთა კონდენსაციით. მდ. მაირამადალის აუზში კი სელიმენტაციის ნორმალური პირობები იყო.

A. S. SAKHAROV, A. E. SALAMATIN, I. V. KVANTALIANI

FINDS OF LATE VALANGINIAN AMMONITES IN THE NORTHERN CAUCASUS

Summary

The article presents new data on the boundary layers of the Valanginian and Hauterivian along the Uruk and Mairamadag rivers, and the composition of the Late Valanginian and Late Valanginian-Hauterivian ammonite fauna found for the first time in the Northern Caucasus. An analysis of the ammonite complexes shows that along the Uruk river, apart from Late Valanginian, some Hauterivian species also occur, which is possibly a result of redeposition or condensation. At the same time, the Valanginian deposits along the Mairamadag river accumulated under conditions of sedimentation.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Геология СССР, т. IX, Северный Кавказ. М., 1968, с. 231—239.
2. А. Е. Саламатин, Е. Ф. Фролова-Багреева, Ю. А. Мосякин. Труды ГрозНИИ, вып. XVII. М., 1964, 133—146.
3. А. Е. Саламатин. Известия Северо-Кавказского научного центра Высшей школы. Естеств. науки, № 2, 1979, 74—79.
4. М. С. Эристави. Подразделение нижнего мела Альпийской зоны. Монографии, № 11. Тбилиси, 1962.
5. T. Mikolov. *Geologica Balcanica*, t. 7, № 14, Sofia, 1977, 107-118.

В. Д. ГУНИАВА, В. З. ЯРОШЕВИЧ, Г. В. ГИГИАДЗЕ, М. Ш. КАВИЛАДЗЕ

АНОМАЛЬНЫЙ ИЗОТОПНЫЙ СОСТАВ СЕРЫ В РУДАХ КВАЙСИНСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ (ГССР)

(Представлено академиком Г. А. Твалчрелидзе 10.5.1982)

Квайсинское рудное поле расположено в СВ части Гагрско-Джавской подзоны Южного склона Большого Кавказа. В его пределах размещаются месторождения свинцово-цинковой, барит-свинцово-цинковой, барит-кальцитовой, пирит-кальцитовой и железо-марганцевой рудных формаций. Важное значение в их локализации принадлежит крупным долгоживущим разломам СЗ простирания. Они контролируют как магматические проявления, так и гидротермальную деятельность.

Рудовмещающие породы (вулканогенно-осадочный комплекс байоса, рифогенные известняки оксфорд-киммериджа, песчано-глинистые отложения аалена, дайки субщелочных гранит-порфиров и трахи-порфиров) испытали различной интенсивности гидротермальное воздействие. Среди гидротермально измененных пород нами выделены метасоматиты площадного и локального распространения [1—3]. Первые представлены формацией пропилитов, вторые — гидрослюда-карбонатными метасоматитами, для которых установлена пространственная и генетическая связь с оруденением.

Месторождения свинцово-цинковой формации характеризуются простым минеральным составом. Главными рудослагающими и жильными минералами являются сфалерит, галенит, пирит, марказит, кальцит, кварц и халцедон. К второстепенным относятся минералы серебра (самородное серебро, пираргирит, акантит и фрейбергит), редко встречаются арсенипирит, халькопирит, андорит, гринокит, аурипигмент.

Процесс гидротермального рудоотложения, согласно минералогическим и микротермометрическим исследованиям, протекал в приповерхностных условиях, в широком температурном интервале (280—60°C). Характер растворов при этом менялся от сильнощелочных до нейтральных или слабощелочных.

С целью выяснения источника серы и уточнения физико-химических условий рудоотложения нами изучен изотопный состав этого элемента в 70 мономинеральных фракциях сульфидов и сульфатов, отобранных из руд месторождений Квайса, Валь-хох, Варах-ком, Раздран-ком и Скаты-ком. Чистота монофракций контролировалась под бинокуляром. Изотопные анализы выполнены в масс-спектрометрическом центре ГССР. Полученные результаты приведены на рис. 1. Обращают на себя внимание значительные вариации в изотопном составе серы рудослагающих сульфидов (пирита, сфалерита, галенита), достигающие 18%. Пириты, вкрапленные во вмещающие породы, по изотопному составу серы несколько отличаются от пиритов рудных прожилков. Наибольшие отклонения величин $\delta^{34}\text{S}$ от средних значений установлены для переотложенного пирита из пострудного разлома ($\delta^{34}\text{S} = +32,4\%$) и вкрапленного пирита в дорудной, гидротермально измененной дайке диабазы ($\delta^{34}\text{S} = -11,2\%$).

Полученные данные не позволяют выявить четкую вертикальную или горизонтальную изотопную зональность на месторождениях. Отсутствуют и закономерные отличия в изотопном составе серы сульфи-



дов в зависимости от рудоносных метасоматитов. Необычно высок для гидротермальных месторождений средний изотопный состав серы рудослагающих сульфидов: пирита ($\delta^{34}\text{S} = +16,4\text{‰}$), сфалерита ($\delta^{34}\text{S} = +9,6\text{‰}$) и галенита ($\delta^{34}\text{S} = +7,2\text{‰}$).

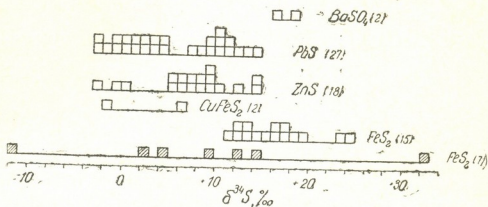


Рис. 1. Изотопный состав серы сульфидов и сульфатов; FeS_2 — пирит, вкрапленный во вмещающие породы (в скобках указано количество проанализированных образцов)

Полученные данные сопоставимы с результатами изотопных исследований серы рудослагающих сульфидов стратиморфных гидротермально-осадочных месторождений Мёгген и Раммельсберг [4]. Вместе с тем, Квайсинское месторождение в генетическом отношении нами не сопоставляется с этими объектами.

Предыдущие исследователи [5—7 и др.] объясняли утяжеление серы сульфидов Квайсинского рудного поля заимствованием из нижележащих гипсоносных отложений позднеюрского возраста. Подобное мнение не лишено оснований. В то же время оно сталкивается с рядом трудностей. Так, отмечаются значительные симметричные вариации в изотопном составе серы сульфидов по сравнению со значениями, равными $\delta^{34}\text{S}$ серы гипсоносных толщ⁽¹⁾. Кроме того, по предварительным данным, тела гипса, залегающие как под, так и над рудными телами, по-видимому, сами являются продуктами гидротермального процесса.

Хорошо известно, что восстановителем сульфатной серы в средне-низкотемпературных гидротермальных флюидах обычно является органический углерод осадочных толщ [4]. Характерно, что во вмещающих породах Квайсинского рудного поля часто наблюдаются органические остатки, а также скопления твердых битумов по рудоконтролирующим трещинам. Повышенная концентрация твердых битумов наблюдается также и в зальбандах рудных тел.

В то же время изотопный состав углерода кальцитов рудных прожилков Квайсинского месторождения [8] устанавливается в значениях $\delta^{13}\text{C}$, близких к $-4,6\text{‰}$, и лишь в двух из 12 анализов зафиксирован изотопно-легкий углерод. Эти факты указывают на незначительное развитие на месторождениях процессов органического восстановления сульфатов (по крайней мере на стадии формирования галенит-сфалерит-кальцитовый минерализации), хотя сам процесс вовлечения органического материала в гидротермальный процесс проявлен здесь широко.

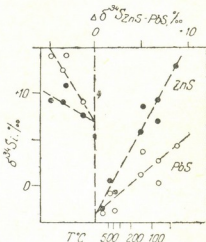
Все вышесказанное вынуждает нас пересмотреть существующие представления об источнике серы на Квайсинском месторождении.

Как видно из рис. 2, в ряде изученных нами образцов распреде-

⁽¹⁾ Значения $\delta^{34}\text{S}$ для шести образцов гипс-ангидритовых агрегатов Баджихеви изменяются от $+8,8$ до $+10\text{‰}$.

ление изотопов серы между ассоциирующими галенитом и сфалеритом может трактоваться как равновесное, поскольку полученные для них «изотопные температуры» удовлетворительно коррелируются с данными по гомогенизации и декрепитации газово-жидких включений. Это позволяет, опираясь на ранее опубликованную методику [9], оценить интегральный изотопный состав серы гидротермального флюида ($\delta^{34}\text{S} \approx -3,0\text{‰}$), основной серусодержащий комплекс в нем (S^-) и кислотно-щелочные условия рудоотложения ($\text{pH} \geq 9$).

Рис. 2. Распределение изотопов серы в ассоциирующих галенитах и сфалеритах



Щелочной характер рудоносных флюидов (фиксируемый и по минеральным парагенезисам околожилльных метасоматитов) служит, по-видимому, основным фактором, влияющим на «аномальность» изотопного состава серы рудослагающих сульфидов Кварцинского рудного

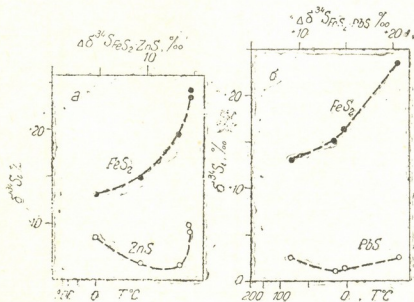


Рис. 3. Распределение изотопов серы в ассоциирующих парах сульфидов: а — пирит-сфалерит, б — пирит-галенит (температурная шкала по данным Дж. Смитта с соавторами [10])

поля. Колломорфные и мелкозернистые структуры руд, часто наблюдаемые на месторождении, указывают на быстрое и неравномерное отложение сульфидов. Изотопное равновесие в ассоциирующих галенитах и сфалеритах достигалось, по-видимому, позднее, за счет процессов диффузии и частичной перекристаллизации фаз.

Галениты, неравновесные с ассоциирующим сфалеритом, характеризуются утяжеленным изотопным составом ($\delta^{34}\text{S} = +7\text{‰}$) и, как видно на рис. 1, образуют на гистограмме обособленный максимум. По-



видимому, на месторождении существует, по крайней мере, две генерации галенита.

Согласно минералогическому анализу, пирит завершает процесс сульфидного рудоотложения. Он обычно неравновесен с ассоциирующим галенитом и сфалеритом (рис. 3) и характеризуется значительным утяжелением изотопного состава серы. Утяжеленные галениты, возможно, отлагались на завершающих стадиях формирования месторождения; при этом не исключено, что гидротермальные растворы, поступавшие в период этой стадии, были недосыщены серой и заимствовали ее из уже существующих серусодержащих минералов в процессе их частичной перекристаллизации.

Авторы полностью сознают, что приведенные данные не являются достаточными и для получения однозначных выводов об источнике серы и условиях рудоотложения на Квайсинском месторождении следует продолжать исследования в этом направлении.

Кавказский институт
минерального сырья

(Поступило 14.5.1982)

გეოქიმია

3. ზუნიავა, ვ. იაროშევიჩი, ვ. გიგიაძე, მ. კავილადზე
კვაისის მადნის ველის მადნების გეოქიმის იზოტოპური
შედეგები

რეზიუმე

კვაისის მადნის ველის გალენიტ-სფალერიტის ასოციაციაში კვლევის შედეგად დადგინდა გეოქიმის იზოტოპების განაწილება მიუთითებს იმაზე, რომ მადნების კრისტალიზაცია უნდა ხდებოდეს საშუალო და დაბალი ტემპერატურის პირობებში სიღრმული ტუტე ხსნარებიდან.

GEOCHEMISTRY

V. D. GUNIAVA, V. Z. YAROSHEVICH, G. V. GIGIADZE, M. Sh. KAVILADZE
THE ANOMALOUS SULPHUR ISOTOPIC COMPOSITION OF THE
ORES OF THE KVAISA ORE FIELD (GEORGIAN SSR)

Summary

Studies of sulphur-isotope distribution in the galena-sphalerite association of the Kvaisa ore field suggest that ore crystallization could take place under medium to low-temperature conditions from highly alkaline fluids with deep-seated sulphur sources.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. Д. Гуниава, Г. И. Харашвили, Г. В. Гигиадзе. Анот. докл. на конф. вузов Закавказских республик. Тбилиси, 1971.
2. В. Г. Гогишвили, В. Д. Гуниава, И. П. Ратман, Т. Ш. Гогишвили, В. З. Ярошевич. Материалы по полезным ископаемым Кавказа. Тбилиси, 1979.
3. Г. В. Гигиадзе. Сообщения АН ГССР, 104, № 3, 1981.
4. В. И. Виноградов. Труды Геол. ин-та АН СССР, № 51, 1980.
5. Т. В. Иваницкий, М. Ш. Кавиладзе, М. М. Рубинштейн. Геохимия, № 7, 1975.
6. Т. В. Иваницкий, М. Ш. Кавиладзе. Сообщения АН ГССР, 87, № 2, 1977.
7. Г. Д. Загряжская. Автореферат канд. дисс. М., 1974.
8. А. Г. Жабин, Н. В. Суханов, Н. А. Тамазашвили, Г. Н. Астахов. ДАН СССР, 258, № 2, 1981.
9. В. З. Ярошевич, А. Г. Твалчрелидзе. ЗВМО, 109, № 2, 1976.
10. J. W. Smith, S. Doolan, E. F. Farlane. Chem. Geology, v. 9, № 1, 1977.

СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА

М. Г. МУХАДЗЕ, К. Р. БАБАХАНОВ

ОБ ОДНОЙ ОБОБЩЕННОЙ ГРАНИЧНОЙ ЗАДАЧЕ ИЗГИБА ПЛАСТИНКИ И ЕЕ РЕШЕНИИ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Ш. Г. Налетваридзе 6.4.1982)

Расчетную систему метода обобщенной граничной задачи (МОГЗ) можно построить методом граничных параметров [1—3]. Тогда для изогнутой прямоугольной пластины с двумя опертными краями она примет вид

$$Y_m = Y_m(0) \Phi_1 + Y'_m(0) \Phi_2 - \frac{M_m(0)}{D} \Phi_3 - \frac{N_m(0)}{D} \Phi_4 + f_m,$$

$$Y'_m = Y_m(0) \Phi'_1 + Y'_m(0) \Phi'_2 - \frac{M_m(0)}{D} \Phi'_3 - \frac{N_m(0)}{D} \Phi'_4 + f'_m, \quad (1)$$

$$M_m = -D[Y_m(0) \Phi''_1 + Y'_m(0) \Phi''_2 - \mu \alpha_m^2 Y_m] + M_m(0) \Phi''_3 + N_m(0) \Phi''_4 - Df''_m,$$

$$N_m = -D[Y_m(0) \Phi'''_1 + Y'_m(0) \Phi'''_2 - (2-\mu) \alpha_m^2 Y'_m] + M_m(0) \Phi'''_3 + N_m(0) \Phi'''_4 - Df'''_m,$$

где функции прогиба; $w(x, y) = \sum_{m=1}^{\infty} Y_m \sin \frac{m\pi x}{a}$,

$$f_m(y) = \frac{a}{D(m\pi)^2} \int_0^y \left\{ \left[(y-\eta) \operatorname{ch} \frac{m\pi(y-\eta)}{a} - \frac{a}{m\pi} \operatorname{sh} \frac{m\pi(y-\eta)}{a} \right] \times \right. \\ \left. \times \int_0^a q(x, y) \sin \frac{m\pi x}{a} dx \right\} dy, \quad (2)$$

$$f_m(0) = f'_m(0) = f''_m(0) = 0, \quad f'''_m(0) = 1, \quad \Phi_1 = \operatorname{ch} \alpha_m y - \frac{1-\mu}{2} \alpha_m y \operatorname{sh} \alpha_m y,$$

$$\Phi_2 = \frac{y}{2\alpha_m} \operatorname{sh} \alpha_m y,$$

$$\Phi_3 = \frac{1+\mu}{2\alpha_m} \operatorname{sh} \alpha_m y + \frac{1-\mu}{2} y \operatorname{ch} \alpha_m y, \quad \Phi_4 = \frac{y}{2\alpha_m^3} \operatorname{ch} \alpha_m y - \frac{\operatorname{sh} \alpha_m y}{2\alpha_m^3}, \quad \alpha_m = \frac{m\pi}{a},$$

$$M_y = -D \sum_1^{\infty} \left[Y''_m - \mu \left(\frac{m\pi}{a} \right)^2 Y_m \right] \sin \frac{m\pi x}{a}, \quad \frac{\partial w}{\partial y} = \sum Y'_m \sin \frac{m\pi x}{a},$$

$$M_x = D \sum \left[\left(\frac{m\pi}{a} \right)^2 Y_m - \mu Y''_m \right] \sin \frac{m\pi x}{a}, \quad \frac{\partial w}{\partial x} = \sum \frac{m\pi}{a} Y_m \cos \frac{m\pi x}{a},$$

$$N_y = -D \sum \left[Y'''_m - (2-\mu) \left(\frac{m\pi}{a} \right)^2 Y'_m \right] \sin \frac{m\pi x}{a},$$

$$Y''_m(0) = -\frac{M_m(0)}{D} + \mu \left(\frac{m\pi}{a} \right)^2 Y_m(0),$$

$$N_x = D \sum \frac{m\pi}{a} \left[\left(\frac{m\pi}{a} \right)^2 Y_m - (2 - \mu) Y_m'' \right] \cos \frac{m\pi x}{a},$$

$$Y_m'''(0) = - \frac{N_m(0)}{D} + (2 - \mu) \left(\frac{m\pi}{a} \right)^2 Y_m'(0),$$

M_m, N_m — коэффициенты одинарных рядов разложения M_y, N_y . При $y=b$ эти формулы превращаются в готовую расчетную систему МОГЗ изгиба пластинки. Например:

1. В случае опертой пластинки $Y_m(0) = 0, M_m(0) = 0, Y_m(b) = 0, M(b) = 0$ и из (1) получим

$$Y_m'(0) \Phi_2(b) - \frac{N_m(0)}{D} \Phi_4(b) + f_m(b) = 0,$$

$$Y_m'(b) = Y_m'(0) \Phi_2'(b) - \frac{N_m(0)}{D} \Phi_4'(b) + f_m'(b), \quad (3)$$

$$Y_m'(0) \Phi_2''(b) - \frac{N_m(0)}{D} \Phi_4''(b) + f_m''(b) = 0,$$

$$N_m(b) = -D[Y_m'(0) \Phi_4''(b) - (2 - \mu) \alpha_m^2 Y_m'(b)] + N_m(0) \Phi_4''(b) - Df_m(b).$$

Отсюда непосредственно определяются все неизвестные.

2. Закрепленной пластинке соответствуют условия $Y_m(0) = Y_m'(0) = Y_m(b) = Y_m'(b) = 0$ и из (1) непосредственно определяются $N_m(0), N_m(b), M_m(0), M_m(b)$.

3. При свободных краях пластинки граничными условиями будут $N_m = M_m = 0$ и из (1) определим Y_m, Y_m' . При этом к частному решению f_m предъявлены дополнительные требования [4].

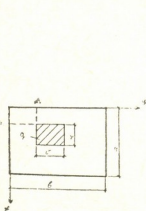


Рис. 1. Опертая пластинка с частичной нагрузкой

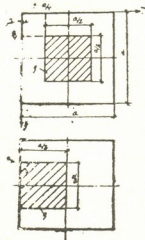


Рис. 2. Частичные нагрузки и эпюры прогибов

4. Рассмотрим еще пример на опертую пластинку с частичной нагрузкой q (рис. 1). Из (2) получим

$$f_m(y) = \frac{2q}{aD\alpha_m^5} \sin \frac{\alpha_m}{2} (2a_1 + u) \sin \alpha_m \frac{u}{2} I_m,$$

где

$$I_m = [b_1 \Phi_0[\alpha_m(y - b_1)] - [b_1 + v] \Phi_0[\alpha_m(y - b_1 - v)]],$$

$$\Phi_0(\alpha_m y) = \alpha_m y \operatorname{sh} \alpha_m y + 2(1 - \operatorname{ch} \alpha_m y).$$

Решая систему уравнений (3), будем иметь $Y_m'(0), Y_m'(b), \frac{N_m(0)}{D}, \frac{N_m(b)}{D}$, с помощью которых функция прогиба после преобразования примет вид

$$\omega = \frac{2q}{aD} \sum_1^{\infty} \frac{1}{\alpha_m^3} \sin \frac{\alpha_m}{2} (2a_1 + u) \sin \frac{\alpha_m}{2} u (I_m + U_m) \sin \alpha_m x,$$

где

$$u_m = \frac{\Delta_1 \Delta_2 + \Delta_3 \Delta_4}{\Delta_5}, \quad \Delta_1 = \Phi_0[\alpha_m(b-b_1)] - \Phi_0[\alpha_m(b-b_1-v)],$$

$$\Delta_2 = \Phi_1'(b) \Phi_4 - \Phi_4' \Phi_2, \quad \Delta_3 = \Phi_0'[\alpha_m(b-b_1)] - \Phi_0'[\alpha_m(b-b_1-v)],$$

$$\Delta_4 = \Phi_2 \Phi_4(b) - \Phi_4 \Phi_2(b), \quad \Delta_5 = \Phi_2(b) \Phi_4'(b) - \Phi_4(b) \Phi_2'(b).$$

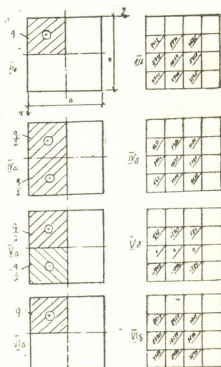


Рис. 3. Частичные нагрузки и прогибы в узлах для реализации принципа наложения.

Определение функции прогиба и построение эпюры можно проводить и методом наложения (рис. 2). Для симметричной нагрузки функцией прогиба будет

$\kappa = \frac{b}{a}$	$m = \frac{u_1}{a}$	$n = \frac{u_2}{b}$											
			$x =$ $y =$	$x =$ $y =$	$x =$ $y =$...	$x =$ $y =$	$x =$ $y =$	$x =$ $y =$			

$$\omega = \frac{2q}{aD} \sum_{m=1}^{1, 3, 5, \dots} \frac{1}{\alpha_m^3} \sin \frac{\alpha_m}{2} u (I_m + U_m) \sin \alpha_m x,$$

для кососимметричной нагрузки

$$w = \frac{2q}{aD} \sum_{m=0}^{2, 4, \dots} \frac{(-1)^{m/2}}{\alpha_m^5} \left(\cos \frac{\alpha_m}{2} - 1 \right) (J_m + U_m) \sin \alpha_m x.$$

Принцип наложения реализуется с помощью рис. 3 и таблицы.

Грузинский политехнический институт
им. В. И. Ленина

(Поступило 16.4.1982)

საშენიანო მექანიკა

მ. მუხადზე, კ. ბაბახანოვი

მართკუთხა ფირფიტის ღუნვის ერთი განზოგადებული სასაზღვრო
ამოცანისა და მისი ამოხსნის შესახებ

რეზიუმე

განხილულია ორი გვერდით დაყრდნობილი მართკუთხა ფირფიტის ღუნვის განზოგადებული სასაზღვრო ამოცანის მეთოდი. განხილულია კერძო შემთხვევები და ნაწილობრივ დატვირთვის დაშლა სიმეტრიულ და ირიბსიმეტრიულ მდგენელებად, რაც განაპირობებს დაჯამების მეთოდის გამოყენებას განგარიშებაში. ამ სისტემებიდან უშუალოდ ისაზღვრება ყველა უცნობი საანგარიშო სიდიდეები, რაც საგრძნობლად კვეცავს გამოთვლების შრომატევად პროცესს. დაჯამების პრინციპის რეალიზაცია მიღწეულია ჩაღუნვის ორდინატებზე (სურ. 3).

STRUCTURAL MECHANICS

M. G. MUKHADZE, K. R. BABAKHANOV

ON ONE GENERALIZED BOUNDARY-VALUE PROBLEM OF BENDING
OF A RECTANGULAR PLATE AND ITS SOLUTION

Summary

A new technique—based on P. F. Papkovich's method—is proposed for determining the stress and strains at the contacting of rectangular plates by introducing a ready calculation system of the method of generalized boundary problem (MGBP) of plate bending. The technique permits to determine all the unknown MGBP and to control their values. Particular cases of fastening and loads are considered. MGBP has been applied also to the case of partial symmetrical and obliquely symmetrical loading, which enables to calculate—by the superposition method—a plate for any case. Auxiliary tables have been compiled.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. М. М. Филоненко-Бородич и др. Курс сопротивления материалов, т. II, М.—Л., 1949.
2. П. Ф. Папкович. Труды по строительной механике корабля, т. 3. Л., 1962.
3. П. М. Огибалов. Изгиб, устойчивость и колебания пластин. М., 1958.
4. И. Н. Векуа. Сообщения АН ГССР, т. III, № 7, 1942.

СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА

В. В. ДОРЕУЛИ

КРИТЕРИИ ПЛАСТИЧНОСТИ И ОСНОВНЫЕ СООТНОШЕНИЯ
ДЛЯ АНИЗОТРОПНОЙ ОБОЛОЧКИ, МАТЕРИАЛ КОТОРОЙ
ОКАЗЫВАЕТ НЕОДИНАКОВОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ
РАСТЯЖЕНИЮ И СЖАТИЮ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Ш. Г. Напетваридзе 27.4.1982)

Критерий пластичности для изотропных материалов, неодинаково сопротивляющихся растяжению и сжатию, изучен далеко не исчерпывающим образом. С большим основанием это замечание относится к анизотропным материалам.

Из существующих к настоящему времени критериев пластичности, учитывающих анизотропию и разносопротивляемость материала при растяжении и сжатии, вероятно, наиболее приемлемым является критерий С т а с с и-Д' А л и а [1, 2]. В случае плоского напряженного состояния данное условие имеет вид

$$f(\sigma_i) \equiv \frac{\sigma_1^2}{\sigma_s^{(1)2}} - \frac{\sigma_1 \sigma_2}{\sigma_s^{(1)} \sigma_s^{(2)}} + \frac{\sigma_2^2}{\sigma_s^{(2)2}} + (\rho - 1) \left(\frac{\sigma_1}{\sigma_s^{(1)}} + \frac{\sigma_2}{\sigma_s^{(2)}} \right) - \rho = 0, \quad (1)$$

где σ_1 и σ_2 являются главными нормальными напряжениями; $\sigma_s^{(1)}$, $\sigma_s^{(2)}$ пределы текучести материала на растяжение по направлению главных осей; ρ — отношение предела текучести материала на сжатие к пределу текучести на растяжение.

При $\rho = 1$ условие (1) переходит в известный вариант условия текучести Мизеса—Хилла для ортотропной среды, а в случае $\sigma_s^{(1)} = \sigma_s^{(2)} = \sigma_s$ приходим к условию пластичности Надаи для изотропного тела, разносопротивляющегося растяжению и сжатию [2].

Для полного определения состояния текучести требуется еще и знание ассоциированного закона течения. Отождествляя функцию текучести $f(\sigma_i)$ с пластическим потенциалом, получаем

$$\dot{\epsilon}_1 = \lambda \frac{\partial f(\sigma_i)}{\partial \sigma_1} = \lambda \left(\frac{2\sigma_1}{\sigma_s^{(1)2}} - \frac{\sigma_2}{\sigma_s^{(1)} \sigma_s^{(2)}} + \frac{\rho - 1}{\sigma_s^{(1)}} \right), \quad (2)$$

$$\dot{\epsilon}_2 = \lambda \frac{\partial f(\sigma_i)}{\partial \sigma_2} = \lambda \left(-\frac{\sigma_1}{\sigma_s^{(1)} \sigma_s^{(2)}} + \frac{2\sigma_2}{\sigma_s^{(2)2}} + \frac{\rho - 1}{\sigma_s^{(2)}} \right),$$

где $\dot{\epsilon}_1$ и $\dot{\epsilon}_2$ обозначают скорости деформаций; λ — положительный скалярный множитель, зависящий от координат.

Поскольку в дальнейшем будут исследованы оболочечные конструкции, условие текучести (1) следует видоизменить путем преобразования пространства напряжений в пространство усилий и моментов. Надо отметить и то обстоятельство, что в теории тонких оболочек, как правило, гребнебрегают влиянием поперечных сил на условие текучести.



Следуя теории М. Ш. Микеладзе [2—4], согласно которой напряжения в оболочке представлены в виде суммы четной и нечетной функции по нормальной координате, и используя гипотезы полумоментной теории для внутренних усилий цилиндрических пластичных оболочек, получаем выражения

$$T_2 = \frac{h}{\sqrt{3}} (1 - \rho + \rho^2)^{1/2} \frac{\mu \sigma_s^{(2)}}{\sqrt{1 - \mu^2}} \ln \frac{1 + \sqrt{1 - \mu^2}}{\mu} - (\rho - 1) \sigma_s^{(2)} h, \quad (3)$$

$$M_2 = (1 - \rho + \rho^2)^{1/2} \left(\frac{h}{2} \right)^2 \sigma_s^{(2)} \left[\frac{1}{\sqrt{1 - \mu^2}} - \frac{\mu^2}{1 - \mu^2} \ln \frac{1 + \sqrt{1 - \mu^2}}{\mu} \right],$$

где $\mu = \frac{\lambda_0}{\lambda_1}$, λ_0 — значение λ на поверхности отсчета, а λ_1 — значение λ в крайних по толщине оболочке волокнах; h — толщина оболочки.

Из одного условия (1) получаются два соотношения, выраженные посредством результирующих величин

$$\left(\frac{4M_2}{\sigma_s^{(2)} h^2} \right)^2 + 6(\rho - 1) \frac{T_2}{\sigma_s^{(2)} h} + 3 \left(\frac{T_2}{\sigma_s^{(2)} h} \right)^2 = (2\rho - 1)(2 - \rho), \quad (4)$$

$$T_1 = 2 \frac{\sigma_s^{(1)}}{\sigma_s^{(2)}} T_2 + (\rho - 1) \sigma_s^{(1)} h, \quad (5)$$

благодаря которым некоторые задачи становятся статически определенными.

Рассмотрены конкретные примеры: замкнутые цилиндрические анизотропные оболочки с поперечным сечением в форме овала и овоида, а также более сложные призматические оболочки, поперечные сечения которых содержат участки нулевой кривизны. По торцам они свободно оперты и подвергаются действию равномерного внутреннего давления.

Пластическое равновесие рассмотренных оболочек описывается следующей системой уравнений:

$$\frac{\partial T_1}{\partial x} + \frac{\partial S}{\partial s} = 0,$$

$$\frac{\partial S}{\partial x} + \frac{\partial T_2}{\partial s} + \frac{1}{R} \frac{\partial M_2}{\partial s} = 0, \quad (6)$$

$$\frac{\partial^2 M_2}{\partial s^2} - \frac{1}{R} T_2 + P = 0,$$

объединяя с соотношениями (4) и (5). Здесь x обозначает расстояние вдоль образующей; s — длину дуги направляющей; S — сдвигающую силу; R — радиус кривизны поперечного сечения, который представляет собой кусочно-постоянную величину.

Как показывает анализ системы (6), задача является статически определенной и сводится к нахождению такого закона изменения толщины оболочки, который обеспечивает равнопрочность конструкций.

Из системы (6) и (5) следует

$$2 \frac{\sigma_s^{(1)}}{\sigma_s^{(2)}} \frac{\partial^2 T_2}{\partial s^2} + (\rho - 1) \sigma_s^{(1)} \frac{\partial^2 h}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 T_2}{\partial s^2} - \frac{T_2}{R} + \frac{P}{R} = 0. \quad (7)$$

Особенностью уравнения (7) являются разрывные коэффициенты, свойства которых обусловлены формой поперечного сечения рассматриваемых оболочек. Следуя [2—4], это уравнение решается методом последовательных приближений, полагая в нулевом приближении $\rho=1$. Этот случай был исследован в работе [5], который свидетельствует о том, что толщина оболочки в продольном направлении меняется по закону, близкому к синусоиду. Поэтому, когда $\rho \neq 1$, в уравнении (7) неизвестную толщину h можем представить в виде

$$h = \sum_{m=1}^{\infty} h_m \sin \frac{m\pi x}{L} \quad (m=1, 3, 5, \dots),$$

где h_m — известная функция координаты s , а L — длина оболочки, что позволит дальнейший путь решения задачи привести к уже рассмотренному случаю [5].

Анализ конкретных примеров показал, что разнсопротивляемость материала растяжению и сжатию существенно влияет на закон изменения толщины анизотропной оболочки.

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

(Поступило 29.4.1982)

საშუალო მემანია

3. დორეული

პლასტიკურობის კრიტერიუმი და ძირითადი დამოკიდებულებანი
 ბაჰიშვიტ-კუშვავაზე სხვადასხვანაირი წინალობის მქონე
 ანიზოტროპული ბარსებინათვის

რეზიუმე

ნაშრომში მოყვანილია სტასი-დალიას პლასტიკურობის კრიტერიუმში ძაბვებში ანიზოტროპული გარსისათვის, რომელიც სხვადასხვანაირად მუშაობს კუმშვა-გაჭიმვაზე.

აღნიშნული კრიტერიუმიდან მ. მიქელადის თეორიის საფუძველზე მიღებულია ძალეებში ორი დამოკიდებულება, რომელთა დახმარებითაც ზოგიერთი ამოცანა ხდება სტატიკურად რკვევადი. განხილული მაგალითები ამოხსნილია კოლოკაციის მეთოდით.

STRUCTURAL MECHANICS

V. V. DOREULI

PLASTICITY CRITERION AND THE BASIC RELATIONS FOR
 AN ANISOTROPIC SHELL WITH DIFFERENT TENSILE AND
 COMPRESSIVE STRENGTH

Summary

The plasticity criterion of F. Stassi-D'Alia is represented by stresses. On the basis of M. Sh. Mikeladze's theory, from that criterion two relations



are obtained in the resulting quantities, due to which certain problems become statically definable. Particular examples are solved by the collocation method.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. F. Stassi-D'Alia. Meccanica, 4, № 4, 1969.
2. М. Ш. Микеладзе. Упругость и пластичность элементов конструкций и машин. Тбилиси, 1976.
3. М. Ш. Микеладзе. Введение в техническую теорию идеально-пластичных тонких оболочек. Тбилиси, 1969.
4. მ. შიქელაძე. იდეალურად დრეკად-პლასტიკური და პლასტიკურ-ხისტი სისტემების სტატიკა. თბილისი, 1980.
5. В. В. Дореули. Труды ГПИ им. В. И. Ленина, № 2 (203), 1978, 156—160.

СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА

Г. М. ДЖАПАРИДЗЕ, Л. Г. МУХАДЗЕ

РЕШЕНИЕ ОСЕСИММЕТРИЧНОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ КРУГЛЫХ
МЕМБРАН ПРИ ДЕЙСТВИИ НЕРАВНОМЕРНОЙ НАГРУЗКИ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Ш. Г. Напетваридзе 16.6.1982)

Уравнения, описывающие поведение круглых мембран при действии осесимметрично расположенной нагрузки, имеют вид [1]

$$\frac{1}{r} \left[\frac{\partial^2 w}{\partial r^2} \frac{\partial \varphi}{\partial r} + \frac{\partial w}{\partial r} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial r^2} \right] = q, \\ \nabla_r^4 \varphi = E\delta \frac{1}{r} \frac{\partial w}{\partial r} \frac{\partial^2 w}{\partial r^2}. \quad (1)$$

Решение этой системы с использованием конечных разностей сводит ее к двум разнотипным системам нелинейных алгебраических уравнений

$$L_I(\varphi, w) = q_I, \quad D_I(\varphi) = E\delta K_I(w^2). \quad (2)$$

При итерационном методе решения систем, на каждом этапе счета решаются однотипные линейные уравнения [2], а с использованием процедуры решения задачи методом условной оптимизации [3] решается лишь система уравнений равновесия в линеаризованном виде при одновременном удовлетворении уравнений неразрывности деформаций и поиска минимума работы внешних сил на искомым перемещениях. Последние ищутся в ограниченной области с условной аппликатой, равной единичному смещению в центре мембраны, истинное значение которого определяется из уравнения неразрывности деформаций

$$w_{vj} = \frac{1}{E\delta} \sqrt[3]{\frac{D_I(\varphi)}{K_I(w)^2}}. \quad (3)$$

Для центральной точки, когда $r=0$, система (1) видоизменяется

$$\frac{\partial^2 \varphi}{\partial r^2} \frac{\partial^2 w}{\partial r^2} = q_v, \quad 2 \frac{\partial^3 \varphi}{\partial r^3} = E\delta \frac{\partial w}{\partial r} \frac{\partial^2 w}{\partial r^2}. \quad (4)$$

По второму уравнению этой системы в формуле (3) получается неопределенность. Для ее раскрытия используем правило Лопиталья и окончательно система (4) сводится к разностным соотношениям, аналогичным (2) и (3).

Сформулированная задача решается в безразмерных параметрах при произвольном виде осесимметричной нагрузки.

Проведены расчеты круглых мембран с недеформируемым контуром при воздействии на центральную часть мембраны нагрузки с интенсивностью $q_v=1$, а на остальное поле мембраны нагрузки с интен-



сивностью q_k , равной 1; 0,1; 0,01 и 0,001. Шаг расчетной сетки принят равным $r_0/6$.

Полученные безразмерные коэффициенты для радиальных напряжений σ и прогибов w представлены соответственно в табл. 1 и 2.

Таблица 1

r_j/r_0	q_s/q_k			
	1	10	100	1000
5/6	0,375	0,11	0,074	0,072
4/6	0,40	0,121	0,085	0,082
3/6	0,419	0,13	0,098	0,095
2/6	0,433	0,15	0,118	0,115
1/6	0,448	0,19	0,158	0,156
0	0,464	0,25	0,226	0,224

Таблица 2

r_j/r_0	q_s/q_k			
	1	10	100	1000
5/6	0,213	0,084	0,029	0,02
4/6	0,375	0,151	0,056	0,041
3/6	0,495	0,203	0,083	0,064
2/6	0,58	0,246	0,112	0,091
1/6	0,632	0,284	0,147	0,125
0	0,662	0,341	0,208	0,187

Величины реальных напряжений и прогибов в расчетных точках мембраны определяются из следующих соотношений:

$$\sigma = \bar{\sigma} \sqrt[3]{\frac{E q_y r_0^2}{\delta^2}}, \quad w = \bar{w} \sqrt[3]{\frac{q_y r_0^4}{E \delta}}. \quad (5)$$

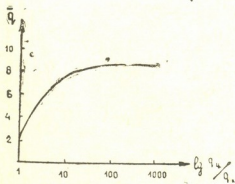


Рис. 1

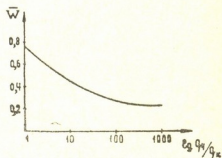


Рис. 2

Если максимальное значение σ приравнять к расчетному сопротивлению σ_p , то эти соотношения можно переписать следующим образом:

$$q_y = \frac{1}{\sqrt{\bar{\sigma}_y}} \frac{\delta}{r_0} \sqrt{\frac{\sigma_p^2}{E}}, \quad w_y = \frac{\bar{w}_y}{\sqrt{\bar{\sigma}_y}} r_0 \sqrt{\frac{\sigma_p}{E}}. \quad (6)$$

Для непосредственного определения безразмерных коэффициентов интенсивностей нагрузок и прогибов в центре мембраны, работающей

в упругой стадии в рассматриваемом диапазоне изменения нагрузок, построены графики (рис. 1, 2). По этим графикам и формулам (6) можно определить предельную величину интенсивности нагрузки и прогиб в центре мембраны в зависимости от имеющихся нагрузок и значений σ_p , E , r_0 , δ .

Академия наук Грузинской ССР
 Институт строительной механики
 и сейсмостойкости
 им. К. С. Завриева

(Поступило 25.6.1982)

საშენობლო მექანიკა

ბ. ჯაფარიძე, ლ. მუხადზე

მრგვალი ავსკაბის ღერძსიმეტრიული ამოცანის გადაწყვეტა
 არათანაბარი დატვირთვის მოქმედებისას

რ ე ზ ი უ მ ე

დასახელებული არაწრფივი ამოცანის რიცხვითი გადაწყვეტა მიიღება იტერაციული და პირობითი ოპტიმიზების გზით. ამით მიღწეულია ამოცანის გაწრფივება და ამოხსნილი აღგებრულ განტოლებათა სისტემის რიგის შემცირება. აფსკის ცენტრალურ წერტილში გადიდებული ინტენსივობის მქონე დატვირთვის სხვადასხვა შემთხვევისათვის მოყვანილია რიცხვითი შედეგები და საანგარიშო გრაფიკები.

STRUCTURAL MECHANICS

G. M. JAPARIDZE, L. G. MUKHADZE

SOLUTION OF AN AXISYMMETRIC PROBLEM FOR CIRCULAR
 MEMBRANS UNDER THE ACTION OF A NONUNIFORM LOAD

Summary

A numerical solution of the title nonlinear problem was obtained by the iteration technique and the conditional optimization method. Apart from the linearization of the problem, the order of the system of algebraic equations to be solved is reduced. Numerical results and nomograms are presented for various cases of the action of a heightened-intensity load in the central area of the membrane.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. Е. Бидерман. Механика тонкстенных конструкций. М., 1977.
2. Г. М. Джапаридзе, Л. Г. Мухадзе. Статистические и динамические задачи строительных конструкций. Тбилиси. 1981.
3. Г. М. Джапаридзе, Л. Г. Мухадзе, Б. П. Сарого. Т И Серия «Строительство и архитектура» № 18, Тбилиси, 1980.

И. И. ГУДУШАУРИ, А. Д. ДЖАКЕЛИ

О НЕКОТОРЫХ ВОПРОСАХ РАСЧЕТА СООРУЖЕНИЙ С ФУНДАМЕНТНОЙ ПЛИТОЙ НА УПРУГОМ ОСНОВАНИИ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Ш. Г. Напетваридзе 24.6.1982)

К числу сооружений с фундаментной плитой, возводимых на грунтовым основании, относятся и каркасные здания. Поэтому приведенные ниже соображения о усовершенствовании методов их расчета могут быть обобщены и на другие подобные сооружения.

Нижние стойки рам многоэтажных каркасных зданий, как правило, заделаны жестко в железобетонную фундаментную плиту. Поэтому при эксплуатации данного типа сооружений происходит существенное взаимное влияние деформации основных несущих элементов здания (рамы каркаса и фундаментной плиты): под влиянием жесткости рамы могут значительно измениться характер и прогибы фундаментной плиты, а от изгиба последней — усилия и характер их распределения в элементах каркаса. Следовательно, расчеты рамы многоэтажного каркасного здания и его фундаментной плиты без учета указанного фактора (как это принято на практике) могут привести к значительным погрешностям. Исходя из этого, расчеты фундаментов рассматриваемых типов сооружений на заданные внешние воздействия (фактически эти воздействия являются искомыми и зависят от совместной работы фундамента и рамы каркаса) по существующим методам расчета балок и плит на упругом основании следует считать устаревшими. Аналогично следует считать устаревшими и расчеты рам многоэтажных каркасных зданий, в которых не учитываются влияние изгиба фундаментальной плиты.

В связи с этим методику расчета фундаментных плит необходимо развить.

Для решения поставленной задачи используется расчетная схема [1], согласно которой рама каркаса здания представляется в виде статически эквивалентной континуальной ортотропной системы с приведенными деформационными характеристиками. В качестве внешних воздействий рассматриваются: давление ветра, снеговая нагрузка и собственный вес здания. Сущность методики решения данной задачи в плоской постановке была дана в [2]. Ниже приведены результаты дополнительных исследований некоторых узловых вопросов этого решения.

Внутренние усилия в элементах рамы каркаса определяются путем возвращения от приведенной континуальной системы к действительной дискретной системе — раме. Из приведенной континуальной системы мысленно вырезаем соответствующий произвольному узлу рамы элемент (блок), имеющий форму прямоугольной призмы размерами l_x , l_y , l_z . На гранях такого элемента прикладываются найденные в результате решения указанной биконтактной задачи внутренние напряжения σ_x , σ_y , σ_{xz} . Далее путем интегрирования указанных напряжений в пределах граней элемента — призмы определяются усилия во всех стержнях (стойках, ригелях) рамы, входящих в рас-

сма­три­вае­мый кон­крет­ный узел. Поступая таким образом для всех узлов рамы каркасного здания, строим эпюры изгибающих моментов, поперечных сил и осевых сил рамы, которые учитывают уже упомянутое выше взаимное влияние фундаментальной плиты и надфундаментного строения.

