

524

1981



ISSN—0132—1447

საქართველოს სსრ
მეცნიერებათა აკადემიის

გზაგა

СООБЩЕНИЯ

АКАДЕМИИ НАУК
ГРУЗИНСКОЙ ССР

BULLETIN

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE GEORGIAN SSR

92-1V

ტომი 103 ტომ

№ 1

თბილისი 1981 იული

თბილისი * TBILISI * TBILISI

საქართველოს სსრ
მეცნიერებათა აკადემიის

შრომები

СООБЩЕНИЯ

АКАДЕМИИ НАУК
ГРУЗИНСКОЙ ССР

BULLETIN

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE GEORGIAN SSR

ტომი 103 ტომ

1981

შუიწნალი დტარსბშლია 1940 წილს
ЖУРНЛ ОШНОВАН В 1940 ГОДУ

ბამოდის თვეში ირთხილ
ВЫХОДИТ ОДИН РАЗ В МЕСЯЦ

ბამოცემლობა „მეცნეებბა“
Издательство „Мецннебб“

საქართველოს სსრ
მეცნიერებათა აკადემიის

ბულეტენი

СООБЩЕНИЯ

АКАДЕМИИ НАУК
ГРУЗИНСКОЙ ССР

BULLETIN

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE GEORGIAN SSR

16848

ტომი 103 том

№ 1

თბილისი 1981 ИЮЛЬ

თბილისი • ТБИЛИСИ • TBILISI

ქ. შარაშვის სსრ, სსრ, სსრ
სახელმწიფო ბიბლიოთეკა
თბილისი

სარედაქციო კოლეგია

- ე. ანდრონიკაშვილი, ა. ბოკორიშვილი, თ. გამყრელიძე, ი. გვერდწითელი, ო. გვინჩიძე,
ი. გიგინეიშვილი (მთ. რედაქტორის მოადგილე), ს. დურმიშიძე, ა. თავხელიძე,
ნ. კეცხოველი, ვ. კუპრაძე, ნ. ლანდია (მთ. რედაქტორის მოადგილე),
ვ. მახალდიანი, გ. მელიქიშვილი, ვ. ოკუჯავა, ა. ფრანგიშვილი,
ა. ცაგარელი, გ. ციციშვილი, შ. ძიძიგური, ე. ხარაძე
(მთ. რედაქტორი), ნ. ჭავჭავაძე

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

- Э. Л. Андроникашвили, А. Т. Бочоришвили, Т. В. Гамкрелидзе, И. Г. Гвердцители,
О. Ш. Гвинчишзе, И. М. Гигинейшвили (зам. главного редактора), Н. А.
Джавахишвили, Ш. В. Дзидзури, С. В. Дурмишидзе, Н. Н. Кецо-
вели, В. Д. Купрадзе, Н. А. Ландиа (зам. главного редактора),
В. В. Махалдиани, Г. А. Меликишвили, В. М. Окуджава,
А. С. Прангишвили, А. Н. Тавхелидзе, Е. К. Харадзе
(главный редактор), А. Л. Цагарели,
Г. Е. Цицишвили

პასუხისმგებელი მდივანი გ. მახარაძე

Ответственный секретарь Г. Е. Махарадзе

გადიეცა ასაწყობად 2.7.1981; ხელმოწერილია დასაბეჭდად 29.9.1981; შეკვ.
№ 2252; ანაწყობის ზომა 7×12; ქალაღის ზომა 70×108; ფიზიკური ფურცელი 16;
სააღრიცხვო-საგამომცემლო ფურცელი 18,5; ნაბეჭდი ფურცელი 22,5; უფ 09533;
ტირაჟი 1530; ფასი 1 მან.

Сдано в набор 2.7.1981; Подписано к печати 29.9.1981; зак. № 2252;
размер набора 7×12; размер бумаги 70×108; физический лист № 16; уч.-
издательский лист 18,5; печатный лист 22,5; УЭ 09533; тираж 1530
цена 1 руб.

* * *

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

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

შ ი ნ ა ა რ ს ი

მათემატიკა

- *ლ. ქ ი ქ ი ა შ ვ ი ლ ი (საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი). ფურიეს ჯე-
რადი ტრიგონომეტრიული მწკრივების შეჯამებადობა 18
- *ხ. ი ნ ა ს ა რ ი ძ ე. ალგებრული X-ფუნქტორების სტაბილიზაციის შესახებ 24
- *ლ. მ ა ხ ა რ ა ძ ე. ფსევდოსიმპლიციულ რგოლთა მიმდევრობის შებრუნებული ზღვრის
პომოტოპიისა და მისი გამოყენების შესახებ 28
- *ა. ჩ ი გ ო გ ი ძ ე. X სივრცის სიმკვრივე, ტოლია C(X) სივრცის ფსევდოხასიათისა 31
- *ს. გ რ უ შ ე ვ ს კ ი. კოლმოგოროვის უტოლობის ერთი განზოგადების შესახებ 35
- *ვ. ბ უ ლ ა ძ ე. ფურიე — ჰარის კოეფიციენტების შესახებ 38

დრეკადობის თეორია

- *ა. რ უ ხ ა ძ ე, რ. ზ ი ვ ზ ი ვ ა ძ ე. აღმანის ერთი განზოგადებული ამოცანის შესა-
ხებ სხვადასხვა იზოტროპული მასალისაგან შედგენილი პრიზმული ძელებისათვის 44

ფიზიკა

- *რ. ა ნ ტ ო ნ ო ვ ა ჯ. ბ. ქ ე ა ნ ი ა, გ. ი ე ა ნ ო ვ ი, ა. ლ ი დ ე ლ ნ ი კ ო ვ ი. ზოგიერთი
თხევადი ნივთიერების პოლარიზაციული მახასიათებლები 47
- *ზ. ჩ ა ჩ ხ ი ა ნ ი, ვ. ჩ ე ჩ ზ რ ნ ი კ ო ვ ი, ლ. მ ა რ ტ ი ნ ო ვ ა, ვ. ნ ე დ ე ლ კ ო, ლ. ჩ ა ჩ-
ხ ი ა ნ ი, გ. გ ი ო რ გ ა ძ ე. ნაიტის წანაცვლება სკანდიუმში და მისი შენადნობებ-
ში ვაფნიუმთან და ტიტანთან 52

გეოფიზიკა

- *რ. ი ნ ჯ გ ი ა, მ. ს ვ ა ნ ი ძ ე. სუფთა ატმოსფეროს გაბნევის კოეფიციენტის ვერტიკა-
ლური პროფილი 56
- *ნ. ნ ი ბ ლ ა ძ ე, დ. ს ი ხ ა რ უ ლ ი ძ ე, ნ. თ თ თ ბ ე რ ი ძ ე, რ. შ ა ვ ი შ ვ ი ლ ი.
კავკასიის ზოგიერთი ძლიერი მიწისძვრის ჰიპოცენტრალური უბნის ფიზიკური
მდგომარეობის შეფასება 60

ჯოგაზი და არამოგაზული ძივია

- *რ. გ ი გ ა უ რ ი, მ. ი ნ ჯ ი ა, ნ. გ ი გ ა უ რ ი, თ. გ ო გ ი ა შ ვ ი ლ ი. პ-ნიტრობენზილარ-
სინის მჟავისა და მისი მარილების სინთეზი 63

ორგანული ძივია

- *ვ. კ ო რ შ ა კ ი (სსრკ მეცნ. აკადემიის აკადემიკოსი), ა. რ უ ს ა ნ ო ვ ი, დ. ტ უ ლ შ ე ლ ი,
მ. ც ო ტ ა ძ ე, დ. ს ო ზ ი ა შ ვ ი ლ ი. პოლი-(ბენზ/დი-(პირიმიდობენზიმიდაზო-
ლების)/სინთეზის ახალი მეთოდი 67

ფიზიკური ძივია

- *გ. ც ი ნ ც ა ძ ე, ზ. მ ი ქ ე ლ ა შ ვ ი ლ ი, თ. წ ი ვ წ ი ვ ა ძ ე. ტრანს-დიბრომოტეტრა
(დეთილნიკოტინამიდ)ნიკელის $[NiBr_2(C_{10}H_{14}N_2O)_4]$ კრისტალური სტრუქტურა 71

* ვარსკვლავით აღნიშნული სათაური ეკუთვნის წერილის რეზიუმეს.

ელექტრონიკა

- *ბ. ცანავა, თ. ლეჟავა, ი. კურბატოვა, ე. მამონტოვი. სპილენძის ელექტროკონტაქტის პროცესში ტლორ- და პიროფოსფატ-იონების გავლენა კათოდურ პოლარიზაციასა და სტრუქტურის დეფექტების წარმოქმნაზე 76
- *ე. გოზალიშვილი, ლ. ბლოხინა, გ. ზვიადაძე, ე. სუბოტინა, ლ. ხომენკო. სპილენძ-რკინის სულფიდური შენადნობის ანოდური პოლარიზაციის კვლევა 80

აკონომიკური გეოგრაფია

- *ე. მელიქიძე. შრომითი რესურსების გამოყენების საკითხისათვის განვითარებადი ქვეყნების ურბანიზაციის პროცესში (სირიის არაბთა რესპუბლიკის მაგალითზე) 83

ჰიდროლოგია

- *შ. ჯაოშვილი, ა. ზედგინიძე. მდინარე კოდორის ფსკერული ნატიანი 87
- *გ. მერტრეველი, ი. პლოტკინა. შავი ზღვის საშუალო მრავალწლიური დონის განსაზღვრის თავისებურებები 92
- *რ. დიაკონიძე. საქართველოს მდინარეთა შეტენარებული ნატიანის წლიური ჩამონადენის ცვლელადობა 95

ბიოლოგია

- *ა. კვიციანი. ერთი მდინარის რაიონის ოქრო-ვერცხლისწყლის მადანამოვლიანების მადანშემცველი მეთასობატიები 99
- *ნ. კეახაძე. საქართველოს ბელტის ჩრდილო ნაწილის ნეოკომური ნალექების ბიოსტრატეგრაფიის შესახებ 104

მინერალოგია

- *მ. ჰიჭინაძე, ა. თვალჭრელიძე, ე. ხუჭუა. კავკასიონის სამხრეთი ფერდის პიროტინების ტიპომორფული თავისებურებანი და მათი გენეზისის საკითხები 107

სამშენებლო მშენიანება

- *მ. მუხაძე. განზოგადებული სასაზღვრო ამოცანის მთავარი მეთოდისა და სასრულო ელემენტების მეთოდის შესახებ 112
- *ე. ბალაგაძე, მ. ლორთქიფანიძე. ბეტონის მიღვევადი ცოცვადობის ბუნების კვლევა ცენტრალური კუმშვის დროს 115

საბადოთა დამუშავება და გამდიდრება

- *თ. ფირცხალავა. ამოსაღები ნახშირის შრის და შრეთაშორისი მთელანის სისქის გავლენა ლევის თბოგაცემის ახლადგაშიშვლებული ზედაბირის ტემპერატურათა ველზე 120

მეტალოგია

- *ო. შალამბერიძე, ფ. თავაძე (საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის აკადემიკოსი), მ. ოქროსაშვილი, კ. ხახანაშვილი. ალუმინის ქანგის ფაქტურული კონდენსატების სტრუქტურის გამოკვლევა 123
- *გ. ჩიტორელიძე, ვ. სპივაკოვსკი, ჯ. შარაშენიძე. მომჭიმავი დენების გლინებზე სმულუმების დარტყმითი ურთიერთმოქმედების ერთი მოდელის შესახებ 127
- *ვ. რეხილაძე, დ. ცაგარეიშვილი, ი. აგლაძე, დ. რეხილაძე. არსენიდების სტანდარტული სითბოტევადობის გაანგარიშება 131

მანათამცოდნეობა

*ლ. სოკოლოვი, ვ. დუხოვჩიჩიკო, ვ. ლუქიანოვი, ს. სტრეგიევი, მ. შერი. შტამპში თერმულდრეკადი ძაბვებისა და ტემპერატურული ველების ანალიზური განსაზღვრა 136

ჰიდროტმენიკა

*თ. ნაფეტვარიძე. ჰიდროტემნიკური ნაგებობის სიმეტრიის ან მდგრადობის რეზერვის გავლენა მისი საიმედოობის მაჩვენებლის ექსპონენციალური კანონით დროში ცვალებადობაზე 139

ენერგეტიკა

*ლ. ხვინგია. ტემპერატურული ველის გამოკვლევა მასალო ზომის ცილინდრში შიგა ზედაპირიდან თბოგაცემის პროცესში 144

ავტომატური მართვა და გამომთვლითი ტმენიკა

კ. კოტიარენკო, ზ. მოსეშვილი. ეგმ M-222-ის პაკეტური დამუშავების ოპერაციულ სისტემაში დიალოგიური რეჟიმის შესახებ 146

ენტანიკა

*ა. კოლაკოვსკი (საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი). ისევ ორი მონოტიპური გვარი მაჩიტასებრთა ოჯახიდან სსრკ ფლორისათვის 152

*თ. მარდალავიშვილი. ნუშის (*Amygdalus spinosissima* Bunge) თბილისის მიდამოებდან 156

მცენარეთა ფიზიოლოგია

*ე. კვანჭანტირაძე. კომპოსტისა და თალგამის ჰიბრიდ კუთხოყუს პროდუქტიულობის რეგულირება და პროგნოზი 159

აღამიანისა და ცხოველთა ფიზიოლოგია

*მ. გედევანიშვილი, ლ. წუწუნაევა, ნ. მაღაზონია. სეროტონინის ფიზიოლოგიური როლი ფიბრობლასტების ფუნქციების რეგულაციაში 163

ბიოფიზიკა

*თ. ზაალიშვილი, გ. კობახიძე. ატმ-ის მავნიუმის იონების კონცენტრაციისა და pH-ის გავლენა ბაყაყის ჩონჩხის კუნთის სინთეზური აქტომიოზინის სუპერპრეციპიტაციისა და ატმ-აზურ აქტივობაზე 168

*ნ. ქარსანოვი, ბ. ჭინჭეღლაშვილი. მიოკარდიუმის შტრაუმის აქტინის კონფორმაცია პრაქტიკულად ჯანმრთელ ადამიანებში და მისი ცვლილება მწვავე და ქრონიკული გულის უკმარისობისას 171

ბიოქიმია

*თ. ჩილენაძე. ფოტოსინთეზის პროცესში შეთვისებული ნახშირბადის ჩართვა სიმინდის მცენარის ლიზინში 175

*ქ. ბეჟანიშვილი, ხ. კახნიაშვილი, დ. უგარუხელიძე. ატრაზინის მოქმედება უტრინის ზოგიერთი ფენოლური ნერთების შემცველობაზე 179

ენტომოლოგია

*ვ. მგელაძე. *Aedes vexans* Meigen, 1830 და *Aedes caspius* Pallas 1771 კოლოების ბიოლოგიური და ეკოლოგიური თავისებურებანი საქართველოს სსრ მსხვილ სახალხო-სამეურნეო ობიექტებზე (წნორისა და გორის მეცხოველეობის კომპლექსები) 182

ჰისტოლოგია

- *ი. ჩიჩუა, ნ. სალამატიინა. პროლიფერაციის და დესტრუქციის პროცესები 11-დღიანი ქათმის ჩანასახის ლვილში 137

ციტოლოგია

- *მ. ბურჯანაძე. 0,08 და 0,25 მოლარობის საქაროზის ხსნარის მოქმედება ფიბრობლასტების კულტურაზე 191

ექსპერიმენტული მედიცინა

- *ლ. დონდაძე, ბ. ტოგონიძე, რ. გუგუშვილი, ნ. კაჭარავა. ორგანიზმის ზოგადი ჰიპოქსიის პირობებში საყრდენ-მამოძრავებელი აპარატის ჰისტოლოგიური და ჰისტოქიმიური ანალიზი 195
- *ა. გაგუა, ლ. გუგუშვილი, ვ. დემიხოვი, ე. გორაიანოვი. ლვილის მწვავე უკმარისობის ანატომიურ-ფიზიოლოგიური და უქსპერიმენტული საფუძვლები 199

აკონოზიკა

- *ბ. ლაგვილავეა. მათემატიკური მოდელირების გამოყენება მართვის სისტემათა რესურსების სრულყოფის განაწილების მიზნით 203

ენათმეცნიერება

- ბ. ჯორბენაძე. ფონეტიკური და სემანტიკური ფაქტორების ურთიერთმიმართულებისათვის ქართულში 205
- ლ. ნადარეიშვილი, თეთრ-ფუძის ისტორიისათვის 209

ფილოლოგია

- *ლ. გიუნაშვილი. განმანათლებლური რეალიზმის ლიტერატურა ირანში და ხალხის პრობლემა 215
- *ვ. ჩერედნიჩიკო. მხატვრული დროის და დროის გარეშე ფაქტორის გამოყენის შესახებ პოეზიაში 220

ხელოვნების ისტორია

- ზ. სხირტლაძე. ტაძრის მომხატავი ოსტატის აღმნიშვნელი ტერმინისათვის ძველ ქართულში 221

ალმონათმეტყველება

- მ. ივანიშვილი. ხოსროუ შაჰანის სატირულ-იუმორისტული პროზის შესაწვლისათვის 225

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიაში

- საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წლიური საერთო კრება 229
- აკადემიის პრეზიდიუმში 234
- სესიები, კონფერენციები, თათბირები 235
- მეცნიერთა იუბილეები 240
- ქრონიკა, ინფორმაცია 243

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИКА

Л. В. Жижиашвили (член-корреспондент АН ГССР). Суммируемость кратных тригонометрических рядов Фурье	17
Х. Н. Инасаридзе. О стабилизации алгебраических K-функторов	21
Л. М. Махарадзе. О гомотопии обратного предела последовательности псевдосимплициальных колец и ее приложений	25
А. Ч. Чигогидзе. Плотность пространства X равняется псевдохарактеру пространства $S(X)$	29
С. П. Грушевский. Об одном обобщении неравенства Колмогорова	33
В. М. Бугадзе. О коэффициентах Фурье—Хаара	37

ТЕОРИЯ УПРУГОСТИ

А. К. Рухадзе, Р. Т. Зивзивадзе. Об одной обобщенной задаче Алмазани для призматических брусьев, составленных из различных изотропных материалов	41
--	----

ФИЗИКА

Р. А. Антонова, Б. П. Жвания, Г. Г. Иванов, А. Ю. Сидельников. Поляризационные характеристики некоторых жидких поверхностей	45
З. Б. Чачхiani, В. И. Чечерников, Л. Ф. Мартынова, В. И. Неделько, Л. Г. Чачхiani, Г. С. Георгадзе. Сдвиг Найта в скандии и его сплавах с гафнием и титаном	49

ГЕОФИЗИКА

Р. Г. Инджгиа, М. В. Сванидзе. Вертикальный профиль коэффициента рассеяния чистой земной атмосферы	53
Н. А. Нибладзе, Д. И. Сихарулидзе, Н. П. Тутберидзе, Р. Л. Шавишвили. Оценка физического состояния среды в гипоцентральной области некоторых сильных землетрясений Кавказа	57

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Р. Д. Гигаури, М. А. Инджия, Н. Ш. Гигаури, Т. М. Гогнашвили. Синтез п-нитробензиларсиновой кислоты и ее солей	61
--	----

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

В. В. Коршак (академик АН СССР), А. Л. Русанов, Д. С. Тугуши, М. В. Цотадзе, Д. Р. Созиашвили. Новый метод синтеза поли-{бенз[ди-(пиримидобензимидазолов)]}	65
---	----

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Г. В. Цинцадзе, З. В. Микелашвили, Т. И. Цивцивадзе. Структура транс-дибромотетра (диэтилникотинамид)-никеля $[\text{NiBr}_2(\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2\text{O})_4]$	69
--	----

* Заглавие, отмеченное звездочкой, относится к резюме статьи.