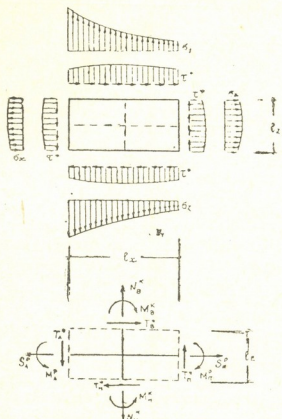


Рис. 1. Схемы для определения усилий в элементах внутренних узлов рамы каркасных зданий по найденным напряжениям в приведенной континуальной системе: а) эпюры найденных напряжений; б) усилия в элементах i -го узла каркаса

Так, например, в элементах внутренних узлов рамы каркаса усилия определяются исходя из расчетных схем, приведенных на рис. 1, из которых схема a относится к призматическому элементу (размерами l_x , l_y , l_z) приведенной континуальной системы, на гранях которой прикладываются найденные уже указанным выше путем [2] напряжения, а схема b соответствует рассматриваемому элементу узла рамы каркаса с искомыми усилиями.

Исходя из указанных схем, искомые усилия в середине пролета левого ригеля узла i с кординатами x_i , z_i определяем по формулам

$$S_A^P = H l_y \int_{z-0,5l_z/H}^{z+0,5l_z/H} \sigma_x(x = x_i - 0,5 l_x/L; z) dz; \quad (1)$$

$$T_A^P = H l_y \int_{z-0,5l_z/H}^{z+0,5l_z/H} \tau_{xz}(x = x_i - 0,5 l_x/L; z) dz; \quad (2)$$

$$M_A^P = H^2 l_y \int_{z-0,5l_z/H}^{z+0,5l_z/H} \sigma_x(x = x_i - 0,5 l_x/L; z) (z - z_i) dz; \quad (3)$$

где x , z — соответственно приведенные к ширине L и высоте H горизонтальная и вертикальная безразмерные координаты.



С помощью значений расчетных величин, найденных по формулам (1)—(3), легко определяются и усилия в произвольных сечениях той половины рассматриваемого ригеля, которая сопряжена с узлом i .

Выражения усилий правого ригеля узла i отличаются от выражений (1)—(3) лишь тем, что в их подынтегральных функциях вместо аргумента $x = x_i - 0,5 \frac{l_z}{H}$ используется $x = x_i + 0,5 \frac{l_z}{H}$.

Аналогично находятся усилия и в элементах крайних узлов рамы каркаса. Следует лишь взамен схем рис. 1 использовать соответствующие им другие схемы.

Грузинский научно-исследовательский институт энергетики и гидротехнических сооружений

(Поступило 25.6.1982)

სამშენებლო მეცნიერება

ი. ლუღუშაური, ა. ჯაკელი

დრეკად ფუძეზე საძირკვლის ფილიან ნაგებობათა განაგარიშების ჯომიერთი საკითხის შესახებ

რეზიუმე

სტატია ეძღვნება მრავალსართულიანი კარკასული შენობის ჩარჩოსა და საძირკვლის ფილის განაგარიშების პრაქტიკული მეთოდების სრულყოფას.

განსახილველ ამოცანაში საქმე გვაქვს ნაგებობის სამი ძირითადი მზიდი ელემენტის (კარკასი, საძირკვლის ფილა, ფუძე) ერთობლივ მუშაობასთან, რასაც პრაქტიკაში გამოყენებული განაგარიშების მეთოდები არ ითვალისწინებენ. ამ უკანასკნელთა სრულყოფაში იგულისხმება აღნიშნული მზიდი ელემენტების ერთობლივი მუშაობის გათვალისწინება, რასაც მიყვება ვ. წ. ბიკონტაქტური ამოცანის ამოხსნაზე. ორივე საკონტაქტო ზედაპირზე გაითვალისწინება მხები რეაქტიული ძაბვები, ხოლო კარკასი წარმოიდგინება სტატიკურად ეკვივალენტური კონტინუალური სისტემის სახით.

STRUCTURAL MECHANICS

I. I. GUDUSHAURI, A. D. JAKELI

CONCERNING SOME PROBLEMS OF DESIGNING STRUCTURES WITH BEDPLATE ON AN ELASTIC FOUNDATION

Summary

The paper deals with the improvement of the available methods of designing the frame and bedplate of modern multistorey skeleton-type buildings.

A method is proposed for designing the indicated main load-carrying elements of skeleton-type buildings with account of their mutual influence.

Assuming the skeleton to be a statically equivalent continuous system, the problem under discussion is reduced to the so-called bicontact type. By solving the latter problem and returning from the above continuous system to a real discrete system all the stresses (bending moments, axial and transversal forces) are found in the frame joints of the skeleton.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. И. И. Гудушаури. X юбилейная сессия НИИ закавказских республик по строительству, посвященная 60-летию Великой Октябрьской социалистической революции. Баку, 1977.
2. А. Д. Джакели. Сообщения АН ГССР, 104, № 1, 1981.

Ф. Н. ТАВАДЗЕ (академик АН ГССР), З. Ш. ОКРОСЦВАРИДЗЕ,
Л. Ф. ТАВАДЗЕ, Ц. Г. ХАРАШВИЛИ, Р. Г. РЕХВИАШВИЛИ,
Т. П. ЛОМИЯ, Ц. А. БАБАКИШВИЛИ

ФАЗОВЫЙ СОСТАВ И УДАРНАЯ ВЯЗКОСТЬ СТАЛИ 03X18H20C3M3D3B (ЭП667)

Коррозионная стойкость сталей и сплавов определяется не только их химическим, но и в значительной степени фазовым составом [1]. Выделение избыточных фаз в структуре сталей и сплавов при термической обработке и сварке часто приводит к снижению коррозионной стойкости, возникновению межкристаллитной, структурно-избирательной коррозии и ухудшению механических свойств.

В связи с этим представляло определенный интерес исследовать фазовый состав и ударную вязкость новой кислотостойкой стали ЭП667 [2] в зависимости от различных режимов термической обработки.

Исследовали фазовый состав и ударную вязкость промышленной плавки стали ЭП667 (№ пл. 53515) следующего химического состава (вес. %): С=0,030; Мп=0,37; Si=2,67; S=0,005; P=0,015; Cr=17,43; Ni=19,37; Mo=2,77; Cu=2,15; Nb=0,30.

Образцы для исследования подвергали закалке с 1100°C в воде и повторным нагревам при 600, 700, 800, 900 и 1000°C с выдержкой 30 мин, 2, 10 и 100 часов и охлаждением на воздухе. Изоляцию избыточных фаз осуществляли в электролите следующего состава: 50 мл соляной кислоты (уд. вес 1,19), 100 мл глицерина и 1050 мл метанола при плотности тока 0,6 А/М и продолжительности электролиза 5 часов [3]. Выход фаз определяли из соотношения веса осадка и веса растворенного металла. Природу изолированных фаз определяли рентгеноструктурным анализом в камере РКД-57 с вращением образцов в хромовом излучении. В отдельных случаях проводили химический анализ осадка. Испытание на ударную вязкость проводили по ГОСТу 14703-73.

Результаты фазового и рентгеноструктурного анализов избыточных фаз представлены в таблице.

Как видно из таблицы, при температуре отпуска 600—1000°C в течение 30 мин в анодном осадке наблюдаются лишь карбонитриды ниобия Nb(C,N). Другие избыточные фазы не обнаружены. После выдержки в течение 2 часов при 700, 800 и 900°C на рентгенограммах появляются линии σ - и χ -фаз. Интенсивность линии σ -фазы в зависимости от длительности отпуска соответственно увеличивается. Следует отметить, что при 1000°C в анодном осадке все еще присутствует χ -фаза; линии σ -фазы на рентгенограммах не обнаружены.

Выдержка при температуре 600, 700 и 800°C в течение 10 часов способствует появлению, наряду с σ - и χ -фазами, карбидов хрома типа $M_{23}C_6$. Увеличение времени выдержки до 100 часов при 800°C вы-



зывает исчезновение карбидов хрома типа $M_{23}C_6$, очевидно, вследствие обратного растворения. После выдержки при $1000^{\circ}C$ в течение 10 часов на рентгенограмме появляется фаза Лавесса типа AV_2 .

Фазовый и рентгенструктурный анализ избыточных фаз

Температура отпуска, $^{\circ}C$	Длительность отпуска, часы	Выход фаз, %	Фазовый состав
600	0,5	0,84	Nb (C, N)
	2	1,36	Nb (C, N)
	10	0,90	$M_{23}C_6$; Nb (C, N)
700	0,5	2,00	Nb (C, N)
	2	2,98	σ - и χ -фазы, Nb (C, N)
	10	4,28	σ - и χ -фазы, $M_{23}C_6$, Nb (C, N)
	100	9,30	σ - и χ -фазы, $M_{23}C_6$, Nb (C, N)
800	0,5	2,10	Nb (C, N)
	2	3,09	σ - и χ -фазы, Nb (C, N)
	10	4,70	σ - и χ -фазы, $M_{23}C_6$, Nb (C, N)
	100	9,80	σ - и χ -фазы, Nb (C, N)
900	0,5	2,11	Nb (C, N)
	2	5,54	σ - и χ -фазы, Nb (C, N)
	10	6,72	σ - и χ -фазы, Nb (C, N)
	100	12,11	σ - и χ -фазы, Nb (C, N)
1000	0,5	1,82	Nb (C, N)
	2	3,78	χ -фаза, Nb (C, N)
	10	4,11	χ -фаза, AV_2 , Nb (C, N)

В зависимости от температуры отпуска и времени выдержки меняется также количество выделившихся фаз (рис. 1).

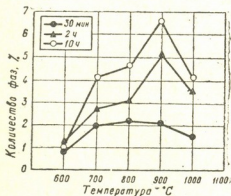


Рис. 1. Количество анодных осадков, выделенных из стали ЭП667, в зависимости от температуры и времени нагрева

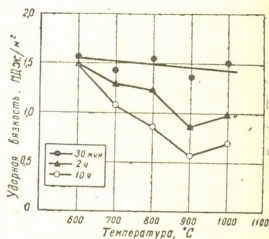


Рис. 2. Ударная вязкость стали ЭП667 в зависимости от температуры и длительности отпуска

В температурном интервале от 600 до $700^{\circ}C$ при длительности отпуска 30 мин количество выделившихся фаз несколько возрастает, от 700 до $900^{\circ}C$ не меняется, а выше $900^{\circ}C$ незначительно уменьшается. При выдержках 2 и 10 часов с повышением температуры количество выделившихся фаз значительно увеличивается и при $900^{\circ}C$ достигает максимума, после чего резко уменьшается.

Химический анализ анодного осадка образцов, отпущенных при 900°C в течение 30 мин, 2 и 10 часов, показал, что с увеличением продолжительности отпуска процентное содержание железа уменьшается, а содержание хрома и молибдена увеличивается.

В хорошем соответствии с фазовым составом и количеством выделившихся фаз находятся также результаты ударной вязкости стали ЭП667 (рис. 2).

В температурном интервале 600—1000°C после 30 мин выдержки ударная вязкость стали почти не меняется, тогда как при 2-часовой и особенно 10-часовой выдержках при температуре 900°C она резко падает от 1,6 до 0,8 и 0,5 МДж/М². Микроструктурным анализом установлено, что при этой температуре на границах зерен аустенита выделяются избыточные σ - и χ -фазы.

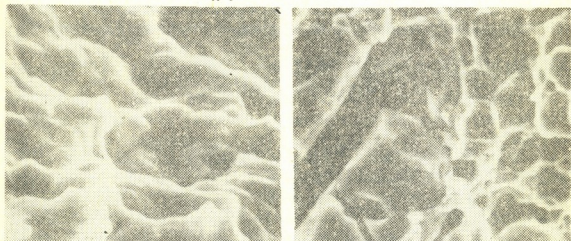


Рис. 3. Фрактографии изломов стали ЭП667 после закалки с 1100°C в воде (а) и последующего отпуска при 900°C в течение 10 часов (б).
×6000

Исследование фрактографии изломов стали ЭП667 после закалки с 1100°C в воде и отпущенной при 900°C в течение 10 часов (рис. 3) показало, что в отпущенном состоянии наблюдаются элементы хрупкого излома, которые образованы на местах расположения включений (рис. 3,а), а после закалки в основном наблюдаются области ячеистой структуры (рис. 3,б), которые характерны для вязкого излома. Элементы хрупкого излома не обнаружены.

Таким образом, установлено, что в стали 03X18H20C3M3ДЗБ (ЭП667) после отпуска в интервале температур 600—1000°C в течение 30 мин, наряду с γ -твердым раствором, присутствуют карбонитриды ниобия Nb(C,N); другие избыточные фазы не обнаружены.

Отпуск при 700—900°C в течение 2—100 часов вызывает выделение интерметаллидных σ - и χ -фаз. Выше 900°C сохраняется лишь χ -фаза, а σ -фаза отсутствует.

Отпуск при 600—800°C в течение 10 часов способствует выделению, наряду с σ - и χ -фазами, карбида хрома типа $M_{23}C_6$. Увеличение времени отпуска до 100 часов при 800°C вызывает обратное растворение карбида хрома, а после выдержки при 1100°C в течение 10 часов появляется фаза Лавесса типа AV_2 .

Установлено, что с увеличением времени отпуска количество избыточных фаз увеличивается и максимальное количество ее наблюдается при 900°C.



Установлена взаимная связь между фазовым составом, количеством избыточных фаз и ударной вязкостью стали. В температурном интервале 600—1000°C после 30 мин выдержки ударная вязкость почти не меняется. тогда как при более длительных выдержках (особенно при 900°C) оно резко падает.

Академия наук Грузинской ССР
Институт металлургии
им. 50-летия СССР

(Поступило 24.12.1981)

მატალურგია

ფ. თავაძემ (საქ. სსრ მეცნ. აკად. აკადემიკოსი), ზ. ოკროსცვარიძემ,
ლ. თავაძემ, ვ. ხარაშვილი, რ. რეხვიასვილი, თ. ლომია, ვ. ბაბაკიშვილი

03X18H20C3M3D3B (ЭП667) ფოლადის ფაზური შემადგენლობა და
დარტყვითი სიბლანტე

რეზიუმე

სამუშაოში მოყვანილია 03X18H20C3M3D3B (ЭП667) ფოლადის ფაზური მდგენელები 600—1000° ტემპერატურულ ინტერვალში. დადგენილია, რომ დაყოვნების დროის გაზრდით ჭარბი ფაზების რაოდენობაც იზრდება. ყველაზე დიდი რაოდენობით იგი შეინიშნება 900°C, სადაც გამოიყოფა ინტერმეტალიური σ და χ ფაზები. დადგენილია აგრეთვე ურთიერთკავშირი ფაზურ მდგენელებს, მათ რაოდენობასა და ფოლადის დარტყვით სიბლანტეს შორის.

METALLURGY

F. N. TAVADZE, Z. Sh. OKROSTSVARIDZE, L. F. TAVADZE,
Ts. G. KHARASHVILI, R. G. REKHVIASHVILI, T. P. LOMIA,
Ts. A. BABAKISHVILI

PHASE COMPOSITION AND IMPACT STRENGTH OF
03X18H20C3M3D3B (ЭП667)

Summary

The data are presented on the phase composition and impact strength of 03X18H20C3M3D3B (ЭП667) steel in the temperature range 600-1000°C. The number of excess phases was found to increase with an increase of the tempering time. The largest number of phases is observed at 900°C, in which the intermetallic phases σ and χ are identifiable. An interrelationship has been found between the phasal components, their number, and the impact strength of the steel.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Н. Д. Томашов, Г. П. Чернова. Коррозия и коррозионностойкие сплавы. М., 1973.
2. Ф. Н. Тавадзе, Л. Ф. Тавадзе. Митом, № 1, 1979.
3. Н. Ф. Лашко, Н. И. Еремни. Фазовый анализ и структура аустенитных сталей. М., 1957.

Л. П. КУПАРАДЗЕ

РАСЧЕТ СВОБОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ЖИДКОСТИ В ТУННЕЛЯХ С КРУГОВЫМИ СЕЧЕНИЯМИ ПРИ НЕРАВНОМЕРНОМ ТЕЧЕНИИ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Ш. Г. Напетваридзе 18.6.1982)

В процессе эксплуатации деривационных ГЭС, которые запроектированы для напорных режимов, при недостроенных плотинах в зависимости от уровня воды в водохранилище приходится работать в напорно-безнапорных режимах. В таких случаях возникает вопрос — какова длина безнапорного участка при различных расходах турбины.

Рассматриваются туннели с прямым уклоном дна. Методика расчета обосновывается на интегрировании уравнения неравномерного течения жидкости в туннелях. Как известно, для профилей правильной формы (незамкнутых профилей) при заданном расходе существует монотонная зависимость уклона сопротивлений от глубины наполнения. Это позволяет считать гидравлический показатель постоянным, в связи с чем появляется возможность интегрирования уравнения течения [1—3]. Что же касается профилей неправильной формы (замкнутые профили), то аналитической зависимости для них не существует, не существует также соответствующих таблиц для их расчета, если не считать специальных таблиц для туннелей с коробовыми и корытообразными профилями, созданных М. А. Мостковым [4].

Принцип расчета следующий: преобразуется уравнение движения так, что оно становится функцией глубины наполнения, и производится численное интегрирование, после чего определяется длина подпора или длина свободной поверхности в туннеле. Подынтегральная функция имеет особые точки определенного количества, которые в каждом конкретном случае можно находить. В связи с этим интегрирование возможно. Указанный принцип заложен и в основу наших расчетов. Формула для определения длины свободной поверхности в туннелях с круговыми сечениями имеет вид:

$$l_{1,2} = \frac{F(y_1) - F(y_2) - \frac{Q^2}{gr^5} [f(y_1) - f(y_2)]}{i_0/r},$$

где $l_{1,2}$ — длина свободной поверхности участка 1, 2; i_0 — уклон дна туннеля, отвечающий нормальной глубине наполнения h_0 , соответствует расходу Q и коэффициенту шероховатости, принятому в данном случае по показательной формуле с показателем $1/6$; r — радиус туннеля; $y = h/r$ — линейный размер данного туннеля; h, α° — глубина и

α°	$y=h/r$	$h_0/r=1,6$		$h_0/r=1,7$		$h_0/r=1,8$		$h_0/r=1,9$	
		$F(y)$	$f(y)$	$F(y)$	$f(y)$	$F(y)$	$f(y)$	$F(y)$	$f(y)$
180°	1.0000	2.25811890	-0,025940275	5,601416500	0,148235256	-9,161660220	-0,365468610	-54,4731767	-2,74894706
175°	1.0436	2.27522333	-0,017822497	5,616223730	0,155263503	-9,148120060	-0,359041420	-54,4599222	-2,74265531
170°	1.0872	2.296102 9	-0,009374494	5,634149140	0,162517064	-9,131803240	-0,352438352	-54,4447965	-2,73661 80
165°	1.1305	2.32141169	-0,000584461	5,655656916	0,169988794	-9,112329700	-0,345673519	-54,4249455	-2,72959054
160°	1.1736	2.35219823	+0,008654329	5,681506330	0,177746562	-9,0989081290	-0,338695150	-54,4022710	-2,72278430
155°	1.2164	2.38968695	+0,018432721	5,712510380	0,185835061	-9,061411730	-0,331475864	-54,3753303	-2,71557515
150°	1.2588	2.43547464	-0,028872561	5,749677000	0,194311184	-9,028554800	-0,3239811751	-54,3434056	-2,70847339
145°	1.3007	2.49170765	+0,040141088	5,794261190	0,203247882	-8,989592790	-0,316170942	-54,3066422	-2,70090266
140°	1.3420	2.56138095	+0,052475290	5,847861060	0,212739889	-8,943441288	-0,307991637	-54,2610172	-2,69295848
135°	1.3227	2.64912041	+0,066262125	5,912738330	0,222938797	-8,888499140	-0,299357363	-54,2081469	-2,68468519
130°	1.4226	2.76165691	+0,082028583	5,901603210	0,233994278	-8,823228000	-0,290205330	-54,1455894	-2,67591323
125°	1.4617	2,91110682	+0,100774 57	6,088675540	0,246180544	-8,745182330	-0,280404731	-54,0712119	-2,66657273
120°	1.5000	3,12118402	+0,124451200	6,210050290	0,259905455	-8,651077660	-0,269781639	-53,9821754	-2,65652111
115°	1.5373	3,44695586	+0,157538437	6,365717140	0,275723408	-8,536988400	-0,258163359	-53,8752373	-2,64563026
110°	1.5736	4,09673946	+0,217088474	6,571624670	0,294685891	-8,396762340	-0,245240380	-53,7454183	-2,63366477
105°	1.6088	4,22958478	+0,234299988	6,859807330	0,318762211	-8,221720520	-0,230600430	-53,5860779	-2,62033561
100°	1.6428	2,88408223	+0,130516805	7,305679870	0,352625302	-7,998491100	-0,213613214	-53,3876449	-2,60523239
95°	1.6756	2,36374936	+0,094190694	8,188706640	0,413609361	-7,703935410	-0,193179411	-53,1348357	-2,58768893
90°	1.7071	2,02289685	+0,072492915	5,669385010	0,263846368	-7,296334200	-0,167364191	-52,8037968	-2,56671193
85°	1.7673	1,76395136	+0,057379501	3,68418504	0,147240861	-6,68359926	-0,131907098	-52,3516066	-2,54052075
80°	1.7360	1,55084693	+0,046090975	2,93713645	0,107394893	-5,60695980	-0,075085172	-51,6996759	-2,50598783
75°	1.7934	1,36823736	+0,037205531	2,44093001	0,832193817	-2,29690402	+0,083922127	-50,6559317	-2,45 45274
70°	1.8192	1,20802785	+0,030080429	2,15905202	0,666223846	-3,99594051	+0,159285886	-48,6741812	-2,36789900
65°	1.8434	1,06442938	+0,024250337	1,74034919	0,553279490	-6,17375590	-0,072894147	-42,3093351	-2,11285377
60°	1.8660	0,93366151	+0,019414839	1,46041421	0,442926313	-7,54180277	-0,123555922	+76,9264776	-2,38289203
55°	1.8870	0,81310857	+0,015369560	1,20513702	0,343602237	-8,69546872	-0,162267803	+66,7820902	+2,04254191
50°	1.9063	0,70145562	+0,011986715	0,96618359	0,227121797	-9,86071638	-0,197517810	-8,1669356	+0,20658520
45°	1.9239	0,59731494	+0,009157068	0,73602644	0,20870683	-11,35486870	-0,237929342	-2,956818	-0,06192342
40°	1.9397	0,50028004	+0,006813640	0,50895010	0,15390764	-18,43974100	-0,403249003	-1,53250925	-0,02716983
35°	1.9537	0,40968528	+0,004891839	0,27683637	0,10473140	-14,56407780	-0,222934699	-0,8702841	-0,01302872
30°	1.9659	0,32513905	+0,003341753	0,27112499	0,065905210	-0,71220397	-0,009137088	-0,5063215	-0,00631469
25°	1.9763	0,24652244	+0,002124100	-0,26735156	0,001365971	-0,37542552	-0,003875040	-0,2897799	-0,00293943
20°	1.9848	0,17493113	+0,001217124	-0,69869466	-0,004028885	-0,19485159	-0,001567323	-0,1577914	-0,00125542
15°	1.9914	0,11142518	+0,000589800	-0,55207816	-0,003747241	-0,09282790	-0,000549417	-0,0775620	-0,00045599
10°	1.9962	0,05688754	+0,000203265	-0,11249029	-0,000456329	-0,03539203	-0,000136663	-0,0302393	-0,00011133
5°	1.9990	0,01777083	+0,000033322	-0,02084179	-0,000041400	-0,000823746	-0,00001606 9	-0,0071510	-0,00001392
0°	2.0000	0,00000000	0,000000000	0,00000000	0,000000000	-0,000000000	0,000000000	0,00000000	0,00000000



центральный угол наполнения в туннеле; $F(y)$, $f(y)$ — значение интегралов из таблицы.

В таблице даны вычисленные значения функций $F(y)$, $f(y)$ для центральных углов (рис. 1) от полного наполнения $\alpha=0^\circ$ до $\alpha=180^\circ$. Из существующих материалов здесь приводятся только те, которые, с нашей точки зрения, намного чаще встречаются на практике.

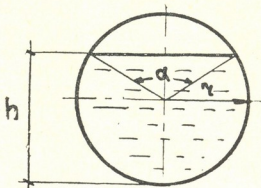


Рис. 1

Для иллюстрации, как пользоваться этими таблицами, приводим следующий пример. Пусть имеем туннель радиусом $r=4,5$ м, с уклоном дна $i_0=0,0038$, рассчитанный на нормальное наполнение $h_0/r=1,7$, расход воды $Q=80$ м³/сек. Начальная глубина в туннеле $y_1=1,866$, из таблицы для $h_0/r=1,7$ находим $F(y_1)=1,4604142$, $f(y_1)=0,042926313$.

Надо рассчитать при каком расстоянии будем иметь глубину $y_2=1,9063$ из таблицы $h_0/r=1,7$ $F(y_2)=0,96618359$, $f(y_2)=0,02712179$.

$$l_{1,2} = \frac{4,5}{0,0038} \left\{ [1,4604142 - 0,96618359] - \frac{80^2}{9,81 \cdot 4,5^5} (0,042926313 - 0,02712179) \right\} = 295,83.$$

Академия наук Грузинской ССР
Институт строительной механики
и сейсмостойкости
им. И. С. Завриева

(Поступило 18.6.1982)

ჰიდრობიჰინიკა

ლ. ჟუზარაძე

სითხის თავისუფალი ზედაპირის ანგარიში წრიულკვეთიან
გვირაბებში არათანაბარი მოძრაობის დროს

რ ე ზ ი უ მ ე

დაუმთავრებელი კამსლების დროს დერივაციული ჰესების ექსპლუატაციისას პრაქტიკაში გვხვდება სადაწნეო-უდაწნეო რეჟიმები. ამ შემთხვევაში ის-მება კითხვა თუ რა სიგრძეზე ვრცელდება უდაწნეო მოძრაობა გვირაბში ტურბინის სხვადასხვა ხარჯის დროს. სამუშაოში მოყვანილია სპეციალური ცხრილები წრიულკვეთებიანი გვირაბებისათვის თავისუფალი ზედაპირის გავრცელების სიგრძის საანგარიშოდ.



L. P. KUPARADZE

CALCULATION OF THE FREE SURFACE OF LIQUID IN TUNNELS
WITH CIRCULAR SECTION AT NON-UNIFORM FLOW

Summary

In the practice of operation, when the dams are not completed, diversion hydroelectric stations have to work in pressure- and non-pressure conditions. In such cases the question arises as to what length the free surface flow extends in tunnels at different turbine discharges. Special tables are presented for the calculation of the length of the free surface in tunnels with circular section.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. Н. Рахманов. Изв. ВНИИГ, № 3, 1931.
2. Г. Г. Зурабов, О. Е. Бугаева. Гидравлические туннели гидроэлектрических станций. М.—Л., 1962.
3. Б. А. Бахметев. О неравномерном движении жидкости в открытом русле. Л., 1929.
4. М. А. Мостков. ГТС, № 3, 1951.

Н. Г. КАЛАБЕГASHVILI

МОЮЩИЕ РАСТВОРЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ СТАТОРОВ ГИДРОГЕНЕРАТОРОВ

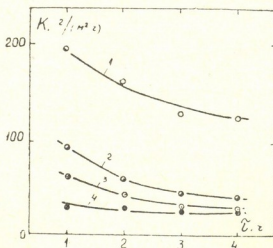
(Представлено академиком В. И. Гомелаури 11.10.1982)

Эксплуатационная химическая очистка полых проводников статорной обмотки гидрогенераторов предназначена для удаления из них отложений окислов меди, возникших во время работы генераторов. Принцип очистки заключается в связывании катионной части нерастворимых окислов меди в прочный комплекс, хорошо растворимый в воде. Весьма узкие сечения прохода полых проводников легко могут быть закупорены попавшими в моющий раствор частичками отложений. Поэтому свойство моющего раствора постепенно растворять отложения окислов меди является определяющим для очистки.

С целью обоснования и выбора композиций моющих растворов нами проводились лабораторные опыты, в которых была организована циркуляция моющих растворов в замкнутых контурах, включающих небольшие отрезки (около 0,3 м) полого проводника с натуральными отложениями. Кроме того, опыты проводились на «чистых» образцах, не содержащих отложений и покрытий естественной закисной пленкой, и на припоях марок ПСр-15 и ПСр-45. Температура моющих растворов, их скорости движения и отношение омываемой поверхности к объему раствора составляли 20—40°C, 1,8—2,1 м/с и 2,2 м²/м³ соответственно.

С целью предупреждения щелевой или ножевой коррозии в паяных соединениях наконечников стержней все моющие растворы имели щелочную реакцию.

Рис. 1. Зависимость скорости растворения медных отложений от времени очистки растворами ($t=22^\circ\text{C}$, $v_{\text{раст}}=2,1$ м/с, $\text{pH}=8,0-8,5$, $F/V=2,2$ м²/м³): 1 — трилона Б (4%); 2 — моноаммоний цитрата (0,5%); 3 — тиомочевины (1%); 4 — аммиака



На рис. 1 приведены кривые изменения скорости растворения медных отложений от времени очистки для различных растворов. Из рисунка видно, что раствор трилона Б характеризуется наибольшей скоростью растворения медных отложений. Она почти в 2 раза больше, чем для моноаммоний цитрата, в 3 раза, чем для тиомочевины, и в 6 раз, чем для аммиака при начальном значении показателя рН 8,0—8,5.

8,5. Следовательно подщелоченный раствор трилона Б является лучшим растворителем медных отложений. Его растворяющая способность не улучшается путем добавки различных реагентов (рис. 2), за исключением перекиси водорода. Добавка тиомочевины позволяет сохранить высокую моющую способность раствора трилона Б, а добавка диэтилдитиокарбомата натрия и бензотриазола существенно сни-

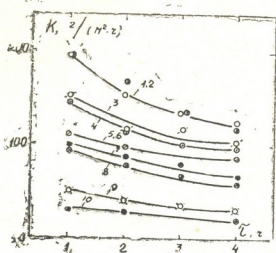
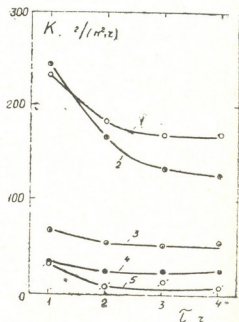


Рис. 2. Зависимость скорости растворения медных отложений от времени очистки композициями 4% трилона Б ($t=22^\circ$, $v_{\text{раст}}=2,1$ м/с, $pH=8,0-8,5$, $F/V=2,2$ м²/м³): 1—раствор трилона Б без добавок; 2—тиомочевина (1%); 3+нитрит натрия (1 г/л); 4+моноаммоний цитрат (5 г/л); 5+гидразин-гидрат 1,5 г/л; 6+фталевый ангидрид 2 г/л; 7+гидрокарбонат натрия (1 г/л); 8+На-олеиновокислый (0,5 г/л); 9+лимонная кислота (2,5 г/л)+перекись водорода (1 г/л)+бензотриазол (0,5 г/л); 10+диэтилдитиокарбомат натрия (2 г/л)+бензотриазол (0,5 г/л)

жает ее. Композиция трилона Б с перекисью водорода представляет особый интерес. Из рис. 3 видно, что присутствие перекиси водорода в 1,3 раза улучшает моющую способность композиции. Но одновременно перекись водорода существенно, почти в 3 раза, увеличивает скорость растворения защитной закисной пленки меди (кривые 2 и 3 на рис. 3). Поэтому применение перекиси водорода при очистке стержней от неравномерно распределенных отложений нецелесообразно, ибо по-

Рис. 3. Зависимость скорости растворения отложений (кривые 1 и 4) и закисной пленки (кривые 2, 3 и 5) меди от времени ($t=22^\circ\text{C}$, $pH=8,0-8,5$, $v_{\text{раст}}=1,8$ м/с и $F/V=2,2$ м²/м³): 1—трилон Б (4%)+Н₂О₂ (0,75 г/л); 2—трилон Б (4%)+Н₂О₂ (1,5 г/л); 3—трилон Б (4%); 4, 5—трилон Б (4%)+Н₂О₂ (1,5 г/л)+бензотриазол (0,5 г/л)



ле удаления тонких слоев отложений он начинает взаимодействовать с закисной пленкой и усиливать коррозию металлической меди на уже обмытых участках стержней. Добавка к раствору трилона Б перекиси водорода оправдана для очистки равномерно загрязненных полых проводников. При этом защиту металлической меди от коррозии можно обеспечить применением бензотриазола (кривая 4 на рис. 3). Этот реагент с целью использования присущего перекиси водорода свой-



ства — повышать скорость растворения медных отложений нужно в конце очистки.

Сравнение кривых 1 и 2 на рис. 3 показывает, что композиция трилона Б с перекисью водорода одинаково хорошо растворяет медные отложения и закисную пленку. Между тем, раствор трилона Б почти в 2,5 раза быстрее растворяет медные отложения, чем закисную пленку (кривая 1 на рис. 2 и кривая 3 на рис. 3). Такая избирательность весьма неблагоприятна для очистки стержней статорной обмотки генераторов от локализованных отложений. Наилучшим пассивирующим реагентом при этом является бензотриазол.

В процессе химической очистки статорной обмотки гидрогенераторов недопустимо нарушение паяных соединений в наконечниках стержней.

В таблице приведены данные по коэффициентам скорости растворения меди припоев в различных растворах.

Скорости выноса меди из припоев при $t=20-40^{\circ}\text{C}$, $v_{\text{раст}}=1,3$ м/с,
 $\text{pH}=8,0-8,5$, продолжительность воздействия 4 часа

№	Моющие растворы и композиции	Коэффициент скорости выноса меди, г/(м ² ·ч)		Относительное воздействие, %	
		ПСр-15	ПСр-45	ПСр-15	ПСр-45
1	Трилон Б (4%); pH создавался NH ₄ OH	130,0	100,0	100	100
2	Трилон Б (4%); pH создавался КОН	120,0	92,0	92,3	92,0
3	Трилон Б (4%); pH создавался NaOH	100,0	45,0	76,0	45,0
4	Аммиак при pH=8,0±8,5	27,0	15,0	20,5	15,0
5	Аммиак при pH=13,0	41,0	32,0	31,1	32,0
6	Моноаммоний цитрат (4%)	75,0	26,0	57,0	26,0
7	Тиомочевина (4%)	13,0	5,0	9,8	5,0
8	Тиомочевина (1%)	2,6	1,9	1,9	1,9
9	Фталевый ангидрид (5%)	50,0	25,0	38,0	25,0
10	Гидразин-гидрат (1,3 г/л)	0	0	0	0
11	Бензотриазол (0,5 г/л)	0	0	0	0
12	Нитрит натрия (1 г/л)	0,7	0,5	0,5	0,5
13	Трилон Б (4%) + моноаммоний цитрат (1%)	83,7	75,8	64,0	75,8
14	Трилон Б (4%) + тиомочевина (1%)	8,0	2,6	6,0	2,6
15	Трилон Б (4%) + бензотриазол (0,5 г/л)	1,1	0,4	0,8	0,4
16	Трилон Б (4%) + гидразин-гидрат (0,5 г/л)	12,5	11,7	9,6	11,7
17	Трилон Б (4%) + нитрит натрия (1 г/л)	12,0	11,5	1,5	11,5
18	Трилон Б (4%) + фталевый ангидрид (1 г/л)	110,0	80,0	83,6	80,0

Из данных таблицы следует, что добавка к раствору трилона Б тиомочевины приводит к значительному снижению вероятности нарушения паяных соединений. Поэтому наилучшим моющим раствором для удаления из статорных обмоток гидрогенераторов медных отло-

жений представляется композиция трилона Б с тиомочевниной, которая разрешает длительное воздействие мощного раствора на паяные соединения.

Грузинский НИИ энергетики
и гидротехнических сооружений

(Поступило 21.10.1982)

ენერგეტიკა

ბ. ჯალაბეგაშვილი

ჰიდროგენერატორის სტატორის გამაცხეველი სისტემის
გამრეცხი ხსნარები

რეზიუმე

შრომაში მოყვანილია სპილენძის შემცველი ნალექების, სპილენძის ზედაპირის დამცველი ფენის და მირჩილული შენადნობების ხსნადობის სიჩქარეების ექსპერიმენტული მონაცემები სხვადასხვა გამრეცხ ხსნარებში. დადგენილია, რომ სპილენძის ჟანგის შემცველი ნალექების კარგ გამხსნელს წარმოადგენს ტრილონ B ხსნარი თიომარდოვანასთან. გამრეცხ ხსნარს უმატებენ ამიაკს განსაზღვრული pH შესაქმნელად.

POWER ENGINEERING

N. G. KALABEGASHVILI

DETERGENT SOLUTIONS FOR CLEANSING THE COOLING SYSTEM
OF HYDROGENERATOR STATORS

Summary

Experimental data are adduced on the dissolution rates of natural copper deposits of the suboxide film and soldering junctions in various detergent solutions. The composition of trilon B with thiourea proved to be the best cleansing agent for the removal of copper deposits from the stator windings of hydrogenerators. Ammonia is added to the composition in order to maintain the hydrogen index of the detergent at the level of 8.0=8.5.

Н. А. МЕЛИКСЕТИАН

К ВОПРОСУ О ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ СЕВЕРОАМЕРИКАНСКИХ ОРЕХОВ, ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ В ЦЕНТРАЛЬНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ АН ГССР

(Представлено членом-корреспондентом Академии Г. А. Санадзе 19.4.1982)

Согласно общепринятому представлению, повышение водоудерживающей способности в условиях высоких летних температур и засухи является защитной реакцией растений, направленной на сохранение необходимого уровня оводненности клеток.

Водоудерживающая способность как показатель засухоустойчивости растений, по мнению уже многих исследователей [1—3], отражает функциональную устойчивость растений, т. е. устойчивость в условиях непродолжительной засухи. В условиях же продолжительной засухи на первый план выступает устойчивость структур [2], определяемая проницаемостью клеточных мембран.

Аридная зона Восточной Грузии характеризуется высокими летними температурами, периодической атмосферой, почвенной засухой, и устойчивость интродуцированных растений, видимо, во многом обусловлена генетически определенной устойчивостью клеточных структур [2].

В связи с этим представлялось интересным исследовать некоторые показатели водного режима и проницаемость клеточных мембран у интродуцированных североамериканских орехов *Y. cinerea*, *Y. hindsis* Yeps., *Y. rupestris* Engel. и уже давно адаптировавшегося к местным условиям *Y. regia* L.

Исследуемые нами растения, почти одинаковые в возрастном отношении (22—25 лет), характеризуются нормальным ростом и развитием [4—6], адаптационные возможности позволяют им сохранять необходимый уровень оводненности клеток в период жаркого лета.

Для определения характера водообмена исследуемых растений в условиях жаркого лета использовали показатели водного режима: водоудерживающую способность [7], дефицит воды [8], транспирацию [9], формы воды [10], проницаемость клеточных мембран [11].

Исследования проводили на листьях средней зоны кроны юго-восточной стороны в 3-кратной повторности, данные были статистически обработаны.

Весной, когда с наибольшей интенсивностью идут ростовые процессы, оводненность листьев всех исследуемых растений была максимальной (таблица). Североамериканские орехи транспирировали более интенсивно при низких в сравнении с *Y. regia* L. показателях дефицита воды и водоудерживающей способности (таблица, рис. 1).

Летом наибольшей величиной водного дефицита характеризуется *Y. regia* L. при наибольших показателях водоудерживающей способности и содержания связанной воды (таблица, рис. 1).

Североамериканские орехи, испытывая сравнительно более низкий дефицит воды, транспирируют менее интенсивно и обладают гораздо

более высокой водоудерживающей способностью и большим содержанием связанной воды.

Такое соотношение показателей водного режима в летний период *Y. regia* L. и у североамериканских орехов сопряжено с соответствующими изменениями проницаемости клеточных мембран у этих растений (таблица).

Показатели содержания общей воды, транспирации и проницаемости клеточных мембран листьев исследуемых растений в мае и августе 1979 г.

Растения	М а й			А в г у с т		
	Общая вода, % к сырому весу	Транспирация, мг/дм ² ч	Проницаемость, К—10 ⁴	Общая вода, % к сырому весу	Транспирация, мг/дм ² ч	Проницаемость, К—10 ⁴
<i>Y. regia</i> L.	64,2±0,5	4,1±0,9	7,3±0,2	50,5±0,4	9,1±0,2	44,1±0,2
<i>Y. cinerea</i>	60,3±0,7	8,8±0,1	53,2±0,2	52,5±0,3	9,2±0,1	32,7±0,1
<i>Y. hindsis</i> <i>Yeps.</i>	63,3±0,8	12,9±0,2	59,4±0,4	61,6±0,7	13,4±0,1	36,6±0,2
<i>Y. rupestris</i> <i>Engel.</i>	58,3±0,5	11,4±0,3	40,5±0,3	57,4±0,4	13,2±0,14	37,9±0,2

Как видно из приведенных данных, наибольшее увеличение проницаемости мембран в летний период показано для *Y. regia* L., у которого водоудерживающая способность в этот период увеличена в наименьшей степени. Для североамериканских орехов отмечено уменьшение мембранной проницаемости при значительном повышении водоудерживающей способности растительных тканей.

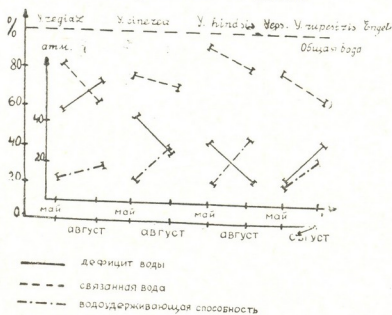


Рис. 1. Показатели дефицита воды, содержания связанной воды и водоудерживающей способности в листьях исследуемых растений в мае и августе 1979 г.

Следовательно, увеличение проницаемости мембран, как следствие структурных нарушений клетки, влечет за собой ослабление регулярного механизма водообмена, тогда как уменьшение проницаемости способствует повышению защитной реакции растений к экстремальному фактору среды.



Таким образом, из вышесказанного следует, что нормальный рост и развитие исследуемых нами растений в условиях аридной зоны Восточной Грузии обусловлены устойчивостью функционального и структурного характера. При этом структурная устойчивость является определяющей в процессе адаптации интродуцированных растений к новым условиям среды.

Академия наук Грузинской ССР
Центральный ботанический сад

(Поступило 22.4.1982)

გვინარეთა ფიზიოლოგია

5. მელიქსიანი

საქართველოს ცენტრალურ ბოტანიკურ ბაღში ინტროდუცირებული ჯოჯობის ხრდილოამერიკული კაკლის გვალვავადამლეობის საკითხისათვის

რეზიუმე

შრომში ფიზიოლოგიური მაჩვენებლების (წყლის დამჭერი ძალა, წყლის დეფიციტი, პროტოპლაზმის გამჭოლადობა) და წყლის ფორმების შესწავლის საფუძველზე განხილულია გვალვავადამლეობის ბუნების შინაგანი თავისებურებანი.

გამოკვლევა ტარდებოდა ხრდილოამერიკულ კაკლებზე, რომლებსაც გვალვების დროს დაბალი აღმოაჩნდათ წყლის დეფიციტი, ხოლო წყლის დამჭერი ძალა და ბმული წყლის რაოდენობა გაზრდილი. აღნიშნული გარემოება კავშირში აღმოჩნდა პროტოპლაზმის გამჭოლადობასთან, რაც სტრუქტურული ბუნების გვალვავადამლეობის არსებობას უნდა მიუთითებდეს.

PLANT PHYSIOLOGY

N. A. MELIXETIAN

CONCERNING THE DROUGHT-RESISTANCE OF SOME NORTH-AMERICAN NUT SPECIES INTRODUCED INTO THE CENTRAL BOTANICAL GARDEN, ACAD. SCI. GSSR

Summary

The paper presents data on the drought resistance of *J. hindsis*, *J. rupestris* E., and *J. cinerea* L., introduced into the Tbilisi Botanical Garden and adapted to the local conditions of walnut.

The indices of the water regime in the drought period, water-holding capacity, in particular, proved to be lowered, the introduced species being affected less than the local walnut.

In the author's view, this specificity of the regulatory mechanism is due to structural stability, being expressed in the change of permeability of the plant cell membranes.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. П. А. Генкель. Сб. «Методы оценки устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды». Л., 1976, 17—23.
2. В. Ф. Альтергот. Сб. «Физиология приспособления к почвенным условиям». Новосибирск, 1973, 173—185.
3. В. Ф. Альтергот. Сб. «Методы оценки устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды». Л., 1976, 16—17.
4. Н. Д. Башинджакели. Вест. Тбил. бот. сада, 68, 1962, 3—5.
5. Н. А. Меликсетян, И. П. Карумидзе, Л. К. Симонишвили. Тез. докл. 16-й сессии бот. садов Закавказья. Тбилиси, 1980, 22—23.
6. Т. Я. Чкуасели, Н. А. Меликсетян. Сообщения АН ГССР, 104, № 1, 1981.
7. Н. А. Гусев. Физиол. раст., 9, вып. 4, 1962.
8. Т. К. Горошина, А. И. Самсонова. Бот. ж., 51, № 5, 1966.
9. Л. А. Иванов. Лесной ж., 48, № 12, 1918, 1—7.
10. Н. А. Гусев. Некоторые методы исследования водного режима растений. Л., 1960.
11. П. С. Беликов, Т. В. Кирилова. Изв. ТСХА, сер. биол., вып. 31, 1960.