ЭЛЕКТРОХИМИЯ

- Б. В. Цанава, Т. И. Лежава, Л. А. Курбатова, Е. А. Мамонтов. Влияние хлор- и пирофосфат-ионов на катодную поляризацию и образование дефектов структуры при электрокристаллизации меди 73
- Э. И. Гозалишвили, Л. И. Блохина, Г. Н. Звиададзе, Е. А. Субботина, Л. Е. Хоменко. Исследование анодной поляризации сульфидных медно-железных сплавов 77

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ

- В. А. Меликидзе. К вопросу об использовании трудовых ресурсов в процессе урбанизации развивающихся стран (на примере Сирийской Арабской Республики) 81

ГИДРОЛОГИЯ

- Ш. В. Джаошвили, А. Г. Зедгинидзе. Донные наносы реки Кодори 85
- Г. С. Метревели, И. А. Плоткина. Особенности расчета среднего многолетнего уровня Черного моря 89
- Р. В. Диаконидзе. Изменчивость годового стока взвешенных наносов рек Грузии 93

ГЕОЛОГИЯ

- А. А. Квициани. Околорудные метасоматиты золото-ртутных рудопроявлений одного рудного района 97
- Н. Н. Квахадзе. К биостратиграфии неокомских отложений северной части Грузинской глыбы 101

МИНЕРАЛОГИЯ

- М. К. Чичинадзе, А. Г. Твалчрелидзе, Е. А. Хучуа. Типоморфные особенности пирротинов южного склона Большого Кавказа и вопросы их генезиса 105

СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА

- М. Г. Мухадзе. Об основном методе обобщенной граничной задачи и методе конечных элементов 109
- В. К. Балавадзе, М. М. Лордкипанидзе. Исследование природы затухающей ползучести бетона при осевом сжатии 113

РАЗРАБОТКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ И ОБОГАЩЕНИЕ

- Т. Г. Пирцхалава. О влиянии мощности вынимаемого слоя угля и межслоевой толщи на температурное поле свежееобнаженной поверхности теплообмена лавы 117

МЕТАЛЛУРГИЯ

- О. П. Шаламберидзе, Ф. Н. Тавадзе (академик АН ГССР), М. Н. Окросашвили, К. Г. Хананашвили. Исследование структуры вакуумных конденсатов окиси алюминия 121
- Г. М. Читорелидзе, В. Б. Спиваковский, Дж. А. Шарашенидзе. Об одной модели ударного взаимодействия слитка и валков обжимных прокатных станов 125

- В. Г. Рцхиладзе, Д. Ш. Цагарейшвили, И. И. Агладзе, Д. Ш. Рцхиладзе. Расчет стандартной теплоемкости арсенидов 129

МАШИНОВЕДЕНИЕ

- Л. Н. Соколов, В. И. Духовченко, В. И. Лукьянов, С. Т. Сергеев, М. Л. Шер. Аналитическое определение температурных полей и термодинамических напряжений в штампе 133

ГИДРОТЕХНИКА

- Т. Ш. Напетваридзе. Влияние резерва прочности или устойчивости гидротехнического сооружения на изменение надежности во времени по экспоненциальному закону 137

ЭНЕРГЕТИКА

- Л. В. Хвингия. Исследование температурного поля пустотелого цилиндра конечных размеров при теплообмене с внутренней поверхности 141

АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ И ВЫЧИСЛИТ. ТЕХНИКА

- К. Ю. Котляренко, З. Г. Мосешвили. О режиме диалога в операционной системе пакетной обработки (ОСПО) на ЭВМ М-222 145

БОТАНИКА

- А. А. Колаковский (член-корреспондент АН ГССР). Еще два новых монотипных рода колокольчиковых для флоры СССР 149

БОТАНИКА

- Т. К. Мардалейшвили. Миндаль колючейший (*Amygdalus spinosissima* Bunge) из окрестности г. Тбилиси 153

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

- Э. П. Квачантирадзе. Регулирование и прогноз продуктивности капустно-брюквенного гибрида Куузику 157

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

- М. Д. Гедеванишвили, Л. Е. Цуцунава, Н. А. Малазоня. Регуляция поведения фиброластов как физиологическая функция серотонина 161

БИОФИЗИКА

- Т. М. Заалишвили, Г. Т. Кобахидзе. Влияние концентрации АТФ, ионов магния и рН на суперпреципитацию и АТФазную активность синтетического актомиозина скелетных мышц лягушки 165

- Н. В. Карсанов, Б. Г. Джинчвелашвили. Конформация актина Штрауба миокарда практически здорового человека и ее изменение при острой хронической недостаточности сердца 169

БИОХИМИЯ

- Т. Д. Чигвинадзе. Включение углерода, усвоенного в процессе фотосинтеза, в лизин растений кукурузы 173

- К. Н. Бежанишвили, Х. А. Кахнашвили, Д. Ш. Угрехелидзе.
 Действие атразина на содержание некоторых фенольных соединений винограда 177

ЭНТОМОЛОГИЯ

- В. М. Мгеладзе. Биологические и экологические особенности комаров *Aedes vexans* Meigen, 1830 и *Aedes caspius* Pallos, 1771 на крупных народнохозяйственных объектах Грузинской ССР (Циорский и Горийский животноводческие комплексы) 181

ГИСТОЛОГИЯ

- И. Д. Чичуа, Н. В. Саламатина. Процессы пролиферации и деструкции в печени 11-дневного куриного зародыша 185

ЦИТОЛОГИЯ

- М. П. Бурджанадзе. Действие 0,08 и 0,25 М раствора сахарозы на культуру фиброластов 189

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

- Л. Р. Гонгадзе, Б. М. Тогонидзе, Р. М. Гугушвили, Н. Н. Качаравა. Гистологическое и гистохимическое изучение опорно-двигательного аппарата при общей гипоксии организма 193

- А. М. Гагуа, Л. Л. Гугушвили, В. П. Демихов, В. М. Горяйнов. Анатомо-физиологические и экспериментальные основы острой печеночной недостаточности 197

ЭКОНОМИКА

- Б. Б. Лагвилава. О математическом моделировании распределения ресурсов по целям совершенствования системы управления 201

ЯЗЫКОЗНАНИЕ

- * Б. А. Джорбенадзе. К взаимоотношению фонетических и семантических факторов в грузинском языке 208

ЯЗЫКОЗНАНИЕ

- * Л. А. Надарейшвили. К истории основы *tetr-* в грузинском языке 212

ФИЛОЛОГИЯ

- Л. С. Гиунгашвили. Литература просветительского реализма в Иране и проблема народа 213

- В. И. Чередищенко. О разграничении художественного времени и нервного в поэзии 217

ИСТОРИЯ ИСКУССТВ

- * З. Н. Схиртладзе. К вопросу о древнегрузинском обозначении автора росписи 224

ВОСТОКОВЕДЕНИЕ

- * М. Н. Иванишвили. К изучению сатирико-юморскитической прозы Хосроу Шахани 228

В АКАДЕМИИ НАУК ГРУЗИНСКОЙ ССР

- Годичное собрание Академии наук Грузии 232
 В Президиуме Академии 234
 Сессии, конференции, совещания 235
 Юбилей ученых 240
 Хроника, информация 243

CONTENTS*

MATHEMATICS

L. V. Žižiashvili. On the summability of multiple trigonometric Fourier series	19
H. N. Inasaridze. On stability of algebraic K -functors	24
L. M. Makharadze. On the homotopy of the inverse limit of a sequence of pseudosimplicial rings and its application	28
A. Ch. Chigogidze. The density of space X is equal to the pseudocharacter of space $C(X)$	32
S. P. Grushevski. On one generalization of the Kolmogorov inequality	36
V. M. Bugadze. On Fourier-Haar coefficients	39

THEORY OF ELASTICITY

A. K. Rukhadze, R. T. Zivzivadze. On one generalized problem of Almansi for composite prismatic beams	44
---	----

PHYSICS

R. A. Antonova, B. P. Zhvania, G. G. Ivanov, A. Yu. Sidelnikov. Polarization of characteristics of some liquid surfaces	48
Z. B. Chachkhiani, V. I. Chechernikov, J. F. Martinova, V. I. Nedelko, L. G. Chachkhiani, G. S. Georgadze. Knight shift in scandium and its alloys with hafnium and titanium	52

GEOPHYSICS

R. G. Injgia, M. V. Svanidze. The vertical profile of the scattering coefficient of the Earth's atmosphere	56
N. A. Nibladze, D. I. Sikharulidze, N. P. Tutberidze, R. L. Shavishvili. Estimation of the physical condition of the hypocentral area of some large Caucasian earthquakes	60

GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY

R. D. Gigauri, M. A. Injia, N. Sh. Gigauri, T. M. Gogiashvili. Synthesis of <i>P</i> -nitrobenzyl arsenic acid and its salts	64
--	----

ORGANIC CHEMISTRY

V. V. Korshak, A. L. Rusanov, D. S. Tugushi, M. V. Tsotadze, D. R. Soziashvili. A new method for the synthesis of poly-{benzodipyrimidobenzimidazoles}	68
--	----

PHYSICAL CHEMISTRY

G. V. Tsintsadze, Z. V. Mikelashvili, T. I. Tsivtsivadze. The crystal structure of trans-dibromotetra [diethylnicotinamide] $[\text{NiBr}_2(\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2\text{O})_4]$	71
---	----

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

ELECTROCHEMISTRY

- B. V. Tsanova, T. I. Lezhava, L. A. Kurbatova, E. A. Mamontov. The effect of chlorine and pyrophosphate ions on cathodic polarization and formation of structure defects under electrocrystallization of copper 76
- E. I. Gozalishvili, L. I. Blokhina, G. N. Zviadadze, E. A. Subbotina, L. E. Khomenko. Investigation of anodic polarization of sulphide copper-iron alloys 80

ECONOMIC GEOGRAPHY

- V. A. Melikidze. The problem of employment of labour force in the course of urbanization of developing countries (case of the Syrian Arab Republic) 83

HYDROLOGY

- Sh. V. Jaoshvili, A. G. Zedginidze. The bed load of the Kodori 87
- G. S. Metreveli, I. A. Plotkina. Specificities of calculating the average long-term level of the Black Sea 92
- R. V. Diakonidze. Variability of the annual discharge of suspended load of Georgian rivers 96

GEOLOGY

- A. A. Kvitsiani. Ore-bearing metasomatic rocks of Au-Hg occurrences from one ore region 100
- N. N. Kvakhadze. On the biostratigraphy of the neocomian deposits of the northern part of the Georgian block 104

MINERALOGY

- M. K. Chichinadze, A. G. Tvalchrelidze, E. A. Khuchua. Typomorphic features of pyrrhotites from the Greater Caucasus southern slope and problems of their genesis 107

STRUCTURAL MECHANICS

- M. G. Mukhadze. On the principal method of a generalized boundary-value problem and the method of finite elements 112
- V. K. Balavadze, M. M. Lordkipanidze. Investigation of the nature of damped creep of concrete at axial compression 115

EXPLOITATION OF DEPOSITS AND CONCENTRATION

- T. G. Pirtskhalava. The influence of the thickness of the extracted coal layer and the interlayer cover on the temperature field of the newly exposed surface of the drift heat exchange 120

METALLURGY

- O. P. Shalamberidze, F. N. Tavadze, M. N. Okrosashvili, K. G. Khakhanashvili. Investigation of aluminium oxide vacuum condensate structures 124
- G. M. Chitorelidze, V. B. Spivakovskiy, D. A. Sharashenidze. On a model of impact interaction of the ingot with blooming mill rolls 127
- V. G. Rtskhiladze, D. Sh. Tsagareishvili, I. I. Agladze, D. Sh. Rtskhiladze. Calculation of standard heat capacities of arsenides 131

MACHINE BUILDING SCIENCE

- L. N. Sokolov, V. I. Dukhovchenko, V. I. Lukyanov, S. T. Sergeev.
M. L. Sher. Analytical determination of temperature fields and thermoelastic stresses in a die 136

HYDRAULIC ENGINEERING

- T. Sh. Napetvaridze. The effect of the strength reserve or resistance of a hydro-technical structure on the reliability variation in time due to the exponential law 140

POWER ENGINEERING

- L. V. Khvingia. Investigation of the temperature field of a finite hollow cylinder during heat exchange from the internal surface 144

AUTOMATIC CONTROL AND COMPUTER ENGINEERING

- K. Y. Kotlyarenko, Z. G. Moseshvili. On the dialogue regime in the operational system of package processing (OSPP) with the M-222 computer 147

BOTANY

- A. A. Kolakovski. Another two new monotypical genera of campanulaceae for the flora of the USSR 152
- T. K. Mardaleishvili. Almond (*Amygdalus spinosissima* Bunge) from the environs of Tbilisi 156

PLANT PHYSIOLOGY

- E. P. Kvachantiradze. Regulation and prediction of the productivity of Kuuziku: a hybrid between cabbage and swede 159

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

- M. D. Gedevanishvili, L. E. Tsutsunava, N. A. Malasonia. Control of fibroblast behaviour: physiological function of serotonin 163

BIOPHYSICS

- T. M. Zaalishvili, G. T. Kobakhidze. The influence of the concentration of ATP Mg ions and pH on the superprecipitation and ATPase activity of the synthetic actomyosin of frog's skeletal muscle 168
- N. V. Karsanov, B. G. Jinchvelashvili. The conformation of Straub actin from the myocardium of a practically healthy person and its change under acute and chronic heart failure 172

BIOCHEMISTRY

- T. D. Chigvinadze. Incorporation of carbon assimilated in the process of photosynthesis in maize lysine 176
- K. N. Bezhanishvili, Kh. A. Kakhniashvili, D. Sh. Ugrekhelidze. The effect of atrazine on the contents of some phenolic compounds of the grapevine 180

ENTOMOLOGY

- V. M. Mgeladze. Biological and ecological features of *Aedes vexans* Meigen, 1830 and *Aedes caspius* Pallas, 1771 mosquitoes at large national economy establishments of the Georgian SSR (Tskhori and Gori cattle-breeding complexes) 183

CYTOLOGY

- M. P. Burjanadze. The effect of 0.08 and 0.025 molar solution of sucrose on the fibroblast culture 192

EXPERIMENTAL MEDICINE

- L. R. Gongadze, B. M. Togonidze, R. M. Gugushvili, N. N. Kacharava. Histologic and histochemical study of the locomotor system in general hypoxia 196
- A. M. Gagua, L. L. Gugushvili, V. P. Demikhov, V. M. Goryainov. Anatomico-physiological and experimental bases of acute liver insufficiency 200

ECONOMICS

- B. B. Lagvilava. On mathematical simulation of resources distribution according to improvement circuits of a control system 204

LINGUISTICS

- B. A. Jorbenadze. On the interrelationship of phonetic and semantic factors in Georgian 208
- L. A. Nadareishvili. Towards the origin of the stem *Tetr* in the Georgian Language 212

PHILOLOGY

- L. S. Giunashvili. The literature of enlightening realism in Iran and the problem of the people 215
- V. I. Cherednichenko. On the differentiation between artistic time and "out-of-time" factor in poetry 220

HISTORY OF ART

- Z. N. Skhirtladze. Concerning the Old Georgian designation of the author of a mural 224

ORIENTAL STUDIES

- M. N. Ivanishvili. Towards the study of the satirical-humorous prose of Khosrau Shahani 228



Л. В. ЖИЖИАШВИЛИ (член-корреспондент АН ГССР)

СУММИРУЕМОСТЬ КРАТНЫХ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ
 РЯДОВ ФУРЬЕ

1. Через E_n обозначим n -мерное евклидово пространство с обыкновенными линейными операциями. Точки евклидова пространства обозначим символами $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$, $y = (y_1, y_2, \dots, y_n), \dots$. Затем предполагаем, что

$$\|x\| = \sqrt{\sum_{i=1}^n x_i^2}, \quad K_n = [-\pi, \pi]^n \quad (n \geq 2).$$

Будем пользоваться некоторыми обозначениями, которые имеются в наших ранних работах, в частности, в [1]. Если $f \in L(K_n)$, то $\sigma_n[f]$ обозначает n -кратный тригонометрический ряд Фурье функции f . Если $\beta_i = (\beta_1, \dots, \beta_n)$ ($\beta_i > -1$, $i = \overline{1, n}$), $m = (m_1, \dots, m_n)$, $m_i = 0, 1, \dots$; ($i = \overline{1, n}$), то через $\sigma_m^\beta(x, f)$ обозначаем n -кратные чезаровские средние ряда $\sigma_n[f]$.

Пусть $\bar{\sigma}_n[f, B]$ — сопряженный тригонометрический ряд к $\sigma_n[f]$ по совокупности тех переменных, индексы которых составляют множество $B \subset \{1, 2, \dots, n\}$, а \bar{f}_B — соответствующая сопряженная функция n -переменных. Обозначим символом $t_m^\beta(x, f, B)$ чезаровские средние ряда $\sigma_n[f, B]$.

2. В настоящей статье рассматриваются функции $f: K_n \rightarrow E_1$, 2π -периодические относительно каждой из переменных, изучается вопрос о суммируемости методом чезаро отрицательного порядка рядов $\sigma_n[f]$ и $\bar{\sigma}_n[f, B]$ в метрике $L^p(K_n)$ ($1 \leq p < +\infty$); в частности, на многомерный случай обобщены некоторые утверждения из работы [2].

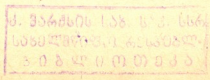
Справедлива следующая

Теорема 1. Пусть $p \in [1, +\infty)$ и $\alpha \in (0, 1)$ — некоторые фиксированные числа. Предположим, что

$$\beta_i \in [0, \alpha] \quad (i = \overline{1, n}) \quad \text{и} \quad \sum_{i=1}^n \beta_i = \alpha.$$

Тогда, если

$$f \in \text{Lip}^*(\alpha, p) \quad \text{на} \quad K_n,$$



m. e.

$$\|f(x+h) - f(x)\|_{L^p} = O(\|h\|^{\alpha}),$$

mo

$$\|\sigma_m^{(-\beta)}(x, f) - f(x)\|_{L^p} \rightarrow 0 \text{ при } m \rightarrow \infty.$$

Таким образом, для сходимости в $L^p(K_n)$, $1 \leq p < +\infty$ (по Прингсхейму) кратных $(C, -\beta)$ средних к f ряда $\sigma_n[f]$ условие $\alpha p \geq n$ является лишним. Это и есть существенное различие суммируемости методом (C, β) (отрицательного порядка) рядов $\sigma_n[f]$ в пространствах $C(K_n)$ и $L^p(K_n)$ ($1 \leq p < +\infty$).

Верна и такая

Теорема 2. Пусть $\alpha \in (0, 1]$ — некоторое число,

$$\beta_i \in [0, \alpha) \quad (i = \overline{1, n}) \quad \text{и} \quad \sum_{i=1}^n \beta_i < \alpha.$$

Тогда если

$$f \in \text{Lip}^*(\alpha, 1), \text{ то } \|t_m^{(-\beta)}(x, f, B) - \bar{f}_B(x)\|_L \rightarrow 0 \text{ при } m \rightarrow \infty.$$

Замечание 1. В теореме 2 случай $p \in (1, +\infty)$ не рассматривается, так как согласно соответствующим результатам Сокол-Соколовского [3] он получается из теоремы 1.

Замечание 2. Можно привести аналогии теорем 1 и 2 в том случае, когда для $f \in L^p(K_n)$ ($1 \leq p < +\infty$) класс $\text{Lip}^*(\alpha, p)$ определено с помощью смещанных разностей по произвольному множеству $B \subset \{1, 2, \dots, n\}$, но на этом останавливаться не будем.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 9.1.1981)

მათემატიკა

ლ. შიშიაშვილი

(საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი)

ფუნქციის ჯერადი ტრიგონომეტრიული მჭარვების შეჯამებადობა

რ ე ზ ი უ მ ე

სტატიაში მოყვანილია დებულებები, რომლებიც ფურიეს ჯერადი ტრიგონომეტრიული მჭარვების ჩეზაროს (უარყოფითი რიგის) მეთოდით შეჯამებადობის საკითხს ეხებათ L^p ($1 \leq p < +\infty$) სივრცის მეტრიკის თვალსაზრისით.

L. V. ŽIŽIASHVILI

ON THE SUMMABILITY OF MULTIPLE TRIGONOMETRIC
FOURIER SERIES

Summary

The statements are given on the question of summability of multiple trigonometric Fourier series by means of Cesaro's method (of negative order) in terms of L^p ($1 \leq p < +\infty$).

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Л. В. Жижиашвили. УМН, 28, 2, 1973, 65—119.
2. Л. В. Жижиашвили. Мат. заметки, 19, № 6, 1976, 357—398.
3. К. Sokol-Sokolowski. Fund. Math., 34, 1947, 166-182.



Х. Н. ИНАСАРИДЗЕ

О СТАБИЛИЗАЦИИ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ K -ФУНКТОРОВ

(Представлено академиком Г. С. Чогошвили 7.4.1980)

Получены теоремы о стабилизации функторов K_2^S , K_2' и K_3^S Суона-Герстена, функтора K_1 Уайтхеда-Басса для кольца непрерывных комплекснозначных функций на конечных CW -комплексах, релятивизации Штейна функтора K_2 Милнора и релятивизации функтора K_2^S , всех алгебраических K -функторов Каруби-Вильямайера для идеалов конечномерных алгебр над нетеровым коммутативным кольцом с конечной размерностью Крулля⁽¹⁾.