6. ღატიუზვილი

ცილის შემცველობა ქართული ენდემური ხორბლის ზოგირით
გუნებრივ და ექსპერიმენტის გზით მიღებულ სახეობებში

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა **6. კეცხოველა** 27.4.1982)

ქართული ენდემური ხორბლები: მახა, ზანდური, ძველი კოლხური ასლი მიჩნეულია კულტურული ხორბლის ინიციალურ სახეობებად, ამასთან ისინი შემორჩა და ცნობილია მხოლოდ ქართულ აგრიკულტურაში. ამ ხორბლების შესწავლა არ შემოიფარგლება მხოლოდ მათი შემეცნებითი და კულტურულ-ისტორიული მნიშვნელობით. ქართული ენდემური ხორბლების თანამედროვე ფორმები ხასიათდებიან აგრეთვე ისეთი ძვირფასი თვისებებით, როგორცაა სხვადასხვა დაავადების მიმართ იმუნიტეტი, ჩაწოლის და გარემოს არახელსაყრელი პირობებისადმი მდგრადობა [1].

უკანასკნელ წლებში საბჭოთა კავშირში მნიშვნელოვნად გაფართოვდა მუშაობა სელექციური ხორბლის ცილის ხარისხიანობისა და რაოდენობის მომატების მიზნით. ხორბლის მრავალრიცხოვან სახეობებსა და ჯიშებს შორის შეიძლება შეირჩეს ფორმები, რომლებიც შედარებით მეტი რაოდენობით შეიცავენ ცილას და ხელსაყრელ სასელექციო მასალას წარმოადგენენ მარცვლის კვებითი ღირებულების გაზრდისათვის. ამ თვალსაზრისით მნიშვნელოვანი იყო შეგვესწავლა ქართული ენდემური ხორბლების ზოგიერთ ბუნებრივ და საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ბოტანიკის ინსტიტუტის კულტურული ფლორის ქანყოფილებაში ექსპერიმენტის გზით მიღებულ სახეობებში ცილის შემცველობა, რათა წარმოადგენა გეგონოდა მათ პოტენციურ შესაძლებლობებზე და ამავე დროს დაგვედგინა, შეინარჩუნეს თუ არა ექსპერიმენტის გზით მიღებულმა ფორმებმა ბუნებრივი სახეობებისათვის დამახასიათებელი ცილიანობა.

საცდელ ობიექტებად შევარჩიეთ: ბუნებრივი სახეობებიდან — ჩელტა ზანდური — *T. timopheevi* v. *tupicum*, გვაწა ზანდური — *T. monococcum* v. *hornemani*, მახა — *T. macha* v. *colchicum*, ძველი კოლხური ასლი — *T. palaeocolchicum* Men. ექსპერიმენტულიდან — *T. timopheevi*, რომელიც გვაწა ზანდურის რადიომუტანტს წარმოადგენს, *T. timopheevi* v. *compactum* — ბუნებრივი ჩელტას რადიომუტანტი, *T. macha-colchicum*-ის ტიპის, *T. macha* — უხეში სულტოიდური თავთავებით (*Ae. squarrosa* x *T. palaeocolchicum*).

ცილების ფრაქციონირებას ვახდენდით ოსბორნის სქემის მიხედვით, ფქვილის გარკვეული რაოდენობიდან ცილის თანდათანობით გამოყოფის გზით 1M NaCl ხსნარის (0,1M ფოსფატურ ბუფერზე), 70%-იანი ეთილის სპირტის და ბორატული ბუფერის (pH 12,5) თანმიმდევრული მოქმედებით [2].

მიღებული შედეგები წარმოდგენილია ცხრილის სახით, საიდანაც ირკვევა, რომ შესწავლილ სახეობებში საერთო ცილის შემცველობის მხრივ გამოირჩევა ჩელტა და გვაწა ზანდურის როგორც საწყისი, ისე ექსპერიმენტუ-

6. ლათიაში

ცილის შემცველობა ქართული ენდემური ხორბლის ჯიშებით
ბუნებრივ და ექსპერიმენტის გზით მიღებულ სახეობებში

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა **ბ. კეცხოველა** 27.4.1982)

ქართული ენდემური ხორბლები: მახა, ზანდური, ძველი კოლხური ასლი მიჩნეულია კულტურული ხორბლის ინიციალურ სახეობებად, ამასთან ისინი შემორჩა და ცნობილია მხოლოდ ქართულ აგრიკულტურაში. ამ ხორბლების შესწავლა არ შემოიფარგლება მხოლოდ მათი შემეცნებითი და კულტურული-ისტორიული მნიშვნელობით. ქართული ენდემური ხორბლების თანამედროვე ფორმები ხასიათდებიან აგრეთვე ისეთი ძვირფასი თვისებებით, როგორცაა სხვადასხვა დაავადების მიმართ იმუნიტეტი, ჩაწოლის და გარემოს არახელსაყრელი პირობებისადმი მდგრადობა [1].

უკანასკნელ წლებში საბჭოთა კავშირში მნიშვნელოვნად გაფართოვდა მუშაობა სელექციური ხორბლის ცილის ხარისხიანობისა და რაოდენობის მომატების მიზნით. ხორბლის მრავალრიცხოვან სახეობებსა და ჯიშებს შორის შეიძლება შეირჩეს ფორმები, რომლებიც შედარებით მეტი რაოდენობით შეიცავენ ცილას და ხელსაყრელ სასელექციო მასალას წარმოადგენენ მარცვლის კვებითი ღირებულების გაზრდისათვის. ამ თვალსაზრისით მნიშვნელოვანი იყო შეგვესწავლა ქართული ენდემური ხორბლების ზოგიერთ ბუნებრივ და საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ბოტანიკის ინსტიტუტის კულტურული ფლორის კანკაფილურებაში ექსპერიმენტის გზით მიღებულ სახეობებში ცილის შემცველობა, რათა წარმოადგენა გვექონოდა მათ პოტენციურ შესაძლებლობებზე და ამავე დროს დაგვედგინა, შეინარჩუნეს თუ არა ექსპერიმენტის გზით მიღებულმა ფორმებმა ბუნებრივი სახეობებისათვის დამახასიათებელი ცილიანობა.

სადღელ ობიექტებად შევარჩიეთ: ბუნებრივი სახეობებიდან — ჩელტა ზანდური — *T. timopheevi* v. *tupicum*, გვაწა ზანდური — *T. monococcum* v. *hornemani*, მახა — *T. macha* v. *colchicum*, ძველი კოლხური ასლი — *T. paleocolchicum* Men.. ექსპერიმენტულიდან — *T. timopheevi*, რომელიც გვაწა ზანდურის რადიომუტანტს წარმოადგენს, *T. timopheevi* v. *compactum* — ბუნებრივი ჩელტას რადიომუტანტი, *T. macha-colchicum*-ის ტიპის, *T. macha* — უხეში სპელტოიდური თავთაგებით (*Ae. squarrosa* x *T. paleo-colchicum*).

ცილების ფრაქციონირებას ვახდენდით ოსბორნის სქემის მიხედვით, ფქვილის გარკვეული რაოდენობიდან ცილის თანდათანობით გამოყოფის გზით 1M NaCl ხსნარის (0,1M ფოსფატურ ბუფერზე), 70%-იანი ეთილის სპირტის და ბორატული ბუფერის (pH 12,5) თანმიმდევრული მოქმედებით [2].

მიღებული შედეგები წარმოდგენილია ცხრილის სახით, საიდანაც ირკვევა, რომ შესწავილ სახეობებში საერთო ცილის შემცველობის მხრივ გამოირჩევა ჩელტა და გვაწა ზანდურის როგორც საწყისი, ისე ექსპერიმენტუ-



ლად მიღებული ფორმები. მათში ცილა საშუალოდ 21—23% აღწევს. განსხვავება ცილის შემცველობის მხრივ ჩვენს მიერ შესწავლილ სახეობებს შორის დაახლოებით 4—5% ფარგლებშია. მხედველობაში თუ მივიღებთ იმ ფაქტს, რომ საერთოდ ხორბლის მარცვალში ცილის შემცველობა დიდი არ არის, და იმას, რომ მცენარეულ ცილებს დიდი მნიშვნელობა აქვს ადამიანებისა და ცხოველებისათვის, 4%-იანი განსხვავება შეიძლება ჩაითვალოს მნიშვნელოვნად [3,4].

ცილის შემცველობა ქართული ენდემური ხორბლის ზოგიერთ ბუნებრივ და ექსპერიმენტის გზით მიღებულ სახეობებში

სახეობა	საერთო ცილა, % N X 5.7	აზოტის შემცვე- ლი არაცილოფე- ნი ფრაქცია	ცილოვანი ფრაქცი- ები %				გლიადინი გლუტენინი	1000 მარცვლის წონა, g
			ა+გ	გლიადინი	გლუტენინი	უსნაღი ხარჩენი		
T. timopheevi v. typicum	21,70	1,46	3,32	8,66	6,93	2,49	1,2:1	34,4
T. monococcum v. hornemani	23,68	1,56	4,28	9,98	4,86	2,84	2,0:1	24,7
T. macha v. colchicum	17,59	1,11	1,84	7,85	4,74	2,35	1,6:1	29,8
T. paleo-colchicum Men.	17,70	1,48	1,77	7,81	4,65	1,94	1,7:1	31,1
T. timopheevi—(მიღებული mono- coccum-დან)	21,56	1,44	3,53	9,35	5,33	1,94	1,7:1	29,2
T. timopheevi v. compactum— (მიღებული timopheevi-დან)	22,04	1,22	4,38	9,43	5,19	2,41	1,8:1	39,5
T. macha—(colchicum-ის ტიპის)	17,94	1,20	1,98	6,51	6,13	2,45	1,0:1	33,9
T. macha—(Ae. squarrosa x T. pa- laeo-colchicum)	17,99	1,31	2,10	5,84	4,93	2,27	1,2:1	34,8

საწყისი და ექსპერიმენტული სახეობების შედარებისას აღმოჩნდა, რომ ექსპერიმენტულმა ფორმებმა შეინარჩუნეს ბუნებრივებისათვის დამახასიათებელი ცილიანობა.

მცენარეული ცილების ხარისხის ერთ-ერთი დამახასიათებელი ნიშანია თანაფარდობა ცალკეულ ფრაქციებს შორის. ცილის ფრაქციების მნიშვნელოვანი მერყეობის მიუხედავად გარკვეული კანონზომიერება მათ რაოდენობრივ თანაფარდობაში მაინც შეიმჩნევა. ყველაზე დიდი რაოდენობით გამოიყოფა სპირტში ხსნადი ფრაქცია — გლიადინი, შემდეგ ტუტეში ხსნადი — გლუტენინი და უფრო ნაკლები რაოდენობით ე. წ. ხსნადი ცილები — ალბუმინები და გლობულინები (ა+გ), რაზეც მიგვითითებს მთელ რიგ ავტორთა მონაცემები [4,5].

ალბუმინებისა და გლობულინების ფრაქციით შედარებით მდიდარია ჩელტა და გვაწა ზანდურის როგორც ბუნებრივი, ისე ექსპერიმენტული ფორმები. დანარჩენი სახეობები ა+გ შემცველობის მხრივ პრაქტიკულად მცირედ განსხვავდებიან.

სპირტში ხსნადი ფრაქცია გლიადინი, რომელიც ხორბლის ძირითად სამარაგო ცილას წარმოადგენს, შედარებით მეტი აღმოჩნდა გვაწა ზანდურში (საწყისი), თითქმის 10% და ორივე ექსპერიმენტულ ჩელტა ზანდურში — 9%.

ტუტეში ხსნადი ფრაქცია ყველა შესწავლილ სახეობაში მერყეობს 4—5% შორის. შედარებით მაღალი მაჩვენებელი მიღებულია ჩელტა ზანდურში (საწყისი) და colchicum-ის ტიპის ექსპერიმენტულ მახაში.

ხორბლის ბუბკოს ხარისხის გაუმჯობესება დაკავშირებულია ცილოვან კომპლექსში ბუბკოს წარმოქმნელი ფრაქციების თანაფარდობასთან. რაც უფრო ახლოს არის ერთთან გლიადინსა და გლუტენინს შორის შეფარდება, მით მაღალხარისხოვანია ბუბკო. ეს აიხსნება იმ გარემოებით, რომ გლუტენინი, კვებითი ღირებულების თვალსაზრისით, ბიოლოგიურად უფრო სრულფასოვანია, ვიდრე გლიადინი, ვინაიდან გლიადინი მინიმალური რაოდენობით შეიცავს ლიზინს და სხვა შეუცვლელ ამინომჟავებს [5,6]. შესწავლილი ნიმუშებიდან ამ მხრივ გამოირჩევა ბუნებრივი ჩელტა ზანდური, რომელშიც საერთო ცილის მაჩვენებელიც მაღალია და ორივე ხელოვნური გზით მიღებული მახა, სადაც ცილის შემცველობა შედარებით ნაკლებია, მაგრამ გლიადინისა და გლუტენინის შეფარდება უახლოვდება ერთს, რაც მათი ცილის მაღალხარისხიანობაზე მეტყველებს.

ჩატარებული გამოკვლევებიდან შეიძლება დავასკვნათ, რომ შესწავლილი ქართული ენდემური ხორბლების როგორც ბუნებრივ, ისე ხელოვნურ ფორმებში საერთო ცილის შემცველობა მაღალია (23—17%). ამდენად, ისინი პერსპექტიულ სასილექციო მასალად შეიძლება ჩითვალოს საწარმოო ჯიშის ხორბლებში მარცვლის კვებითი ღირებულების გაუმჯობესებისათვის. ამ მხრივ განსაკუთრებით გამოირჩევა ჩელტა და გვაწა ზანდურის როგორც საწყისი, ისე ექსპერიმენტული ფორმები.

ექსპერიმენტული სახეობები ცილის შემცველობის მხრივ ბუნებრივები-საგან თითქმის არ განსხვავდება.

ცილის ფრაქციული შემადგენლობის მიხედვით თუ ვიმსჯელებთ, მაღალხარისხოვანი ცილა ახასიათებს საწყის ჩელტა ზანდურს და ორივე ხელოვნურ მახას, თუმცა ამ ორ უკანასკნელში საერთო ცილის მაჩვენებელი შედარებით დაბალია.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
 ბოტანიკის ინსტიტუტი

(შემოვიდა 29.4.1982)

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИИ

Н. А. ДАТИАШВИЛИ

СОДЕРЖАНИЕ БЕЛКА В НЕКОТОРЫХ ИСХОДНЫХ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ ПУТЕМ ПОЛУЧЕННЫХ ВИДАХ ЭНДЕМИЧНЫХ ПШЕНИЦ ГРУЗИИ

Резюме

Было изучено содержание общего и фракционного состава белка (альбумины — глобулины, глиадины, глютеины) в зерне ряда эндемичных видов пшениц Грузии, их радиомутантов и гибридов. Установлено, что более высоким содержанием общего белка, в среднем 21—23%, отличаются: *T. timopheevi* v. *tyricum*, *T. monococcum* v. *hornemani*, *T. timopheevi* (из *T. monococcum*), *T. timopheevi* v. *compactum* (из *Timopheevi*).

У остальных видов — *T. macha* v. *colchicum*, *T. paleo-colchicum* Мен, *T. macha* (типа-*colchicum*), *T. macha* (типа спелта) белок составляет 17—18%.

Наилучшее соотношение глиадина к глютеину отмечено у *T. timopheevi* v. *tyricum*, *T. macha* (типа *colchicum*) и *T. macha* (типа спелта).

Следует отметить, что экспериментальным путем полученные виды пшениц мало отличаются от исходных общим содержанием белка, а также по фракционному составу.

PLANT PHYSIOLOGY

N. A. DATIASHVILI

THE CONTENT OF PROTEIN IN SOME ORIGINAL AND EXPERIMENTALLY OBTAINED GEORGIAN ENDEMIC SPECIES OF WHEAT

Summary

The content of total and fractional protein (albumin+globulin, gliadin, glutenin), in the grain of a number of Georgian endemic wheat species as well as in their radiomutants and hybrids was studied. *T. timopheevi* v. *typicum*, *T. monococcum* v. *horneman*, *T. timopheevi* (from *T. monococcum*), *T. timopheevi* v. *compactum* (from *T. timopheevi*) were found to be characterized by a higher content of total protein (about 21-23 per cent). In other species: *T. macha* v. *colchicum*, *T. palaeo-colchicum* Men., *T. macha* (*colchicum* type), *T. macha* (*Spelta*: *Ae. squarrosa* x *T. palaeo-colchicum*) the protein content was 17-18 per cent.

The best ratio of gliadin to glutenin was observed in *T. timopheevi* v. *typicum* *T. macha* (*colchicum* type) and *T. macha* (*spelta*-type).

It should be noted that the experimentally obtained species of wheat differ little from initial species in the total and fractional content of protein.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. Д. Горгидзе. Филогенетика грузинских эндемичных пшениц. Тбилиси, 1977.
2. Т. В. Osborne. The Vegetable Proteins. Longmans Green and Co, London, 1919.
3. В. Джонсон, П. Маттери, Д. Шмидт. Белки семян зерновых и масличных культур. М., 1977.
4. А. Н. Павлов, Т. И. Колесник. Физиология растений, 21, вып. 2, 1975.
5. С. Л. Тютюрев, З. В. Чмелева, И. И. Мойса, В. Ф. Дорофеев. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, 52, вып. 1. Л., 1973.
6. С. А. Вертий. Сель.-хоз. биол., III, № 4, 1973.

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

Г. И. ГЕДЕВАНИШВИЛИ

ВЛИЯНИЕ ПРОЗЕРИНА НА ДЕНДРИТНЫЕ ПОТЕНЦИАЛЫ
КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА КРЫСЫ

(Представлено академиком Т. Н. Ониани 17.2.1982)

Дендритные потенциалы (ДП) представляют собой возбуждающие постсинаптические потенциалы верхушечных дендритов поверхностных слоев коры. Считают, что синапсы на верхушечных дендритах имеют холинергическую природу [1, 2]. Для изучения участия холинергических механизмов в происхождении ДП нами исследовалось влияние на них прозерина, который, как известно, подавляет активность холинэстеразы [3]. ДП, очевидно, одинаковы у всех теплокровных животных. Например, при глубоком нембуталовом наркозе у крыс [4] характеристика их такая же, как у наркотизированных кошек [5]. Таким образом, можно проводить сравнительные опыты на этих двух видах животных.

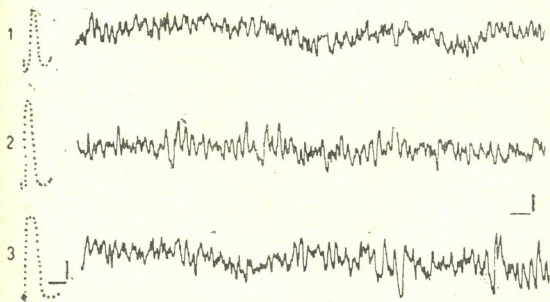


Рис. 1. Влияние прозерина на ДП. 1—ДП до аппликации, 2—ДП через 20 мин после аппликации, 3—через 70 мин после аппликации. Калибровка: времени—20 мс, напряжения—0,2 мВ. Справа—записи ЭКоГ из того же опыта. Калибровка: времени—80 мс, напряжения—0,2 мВ. Остальные объяснения в тексте

На ненаркотизированных, обездвиженных дитилином взрослых крысах опыты проводились с использованием усилителей переменного тока с постоянной времени 1,5 сек, двухлучевого катодного осциллографа, электроэнцефаллографа и многоканального анализатора. Для аппликации прозерина использовался кружок фильтровальной бумаги

диаметром 1 мм, смоченный в растворе и помещенный на 3 мм от места расположения отводящего электрода. Раздражающие электроды (межполюсное расстояние — 0,7 мм) размещались на расстоянии 2 мм от отводящего электрода. Индифферентный электрод помещался подкожно в области шеи. Растворы прозерина готовились на физиологическом растворе. Контролировались частота дыхательных движений, составлявшая в среднем 30/мин, и частота сердцебиений, составлявшая в среднем 360/мин. ДП вызывались с интервалом в 15 сек до и после аппликации прозерина. Усреднение 20 ответов производилось с помощью многоканального анализатора «Nokia LP-4840». На рисунках приведены усредненные значения ДП и запись электрокортикограммы (ЭКоГ) в соответствующие периоды.

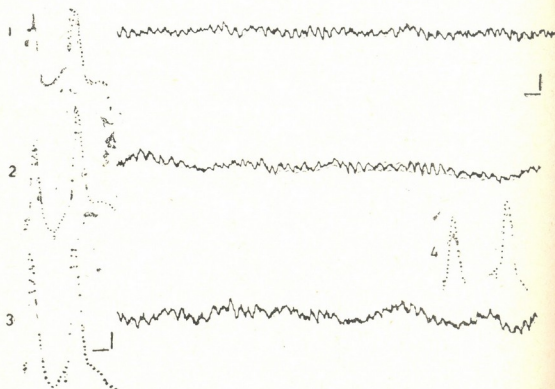


Рис. 2. Влияние прозерина на ДП, вызываемые парными стимулами. Интервал между стимулами — 80 мс. 1 — ДП до аппликации, 2 — ДП через 15 мин после аппликации, 3 — через 30 мин после аппликации, 4 — усиление уменьшено вдвое (через 35 мин после аппликации). Калибровка: времени — 20 мс, напряжения — 0,2 мВ. Справа — записи ЭКоГ из того же опыта. Калибровка: времени — 80 мс, напряжения — 0,2 мВ. Остальные объяснения в тексте

Аппликация 2% раствора прозерина на теменную область коры в течение 3 мин вызвала увеличение амплитуды и продолжительности ДП (рис. 1 и 2). Амплитуда увеличивалась на 140% и более, продолжительность — на 25—28%. Эффект постепенно нарастал. На рисунках видно, что через 15—20 мин после аппликации происходило хорошо выраженное увеличение амплитуды ДП, тогда как увеличение продолжительности было выражено слабее. Через 30—60 мин после аппликации хорошо видно дальнейшее увеличение амплитуды и продолжительности ДП. Увеличение амплитуды и продолжительности ДП продолжалось более 1 часа. При этом происходило усиление активности на ЭКоГ (рис. 1). Иногда на ЭКоГ развивалась веретенообразная ак-



тивность (рис. 2). При регистрации парных ДП с интервалом 80 мс не наблюдалось закономерных изменений в соотношении $ДП_2/ДП_1$. На рис. 2 создается впечатление, что амплитуда $ДП_2$ становится больше амплитуды $ДП_1$, однако если измерение производить от начала артефакта, то видно, что соотношение $ДП_2/ДП_1$ заметно не меняется.

Данные, полученные нами на ненаркотизированном препарате, хорошо согласуются с имеющимися фактами увеличения амплитуды и продолжительности ДП на наркотизированных препаратах [5, 6], хотя там эффект выражен слабее и длится 15—20 мин [7].

Итак, результаты опытов свидетельствуют в пользу того, что в верхних слоях коры имеются аксо-дендритные синапсы холинергической природы.

Академия наук Грузинской ССР

Институт физиологии

им. И. С. Бериташвили

(Поступило 4.3.1982)

აღმავანისა და ცხოველთა ფიზიოლოგია

ბ. გედევანიშვილი

პროზერინის გავლენა ვირთაგვას დიდი ტვინის ქერქის
დენდრიტულ პოტენციალზე

რეზიუმე

დიტილინით გაუმობრავებელ უნარკოზო ვირთაგვებზე შევისწავლეთ პროზერინის გავლენა თავის ტვინის ქერქის დენდრიტულ პოტენციალზე. 2% პროზერინის აპლიკაცია იწვევდა დენდრიტული პოტენციალის ამპლიტუდის და ხანგრძლიობის ზრდას. მიღებული მონაცემები ადასტურებენ ვარაუდს რომ გადაცემა აქსო-დენდრიტულ სინაპსებში ქოლინერგული ბუნებისაა.

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

G. I. GEDEVANISHVILI

THE EFFECT OF NEOSTIGMINE METHYLSULFATE ON THE
DENDRITIC POTENTIALS OF THE RAT'S CEREBRAL CORTEX

Summary

The effect of neostigmine methylsulfate on the dendritic potentials of adult immobilized rats has been studied. The drug (2%) caused an increase of the amplitude and duration of the dendritic potentials. The results support the assumption on the cholinergic nature of transmission in the axo-dendritic synapses.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. М. А. Гилинский, Р. Ю. Ильюченко, Г. В. Абуладзе. Нейрофизиология, т. 2, № 4, 1970.
2. О. Г. Баклаваджян. ДАН АрмССР, 33, № 4, 1962.
3. М. Я. Михельсон, Э. В. Зеймаль. Ацетилхолин. Л., 1970.
4. Я. Буреш, М. Петрань, И. Захар. Электрофизиологические методы исследования. М., 1962.
5. А. И. Ройтбак. Нейрофизиология, т. 2, № 4, 1970.
6. В. М. Окуджава. Активность верхушечных дендритов в коре больших полушарий. Тбилиси, 1963.
7. Г. И. Гедеванишвили. Материалы конференции «Физиология и биохимия медиаторных процессов». М., 1980.

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

М. ЛИНДЕМАНН, З. ЛАТТА, Ц. А. ОРДЖОНИКИДЗЕ

РОЛЬ ИНТЕРОЦЕПТИВНЫХ РАЗДРАЖЕНИЙ
В ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННЫХ
ПОВЕДЕНЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

(Представлено членом-корреспондентом Академии А. Н. Бакурадзе 12.3.1982)

Известно, что в формировании поведения животных, наряду с внешними раздражениями, важную роль играют сигналы, поступающие в мозг из внутренней среды организма [1—4].

Целью настоящей работы являлось изучение влияния интероцептивных раздражений на целенаправленные реакции, а именно на отсроченные реакции и на рефлекс нацеливания, в организации которых, по современным представлениям [5, 6], играет важную роль правильная локализация животным источника раздражения.

Опыты ставились на 13 кошках в хронических условиях. 8 кошек тренировались к выработке инструментального рефлекса нацеливания [7] в клетке, в 4 верхних углах которой были установлены громкоговорители. В течение одного опыта животные получали в стохастическом порядке 16 одинаковых звуковых раздражений — по 4 из каждого громкоговорителя. Рефлекс нацеливания проявлялся в фиксации глазами действующего громкоговорителя. Правильная реакция подкреплялась кусочком мяса. После достижения 70%-ного критерия правильных ответов животным делалась операция по выведению фистулы желчного пузыря, через которую вводили резиновый баллончик для раздувания пузыря во время опытов. Раздувание производилось или в первой половине опыта (с 1-го по 81-е раздражение), или же во второй (с 9-го по 16-е раздражение).

В другой серии опытов изучались отсроченные реакции т. н. прямым методом [8]. Максимум отсрочки равнялся 3—5 мин. В этой серии тренировалось 5 кошек до достижения 90%-ного критерия правильных ответов, после чего им также делалась операция по выведению фистулы желчного пузыря.

Показано, что выработка условного рефлекса нацеливания происходит быстрее на сигналы, возникающие спереди от животного, и медленнее на сигналы, расположенные сзади. Под влиянием интероцептивных раздражений, в зависимости от интенсивности растяжения желчного пузыря, уменьшилось число правильных ответов нацеливания, в особенности на раздражители, расположенные за животным (рис. 1). Это влияние не зависело от того, когда происходило раздувание желчного пузыря — в первой или во второй половине опыта. Через несколько дней после начала раздувания пузыря заметно менялось поведение кошек во время опыта: учащались случаи интенсивного почесывания туловища, лизания шерсти, мяуканья, что указывает на усиление эмоционального напряжения. Если опыты с интероцептивным раздражением длились несколько недель, наступали более глубокие изменения эмоционального состояния животных: они становились пугливыми или агрессивными даже по отношению к экспериментатору, часто отказывались от пищи и т. д. С прекращением опы-

9. „მეცნიერება“, ტ. 110, № 1, 1983



тов с растяжением пузыря все проявления как высшей нервной деятельности, так и общего поведения быстро возвращались к норме.

В опытах с отсроченными реакциями растяжение желчного пузыря не повлияло на протекание этих реакций. 90%-ный критерий правильных ответов сохранился и на фоне интероцептивных раздражений, а изменения наблюдались только в общем поведении: в интервалах между пробами животные начинали лизать шерсть, отряхиваться, чесаться, вели себя беспокойно, хотя, как отмечалось, это не вызвало нарушения правильных ответов. Более сильное растяжение желчного пузыря (введение 3—4 мл воздуха) привело к ряду расстройств в поведении животного, вплоть до отказа от пищи.

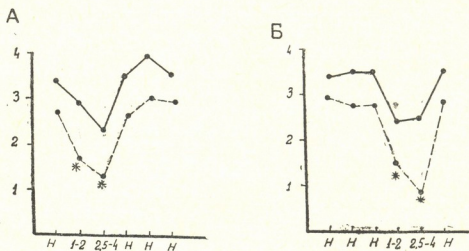


Рис. 1. Расстройство реакции нацеливания под влиянием интероцептивной импульсации: на оси абсцисс — дни опыта без растяжения желчного пузыря (H) или с его растяжением (1—2 или 2,5—4 мл); на оси ординат — количество правильных ответов на источники звука, находящиеся перед животным (сплошная линия) или за его спиной (прерывистая линия); А — растяжение желчного пузыря в первой половине опыта (раздражители 1—8); Б — растяжение во второй половине опыта (раздражители 9—16); * $P < 1\%$

Таким образом, в обеих сериях опытов под влиянием усиленной интероцептивной импульсации был отмечен ряд изменений в поведении животных. Изменения возникали в первых же опытах со слабым растяжением желчного пузыря и выражались в общем беспокойстве во время опытов, продолжительном вылизывании шерсти, чесании, отряхивании. Подобные реакции описаны как на собаках [9], так и на кошках [10] при увеличении информационной нагрузки на мозг и интерпретируются как проявление его компенсаторной, саморегуляционной деятельности, препятствующей возникновению экспериментального невроза.

В настоящей работе установлено, что добавление постоянного фона интероцептивной импульсации к той нагрузке, с которой животные справлялись без затруднения, привело к возникновению признаков эмоционального напряжения, отражающих, как мы предполагаем, саморегуляционную деятельность мозга. Это явление можно рассматривать как проявление начальной стадии предневротического периода. Под влиянием более интенсивного или продолжительного растяжения желчного пузыря наступала вторая стадия, когда компенсаторные возможности мозга снижались и возникали нарушения высшей нервной деятельности. В наших опытах нарушения коснулись тех реакций, которые были связаны с необходимостью фиксации источников звука, расположенных за спиной животного, тогда как реакции на источни-



კი звука, расположенные перед животным, так же как и отсроченные реакции, не претерпели изменений.

Преимущественное влияние интероцептивной импульсации на рефлекс нацеливания, направленный на раздражители, расположенные за спиной животного, объясняется тем, что осуществление этой реакции требует участия не только зрения и слуха, но и сложных постуральных рефлексов, а это осложняет аналитико-синтетическую деятельность мозга. Кроме того, последнее обстоятельство является причиной затруднений локализации источника звука уже во время выработки рефлекса нацеливания, оно способствует возникновению признаков невроза [11]. В отличие от этого, рефлекс нацеливания на источники раздражения, расположенные спереди, а также отсроченные реакции не расстраиваются под влиянием интероцептивной импульсации, так как выполнение этих реакций настолько облегчается возможностью зрительной фиксации источника раздражения между пробами, что добавочная интероцептивная импульсация не может служить препятствием к их осуществлению.

Академия наук Грузинской ССР
Институт физиологии
им. И. С. Бериташвили

Институт физиологии
при Университете
им. Гумбольдта
Берлин

(Поступило 19.3.1982)

დავანისა და ცხოველთა ფიზიოლოგია

ა. ლინდემანი, ზ. ლატა, ც. ორჯონიკიძე

ინტეროცეპტული გაღვიანების როლი მიჯანსჯრავული ძვევის განხორციელებაში

რეზიუმე

დაყვანებული რეაქციების და „ტარგეტინგ-რეფლექსის“ (დამიზნების რეფლექსის) განხორციელებისას ნაღვლის ბუშტის გაბერვით მიღებული დამატებითი ინტეროცეპტული იმპულსაცია იწვევს კატეზში ემოციური დაძაბულობის ზრდას და დამიზნების რეფლექსის ნაწილობრივ დარღვევას, რაც განხილულია როგორც ინფორმაციით ტვინის გადატვირთვით გამოწვეული ნევროზული მდგომარეობის ადრეული ეტაპი.

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

M. LINDEMANN, S. LATTA, Ts. A. ORJONIKIDZE

THE ROLE OF INTEROCEPTIVE STIMULI IN THE REALIZATION OF APPETITIVE BEHAVIOUR

Summary

The influence of gall-bladder stretch on the targeting reflex, delayed reactions, and behaviour was studied in cats. Introduction of a permanent background of interoceptive impulsation during the realization of the targeting reflex is shown to disturb this reflex, especially to the stimuli which the animal is unable to fix visually during the intertrial intervals. Moreover, an enhancement of emotional tension was observed, which is accounted for by the manifestation of the initial stage of informational neurosis in animals.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. К. М. Быков. Кора головного мозга и внутренние органы. М.—Л., 1947.
2. Э. Ш. Айрапетьянц. Высшая нервная деятельность и рецепторы внутренних органов. М.—Л., 1952.
3. V. Sluhrejter, J. Pavlasek, P. Strauss, P. Duda, A. P. Gokin. *Activ. nerv. super. (Praha)* 20, 1978.
4. M. Lindeman. *Proc. Intern. Union Physiol. sc.*, vol. 14, 1980.
5. Ю. М. Конорски. Интегративная деятельность мозга. М., 1970.
6. G. Santibanez-H. *Acta Neurobiol. exp.*, 36, 1976.
7. М. Линдемани, М. М. Хананашвили, З. Латта. Сообщения АН ГССР, 100, № 3, 1980.
8. И. С. Бериташвили, И. М. Айвазашвили, Ц. А. Орджоникидзе. *Совр. пробл. деят. и строения ЦНС*, 14, 1965.
9. М. М. Хананашвили, Ц. Г. Сукнидзе. *Ж. ВНД*, 28, № 2, 1978.
10. Д. Г. Цинцадзе, Т. К. Андгуладзе. *Ж. ВНД*, 30, № 2, 1980.
11. М. М. Хананашвили. Информационные неврозы. Л., 1978.

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

Д. Э. ГЕЛИТАШВИЛИ, А. И. РОИТБАК, В. Н. ЧИКВАИДZE

ВЛИЯНИЕ ЦИКЛИЧЕСКОГО 3,5-АДЕНОЗИНМОНОФОСФАТА
НА ПРЯМОЙ ОТВЕТ КОРЫ

(Представлено членом-корреспондентом Академии А. Н. Бакурадзе 16.3.1982)

По литературным данным, циклический 3,5-аденозинмонофосфат (ц.АМФ) при ионофоретическом введении внутрь нейрона виноградной улитки вызывает усиление ритмической импульсной активности и деполяризацию мембраны [1]. Можно предположить, что эти явления лежат в основе усиления вызванных потенциалов и появления судорожной электрической активности в коре мозга у новорожденных котят при аппликации к ней раствора ц.АМФ [2].

С другой стороны, у взрослых млекопитающих внеклеточный ионофорез ц.АМФ вызывал гиперполяризацию мембраны и угнетение разрядов клеток Пуркинье в мозжечке [3] и угнетение разрядов идентифицированных нейронов коры мозга крыс [4].

Влияние ц.АМФ на прямые ответы коры мозга не изучалось. Как известно, прямой ответ коры на одиночный сильный стимул состоит из двух отрицательных компонентов: дендритного потенциала (ДП), отражающего возбуждающие постсинаптические потенциалы (ВПСП) верхушечных дендритов, и медленного отрицательного потенциала (МОП), выражающего в основном деполяризацию глиальных клеток от ионов K^+ , выделяющихся из возбужденных нервных элементов [5].

Опыты проводились на взрослых кошках под нембуталовым наркозом (60—80 мг/кг) при естественном или искусственном дыхании.

Раздражающие и «активный» отводящий электроды помещались на супрасильвную извилине (расстояние между ними 1,5—2 мм), а индифферентный — на лобной кости.

Для вызова ДП наносились два сравнительно слабых стимула (0,05 мс) с интервалом 80 или 100 мс; частота повторения раздражения составляла 1 раз в сек. Для вызова МОП наносился один сильный стимул; частота повторения составляла 1 раз в 1 мин. Электрические потенциалы, усиленные усилителем переменного тока с постоянной времени 0,7 с, регистрировались при помощи катодного осциллографа в режиме ждущей развертки.

Определенное количество ц.АМФ растворялось в физиологическом растворе (рН 6,8—7). Растворы нагревались до температуры поверхности коры, и ватный шарик, пропитанный этим раствором, помещался на 3—4 мин локально под отводящим электродом.

В экспериментах были испытаны ц.АМФ советского (Новосибирск), немецкого (фирмы „Sigma“) и американского (фирмы „Calbiochem., San Diego, Calif.“) производства.

При исследовании воздействия ц.АМФ на ДП и на МОП получены следующие результаты. Аппликация 0,2 мМ раствора ц.АМФ немецкого производства вызывает уменьшение амплитуды ДП в среднем на 29,2% (рис. 1, А), причем продолжительность и конфигурация ДП



почти не меняются. Соотношение амплитуды ДП₁ к ДП₂ может уменьшаться, но может и увеличиваться, не удалось выявить закономерности в этом смысле. Еще значительно выражено действие ц.АМФ на МОП; уменьшается не только амплитуда МОП (в среднем на 63,7%), но и его продолжительность. Так как опыты проводились с усилителем переменного тока, мы не могли точно измерять продолжительность МОП; положительная фаза не меняется. По существу, аналогичные изменения наблюдаются при аппликации на кору 0,2 мМ растворов ц.АМФ советского (рис. 1,Б) и американского (рис. 1,В) производства.

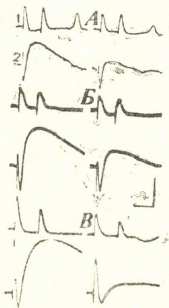
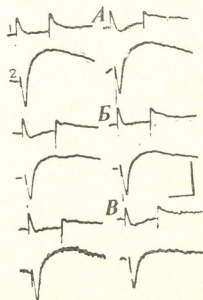


Рис. 1. Однотипное влияние ц.АМФ производства разных фирм на ДП и МОП: А — эффект ц.АМФ немецкого производства; слева — ДП и МОП до его аппликации, справа — через 4 мин после его аппликации; Б — эффект ц.АМФ советского производства, остальное то же, что в А; В — эффект ц.АМФ американского производства, остальное то же, что в А. Записи А, Б и В получены в опытах на разных препаратах при искусственном дыхании. Калибровка: времени — 50 мс, напряжения — 0,5 мВ

Степень уменьшения амплитуды ДП и МОП пропорциональна концентрации раствора ц.АМФ. При аппликации 0,05 мМ раствора ц.АМФ ДП не изменяется, а амплитуда МОП уменьшается лишь на 17,2% (рис. 2,А). При аппликации 0,2 мМ раствора ц.АМФ амплитуда ДП уменьшается на 12%, а амплитуда МОП — на 55,5% (рис. 2,Б). При аппликации 1 мМ раствора ц.АМФ амплитуда ДП уменьшается на 28%, а амплитуда МОП — на 60,5% (рис. 2,В).

Рис. 2. Влияние ц.АМФ в разной концентрации на ДП и МОП: 1 — записи ДП, 2 — записи МОП, слева — до, справа — после аппликации ц.АМФ, А — концентрация ц.АМФ 0,05 мМ, Б — 0,2 мМ, В — 1 мМ. Естественное дыхание. Калибровка: времени — 50 мс, напряжения — 0,5 мВ

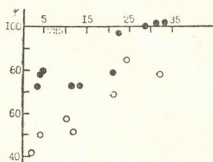


Действие ц.АМФ обратимо. Восстановление начинается в первую же минуту после удаления раствора. На рис. 3 видно, что восстанов-

ление ДП происходит в течение 30—35 мин, за это время амплитуда МОП достигает только 77,7% исходной.

Таким образом, под влиянием ц.АМФ происходит уменьшение амплитуды ДП и МОП, тем большее, чем выше концентрации. МОП угнетается в большей степени, чем ДП.

Рис. 3. Ход восстановления ДП (черные кружки) и МОП (светлые кружки) после аппликации 0,2 мМ ц.АМФ: ордината — амплитуда ДП и МОП в % к фоновой, абсцисса — время в минутах



Дать объяснение наблюдавшимся эффектам при локальной аппликации ц.АМФ в коре затруднительно. Требуются специальные микроэлектродные исследования, но сам факт ослабления ДП и МОП представляется интересным. Возможно, ослабление ДП и МОП связано с пресинаптическим изменением. Во время перфузии синаптического ганглия лягушки дибутирил ц.АМФ (который легче проходит через мембрану, чем ц.АМФ) наблюдается некоторое ослабление ВПСП. Предполагается, что наличие дибутирил ц.АМФ на внешней поверхности мембраны пресинаптических терминалей тормозит выделение медиатора [6].

Академия наук Грузинской ССР
Институт физиологии
им. И. С. Бериташвили

(Поступило 18.3.1982)

აღმნიშნავს და ცხოველთა ფიზიოლოგია

დ. ბელიტაშვილი, ა. როიბაძე, ვ. ჩიკვაძე

ციკლური 3,5-ადენოზინმონოფოსფატის გავლენა ქორქის პირდაპირ პასუხებზე

რეზიუმე

მწვავე ცდის პირობებში ნემბუტალის ნარკოზის ქვეშ ზრდასრულ კატებში შევისწავლეთ ციკლური ადენოზინმონოფოსფატის (ცამფ) გავლენა თავის ტვინის ქორქის პირდაპირ პასუხებზე. ცამფ (0,05—1,0 მმ) იწვევს პირდაპირი პასუხების ორივე უარყოფითი კომპონენტის — დენდრიტული პოტენციალის და ნელი უარყოფითი პოტენციალის შემცირებას. ცამფ-ის შემოქმედების ეფექტი იზრდება კონცენტრაციის ზრდასთან ერთად. ამასთან ნელი უარყოფითი პოტენციალი გაცილებით უფრო მგრძობიარეა ცამფ-ის მიმართ, ვიდრე დენდრიტული პოტენციალი. დენდრიტული პოტენციალის ამპლიტუდის აღდგენას ჭირდება 30—35 წუთი, მაშინ როცა ნელი უარყოფითი პოტენციალი ამ დროისთვის მხოლოდ ნაწილობრივ აღდგება.



D. E. GELITASHVILI, A. I. ROITBAK, V. N. CHIKVAIDZE

THE INFLUENCE OF 3,5-cAMP ON THE DIRECT CORTICAL
RESPONSE

Summary

In experiments on cats under nembutal anaesthesia the influence of cAMP on the direct cortical response has been studied. cAMP (0.05-1mM) causes the depression of both negative components — a dendritic potential (DP) and a slow negative potential (SN). The effect is dose-dependent, SN is more sensitive than DP and recovers later.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Н. И. Кононенко, С. Л. Миронов. *Нейрофизиология*, 12, № 5, 1980, 517-525.
2. D. P. Purpura, R. J. Shofer. *Brain Research*, 38, 1972, 179-181.
3. G. R. Siggins, A. P. Oliver, B. J. Hoffer, F. E. Bloom. *Science* 171, № 3967, 1971, 192-194.
4. T. W. Stone, D. A. Taylor, F. E. Bloom. *Science*, 187, № 4179, 1975, 845-846.
5. А. И. Ройтбак. *Нейрофизиология*, 2, № 4, 1970, 339-348.
6. K. Kuba, E. Kato, E. Kumamoto, K. Koketsu, K. Hirai. *Nature*, 291, 1981, 654-656.

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

Ш. Я. ШЕЛЕГИЯ, Р. Б. КУРАШВИЛИ, Л. А. ЧАДУНЕЛИ,
Г. П. КЕБУЛАДЗЕ, Э. М. ЦИЦУАШВИЛИ

РОЛЬ КАТЕХОЛАМИНОВ В МЕХАНИЗМЕ ДЕЙСТВИЯ
ПЕРЕЛИВАНИЯ КРОВИ И ЕЕ КОМПОНЕНТОВ

(Представлено академиком Т. Н. Ониани 12.6.1982)

Одним из важных звеньев в реализации посттрансфузионного эффекта крови являются надпочечные железы, которые оказывают влияние на симпато-адреналовую систему и тем самым активно участвуют в поддержании гомеостаза организма реципиента. Однако еще не уточнены многие вопросы механизма действия переливания компонентов крови, в том числе и значение биогенных аминов.

В данной работе было поставлено целью исследовать изменения содержания адреналина (А) и норадреналина (НА) в крови, в гомогенатах гипоталамической области и мозгового слоя надпочечников, а также в моче после переливания компонентов крови и сравнить эти данные с изменениями, наблюдаемыми после трансфузии различных доз цельной крови. Проведение наблюдений в таком аспекте может уточнить значение компонентов крови в механизме формирования реакции организма в постгемотрансфузионном периоде и роль катехоламинов в этом механизме.

С этой целью опыты проводились на кроликах в следующих сериях: I — переливание 10 мл/кг крови; II — переливание 10 мл/кг плазмы; III — переливание 10 мл/кг эритроцитной массы; IV — переливание 20 мл/кг крови.

Содержание А и НА в крови, суточной моче и гомогенатах определялось по методу Э. Ш. Матлиной и др. Через 2, 24 и 48 часов после переливания вышеотмеченных трансфузионных сред производилась одномоментная декапитация и сразу же брались кровь, а также материал из головного мозга и надпочечников для приготовления гомогенатов. Для исследования содержания катехоламинов в суточной моче опыты проводились на кроликах в хронических условиях.

Проведенные эксперименты показали, что переливание 10 мл/кг свежезаготовленной крови вызывает увеличение содержания катехоламинов как в крови, так и в мозговом слое надпочечников, что особенно резко выражено через 2 часа после гемотрансфузии (см. табл. 1).

Содержание А и НА увеличивается и на 2-й день, а с 3-го дня возвращается к норме. В гомогенате гипоталамуса содержание НА после переливания крови уменьшается как через 2 часа после переливания крови, так и на 2-й день, содержание же А повышается. Примечательно, что чем выше концентрация А в крови, тем больше его содержание в гомогенате гипоталамуса. В моче достоверное увеличение катехоламинов отмечается лишь в течение первых суток после гемотрансфузии (см. табл. 2).

Таким образом, надо полагать, что переливание 10 мл/кг крови вызывает стимуляцию симпато-адреналовой системы, что выражается усилением секреции катехоламинов надпочечниками и увеличением выделения медиатора симпатической нервной системы — НА.

С целью уточнения роли компонентов крови в механизме действия изгемотрансфузии опыты были проведены в условиях переливания



отдельных компонентов крови — плазмы, эритроцитной массы. Эксперименты показали, что переливание 10 мл/кг плазмы вызывает почти такой же эффект, как переливание 10 мл/кг крови (см. табл. 1). Однако в этих случаях отмечается более выраженное усиление секреции катехоламинов: в течение 2 дней резко повышается концентрация А и НА как в мозговом слое надпочечников, так и в крови. Концентрация катехоламинов увеличивается и в суточной моче (см. табл. 2). В гомогенате гипоталамуса содержание А повышается, тогда как содержание НА, так же как и при переливании крови, уменьшается. Опыты этой серии указывают на важную роль белкового компонента крови в механизме действия гемотрансфузии, ибо переливание 10 мл/кг плазмы вызывает более выраженные сдвиги, чем переливание 10 мл/кг крови.

Таблица 1

Изменения содержания катехоламинов в крови и гомогенатах гипоталамуса и мозгового слоя надпочечников после переливания крови и ее компонентов, мкг/г ($M \pm m$)

Материал исследования	Фон	10 мл/кг крови			10 мл/кг плазмы			10 мл/кг эритроцитной массы		20 мл/кг крови		
		2 ч	24 ч	48 ч	2 ч	24 ч	48 ч	2 ч	24 ч	2 ч	24 ч	
		Кровь	А $0,36 \pm 0,04$	$0,8^* \pm 0,04$	$0,81 \pm 0,04$	$0,34 \pm 0,05$	$1,12^* \pm 0,1$	$0,74^* \pm 0,13$	$0,48 \pm 0,09$	$0,32 \pm 0,06$	$0,22 \pm 0,04$	$1,2^* \pm 0,09$
НА	$1,0 \pm 0,06$	$2,0^* \pm 0,27$	$1,48^* \pm 0,05$	$0,92 \pm 0,14$	$2,2^* \pm 0,4$	$1,7^* \pm 0,2$	$0,75 \pm 0,18$	$1,1 \pm 0,1$	$0,81 \pm 0,13$	$2,0^* \pm 0,09$	$1,1 \pm 0,16$	
Гомогенат гипоталамуса	А	$0,24 \pm 0,04$	$0,68^* \pm 0,08$	$0,56^* \pm 0,1$	$0,28 \pm 0,06$	$0,7^* \pm 0,05$	$0,52^* \pm 0,07$	$0,26 \pm 0,02$	$0,32 \pm 0,04$	$0,32 \pm 0,04$		
НА	$0,76 \pm 0,05$	$0,2^* \pm 0,03$	$0,34^* \pm 0,07$	$0,62 \pm 0,09$	$0,16^* \pm 0,02$	$0,26^* \pm 0,05$	$0,66 \pm 0,05$	$0,64 \pm 0,05$	$0,58 \pm 0,14$			
Гомогенат мозгового слоя надпочечников	А	$0,72 \pm 0,05$	$1,4^* \pm 0,14$	$1,2^* \pm 0,12$	$0,82 \pm 0,14$	$2,2^* \pm 0,29$	$1,4^* \pm 0,09$	$0,82 \pm 0,07$	$0,6 \pm 0,06$	$0,5 \pm 0,09$	$2,06^* \pm 0,13$	$0,8 \pm 0,07$
НА	$1,12 \pm 0,06$	$2,02^* \pm 0,2$	$1,9^* \pm 0,07$	$1,3 \pm 0,2$	$2,9^* \pm 0,3$	$2,2^* \pm 0,3$	$1,3 \pm 0,1$	$1,0 \pm 0,09$	$1,08 \pm 0,14$	$4,7^* \pm 0,5$	$1,06 \pm 0,13$	

Примечание: здесь и в табл. 2 звездочкой отмечены данные, достоверно отличающиеся от фона.

В следующей серии опытов было проведено переливание 10 мл/кг эритроцитной массы. Наблюдения показали, что трансфузия эритроцитной массы почти не влияет на секрецию и выделение катехоламинов (см. табл. 1 и 2).

Таким образом, если переливание крови и плазмы стимулирует секрецию и выделение катехоламинов, то переливание эритроцитной массы почти не действует на их содержание, что еще раз доказывает ведущее значение плазматических белков в механизме действия изогемотрансфузии.

В отдельной серии экспериментов изучалось влияние больших доз (20 мл/кг) крови на симпато-адреналовую систему. Было показано, что после переливания этих доз крови имеет место кратковременная, но более выраженная стимуляция секреции А и НА, чем после переливания 10 мл/кг крови и плазмы (см. табл. 1, 2). Через 2 часа после гемотрансфузии в 3 раза увеличивается содержание А и НА в гомогенатах мозгового слоя надпочечниковой железы, что на 2-й день опыта сменяется резким уменьшением. Такая же динамика изменений А и НА отмечается в крови и частично в суточной моче. На

2-й день опыта увеличение содержания катехоламинов в суточной моче должно быть результатом их усиленной экскреции в первые часы после трансфузии.

Таблица 2

Изменения содержания катехоламинов в суточной моче после переливания крови и ее компонентов, мкг/сут ($M \pm m$)

Серии опытов	Ф о н	Сроки после трансфузии	
		2-й день	3-й день
Переливание 10 мл/кг крови	А	$0,5 \pm 0,05$	$0,9^* \pm 0,09$
	НА	$1,8 \pm 0,1$	$2,6^* \pm 0,3$
Переливание 10 мл/кг плазмы	А	$0,7 \pm 0,06$	$2,3^* \pm 0,14$
	НА	$1,7 \pm 0,06$	$3,2^* \pm 0,1$
Переливание 10 мл/кг эритроцитарной массы	А	$0,5 \pm 0,04$	$0,6 \pm 0,08$
	НА	$1,68 \pm 0,15$	$1,74 \pm 0,16$
Переливание 20 мл/кг крови	А	$0,6 \pm 0,07$	$1,62^* \pm 0,12$
	НА	$1,56 \pm 0,09$	$2,88^* \pm 0,13$

Следовательно, сразу же после переливания 10 мл/кг крови и особенно плазмы имеет место увеличение содержания биогенных аминов в гомогенатах мозгового слоя надпочечников, крови и суточной моче, которое продолжается и на 2-й день опыта. Надо отметить, что переливание средних доз крови, а также плазмы вызывает активацию гипоталамической области. На это указывают наши предыдущие исследования [1, 2]. Гипоталамус, стимулируя симпато-адреналовую систему, вызывает усиление синтеза катехоламинов, что продолжается и на 2-й день опыта. В механизме относительно продолжительного посттрансфузионного повышения катехоламинов, кроме центрального действия гемотрансфузии, определенное значение должны иметь как непосредственное действие перелитой крови и плазмы, так и дополнительное введение готовых продуктов, необходимых для усиления биосинтеза катехоламинов. А что касается уменьшения НА в гомогенате гипоталамуса после гемотрансфузии, то оно должно быть связано с активацией этой структуры. В противоположность отмеченному, после переливания средних доз крови и плазмы имеет место увеличение содержания А в гомогенатах гипоталамической области. В этом механизме важное значение имеет увеличение проникновения А из крови в структуры головного мозга. По-видимому, гемотрансфузия вызывает повышение проницаемости гемато-энцефалического барьера, чему способствует также увеличение концентрации А в крови.

В опытах с переливанием больших доз крови отмечается более резкое увеличение содержания катехоламинов как в крови, так и в гомогенатах надпочечников; к тому же в этих опытах на 2-й день имеет место угнетение синтеза катехоламинов. Отмеченные двухфазные изменения, по-видимому, связаны с ухудшением после переливания больших доз крови реологических свойств крови в результате усиления агрегации форменных элементов, вызывающим понижение кровотока в надпочечниковых железах и связанное с ним угнетение синтеза катехоламинов на 2-й день опыта.

НИИ гематологии и переливания крови

им. Г. М. Мухадзе

МЗ ГССР

(Поступило 25.6.1982)

შ. ზელეგია, რ. კურაშვილი, ლ. ჩადუნელი ბ. კებულაძე, ე. წიფუაშვილი

კატეჰოლამინების როლი სისხლისა და მისი კომპონენტების
 გადასხმის მოქმედების მექანიზმში

რეზიუმე

გამოკვლეულია ადრენალინისა და ნორადრენალინის ცვლილებები სისხლში, შარდში, ჰიპოთალამუსისა და თირკმელზედა ჯირკვლის ჰომოგენატში მთლიანი სისხლის, პლაზმისა და ერითროციტული მასის გადასხმის შემდეგ. ნაჩვენებია, რომ კატეჰოლამინების კონცენტრაციის მომატება სისხლისა და პლაზმის გადასხმის შემდეგ გაპირობებულია სიმპათიკური ნერვული სისტემის აქტივაციით, რაშიც წამყვანი მნიშვნელობა ჰიპოთალამუსს ენიჭება.

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

Sh. I. SHELEGIA, R. B. KURASHVILI, L. A. CHADUNELI, G. P. KEBULADZE,
 E. M. TSITSUASHVILI

THE ROLE OF CATECHOLAMINES IN THE ACTION MECHANISM
 OF THE TRANSFUSION OF BLOOD AND ITS COMPONENTS

Summary

The authors have studied the changes of adrenaline and noradrenaline in the blood, urine and homogenates of the hypothalamus and adrenal glands following the transfusion of whole blood, plasma and erythrocyte mass. The increase of the concentration of catecholamines after the transfusion of whole blood and plasma was found to be caused by the activation of the sympathetic nervous system, the hypothalamus being of major importance in the process.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. И. Абесадзе, Ш. Я. Шелегия. Проблемы гематологии и переливания крови, 10, 1980, 18—22.
2. Ш. Я. Шелегия, Л. И. Ахметели, Т. В. Пирцхალავა, Г. П. Кебуладзе, М. М. Кутателадзе. Проблемы гематологии и переливания крови, XIX, 1981, 157—161.

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

В. С. ШАГИНЯН

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КАРДИО-ГЕМОДИНАМИКИ ПРИ ГИПЕРТОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ

(Представлено академиком В. М. Окуджава 20.11.1982)

По современным представлениям, механическая активность сердечной мышцы определяется двумя основными свойствами: способностью повышать развиваемое напряжение в ответ на прирост начальной длины волокна (механизм Франка—Старлинга) и регулировать силу и скорость сокращения (сократимость миокарда) без изменений исходной длины волокна [1]. Возможности оценки механизма Франка—Старлинга отражены в ряде работ [2, 3], определение же инотропной функции миокарда связано с большими трудностями. В работах [4, 5] показана тщетность попыток охарактеризовать сократительную функцию сердца с помощью какого-то одного показателя — индекса сократимости. С этими данными согласуются клинические исследования [6], в которых показаны технические погрешности при регистрации внутрижелудочкового давления с помощью системы «катетер — наружный манометр», при этом часто не наступает истинно изоволюмическое сокращение, необходимое для расчета индексов сократимости [6].

Методика перегруппировки элементарных показателей в групповые (комплексные показатели с однонаправленностью по отношению к основным параметрам кардио-гемодинамики: напряжение — изгибание — расслабление — время) увеличивает количественную значимость в результирующих величинах и позволяет уточнить конкретное содержание преднагрузки и посленагрузки с определением степени оптимальности рабочего режима сердца [7—9]. Наряду с этим, попытки экспериментаторов [10—13] и клиницистов [6, 7—9, 14—16] установить закономерность рефлекторной взаимосвязи между параметрами кардио-гемодинамики дополняют клинико-физиологическую характеристику функционального состояния сердечно-сосудистой системы.

Изучение физиологических механизмов взаимосвязи между параметрами кардио-гемодинамики при гемодинамических вариантах гипертонической болезни послужило целью настоящей работы.

Клинически обследовано 80 больных гипертонической болезнью в возрасте от 19 до 78 лет и 25 практически здоровых лиц того же возраста (контрольная группа). Все больные разделены на три группы по гемодинамическим типам кровообращения [9]. Проводилось комплексно-синхронное поликардиографическое (с парциальной кинетокардиографией) исследование с нашей методикой анализа [7—9]. Центральная гемодинамика изучалась неинвазивным методом [17, 18].

При сопоставлении показателей правосторонней кардио-гемодинамики обращает на себя внимание уменьшение величин работы сердца (А), индекса гемодинамической активности диастолы (ИГАД) и индекса гемодинамической активности систолы (ИГАС) у больных с эукинетическим типом (II группа) и у больных с гипокинетическим типом кровообращения (III группа) — $P < 0,001$, что нашло подтверждение в снижении индекса насосной функции (ИНФ) и индекса Фран-



ка—Старлинга (ИФС) правого желудочка ($P < 0,001$) при увеличении механической гиперфункции (МГ) миокарда и удельного легочно-сосудистого сопротивления (УЛС) — $P < 0,001$.

При сопоставлении показателей левосторонней кардио-гемодинамики выявлено увеличение ударного индекса (УИ) и сердечного индекса (СИ) — $P < 0,001$ у больных с гиперкинетическим вариантом гипертонической болезни (I группа) при снижении УИ и СИ во II и III группах ($P < 0,001$) в условиях уменьшения величин ИГАД, ИГАС, ИНФ, ИФС и А (в каждом $P < 0,001$) и увеличения удельного периферического сопротивления (УПС), МГ и аналога конечного диастолического давления (АКДД) в левом желудочке (в каждом $P < 0,001$).

При корреляционном анализе (проводились расчеты в 46 сочетаниях комплексных показателей) физиологически обоснованная [12] обратная зависимость между работой сердца (А) и МГ в контроле не нашла подтверждения для левого желудочка у больных I и III групп и для правого желудочка во II группе. Обратная зависимость между АКДД и ИНФ правого желудочка в контроле не получила подтверждения у всех трех групп больных. Обратная зависимость между ИГАС и АКДД в правом желудочке и между УИ и АКДД в левом желудочке во II и III группах и между УИ и УПС в I и II группах, а также между УЛС и ИГАД правого желудочка в I и III группах не нашла подтверждения.

Наряду с этим, заслуживает внимания компенсаторно-рефлекторная активизация взаимозависимости между некоторыми параметрами кардио-гемодинамики у больных, вопреки недостоверности этой зависимости в контроле. Так, выявлена обратная зависимость между средним давлением в левом предсердии (P_{la}) и ИГАД левого желудочка во всех трех группах больных, между МГ и коэффициентом эффективности внешней работы (КЭВР) правого и левого желудочков во II и III группах. Обнаружена также прямая зависимость между средним давлением в правом предсердии (P_{ra}) и АКДД левого желудочка, между ИГАС, с одной стороны, и индексом сократимости (ИС), V_{cf} и V_{max} , с другой, в правом желудочке у больных I группы.

Представляет особый интерес феномен парадоксальных реакций рефлекторной взаимосвязи между параметрами кардио-гемодинамики у больных гипертонической болезнью с физиологически необоснованным знаком зависимости. Это прямая зависимость А и МГ правого желудочка у больных I и III групп (соответственно $r = +0,60 \pm 0,16$; $P < 0,001$; $r = +0,72 \pm 0,17$; $P < 0,001$), вопреки обратной зависимости в контроле. Обратная зависимость между АКДД и МГ правого желудочка у больных всех трех групп — I, II, III (соответственно $r = -0,48 \pm 0,17$; $P < 0,01$; $r = -0,50 \pm 0,17$; $P < 0,01$; $r = -0,59 \pm 0,20$; $P < 0,01$). Можно полагать, что эти парадоксальные реакции с физиологически необоснованным знаком зависимости у больных (в противоположность знаку зависимости в контроле) являются выражением запредельного торможения экстракардиального нервного аппарата в результате суммарного сверхсильного раздражения [19], вызванного пролонгированной экстремальной ситуацией в кардио-гемодинамике у больных гипертонической болезнью на основе усложнения компенсаторно-приспособительных реакций вазомоторного центра [10].

Раскрывая физиологические механизмы адаптации в пролонгированных экстремальных условиях нарушенной кардио-гемодинамики у больных гипертонической болезнью, мы получаем возможность ближе



подойти к корригированию и управлению сложными процессами компенсаторно-приспособительной адаптации, к созданию динамической оптимальности рабочего режима сердца на новом уровне гомеостаза или к закреплению нового динамического стереотипа с помощью патогенетически обоснованной рефлексотерапии в комплексном лечении больных гипертонической болезнью.

Детский врачебно-физкультурный диспансер

(Поступило 26.11.1982)

აღანიანისა და ცხოველთა ფიზიოლოგია

3. შაგინიანი

კარდიო-ჰემოდინამიკის ფიზიოლოგიური ასპექტები ჰიპერტონიული დაავადების დროს

რეზიუმე

კარდიო-ჰემოდინამიკის კორელაციურმა ანალიზმა ჰიპერტონიით დაავადებული 80 ავადმყოფის და 25 პრაქტიკულად ჯანმრთელი პირისა (საკონტროლო ჯგუფი) უჩვენა ავადმყოფებში კარდიო-ჰემოდინამიკის ცალკეულ პარამეტრებს შორის რეფლექტორული ურთიერთდამოკიდებულების დარღვევა, რომელიც გამოისახება ზეზღურბლოვანი შეკავების პარადოქსულ რეაქციებში.

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

V. S. SHAGINYAN

PHYSIOLOGICAL ASPECTS OF CARDIO-HAEMODYNAMICS IN CASES OF HYPERTENSION

Summary

Correlation analysis of cardio-haemodynamics in 80 patients with the hypertension disease and 25 practically healthy persons (controls) showed disorders in reflex interdependence between certain parameters of the patients, cardio-haemodynamics, which resulted in paradoxical reactions beyond the limit inhibition.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. Л. Кравцов, В. Л. Строганова. Кардиология, 11, 1978, 137—145.
2. Н. М. Амосов и др. Саморегуляция сердца. Киев, 1969.
3. Р. Д. Маршалл, Дж. Т. Шеферд. Функция сердца у здоровых и больных. М., 1972.
4. В. Я. Изаков и др. Биомеханика сердечной мышцы. М., 1981.
5. К. Каро и др. Механика кровообращения. М., 1981.
6. Н. А. Гватуа, В. Л. Кравцов. Кардиология, 6, 1981, 5—9.

7. В. С. Шагинян. Сб. «Вопросы биол. и мед. техники». Тбилиси, 1978, 70—92.
8. В. С. Шагинян и др. Педиатрия, 4, 1980, 24—26.
9. В. С. Шагинян. Сообщения АН ГССР, 108, № 3, 1982.
10. В. М. Хаяутин. Сосудодвигательные рефлексы. М., 1964.
11. А. Гайтон. Минутный объем сердца и его регуляция. М., 1969.
12. В. В. Парин. Избр. труды. М., 1974, 69—327.
13. Ф. З. Меерсон и др. Кардиология, 10, 1974, 10—20.
14. В. С. Шагинян и др. Сообщения АН ГССР, 90, № 3, 1978, 733—736.
15. В. С. Шагинян и др. Сообщения АН ГССР, 101, № 1, 1981, 185—188.
16. В. В. Мурашко и др. Кардиология, 8, 1978, 141—143.
17. Ph. Broemser, O. F. Ranke. Ztschr. f. Kreislaufforsch., 25, 1933, 11—21.
18. В. Л. Карлман, J. A. Иоффе. Кардиология, 8, 1966, 78—79.
19. П. С. Купалов. Механизмы замыкания временной связи в норме и патологии. М., 1978.

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

А. Н. ЗИРАКАДЗЕ, Л. М. МАХАРАДЗЕ

НАПРЯЖЕНИЕ КИСЛОРОДА (PO_2) В ОРГАНАХ БЕРЕМЕННОГО ЖИВОТНОГО И В МОЗГОВОЙ ТКАНИ ПЛОДА

(Представлено членом-корреспондентом Академии С. П. Нарикашвили 17.12.1982)

Сложные нейроэндокринные сдвиги, связанные с беременностью, обеспечивают приспособление материнского организма к новому функциональному состоянию и создание оптимальных условий, в том числе адекватную оксигенацию, для развивающегося плода. В специальной литературе имеются данные о динамике колебания PO_2 , исследуемого полярографическим методом, в мышце матки с увеличением срока беременности животного [1]. В предыдущих сообщениях [2—4] нами изложены результаты исследования PO_2 в мозговой ткани плода, наряду с другими физиологическими показателями его функционального состояния до, во время и после воздействия различных факторов.

Целью настоящей статьи является описание результатов поиска в области установления взаимосвязи между изменениями PO_2 в маточной мускулатуре и мозговой ткани беременной самки, с одной стороны, и в мозгу доношенного плода, с другой. Значение выяснения этих вопросов выходит за рамки теоретического интереса к изучению топических особенностей PO_2 в различных органах вне и во время беременности. Результаты исследований процессов регулирования поступления O_2 к плоду следует использовать с целью научного обоснования применения кислорода для профилактики и лечения беременной и плода.

Эксперименты поставлены на кошках (12 беременных и 6 небеременных), собаках (8 беременных и 5 небеременных), 32 щенках и 48 котятках в возрасте от 0 до 14 дней.

Под нембуталовым наркозом (20—30 мг/кг) после чревосечения головку плода осторожно, не повреждая плацентарного кровообращения, подвели к разрезу брюшной стенки. Прокалывая стенку матки иглой, в которой был помещен изолированный градуированный [5] с обнаженным кончиком в 0,1 мм платиновый электрод, вживляли его в теменную часть коры головки плода. Электроды для записи PO_2 вживляли также в миометрий и кору головного мозга самки, у которой синхронно регистрировали ЭКГ, ЭЭГ и дыхание на восьмиканальном электроэнцефалографе фирмы «Медикор» (ВНР). ОСК регистрировали специально сконструированными электродами Джипса [6] в мозговой ткани и мышце матки животного. PO_2 записывали на отечественном оксигеомографе 0,36 М, приспособленном для этой цели по схеме П. И. Червакова [7]. В качестве функциональной пробы применялось 3—5-минутное вдыхание самкой и новорожденным чистого кислорода в нормобарических условиях.

В специальной серии опытов на новорожденных изучено влияние ежедневного 3-часового вдыхания 40—50% кислорода в течение первых 4 дней на сроки наступления прозрания и открытия ушных щелей, а также на вес мозга 14-дневных новорожденных.

Установлено, что фоновые колебания PO_2 в мышце матки в стандартных условиях опыта не отражаются на PO_2 мозга интактного пло-



да. Не обнаружена какая-нибудь связь в обычных условиях наблюдения между изменениями PO_2 в мозговой ткани самки и ее плодов.

PO_2 мозга плода может иметь три вида колебаний: I вид — колежит 3 ± 1 колебание в минуту с амплитудой $0,2 \pm 0,1$ мм; II вид — колебания PO_2 с частотой $1 \pm 0,3$ колебания в минуту при амплитуде $0,5 \pm 0,1$ мм; III вид — кривая PO_2 не содержит колебаний, однако при увеличении поступления кислорода из материнского организма дает характерное правостороннее отклонение от фоновой записи, указывающее на увеличение PO_2 . Следует отметить, что нередко в течение одного опыта эти разновидности колебаний PO_2 переходят одна в другую.

Запись PO_2 в миометрии вне и во время беременности и после введения различных веществ с одновременной регистрацией сократительной активности и ОСК матки показала, что PO_2 находится в прямой зависимости от тонуса мускулатуры матки и степени кровенаполнения ее сосудов [3]. До определенных физиологических максимума и минимума эти колебания PO_2 миометриума не отражаются на PO_2 мозга плода. PO_2 в мозговой ткани самки не коррелирует ни с PO_2 матки, ни с PO_2 мозга плода в физиологических условиях.

Вследствие вдыхания чистого кислорода беременным животным в течение 3—5 минут (продолжительность вдыхания менялась в зависимости от скорости наступления плато максимального увеличения PO_2 в ткани) значительно уменьшался латентный период (ЛП) нарастания PO_2 в тканях беременного животного; укорачивалось время максимального отклонения PO_2 в мозге и матке у беременной самки по сравнению с небеременной; ЛП увеличения PO_2 в мозге плода равнялся 58 ± 22 сек, тогда как у этих же животных после извлечения их из матки и перевязки пуповины, т. е. после переведения на самостоятельное дыхание, при сохранении вживленного активного электрода вдыхание чистого кислорода приводило к повышению PO_2 с ЛП 20 ± 3 сек.

В условиях вдыхания чистого кислорода самкой напряжение кислорода в мозге плода, достигнув максимального отклонения, притом незначительного — на 152 ± 20 сек, несмотря на продолжающееся вдыхание беременным животным кислорода, начинало уменьшаться. Вдыхание чистого кислорода вызывало в беременной матке уменьшение ОСК на 149 ± 20 сек, а в небеременной — на 421 ± 14 сек. ЛП уменьшения ОСК на уровне коры больших полушарий головного мозга беременной самки равнялся 299 ± 19 сек, а у небеременной — 388 ± 11 сек.

У новорожденных животных, которые в течение первых 4 дней постнатальной жизни ежедневно дышали 40—50% кислородом по 3 часа отмечено отставание на 36 ± 7 часов в сроках прозрения и открытия ушных щелей от контрольных новорожденных того же помета; констатируется также уменьшение веса мозга у дышащих кислородом на $15 \pm 3\%$.

Таким образом, полученный нами фактический материал убеждает, что материнский организм в условиях дыхания повышенной концентрации кислорода препятствует поступлению к плоду кислорода свыше допустимых концентраций, обеспечивая тем самым ему адекватную оксигенацию.

Полученные данные дают основание утверждать, что при применении высоких концентраций кислорода с целью профилактики и лечения гипоксии плода требуются тщательное установление показаний и учет сосудистой лабильности к вдыханию кислорода в организме даже при нормально протекающей беременности, не говоря об уже давно установленном факте повышенной реактивности к O_2 при токсикозах



беременных. Следует особо подчеркнуть выявленное нами вредное влияние продолжительного применения больших концентраций кислорода на течение постнатального периода.

НИИ перинатальной медицины,
акушерства и гинекологии
им. К. В. Чачава
МЗ ГССР

(Поступило 17.12.1982)

ჰუმანისა და ცხოველთა ფიზიოლოგია

ა. ზირაკაძე, ლ. მახარაძე

ჰანგბადის დაჭიმულობა (P_{O_2}) მამე ცხოველის ორგანოებში და ნაყოფის თავის ტვინში

რეზიუმე

მწვავე ცდებში O_2 -ის მომატებული კონცენტრაციით მიწოდებისას აღმოჩნდა, რომ მკვე ცხოველის თავის ტვინში და საშვილოსნოში P_{O_2} -ის ზრდის ლატენტიური პერიოდი (ლპ) უფრო მცირეა, ვიდრე არამკვეში. ამავე პირობებში ნაყოფის ტვინში P_{O_2} -ის მატება წყდება დედა-ცხოველის საშვილოსნოში სისხლის მიმოქცევის სისწრაფის შემცირების გამო.

ახალშობილი ცხოველები, რომლებიც დაბადებისთანავე სუნთქავდნენ O_2 -ის მომატებული კონცენტრაციით, ჩამორჩებიან განვითარებაში, რაც გამოწვება ყურის ნიჟარის გახსნისა და თვალის ახელის ვადის გახანგრძლივებით, აგრეთვე მათი ტვინის წონის შემცირებით.

მიღებული შედეგები ამტკიცებენ, რომ O_2 -ის დანიშვნა ორსულისა და ახალშობილთათვის პროფილაქტიკისა და მკურნალობის მიზნით საჭიროებს ჩვენების ზუსტად დადგენას და ამ აირის მიწოდების რაოდენობის და ხანგრძლივობის რეგულაციას.

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

A. N. ZIRAKADZE, L. M. MAKHARADZE

OXYGEN TENSION (P_{O_2}) IN THE PREGNANT ANIMAL'S ORGANS AND FOETAL BRAIN TISSUE

Summary

Under acute experimental conditions of breathing with increased O_2 concentration, pregnant females have a shorter latent period (LP) of P_{O_2} increase in the brain tissue and uterus than have nonpregnants. Under the same conditions an increase in P_{O_2} in the foetal brain tissue ceases owing to a decrease in uterine blood flow volumetric rate.

Neonates that breathed with increased O_2 concentration during the first days were retarded in their development; their helix opening and recovery of sight occur later and the brain weight appears to be smaller than in controls.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. P. Gabel. Amer. J. Obstet. Gynec. 95, 3, 1966.
2. კ. ჩაჩავა, ა. ზირაკაძე. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, № 2, 1968.
3. А. Н. Зиракадзе, М. М. Гигинейшвили, В. М. Эриашвили, Л. Ш. Джапашвили. Матер. III симпози. «Актуальные вопросы клинической и экспериментальной фармакотерапии». Тбилиси—Будапешт, 1972.
4. А. N. Z irak adze. Első közös tudományos konferenciája. Budapest, 1978.
5. Е. А. Коваленко, В. А. Березовский, И. М. Эпштейн. Полярнографическое определение кислорода в организме. М., 1975.
6. А. Н. Зиракадзе, Д. К. Сургуладзе. Вопросы биологической и медицинской техники. Тбилиси, 1974.
7. П. И. Черваков. Механизмы действия лекарственных средств. Омск, 1965.

Л. К. ДВАЛИ, М. Г. ШЕНГЕЛИЯ, М. А. ЦАРЦИДZE, Б. А. ЛОМСАДZE

РАЗЛИЧИЕ В ОБМЕНЕ ХОЛЕСТЕРИНА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ КАНЦЕРОГЕНЕЗЕ И АТЕРОСКЛЕРОЗЕ

(Представлено академиком П. А. Кометнани 30.3.1982)

В настоящее время статистически доказана низкая степень атеросклероза при опухолевом росте, т. е. канцерогенез ингибирует атеросклероз [1, 2]. Оказалось, что в патогенезе обоих заболеваний существенную роль играет нарушение обмена липидов [3, 4]. При этом особое значение имеет холестерин, который путем окисления в организме превращается в ряд физиологически активных продуктов. Изменение содержания этих продуктов нарушает стероидный гомеостаз [5], что обуславливает развитие опухолевого роста [6], а также является одним из основных факторов атеросклероза [7].

Исходя из важной роли холестерина и нарушения метаболизма липидов в патогенезе исключаящих друг друга вышеуказанных заболеваний представляло интерес исследовать окислительный метаболизм холестерина в крови и печени животных при экспериментальном канцерогенезе и атеросклерозе.

Экспериментальный канцерогенез у белых беспородных крыс развивали путем трансплантации карциносаркомы Уоккера и на разных стадиях канцерогенеза для исследований брали кровь и печень животных. Экспериментальный атеросклероз вырабатывали у кроликов породы шиншилла при ежедневном кормлении 10% раствором холестерина в подсолнечном масле (25 мг/кг) по методу Л. И. Аничкова [8]. Изучали также кровь лиц с ишемической болезнью. Содержание окисленного и неокисленного холестерина определяли в неомыляемой фракции, которую получали из крови методом Сабеля [9], а из печени методом Р. П. Морозова [10]. Сухой остаток, содержащий стероиды, который получали после упаривания эфирного экстракта, разделяли тонкослойной хроматографией в системе растворителей бензол/этилацетат в соотношении 2:1. Идентификацию окисленного и неокисленного холестерина проводили спрыскиванием насыщенного раствора треххлористой сурьмы в хлороформ. Количество отдельных фракций определяли денситометрически. Содержание желчных кислот определяли методом Д. И. Финко [11], а кортикостероидов — методом [12] на флуорометре типа ЭФ-ЗМА.

Результаты исследования приведены в табл. 1, 2, 3 и на рис. 1. Как видно из рис. 1 и табл. 1 и 2, в начале латентного периода канцерогенеза (через 3 дня после трансплантации саркомы Уоккера) и экспериментального атеросклероза (спустя 15 дней после начала дачи холестерина) наблюдается стрессовая реакция организма — индукция окислительного метаболизма холестерина в печени с увеличением экскреции желчных кислот и кортикостероидов в плазме. При этом уменьшается содержание окисленных метаболитов холестерина в крови канцерогенезных и атеросклеротических животных.



К концу латентного периода канцерогенеза (через 15 дней) нарастает содержание окисленных метаболитов холестерина в крови и печени крыс-опухоленосителей с уменьшением содержания неокисленного холестерина и физиологических продуктов в плазме (рис. 1, табл. 1), в связи с чем в период появления опухоли сопротивляемость организма к опухолевому росту падает [13]. Такая же картина наблюдается и в крови кролика в предатеросклерозный период (спустя 1,5 месяца после начала атерогенной диеты), когда при накоплении окисленных метаболитов холестерина понижено образование основного продукта — желчных кислот (табл. 2).

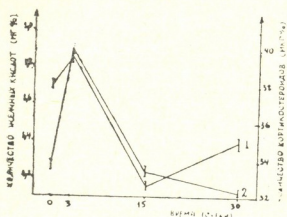


Рис. 1. Динамика изменения желчных кислот (1) и кортикоидов (2) при экспериментальном канцерогенезе

Известна мутагенность окисленных стероидов [14], которые должны быть ответственны как за индукцию опухолей, так и за развитие атеросклероза. Усиление окисления холестерина при снижении образования физиологически активных продуктов наблюдается и в терминальной стадии опухолевого роста. По-видимому, при злокачественном росте нарушается окислительный метаболизм холестерина (возможно, он подвергается нефизиологическому окислению) и вместо нормального физиологического продукта окисления из стероидного «сырья» образуются другие продукты окисления, которые могут играть роль эндогенного промотора канцерогенеза [15].

Таблица 1

Изменение процентного содержания неокисленного и окисленного холестерина в липидах крови и печени крыс при экспериментальном канцерогенезе

Время с момента трансплантации саркомы, дни	К р о в ь		П е ч е н ь	
	Неокисленный холестерин	Окисленный холестерин	Неокисленный холестерин	Окисленный холестерин
0	38,44 ± 1,66	8,15 ± 0,38	57,6 ± 4,65	6,33 ± 0,41
3	40,05 ± 0,66	5,5 ± 0,5	55,5 ± 1,24	8,53 ± 0,32
15	36,87 ± 0,64	16,85 ± 0,58	33,35 ± 2,11	14,24 ± 0,95
30	26,8 ± 1,79	11,0 ± 0,86	26,58 ± 1,12	10,75 ± 0,97

При развитии атеросклерозе (через 3 месяца после начала дачи холестерина), в отличие от канцерогенеза, наблюдается понижение окисления холестерина и его катаболизма в желчные кислоты (табл. 3).



Понижение окислительной трансформации и элиминации холестерина с увеличением доли неокисленного при кормлении холестерином должно быть причиной атеросклеротической гиперхолестеринемии. Это может быть следствием расстройтва обратной связи регуляции уровня холестерина при экспериментальном атеросклерозе, что не должно быть определяющим для атеросклеротических заболеваний людей, у

Таблица 2

Изменение процентного содержания неокисленного и окисленного холестерина в липидах крови, а также желчных кислот (мг%) кроликов при экспериментальном атеросклерозе

Время после начала кормления холестерином, дни	Неокисленный холестерин	Окисленный холестерин	Желчные кислоты
0	23,93±0,7	10,41±0,47	1,85±0,064
15	51,06±3,09	4,04±0,09	2,2±0,115
45	34,07±2,98	11,63±1,07	1,79±0,95
90	35,65±0,95	7,29±0,7	1,4±0,1

которых при понижении содержания окисленного холестерина и функциональной активности надпочечников увеличивается экскреция холестерина и желчных кислот (табл. 3).

Таблица 3

Изменение неокисленного и окисленного холестерина в крови (% от общего количества липидов), а также желчных кислот (мг%) и кортикостероидов (мкг%) плазмы крови лиц с ишемической болезнью сердца

Продукты	Контроль	Больные атеросклерозом
Неокисленный холестерин	53,9±5,53	74,21±2,39
Окисленный холестерин	9,17±0,64	4,54±0,30
Желчные кислоты	0,48±0,02	0,71±0,019
Кортикостероиды	33,85±0,55	17,74±1,60

В связи с большой потребностью в холестерине и в его производных при злокачественной трансформации и атерогенезе расстраивается метаболизм холестерина при этих заболеваниях. Усиление образования окисленного холестерина и снижение неокисленного при канцерогенезе должно ограничивать развитие атеросклероза, который характеризуется пониженной окисляемостью и гиперхолестеринемией, с чем можно связывать взаимоисключение канцерогенеза и атеросклероза.

ლ. დვალი, მ. შენგელია, მ. ცარციძე, ბ. ლომსაძე

ქოლესტერინის ცვლის სხვაობა კანცეროგენეზსა და
ათეროსკლეროზის დროს

რეზიუმე

ნაჩვენებია ქოლესტერინის უანგვეთი მეტაბოლიტებისა და მისი ფიზიოლოგიურად აქტიური პროდუქტების რაოდენობრივი ცვლილება კანცეროგენეზის და ათეროსკლეროზული დაავადების პერიოდისგან დამოკიდებულებით. ამ დაავადებათა საბოლოო სტადიაზე უენიშნულია ქოლესტერინის უანგვეთი მეტაბოლიზმის თავისებურება, რაც უკავშირდება კანცეროგენეზისა და ათეროსკლეროზულ დაავადებათა ანტაგონისტურ ხასიათს.

BIOCHEMISTRY

L. K. DVALI, M. G. SHENGELIA, M. A. TSARTSIDZE, B. A. LOMSADZE

DIFFERENCE IN CHOLESTEROL METABOLISM IN EXPERIMENTAL
CARCINOGENESIS AND ATHEROSCLEROSIS

Summary

Quantitative changes of cholesterol oxidation metabolites and of its physiologically active products have been shown in dependence on the period of development of carcinogenesis and atherosclerotic disease.

In the terminal phases of these diseases characteristic oxidative metabolism of cholesterol is observed, which is related to the antagonistic character of carcinogenesis and atherosclerosis.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. М. Вихрет, В. С. Жданов. Сб. «Атеросклероз при различных заболеваниях». М., 1976, 77.
2. М. А. Семенов. Архив патологии, 24, № 7, 1962, 49.
3. В. З. Ланкин. Сб. «Актуальные вопросы современной онкологии», вып. 3. М., 1973, 112.
4. С. М. Лейтис. Клин. мед., 46, № 2, 1968, 12.
5. A. Lipschutz. Steroid Homeostasis. Cambridge, 1950.
6. В. М. Дильман. Lancet, 21, 1967, 215.
7. Л. А. Мясников. Перво-эндокринные факторы при атеросклерозе. М., 1969.
8. Л. И. Анничков. Русский врач, 4—6, 1917, 1.
9. A. E. Sabel. Anal. Chem., 25, №4, 1953, 629.
10. Р. П. Морозова. Вopr. мед. химии, 22, 2, 1976, 279.
11. Д. И. Финко. Лаб. дело, № 4, 1957, 16.
12. А. А. Черничук, В. Я. Негреску. Здравоохранение, № 3, 1967, 52.
13. Е. М. Самунджан. Вопросы экспериментальной онкологии, вып. 11. Киев, 1966, 109.
14. G. Bleackbern. J. Chem. Soc. Chem. Commun., №9, 1979, 419.
15. Л. М. Шабад. Эндогенные blastomogennye вещества. М., 1969.

К. А. АБАШИДЗЕ

К ОПРЕДЕЛЕНИЮ МАРГАНЦА И БОРА В РАСТЕНИЯХ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Н. Н. Нуцубидзе 24.1982)

Для изучения многих вопросов физиологии питания растения необходимо исследование накопления, распределения и динамики содержания микроэлементов в его органах.

С целью исследования обеспечения растения микроэлементами нужно установить их оптимальное содержание в его органах.

Для правильного решения данных вопросов требуется надежная методика.

В настоящей статье даны те необходимые исправления и дополнения, которые в процессе работы были внесены нами в методику определения марганца и бора в органах растения в условиях карбонатных почв [1].

Марганец и бор в органах виноградного растения определялись по рекомендуемой в литературе методике [1].

По методике полученную в результате сухого озоления золу органов растения растворяют в 20 мл 2 н. раствора серной кислоты. Массу, не фильтруя, переносят в пробирку из безборного стекла или кварца и оставляют для отстаивания осадка. После этого из отстоявшегося прозрачного раствора берут нужные для определения марганца и бора объемы.

При растворении золы нерастворимые сернокислые соли, образованные в результате взаимодействия серной кислоты с содержащимися в золе карбонатами, быстро связывают воду, тем самым уменьшая объем жидкой фазы. Чем больше количество указанных нерастворимых солей, тем больше объем воды. В результате объем зольных растворов с различным содержанием карбонатов различен. Например, в условиях почв с содержанием 2—10% карбонатов объем зольных растворов органов сорта Ркацители колеблется в пределах 22—13 мл (когда для анализа взято 10 г растений) (см. таблицу). В этом случае результаты определения марганца и бора в нужных для анализа объемах, взятых из полученных растворов золы органов виноградно-го растения, неправильные.

Все сказанное относительно методики Е. К. Кругловой относится и к методике определения бора [2].

Из аналитической химии известно, что необходимым условием для получения правильных и сравнимых результатов является отбор аликвотных объемов из растворов равного объема. На основании изложенного надо отметить, что в методике Кругловой это условие нарушено.

В упомянутом случае для получения правильных результатов определения марганца и бора в органах растения существуют две возможности:



1. Сернистый раствор заменить сернистым, при этом объем зольных растворов для всех органов анализируемого растения практически постоянен. Так как определению марганца мешает хлоридион, сначала следует хлориды перевести в нитраты, а потом продолжить определение по методике.

2. Приравнять разные объемы зольных сернистых растворов органов растения. Для этого профильтровать, измерить их объемы и довести их до объема зольного сернистого раствора (добавлением соответствующего количества бидистиллята. После взбалтывания взять нужные для определения марганца и бора объемы.

Содержание марганца и бора в органах виноградного растения

Органы виноградного растения	Объем зольного раствора, мл	Определяемые по [1]				Определяемые после приравнивания объемов					
		марганец, мг/кг		бор, мг/кг		объем зольного раствора, мл	марганец, мг/кг		бор, мг/кг		
		\bar{x}	s	\bar{x}	s		\bar{x}	s	\bar{x}	s	
Листья	20	78,0	0,27	69,0	0,37	23	67,8	0,17	60,0	0,38	
Черешки	13	101,0	0,19	31,0	0,25	23	56,1	0,21	17,5	0,32	
Побеги	21	29,5	0,29	14,0	0,32	23	26,8	0,20	12,7	0,25	
Однолетние побеги	21	32,7	0,20	15,0	0,19	23	29,7	0,29	13,6	0,36	
Штамп	22	16,5	0,25	14,0	0,36	23	15,9	0,17	13,8	0,25	
Усики	22	18,6	0,23	21,8	0,18	23	18,7	0,29	21,8	0,32	
Ягоды	21	19,7	0,18	40,8	0,39	23	17,9	0,25	36,9	0,18	

* Зола растворяется в 25 мл 2 н. сернистого раствора.