Обозначения. K_i^S , $i \geq 1$, — алгебраические K -функторы Суона-Герстена [1]; K_i' , $i \geq 1$, — алгебраические K -функторы Герстена [2], где функтор E' заменен функтором E , и следовательно $K_i^S = K_i'$ для всех $i \geq 2$; k_i , $i \geq 1$, — алгебраические K -функторы Каруби-Вильямайера [3]; $K_i^S(n, -)$, $K_i'(n, -)$, $k_i(n, -)$ — соответственно их нестабильные варианты.

Пусть A — конечномерная R -алгебра над коммутативным кольцом R . От кольца R будем требовать выполнение условия

- M . пространство $\text{max}(R)$ его максимальных идеалов является нетеровым и имеет размерность $d < \infty$,
- или более сильного условия
- P . Кольцо R является нетеровым и пространство $\text{spes}(R)$ его простых идеалов имеет размерность $d < \infty$.

Теорема 1. Пусть B — кольцо с единицей и A — его подкольцо с той же единицей, являющееся конечномерной алгеброй над кольцом R , удовлетворяющим условию M . Тогда имеем биективное отображение $K_1(n, B, J) \rightarrow K_1(B, J)$ при $n \geq d + 2$ для любого идеала J кольца B , содержащегося в кольце A .

В частности в условиях теоремы 1 имеем точную последовательность групп

$$E(2, B, J) \rightarrow K_1(n, A, J) \rightarrow K_1(n, B, J) \rightarrow 0$$

при $n \geq d + 2$. Теорема 1, когда $B = A$, доказана в [4].

Теорема 2. Пусть A — конечномерная R -алгебра, причем кольцо R удовлетворяет условию M . Тогда канонический гомоморфизм $K_1^S(n, A) \rightarrow K_2'(A)$ является сюръективным при $n \geq d + 2$ и инъективным при $n \geq d + 3$.

⁽¹⁾ Эти результаты были доложены в 1979 г. на семинаре по алгебре Тбилисского математического института АН ГССР.

Следствие 1. В условиях теоремы 2 имеем эпиморфизм $K_2^S(n, A) \rightarrow K_2^S(A) \rightarrow 0$ при $n \geq d+2$ и имеем мономорфизм $0 \rightarrow K_2(n, A) \rightarrow K_2^S(n, A)$ при $n \geq d+3$.

Теорема 3. Пусть A — конечномерная R -алгебра, причем кольцо R удовлетворяет условию P . Тогда канонический гомоморфизм $k_i(n, A) \rightarrow k_i(A)$ является сюръективным при $n \geq d+i$ и инъективным при $n \geq d+i+1$, $i \geq 1$.

Для коммутативных нетеровых колец с конечной размерностью Крулля теорема 3 доказана в [3, 5].

Следствие 2. Если I — идеал конечномерной алгебры над кольцом R , удовлетворяющим условию P , то отображение $k_i(n, I) \rightarrow k_i(I)$ является изоморфизмом при $n \geq d+i+1$, $i \geq 1$.

Следствие 3. В условиях теоремы 3 имеем изоморфизм $K_2(n, A) \xrightarrow{\cong} k_2(n, A)$ при $n \geq d+3$, если A — слева регулярное кольцо.

Отметим, что стабилизация алгебраических K -функторов Каруби—Вильямайера, а также сюръективная стабилизация функтора K_2 Милнора для конечно порожденных коммутативных колец и для регулярных колец, сводится к стабилизации функтора K_1 Уайтхеда—Басса.

Пусть X — конечный CW -комплекс размерности q , $C(X)$ — кольцо непрерывных комплексозначных функций на X .

Теорема 4. Имеет место биекция $K_1(n, C(X)) \xrightarrow{\cong} K_1(C(X))$ при $n \geq \frac{q+1}{2}$.

Теорема о стабилизации функтора SK_1 для колец непрерывных функций получена в [4], но ее оценка является более грубой (она равна $q+2$) в случае кольца $C(X)$ комплексозначных функций, так как она не учитывает размерность C над полем действительных чисел.⁽²⁾

Пусть $K_2(A, I)$ — релятивизация Штейна функтора K_2 милнора [1], $K_2^S(A, I)$ — релятивизация функтора K_2^S Суона-Герстена [1].

Теорема 5. Пусть A — конечномерная алгебра над кольцом R , удовлетворяющим условию M . Тогда при $n \geq d+3$ имеем изоморфизм $K_2(n, A, I) \xrightarrow{\cong} K_2(A, I)$ и эпиморфизм $K_2^S(n, A, I) \rightarrow K_2^S(A, I) \rightarrow 0$ для произвольного идеала I кольца A .

В условиях теоремы 5 имеем эпиморфизм $K_2^S(n, B, J) \rightarrow K_2^S(B, J)$, если существует $f: (B, J) \rightarrow (A, I)$ такой, что $F(B) = A$ и $f: J \xrightarrow{\cong} I$.

Для диаграмм D колец и их гомоморфизмов: $D = \Gamma \xrightarrow{f_1} \Gamma' \xleftarrow{f_2} \Lambda'$, где f_1 сюръективен, определим алгебраические K -функторы $K_i^S(D)$, $i \geq 1$, Суона-Герстена следующим образом.

⁽²⁾ Наша оценка на единицу лучше оценки Л. Н. Васерштейна, которая равна

$\left\lceil \frac{q}{2} \right\rceil + 2$ (см. функц. анализ и его прилож., 5, вып. 2, 1971, 17—27).

Рассмотрим диаграмму $\bar{F}_*(\Gamma) \xrightarrow{\bar{F}_*(j_1)} \bar{F}_*(\Gamma') \xleftarrow{\bar{F}_*(j_2)} \bar{F}_*(\Lambda')$, где \bar{F}_* — котройчная свободная резольвента, и пусть $\bar{M}_*(D)$ — расслоенное произведение этой диаграммы. Тогда $\bar{M}_*(D)$ является псевдосимплициальной резольвентой кольца Λ , где Λ — расслоенное произведение диаграммы D , причем $\bar{F}_*(j_1)$ и $g_1^*: \bar{M}_*(D) \rightarrow \bar{F}_*(\Lambda')$ являются GL -расслоениями (определения см. в [6]). Определим $K_i^S(D) = \pi_{i-2} GL(\bar{M}_*(D))$, $i \geq 1$. Определим также нестабильные K -функторы $K_i^S(n, D) = \pi_{i-2} GL(n, \bar{M}_*(D))$, $i \geq 1$.

Для диаграммы D , где гомоморфизмы j_1 и j_2 сюръективны, имеет место точная последовательность Майера — Виеториса, в которой участвуют группы $K_i^S(\Gamma)$, $K_i^S(\Lambda')$ и $K_i^S(D)$, причем имеем изоморфизм $K_i^S(\Lambda) \xrightarrow{\cong} K_i^S(D)$ и сюръекцию $K_2^S(\Lambda) \rightarrow K_2^S(D) \rightarrow 0$.

Пусть имеем диаграмму колец $D = A_1 \xrightarrow{j_1} C \xleftarrow{j_2} A_2$, где гомоморфизмы j_1 и j_2 сюръективны, A_1 и A_2 — конечномерные алгебры соответственно над R_1 и R_2 , которые удовлетворяют условию M , причем $\dim(\max(R_i)) = d_i < \infty$, $i = 1, 2$. Пусть B — расслоенное произведение диаграммы D . Тогда имеет место

Теорема 6. *Имеем изоморфизм $K_1^S(n, D) \rightarrow K_1^S(D) \approx K_1(B)$ и сюръекцию $K_1(n, B) \rightarrow K_1(B) \rightarrow 0$ при $n \geq \max(d_1, d_2) + 2$, а при $n \geq \max(d_1 + 3, d_2 + 2)$, $d_2 \geq d_1$, имеем изоморфизм $K_1(n, B) \xrightarrow{\cong} K_1(B)$ и эпиморфизм $K_2^S(n, D) \rightarrow K_2^S(D) \rightarrow 0$ (3).*

Если A — произвольное кольцо с единицей, то

- 1) стабилизация функтора k_n , $n \geq 1$, устанавливается в терминах стабильного ранга кольца полиномов $A[x_1, \dots, x_n]$;
- 2) теоремы 1, 2, и 5, следствие 1 и первая часть теоремы 6 также формулируются в терминах стабильного ранга кольца;
- 3) Из нашего доказательства теоремы 1 следует, что в условиях стабильного ранга идеала $I \subset A$ стабилизация релятивизации функтора K_1 сводится к абсолютному случаю.

Теорема 7. *Если A — конечно порожденное коммутативное кольцо с r образующими, то имеем эпиморфизм $K_3^S(n, A) \rightarrow K_3^S(A) \rightarrow 0$ при $n \geq r + 4$.*

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

(Поступило 18.4.1980)

(3) Если j_1 — сюръективное GL -расслоение и j_2 — произвольный гомоморфизм (см. диаграмму D), то стабилизация функтора k_n , $n \geq 1$, для кольца B также имеет место в терминах d_1 , d_2 и n .

ბ. ინასარიძე

ალგებრული K -ფუნქტორების სტაბილიზაციის შესახებ

რეზიუმე

მიღებულია სტაბილიზაციის თეორემები სუონ — გერსტენის K_2^s და K_3^s ფუნქტორებისა, უაიტჰედ—ბასის K_1 ფუნქტორისა სასრულ CW -კომპლექსებზე უწყვეტ კომპლექსურ ფუნქციათა რგოლისათვის, მილნორის K_2 ფუნქტორის შტეინის რელატივიზაციისა და K_2^s ფუნქტორის რელატივიზაციისა, კარუბი — ვილამაიერის ყველა ალგებრული K -ფუნქტორისა კრულის სასრული განზომილების ნოეთერის კომუტაციურ რგოლზე სასრული განზომილებიანის ალგებრების იდეალებისათვის.

MATHEMATICS

H. N. INASARIDZE

ON STABILITY OF ALGEBRAIC K -FUNCTORS

Summary

The theorems on the stability of Swan and Gersten's functors K_2^s and K_3^s , of the functor K_1 of Whitehead-Bass for the ring of continuous complex functions on finite CW -complexes, of the relativization of Milnor's and Swan's functors K_2 and K_2^s , of Karoubi—Villamayor's algebraic K -functors for ideals of finite algebras over Noetherian commutative rings with finite Krull dimension, are obtained.