Как вытекает из таблицы, определяемый по [1] марганец составляет 16,5—101,0 мг/кг, а в случае приравнивания объемов в тех же образцах — 15,9—67,8 мг/кг.

Аналогичные данные получены в случае определения бора в зольных сернистых растворах (см. таблицу).

Стандартное отклонение [3] метода определения марганца 0,17—0,29, а бора 0,18—0,39.

Таким образом, в случае растворения золы, полученной в результате сухого озоления, в сернистом растворе в зависимости от содержания карбонатов в органах растения получаются неправильные результаты.

При определении марганца в органах виноградного растения указанное в методике [1] количество добавляемого 5 мл 1% раствора AgNO_3 нужно увеличить: в случае черешков до 10—12 мл (когда для анализа взято 10 г растений), а в остальных — в среднем до 8 мл.

Научно-исследовательский институт
садоводства, виноградарства
и виноделия
МСХ ГССР

(Поступило 2.4.1982)

(1) Объем зольного сернистого раствора определяется предварительно для 2—3 органов данного растения.

ბ. აბაშიძე

მარგანცისა და ბორის განსაზღვრისათვის მცენარეში

რეზიუმე

შესწავლილია კრუგლოვას მეთოდით მცენარის ორგანოებში მარგანცისა და ბორის განსაზღვრის პირობები.

დადგენილია, რომ მშრალი დაწვის წესით დანაცრილი მცენარის ორგანოთა ნიმუშების ტოლი მოცულობის 2H გოგირდმჟავა ხსნარით დამუშავების შედეგად მიიღება სხვადასხვა მოცულობის ხსნარები. ნაცრის ხსნარის მოცულობის შეცვლა დამოკიდებულია მცენარის ორგანოში დაგროვილ კარბონატთა რაოდენობაზე. რაც მეტია კარბონატების რაოდენობა, მით მეტია მოცულობის შემცირება.

ამრიგად, მშრალი დაწვის წესით მიღებული ნაცრის გოგირდმჟავა ხსნარში გახსნის შემთხვევაში მცენარის ორგანოებში დაგროვილი კარბონატების რაოდენობაზე დამოკიდებულებით მიიღება მარგანცისა და ბორის არაშესაბამებელი მონაცემები.

ვაზის ორგანოებში მარგანცის განსაზღვრისას მეთოდულად ნაჩვენებია აზოტმჟავა ვერცხლის 1% ხსნარის 5 მლ საჭიროა გაიზარდოს ყლორტის შემთხვევაში 10—12 მლ-მდე, ხოლო დანარჩენი ორგანოებისა — საშუალოდ 8 მლ-მდე (როცა საანალიზოდ აღებულია 10 გ მცენარე).

BIOCHEMISTRY

K. A. ABASHIDZE

TOWARDS THE DETERMINATION OF MANGANESE AND BORON IN PLANTS

Summary

The conditions of determining Mn and B in plants by Kruglova's method have been studied. The treatment of plant organ samples ashed by the method of dry combustion with 2H sulphate solution of equal volume was found to yield solutions of differing volumes. The change of the volume of the ash solution depends on the quantity of the carbonates accumulated in the plant organ: the larger the quantity of carbonates the greater the reduction of volume.

Thus, when the ash obtained by dry combustion is dissolved in sulphate solution, the resulting Mn and B data are not comparable, depending on the quantity of carbonates accumulated in the plant organs.

The 5 ml of 1 per cent AgNO₃, indicated in the method for determining Mn in the grapevine organs, should be increased to 10—12 ml in the case of stalks, and for other organs to 8 ml, on the average, (when 10 g plant is taken for analysis)

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА -- REFERENCES

1. Е. К. Круглова. Методика определения доступных форм микроэлементов в карбонатных почвах и растениях. Ташкент, 1972.
2. Методические указания по определению микроэлементов - в кормах и растениях. М., 1973.
3. Б. А. Доспехов. Методика полевого опыта. М., 1979.

А. Г. БРЕГАДЗЕ, М. Б. КАДЖАЯ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЗНАЧЕНИЯ КЛАСТЕРОСПОРИОЗА ПЕРСИКА В УСЛОВИЯХ ГРУЗИИ

(Представлено академиком Л. А. Канчавели 2.9.1983)

Кластероспориоз является одной из основных болезней персика и характеризуется массовым распространением как в Западной, так и в Восточной Грузии, где отмечается интенсивное развитие его пятнистой и хронической форм. Постепенное накопление инокулюма в виде хронических поражений веток сопровождается интенсивным развитием пятнистости, достигающей на листьях 45—50% и больше, плодах 15—20% и побегах 37—45%, поражением почек персика, достигающим 48—62%. Болезнь в своем развитии принимает многолетний эпифитотийный характер, что обуславливает преждевременное старение растений, а при сильных хронических поражениях — усыхание значительного количества плодоносящих деревьев.

До сих пор не существовало методики определения хозяйственно-экономического вреда, наносимого персику кластероспориозом. В связи с этим мы поставили целью разработать метод оценки вредного действия пятнистой и хронической форм болезни как в отдельности, так и в комплексе.

Опыты велись в 1979—1980 г. в Варкетильском виноградарско-плодоводческом совхозе Гардабанского района на восприимчивом к болезни сорте Хидиставский розовый. Учеты развития различных форм болезни велись по разработанной нами комплексной методике [1].

На опытном участке предварительно этикетировали зараженные в различной степени (0, 1, 2 и 3 балла) хронической формой кластероспориоза полновозрастные деревья одного и того же возраста. Затем методом опрыскивания каждой группы растений фунгицидами по различным схемам, предусматривающим те или иные критические периоды развития болезни, провоцировали развитие пятнистости на листьях в различной степени. Впоследствии деревья каждой группы, отличающиеся по степени хронически пораженных веток, выделяли в отдельные подгруппы по слабой (15—20%), средней (21—30%) и сильной (более 30%) степеням развития пятнистости на листьях. Контрольные (не пораженные хронической формой болезни) деревья обрабатывали фунгицидами: шестикратно в весенне-летний период с 10—12-дневными интервалами и двукратно осенью, в период листопада. Тем самым развитие пятнистости на листьях было сведено к минимуму. Во всех вариантах опыта проводили предусмотренные агроправилами мероприятия, в том числе и обработку инсектицидами.

Вначале определяли общее количество потерь урожая в процентах для каждой группы и подгруппы растений по формуле К. М. Степанова и А. Е. Чумакова [2]:

$$x = \frac{(A-B) 100}{A}, \quad (1)$$



где x — процент потерь урожая; A — урожай в контроле (кг); B — урожай растений, пораженных хронической и пятнистой формами болезни в слабой, средней и сильной степенях (кг).

Затем устанавливали долю потерь урожая от хронической формы болезни независимо от пятнистой и долю пятнистой формы болезни независимо от хронической. Таким образом, высчитали, что в среднем доля потерь урожая от хронической формы болезни при повреждении растений по 1, 2 и 3 баллам равна соответственно 2,5; 20; и 60%.

Для определения коэффициента вредоносности пятнистости (доля потерь урожая, определяемая каждым 1% развития болезни) пользовались формулой:

$$K = x:R, \quad (2)$$

где K — коэффициент вредоносности пятнистой формы болезни; x — процент потерь урожая от пятнистой формы болезни, определяемый вычетом потерь урожая, обусловленных определенным баллом хронических поражений в процентах от общего процента потерь урожая; R — процент развития болезни.

Таким образом, было высчитано, что величина K для пятнистой формы болезни на растениях, пораженных хронической формой кластероспориоза в 1 и 2 балла, почти одинаковая и равна в среднем 0,6 ($K_1=0,6$), а на деревьях, пораженных хронической формой болезни в 3 балла, сравнительно выше — $K_2=0,8$.

Точность рассчитанных постоянных величин K и d проверяли на практике, сопоставляя друг с другом величины потерь урожая (x), определяемые экспериментально (методом взвешивания) и по формуле

$$x = RK + d, \quad (3)$$

(значение K и d смотрите выше). Разница между полученными показателями потерь урожая не превышала статистически допустимых отклонений.

С помощью вышеприведенных постоянных величин вредоносности кластероспориоза персика (K и d) мы рассчитали размеры потерь урожая на примере одного хозяйства. С этой целью были проведены учеты развития болезни в различных по фитосанитарному состоянию и возрасту садах Варкетильского совхоза. При этом пользовались составленной нами формулой:

$$\Sigma X = RK + \frac{d_1 P_1 + d_2 P_2 + d_3 P_3}{100}, \quad (4)$$

где ΣX — суммарный процент потерь урожая на плантации; K — средний коэффициент вредоносности пятнистой формы болезни; R — средний процент развития пятнистости на листьях; d_1, d_2, d_3 — потери урожая в процентах, определяемые 1, 2 и 3 баллами поражения растений хронической формой болезни ($d_1=2,5\%$; $d_2=20\%$; $d_3=60\%$); P_1, P_2, P_3 — процент растений в насаждениях, пораженных хронической формой болезни соответственно в 1, 2 и 3 балла.

Средний процент развития пятнистости на листьях (R) устанавливали при учете деревьев на одной диагонали плантации (на участке с площадью до 10 га учитывается по 10 деревьев, а на каждые дополнительные 10 га — дополнительно по 2 дерева). Определяли также количество растений в процентах с тем или иным баллом поражения из расчета общего количества деревьев.



Средний коэффициент вредоносности пятнистой формы болезни устанавливали таким образом: если на плантации преобладают растения с сильным — в 3 балла — хроническим поражением веток (первая группа), $K=0,8$; в случае, когда первая группа растений приравнивается по количеству к остальным группам деревьев (поражение в 0,1 или 2 балла), $K=0,7$; если же преобладают деревья, пораженные хронической формой болезни в 0,1 и 2 балла, $K=0,6$.

Вслед за расчетом суммарного процента потерь урожая определяли абсолютное количество потерь урожая в центнерах по следующей формуле:

$$y = \frac{\Sigma X \cdot B}{100 - \Sigma X} \quad (5)$$

где y — абсолютное количество потерь урожая (ц/га); ΣX — суммарный процент потерь урожая (по формуле (3)); $100 - \Sigma X$ — процент фактически полученного урожая; B — урожай в центнерах (с 1 га).

Расчеты, проведенные с помощью разработанной нами методики, показали, что потери урожая персика, определяемые кластероспориозом, сильно варьируют в зависимости от возраста и фитосанитарного состояния насаждений. Так, например, на плантации № 11 (8-летние насаждения), отличающейся от других участков минимальным развитием пятнистости на листьях и небольшим количеством (5,6%) растений, пораженных хронической формой болезни в III степени, потери урожая составили 10,2%, что соответствует 14,5 ц/га, или 429 руб/га. Плантация № 12 отличалась интенсивным развитием хронической и пятнистой форм болезни. Это определило размеры потерь урожая в 55,8%, что в пересчете на га составило 71,1 ц/га, или 2133,0 руб/га.

Таким образом, в результате наших опытов, наблюдений и расчетов были установлены высокая вредоносность и отрицательное экономическое значение кластероспориоза персика в условиях Грузии. Разработанная нами методика может способствовать правильной оценке масштабов вредного действия этой опасной болезни, своевременному планированию комплекса мер борьбы против нее и оценке эффективности мероприятий в конкретные годы.

НИИ защиты растений
МСХ ГССР

(Поступило 3.9.1983)

ფიტოპათოლოგია

ა. ბრეზაძე, მ. ჯაჯაია

აბმის კლასტეროსპორიოზის სამეურნეო-ეკონომიური მნიშვნელობის
ბანსაზღვრა საპარტიველოს პირობებში

რეზიუმე

ავტორის მიერ შედგენილია აბმის ერთ-ერთი უმთავრესი სოკოვანი დაავადების-კლასტეროსპორიოზის მავნეობის სამეურნეო-ეკონომიური შეფასების ახალი მეთოდოლოგია. შემუშავებულია დაავადების მავნე მოქმედების შეფასების კრიტერიუმები: დადგენილია დაავადების ლაქიანობის ფორმის მავნეობის კოეფიციენტის (K) მაჩვენებელი და ღეროების ქრონიკული დაავადების სხვადასხვა ინტენსიობით გამოწვეული მოსავლის დანაკარგების შეფასების სიდიდეები (d_1 , d_2 და d_3).

მეთოდშია მოყვანილია ფორმულები მოსავლის პროცენტული და აბსოლუტური (ც/ჰა) დანაკარგების განსაზღვრისათვის სხვადასხვა ფიტოსანიტარული მდგომარეობის ნარგაობებში.

მეთოდის გამოყენებით შესაძლებელია დროულად და საკმაო სიზუსტით შეფასდეს ატმის კლასტეროსპოროზის მიერ მოქმედების მაშტაბი და სრულყოფილად შეფასდეს გატარებულ ღონისძიებათა ეფექტურობა.

PHYTOPATHOLOGY

A. G. BREGADZE, M. B. KADZHAYA

DETERMINATION OF THE ECONOMIC SIGNIFICANCE OF SHOT HOLE OF PEACH IN CONDITIONS OF GEORGIA

Summary

A new method of determination of the economic harmfulness of shot hole, one of the main diseases of peach, has been developed by the authors. Criteria of estimation of the harmful action of spot- and chronic forms of the disease are elaborated and formulae for determining the total percentage and absolute quantity (c/ha) of yield loss in peach orchards differing according to their phytosanitary condition are presented.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. A. Г. Брегадзе, М. В. Каджая. Сообщения АН ГССР, 109, № 3, 635—639.
2. К. М. Степанов, А. Е. Чумаков. Прогноз болезней сельскохозяйственных растений. Л., 1972. 1—271.



Л. Н. ГУРГЕНИДЗЕ

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЖУЖЕЛИЦ В ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВАХ ЮЖНО-ГРУЗИНСКОГО НАГОРЬЯ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Б. Е. Курашвили 4.3.1982)

Жужелицы выделяются среди почвообитающих насекомых большим многообразием как видового состава, так и жизненных форм. Горные области СССР, в том числе и Кавказ, все еще отстают по степени изученности жужелиц, в отличие от равнинных ландшафтов, где проведены многосторонние исследования имаго и личинок [1, 2]. Между тем, горная фауна жужелиц богата эндемиками и в ней много неизвестного, особенно в отношении слабо изученных личиночных фаз. В Грузии последовательное изучение имаго начато с 1974 г. Н. Г. Рекк [3], личинки же до настоящего времени оставались почти без внимания.

Целью нашей работы было выявление почвенного населения жужелиц черноземных районов Южно-Грузинского нагорья, где ранее подобные исследования не проводились. Работа велась в 1974—1975 гг. на Ахалкалакском и Цалкинско-Дманисском плато, от 1300 до 2400 м н. у. м. Стационарные наблюдения осуществлялись в окрестностях пос. Цалка в различные сезоны на трех участках [4, 5]. Пробы как при маршрутных, так и при стационарных исследованиях брались в трех повторностях по стандартной методике — раскопки велись на площадке в 0,25 м², почва разбиралась вручную послойно, по 10 см, на глубину до 50 см. На стационаре взято 36, а в остальных 14 точках — 42 пробы. Всего собрано 77 личинок и 67 имаго жужелиц. В таблице они обозначены буквами: 1 — личинка, i — имаго. Звездочками указаны доминирующие виды.

Почвенными раскопками преимущественно выявляются личинки, а также имаго тех видов, которые по образу жизни связаны с почвой. Поэтому нижеследующий обзор охватывает в основном почвообитающие формы жужелиц. Собранный нами материал включает 31 вид, из них 9 представлены имаго, 17 — личинками и лишь 5 — и теми и другими. Нами выявлены до сих пор неизвестные личинки некоторых видов из родов *Carabus* L., *Acinopus* Latr., *Zabrus* Clairv. Кроме того, несколько видов из родов *Harpalus* Latr., *Amara* Bon., представленных имаго и личинками, определить не удалось (личинки определялись проф. И. Х. Шаровой, а имаго — Н. Г. Рекк).

Характер заселенности жужелицами среднегорных и высокогорных районов существенно различен. В высокогорных районах (2000—2400 м н. у. м.) они представлены значительно беднее как по численности, так и по видовому составу. Несмотря на маршрутный характер сборов, следует подчеркнуть фаунистическое однообразие жужелиц в черноземных почвах высокогорья — здесь распространены преимущественно виды рода *Amara* (5 видов). Крайняя обедненность почвенного населения жужелиц, несмотря на высокую гумидность, видимо, обусловлена засушливым климатом Ахалкалакского плато, а также тем, что здесь распространены тяжелые почвы. Жужелицы



р. Атага — мелкие насекомые, преимущественно сапрофаги. Они передвигаются по скважинам почвы и явно тяготеют в этом регионе к возвышенностям.

Видовой состав жужелиц относительно разнообразен в среднегорной зоне, где выявлено 27 видов. Численностью выделяются виды родов *Carabus*, *Атага*, *Zabrus*, *Harpalus*. Представители последнего рода особенно характерны для нижней части среднегорной зоны (Дманисский район). Они относятся к фитофагам и сапрофагам,

Распределение жужелиц в черноземных почвах Южно-Грузинского нагорья

В и д ы	Среднегорье									Высокогорье					
	Цалка (1, 2, 3—участки)									Дманиси	Тамбовка	Гогашени	Ахалкалаки	Кардзახи	Сагамо
	Весна			Лето			Осень								
	1	2	3	1	2	3	1	2	3						
<i>Carabus maurus</i> Ad*.		l	li	i				l			l				
<i>C. adamsi</i> Mus.									i						
<i>C. sp.</i>											l				
<i>Notiophilus biguttatus</i> F.		l													
<i>Clivina sp.</i>					l			l							
<i>Bembidion unicolor</i> Chd.						l									
<i>Bembidion sp.</i>	i								i						
<i>Calathus melanocephalus</i> L.										l					
<i>C. erratus</i> C. Sahlb.	l		l												
<i>Pterostichus lepidus</i> Leske					l					l					
<i>Pt. versicolor</i> Sturm.		i						i	i						
<i>Zabrus trinii</i> Fish*.	li	l		i	i					l	l				
<i>Amara egyptota</i> Panz*.			l								i				
<i>A. aenea</i> Deg.	i														
<i>A. apricaria</i> Payk.											l				
<i>A. sp.</i>	i	i	l		i									i	l
<i>Acinopus laevigatus</i> Men.		l			l										
<i>Ophonus rufipes</i> Deg*.	i				i	li				li	l				
<i>Harpalus affinis</i> Schrnk*.			l							li					
<i>H. rubripes</i> Duft*.		i	i					i		l					
<i>H. latus</i> L*.	l					l				l					
<i>H. aeneipennis</i> Fald.								i							
<i>H. sp.</i>		li								i		l			

ведут скрытый образ жизни в почве и способны прокладывать в ней ходы. Почвы здесь характеризуются рыхлостью, легким механическим составом, что благоприятствует их заселению жужелицами роющего типа.

На стационаре, расположенном в верхней части среднегорной зоны (пос. Цалка), обнаружено 24 вида, относящихся к 11 родам. Ими



наиболее заселен второй участок, расположенный в депрессии между возвышенностями (первым и третьим участками) и превосходящий остальные по степени увлажнения. Большая плотность жужелиц на втором участке определяется тем, что ведущим фактором для них в этих условиях является влажность почвы. Указанный участок отличается от первого и третьего меньшей инсоляцией. Интересно, что эти же условия определяют меньшую предпочтительность этого участка большинством других почвообитающих насекомых. Самым многочисленным на стационаре оказался облигатный фитофаг *Zabrus trinii* Fish., который приурочен к злаковым ассоциациям третьего и особенно второго участков. На первом участке преобладают зоофаги, третий участок же, наоборот, имеет облик, схожий с высокогорными степями — здесь преимущественно обитают виды р. Апага. Характер распределения жужелиц на участках стационара указывает на то, что они весьма чутко реагируют на особенности рельефа и изменения микроклиматических условий. Основная часть видов наиболее активна весной (май). На этот период приходится более половины всех сборов.

Плотностью населения жужелиц выделяется нижняя часть среднеройной зоны — 13,2 экз/м³, на высокогорных черноземных степях — 8 экз/м², а на черноземовидных остепненных лугах — 2,4 экз/м². Известно, что жужелицы в своем большинстве — поверхностно-почвенные насекомые, но личинки некоторых родов, например *Agpalus*, *Zabrus* и др., проникают до глубины 50 см, мы же за редкими исключениями обнаруживали их только в пределах 0—10 см, хотя в рассматриваемых черноземных почвах довольно обильно заселены другими почвенными насекомыми и более глубокие слои.

Среди ландшафтных зон Европейской части СССР лишь в степной зоне состав жизненных форм жужелиц включает одинаковое количество миксофитофагов и зоофагов. В остальных же, как северных, так и южных, зонах миксофитофаги в значительной степени уступают зоофагам [2]. В этом отношении интересным представляется сопоставление аналогичных широтным зонам вертикальных ландшафтных зон горных областей, в частности горных степей, с равнинными степями. По нашим предварительным данным, жизненные формы жужелиц, населяющие степи Южно-Грузинского нагорья, в своем большинстве относятся к миксофитофагам, среди которых значительной численностью характеризуются лишь типично расгительоядные виды. Тенденция к миксофитофагии еще более четко проявляется у жужелиц, обитающих на высокогорных остепненных лугах. Эта особенность фауны жужелиц степных ландшафтов Южно-Грузинского нагорья указывает на необходимость ее дальнейшего более углубленного изучения.

Академия наук Грузинской ССР

Институт зоологии

(Поступило 5.3.1982)

ანბნომოლოგია

ლ. გუბანიძე

გზულა ხოჭობის გავრცელება სამხრეთ საქართველოს
შავიწყა ნიადაგებში

რეზიუმე

სამხრეთ საქართველოს შავიწყა ნიადაგებში (1300—2400 მ ზღვის დონიდან) გამოვლენილია ნიადაგში მცხოვრები გზულა ხოჭობის 31 სახეობა. რიგი სახეობისათვის *Carabus* L., *Acinopus* Latr., *Zabrus* Clairv. გვარებიდან პირველად აღინიშნება მატლის ფაზები. სახეობრივი შედგენილობის შედარე-

ბიოი სიმდიდრით ხასიათდება საშუალო მთიანი ზონა. მაღალმთიანეთში გავრცელებულია ძირითადად ერთი გვარი (*Amara* Bon.). გამოკვლეული რეგიონის ბზულა ხოჭოების ფაუნის ძირითადი ნაწილი წარმოდგენილია მიქსოფიტოფაგებით.

ENTOMOLOGY

L. N. GURGENIDZE

DISTRIBUTION OF CARABIDAE IN THE BLACK SOILS OF SOUTH-GEORGIAN UPLAND

Summary

The author has identified 31 species of Carabidae in the black soils of the South-Georgian upland. Of these, some are represented by hitherto unknown larvae of the genera *Carabus* L., *Acinopus* Latr., and *Zabrus* Clairv. A relative specific variety is noted in mid-montane areas, whereas species of the genus *Amara* Bon. predominantly occur in the alpine zone. The number of these insects drops with growing altitude from 13.2 to 2.4 specimens/m². The majority of the life forms of Carabidae are represented by myxophytophages, among which only typically plant-feeding species occur in a considerable number. The tendency towards myxophytophagy is especially manifested in carabids inhabiting alpine steppized meadows.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. О. Л. Крыжановский. Определитель насекомых Европейской части СССР, II. М., 1965, 29—77.
2. И. Х. Шарова. Жизненные формы жужелиц. М., 1981.
3. Н. Г. Рекк. Тезисы I научной конференции молодых научных сотрудников и специалистов Института зоологии АН ГССР. Тбилиси, 1974.
4. И. Я. Элиава, Т. С. Элиашвили, Н. Л. Багатурия. Сб. «Фауна беспозвоночных коричневых почв и горных черноземов Грузии». Тбилиси, 1979, 98—128.
5. Р. А. Петриашвили, Н. Я. Яшвили. Там же, 33—50.

Э. А. ЦХАДАЯ

НЕЙРОСЕКРЕТОРНЫЕ КЛЕТКИ ГОЛОВНОГО МОЗГА БОЛЬШОГО ЕЛОВОГО ЛУБОЕДА (*DENDROCTONUS MICANS* KUG.)

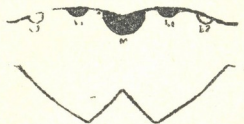
(Представлено членом-корреспондентом Академии Б. Е. Курашвили 29.3.1982)

Изучение нейросекреторных клеток (НСК) головного мозга у насекомых представляет определенный интерес как в плане систематики, так и в физиологическом отношении. Такие исследования позволяют выявлять и объяснять особенности процессов, взаимосвязанных с НСК.

У различных видов насекомых в головном мозге выявлены НСК четырех типов: А, В, С и D. Существует определенная закономерность в количественном соотношении НСК внутри систематической категории. Это соотношение настолько типично, что отдельные отряды насекомых могут быть охарактеризованы именно особым составом НСК в головном мозге [1—3].

Большой еловый лубоед принадлежит к отряду Coleoptera сем. Iridae, подсем. Hylesininae, роду *Dendroctonus*. Для выявления и исследования НСК жуков (самок) фиксировали в жидкости Буэна, затем препарировали головной мозг и после обычной гистологической обработки срезы толщиной 8 мкм окрашивали альциановым синим и докрашивали флоксином (АСФ), паральдегид-тионином-флоксинном (ПТФ), паральдегид-фуксинном (ПФ), а также комбинированными методами АСПФ и ПТПФ. На серийных срезах головного мозга подсчитывали количество НСК. Типы НСК определяли по общепринятой классификации [4, 5].

Рис. 1. Расположение групп НСК в головном мозге: М — медиальная группа, L1 — первая латеральная группа, L2 — вторая латеральная группа



Изучение гистологических препаратов показало, что НСК в головном мозге большого елового лубоеда локализованы в его медиальной и латеральной частях (рис. 1). НСК равномерно расположены в медиальной части головного мозга и каких-либо особых скоплений не образуют. Медиальная группа включает два типа НСК, это А- и В-клетки. Следует отметить, что азановым методом нам не удалось выявить клетки типа С. НСК типа D, которые своей формой и размерами обычно отличаются от других клеток, также не выявлены.

А-НСК подразделяются на два подтипа: А1 и А2. НСК типа А1 имеют овальную или округлую форму, ядро диаметром 6,8—8 мкм,

цитоплазма содержит крупнозернистый нейросекреторный материал, который окрашивается ПФ в темно-фиолетовый цвет (рис. 2). НСК типа А2 также имеют овальную или округлую форму, относительно крупное ядро диаметром 9—9,9 мкм. Нейросекреторный материал этих клеток более мелкозернистый, чем А1-НСК, и менее интенсивно окрашивается в фиолетовый или голубой цвета ПФ и АС (рис. 2). В клетках типа А1 и А2 наглядно выступают изменения содержания нейросекреторного материала, что связано с соответствующим физиологическим состоянием насекомого. Надо отметить, что в том случае, когда эти клетки опустошаются от нейросекреторного материала или весь нейросекрет смещается в сторону аксона, свободная от него цитоплазма НСК окрашивается флоксином. В некоторых случаях на розовом фоне цитоплазмы этих клеток виден тончайший оттенок ПТ или АС окраски. Подобный случай описан Сиу [6] и Абрахамом [7], которые рассматривают выявленный флоксиновой окраской материал цитоплазмы как просекрет типа А.

В медиальной группе среди А-НСК выделяются довольно крупные клетки с флоксинофильной цитоплазмой, средний размер ядер которых равен 6,6 мкм. Это В-НСК (рис. 2).

У большого елового лубоеда общее количество НСК в медиальной части головного мозга в основном колеблется от 48 до 60 клеток, однако встречаются особи с меньшим количеством НСК (39—42 шт.). Усредненное количество А1-, А2- и В-НСК в этой группе можно выразить соответственно соотношением 3:2:1.

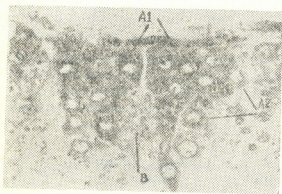


Рис. 2. НСК медиальной группы головного мозга: А1-, А2- и В-НСК

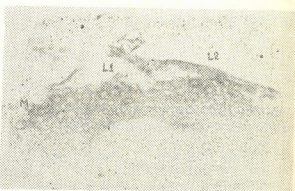


Рис. 3. Группы L1 и L2 НСК головного мозга

Кроме медиальной группы НСК, в головном мозге большого елового лубоеда выявляется одна парная латеральная группа НСК (L1), которая содержит по три НСК типа А2 с размером ядра от 3,5 до 5,6 мкм и одну клетку типа А1 (рис. 3). Клетки этой группы не всегда выявляются четко, что, видимо, связано с определенной физиологической активностью насекомого. Лишь в одном случае обнаружена вторая латеральная группа НСК (L2), в которой имеется три НСК (рис. 3). Цитоплазма этих клеток содержит единичные мелкие гранулы ПТ-фильного вещества, а остальная часть ее закрашена флоксином. В литературе имеются сведения об аналогичном окрашивании А2-НСК, когда бледно-голубая ПТ окраска нейросекретного ма-

териала этих клеток из-за флоксиновой докраски становится пурпурной [4]. По цвету ПТ-фильных гранул нам трудно определить, к какому подтипу А-НСК они относятся. Мы затрудняемся пока дать объяснение, насколько характерным является для большого елового лубоеда наличие второй латеральной группы НСК. Следует думать, что появление НСК этой группы связано с определенным физиологическим состоянием насекомого.

Таким образом, в головном мозге большого елового лубоеда выявлены медиальная и латеральные группы НСК, в которых идентифицируются клетки типа А1, А2 и В.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт зоологии

(Поступило 2.4.1982)

ენტომოლოგია

ა. ცხადია

ნაძვის დიდი ლაფანჯამიას თავის ტვინის ნეიროსეკრეტორული უჯრედები

რეზიუმე

ნაძვის დიდი ლაფანჯამიას თავის ტვინში გამოვლენილია ნეიროსეკრეტორული უჯრედების მედიალური და ლატერალური ჯგუფები. დადგენილია ნეიროსეკრეტორული უჯრედების ტიპები. მედიალური ჯგუფი შეიცავს А1, А2 და В ტიპის უჯრედებს, რომელთა რაოდენობა მერყეობს 39-დან 60 ცალამდე, ხოლო მათ შორის რაოდენობრივი შეფარდება გამოიხატება შესაბამისად პროპორციით 3:2:1.

პირველი ლატერალური ჯგუფი შეიცავს სამ А2 და ერთ А1 ტიპის უჯრედებს. ერთ შემთხვევაში გამოვლინდა მეორე ლატერალური ჯგუფი სამი ნეიროსეკრეტორული უჯრედით, რომელთა ტიპის დადგენა ვერ მოხერხდა. საფიქრებელია, რომ ამ ჯგუფის უჯრედების გამოვლენა დაკავშირებულია მწერის გარკვეულ ფიზიოლოგიურ მდგომარეობასთან.

ENTOMOLOGY

E. A. TSKHADAIA

NEUROSECRETORY CELLS OF THE BRAIN OF *DENDROCTONUS MICANS* KUG.

Summary

Medial and lateral groups of neurosecretory cells (NSC) have been identified in the brain of *D. micans*. NSC of A1, A2, and B types were revealed and determined by conventional techniques of staining. The total number of these cells in the medial group varies from 39 to 60. Their ratio in the medial group can be expressed as 3:2:1, respectively.

The first lateral group has three NSC of type A2 and one of A1. The second lateral group with three NSC was found only in one case. The character of staining (paraldehyde-thionine with floxin) does not allow determination of the NSC type. How far the second lateral group of NSC is characteristic of *D. micans* remains an open question. The occurrence of NSC of the latter group may be connected with a definite physiological condition of the insect.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. А. Панов. Зоол. ж., 51, № 1, 1972, 46—56.
2. S. Geldiay, J. S. Edwards. Z. Zellforsch. B. 145, № 1, 1973, 1-22.
3. Э. Д. Давыдова. Ж. общ. биол., т. 40, № 4, 1979, 610—617.
4. А. А. Панов, Э. Д. Давыдова. Ж. общ. биол., т. 38, № 1, 1977, 79—87.
5. М. С. Тысячнюк. Зоол. ж., т. 59, вып. 8, 1980, 1148—1157.
6. Y. C. Siew. Nature. 205, № 4970, 1965. 523-524.
7. A. Abraham. Acta anat. B. 6, № 1-3, 1966, 435-446.

Ц. А. ЧХУБИАНИШВИЛИ

ЯДЕРНЫЙ ПОЛИЭДРОЗ СОСНОВОГО КОКОНОПРЯДА
DENDROLIMUS PINI L. (LEPIDOPTERA: LASIOCAMPIDAE)
В ГРУЗИИ

(Представлено академиком Л. А. Канчавели 26.3.1982)

Сосновый коконопряд — широко распространенный вид и опасный вредитель сосны. В Грузии очаг его массового размножения в культурах сосны Хашурского лесхоза был отмечен в 1967 г. [1]. В 1976—1978 гг. отмечено нарастание численности вредителя, а в 1980 г. вспышка массового размножения стала угрожающей для сосны в сел. Ткоца (Хашурский район).

В Грузии разрабатываются основы интегрированной, в частности биологической, системы борьбы с сосновым коконопрядом [2, 3]. Проведены исследования по адаптированию штамма завезенного нами из Японии вируса цитоплазматического полиэдроза (ВЦП) другого вида соснового коконопряда *Dendrolimus spectabilis* Butler для дальнейшего его использования в микробиологической борьбе с коконопрядами, распространенными на территории СССР [4, 5].

В 1980 г. в процессе исследований среди гусениц III—IV возрастов соснового коконопряда, зараженных ВЦП, произошла индукция вируса ядерного полиэдроза (ВЯП). Наряду с этим, и в природных условиях, в основном среди гусениц последних возрастов были обнаружены большие и погибшие от ВЯП особи, чего нами до этого не наблюдалось. Поскольку о ВЯП соснового коконопряда в СССР сведения отсутствуют [6], приводим данные по изучению ВЯП в популяции соснового коконопряда Грузии.

Сбор гусениц проводили в Ткоца. Гусениц III—IV возрастов инфицировали в лаборатории ВЦП посредством корма, путем обработки хвоя вирусной суспензией титром 10^9 пол/мл. Для обнаружения ВЦП анатомировали гусениц, при этом среднюю часть кишечника и другие ткани подвергали световому микроскопированию (ФК МБИ-6) и электронно-микроскопическому исследованию (Новосибирск, Институт химизации с/х, Кишинев, ВНИИМЗР).

Электронно-микроскопическому исследованию подвергали материал, который брали непосредственно из погибших гусениц после соответствующей обработки. Для сканирующего микроскопа проводили напыление его золотом, а для обычного электронного микроскопа нанесенный на сетки-подложки материал контрастировали 2% раствором фосфоровольфрамовой кислоты; для растворения полиэдров применяли 0,25 М раствор тиогликолиевой кислоты.

Впервые о вирусном заболевании соснового коконопряда отмечал Бергольд [7]. Затем в литературе встречались лишь упоминания о наличии ядерного полиэдроза соснового коконопряда [8—10]. В различных экспериментах сосновый коконопряд оказался дополнительным хозяином ВЯП трех видов коконопрядов — тутового [7], дубового [11] и кольчатого [12], вируса гранулеза сибирского коконопряда [13], вируса дензонуклеоза [14] и ВЦП соснового коконопряда [4].

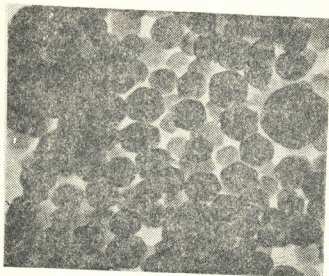


Рис. 1. Вирусные включения *Insectoreovirus spectabilis* (сканирующий микроскоп $\times 10000$)

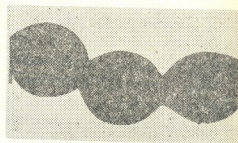


Рис. 2. Полиэдры соснового коконопряда ($\times 18\ 000$)

В результате проведенных исследований установлено, что сосновый коконопряд *D. pini* является носителем собственного вируса, причиной проявления которого послужило заражение вредителя ВЦП в лаборатории. В природных условиях ему способствовали вспышка массового размножения вредителя и другие факторы проявления заболевания в популяции.

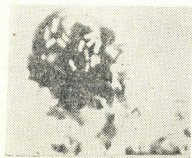


Рис. 3. Полиэдр с вирусными частями ($\times 25\ 000$)

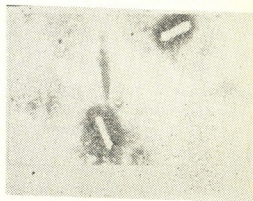


Рис. 4. Отдельные вирусные частицы *Baculovirus (Polyhedrovirus) pini* ($\times 60000$)

В наших опытах ВЦП — *Insectoreovirus spectabilis* заражал среднюю кишку, в результате чего эпителиальные клетки ее наполнялись полиэдрами (рис. 1). При этом и в других тканях организма

насекомого отмечалось развитие вирусных включений — ядра клеток жирового тела, трахеи, гемоцитов и др. наполнялись полиэдрами (рис. 2). Изучение гистопатологической картины заболевания гусениц в лаборатории и в природе дает возможность утверждать о наличии вирусного заболевания — ядерного полиэдроза в популяции соснового коконопряда.

Полиэдры соснового коконопряда достигают 2 мкм, имеют форму со сглаженными углами — гексаэдр, внутри полиэдров расположены палочковидные вирусные частицы размером $200-250 \times 60-90$ нм (рис. 3, 4).

Исходя из тканевого тропизма и данных по морфологии, возбудитель заболевания относится к роду энтомопатогенных — палочковидных вирусов, образующих полиэдры, с родовым названием *Baculovirus* (*Polyhedrovirus*) *pini*.

Грузинский научно-исследовательский
институт защиты растений

(Поступило 26.3.1982)

ენტომოლოგია

ც. ჩხუბიანიშვილი

ფიჭვის პარკხვევიას ბირთვული პოლიედროზი საქართველოში

რ ე ზ ი უ მ ე

ხაშურის რაიონში, ტკოცის ფიჭვნარზე გამოვლინდა ფიჭვის პარკხვევიას *Dendrolimus pini* L. (Lepidoptera: Lasiocampidae) ვირუსული დაავადება — ბირთვული პოლიედროზი. დადგენილია, რომ მატლის დაზიანებულ ქსოვილში ვითარდება ინფექციური სხეულაკები — ჰექსაედრული ფორმის, 2 მკმ-მდე ზომის პოლიედრები, რომლის შიგნით განლაგებულია ვირუსული ნაწილაკები ზომით $200-250 \times 60-90$ ნმ.

ინფექციის გამომწვევი მიეკუთვნება ენტომოპათოგენური, ჩხირისებრი, პოლიედრების წარმომქმნელი ვირუსების გვარს — *Baculovirus* (*Polyhedrovirus*) *pini*.

ENTOMOLOGY

Ts. A. CHKHUBIANISHVILI

NUCLEAR POLYHEDROSIS OF PINE LAPPET MOTH *DENDROLIMUS PINI* L. (LEPIDOPTERA: LASIOCAMPIDAE) IN GEORGIA

Summary

Nuclear polyhedra of pine lappet moth, *Dendrolimus pini* L. (Lepidoptera: Lasiocampidae) have hexahedral shape and average dimension of $2\mu\text{m}$. The rod-shaped virus particles contained in them have a dimension of $200-250 \times 60-90$ nm.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Ш. М. Супаташвили, Д. Г. Жарков. Материалы сессии Закавказского совета по коорд. н.-и. работ по защите растений. Баку, 1969.
2. Д. Г. Жарков, М. С. Тварадзе. Сб. «Защита леса от вредителей и болезней», вып. I. Тбилиси, 1980.
3. Д. Г. Жарков, М. С. Тварадзе. Материалы Закавказского коорд. совещ. по защите растений. Тбилиси, 1980.
4. M. A. Golosova, T. A. Chkhubianishvili. Progress in Invertebrate Pathology. Prague, 1979.
5. М. А. Голосова, Ц. А. Чхубанишвили. Сб. «Новейшие достижения лесной энтомологии». Вильнюс, 1981.
6. В. В. Гулий, Т. В. Теплякова, Г. М. Иванов. Микроорганизмы, полезные для биометода. Новосибирск, 1981, 269.
7. G. H. Bergold. Biol. Zentbl., 63, 1943.
8. E. Jahn. Z. Ang. Ent., 54, 1964.
9. J. Weiser. Nemoci hmyzu. Praha, 1966, 555.
10. Е. В. Орловская. Энт. обозрение, XLVII, 4, 1968.
11. С. М. Гершензон. Микробиология, XXIV, I, 1965.
12. J. J. Lipa, S. M. Gershenson. A. P. Gudz-Gorban. Acta microbiol. polonica. 17, 1966.
13. В. И. Полтев, В. П. Лукьянчиков. Защита растений от вредителей и болезней, 10, 1961.
14. Ц. А. Чхубанишвили. Сб. «Защита леса от вредных насекомых и болезней». М., 1971.



ბ. ბაიზვილი

დასავლეთ საქართველოს ქლიავების კარიოლოგიური
შესწავლისათვის

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ნ. კეცხოველა 5.4.1982)

ქლიავის გვარის (*Prunus Mill.*) საწყისი სახეობები (ტყემალი, კვრინჩხი) დღემდე მხოლოდ დიპლოიდური ($2n=16$) და ტეტრაპლოიდური ($2n=32$) წარმომადგენლებით იყო ცნობილი [1].

ქართლის ქლიაების ციტოლოგიურმა გამოკვლევამ ტყემლის დიპლოიდური ($2n=16$) და კვრინჩხის ტეტრაპლოიდური ($2n=32$) ფორმების გარდა პოლიპლოიდური ($2n=48$, $2n=64$) ფორმებიც გამოავლინა [2,3]. აქედან გამომდინარე, მიზნად დავისახეთ საქართველოს ქლიაების კარიოლოგიური შესწავლა.

საკვლევი მასალა ავიღეთ ზემო და ქვემო სვანეთის, ლეჩხუმის, იმერეთის ექსპედიციური გამოკვლევისას. *Prunus*-ის გვარის წარმომადგენლებიდან შეგროვილია შინაური ქლიავი, ჭანჭური, ღოდნოშო და ტყემლის ნიმუშები. კვრინჩხი აღნიშნულ რაიონებში არ გვხვდება.

წინამდებარე ნაშრომი დასავლეთ საქართველოს ქლიაების (შინაური ქლიავი, ჭანჭური, ღოდნოშო, ტყემლის ნიმუშები) კარიოლოგიურ გამოკვლევას ეძღვნება.

საკვლევი მასალად გამოვიყენეთ მცენარის ფესვის მერისტემა. ფესვებს ვაფიჭსირებდით ნავაშინის მიხედვით (10-4-1).

მასალა დავუჭერით 12—16 მკ სისქეზე, შევლებეთ რკინის ჰემატოქსილინით ჰაიდენჰაინის მიხედვით.

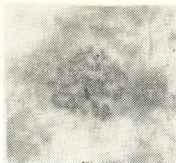
გამოსაკვლევი მასალის კარიოლოგიური ანალიზის შედეგად გამოირკვა, რომ შინაური ქლიავის ფორმებში ქრომოსომათა ძირითადი რიცხვის ($2n=48$) მიხედვით ვადანრები არ შეინიშნება, ხოლო რაც შეეხება ტყემალს, დიპლოიდური ($2n=16$) ფორმების გარდა პოლიპლოიდური ფორმებიც (ოთხი ნიმუში) აღმოჩნდა: ერთი ფორმა ($N=10$) აღებულია სამტრედიის რ-ში, ხოლო სამი ფორმა ($N=8,9,42$) სვანეთში (მესტია, ხაიშის თემი, ლენტეხი).

ტყემლის პოლიპლოიდური ფორმების კარიოლოგიურმა გამოკვლევამ ცხადყო, რომ ამ ფორმების ($N=8,10,42$) სომური უჯრედები დიპლოიდურისაგან განსხვავებით $2n=48$ ქრომოსომიანია (სურ. 1,2), ხოლო ერთი ფორმის ($N=9$) ფესვის მერისტემის უჯრედები უფრო მაღალპლოიდურია (42, 50, 59, 84, 96).

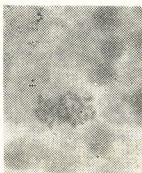
აღსანიშნავია, რომ ამ ფორმებში ქრომოსომათა რიცხვი მოზაიკურია, ჭრელია, რაც პლოიდურობის ერთ-ერთი დამახასიათებელი ნიშანია.

ტყემლის პოლიპლოიდური ფორმები ($N=9, 8, 10, 42$) გარდა ქრომოსომათა რიცხვისა, მორფოლოგიურადაც განსხვავდებიან დიპლოიდური ($2n=16$) ფორმებისაგან — მათ აქვთ უფრო მსხვილი ნაყოფი, ნაყოფზე მეტ-ნაკლებად გამოხატული ღარი და დიპლოიდურ ტყემლებთან შედარებით უფრო მსხვილი და ოდნავ ბრტყელი კურკა.

მიუხედავად აღნიშნული სხვაობისა პოლიპლოიდურ ფორმებს ძირითადად ტყემლის თვისებები ახასიათებს და მათში *Prunus*-ის გვარის სხვა რომელიმე სახეობის ნიშან-თვისებები არ შეინიშნება, აქედან გამომდინარე, ეს პოლიპლოიდები სახეთაშორის ჰიბრიდებად არ ჩაითვლება, მით უმეტეს, რომ ტყემალსა და ქლიავს შორის ბუნებრივი ჰიბრიდი ცნობილი არ არის და ზემოაღნიშნულ რაიონებში კვირინჩხი არ გვხვდება.



სურ. 1. ტყემალი (*Pr. divaricata* Ldb), № 42, სომატური მიტოზი
($2n=48$), მიკროფოტო



სურ. 2. ტყემალი (*Pr. divaricata* Ldb.) № 10, სომატური მიტოზი
($2n=37$), მიკროფოტო



სურ. 3. ტყემალი (*Pr. divaricata* Ldb) № 9, სომატური მიტოზი
($2n=96$), მიკროფოტო

როგორც ცნობილია [4—7], ტყემლისა და კვირინჩხის არეალების დამთხვევისას საკმაოდ ხშირია ამ ორ სახეობას შორის ბუნებრივი ჰიბრიდების წარმოქმნის შემთხვევები.

ზემოაღნიშნული რაიონების კულტურულ ფლორაში კვირინჩხი არ გვხვდება, რაც ერთგვარად აფერხებს ფორმათა წარმოქმნისა და ახალ-ახალი ჰიბრიდული მცენარეების წარმოქმნის შესაძლებლობებს ამ გვარში.

დასავლეთ საქართველოს გამოკვლეულ რაიონებში ქლიავის წარმოშობა ტყემალ-კვირინჩხის ჰიბრიდიზაციით, რომელიც ქლიავის წარმოშობის ერთადერთ გზად არის აღიარებული ვ. რიბინის მიერ, გამოირიცხულია, ვინაიდან აქ,

ამ გვარის მეორე ველური საწყისი სახეობა — კვრინჩხი არ გვხვდება. თუ კი ოღნიშნულ რაიონებში ქლიავის წარმოშობას ვივარაუდებთ, იგი უშუალოდ, ტყემლის პოლიპლოიდიზაციის გზით უნდა მომხდარიყო. ამდენად, მით უმეტეს საინტერესოდ მიგვაჩნია აქ ტყემლის პოლიპლოიდური ფორმების აღმოჩენა, რაც განამტკიცებს ჩვენს მოსაზრებას უშუალოდ ტყემლის (*Prunus divaricata* Ledeb.) სახეობისაგან პოლიპლოიდიზაციის გზით კულტურული ქლიავის წარმოშობის შესახებ [8].

ამრიგად, დასავლეთ საქართველოში ჩვენს მიერ აღმოჩენილი ტყემლის პოლიპლოიდური ფორმები საწყის დიპლოიდურ ფორმათა ალოაუტოპოლიპლოიდიის და აუტოპოლიპლოიდიის შედეგს უნდა წარმოადგენდეს. ჩვენ ეს ფორმები კულტურული ქლიავის სავარაუდო წინაბრად მიგვაჩნია.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
 ბოტანიკის ინსტიტუტი

(შემოვიდა 16.4.1982)

ЦИТОЛОГИЯ

Е. И. БАИАШВИЛИ

КАРИОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ СЛИВ ЗАПАДНОЙ ГРУЗИИ

Резюме

В результате проведенного нами карнологического исследования собранных в различных районах Западной Грузии (в ущелье рек Ингури, Цхенисцкали и районов Лечхуми, Имерети) образцов ткемали (*P. divaricata* Ldb), помимо диплоидных $2n=16$ форм, которые до сих пор были известны, нами впервые обнаружены гексаплоидные $2n=48$, ранее описанные нами для Картли, и более высокоплоидная форма, у которой характерна мозаичность числа хромосом (42, 50, 59, 84, 96).

Обнаруженные нами в Грузии полиплоидные формы ткемали (*P. divaricata* Ldb.) могли произойти путем как аллополиплоидизации исходных диплоидных ($2n=16$) форм, так и аутополиплоидизации.

Предполагаем, что эти полиплоидные формы ткемали являются предками культурных слив (*P. domestica* L.).

CYTOLOGY

Е. И. БАИАШВИЛИ

A CARYOLOGICAL STUDY OF WEST-GEORGIAN PLUMS

Summary

A caryological study of the specimens of *tqemali* (*P. divaricata* Ldb), gathered by the author in various areas of Western Georgia (in the valleys of the Inguri and Tskhenistsqali rivers and in Lechkhumi and Imereti), has led to the discovery—apart from the known diploid forms ($2n=16$)—of hexaploid forms ($2n=48$), described by the author earlier for Kartli; a form of higher ploidy with a characteristic mosaicism of the number of chromosomes (42, 50, 59, 84, 96) was also discovered.

The polyploid forms of *tqemali* (*P. divaricata* Ldb.), discovered by the author in Georgia (both Eastern and Western), could have originated through

the allopolyploidization of initially diploid ($2n=16$) forms as well as through autopolyploidization.

It is suggested that these polyploid forms of tgemali are the ancestors of cultural plums (*P. domestica* L.)

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. А. Рыбин. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, серия II, № 10, 1936, 1—15.
2. ე. ბაიაშვილი. საქ. სსრ მეცნ. აკად. მოამბე, 69, № 1, 1973.
3. ე. ბაიაშვილი. საქ. სსრ მეცნ. აკად. მოამბე, 100, № 3, 1980.
4. И. В. Ковалев, К. Ф. Костина. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, серия II, № 10, 1936, 25—39.
5. В. А. Рыбин. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, серия VIII, № 14, 1936.
6. ნ. ბრეგაძე. საქართველოს ქლიავი. თბილისი, 1969.
7. ე. ბაიაშვილი. საქ. სსრ მეცნ. აკად. მოამბე, 72, № 3, 1973.
8. ე. ბაიაშვილი. საქ. სსრ მეცნ. აკად. მოამბე, 101, № 1, 1981.

Е. Л. ДЕМУРИЯ, П. В. ЧЕЛИДЗЕ

ВЛИЯНИЕ ЯДЕРНОГО ЭКСТРАКТА НА МИТОХОНДРИИ ГЕПАТОЦИТОВ КРЫСЫ

(Представлено академиком Н. А. Джавахишвили 8.4.1982)

Ранее изучено влияние солевого экстракта ядер печени крысы на окислительное фосфорилирование выделенных из печени крысы митохондрий [1—3]. Показано, что ядерный экстракт при введении *in vivo* вызывает активацию эргозависимого дыхания и увеличение скорости фосфорилирования в прочно сопряженных митохондриях. Однако по биохимическим параметрам трудно судить о механизме действия ядерного экстракта — действует ли он непосредственно на митохондрии или косвенно, путем снижения в клетках количества макроэргов, что приводит к усилению энергообразования. Известно, что на ранних стадиях различных воздействий наступает энергетический дефицит, приводящий к активации эргозависимого дыхания и даже к росту параметров сопряжения [4]. Установлено, что функциональные сдвиги ведут к структурным изменениям митохондрий. Поэтому представляло интерес сопоставление полученных биохимических данных с морфологическими. С этой целью проведено электронно-микроскопическое изучение митохондрий в ответ на введение ядерного экстракта *in vivo*.

В опытах использовали крыс весом 100—120 г. Ядерный экстракт в объеме 1 мл вводили животным подкожно и забивали их спустя 30 минут и 2 часа. Контрольным животным вводили 0,14 М NaCl, поскольку ядра экстрагировали физиологическим раствором. Кусочки печени фиксировали в забуференном 4% растворе глутаральдегида (0,1 М Na-фосфатный буфер, рН 7,4) в течение 2 часов. После промывки в том же буфере производили дофиксацию в забуференном 1% растворе OsO₄. Обезвоженный в спиртах возрастающей концентрации и ацетоне материал заключали в эпон 812. На ультратоме LKB-111 изготавливали ультратонкие срезы толщиной 500—600 Å и контрастировали 1% раствором уранилацетата на 70° этаноле и цитратом свинца. Препараты просматривали под электронным микроскопом «Tesla-BS-500». Параллельно проводили полярографические исследования. Дыхание выделенных дифференциальным центрифугированием митохондрий регистрировали на полярографе «Radelkis OH 101/1». Рассчитывали также скорость фосфорилирования добавленного АДФ и показатель АДФ/О. Подробно методика описана ранее [2]. Кроме того, весовым методом определяли площадь митохондрий и переводили ее в мк², учитывая при этом увеличение как при снятии электронограмм, так и при печатании. Для выделения митохондрий и электронной микроскопии материал брали из печени одних и тех же животных.

Результаты полярографических исследований приведены в таблице. При 30-минутном воздействии ядерным экстрактом происходит сильная стимуляция дыхания митохондрий в присутствии АДФ. Кроме того, вдвое увеличивается скорость фосфорилирования. Возрастает также показатель АДФ/О. Стимуляция эргозависимого дыхания в

ответ на введение экстракта — это неспецифический ответ. Известно, что на самые различные воздействия митохондрии отвечают подобным образом [5].

При 30-минутном воздействии 0,14 М NaCl структура митохондрий не изменяется (рис. 1). Мембрана четко очерчена, слегка волниста, матрикс гомогенный, кристы расположены параллельно. Хорошо выражены межмембранное пространство митохондрий, а также шероховатый эндоплазматический ретикулум гепатоцитов.



Рис. 1. Митохондрии гепатоцитов крысы спустя 30 минут после введения 0,14 м NaCl ($\times 30\,000$)

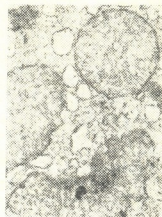


Рис. 2. Митохондрии гепатоцитов крысы спустя 30 минут после введения ядерного экстракта ($\times 30\,000$)

На рис. 2 представлен участок цитоплазмы клетки печени крысы при 30-минутном воздействии ядерным экстрактом. Митохондрии отличаются от интактных большим объемом. Они выглядят набухшими, кристы расположены беспорядочно, контуры мембран становятся более волнистыми. Обращает на себя внимание также расширение цистерн шероховатого эндоплазматического ретикулума. Площадь митохондрий увеличивается почти вдвое ($0,48 \pm 0,04$ мк² в контроле и $0,80 \pm 0,06$ мк² в опыте, $P < 0,001$).

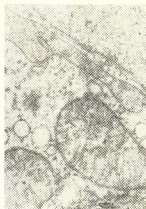
Влияние ядерного экстракта на окислительное фосфорилирование митохондрий печени крысы *in vivo* (в зависимости от времени воздействия)

Время воздействия	Воздействие	Скорость дыхания в присутствии АДФ, мкмк атомов O/мин/мг	Скорость фосфорилирования, мкмоль АДФ/мин/мг	АДФ/О
30 минут	0,14 М NaCl контроль	52 ± 3	34 ± 3	$1,67 \pm 0,04$
	Ядерный экстракт	75 ± 1	70 ± 7	$1,93 \pm 0,04$
	Статистика	$P < 0,001$	$P < 0,01$	$P < 0,01$
2 часа	0,14 М NaCl контроль	50 ± 3	62 ± 1	$1,32 \pm 0,05$
	Ядерный экстракт	75 ± 3	102 ± 8	$1,31 \pm 0,04$
	Статистика	$P = 0,01$	$P \approx 0,02$	—

Электронно-микроскопические исследования подтвердили неспецифический характер влияния ядерного экстракта *in vivo* на прочно сопряженные митохондрии. Неспецифичность изменений морфологической

картины митохондрий показана при действии различных факторов. Многие авторы продемонстрировали схожие биохимические и морфологические изменения митохондрий (усиление энергообразования, увеличение размера, набухание) при разнообразных воздействиях *in vivo* [6—11].

Рис. 3. Митохондрии гепатоцитов крысы спустя 2 часа после введения 0,14 М NaCl ($\times 30\ 000$)



При 2-часовом влиянии ядерного экстракта *in vivo* также происходит хорошо выраженная стимуляция дыхания митохондрий в присутствии АДФ. Несколько менее выражено ускорение фосфорилирования (см. таблицу).

Структура митохондрий спустя 2 часа после введения 0,14 М NaCl несколько отличается от обычной: межмембранное пространство местами расширено, матрикс теряет свою гомогенность. Кристы расположены параллельно. Эндоплазматический ретикулум гепатоцитов расширен (рис. 3).

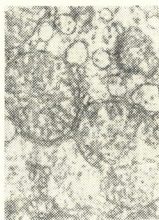


Рис. 4 и 5. Митохондрии гепатоцитов крысы спустя 2 часа после введения ядерного экстракта ($\times 30\ 000$)

При 2-часовом воздействии ядерным экстрактом некоторые митохондрии гепатоцитов набухшие, как при 30-минутном воздействии (рис. 4), с расширенным межмембранным пространством. Структура части митохондрий близка к нормальной (рис. 5). По-видимому, происходит постепенная нормализация изменений, вызванных экстрактом, как структуры, так и функции митохондрий, на что указывает возврат АДФ/О к исходному уровню. В среднем площадь митохондрий также увеличена: $0,61 \pm 0,07$ мк² против $0,38 \pm 0,05$ мк² в контроле ($P \approx 0,001$).

На ранних стадиях, независимо от воздействия, изменения митохондрий выявляют определенное сходство. Эти изменения (обычно в виде набухания) являются биологической реакцией, характеризующей первый стереотипный ответ клетки на раздражитель. На раннем этапе они обратимы. Набухание митохондрий, по-видимому, свидетель-



ствует об усилении окислительного фосфорилирования в результате возрастания потребления энергии в интенсивно функционирующих клетках.

Академия наук Грузинской ССР
Институт экспериментальной морфологии
им. А. Н. Натишвили

(Поступило 16.4.1982)

ციტოლოგია

ბ. დემურია, პ. ჯელიძე

ბირთვული ექსტრაქტის მოქმედება ვირთავვას ჰეპატოციტების მიტოქონდრიაზე

რეზიუმე

ნაჩვენებია, რომ ბირთვული ექსტრაქტი 30-წუთიანი და 2-საათიანი ზემოქმედებისას *in vivo* იწვევს სუბსტრატისა და ფოსფორილირების დაჩქარებას, მოცულობისა და საშუალო ფართობის ზრდას და მემბრანათათაშორისი სივრცის გადიდებას მქონდრულ შექვილულ მიტოქონდრიაში. 2-საათიანი ზემოქმედებისას მიტოქონდრიების საპასუხო რეაქცია ნაწილობრივ შენელებულია და ზემოაღნიშნული ცვლილებები ნორმალიზებულია.

CYTOLOGY

E. L. DEMURIA, P. V. CHELIDZE

THE EFFECT OF THE NUCLEAR EXTRACT ON THE MITOCHONDRIA OF THE RAT HEPATOCYTES

Summary

An electron microscopic and polarographic investigation of the influence of the rat liver nuclear extract on the ultrastructure and function of rat liver mitochondria has been carried out. It is shown that the nuclear extract intensifies the rate of oxygen consumption and phosphorylation; it causes swelling, structural change of the matrix and an increase of the area in the firmly coupled mitochondria of hepatocytes. This effect of the nuclear extract is non-specific, for according to literature data, different factors cause similar alterations. In the early stages these alterations are reversible.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Е. Л. Демурия. Изв. АН ГССР, сер. биол., 2, № 5, 1976.
2. Е. Л. Демурия. Сообщения АН ГССР, 92, № 3, 1978.
3. Е. Л. Демурия, Н. В. Козлова. Сообщения АН ГССР, 91, № 2, 1978.
4. М. Н. Кондрашова, А. А. Ананенко. Сб. «Руководство по изучению биологического окисления полярографическим методом». М., 1973.
5. М. Н. Кондрашова. Сб. «Митохондрии. Структура и функция в норме и патологии». М., 1971.
6. R. Scalsi, C. Marchetti, R. Rosso, M. Scelsi. Biochem. Exp. Biol, 13, № 2, 1977.
7. B. Glaumann, V. F. Trump. Virchows Arch. B 19, № 4, 1975.
8. H. Takasan, T. Mizukami, T. Yamada, K. Ozawa, I. Honjo. J. Electron Microsc. 24, № 4, 1975.
9. S. O. Alozie, G. Ellis. Le Grande, R. M. Johnson, I. C. Street. Proc. Soc. Exp. Biol. and Med. 148, № 3, 1975.
10. В. Ф. Машанский, Я. Ю. Комиссарчик, Л. Н. Винниченко, Т. Н. Мосевич, С. Е. Дунаева. Сб. «Митохондрии. Структура и функции в норме и патологии». М., 1971.
11. L. Cieciura, K. Rydzinski, G. Krakowski. Acta med. Pol. 20, № 4, 1979.



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

Л. Н. ЧЕЛИДЗЕ, М. Ш. НАТРИАШБИЛИ, Л. Г. ДЖАНАШИА

**НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОСТОЯНИЯ Т- И В-СИСТЕМ
ИММУНИТЕТА У БОЛЬНЫХ ПАРОДОНТОЗОМ**

(Представлено академиком О. Н. Гудушаури 19.11.1981)

Огромное значение в борьбе организма с инфекцией вообще и полости рта в частности имеет состояние Т- и В-систем иммунитета [1—4].

Целью нашей работы было комплексное исследование показателей функциональной активности Т- и В-систем лимфоцитов в периферической крови у больных пародонтозом и их сопоставление с контрольными исследованиями у практически здоровых людей. Сведения о таких исследованиях при пародонтозах немногочисленны и касаются только отдельных показателей [5, 6]. К тому же полученные результаты часто противоречивы [5].

Нами обследованы 122 больных различными клиническими формами пародонтоза: 34 больных — дистрофической формой, 31 — изолированно-дистрофической с сахарным диабетом, 36 — дистрофически-воспалительной с синдромом интракраниальной гипертензии и 21 — изолированно-дистрофически-воспалительной.

Для обследования состояния Т-системы иммунитета применяли метод спонтанного розеткообразования с эритроцитами барана и реакцию бласттрансформации лимфоцитов [7] на ФГА и на специфические антигены десны, для суждения о состоянии В-системы иммунитета — методы комплементарного розеткообразования [8] и определения иммуноглобулинов разных классов в сыворотке крови [9].

Полученные результаты приведены в таблице.

Как видно из таблицы, клинико-иммунологическая корреляция дала основание выделить две основные формы заболевания: дистрофическую и дистрофически-воспалительную. При дистрофической форме пародонтоза показатели состояния Т и В-систем иммунитета не изменяются по сравнению с контрольной группой, тогда как при дистрофически-воспалительной развивается Т-иммунодефицитное состояние. У больных воспалительной формой пародонтоза развивается аутоиммунная реакция клеточного типа, которая, по-видимому, способствует генерализации патологического воспалительного процесса в тканях пародонта и тем самым возникновению синдромов интракраниальной гипертензии.

Установлено, что дистрофическая форма пародонтоза не является истинным аутоиммунным заболеванием, при котором аутоиммунный процесс сам по себе вызывает разрушение или повреждение тканей пародонта.

Показатели состояния Т- и В-систем лимфоцитов крови у больных различными клиническими формами пародонтоза

Клинические формы пародонтоза	Число обследованных	Т-лимфоциты			В-лимфоциты			
		Е-РОК	ФГА-тест	Антиген десен	ЕАС-РОК	Имуноглобулины		
						G	A	M
Дистрофическая форма с сахарным диабетом	31	52,0±0,4	54,0±0,4	8,4±1,2	17,0±2,1	1510±110	220±15	155±12
Изолированно-дистрофическая форма	34	65,1±1,2	62,0±0,5	8,1±0,2	16,1±0,2	1480±90	215±42	160±20
Р		0,01	0,01	0,05	0,05	0,05	0,01	0,05
Дистрофически-воспалительная форма с синдромом интракраниальной гипертензии	36	41,4±2,7	32,4±2,4	18,4±2,4	32,4±2,1	2120±150	320±40	86±15
Изолированно-дистрофически-воспалительная форма	21	44,1±1,5	42,0±0,5	15,2±1,2	46,1±0,2	1990±72	310±50	89±20
Р		0,05	0,01	0,05	0,05	0,01	0,05	0,01
Контроль (здоровые)	30	62,4±2,4	65,0±2,5	2,1±0,1	12,4±1,2	1380±72	265±42	160±20

Наличие иммунологических сдвигов при дистрофической форме пародонтоза, сочетающейся с сахарным диабетом, очевидно, является следствием самого диабета.

Тбилисский государственный институт
 усовершенствования врачей
 МЗ СССР

(Поступило 25.12.1981)

მაჰაპერიმენტული მედიცინა

ლ. ზელიძე, მ. ნატრიაშვილი, ლ. ჯანაშია

Т- და В-იმუნური სისტემების მდგომარეობის მაჩვენებელი
 პაროდონტოზით დაავადებულ ავადმყოფებში

რეზიუმე

Т- და В-იმუნური სისტემების ფუნქციური მდგომარეობა შევისწავლეთ პაროდონტოზის სხვადასხვა კლინიკური ფორმის დროს. სულ შესწავლილია 122 ავადმყოფი.

დადგინდა, რომ პაროდონტოზის დისტროფიულ-ანთებადი ფორმის დროს ვითარდება Т-იმუნოდეფიციტური მდგომარეობა და უჭრედული ტიპის აუტომუნური რეაქცია, რაც შეიძლება ხელს უწყობდეს პაროდონტის ქსოვილში ანთებადი პროცესის გენერალიზაციას და ინტრაკრანიალური ჰიპერტენზიის განვითარებას.

პაროდონტოზის დისტროფიული ფორმის დროს იმუნიტეტის Т- და В-სისტემების პათოლოგია არ ვითარდება. შაქრიანი დიაბეტის ფონზე განვითარებული პაროდონტოზის დისტროფიული ფორმის დროს ნახული იმუნოლოგიური ძვრები, როგორც ჩანს, წარმოადგენს თვით დიაბეტის შედეგს.

EXPERIMENTAL MEDICINE

L. N. CHELIDZE, M. Sh. NATRIASHVILI, L. G. JANASHIA

THE INDEX OF THE STATE OF THE T- AND B-IMMUNE SYSTEMS
 IN PATIENTS AFFECTED WITH PERIODONTOSIS

Summary

The functional state of T- and B-systems of lymphocytes in peripheral blood was studied in the dystrophic and dystrophic-inflammatory forms of periodontosis, as well as when combined with diabetes mellitus and intracranial hypertension.

The functional state of T- and B-systems of lymphocytes was found to be unaltered in the dystrophic form of periodontosis, whereas their functional activity changes drastically in the dystrophic-inflammatory forms of the disease.



Анализ работ, касающихся этой патологии, показывает, что во всех больших беременностях вызывала обострение гипопластической анемии.

Поэтому в таких случаях благоприятнее прерывать беременность на ранних сроках. Это может способствовать даже самостоятельному улучшению показателей гемопоэза, а иногда предохранить от обострения.

При стойком снижении гемоглобина до 6—7 г% необходимо решать вопрос о прерывании беременности с одновременной спленэктомией.

Обнаружение гипопластической анемии в поздние сроки беременности диктует необходимость индивидуального подхода к решению вопроса о применении кесарева сечения и тем более о сочетании его со спленэктомией.

Близко к гипопластической анемии по своему клиническому течению стоит злокачественная тромбоцитопения.

Разница заключается в возникновении начального периода заболевания. При гипопластической анемии вначале поражается эритропоэз, что вызывает резко выраженную анемию, а затем присоединяются лейкопения и тромбоцитопения. При злокачественной тромбоцитопении сначала поражается лейкопоэз, что вызывает лейкопению за счет нейтропении (гранулоцитопении), а затем снижается количество тромбоцитов, развивается кровоточивость и в последнюю очередь страдает эритропоэз. В конечной стадии обоих заболеваний возникает аплазия костного мозга. Что касается нашего случая, то беременность у больной появилась через 4 года после выявления гипопластической анемии и спленэктомии, а также на фоне клинической ремиссии в течение 2 лет [4, 5].

Для примера приведена история болезни больной А., 26 лет, поступившей во ВНИИАГ 6/IX—79 г. с диагнозом: беременность 37 недель. Головное предлежание. Гипопластическая анемия. Миопия—ЗД.

Из анамнеза: менструации с 14 лет установились сразу, по 7 дней через 30 дней, безболезненные.

В январе 1974 г. у больной появились носовые кровотечения. В марте был поставлен диагноз: гипопластическая анемия. На основании острого начала заболевания, выраженного геморрагического синдрома (носовые кровотечения, синяки на теле), анализов периферической крови (выраженная панцитопения, лимфоцитоз), данных трепанобиопсии (жировой костный мозг) была предпринята попытка лечения преднизолоном (30—40 мг) в сочетании с гемотрансфузиями. Эффекта не было. Тогда была произведена спленэктомия.

После операции сразу был полностью купирован геморрагический синдром, тромбоциты поднялись до нормы.

Через 9 месяцев наблюдалось уменьшение числа тромбоцитов до 50000. В 1976—1978 гг. — состояние клинической ремиссии (удовлетворительное состояние больной, отсутствие геморрагического синдрома, анализ крови: Нв — норма; тромбоциты — 36000—50000; лейкоциты — 3000—3500).

Настоящая беременность первая. С наступлением беременности было отмечено снижение гемоглобина, а в конце беременности и количества тромбоцитов.

Больную лечили гемотрансфузиями. Всего их было сделано 11, последняя — 23/VII—79 г. при сроке беременности 30 недель.

Непосредственно после гемотрансфузии Нв повысился до 74 ед., а с августа Нв и тромбоциты начали вновь снижаться.

6/IX—79 г. больная была госпитализирована во ВНИИАГ.

Объективно: состояние средней тяжести. Бледна. Кожа без элементов сыпи. Пульс 80 в минуту, ритмичный. Артериальное давление 100/70 мм рт. ст. Границы сердца в норме, тоны приглушены, на верхушке систолический шум. Дыхание везикулярное. Живот мягкий, безболезненный, печень не пальпируется. Матка увеличена соответственно 37—38-недельной беременности. Положение плода продольное, I позиция, передний вид. Предлежащая головка подвижна над входом в малый таз. Сердцебиение плода ясное, ритмичное, слева на уровне пупка. Общий анализ крови 7/IX—79 г.: эритроциты — 2590000; Hb — 8,6 г%; лейкоциты — 9300; СОЭ — 20 мм/час; палочкоядерные — 4%; сегментоядерные — 38%, лимфоциты — 51%, моноциты — 40%.

В стационаре больная была проконсультирована терапевтом и гематологом.

Был назначен преднизолон по 6 табл. (30 мг) в день с постепенным снижением дозы преднизолона 0,5 табл. каждые 3 дня до поддерживающей дозы 4 табл. в день (20 мг).

Роды наступили в срок. Родилась живая доношенная девочка массой тела 3 кг, длиной 48 см. Оценка по шкале Апгар 9 баллов. Кровопотеря 250 мл, анализ крови ребенка: эритроциты — 6500000; Hb — 24,5 г%, лейкоциты — 16200; тромбоциты — 286000.

Анализ крови ребенка заинтересовал нас потому, что, по данным литературы, у 48% детей, рожденных матерью, страдающей гипопластической анемией, возникает стойкая железодефицитная анемия.

Сразу же после родов было сделано переливание крови.

Ребенок в настоящее время жив, изменений в крови нет.

Таким образом, наше наблюдение показывает, что при гипопластической анемии беременность в некоторых случаях может быть доведена до сроков, позволяющих родить жизнеспособного ребенка, если своевременно во время беременности проводить лечение переливаниями крови, кортикостероидами, витаминами.

Всесоюзный научно-исследовательский
 центр охраны здоровья
 матери и ребенка
 МЗ СССР
 Москва

(Поступило 29.4.1982)

ქვეყნიური მედიცინის

ა. ზილამი

ჰიპოპლასტიური ანემია და ორსულობა

რეზიუმე

ორსულთა ანემია ანემიებს შორის ყველაზე გავრცელებულია, მიუხედავად ამისა ორსულთა ანემიების ზოგიერთი ფორმა ნაკლებადაა შესწავლილი. ჩვენი დაკვირვება გვიჩვენებს, რომ ჰიპოპლასტიური ანემიის დროს ზოგიერთ შემთხვევაში ორსულობა შეიძლება მიყვანილ იქნეს იმ ვალამდე, როცა შეიძლება სიცოცხლისუნარიანი ბავშვის დაბადება, თუ დროულად ჩატარდება მკურნალობა სისხლის გადასხმებით, კორტიკოსტეროიდებით, ვიტამინებით.

A. Z. CHILADZE

HYPOPLASTIC ANEMIA AND PREGNANCY

Summary

Although anemias of pregnant women are most widespread among anemias, some forms of pregnancy anemias are little studied.

Hypoplastic anemia was earlier considered an absolute indication for interruption of pregnancy; however the latest data show that pregnancy may be preserved under modern methods of treatment. This is exemplified by a case history of a 37 year-old woman with a diagnosis of hypoplastic anemia progressing during pregnancy of 37 weeks. Following relevant treatment, she gave birth to a mature healthy child.

The author's observations indicate that in some cases of hypoplastic anemia, pregnancy may be preserved under treatment with corticosteroids, blood-transfusion, and vitamins.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Д. Димитров. Анемии беременных. М., 1980.
2. М. С. Алейникова, А. И. Коновко. Врач. дело, № 10, 1971.
3. К. М. Абдулкадыров. Сов. мед., № 1, 1966.
4. Г. Х. Довшелло, Л. В. Волого. Здоровоохр. Белоруссии, № 9, 1962.
5. Р. Ш. Дашевская. Казанский мед. ж., № 4, 1961.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

Д. О. ЦХОМЕЛИДZE

ВЛИЯНИЕ МАЛЫХ ДОЗ АЛКОГОЛЯ НА ЦНС

(Экспериментальное исследование)

(Представлено академиком А. Д. Зурабшвили 24.6.1982)

Как известно, алкоголь в первую очередь поражает клетки коры головного мозга. Однако при этом повреждаются и ствольные образования ЦНС, в частности ретикулярная субстанция. Животные, подвергнутые алкогольному воздействию, обнаруживают изменения, аналогичные в морфологическом отношении тем, которые наблюдались у людей, погибших от алкогольной интоксикации. Степень поражения структур мозга в эксперименте растет с ростом дней алкогольной интоксикации и величиной дозы, что согласуется с литературными данными.

Целью работы является изучение особенностей действия малых доз этанола на ЦНС экспериментальных животных. Малые дозы этанола вызывают преимущественно ирритативные изменения, тогда как средние и большие — грубые, дистрофические. Небезынтересно отметить, что малые дозы этанола не влияют на дыхание, тогда как высокие снижают потребление кислорода в коре головного мозга более чем на 60%. Изменения при действии малых доз этанола обнаруживаются не только в нейронах головного и спинного мозга, но и в глии, а также в сосудах. Влияя на нейроны, этанол уменьшает число нервных клеток и способствует увеличению количества клеток глии. Проллиферация глии есть компенсаторная реакция. Последняя связана с понижением окислительных процессов в мозге. У глиальных клеток появляется большое число отростков, что, в свою очередь, указывает на усиление гипоксических явлений в нейронах. Возникает реакция клазматодентроза. Восстановление структурного дефекта глии не сопровождается восстановлением функции нейронов. Особенно изменяется астроцитарная глия.

Очень интенсивные изменения этанол вызывает в тех тканях мозга, которые находятся в состоянии регенерации или деструкции.



Влияя на сосуды, он приводит к некоторому дефициту кровообращения. Поверхность капилляров часто занята большим числом отростков клеток глии. Снижается пространство между мозговой тканью и сосудами. Вместе с алкоголем в глиальные клетки проникает большое количество воды. Возникает гипергидратация клеток. Она протекает на фоне снижения общего объема воды во внеклеточном пространстве, что приводит в конечном счете к водной интоксикации. Изменение соотношения воды во внутриклеточном и внеклеточном пространствах нарушает глионейрональные взаимоотношения.

Малые дозы этанола повышают активность нуклеинового, полисахаридного обмена, а также ряд ферментов, тогда как высокие дозы, наоборот, снижают его показатели. Так, например, высокие дозы этанола тормозят активность алкогольдегидрогеназы в тканях мозга. Малые дозы способствуют повышению содержания макроэргических соединений, биогенных аминов, повышают уровень восстановленных цитохромов, влияют на функциональную активность цитомембран, на ферменты, локализованные в них, увеличивают поверхность гладкого эндоплазматического ретикулума и т. д.

Таким образом, этанол в малых дозах не вызывает токсикодистрофических изменений, последние являются лишь ирритативными.

НИИ психиатрии
им. М. М. Асатиани

(Поступило 25.6.1982)

ქვეყნის მეცნიერებათა აკადემია

დ. ცხომელიძე

ალკოჰოლის მცირე დოზების გავლენა ცენტრალურ ნერვულ სისტემაზე (ქვეყნის მეცნიერებათა აკადემიაში)

რეზიუმე

შესწავლილია ალკოჰოლის მცირე დოზების განაწილება ექსპერიმენტული ცხოველების ცენტრალურ ნერვულ სისტემაში. ნაჩვენებია, რომ ალკოჰოლური ინტოქსიკაცია არის დეგენერატულ-დისტროფიული პროცესი საშუალო და დიდი დოზების მოქმედებისა, მაშინ როდესაც მცირე დოზები იწვევენ მხოლოდ ირიტატიულ ცვლილებებს. ეს ეხება როგორც ნეირონებს, ისე გლიის უჯრედებს.

D. O. TSKHOMELIDZE

**THE EFFECT OF UNDERDOSES ON THE CENTRAL NERVOUS
SYSTEM. (AN EXPERIMENTAL STUDY)****S u m m a r y**

Used in under- or overdoses, ethanol provokes dystrophic-degenerative changes in the neurons, glia and in the vessels. Underdoses of ethanol cause irritative changes, chiefly affecting the cortex of the experimental animals. The changes of glia are mainly irritative in character.

К. Г. БАГДАСАРЯН

К ПАЛЕОБИОЛОГИИ МИОЦЕНОВЫХ ПТЕРИИД И ИЗОГНОМОНИД ВОСТОЧНОГО ПАРАТЕТИСА

(Представлено академиком Л. К. Габуния 29.3.1982)

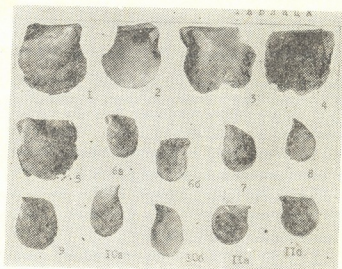
В малакологических работах последних десятилетий прослеживается четкая тенденция дробления системы с выделением ряда естественных таксонов надродового уровня. В этом плане определенные коррективы коснулись и рассматриваемых нами групп моллюсков. Семейства Pteriidae Gray, 1847 и Isognomonidae Woodring, 1925 в новейших системах помещаются в подотряд Pteriina Newell, 1965 [1, 2], относимый либо к отряду Pterioidea Newell, 1965, либо к отряду Cyrtodontida Scarlato et Starobogatov, 1971 [2]. Семейство Isognomonidae помещается либо в надсемейство Pterioidea Gray, 1847 [1], либо в надсемейство Bakewellioidea King, 1850 [2]. С учетом строения замочного аппарата изогномонид на ранних стадиях онтогенеза [3,4] последняя точка зрения, на наш взгляд, предпочтительнее.

Из миоцена Восточного Паратетиса к настоящему времени достоверно известен один вид птериид — тарханско-чокракская *Pteria mira* (Zhizh.) с четырехугольно-округлой, слабо скошенной, уплощенной раковиной с прямым замочным краем, отчетливо выраженным маленьким треугольным ушком с неглубоким бисусным вырезом под ним. Заднее ушко почти не ограничено. Связочная площадка достаточно широкая, замок большей части раковин без зубов (таблица, фиг. 1, 2). С учетом этих особенностей вид, быть может, следовало бы отнести к роду *Pinctada* Röding, 1798. Однако на хорошо сохранившихся мелких экземплярах иногда обнаруживаются 1—2 маленьких зубовидных бугорка (таблица, фиг. 3, 4), присущих настоящим птериям, что подтверждает правомерность их отнесения к роду *Pteria* Scropli, 1777.

Безусловный интерес представляет крупная, длиной до 10 см, *Pteria* sp. из среднего миоцена Молдавии [5]. К сожалению, неудовлетворительная сохранность единственного экземпляра (ядро с обломком раковины) исключает возможность точного определения этой формы и сравнения ее с другими неогеновыми видами. Впрочем, учитывая размеры молдавской птерии, с определенной долей вероятности можно допустить ее близость к *Pteria phalaenacea* (Lamarck).

Из трех миоценовых представителей изогномонид — *I. maxillatus* Lamarck [= *I. soldani* (Desh.)], *I. rollei* (Hörnnes) и *I. ciscaucasica* (David.) — первый принадлежит к подроду *Hypochaeta* Philippi, 1844 [1, 6], характерными диагностическими признаками которого являются многочисленные связочные ямки, разделенные более узкими промежуточками. К этому же подроду некоторые авторы [6] ошибочно относили и мелких чокракских изогномонов с небольшим числом связочных ямок (обычно до 5; изредка на самых крупных экземплярах имеется еще одна, шестая, зачаточная ямка), разделенных заметно более широкими промежуточками (таблица, фиг. 6 б). По этим призна-

кам чокракские формы четко отличаются от гиппохет, несколько приближаясь к эоценовому роду *Pachurena* Oppenheim, 1900 [1]. Один из экземпляров нашей коллекции походит на пахиперн и присутствием маленького переднего ушка (таблица, фиг. 6а). Думается, однако, что отмеченные детали морфологии вряд ли могут служить основанием для коррекции родового определения чокракского изогнома. Вместе с тем, они уточняют диагноз вида и заметно дополняют наши представления о характере его изменчивости.



Фиг. 1—5. *Pteria mira* (Zhizh.). Чокракский регионрус, Северный Кавказ. 1—правая створка снаружи, видны радиальные ребра, $\times 1,5$, хут. Яман-Джалга; 2—левая створка изнутри, $\times 1,5$, ур. Юзмяк; 3, 4—правая и левая створки изнутри, на замочной пластинке видны под макушкой зубовидные бугорки, $\times 3$, хут. Яман-Джалга, 5—левая створка снаружи, в задней части створки видны чешуйчатые радиальные ребра, $\times 1,5$, хут. Яман-Джалга.

Фиг. 6—11. *Isognomon radiatus* (Hörnnes.). Чокракский регионрус, хут. Яман-Джалга. 6—10— $\times 2$; 11— $\pm 1,5$, и 6 и 7—ребристые экземпляры. На фиг. 8—11 отчетливо виден характер изменчивости створок

Совершенно не освещен в литературе вопрос о происхождении и вероятных предшественниках рассматриваемых форм. Исследователи либо обходили этот вопрос, либо отмечали лишь резкое отличие их от всех других миоценовых видов [7, 8]. Накопившийся у нас материал достаточно хорошей сохранности позволил выявить некоторые детали строения раковин, что вносит, как нам кажется, определенную ясность в эти вопросы. Так, на нескольких створках чокракских изогномов удалось обнаружить тонкую скульптуру наружной поверхности в виде тонких чешуйчатых радиальных ребер, число которых на исследованных экземплярах не превышает 10. Ребра отчетливо выражены в примакушечной части и выполаживаются к периферии раковины (таблица, фиг. 6 а, 7). Эта, казалось бы, малозначительная деталь весьма существенна, поскольку такая радиальная скульптура характерна для среднемиоценового *Isognomon radiatus* (Hörn.) из бадения Венского бассейна и Польши [4, 9]. С учетом сходства чокракской и европейской форм и по другим признакам (размерам, очертаниям, характеру замочного края и небольшому числу связочных ямок) идентичность



их, как и западное происхождение нашего вида, представляется очевидной. Таким образом, встречающиеся в чокраке и изредка в тархане небольшие уплощенные раковины изогномонов четырехугольно-митилоидных очертаний с не более чем шестью связочными ямками следует определять как *Isognomon (Isognomon) radiatus* (Hörn.). При этом название *I. sic-caucasica* сводится к синониму.

Своеобразная орнаментация в виде темных пятен, радиальных чередующихся темных и светлых полос и слабо проступающих ребер (таблица, фиг. 1,5), обнаруженные на нескольких раковинах *Pteria miga*, сближают этот вид с экземплярами, фигурирующими у Ф. Сакко [10] под названием *Avicula hirundo var. companyoi* Font. Характерная окраска в виде темно-коричневых пятен на более светлом фоне отмечается также у отдельных экземпляров *Pteria phalénacea* Lamarck из бурдигала Франции [11]. С последней чокракский вид сближают и общие очертания створок, строение переднего ушка, незначительная скошенность и наличие зубовидных бугорков. К сожалению, у нас нет сравнительного конхологического материала для большей достоверности сравнения. Однако, судя по описаниям и изображениям этого вида [9, 11], в особенности мелких его экземпляров, степень сходства такова, что можно думать о вероятном родстве чокракского вида с *Pteria phalénacea*, их преемственности и, следовательно, о западном происхождении нашего вида. Вместе с тем, имеются довольно существенные различия, достаточные для сохранения видовой самостоятельности тарханско-чокракского эндемика. Это прежде всего небольшие размеры раковин *P. miga* (длина 3 см вместо 10—15 у *P. phalénacea*), меньшая массивность створок и связочной площадки, слабая выраженность заднего ушка, наличие радиальных ребрышек.

Собранный за последние годы материал дает также возможность дополнить наши представления о характере изменчивости чокракских птерид и изогномонов. Как у первых, так и у вторых в достаточной мере выражены возрастная, индивидуальная и популяционно-экологическая изменчивость. У изогномонов при общей вариабельности почти всех признаков в наибольшей степени изменчивы: число связочных ямок (от 2 до 6), очертания створок (от округлых и четырехугольных до митилоидных), характер замочного края (от совершенно прямого до резко скошенного), величина бисусного выреза (таблица, фиг. 6—11). У птерид варьируют очертания створок, степень их скошенности и выпуклость, размеры переднего и заднего ушек, степень выраженности последнего (таблица, фиг 1—5).

Академия наук Грузинской ССР
Институт палеобиологии
им. Л. Ш. Давиташвили

(Поступило 2.4.1982)

პალეობიოლოგია

კ. ბაღდასარიანი

ალმოსავლეთ კარატიტისის მიოცენური პტერიდების და
იზოგნომონიდების პალეობიოლოგიური შესწავლისათვის

რეზიუმე

სტატიაში მოყვანილია ახალი პალეობიოლოგიური მონაცემები თარხნულ-
ჩოკრაკული პტერიდების და იზოგნომონიდების შესახებ. დაზუსტებულია მათი

С. У. ПАЗОВ

СТРУКТУРНО-ГРАММАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИМЕННЫХ ФРАЗЕОЛОГИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ АБАЗИНСКОГО ЯЗЫКА

(Представлено академиком К. В. Ломтатидзе 24.5.1982)

Фразеологические единицы (ФЕ) именного характера абазинского языка занимают значительное место во фразеологии, хотя как в количественном аспекте, так и в разнообразии структурных моделей уступают глагольным фразеологизмам.

Характерными особенностями этой группы ФЕ можно признать, то, что их абсолютное большинство имеет бинарную структуру, число многокомпонентных именных фразеологизмов невелико, часть из них при изменении форм глагольного компонента может переходить из разряда именных в глагольные или наречно-обстоятельственные ФЕ. Глагольными фразеологизмами аналогичные единицы выступают только тогда, когда наличный в их структуре глагольный компонент приобретает финитную форму: *ah⁰ga jelar* «потеряно» (досл.: то находится в траве); когда же глагольный компонент имеет инфинитную форму, ФЕ бывают именного или наречно-обстоятельного характера. Инфинитной глагольной формой аналогичных именных ФЕ является причастная форма *č⁰a zqu* «солидный» (досл.: то, на чем есть кожа), *ah⁰ga jelu* «то, чего нет» (досл.: находящееся в траве) и т. д.