ლიტერატურა -- ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. R. G. Swan. *J. Algebra*, 21, 1972, 113-136.
2. S. M. Gersten. *J. Algebra*, 17, 1971, 212-237.
3. M. Karoubi, O. Villamayor. *Math. Scand.*, 28, 1971, 265-307.
4. H. Bass. *Algebraic K-theory*, New-York, Benjamin, 1968.
5. X. H. ინასარიძე. *Сообщения ГССР*, 85, № 1, 1977, 29—32.
6. X. H. ინასარიძე. *Матем. сб.*, 98, № 3, 1975, 339—362.



Л. М. МАХАРАДЗЕ

О ГОМОТОПИИ ОБРАТНОГО ПРЕДЕЛА
 ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ПСЕВДОСИМПЛИЦИАЛЬНЫХ
 КОЛЕЦ И ЕЕ ПРИЛОЖЕНИИ

(Представлено академиком Г. С. Чогошвили 23.4.1980)

В работе [1] Кан и Боусфилд для последовательности рас-
 слоений в смысле Серра получили формулу Милнора относительно го-
 мотопических групп симплициальных множеств. В данной работе мы
 получаем аналогичную формулу для последовательности псевдосимпли-
 циальных колец и таких отображений, которые представляют собой
 симплициальные эпиморфизмы. Дается ряд приложений полученной
 формулы.

Пусть K_* — категория псевдосимплициальных колец $X_* = \{X_n, d^i, s^i\}$,
 $0 \leq i \leq n$, и псевдосимплициальных отображений $f = \{f_n\}: X_* \rightarrow Y_*$ (см. [2]).

Если $M = \{\alpha\}$ — квазиупорядоченное множество, то контравариантный
 функтор $\underline{X}: M \rightarrow K_*$ задает в категории K_* обратный спектр $\underline{X} = \{X_\alpha^a, f_{\beta\alpha}\}_{\alpha \in M}$,
 где $f_{\beta\alpha}: X_\beta^a \rightarrow X_\alpha^a$, если $\alpha < \beta$ в множестве M .

Определение 1. Морфизм $f: X_* \rightarrow Y_*$ из категории K_* назовем сим-
 плициальным, если выполняется условие $f_{n+1} s_n^i = s_n^i f_n$, при $n \geq 0$, $0 \leq i \leq n$
 (см. [2]).

Лемма 1. Если в спектре $\underline{X} = \{X_\alpha^a, f_{\beta\alpha}\}_{\alpha \in M}$ отображения $f_{\beta\alpha}$ явля-
 ются симплициальными, то существует обратный предел $\varprojlim \underline{X} = X_\infty^a$, при-
 надлежащий категории K_* .

Предел $\varprojlim \underline{X} = X_\infty^a = \{X_n^\infty, d^i_\infty, s^i_\infty\}$, $0 \leq i \leq n$, определяется следую-
 щим образом: $X_n^\infty = \varprojlim X_n^a$ для каждого $n \geq 0$, а гомоморфизмы

$X_n^\infty \xrightleftharpoons[d^i_\infty]{s^i_\infty} X_{n+1}^\infty$ индуцированы отображениями между обратными спектрами

$\{X_n^a\} \xrightleftharpoons[\{d^i_a\}]{\{s^i_a\}} \{X_{n+1}^a\}$, которые существуют из условия симплициальности отобра-
 жений $f_{\beta\alpha}$.

В дальнейшем мы будем рассматривать лишь такие обратные
 спектры $\underline{X} = \{X_\alpha^a, f_{\beta\alpha}\}_{\alpha \in M}$ в категории K_* , в котором $f_{\beta\alpha}$ — симплициаль-
 ные отображения.

Всякий обратный спектр $\underline{X} = \{X_\alpha^a, f_{\beta\alpha}\}_{\alpha \in M}$ индуцирует обратный
 спектр $N\underline{X} = \{NX_\alpha^a, \bar{f}_{\beta\alpha}\}_{\alpha \in M}$ нормальных цепных комплексов колец $NX_\alpha^a =$

$= NX_0^a \leftarrow NX_1^a \leftarrow \dots \leftarrow NX_n^a \leftarrow \dots$ и гомоморфизмов $\tilde{f}_{\beta\alpha}$, порожденных гомоморфизмами $f_{\beta\alpha}$.

Лемма 2. $NX_*^\infty = \lim_{\leftarrow} NX_*^a$.

Сопоставляя каждому объекту $X_* \in \mathbf{K}_*$ его гомологии Мура $\pi_n(X_*)$ (см. [2]) и каждому морфизму $f: X_* \rightarrow Y_*$ из \mathbf{K}_* индуцированный гомоморфизм $f_*: \pi_n(X_*) \rightarrow \pi_n(Y_*)$, мы получаем ковариантный функтор $\pi_n: \mathbf{K}_* \rightarrow \mathbf{Ab}$ для всех $n \geq 0$, где \mathbf{Ab} —категория абелевых групп, причем $\pi_0(X_*)$ —кольцо. Поэтому для произвольного обратного спектра $\underline{X} = \{X_*^a, f_{\beta\alpha}\}_{\alpha \in M}$ существует естественный гомоморфизм $\pi_n(X_*^\infty) \xrightarrow{\xi} \lim_{\leftarrow} \pi_n(X_*^a)$.

Определение 2. Симплициальное отображение $f: X_* \rightarrow Y_*$ псевдосимплициальных колец назовем расслоением, если для каждого $n \geq 0$ гомоморфизм $f_n: X_n \rightarrow Y_n$ является эпиморфизмом.

Лемма 3. Если $f: X_* \rightarrow Y_*$ является расслоением, то индуцированный гомоморфизм $\tilde{f}: NX_* \rightarrow NY_*$ будет эпиморфизмом, т. е. $f_n: NX_n \rightarrow NY_n$ —эпиморфизм для $n = 0, 1, 2, \dots$

Теорема 1. Если в последовательности

$$X_0^a \xleftarrow{f_1} X_1^a \xleftarrow{f_2} \dots \xleftarrow{f_q} X_q^a \xleftarrow{\dots}$$

из категории \mathbf{K}_* морфизмы f_q являются расслоениями, то имеет место точная последовательность

$$0 \rightarrow \lim_{\leftarrow}^{(1)} \pi_{n+1}(X_q^a) \rightarrow \pi_n(X_*^\infty) \xrightarrow{\xi} \lim_{\leftarrow} \pi_n(X_q^a) \rightarrow 0. \quad (1)$$

Пусть X_* и Y_* —псевдосимплициальные кольца, а $\Delta[n] = \{\text{Hom}(\Delta_i, \Delta_n)\}$ —симплициальное множество (см. [3]). Определим симплициальное функциональное пространство с отмеченной точкой $\text{hom}_*(X_*, Y_*)$ как симплициальное множество, n -мерными симплексами которого являются псевдосимплициальные отображения $\Delta[n] \times X_* / \Delta[n] \times * \rightarrow Y_*$, где $*$ —отмеченная точка в X_* , а операторы граничные и вырождения индуцируются отображениями $\Delta[n-1] \times X_* \xrightleftharpoons[\sigma_i \times 1_{X_*}]{\delta_i \times 1_{X_*}} \Delta[n] \times X_*$, где $\delta_i: \Delta[n-1] \rightarrow \Delta[n]$ и $\sigma_i: \Delta[n] \rightarrow \Delta[n-1]$.

Ясно, что $\text{hom}_*(X_*, Y_*)$ является симплициальным кольцом.

Лемма 4. Для обратного (прямого) спектра $\{Y_*^a, g_{\beta\alpha}\}$ псевдосимплициальных колец Y_*^a и симплициальных отображений $g_{\beta\alpha}: Y_*^\beta \rightarrow Y_*^\alpha$ и любого $A_* \in \mathbf{K}$ имеет место изоморфизм

$$\lim_{\leftarrow} \text{hom}_*(A_*, Y_*^a) \simeq \text{hom}_*(A_*, \lim_{\leftarrow} Y_*^a), \\ (\lim_{\leftarrow} \text{hom}_*(Y_*^a, A_*) \simeq \text{hom}_*(\lim_{\leftarrow} Y_*^a, A_*)).$$

Лемма 5. Пусть $K_*, Y_* \in \mathbf{K}$ и $[K_*, Y_*]$ —множество псевдогомотопических классов псевдосимплициальных гомоморфизмов $K_* \rightarrow Y_*$. Существует изоморфизм

$$\pi_0 \text{hom}_*(K_*, Y_*) \simeq [K_*, Y_*].$$

Очевидно, что $\text{hom}_*(X_*, -)$ ($\text{hom}_*(-, X_*)$) можно рассматривать как

ковариантный (контравариантный) функтор $K_* \rightarrow K_*^c$, где K_*^c — категория симплициальных колец и симплициальных гомоморфизмов.

Определение 3. Псевдосимплициальный гомоморфизм $f = \{f_n\}: Y_* \rightarrow Y'_*$ назовем $\text{hom}_*(X_*, -)$ -расслоением ($\text{hom}_*(-, X_*)$ -корасслоением), если для всех $n \geq 0$ гомоморфизм $\text{hom}_*(X_*, -) [f_n]$:

$$\begin{aligned} \text{Hom}(X_* \times \Delta [n] / * \times \Delta [n], Y_*) &\rightarrow \text{Hom}(X_* \times \Delta [n] / * \times \Delta [n], Y'_*) \\ (\text{hom}_*(-, X_*) [f_n]: \text{Hom}(Y_* \times \Delta [n] / * \times \Delta [n], X_*) &\rightarrow \\ \rightarrow \text{Hom}(Y_* \times \Delta [n] / * \times \Delta [n], X_*)) &\text{ является эпиморфизмом.} \end{aligned}$$

Например, пусть \mathbf{R} — категория колец и кольцевых гомоморфизмов, а $F = (I, \tau, \delta)$ — котройка, где $I(A) = xA[x]$, $\tau(\sum a_i x^i) = \sum a_i$, $\delta(\sum a_i x^i) = \sum a_i (xy)^i$, $A \in \mathbf{R}$ (см. [4]). Обозначим через $I_*(A)$ симплициальное кольцо, порожденное котройкой F . Как показал Герстен (Теорема 3,5 [5]) гомоморфизм $\tau: I(A) \rightarrow A$ порождает такое отображение $\tau_*: I_*(I(A)) \rightarrow I_*(A)$, для которого существует правое обратное. Очевидно, что τ_* является $\text{hom}_*(X_*, -)$ -расслоением, а правый обратный морфизм для τ_* является $\text{hom}(-, Y_*)$ -корасслоением.

Теорема 2. Если счетный обратный спектр $\{Y_*^i, f^i\}$ в категории K_* таков, что каждый морфизм $f^i: Y_*^i \rightarrow Y_*^{i-1}$ является симплициальным и $\text{hom}_*(X_*, -)$ -расслоением, то имеет место точная последовательность

$$0 \rightarrow \varprojlim \pi_1 \text{hom}_*(X_*, Y_*^i) \rightarrow [X_*, \varprojlim Y_*^i] \rightarrow \varprojlim [X_*, Y_*^i] \rightarrow 0.$$

Теорема 3. Если счетный прямой спектр $\{X_*^i, g^i\}$ в категории K_* таков, что каждый морфизм $g^i: X_*^{i-1} \rightarrow X_*^i$ является симплициальным и $\text{hom}_*(-, Y_*)$ -корасслоением, то имеет место точная последовательность

$$0 \rightarrow \varprojlim \pi_1 \text{hom}_*(X_*^i, Y_*) \rightarrow [\varinjlim X_*^i, Y_*] \rightarrow \varinjlim [X_*^i, Y_*] \rightarrow 0.$$

Рассмотрим вновь последовательность расслоений в категории K_*

$$\cdots \rightarrow X_n \xrightarrow{f_n} X_{n-1} \rightarrow \cdots \rightarrow X_1 \xrightarrow{f_1} X_0. \quad (2)$$

Для каждого расслоения $f_n: X_n \rightarrow X_{n-1}$ точная последовательность

$$0 \rightarrow F_n \rightarrow X_n \rightarrow X_{n-1} \rightarrow 0$$

псевдосимплициальных колец (где F_n — слой для f_n), в силу теоремы 2.4 [2], индуцирует точную последовательность

$$\cdots \rightarrow \pi_2 X_{n-1} \xrightarrow{\delta^{(2)}} \pi_1 F_n \xrightarrow{q^{(1)}} \pi_1 X_n \rightarrow \pi_1 X_{n-1} \rightarrow \pi_0 F_n \rightarrow \pi_0 X_n \rightarrow \pi_0 X_{n-1} \rightarrow 0. \quad (2_0)$$

Последовательность (2₀) позволяет образовать r -производные точные гомотопические последовательности ($r \geq 0$)

$$\begin{aligned} \cdots \rightarrow \pi_2 X_{n-2r-1} \xrightarrow{\delta^{(2)}} \pi_1 F_{n-r}^{(r)} \rightarrow \pi_1 X_{n-r}^{(r)} \rightarrow \pi_1 X_{n-r-1}^{(r)} \rightarrow \\ \rightarrow \pi_0 F_n^{(r)} \rightarrow \pi_0 X_n \rightarrow \pi_0 X_{n-1} \rightarrow 0, \end{aligned} \quad (2_1)$$

где

$$\pi_i X_n^{(r)} = \text{Im } f_{n+r,n}^* (f_{n+r,n}^*: \pi_i X_{n-r} \rightarrow \pi_i X_n),$$

$$\pi_i F_n^{(r)} = \text{Coker } \bar{\delta}_i (\bar{\delta}_i: \text{Ker } f_{n-r,n-r-1}^* \rightarrow \text{Ker } \psi_i q_i^{(1)}),$$

а $\psi_i: \pi_i X_n \rightarrow \text{Coker } f_{n+r,n}^*$. Гомоморфизм $\delta_i^{(r)}: \pi_{i+1} X_{n-(i+1)r-1} \rightarrow \pi_i F_n^{(r)}$

определяется при помощи граничного гомоморфизма $\delta_i^{(0)}: \pi_{i+1} X_{n-ir-1} \rightarrow \pi_i F_{n-ir}$, используя точность последовательности

$$\pi_{i+1} X_{n-ir-1} \rightarrow \pi_i F_{n-ir} \rightarrow \pi_i X_{n-ir}.$$

Для заданной последовательности расслоений (2) определяем гомотопическую спектральную последовательность $\{E_r^{s,t}\{X_n\}\}$ Кана—Бусфилда [1], полагая $E_r^{s,t} = \pi_{t-s} F_s^{(r-1)}$ для $t \geq s \geq 0$, $r \geq 1$, а дифференциалы $d_r: E_r^{s,t} \rightarrow E_r^{s+r,t+r-1}$ определяем равенством $d_r = \delta_{t-s-1}^{(r-1)} \cdot q_t^{(r-1)}$.

Псевдосимплициальное кольцо X_* назовем k -связным, если $\pi_n(X_*) = 0$ для всех $0 \leq n \leq k$.

Лемма связности. Пусть последовательность расслоений (2) такова что $E_r^{s,t} = 0$ для $0 \leq t - s \leq k$, $r \geq 1$. Тогда $\lim_{\leftarrow} X_n$ является k -связным.

Лемма отображения. Пусть последовательность расслоений (2) такова, что $E_r^{s,t} = 0$ для $t - s = 0$, $r \geq 1$ и пусть $f: \{X_n\} \rightarrow \{Y_n\}$ отображение между двумя последовательностями расслоений, которое индуцирует изоморфизм $E_r^{s,t}$ для всех $t - s \geq 0$. Тогда отображение f индуцирует гомотопическую эквивалентность.

$$\lim_{\leftarrow} X_n \simeq \lim_{\leftarrow} Y_n.$$

Академия наук Грузинской ССР
 Вычислительный центр
 им. Н. И. Мухелишвили

(Поступило 24.4.1980)

მათემატიკა

ლ. მახარაძე

ფსევდოსიმპლიციულ რგოლთა მიმდევრობის უმგრუნებულ
 ზღვრის ჰომოტოპიისა და მისი გამოყენების შესახებ

რეზიუმე

ფსევდოსიმპლიციულ რგოლთა მიმდევრობისთვის, რომლის სიმპლიციულ ასახვებზე დადებულია ეპიმორფიზმის პირობა, მიღებულია მილნორის ტიპის ფორმულა, აგებულია კან—ბოუსფილდის სპექტრალური მიმდევრობა და ნაჩვენებია მათი გამოყენება.

MATHEMATICS

L. M. MAKHARADZE

ON THE HOMOTOPY OF THE INVERSE LIMIT OF A SEQUENCE
 OF PSEUDOSIMPLICIAL RINGS AND ITS APPLICATION

Summary

A milnor type formula has been derived for a sequence of pseudosimplicial rings with epimorphic conditions on simplicial maps. A Kan-Bousfield spectral sequence is obtained for it. Some applications are given.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. A. K. Bousfield, D. M. Kan. Homotopy limits, completions and localizations, Lecture Notes in Math., 304, Springer, New York, 1972.
2. Л. М. Махарадзе. Труды Тбил. матем. ин-та, т. IX. 1978.
3. I. P. May. Simplicial Objects in Algebraic Topology, Princeton-New York, Van Nostrand, 1967.
4. X. H. Инасаридзе. Мат. сб., т. 98 (140):3) 11), 1975.
5. S. M. Gersten. J. algebra, 18, 1971, 51-88.



А. Ч. ЧИГОГИДЗЕ

ПЛОТНОСТЬ ПРОСТРАНСТВА X РАВНЯЕТСЯ ПСЕВДОХАРАКТЕРУ ПРОСТРАНСТВА $C(X)$

(Представлено академиком Г. С. Чогошвили 14.5.1980)

Все рассматриваемые пространства предполагаются вполне регулярными. $C(X, Y)$ — пространство всех непрерывных отображений X в Y в топологии поточечной сходимости. $C(X) = C(X, R)$, где R — вещественная прямая в обычной топологии. Обозначения всех встречающихся кардинальных инвариантов такие, как в [1]. Пространство (топология Вьеториса) всех замкнутых множеств (нуль-множеств) пространства X обозначается через $\text{exp} X$ ($Z(X)$). Если $H \subseteq \text{exp} X$, то аннулятором H называется такая неотрицательная вещественная функция $\rho: X \times H \rightarrow R$, что $\rho(x, H) = 0$ тогда и только тогда, когда $x \in H$. Определения непрерывных, бинепрерывных и монотонных аннуляторов имеются в [2]. Непрерывный аннулятор ρ назовем почти бинепрерывным, если $\rho(x, H)$ непрерывно по $H \in H$ при любом $x \in X$. δ -метризуемым называется пространство, у которого существует непрерывный монотонный аннулятор $Z(X)$ [2—4].

Теорема 1. Следующие условия эквивалентны для любого X .

1. $d(X) \leq \tau$.
2. $\varphi(C(X, Y)) \leq \tau$ для каждого Y с $\varphi(Y) \leq \tau$.
3. $\varphi(C(X)) \leq \tau$.

Доказательство. (1) \Rightarrow (2). Пусть $f \in C(X, Y)$. Так как $d(X) \leq \tau$, то существует плотное в X подмножество A мощности $\leq \tau$. Рассмотрим множество $P_f = \{g \in C(X, Y) : g/A = f/A\}$. Ясно, что $\{f\} = P_f$. Но P_f является множеством типа G_τ . Значит, $\varphi(C(X, Y)) \leq \tau$.

(2) \Rightarrow (3). Очевидно.

(3) \Rightarrow (1). Пусть $\varphi(C(X)) \leq \tau$. Рассмотрим функцию O постоянно равную O на всем X . Найдется множество $A \subseteq X$, такое, что $|A| \leq \tau$ и $\{O\} = \{f \in C(X) : f/A = 0\}$. Предположим, что A не плотно в X . Тогда существует $g \in C(X)$, такое что, $g^{-1}(0) \neq X$ и $g^{-1}(0) \supseteq A$. Из вышеприведенных рассуждений следует, что g всюду на X принимает значение O . Противоречие. Итак, A всюду плотно в X и, следовательно, $d(X) \leq \tau$.

Следствие 1. Если $C(X)$ уплотняется в $C(Y)$, то $d(X) \leq d(Y)$.

Лемма. Если совершенно κ -нормальное пространство [3] X наследственно R -компактно, то $\varphi(X) \leq \aleph_0$.