Все именные ФЕ по своим структурным моделям делятся, как уже отмечено, на бинарные и многокомпонентные. Фразеологизмов с бинарной конструкцией больше, чем многокомпонентных. Структурные модели первых совпадают с продуктивными моделями словосочетаний современного абазинского языка. Из них как наиболее продуктивные выделяются следующие: имя существительное+имя существительное, имя существительное+причастие, имя существительное+прилагательное.

ФЕ, в основе которых лежит первая структурная модель, являются наиболее многочисленной группой в разряде фразеологизмов именного характера. Отношения между компонентами ФЕ этой группы бывают двоякого рода: атрибутивные и сочинительные. ФЕ с сочинительной связью между компонентами более малочисленны. Морфологическим выражением сочинительной связи выступают соединительные союзы *i*, *g¹i*, которые присоединяются параллельно к каждому компоненту ФЕ: *həlag¹i kəpšg¹i* «все, буквально все» (досл.: то, что находится в каком-нибудь отверстии+слово, не имеющее реального значения), *š⁰g¹ani šaq⁰mati* «неразлучные друзья» (досл.: Шогун и Шакмат) и т. д.

Большую часть фразеологизмов именного характера составляют ФЕ, между компонентами которых наблюдаются атрибутивные отношения. Их тоже, в свою очередь, можно разделить на две группы: ФЕ, в которых отношения между компонентами морфологически не выра-



жаются, и ФЕ, в которых характер отношений между компонентами морфологически выражен.

К первой группе относятся ФЕ, в которых функции компонентов и характер отношений между ними определяются только порядком слов: $k^0\text{tu } b\acute{a}z$ „человек, который боняет горячей пищи“ (досл.: куриный язык), $w\acute{a}r\acute{e}p\ la$ „негодяй“ (досл.: весенняя собака), $\acute{z}^0w^0ak^0 k^0\acute{e}\acute{z}^0\text{ta}$ „дармоед“, „проходимец“ (досл.: дождевой волк), $\acute{c}\acute{b}\acute{z}\acute{i} \acute{c}\acute{a}q^0a$ „злой, острый на язык человек“ (досл.: хвост, кончик перца), $w\acute{a}g\acute{a} lo\acute{k}$ „ложь, чепуха“ (досл.: лисья сказка) и многие другие.

Ко второй группе относятся ФЕ, в которых второй компонент неизменно оформляется аффиксами посессива: $h^0\acute{a}\acute{z}\acute{a} j\acute{b}\acute{a}\acute{s}\acute{t}\acute{a}q$ „привязчивый“ (досл.: башмак Ходжи), $l\acute{a}m\acute{p}\acute{r}\acute{e}g\ i\acute{c}\acute{e}\acute{s}\acute{t}\acute{e}a$ „несерьезные ветренные люди“ (досл.: всадники Лампыра), $i\acute{v}\acute{a}n\ i\acute{w}\acute{a}\acute{c}\acute{t}\acute{e}a$ „что-то обещанное без определенного срока выполнения“, соответствующее русскому „жди у моря погоды“ (досл.: завтра Ивана) и др.

ФЕ, построенные по структурной модели имя существительное+причастие, как отмечено, являются тем разрядом фразеологизмов, которые могут перейти в глагольные или наречно-обстоятельственные в зависимости от формы второго компонента. Грамматической формой этого компонента в именных ФЕ является причастие, которое в этих единицах преимущественно употребляется в формах настоящего и прошедшего времен.

ФЕ представленной модели, являясь членами предложения, при наличии именной части речи, выполняющей функции главного члена предложения, выступают, обычно в роли определения, при отсутствии аналогичного имени выполняют другие функции имени существительного.

Вторым компонентом ФЕ рассматриваемой модели могут выступать и продуктивные, и «непродуктивные» [1] причастные образования $al\acute{a}b\acute{a} \acute{z}k^0d\acute{r}\acute{e}\acute{s}\acute{t}\acute{e}a$ „проклятый“ (досл.: тот, на которого бросили палку), $aw^0l\acute{a}\acute{k}\ i\acute{w}\acute{a}r\acute{b}\acute{z}\acute{e}\acute{s}\acute{t}\acute{e}z$ „сукин сын“ (досл.: выпавший из меж двух собак), $\acute{c}\acute{q}\acute{a} \acute{z}\acute{c}\acute{q}\acute{a}$ „обоснованный“ (досл.: подбитый подкладкой), $\acute{z}w^0\acute{g}\acute{a} i\acute{n}\acute{a}\acute{z}\acute{a}\acute{z}$ „зрелый“ (досл.: дошедший до своей человечности) и др.

ФЕ, состоящие из существительного и прилагательного и выполняющие именную функцию, составляют небольшую группу фразеологизмов. Особенностью ФЕ этой структуры является то, что они, как и соответствующие структуры свободных словосочетаний, грамматически оформляются как одно слово. Это является одной из причин сравнительно большого числа идиоматических сложных слов со структурой «имя существительное+имя прилагательное» и малочисленности именных ФЕ аналогичной структуры (соответствующее положение характерно не только абазинскому языку, относительно адыгских языков см. работу М. А. Кумахова [2]): $a\acute{z}^0\acute{a} \acute{k}\acute{e}n\acute{h}\acute{a}r\acute{a}$ „пустое слово“, „сомнительное обещание“ (досл.: дырявое слово) $\acute{k}\acute{a}r\acute{i}\acute{k}\acute{a} l\acute{a}\acute{c}^0$ „грош ломаный“ (досл.: слепая копейка), $k^0\text{tu } b\acute{a}w\acute{z}\acute{a}$ „хилый, бессильный“ (досл.: курица мокрая) и др.

Типы структурных моделей именных фразеологизмов бинарной конструкции не исчерпываются вышеприведенными, но все остальные объединяются и характеризуются малочисленностью примеров. Например: имя существительное+звук подражательное слово: $ax\acute{s}^0am\ \acute{k}^0\acute{x}^0$ „человек, который ложится рано спать“, наречие+имя существительное: $w\acute{a}q\acute{e}n\acute{l}\acute{a} \acute{q}\acute{a}\acute{c}\acute{a}$ „храбрый, настоящий,



бесстрашный мужчина“, причастие+причастие: *izəmbara zbaz* “человек вызывающего поведения“ и т. д.

Среди ФЕ именного характера многокомпонентные структуры занимают незначительное место. Количественно они малочисленны, но по разнообразию структурных моделей, которые лежат в их основе, не уступают бинарным конструкциям. Отношения между компонентами таких ФЕ не выделяются какими-нибудь особенностями. Они основаны на продуктивных моделях свободных словосочетаний современного абазинского языка. Подтверждением этого может служить даже простое перечисление структурных моделей, естественных для аналогичных ФЕ именного характера: имя существительное+имя существительное: *ka:sams kas qə'ra* “ни рыба, ни мясо“ (досл.: тряпичные ноговицы, тряпичная шапка), имя существительное+имя существительное+причастие: *alaps arə'ŋsa iwə'ɬs⁰təz* “суккин сын“ (досл.: выпавший из носа собаки-сучки), имя существительное+деепричастие+причастие: *zap qa:sa'fa iwə'li'ri:z* “настоящий мужчина“ (досл.: рожденный матерью мужчиной), местоимение+местоимение+причастие: *wara sara zh⁰uz* “именитые, известные, видные, солидные“ (досл.: говорившие “ты-я“), имя существительное+причастие+имя существительное+причастие: *a:ʃan⁰ zlar⁰sz alaba zk⁰dre⁰sz* “проклятый, отвергнутый“ (досл.: тот, на которого бросили палку, которой убили змею) и т. д.

Таким образом, структурно-грамматический анализ именных фразеологизмов абазинского языка показывает, что в основе ФЕ лежат структурные модели, характерные для свободных словосочетаний современного языка, что они достаточно многочисленны и разнообразны. Последнее дает основание считать неправомерным выдвигание факторов грамматического порядка на первое место при определении границ абазинской фразеологии и при проведении семантической классификации соответствующих единиц.

Структурно-грамматическая характеристика именных ФЕ абазинского языка, подтверждая результаты соответствующего анализа глагольных, наречно-обстоятельственных, предикативно-коммуникативных и других типов фразеологизмов, показывает, что в абазинском языке составные компоненты ФЕ обладают относительно большой грамматической лабильностью, что, они как и в составе свободных словосочетаний, грамматически видоизменяются, но, естественно, в определенных пределах. Это, в свою очередь, дает основание не соглашаться с мнением о том, что грамматические категории в идиомах затушевываются. Правда, во многих идиомах мы не можем иметь все возможные грамматические формы одного из компонентов, но здесь мы встречаемся не с затушевыванием категорий, а с ограниченностью реализации парадигматических форм.

Академия наук Грузинской ССР

Институт языкознания

(Поступило 18.6.1982)

ენათმეცნიერება

ს. პაპოშვილი

აბაზური ენის სახელმწიფო ფრაზეოლოგიური ერთეულების
სტრუქტურულ-გრამატიკული აღსანიშნავი

რეზიუმე

აბაზური ენის ფრაზეოლოგიაში სახელმწიფო ფრაზეოლოგიურ ერთეულებს
სტრუქტურულ-გრამატიკული აღსანიშნავი, თუმცა როგორც რაოდენობრივი, ისე სტრუ-



ქტურული მოდელების მრავალფეროვნების მხრივ აქ კარბობს ზმნური ფრაზეოლოგიზმები.

სახელური ფრაზეოლოგიზმები შეიძლება იყოს ბინარულიც და მრავალკომპონენტურიც. უკანასკნელთა რიცხვი აბაზურში ძალზე მცირეა.

სახელური ფრაზეოლოგიზმები აბაზურ ენაში ქმნიან იმავე სტრუქტურულ მოდელებს, რასაც თავისუფალი შეპიტყვებები.

ზმნური კომპონენტის შემცველი სახელური ფრაზეოლოგიური ერთეულები ზმნური კომპონენტის ფორმაზე დამოკიდებულებით შეიძლება იქცეს ხან ზმნურ და ხან ზმნისართულ-ვითარებით ფრაზეოლოგიზმად.

LINGUISTICS

S. U. PAZOV

STRUCTURAL-GRAMMATICAL CHARACTERIZATION OF ABAZA NOMINAL PHRASEOLOGICAL UNITS

Summary

Nominal phraseological units play an important part in Abaza phraseology. However verbal phraseologisms predominate in terms of number and variety of structural patterns.

Nominal phraseologisms can be both binary and multicomponent. The number of the latter in Abaza is very small. Nominal phraseologisms in Abaza form the same patterns as do free word combinations. Nominal phraseological units containing a verbal component may—depending on the form of the verbal component—become converted into verbal, and occasionally, into adverbial-circumstantial phraseologisms.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. К. В. Ломтатидзе. კრ. «არნოლდ ჩიქობავას». თბილისი, 1979, 216-223.
2. М. А. Кумахов. Словоизменение адыгских языков. М., 1971.



УДК 894.631:09

ფილოლოგია

თ. ზრემლიძე

გულის სიმბოლოკის ერთი ასპექტი ქართულ ჰაგიოგრაფიაში

(„ზრივოლ ხანძთაღის ცხოვრების“ მიხედვით)

(წარმოდგინა აკადემიკოსმა შ. ძიძიგურმა 17.12.1982)

ქრისტიანული მსოფლმხედველობის უმნიშვნელოვანესი სიმბოლოა მისი ანთროპოლოგიის ცენტრალური ორგანო — გული, „სასუფეველი ღმრთისაჲ გულთა შინა თქუენთა არს“, — ამბობს მახარებელი. გული ადამიანის სულიერი ცხოვრების კერა და ყოველგვარი ქმედების სათავეა. აქ ისახება სურვილი თუ წინასწარგანზრახვა, „უფალმა განანათლოს დაფარული იგი ბნელისაჲ და განაცხადნეს ზრახვანი იგი გულთანი“ (1 კორინთ. 4,5). გულითაა გაპირობებული ადამიანის ნებელობა, „რომელი დამტკიცებულ არს გულსა მისსა მტკიცედ და არა აქუს ურვამ და კელმწიფებაჲ აქუს თუსსა“ (1 კორინთ. 7,39). ის აგრეთვე სულიერი შემეცნების ადგილია, „რომელმან, რომელმან თქუა ბნელისაგან ნათელი გამობრწყინებულ, რომელმან გამოაბრწყინვა გულთა შინა ჩუენთა, განსანათლებლად მეცნიერებისა დიდებისა წინაშე პირსა იესო ქრისტესსა“ (2 კორინთ. 4,6). გულიდან მომდინარეობს აზრი, რომელიც სიტყვით გადმოიცემა, „ნამეტნავისაგან გულისა პირი იტყუნ“ (მათ. 12,34). ყოველგვარი გრძნობის, განცდისა და ვნების ადგილია გული, „სიყუარული ღმრთისაჲ განფენილ არს გულთა შინა ჩუენთა“ (რომ. 5,5). ივია სათავე კეთილისა და ბოროტის, „კეთილმან კაცმან კეთილისაგან საუნჯისა გულისა თუსისა გამოიღოს კეთილი, და ბოროტმან კაცმან ბოროტისაგან საუნჯისა გულისა თუსისა გამოიღოს ბოროტი“ (ლუკ. 6,34). გული, როგორც ცენტრი ადამიანის მრავალფეროვანი ხორციელი და სულიერი ცხოვრებისა, სიცოცხლის წყაროა; მისი მდგომარეობა ადამიანის საერთო სულიერი სტატუსის მაჩვენებელია, „სადაცა არს საუნჯე თქუენი, მუნცა იყოს გული თქუენი“ (მათ. 6,21).

ამჯერად ყურადღებას მივაპყრობთ გულის მრავალფეროვანი სიმბოლოკის ერთ ასპექტს, რომელიც თავის მხრივ არაერთფეროვნადაა წარმოჩენილი ჰაგიოგრაფიულ ლიტერატურაში. ესაა სიწმინდე.

ადამიანის სული ღვთის ტაძარია, გული კი წმინდა სამსხვერპლო; ამიტომ გვმართებს გულის სიწმინდით დაცვა — წერს ეფრემ ასური ([1], 420).

გულთანაა დაკავშირებული ღმერთის ხილვის პრობლემა ისაკ ასურის ნაწერებში. ვისაც ღმერთის ხილვა სურს, ყოველ ღონეს ხმარობს გულის სიწმინდით დაცვისათვის. ისაკი ანსხვავებს გულის სიწმინდესა და გონების სიწმინდეს, გული აერთიანებს მიუღ შინაგან გრძნობებს. იგი საფუძველთა საფუძველია. თუ ძირი წმინდაა, მისი განშტოებანიც წმინდა იქნება. ასე რომ, გულის სიწმინდე ყველა გრძნობის სიწმინდეს განაპირობებს ([2], 25).

ლოცვის ქრისტიანული საიღუმლო წმინდა გულს მოითხოვს. ტერტულიანეს მიხედვით, აუცილებელი არ არის ლოცვის ხმამაღლა წარმოთქმა, რადგან უფალი ყურს უგდებს არა ხმას, არამედ გულს. ლოცვისას ადამიანი უაზლოვდება ცას და გული ნეტარებით ევსება. ამისთვის კი საჭიროა გულის სიწმინდით დაცვა ([3], გვ. 116).

სიწმინდის სინონიმად, თუმცა გარკვეული შეცვლილი სემანტიკით, გვხვდება შემუსვრილი გული. სვიმეონ ახალი ღვთისმეტყველის მოძღვრებაში



გულთანაა დაკავშირებული მსხვერპლის იდეა. მთელი მსჯელობა პლის შეწირვით ხსნის თაობაზე აგებულია ორმოცდამეათე ფსალმუნის იმ აზრზე, რომ „მსხვერპლ ღმერთისა არს სული შემუსვრილი, გული შემუსვრილი და დამდაბლებული ღმერთიან არა შეუარაცხოს“. სვიმეონი წერს, რომ უფალი მამა ღმერთი ორგვარ მსხვერპლს შეიწყნარებს. ერთია — თავად უფალი, ძე ღვთისა; მეორე — მორწმუნის შემუსვრილი და მორჩილი გული. გულის შემუსვრისა და დამდაბლების ხარისხი მორწმუნის განათლების, ნათლით შემოსვის ხარისხის მაჩვენებელია ([4], 247).

შემუსვრილი გული აფართოებს „სიწმინდის“ რაობას. ეს ორი ცნება ერთმანეთს აესებს. გულის შემუსვრა, მოღრეკა, დამდაბლება მისი სიწმინდით დაცვას გულისხმობს. ა. პ. ო. ვ. ი. განმარტავს, რომ „სულის ინტეგრაციის მთელი მისტიკური პროცესები, სამშვიდობის გასულიერება და ინტელექტუალური ჰერეტიკა მიმდინარეობს გულში. ეს დაკავშირებულია გულის განსაკუთრებულ მდგომარეობასთან, რომელსაც შემუსვრილი და დამდაბლებული გულის სახელით ვიცნობთ. სწორედ ეს წმინდა ქრისტიანული განცდა არის თავი და ბოლო ქრისტიანული ინტროვერსიის, შინაგანი ჩაღრმავების. შეშუსვრილი გული თავის თავში აერთიანებს სამყაროს ზედაპირზე გაფანტულ გონებას. საჭიროა გონების მიმართვა გულისადმი ან გულის ხმისადმი ყურის მივლინება“ (აქვე არ შეიძლება არ გავიხსენოთ ქართული სიტყვათწარმოება „გულისხმისყოფა“ და „გულისხმიერება“. მათგან პირველი ხშირად გამოყენებული ჰაგიოგრაფიული ლიტერატურის ძეგლებში ([5], 280).

გულის სიწმინდე ადამიანის მორალური სახის მაჩვენებელია. თუ გავითვალისწინებთ, რომ გული ადამიანის ფიზიკური, მშენიერი და სულიერი ცხოვრების ცენტრია და წყარო სხვადასხვა გრძნობისა და შემეცნებისა, ადვილი გასაგებია, თუ გრივად ხანძთელი რატომ „არავის უღებთავანსა შეიწყნარებდა, არამედ პირველად გამოცადის ყოველსა ზედა კეთილისა საქმესა, და უკუეთუ იპოვის გულითა უმანკოა, უზაკუველი და უღრტუნველად სიმდაბლით მორჩილი წადიერად ყოველსა ზედა კეთილისა საქმესა, იგი შეიწყნარის სიხარულით“ ([6], 258) (დავით ფსალმუნთა ავტორი იტყვის: „გული წმიდა დაჰბადე ჩემ თანა, ღმერთო“ (50,10)). გულით განწმენილი ადამიანი ჭეშმარიტი ღვთისმსახურების გზაზე დგას. ამიტომ განიზრახეს გრივლის კურთხევა ხუცად რაჟამს იხილეს იგი „უბრალოა ჭელითა და წმიდაა გულითა“ ([6], 250).

„სიწმინდე“ იგივეა რაც სიმდაბლე, უმანკოება, სიწრფე, უბიწოება. ცხადია, ეს პრედიკატები თავდაპირველად საღვთო წერილის სხვადასხვა წიგნშია დადასტურებული. „დასასრული მცნებისა არს სიყუარული გულისაგან წმიდისა“ (1 ტიმ. 1,5). „ალიღეთ უღელი ჩემი თქუენ ზედა, რამეთუ მშუდ ვარ და მდაბალ გულითა“ (მათ. 11,29). „რამეთუ ეგევითარნი იგი უფალსა ჩუენსა იესო ქრისტესა არა ჰმონებენ, არამედ თუსსა მუცელსა და ტკბილადმეტყუელელებითა მით და კურთხევითა აცთუნნიან გულნი უმანკოთანი“ (რომ. 16,18). „მონანი ერჩილთა ჭორციელთა უფალთა თქუენთა შიშით და ძრწოლით, სიწრფეობითა გულისა თქუენისათა, ვითარცა ქრისტესა“ (ეფეს. 6,5) „მიეახლენით ღმერთსა, და მოგახლოს თქუენ, განიწმინდენით ჭელნი, ცოდვილნი, და უბიწო ყვენით გულნი, ორგულნი“ (იაკობ. 4,8).

გვიორგი მერჩულის თხზულებაში კვითხულობთ: გრივლი, სება, თევდორე და ქრისტეფორე „წარემართნეს გზასა მას, რომელი არა უწყოდეს, არამედ არა უმეცარ იყვნეს, რამეთუ უფალი მხოლოდ უძლოდა მათ, ხედვიდა რაე გულსა მათსა წმიდასა“ ([6]. 252).

გრივოლმა თავის მონასტერში წეს-განგება დანერგა, რომელიც რეგლამენტაციას უკეთებდა ბერების ყოველდღიურ ცხოვრებას: „სიმართლესა შინა

მათა მარადის თავთა თვსთა ბრალობაა აქუნდა და სიყუარულისა ძირი მტყიცე, მოთმინებად სიმდაბლით და სიმშუდით, მარხვაა ლოცვითა შეზღუდვილი, სარწმუნოებასა თანა მართალსა დამტყიცებული, სიწმიდჳ გულისა და ჭეშმარიტებად ენისა და უბრწოებით კრძალვად სრულიად ყოველსავე ზედა“ ([6], 265). აქ გრიგოლის მიერ განსაზღვრულია ეთიკური ნორმა, რაც მონასტრის მკვიდრმა უნდა დაიცვას, რათა ბერობის იდეალი განხორციელდეს. ამ უცილობელ პირობათა შორის ერთ-ერთია გულის სიწმინდით დაცვა. თავად გრიგოლს ბერები ასე მიმართავენ: „წმიდაო გულითა და სულითა შენითა“ ([6], 314).

როდესაც გრიგოლ ხანძთელმა აშოტ კუროპალატის სიძვის დიაცი მალვით მერეს მიიყვანა, მისი თავი დედა ფებრონიას ამ სიტყვებით ჩააბარა: „ილუაწე ესე ჳერისაებრ, ილუაწე, და რაჳსა ძიება-ყოს კურაპალტმან, რამეთუ ჰხედავ გულსა ამისსა შემუსვრილსა“ ([6], 297). ცოდვათა მონანიების ჟამი დადგომია სიძვის დიაცს, და გრიგოლი ცდილობს დაეხმაროს, რათა მისი შემუსვრილი, შიშამდგარი გული უმანყოვებითა და სიწრფელით აიღოს.

მერეს მოსულ აშოტ კუროპალატს ფებრონია ამხელს თავის ცოდვებში. აშოტი „იხარებდა, სიბრძნემან წარითა რაჳ სულმოკლებად იგი მანგნელი და აქებდა წმიდათა მათ მძღავრებასა უფროსს ზოლო ძლევისა მომცემელსა ღმერთსა, და სიხარულით წარვიდა, რამეთუ გულითა წმიდითა აქუნდა ნეტართა მათ პატივი, ვითარცა სულისა მისისა საუკუნოდ გურგვნოსან მყოფელთა“ ([6], 298).

გრიგოლი სხვა ჭაბუკების მსგავსად არ იყო „მზუაობარ და ჭამადთა გულის-სათქუმეთა მოყუარჳ,... და ესრეთ მიიღოს საზრდელი საგლახაკოჳ ჳორცთა თვსთა განსამტყიცებელად ნეტარმან გრიგოლ, მდაბალმან გულითა და გლახაკმან სულითა, მყუდრომან ქვევითა და მოწყალემან გონებითა, რამეთუ ძირი სიწმიდისა მარადის გულსა მისსა დანერგული იყო, აღმომცენარჳ ჳეჯლსა ღმრთისმსახურებისასა“ ([6], 250). გრიგოლის გულში დანერგილი „ძირი სიწმიდისა“ გვაგონებს ისაკ ასურის ზემოთმოხმობილ მსჯელობას იმის თაობაზე, რომ სიწმინდე გულისა, ვითარცა საფუძველთა-საფუძველისა განაპირობებს მთლიანად ადამიანის, პიროვნების სიწმინდეს.

გულის სიწმინდე გადადის წმინდანის სხეულზე. ქრისტიანული მსოფლმხედველობა სხეულს გულთან ერთად დიდ მნიშვნელობას ანიჭებს. საღვთისმეტყველო ლიტერატურა საცხეა მოწოდებით — სხეულის სიწმინდით დაცვის შესახებ. წმინდანებისთვის სხეული მხოლოდ მიწიერი სიცოცხლის საზრუნავი არ არის. იგი ვარდაცვალების შემდეგაც ინარჩუნებს განსაკვირვებელ ძალას, რაც სხვადასხვაგვარად ტრანსფორმირდება ფენომენალურ სამყაროში.

ვარდაცვალების შემდეგ წმინდანის სული სასუფეველს აღწევს ამ ქვეყნის დატოვებით, ხორცი კი — აქვე დარჩენით. გიორგი მერჩულის თხზულებაში ხუელიოსი სიკვიდილის წინ ეუბნება ბერებს: „ველთა ღმრთისათა შევჳედრებულსა ჩემსა და ველთა თქუენთა — ჳორცთა ჩემთა, ზოლო ნებითა „ღმრთისათა ერთად იყოს სიხარული ჩუენი საუკუნოდ“. გრიგოლმა და სხვა მამებმა „წარმოიყვანეს ძლევიტ შემოსილი გუამი მისი და გალობითა წმიდითა დაჰმარხეს იგი საფლავსა შინა“ ([6], 258).

ყველა პავიოგრაფიული ძეგლი ეხება წმინდანების ნაწილთა დაკრძალვა-გადასვენებას. გრიგოლ ხანძთელი ითხოვს, „რათა ჳორცნი ჩემნი დაჰმარხნეთ ძმათა ჩემთა თანა, რამეთუ არა უმკობეს ვარ ძმათა ჩემთა სათნოებათა მოგებთა“ ([6], 315).

სიწმინდით დაცული ხორცი არ იხრწნება, პირიქით, კეთილსურნელებას აფრქვევს და საკვირველი ძალით ივსება. სხეულზე ნაწილობრივ გადადის ის სიმდიდრე და მაღლი, რაც მის ცენტრალურ ორგანოში — გულშია დაუნჯებული.

თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

(შემოვიღა 23.12.1982)

ФИЛОЛОГИЯ

T. D. GRDZELIDZE

ОДИН АСПЕКТ СИМВОЛИКИ СЕРДЦА В ГРУЗИНСКОЙ
 АГИОГРАФИИ (НА ПРИМЕРЕ «ЖИТИЯ ГРИГОРИЯ
 ХАНДЗТЕЛИ»)

Резюме

В статье на примере «Жития Григория Хандзтели» выявлен один аспект многогранной символики средневекового христианского мировоззрения — святость сердца, значимость которого расширяет сокрушенное сердце.

Со святостью сердца в непосредственной связи стоит святость тела. Тело, благодаря переходящей на него святости сердца, восполняется изумляющими силами, меняя свойство тления на способность благоухания.

PHILOLOGY

T. D. GRDZELIDZE

ONE ASPECT OF HEART SYMBOLISM IN GEORGIAN HAGIOGRAPHIC
 LITERATURE

(AFTER "THE LIFE OF GREGORY OF KHANDZTA")

Summary

The article deals with one aspect of the many-sided mediaval Christian world view—the holy "heart", the meaning of which is close to "broken heart" in "The Life of Gregory of Khandzta".

The holiness of the body issues from the holiness of the heart. Hence the body is capable of fulfilling itself with amazing strength and of changing the quality of decay into that of fragrance.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Ефрем Сирий. Творения святых отцов, т. 16. М., 1860.
2. Исаак Сирий. Творения. Сергиев Посад, 1911.
3. Тертуллиан Квинт. Творения. СПб, 1847.
4. Симеон Новый Богослов. Слова. М., 1879.
5. А. Позов. Основы христианской философии, ч. I. Мадрид, 1970.
6. ძველი ქართული აგიოგრაფიული ლიტერატურის ძეგლები, წიგნი I. თბილისი, 1964.



საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიაში В АКАДЕМИИ НАУК ГРУЗИНСКОЙ ССР

აკადემიის პრეზიდიუმში
В ПРЕЗИДИУМЕ АКАДЕМИИ

1982 წლის სოციალისტურ ვალდებულებათა შესრულება

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ყველა დაწესებულებამ წარმატებით შეასრულა 1982 წლის სოციალისტური ვალდებულებანი, რომლებიც მიეძღვნა სსრ კავშირის შექმნის 60 წლისთავს.

ქვემოთ მოცემულია იმ ძირითად ვალდებულებათა შესრულების ანგარიში, რომლებიც შესულია საქართველოს სსრ მშრომელთა მეთერთმეტე ხუთწლიდისა და 1982 წლის სოციალისტურ ვალდებულებებში.

რუსთავის მეტალურგიულ ქარხანაში გამოიცადა მარტენის ფოლადის თხევადი სინთეზური წილებით ციკხვში დამუშავების მეთოდი, გაიცა სათანადო რეკომენდაციები.

რუსთავის ქიმიურ ქარხანაში გამოიცადა სსრ კავშირის 50 წლისთავის სახ. მეტალურგიის ინსტიტუტის მიერ დამუშავებული ახალი მარკის (ჩს-60) და დაბალქრომიანი აუსტენიტური უქანგავი ფოლადი.

ზღვის ნესტიან სუბტროპიკულ კლიმატურ პირობებში (ქ. ბათუმი) ჩატარდა ფოლადებისა და ტიტანის შენადნობებისაგან დამზადებული კომპრესორების აირტუმბოების ძრავათა დეტალების ამტანუნარიანობის (გამძლეობის) კვლევა (სსრ კავშირის 50 წლისთავის სახ. მეტალურგიის ინსტიტუტი).

დამუშავდა მცირეგაბარიტიანი ტრაქტორის დიზელის ძრავის შექმნისათვის საჭირო მუშა ნახაზების სრული კომპლექტის 95%. ლითონში დამზადდა ძრავის ძირითადი დეტალები (ბლოკი, ბლოკის სახურავი, გამანაწილებელი ლილვი და სხვ.). სამუშაო მთლიანად შესრულდება მიმდინარე წლის 15 დეკემბრისათვის.

შესწავლილია მადლივ და მაღალტემპერატურულ პირობებში მომუშავე სხვადასხვა ტიპის საავტომობილო კარბიურატორიანი ძრავების გამონაბოლქვი აირების ტოქსიკურობა. სამუშაოს შესრულების შედეგად მიღებული სათანადო რეკომენდაციები გადაეცემა საქართველოს სსრ ბუნების დაცვის სახელმწიფო კომიტეტს.

გამოიცადა მანქანათა მექანიკის ინსტიტუტში შემუშავებული „ვაზ-311“ მოდელის როტორულდგუშისანი ძრავიდან ინფორმაციის გამოსატანი მოწყობილობა. სამუშაოს შედეგები გადაეცემა ქ. ტოლიატის საავტომობილო ქარხანას და მოსკოვისა და ლენინგრადის შესაბამისი დარგის სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტებს.

რუსთავის ქიმიურ ქარხანას გადაეცა მანგანუმის ელექტროლიზური ორყანვის საამქროში ტექნოლოგიური პროცესის სრულყოფისა და პროდუქციის ხა-



რისხის გაუმჯობესების მეცნიერულად დასაბუთებული რეკომენდაციები (ორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტი).

ბუნებრივი ცეოლიტების — კლინობტილოლიტების საფუძველზე შემუშავდა ფოსფორუმცველი სასუქები — სუბსტრატები, რომლებიც გამოიყენება სასათბულო მეურნეობაში (პ. მელქიშვილის სახ. ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტი).

საზოგადოებრივ მეცნიერებათა განყოფილების ყველა სამეცნიერო დაწესებულებაში და რესპუბლიკის სხვადასხვა საწარმოსა და მეურნეობაში ჩატარდა სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენციები თემაზე „საქართველო საბჭოთა სოციალისტური რესპუბლიკების კავშირში“, მიძღვნილი სსრ კავშირის შექმნის 60 წლისთავისადმი.

ფართოდ გაიშალა მოსამზადებელი მუშაობა გეორგიევსკის ტრაქტატის 200 წლისთავის აღსანიშნავად. ამ თარიღთან დაკავშირებით გამოსაცემად მომზადდა და გამოცემილია „მეცნიერებას“ გადაეცა გ. პაიჭაძის წიგნი „გეორგიევსკის 1783 წლის ტრაქტატი“.

გამოიცა სკკპ XXVI ყრილობისა და საქართველოს კპ XXVI ყრილობის დაწვევტილებებისადმი მიძღვნილი შემდეგი ნაშრომები: მ. ნათელაძე — „სკკპ XXVI ყრილობა და ეროვნულ ურთიერთობათა განვითარება თანამედროვე ეტაპზე“; ი. ჩიქავა — „სკკპ XXVI ყრილობა და იდეოლოგიური მუშაობის ამოცანები თანამედროვე ეტაპზე“; ა. სონღულაშვილი — „სკკპ XXVI ყრილობის ისტორიული მნიშვნელობა“; შ. თეთვაძე — „სკკპ XXVI ყრილობა და შინაპარტიული დემოკრატია“; თ. ჩიქვაიძე — „სკკპ XXVI ყრილობა და მეცნიერულ-ტექნიკური პროგრესის დაჩქარების პრობლემა“; დ. დიასამიძე — „სკკპ XXVI ყრილობა საკომლემენტარ-კოოპერაციული საკუთრების საერთო-სახალხო საკუთრებასთან დაახლოების გზების შესახებ“; ა. ჯიბუტი, თ. ქოჩიაშვილი — „სამეურნეობათაშორისო კოოპერაციისა და აგროსამრეწველო ინტეგრაციის როლი სოფლად სოციალურ-ეკონომიკური პროცესების დაჩქარებაში“; გ. შუშანაშვილი — „სკკპ XXVI ყრილობა და აღამიანის ზნეობრივი განვითარება“; ე. მენაბდიშვილი — „სკკპ XXVI ყრილობა და სულიერი კულტურის განვითარების ზოგიერთი საკითხი“; ი. კალანდია — „სკკპ XXVI ყრილობა და პიროვნების ყოველმხრივი განვითარების ზოგიერთი საკითხი“; ტ. მტიბელაშვილი — „სკკპ XXVI ყრილობა და სოციალისტური კულტურის შემდგომი ჰუმანიზაციის პრობლემა“; ნ. ავალიანი — „დასავლეთის ცივილიზაციის“ ბურჟუაზიული კონცეფციების კრიტიკა“.

გამოსაცემად მომზადდა საქართველოს ისტორიულ-ენოგრაფიული ატლასის ერთი ნაწილი (მესაქონლეობა), (ი. ჯავახიშვილის სახ. ისტორიის, არქეოლოგიისა და ეთნოგრაფიის ინსტიტუტი).

ВЫПОЛНЕНИЕ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ ЗА 1982 ГОД

Все учреждения Академии наук Грузинской ССР успешно выполнили социалистические обязательства за 1982 год.

Ниже приведены результаты выполнения основных обязательств, входящих в социалистические обязательства трудящихся Грузинской ССР на XI пятилетку и 1982 год.

На Руставском металлургическом заводе испытан метод разработки мартеновской стали жидкими синтетическими шлаками в ковше и выданы соответствующие рекомендации.



На Руставском химическом заводе испытана разработанная Институтом металлургии им. 50-летия СССР низкохромная аустенитная нержавеющая сталь новой марки (ЧС-60).

В условиях влажного субтропического климата (Батуми) исследована выносливость сталей и титановых сплавов для деталей компрессора газотурбинных двигателей (Институт металлургии им. 50-летия СССР).

Разработано 95% полных комплектов рабочих чертежей дизельного двигателя малогабаритного трактора. Изготовлены в металле основные детали двигателя (блок, крыша блока, распределительный вал и др.). Работа полностью будет выполнена к 15 декабря текущего года.

Исследована токсичность выхлопных газов различных автомобильных карбюраторных двигателей, работающих в высотных и высокотемпературных условиях. Рекомендации, разработанные в результате исследований, переданы Комитету защиты природы Грузинской ССР.

Испытано разработанное в Институте механики машин устройство выноса информации из роторно-карбюраторного двигателя модели ВАЗ-311. Результаты испытаний будут переданы автомобильному заводу г. Тольятти и соответствующим научно-исследовательским институтам гг. Москвы и Ленинграда.

Руставскому химическому заводу переданы научно обоснованные рекомендации усовершенствования технологического процесса и улучшения качества продукции цеха электролитической двуокиси марганца (Институт неорганической химии и электрохимии).

На основе природных цеолитов — клиноптилолитсодержащих туфов разработан метод приготовления фосфорсодержащих удобрений — субстратов, предназначенных для тепличного хозяйства (Институт физической и органической химии им. П. Г. Меликшвили).

Во всех научных учреждениях Отделения общественных наук, на различных предприятиях и в хозяйствах республики проведены научно-технические конференции на тему: «Грузия в Союзе Советских Социалистических Республик», посвященные 60-летию создания СССР.

Широко развернулась подготовительная работа в ознаменование 200-летия Георгиевского трактата. В связи с этой датой подготовлена к изданию и передана издательству «Мецниереба» книга Г. Г. Пайчадзе «Георгиевский трактат 1783 года».

Изданы труды, посвященные решениям XXVI съезда КПСС и XXVI съезда Компартии Грузии: М. В. Натмеладзе — «XXVI съезд КПСС и развитие национальных отношений на современном этапе», И. Л. Чикава — «XXVI съезд КПСС и задачи идеологической работы на современном этапе», Л. В. Сонгулашвили — «Историческое значение XXVI съезда КПСС», Ш. Г. Тетвадзе — «XXVI съезд КПСС и внутривластная демократия», Т. Г. Чикваидзе — «XXVI съезд КПСС и проблема ускорения научно-технического прогресса», Д. Г. Диасамидзе — «XXVI съезд КПСС о путях сближения колхозной собственности с общенародной», А. С. Джибути, Т. Т. Кочиашвили — «Роль межхозяйственной кооперации и агропромышленной интеграции в ускорении социально-экономических процессов на селе», Г. Г. Шушана-



შვილი — «XXVI съезд КПСС и нравственное развитие человека», З. С. Менабдишвили — «XXVI съезд КПСС и некоторые вопросы развития духовной культуры», И. Д. Каландиа — «XXVI съезд КПСС и некоторые вопросы всестороннего развития личности», Т. И. Мтибелашвили — «XXVI съезд КПСС и проблема дальнейшей гуманизации социалистической культуры», Н. И. Авалиани — «Критика буржуазных концепций западной цивилизации».

Подготовлена к изданию одна часть историко-этнографического атласа Грузии (животноводство) (Институт истории, археологии и этнографии им. И. А. Джавахишвили).

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის სოციალისტური ვალდებულებანი 1983 წლისათვის

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის სამეცნიერო დაწესებულებებში 1983 წლისათვის — მეთერთმეტე ხუთწლედის მეორე წლისათვის, ვალდებულებებს იღებენ გეგმით გათვალისწინებულ სამეცნიერო გამოკვლევებთან ერთად შეასრულონ შემდეგი სამუშაოები:

ქ. თბილისის საწარმოო გაერთიანება „ელმავალშენებელში“ დაინერგება ფოლადის ფირფიტების შტამპების ახალი ტექნოლოგიური პროცესი.

ქ. თბილისის გლდანის რაიონში განლაგებული გაერთიანება „თბილგინოს“ საწარმოებში ჩატარდება მოწყობილობათა გამოკვლევა კოროზიამდეგობაზე, რის საფუძველზეც შემუშავდება მათი კოროზიისაგან დაცვის რეკომენდაციები (სსრ კავშირის 50 წლისათვის სახ. მეტალურგიის ინსტიტუტი).

პლასტიკური მასის შემდგენელი კომპონენტის მიღების მიზნით სამეცნიერო-საწარმოო გაერთიანება „პლასტპოლიმერთან“ შემოქმედებითი ხელშეკრულების საფუძველზე დამუშავდება ბუნებრივი კლინობტილოლითის მოდიფიცირების მეთოდი (პ. მელიქიშვილის სახ. ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტი).

დიზელის ძრავიდან გამონაბოლქვი აირების გაწმენდის მიზნით გამოიცდება ახალი სახის კატალიზატორები, რის შედეგად შემუშავდება თბილისის ავტოსატრანსპორტო მეურნეობაში დასანერგი რეკომენდაციები (არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტი).

დამუშავდება ხილ-ბოსტნეულის შესანახი და გადასაზიდი კონტეინერის ახალი ზანგამძლე ლითონპოლიმერული კონსტრუქცია, რომლის საცდელი ნიმუში გადაეცემა ლილოს ხილ-ბოსტნეულის ბაზას.

ბუნებრივ ფორიან შემავსებლებზე დამზადებული მაღალი სიმტკიცის მსუბუქი ბეტონის ნაკეთობათა მიღების მიზნით დამუშავდება სუპერპლასტიფიკატორის გამოყენების რეკომენდაციები, რომლებიც გადაეცემა საქართველოს სსრ სასოფლო მშენებლობის სამინისტროს (კ. ზავრიევის სახ. სამშენებლო მექანიკისა და სეისმომედეგობის ინსტიტუტი).

ყინვალის სამშენებლო სამმართველოს ჰიდროტექნიკურ გვირაბებში დაინერგება რაციონალური სავენტილაციო სისტემები, რაც საგრძობლად გააუმჯობესებს შრომის პირობებს.

მუშაობის უსაფრთხოებისა და საიმედოობის ამაღლების მიზნით საქართველოსა და მოძმე რესპუბლიკების შავირგზებზე ჩატარდება ფოლადის ბაგირგზების დეფექტოსკოპია (გ. წულუკიძის სახ. სამთო მექანიკის ინსტიტუტი).



ზესტაფონის ფეროშენადნობთა ქარხანაში დაინერგება კაზმის კომპონენტებში ტენიანობის განმსაზღვრელი ავტომატური ხელსაწყო და ბუნკერების დაცლა-ავსების განმსაზღვრელი ავტომატური გადაამწოდი (კიბერნეტიკის ინსტიტუტი)

წიორის მეცხოველეობის კომპლექსისათვის ჩატარდება ყვარლის არტეზიული ჰორიზონტის მიწისქვეშა წყლების ჰიდროგეოლოგიური კვლევა (ჰიდროგეოლოგიისა და საინჟინრო გეოლოგიის სექტორი).

შესწავლილი იქნება ბიოსტიმულატორ „კვატერინის“ ზემოქმედება სასოფლო-სამეურნეო ცხოველებზე მათი პროდუქტიულობის გაზრდის მიზნით (ზოოლოგიის ინსტიტუტი).

მალახარისხოვანი ფორმების გამოვლინების მიზნით გამოკვლეული იქნება სვანეთის აბორიგენული, სელექციისათვის მნიშვნელოვანი რბილი ხორბლებისა და სიმინდის მარცვლების ცილური კომპონენტების რაოდენობრივი და თვისობრივი შედგენილობა (მცენარეთა ბიოქიმიის ინსტიტუტი).

ჩატარდება მალალი ტუბერკულსტატიკური აქტიურობის მქონე ახალი ინდოლური შენაერთების სინთეზი (ი. ქუთათელაძის სახ. ფარმაცოქიმიის ინსტიტუტი).

მომზადდება გამოსაცემად ნაშრომი „თანამედროვე გეომორფოლოგიური პროცესები ზემო ალაზნის სარწყავი სისტემის ტერიტორიაზე და მათი სახალხო-სამეურნეო მნიშვნელობა“ (ვახუშტის სახ. გეოგრაფიის ინსტიტუტი).

გეორგიევსკის ტრაქტატის 200 წლისთავთან დაკავშირებით გამოიცემა გეორგიევსკის ტრაქტატის ტექსტი. ამ თარიღთან დაკავშირებით გამოიცემა მონოგრაფიები: „გეორგიევსკის ტრაქტატი“, „ქართველების მონაწილეობა რუსეთის კულტურულ და საზოგადოებრივ ცხოვრებაში XIX საუკუნის პირველ ნახევარში“, „სოციალურ-პოლიტიკური მოძრაობა საქართველოში XIX საუკუნის პირველ ნახევარში“.

ჩატარდება გეორგიევსკის ტრაქტატის 200 წლისთავისადმი მიძღვნილი სამეცნიერო სესია (ი. ჯავახიშვილის სახ. ისტორიის, არქეოლოგიისა და ეთნოგრაფიის ინსტიტუტი).

გამოსაცემად მომზადდება ნაშრომი „ძველი ქართული დამწერლობის წარმოშობის პრობლემა (ანბანური წერის წარმომავლობა და ტიპოლოგია)“ (გ. წერეთლის სახ. აღმოსავლეთმცოდნეობის ინსტიტუტი).

ჩატარდება სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია თემაზე: „რესპუბლიკური აგრარულ-სამრეწველო კომპლექსის მართვის სრულყოფის ეკონომიკური პრობლემები“ (ეკონომიკისა და სამართლის ინსტიტუტი).

СОЦИАЛИСТИЧЕСКИЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА АКАДЕМИИ НАУК ГРУЗИНСКОЙ ССР НА 1983 ГОД

Научные учреждения Академии наук Грузинской ССР в 1983 году — во втором году XI пятилетки обязуются вместе с предусмотренным планом научных исследований выполнить следующие работы:

В тбилиском производственном объединении «Электровозостроитель» будет внедрен новый технологический процесс штампования стальных пластинок.



ხესტაფონის ფეროშენადნობთა ქარხანაში დაინერგება კაზმის კომპონენტებში ტენიანობის განმსაზღვრელი ავტომატური ხელსაწყო და ბუნეკერების დაცლა-ავსების განმსაზღვრელი ავტომატური გადააწოდი (ციბერნეტიკის ინსტიტუტი)

წინორის მეცხოველეობის კომპლექსისათვის ჩატარდება ყვარლის არტეზიული ჰორიზონტის მიწისქვეშა წყლების ჰიდროგეოლოგიური კვლევა (ჰიდროგეოლოგიისა და საინჟინრო გეოლოგიის სექტორი).

შესწავლილი იქნება ბიოსტიმულატორ „კვატერინის“ ზემოქმედება სასოფლო-სამეურნეო ცხოველებზე მათი პროდუქტიულობის გაზრდის მიზნით (ზოოლოგიის ინსტიტუტი).

მალახარისხოვანი ფორმების გამოვლინების მიზნით გამოკვლეული იქნება სვანეთის აბორიგენული, სელექციისათვის მნიშვნელოვანი რბილი ხორბლებისა და სიმინდის მარცვლების ცილური კომპონენტების რაოდენობირვი და თვისობირვი შედგენილობა (მცენარეთა ბიოქიმიის ინსტიტუტი).

ჩატარდება მაღალი ტუმბერკულსტატიკური აქტიურობის მქონე ახალი ინდოლური შენაერთების სინთეზი (ი. ქუთათელაძის სახ. ფარმაკოქიმიის ინსტიტუტი).

მომზადდება გამოსაცემად ნაშრომი „თანამედროვე გეომორფოლოგიური პროცესები ზემო ალაზნის სარწყავი სისტემის ტერიტორიაზე და მათი სახალხო-სამეურნეო მნიშვნელობა“ (ვახუშტის სახ. გეოგრაფიის ინსტიტუტი).

გეორგიევსკის ტრაქტატის 200 წლისთავთან დაკავშირებით გამოიცემა გეორგიევსკის ტრაქტატის ტექსტი. ამ თარიღთან დაკავშირებით გამოიცემა მონოგრაფიები: „გეორგიევსკის ტრაქტატი“, „ქართველების მონაწილეობა რუსეთის კულტურულ და საზოგადოებრივ ცხოვრებაში XIX საუკუნის პირველ ნახევარში“, „სოციალურ-პოლიტიკური მოძრაობა საქართველოში XIX საუკუნის პირველ ნახევარში“.

ჩატარდება გეორგიევსკის ტრაქტატის 200 წლისთავისადმი მიძღვნილი სამეცნიერო სესია (ი. ჯავახიშვილის სახ. ისტორიის, არქეოლოგიისა და ეთნოგრაფიის ინსტიტუტი).

გამოსაცემად მომზადდება ნაშრომი „ძველი ქართული დამწერლობის წარმოშობის პრობლემა (ანბანური წერის წარმომავლობა და ტიპოლოგია)“ (გ. წერეთლის სახ. აღმოსავლეთმცოდნეობის ინსტიტუტი).

ჩატარდება სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია თემაზე: „რესპუბლიკური აგრარულ-სამრეწველო კომპლექსის მართვის სრულყოფის ეკონომიკური პრობლემები“ (ეკონომიკისა და სამართლის ინსტიტუტი).

СОЦИАЛИСТИЧЕСКИЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА АКАДЕМИИ НАУК ГРУЗИНСКОЙ ССР НА 1983 ГОД

Научные учреждения Академии наук Грузинской ССР в 1983 году — во втором году XI пятилетки обязуются вместе с предусмотренным планом научных исследований выполнить следующие работы:

В тбилиском производственном объединении «Электровозостроитель» будет внедрен новый технологический процесс штампования стальных пластинок.



На производствах объединения «Тбилвино», расположенных в Глданском районе г. Тбилиси, будет проведено исследование оборудования на коррозионную стойкость, на основании чего будут разработаны рекомендации по их коррозионной закалке (Институт металлургии им. 50-летия СССР).

С целью изучения составного компонента пластической массы на основе творческого договора с научно-производственным объединением «Пластполимер» будет разработан метод модифицирования природного клиноптилолита (Институт физической и органической химии им. П. Г. Меликишвили).

С целью очистки выхлопных газов из дизельных двигателей будут испытаны новые катализаторы, в результате чего будут разработаны рекомендации для их внедрения в автотранспортных хозяйствах г. Тбилиси (Институт неорганической химии и электрохимии).

Будет разработана новая прочная металлополимерная конструкция контейнера для хранения и перевозки овощей и фруктов, опытный образец которой будет передан Лилойской плодоовощной базе.

С целью получения изделий из легкого бетона высокой прочности, изготовленного на естественных пористых заполнителях, разрабатываются рекомендации по использованию суперпластификации, которые будут переданы Министерству сельского строительства Грузинской ССР (Институт строительной механики и сейсмостойкости им. К. С. Завриева).

В гидротехнических тоннелях Жинвальского строительного управления будут внедрены рациональные вентиляционные системы, что значительно улучшит условия труда.

С целью повышения безопасности работы и надежности на канатных дорогах Грузии и братских республик будет проведена дефектоскопия стальных канатных дорог (Институт горной механики им. Г. А. Цулукидзе).

На Зестафонском заводе ферросплавов будут внедрены автоматический прибор, определяющий влажность в компонентах шихты, и автоматический датчик, определяющий наполнение-опорожнение бункеров (Институт кибернетики).

Для Цнорского животноводческого комплекса будет проведено гидрогеологическое исследование подземных вод кварельского артезианского горизонта (Сектор гидрогеологии инженерной геологии).

Будет изучено воздействие биостимулятора «кватерина» на сельскохозяйственных животных с целью повышения их продуктивности (Институт зоологии).

С целью выявления высококачественных форм будут исследованы количественный и качественный состав белковых компонентов сванетских аборигенных важных для селекции мягких пшениц и кукурузы (Институт биохимии растений).

Будет проведен синтез новых индольных соединений высокой туберкулоостатической активности (Институт фармакохимии им. И. Г. Кутателадзе).



Будет подготовлен к изданию труд «Современные геоморфологические процессы на территории Земоазанской оросительной системы и их народнохозяйственное значение» (Институт географии им. Вахушти).

В связи с 200-летием Георгиевского трактата будет издан текст Георгиевского трактата. В связи с этой датой будут изданы монографии: «Георгиевский трактат», «Участие грузин в культурной и общественной жизни России в первой половине XIX в.», «Социально-политическое движение в Грузии в первой половине XIX в.».

Будет проведена научная сессия, посвященная 200-летию Георгиевского трактата (Институт истории, археологии и этнографии им. И. А. Джавахишвили).

Будет представлен к изданию труд «Проблемы происхождения древнегрузинской письменности (происхождение и типология алфавитного письма)» (Институт востоковедения им. Г. В. Церетели).

Будет проведена научно-практическая конференция на тему: «Экономические проблемы совершенствования управления республиканским агропромышленным комплексом» (Институт экономики и права).



სსსიპი, კონფერენციი, თათბირები СЕССИИ, КОНФЕРЕНЦИИ, СОВЕЩАНИЯ

1983 წ. 12—24 იანვარს ქ. გაგრაში საქ. სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ი. ბერიტაშვილის სახ. ფიზიოლოგიის ინსტიტუტისა და საქართველოს ფიზიოლოგთა საზოგადოების ინიციატივით მოეწყო საკავშირო VIII მეცნიერული სკოლა „გაგრის საუბრები“. განხილული იყო ინდივიდუალურად შექმნილი ქცევის ფორმები და მათი ცენტრალური მექანიზმები.

მეცნიერული სკოლის მუშაობაში მონაწილეობდნენ სსრკ წამყვანი ნეიროფიზიოლოგები, ნეიროფსიქოლოგები, ბიოქიმიკოსები, სხვა მომიჯნავე დარგების სპეციალისტები. მოხსენებებით გამოვიდნენ აგრეთვე უცხოეთიდან მოწვეული სპეციალისტები როგორც სოციალისტური (გერმანიის დემოკრატიული რესპუბლიკა, პოლონეთი, ჩინოსლოვაკია), ისე კაპიტალისტური (აშშ, ბელგია, ინგლისი, კანადა) ქვეყნების კვლევითი ცენტრებიდან.

მოსმენილ იქნა 31 მოხსენება. განხილული იყო ინდივიდუალურად შექმნილი ქცევის დღეისათვის ცნობილი ყველა ფორმა — პირობითრეფლექსური, ხატიანი, ალბექტა (იმპრინტინგი), ელემენტარული გონივრული (ექსტრაოლაციური) მოქმედება და სხვა. მსმენელებმა აქტიური მონაწილეობა მიიღეს წარმოდგენილი მოხსენებების გარჩევაში. დისკუსიამ ცხადყო, რომ ჯერ კიდევ ოცდაათიან წლებში აკად. ი. ბერიტაშვილის მიერ წამოყენებული კონცეფცია ფსიქონერვული მოქმედების შესახებ მძლავრად განვითარდა და დიდი აღიარება მოიპოვა ამ უკანასკნელ წლებში: გარკვეული ყურადღება დაეთმო საკითხის ფილოსოფიურ და მეთოდოლოგიურ ასპექტებს. მონაწილეებმა იმსჯელეს შექმნილი ქცევის სხვადასხვა ფორმის ურთიერთმოქმედების შესახებ.

ჯერ კიდევ 1948 წ. აკად. ი. ბერიტაშვილის მიერ დაარსებული „გაგრის საუბრები“ თანამედროვე ნეიროფიზიოლოგიის ცალკეულ, აქტუალურ საკითხებს ეძღვნება ხოლმე, რომელთა ამომწურავი განხილვის შედეგები ისტამბულაში წიგნის სახით.

VIII „გაგრის საუბრების“ მონაწილეებმა მოიწონეს სკოლის მუშაობის შედეგები და გადაწყვიტეს შემდეგი IX სკოლა გამართონ ოთხი წლის შემდეგ, 1987 წლის იანვარში.

12—24 января 1983 г. в г. Гагра по инициативе Института физиологии им. И. С. Бериташвили АН Грузинской ССР и Физиологического общества Грузии им. И. С. Бериташвили была проведена VIII Всесоюзная школа «Гагрские беседы». Обсуждались формы индивидуально приобретенного поведения и их центральные механизмы.

В работе научной школы участвовали ведущие нейрофизиологи, нейропсихологи, биохимики, специалисты других пограничных дисциплин СССР. С докладами выступили также приглашенные иностранные специалисты из научных центров как социалистических (ГДР, Польша, Чехословакия), так и капиталистических (Англии, Бельгии, Канады, США) стран.

Был заслушан 31 доклад. Рассматривались все известные сегодня формы индивидуально приобретенного поведения — условнорефлекторного, образного, запечатлевания (импринтинга), элементарной рассудочной (экстраполяционной) деятельности и др. Слушатели приняли активное участие в обсуждении представленных докладов. Дискуссия



показала, что предложенная еще в тридцатых годах концепция акад. И. С. Бериташвили о психонервной деятельности в последние годы получила мощное развитие и широкое признание. Определенное внимание было уделено философским и методологическим аспектам вопроса. Участники беседовали о взаимодействии различных форм поведения.

Основанные еще в 1948 г. академиком И. С. Бериташвили «Гагрские беседы» посвящались отдельным актуальным вопросам современной нейрофизиологии, исчерпывающие результаты обсуждения которых публиковались в виде книги.

Участники VIII «Гагрских бесед» одобрили результаты работы школы и постановили провести следующую IX школу через четыре года, в январе 1987 г.

25—29 იანვარს დაბა ბაკურიანში ჩატარდა საკავშირო სემინარი მრავლობით პროცესებში ზემოქმედების ენერჯების დროს. სემინარში მონაწილეობდა 91 მეცნიერი (მათ შორის 59 — სსრ კავშირის სხვადასხვა ქალაქიდან). წაკითხულ იქნა 32 მოხსენება (მათ შორის 9 — საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის დაწესებულებებიდან).

С 25 по 29 января в п. Бакуриани был проведен Всесоюзный семинар по множественным процессам при сверхвысоких энергиях. В работе семинара участвовал 91 ученый (из них 59 иногородних). Были прочитаны 32 доклада (из них девять от научных учреждений АН ГССР).

21 თებერვლიდან 2 მარტამდე დაბა ბაკურიანში ჩატარდა ბაკურიანის სკოლა ზედენადობის საკითხებში. სკოლის მუშაობაში მონაწილეობდა 80 მეცნიერი (მათ შორის 58 — სსრ კავშირის სხვადასხვა ქალაქიდან). წაკითხულ იქნა 49 მოხსენება (მათ შორის 9 — საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის დაწესებულებებიდან).

С 21 февраля по 2 марта в пос. Бакуриани была проведена Бакурианская школа по сверхтекучести. В работе школы принимали участие 80 ученых (из них 58 иногородних). Было прочитано 49 докладов (из них девять от научных учреждений АН ГССР).

27 თებერვლიდან 5 მარტამდე დ. ბაკურიანში მიმდინარეობდა XVII სკოლა-კოლოკვიუმი ალბათობის თეორიასა და მათემატიკურ სტატისტიკაში, რომელიც მოაწყო საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მათემატიკისა და ფიზიკის განყოფილებამ და ეკონომიკისა და სამართლის ინსტიტუტის მათემატიკური სტატისტიკის სექტორმა (სსრკ მეცნიერებათა აკადემიის ვ. სტეკლოვის სახ. მათემატიკის ინსტიტუტთან ერთად).

მოსწინეილ იქნა 31 მოხსენება, რომლებიც ძირითადად შეეხო მარტინგალების თეორიას, სტოქასტური განტოლებების თეორიას, ზღვარით თეორემებსა და მათემატიკური სტატისტიკის ასიმპტოტურ ამოცანებს. დასკვნით სიტყვაში პროფ. ა. შირიაევმა სპეციალისტების ყურადღება მიაპყრო ზოგიერთ მნიშვნელოვან პრობლემას, რომელთაც შემდგომი კვლევა ესაჭიროება.

С 27 февраля по 5 марта в пос. Бакуриани проходила XVII школа-коллоквиум по теории вероятностей и математической статистике, организованная Отделением математики и физики и Сектором математической статистики Института экономики и права Академии наук Грузинской ССР (совместно с Математическим институтом им. В. А. Стеклова АН СССР).

Были заслушаны 31 доклад, касающиеся в основном теории мартиггалов, предельных теорем, теории стохастических уравнений и асимптотических задач математической статистики. В заключительном слове проф. А. Н. Ширяев подвел итоги и обратил внимание специалистов на ряд важных задач, подлежащих дальнейшему изучению.

4 მარტს თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტში შედგა ძოწენიძისეული კითხვა, რომელიც მოაწყო საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის დედამიწის შემსწავლელ მეცნიერებათა განყოფილებამ, ა. ჯანელიძის სახ. გეოლოგიურმა ინსტიტუტმა, თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტმა. საქართველოს გეოლოგიურმა საზოგადოებამ და ა. თვალჭრელიძის სახ. კავკასიის მინერალური ნედლეულის ინსტიტუტმა.

წაკითხული იქნა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსის გ. თვალჭრელიძის მოხსენება თემაზე „მიწის ქერქის მეტალოგენია“.

4 марта в Тбилисском государственном университете состоялись Дзоценидзевикие чтения, которые были организованы Отделением наук о Земле АН Грузинской ССР, Геологическим институтом им. А. И. Джanelidze, Тбилиским государственным университетом, Геологическим обществом Грузии и Кавказским институтом минерального сырья им. А. А. Твалчрелидзе.

Был прочитан доклад академика АН Грузинской ССР Г. А. Твалчрелидзе на тему: «Металлогения земной коры».

10 მარტს ჩატარდა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ეკონომიკისა და სამართლის ინსტიტუტის მორიგი სამეცნიერო სესია.

სესია შესავალი სიტყვით გახსნა ინსტიტუტის დირექტორმა აკადემიკოსმა ბ. გუნიაშვილმა.

სესიაზე მოხსენებებით გამოვიდნენ: ეკონ. მეცნ. კანდიდატები: გ. წერეთელი — „წარმოების განვითარება-განლაგებისა და გარემოს დაცვის სფეროების ზრტიეროდაკავშირებული დაგეგმვის რეგიონალური საკითხები“; ზ. გალდავა — „საქართველოს რესპუბლიკის დემოგრაფიული ანალიზი“; მ. ქებურია — „უმალღესი და სამულო სპეციალური განათლების სპეციალისტთა რიცხოვნობის პროგნოზირება საქართველოს სსრ სოფლის მეურნეობაში; უმცროსი მეცნიერი თანამშრომელი ვ. ბაჩილავა — „სამეცნიერო-კვლევითი და საცდელ-საკონსტრუქტორო სამუშაოების ეკონომიკური ეფექტიანობის შეფასების მეთოდების სრულყოფის საკითხები ხელსაწყოთმშენებლობის მაგალითზე“.

კამათში მონაწილეობა მიიღეს: პროფესორებმა ლ. ჩიქავამ, ა. ნუტუბიძემ, ნ. სტეფანიშვილმა; ეკონ. მეცნ. კანდიდატებმა თ. ჩიქავაძემ, რ. სარჩიშვილმა, ბ. პაპავამ.

სესიის მუშაობა შეაჯამა ინსტიტუტის დირექტორმა აკადემიკოსმა ა. გუნიაშვილმა.



10 марта состоялась очередная научная сессия Института экономики и права АН ГССР.

Сессию вступительным словом открыл директор института академик А. Л. Гунья.

На сессии с докладами выступили: к. э. н. Г. Церетели — «Региональные вопросы взаимосвязанного планирования сфер развития-размещения производства и охраны окружающей среды»; З. Галдава — «Демографический анализ Грузинской республики»; М. Кебурия — «Прогнозирование численности специалистов с высшим и средним специальным образованием сельского хозяйства ГССР»; В. Бачилава — «Совершенствование методов оценки экономической эффективности НИР и ОКР в приборостроении».

В прениях приняли участие профессора: Л. Чикава, А. Нуцубидзе, А. Степанишвили, к. э. н. Т. Чикваидзе, Р. Сарчимелия, В. Папава.

Работу сессии подытожил директор института, академик А. Л. Гунья.

7—17 მარტს ბაკურიანში ჩატარდა საკავშირო სკოლა ტოპოლოგიაში (თანათემდომარეები აკად. ს. ნოვიკოვი და საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის აკადემიკოსი გ. ჭოღოშვილი). მუშაობდა 4 სექცია: 1) ალგებრული ტოპოლოგია და მორსის თეორია (თავ-რე — აკად. ს. ნოვიკოვი); 2) შეიპერის თეორია (თავ-რე პროფ. ი. სმირნოვი); 3) მცირე განზომილების მრავალწარმოები (თავ-რე პროფ. ე. შჩეპინი); 4) განზომილების თეორია (თავ-რე დოც. ლ. ზამბახიძე). მონაწილეთა საერთო რაოდენობა იყო 100 კაცი. მათ შორის — თსუ მექანიკა-მათემატიკის ფაკულტეტის 24 სტუდენტი. სკოლის მუშაობაში ლექტორებისა და მსმენელების სახით მონაწილეობდნენ სსრკ თითქმის ყველა იმ სამეცნიერო-დაწესებულების და უმაღლესი სკოლის წარმომადგენლები, სადაც წარმოებს გვლევა ტოპოლოგიის დარგში. მოსმენილი იყო 25 პლენარული (1-საათიანი) მოხსენება და 30-მდე სექციური მოხსენება. მოხსენებებში გაშუქებული იყო როგორც თანამედროვე ტოპოლოგიის ძირითადი მიმართულებანი და მისი გამოყენება, ისე უახლესი შედეგები, მიღებული საბჭოთა და უცხოელი სპეციალისტების მიერ (მაგ., პროფ. პოსტნიკოვის მოხსენება „მასის ჰიპოთეზის შესახებ“, პროფ. ე. შჩეპინის მოხსენება „უაიტჰედის კომპაქტი და ჰუანკარეს ოთხგანზომილებიანი ჰიპოთეზა“, დოც. ი. კრიჩევერის მოხსენება „ალგებრული ტოპოლოგიის გამოყენება მათემატიკურ ფიზიკაში“, დოც. ს. მატკევეის მოხსენება „ცალადბმული ოთხგანზომილებიანი მრავალწარმოების კლასიფიკაცია“ და სხვ.).

7—17 марта в Бакуриани проводилась Всесоюзная школа по топологии (сопредседатели: акад. С. П. Новиков, акад. АН ГССР Г. С. Чогошвили). Работали четыре секции: 1) алгебраическая топология и теория Морса (председатель — акад. С. П. Новиков); 2) теория Шейпов (председатель — проф. Ю. М. Смирнов); 3) многообразия малых размерностей (председатель — проф. Е. В. Щепин); 4) теория размерности (председатель — доц. Л. Г. Замбахидзе). Общее число участников — 100 человек, среди них 24 студента механико-математического факультета ТГУ. В работе школы в качестве лекторов и слушателей приняли участие представители почти всех научных учрежде-



дений и высших учебных заведений СССР, в которых ведутся исследования по топологии. Было заслушано 25 пленарных (одночасовых) докладов и около 30 сообщений на секционных заседаниях. В докладах были освещены как основные направления современной топологии и ее приложения, так и новейшие результаты, полученные советскими и зарубежными специалистами (например, доклады проф. М. М. Постникова «О гипотезе Масси», проф. Б. В. Щепина «Компакт Уайтхеда и четырехмерная гипотеза Пуанкаре», доц. И. М. Кричевера «Применение алгебраической топологии к математической физике», доц. С. В. Матвеева «Классификация односвязных четырехмерных многообразий» и т. д.).

17 მარტს საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ეკონომიკისა და სოფლის ინსტიტუტში გაიმართა კ. მარქსის დაბადების 165 და გარდაცვალების 100 წლისთავისადმი მიძღვნილი სამეცნიერო კონფერენცია.

კონფერენცია გახსნა ინსტიტუტის დირექტორმა, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსმა ა. გუნიამ. მან ილაპარაკა კ. მარქსის მოძღვრების მნიშვნელობაზე საზოგადოებრივ განვითარებაში, მის აქტუალობაზე ეკონომიკური მეცნიერებისა და პრაქტიკის სადღეისო პრობლემების გადაწყვეტაში.

ინსტიტუტის პოლიტიკური ეკონომიის განყოფილების გამგის, ეკონ. მეცნ. კანდიდატის მ. გველესიანის მოხსენებაში გაშუქებულ იქნა საკითხი, თუ რა პრინციპი უდევს საფუძვლად კ. მარქსის „კაპიტალის“ დაყოფას ტომებად და განყოფილებებად და რა მნიშვნელობა აქვს ამ პრინციპის შესწავლას სოციალისმის პოლიტიკური ეკონომიისათვის, სოციალისტური ეკონომიკის ობიექტური მიზეზობრივი კავშირების გამოვლენისა და საბოლოო ანგარიშით, სამეურნეო საქმიანობის სრულყოფისათვის.

ეკონ. მეცნ. კანდიდატის მ. ჯიბუტის მოხსენება მიეძღვნა ღირებულების კანონის კვლევის მარქსისეულ მეთოდოლოგიას, მის მნიშვნელობას სოციალისმის პოლიტიკონომიისათვის. მეცნ. თანამშრომლის მ. თოქმაზიშვილის მოხსენება — კაპიტალის სუბსტანციისა და არსის მიმართულების საკითხებს.

კამათში მონაწილეობა მიიღეს პროფესორებმა ა. ნუცუბიძემ, ლ. ჩიქავამ, იურიდ. მეცნ. დოქტორმა თ. ლილუაშვილმა, ეკონ. მეცნ. კანდიდატმა ზ. გალდავამ და სხვ.

17 марта в Институте экономики и права АН Грузинской ССР состоялась научная конференция, посвященная 165-летию со дня рождения и 100-летию со дня смерти К. Маркса.

Конференцию открыл директор института, академик АН Грузинской ССР А. Л. Гуния, который остановился на значении учения К. Маркса в общественном развитии, на его актуальности в деле решения современных проблем экономической теории и практики.

В докладе заведующего отделом политической экономии института, к. э. н. М. И. Гвелесиани был освещен вопрос о принципе членения «Капитала» К. Маркса на тома и разделы, о значении изучения этого принципа для политической экономии социализма, для выявления объективных причинных связей социалистической экономики и в результате совершенствования хозяйственной практики.



Доклад к. э. н. М. Ч. Джибути был посвящен марксовой методологии исследования закона стоимости, ее значению для политической экономии социализма, доклад научного сотрудника М. Д. Токмазишвили — соотношению субстанции и сущности капитала.

В прениях приняли участие профессора А. Нуцубидзе, Л. Чикава, к. ю. н. Т. Лилуашвили, к. э. н. З. Галдава и др.

22 მარტს ჩატარდა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის საზოგადოებრივ მეცნიერებათა განყოფილების საერთო კრება, მიძღვნილი მეცნიერული კომუნის ფუძემდებლის, მუშათა კლასის საერთაშორისო განმათავისუფლებელი მოძრაობის სულისჩამდგმელისა და ორგანიზატორის — კარლ მარქსის დაბადების 165 და გარდაცვალების 100 წლისთავისადმი.

საერთო კრება ვრცელი შესავალი სიტყვით გახსნა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ვიცეპრეზიდენტმა აკად. ა. ფრანგიშვილმა.

მოსმენილ იქნა შემდეგი მოხსენებები: „მარქსიზმი და თანამედროვეობა“ (პროფ. ვ. კეშელავა), „კარლ მარქსი ისტორიის საზრისის შესახებ“ (აკად. წევრ-კორ. ნ. ჭავჭავაძე), „კარლ მარქსი ქართულ პუბლიცისტიკაში“ (აკად. პ. გუგუშვილი), „საქართველოს ისტორიის საკითხები კარლ მარქსის შრომებში“ (პროფ. ი. კაჭარავა).

22 марта было проведено общее собрание Отделения общественных наук АН ГССР, посвященное 165-летию со дня рождения и 100-летию со дня смерти основоположника научного коммунизма, вдохновителя и организатора международного освободительного движения рабочего класса Карла Маркса.

Общее собрание обширным вступительным словом открыл вице-президент Академии наук Грузинской ССР, академик АН ГССР А. С. Франгишвили.

Были заслушаны следующие доклады. «Марксизм и современность» (проф. В. В. Кешелавა), «Карл Маркс о смысле истории» (член-корр. АН ГССР Н. З. Чавчავაძე), «Карл Маркс в грузинской публицистике» (акад. АН ГССР П. В. Гугушვილი), «Вопросы истории Грузии в трудах Карла Маркса» (проф. Ю. М. Качарავა).

28—30 მარტს ჩატარდა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ენათმეცნიერების ინსტიტუტის XXXIX სამეცნიერო სესია, რომელიც მიეძღვნა საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოს არნოლდ ჩიქობავას დაბადების 85 წლისთავს.

სესიაზე მოხსენებები წაიკითხეს ინსტიტუტის 21 თანამშრომელმა.

28—30 марта была проведена XXXIX научная сессия Института языкознания АН Грузинской ССР, посвященная 85-летию со дня рождения академика АН ГССР А. С. Чикобава.

В работе сессии приняли участие 21 сотрудник института.

28—30 მარტს ქ. თბილისში ჩატარდა იუნესკოს საერთაშორისო პროგრამის „ადამიანი და ბიოსფერო“ (მამ) საკავშირო და რესპუბლიკური კომიტეტების მეხუთე გაერთიანებული პლენუმი. პლენუმის მუშაობის ძირითადი თემა იყო მთის ეკოსისტემების დაცვა. პლენუმი შესავალი სიტყვით გახსნა „ადამიანი და ბიოსფერო“ საქართველოს ნაციონალური კომიტეტის თავმჯდომარემ, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსმა ლ. გაბუნიაშვილმა. პლენუ-



მის მონაწილეებს მისასალმებელი სიტყვით მიმართა საქართველოს სსრ ნინსტრთა საბჭოსთან არსებული ბუნების დაცვის სახელმწიფო კომიტეტის თავმჯდომარემ ვ. კაჭარავამ.

მოსმენილი იყო 26 მოხსენება. პლენუმის მუშაობაში მონაწილეობა მიიღეს ცნობილმა მეცნიერებმა: აზერბაიჯანის სსრ მეცნ. აკად. აკად. აკადემიკოსმა გ. ალიევმა, ბელორუსიის სსრ მეცნ. აკად. წევ-კორ. ვ. პარფონოვმა, ესტონეთის სსრ მეცნ. აკად. წევრ-კორ. ჰ. ტრასმა, უკრაინის სსრ მეცნ. აკად. წევრ-კორ. მ. გოლუბეცმა და სხვ.

რესპუბლიკური კომიტეტებისა და სამუშაო ჯგუფების 1982 წ. მუშაობის შედეგები შეაჯამეს „მაბ“-ის საკავშირო კომიტეტის წარმომადგენლებმა ვ. ნერონოვმა და გ. ნიენიკმა.

მიღებულ იქნა შესაბამისი რეზოლუცია.

28—30 марта в г. Тбилиси состоялся V объединенный пленум Советского и республиканских комитетов программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера» (МАБ), посвященный вопросам защиты горных экосистем.

Пленум открыл председатель Грузинского республиканского комитета МАБ, академик АН ГССР Л. К. Габуния. С приветственным словом выступил председатель Госкомитета охраны природы при Совете Министров ГССР В. Я. Качарава.

Было заслушано 26 докладов. В работе пленума приняли участие известные ученые: академик АН АзССР Г. А. Алиев, чл.-корр. АН АзССР И. С. Сафаров, чл.-корр. АН ЭССР Х. Трасс, чл.-корр. АН БССР В. И. Парфенов, чл.-корр. АН УССР М. А. Голубец и др.

С обзором результатов деятельности республиканских комитетов и рабочих групп Советского комитета МАБ выступили представители СК МАБ к. г. н. В. М. Неронов и к. б. н. Г. В. Нижник.

Принята соответствующая резолюция.

31 მარტს თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტში შედგა გამორჩენილი ქართველი გეოლოგის ილია თედორეს ძე ყიფშიძის დაბადების 100 წლისთავისადმი მიძღვნილი სტდომა, რომელიც მოაწყო თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტმა, საქართველოს გეოლოგიურმა საზოგადოებამ და საკავშირო მინერალოგიური საზოგადოების საქართველოს განყოფილებამ.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ნ. სხირტლადემ წაიკითხა მოხსენება თემაზე „ი. ყიფშიძის ცხოვრება და მოღვაწეობა“.

31 марта в Тбилиском государственном университете состоялось заседание, посвященное 100-летию со дня рождения выдающегося грузинского геолога Ильи Федоровича Кипшидзе, которое было организовано Тбилиским государственным университетом, Геологическим обществом Грузии и Грузинским отделением Всесоюзного минералогического общества.

Был прочитан доклад члена-корреспондента АН Грузинской ССР Н. И. Схиртладзе на тему: «Жизнь и деятельность И. Ф. Кипшидзе».



ქრონიკა, ინფორმაცია
ХРОНИКА, ИНФОРМАЦИЯ

საქართველოს სსრ 1983 წ. სახელმწიფო პრემია მეცნიერების დარგში მიენიჭა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ფიზიკის ინსტიტუტის თანამშრომლებს ზ. მანჯავიძეს (ხელმძღვანელი), ა. ჯავრიშვილს, თ. ლომთაძეს, ა. ხარჩილავას და ა. შტაერმანს სამუშაოსათვის „ჰადრონ-ჰადრონული და ჰადრონ-ბირთვული ურთიერთქმედების კვლევისათვის განკუთვნილი უნივერსალური სტრიმერული კამერის შექმნა და მისი დანერგვა მაღალი ენერგიების ფიზიკის ინსტიტუტში (სერპუხოვი) რისკ-ის ექსპერიმენტში (საერთაშორისო თანამშრომლობა ბერლინი-ბუდაპეშტი-ვარშავა-დუბნა-თბილისი-პრაღა-სოფია)“. სამუშაო შესრულებულია 1977—1980 წწ.

Государственная премия Грузинской ССР за 1983 г. в области науки присуждена сотрудникам Института физики АН Грузинской ССР З. Ш. Манджавидзе (руководитель работы), А. К. Джавришвили, Т. А. Ломтадзе, А. И. Харчилава и А. Ю. Штаерману за работу «Разработка и создание универсальной стримерной камеры для исследования адрон-адронных и адрон-ядерных взаимодействий и ее внедрение на протонном синхротроне в Институте физики высоких энергий (Серпухов) в рамках эксперимента РИСК (Международное сотрудничество Берлин-Будапешт-Варшава, Дубна-София-Прага-Тбилиси)», выполненную в 1977—1980 гг.

გარდაიცვალა გამოჩენილი ქართველი მეცნიერი, ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი, მეცნიერების დამსახურებული მოღვაწე, სკკპ წევრი 1942 წლიდან **მიხეილ ესტატეს ძე შიშნიაშვილი**.

მ. შიშნიაშვილი დაიბადა 1905 წ. ქ. თელავში. 1935 წ. დაამთავრა საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტის ქიმიურ-ტექნოლოგიური ფაკულტეტი და მუშაობა დაიწყო საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის პ. მელიქიშვილის სახელობის ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტში.

1940—1947 წწ. იგი მუშაობდა ინსტიტუტის ღირექტორის, ხოლო 1947 წლიდან 1981 წლამდე — კოლოიდური ქიმიის ლაბორატორიის გამგედ.

პროფ. მ. შიშნიაშვილს შესრულებული აქვს მთელი რიგი სამუშაოები, რომლებსაც აქვთ დიდი თეორიულ-მეცნიერული მნიშვნელობა და ჰპოვეს გამოყენება ჩვენი სახალხო მეურნეობის მნიშვნელოვანი საკითხების გადაჭრაში. ამ გამოკვლევების საფუძველზე განვითარდა ახალი მიმართულება — კოლოიდ-ალუმინოილიკატური სისტემების ქიმიური მოდიფიკაციის პროცესების შესწავლა, მათგან სასურველი თვისებების მქონე ადსორბენტების, კატალიზატორების, შემავსებლების, საბურღი ხსნარების და სხვათა მიღების მიზნით.

პროფ. მ. შიშნიაშვილის სამეცნიერო მოღვაწეობის ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს შედეგს წარმოადგენს ბუნებრივ ნაერთთა ნახშირწყლების წარმოებულების პოლივალენტურ მეტალებთან კომპლექსწარმოქმნის უნარიანობის გამოვლენება. ასეთი კომპლექსური ნაერთების ე. წ. მეტალთა ხელათების შეტანა მცენარეებში ზრდის სხვადასხვა დაავადების მიმართ მცენარეთა გამძლეობას.

მისი ხელმძღვანელობით სინთეზირებული პრეპარატები — ხელატები დანერგა სოფლის მეურნეობაში.



სამეცნიერო მოღვაწეობასთან ერთად იგი აქტიურ საზოგადოებრივ-საქმიანო მონაწილედ ეწეოდა.

მ. შიშნიაშვილის სამეცნიერო და საზოგადოებრივი საქმიანობა აღნიშნულია მთავრობის ჯილდოებით.

თვალსაჩინო მეცნიერის, გულისხმიერი აღმზრდელის მ. შიშნიაშვილის ხსოვნა მუდამ დარჩება მისი მეგობრების, კოლეგების, მრავალრიცხოვან მოსწავლეთა გულში.

Скончался выдающийся грузинский ученый, доктор химических наук, профессор, заслуженный деятель науки, член КПСС с 1942 г., **Михаил Евстафьевич Шиш尼亚швили.**

М. Е. Шиш尼亚швили родился в 1905 г. г. Телави. В 1935 г. он окончил химико-технологический факультет Грузинского политехнического института и начал работать в Институте химии им. П. Г. Меликишвили Академии наук ГССР.

С 1940 по 1947 г. М. Е. Шиш尼亚швили был директором института, а с 1947 по 1981 г. — заведующим лабораторией коллоидной химии.

Профессором М. Е. Шиш尼亚швили выполнено большое количество исследований, которые имеют важное теоретическое значение и находят практическое применение в решении ряда народнохозяйственных проблем. Эти исследования легли в основу развития нового направления — изучения процессов химической модификации коллоидно-алюмосиликатных систем с целью получения на их основе адсорбентов, катализаторов, наполнителей, буровых растворов и других систем с заданными свойствами.

Одним из значительных результатов научных исследований проф. М. Е. Шиш尼亚швили является выявление комплексообразующей способности производных природных углеводов к поливалентным металлам. Питание растений этими комплексными соединениями, названными им хелатами металлов природных соединений, позволяет значительно увеличивать иммунитет растений к различным заболеваниям. Синтезированные под его руководством препараты внедрены в ряде отраслей сельского хозяйства.

Наряду с научной деятельностью, М. Е. Шиш尼亚швили вел активную общественную работу.

Плодотворная деятельность М. Е. Шиш尼亚швили отмечена рядом правительственных наград.

Светлая память о выдающемся ученом М. Е. Шиш尼亚швили навсегда сохранится в сердцах его многочисленных коллег и учеников.



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: новсе, 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 представляющий статью указывает, к какой области науки относится она. В конце основного текста статьи с левой стороны автор указывает полное название и местонахождение учреждения, где выполнена данная работа.

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 подписи, 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 уме-



ститься 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 печатать ее без визы автора.

12. Автору выдается бесплатно 25 оттисков 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 — 22 руб. 80 коп.

ა მ ტ ო რ თ ა ს ა ქ უ რ ა დ ლ ე გ ი ლ ე

1. ჟურნალ „საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბეში“ ქვეყნდება აკადემიკოსთა და წევრ-კორესპონდენტთა, აკადემიის სისტემაში მომუშავე და სხვა მეცნიერთა მოკლე წერილები, რომლებიც შეიცავს ახალ მნიშვნელოვან გამოკვლევათა ჭერ გამოუქვეყნებულ შედეგებს. წერილები ქვეყნდება მხოლოდ იმ სამეცნიერო დარგებშიდან, რომელთა ნომენკლატურული სია დამტკიცებულია აკადემიის პრეზიდიუმის მიერ.

2. „მოამბეში“ არ შეიძლება გამოქვეყნდეს ბოლშევიკური 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“ დასაბეჭდად წელიწადში შეუძლია წარმოადგინოს სხვა ავტორთა არა უმეტეს 12 წერილისა (მხოლოდ თავისი სპეციალობის მიხედვით), ე. ი. თითოეულ ნომერში თითო წერილი. საკუთარი წერილი — რამდენიც სურს, ხოლო თანავტორებთან ერთად — არა უმეტეს სამი წერილისა. გამონაკლის შემთხვევაში როცა აკადემიკოსი ან წევრ-კორესპონდენტი მოითხოვს 12-ზე მეტი წერილის წარდგენას, საკითხს წყვეტს მთავარი რედაქტორი. წარდგინების გარეშე შემოსულ წერილს „მოამბის“ რედაქცია წარმოსადგენდ დასაცემს აკადემიკოსს ან წევრ-კორესპონდენტს. ერთსა და იმავე ავტორს (გარდა აკადემიკოსისა და წევრ-კორესპონდენტისა) წელიწადში შეუძლია „მოამბეში“ გამოაქვეყნოს არა უმეტეს სამი წერილისა (სულ ერთი, თანავტორებთან იქნება იგი, თუ ცალკე).

4. წერილი წარმოდგენილი უნდა იყოს ორ ცალად, დასაბეჭდად სავსებით მზა 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 ჟურნალის 4 გვერდს (8000 სასტამბო ნიშანი), ანუ საწერ მანქანაზე ორი ინტერვალთა გადაწერის 6 სტანდარტულ გვერდს (ფორმულებიანი წერილი კი 5 გვერდს). არ შეიძლება წერილების ნაწილებად დაყოფა სხვადასხვა ნომერში გამოსაქვეყნებლად. ავტორისაგან რედაქცია ღებულობს თვეში მხოლოდ ერთ წერილს.

5. აკადემიკოსთა ან აკადემიის წევრ-კორესპონდენტთა წარდგინება რედაქციის სახელზე დაწერილი უნდა იყოს ცალკე ფურცელზე წარდგინების თარიღის აღნიშვნით. მასში აუცილებლად უნდა აღინიშნოს, 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 დამოწმებული ლიტერატურით. მასში მთავარი ადგილი უნდა ჰქონდეს დათმობილი საკუთარი გამოკვლევების შედეგებს. თუ წერილში გზავდავა, ქვეთავების მიხედვით გადმოცემულია დასკვნები, მაშინ საჭირო არაა მათი გამეორება წერილის ბოლოს.

7. წერილი ასე ფორმდება: თავში ზემოთ უნდა დაიწეროს ავტორის ინიციალები და გვარი, ქვემოთ — წერილის სათაური. ზემოთ მარჯვენა მხარეს, წარმომდგენმა 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 შეიმცირობს შემთხვევაშიც კარგად იკითხებოდეს. ილუსტრაციების ქვემო წარწერების ტექსტი წერილის ძირითადი ტექსტის ენაზე წარმოდგენილ უნდა იქნეს ცალკე ფურცელზე. არ შეიძლება ფოტოებისა და ნახაზების დაწებება დედნის გვერდებზე. ავტორმა დედნის კიდეზე დაწერა უნდა აღნიშნოს, რა ადგილას მოთავსდეს ესა თუ ის ილუსტრაცია. არ შეიძლება წარმოდგენილ იქნეს ისეთი ცხრილი, რომელიც ჟურნალის ერთ გვერდზე ვერ მოთავსდება. ფორმულები მელნიტ მკა-

ფიოდ უნდა იყოს ჩაწერილი ტექსტის ორივე ეგზემპლარში, ბერძნულ ასოებს ქვემოთ გან-
გან უნდა გაესვას თითო ხაზი წითელი ფანქრით, მთავრულ ასოებს—ქვემოთ ორ-ორი ხაზი
რა ხაზი შავი ფანქრით, ხოლო არამთავრულ ასოებს — ზემოთ ორ-ორი პატარა ხაზი შავი
ფანქრით. ფანქრითვე უნდა შემოიფარგლოს ნახევარწრით ნიშნაკებიც (ინდექსები და ხარის-
ხის მაჩვენებლები). რეზიუმეები წარმოდგენილ უნდა იქნეს ცალ-ცალკე ფურცლებზე. წე-
რილში არ უნდა იყოს ჩასწორებები და ჩამატებები ფანქრით ან მელნიით.

9. დამოწმებული ლიტერატურა უნდა დაიბეჭდოს ცალკე ფურცლებზე. საჭიროა დაეულ
იქნეს ასეთი თანმიმდევრობა: ავტორის ინიციალები, გვარი. თუ დამოწმებულია საყურნალო
შრომა, ვუჩვენეთ ეჟრნალის 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 ნუმერა-
ციაც უჩვენოს. დამოწმებული ლიტერატურა უნდა დალაგდეს არა ანბანური წესით, არამედ
დამოწმების თანმიმდევრობით. ლიტერატურის მისათითებლად ტექსტა თუ შენიშვნებში
კვადრატულ ფრჩხილებში ნაჩვენები 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 საღ მუშა-
ობს და რა თანამდებობაზე, უჩვენოს თავისი ზუსტი მისამართი და ტელეფონის ნომერი.

10. „მოამბეში“ გამოქვეყნებული ყველა წერილის მოკლე შინაარსი იბეჭდება რეფერა-
ტულ ეჟრნალში. ამიტომ ავტორმა წერილთან ერთად აუცილებლად უნდა წარმოადგინოს
მისი რეფერატი რუსულ ენაზე (ორ ცალად).

11. ავტორს წასაკითხად ეძლევა თავისი წერილის გვერდებად შეკრული კორექტურა მკაც-
რად განსაზღვრული ვადით (არაუმეტეს ორი დღისა). თუ დადგენილი ვადისათვის კორექ-
ტურა 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, კუტუზოვის ქ. № 19; ტელ. 37-22-16, 37-93-42.

საფოსტო ინდექსი 380060

ხ ე ლ მ ო წ ე რ ი ს პ ი რ ო ბ ე ბ ი: ერთი წლით 22 მან. 80 კაპ.



ՀԱՅԿԱՍՏԱՆԻ
ՆԱԽԱՐԱՐԱԿԱՆ
ԳՐԱԴԱՐԱՆ

6 30 / 135

ՑՆԱԿ 1 855. 90 ՀՀԸ.
ЦЕНА 1 РУБ. 90 КОП.