Эта легко проверяемая лемма позволяет доказать следующее уточнение теоремы 1, справедливое, однако, лишь в случае $\tau = \aleph_0$.



Теорема 1'. Пусть $\tau = \aleph_0$ и X — пространство. Тогда все три условия из теоремы 1 эквивалентны следующему:

4. $C(X)$ наследственно R -компактно.

Доказательство. В силу теоремы 1 и леммы достаточно доказать импликацию (3) \Rightarrow (4). Пусть $\varphi(C(X)) \leq \aleph_0$. Тогда, по теореме 1, $d(X) \leq \aleph_0$. Отсюда следует, что функциональная теснота $t_0(X)$ счетна и, в силу одной теоремы А. В. Архангельского [1], $C(X)$ R -компактно. Но R -компактное пространство счетного псевдохарактера наследственно R -компактно.

Следствие 2. $C(D^\tau)$ наследственно R -компактно тогда и только тогда, когда $\tau \leq \exp \aleph_0$.

Предложение 1. Пусть X совершенно κ -нормально и Y — плотное в X R -компактное подпространство. Тогда Y Q -замкнуто в X .

В [1], стр. 78, поставлен следующий вопрос: пусть X — бикompакт и $C(X)$ R -компактно. Верно ли тогда, что $t_0(X) \leq \aleph_0$? Предложение 1 дает положительный ответ на этот вопрос даже для произвольного нормального X . В самом деле, из него следует, что

$C(X)$ Q -замкнуто в R^X и так как X нормально, то в силу [1], $t_0(X) \leq \aleph_0$.

Пусть теперь $H \subseteq \exp X$ и $\rho: X \times H \rightarrow R$ — почти синепрерывный аннулятор H . Каждому элементу $H \in H$ соответствует непрерывное отображение $\rho_H: X \rightarrow R$ ($\rho_H(x) = \rho(x, H)$), т. е. определено соответствие $\lambda: H \rightarrow C(X)$ ($\lambda(H) = \rho_H$).

Легко видеть, что отображение $\lambda: H \rightarrow \lambda(H)$ является взаимнооднозначным. Покажем, что оно непрерывно. Рассмотрим произвольный элемент стандартной предбазы топологии на $\lambda(H)$. Он имеет вид $M_\rho(x, U) = \{f \in \lambda(H) : f(x) \in U\}$, где $x \in X$ и U открыто в R .

Можно показать, что $\lambda^{-1}(M_\rho(x, U)) = \rho_x^{-1}(U)$, где отображение $\rho_x: H \rightarrow R$ определяется правилом $\rho_x(H) = \rho(x, H)$ (x — фиксирована). В силу почти бинепрерывности ρ , ρ_x непрерывно для любого $x \in X$. Поэтому $\rho_x^{-1}(U)$ открыто в H . Следовательно, множества $\lambda^{-1}(M_\rho(x, U))$ открыты в H для любых $x \in X$ и $U \subseteq R$. Отсюда следует непрерывность λ .

Заметим, что сопоставляя каждой точке $x \in X$ непрерывное отображение ρ_x , мы тем самым определим отображение $\mu: X \rightarrow C(H)$. Для взаимной однозначности μ достаточно потребовать, чтобы семейство HT_0 -разделяло точки X . Непрерывность μ доказывается точно так же и непрерывность λ . Таким образом, нами доказана.

Теорема 2. Если существует почти бинепрерывный аннулятор некоторого семейства H замыканий в пространстве X подмножеств, то H уплотняется в $C(X)$; если же H T_0 -разделяет точки X , то и X уплотняется в $C(H)$.

Следствие 3. Если X — метрическое пространство, то X уплотняется в $C(\exp X)$ и $\exp X$ уплотняется в $C(X)$.

Доказательство следствия 3 немедленно вытекает из теоремы 2. Нужно лишь заметить, что функция расстояния в произвольном метрическом пространстве X является даже бинепрерывным аннулятором семейства $\exp X$.

Взяв в теореме 2 в качестве H семейство всех одноточечных подмножеств, получаем

Следствие 4. Если $\Delta_X \in Z(X^2)$ (Δ_X — диагональ X), то X уплотняется в $C(X)$.

Предложение 2. Каждое P -пространство [5] δ -метризуемо.

Это предложение показывает, что не каждое δ -метризуемое пространство является кружевным — ответ на вопрос из [2], стр. 1106.

Кружевные пространства, так естественно возникшие в теории аннуляторов (в силу одной теоремы Борджеса [6], кружевные пространства — это в точности те пространства, у которых существует непрерывный монотонный аннулятор всей экспоненты), представляют интерес и с другой точки зрения. А именно, в них справедлива известная теорема Дугунджи о продолжении [6]. Мы рассмотрим некоторые вопросы, связанные с этой теоремой. Во всех без исключения случаях, предполагая выполненной теорему Дугунджи, мы на самом деле будем считать выполненной лишь ту часть заключения этой теоремы, которая утверждает, что существует топологическое вложение $C(A)$ в $C(X)$, где A — любое замкнутое подмножество из X . Майклом был поставлен вопрос [6, 7] о справедливости теоремы Дугунджи в классе совершенно нормальных паракомпактов. Первые примеры нормальных пространств, в которых эта теорема не выполняется, были построены Аренсом и Майклом. Затем несколько авторов построили более сильные примеры такого рода. Последним продвижением в этом направлении было построение (ван Дауэн) паракомпактного σ -пространства, в котором теорема Дугунджи не выполняется. Нижеследующая теорема показывает, что теорема Дугунджи может не выполняться даже в совершенно нормальных бикомпактах, чем вопрос Майкла получает окончательное решение.

Теорема 3. При CH существует совершенно нормальный сепарабельный бикомпакт, в котором теорема Дугунджи о продолжении не выполняется.

Доказательство. При CH существует не сепарабельный совершенно нормальный бикомпакт (Кунен) Обозначим его через X .

Ясно, что $\omega X = \aleph_1$. В силу [5], существует такое бикомпактное расширение bN натурального ряда N , что $X = bN - N$. bN совершенно нормально и $d(X) > d(bN) = \aleph_0$. Из этого неравенства и из следствия 1 следует, что в bN теорема Дугунджи не выполняется.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 23.5.1980)

მათემატიკა

ა. ჩიბოზიძე

X სივრცის სიმკვრივე ტოლია $C(X)$ სივრცის ფსევდოჩახარაქტერისა

რეზიუმე

დამტკიცებულია სათაურში აღნიშნული თეორემა, რომლის საშუალებით ამოხსნილია ა. არხანგელსკის, ე. შჩეპინის და ე. მაიკლის მიერ დასმული კითხვები.

A. Ch. CHIGOGIDZE

THE DENSITY OF SPACE X IS EQUAL TO THE PSEUDOCHARACTER
OF SPACE $C(X)$

Summary

The main result of the note is the theorem stated in the title. Some corollaries of this theorem providing solutions of the problems posed by A. Arkhangel'skii, E. Shchepin and E. Michael are given.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. В. Архангельский. УМН, 33, вып. 6, 1978.
2. А. Н. Дранишников. ДАН СССР, 243, № 5, 1978.
3. Е. В. Щепин. ДАН СССР, 226, № 3, 1976.
4. Е. В. Щепин. Автореферат докт. дисс. М., 1979.
5. R. C. Walker. The Stone-Čech compactification. Springer. 1974.
6. C. J. R. Borges. Pacific J. Math., 17, № 1, 1966.
7. R. W. Heath, D. J. Lutzer. Bull. Polon. Acad. Sci., 22, № 8, 1974.



С. П. ГРУШЕВСКИЙ

ОБ ОДНОМ ОБОБЩЕНИИ НЕРАВЕНСТВА КОЛМОГОРОВА

(Представлено членом-корреспондентом Академии Б. В. Хведелидзе 26.12.1980)

В 1925 г. А. Н. Колмогоров [1] доказал неравенство

$$\text{mes}\{t, |v(t)| \geq K\} \leq (A/K) \|\sigma\|, \quad (1)$$

где

$$v(t) = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \text{ctg} \frac{t-x}{2} d\sigma(x), \quad 0 < \|\sigma\| = \int_0^{2\pi} |d\sigma(x)| < \infty. \quad (2)$$

Впоследствии это неравенство неоднократно передоказывалось. Отметим работы О. Д. Церетели [2], который в предположении $d\sigma \geq 0$, нашел простой и эффективный метод доказательства неравенств такого типа. В 1974 г. Дэвис [3] вероятностным методом дал новое доказательство (1) и показал, что при

$$A = A_0 = \frac{\text{def}}{2\pi} \int_0^{2\pi} \frac{2}{\pi} \left| \ln \left| \frac{1+e^{it}}{1-e^{it}} \right| \right| dt$$

соотношение (1) точное: существуют функции, для которых (1) превращается в равенство. Позднее Бернштейн [4] привел аналитическое доказательство теоремы Дэвиса.

В настоящей работе, с помощью модификации метода Бернштейна, доказываются неравенства более общего вида и показана их точность.

1. Будем говорить, что односвязная область D (конечная или нет) принадлежит классу N , если она симметрична относительно действительной и мнимой осей, содержит $\omega=0$, а ∂D состоит из одной замкнутой или двух бесконечных жордановых кривых, при этом ось y пересекается с ∂D .

Л е м м а 1. При условиях

$$\varphi_0(\omega) = |\text{Re } \omega|, \quad \omega \in \partial D \quad (3)$$

в случае конечной области D и условиях (3) и

$$\varphi_0(\omega) = |\text{Re } \omega| + o(1), \quad \omega \rightarrow \infty \quad (4)$$

в случае бесконечной D , решение задачи Дирихле в области D существует и единственно.

Определим в C функцию $\varphi(\omega)$ равенством

$$\varphi(\omega) = \begin{cases} \varphi_0(\omega), & \omega \in D \\ |\text{Re } \omega|, & \omega \notin D \end{cases}$$

Лемма 2. Функция $\varphi(\omega)$ субгармонична в C .
Выделим в N подкласс N_0 областей, для которых

$$\varphi(v) \leq \varphi(0), \quad v \in D \cap \{\operatorname{Re} \omega = 0\}, \quad (5)$$

$$\varphi(u) \geq \varphi(0), \quad u \in D \cap \{\operatorname{Im} \omega = 0\}. \quad (6)$$

Отметим, что класс N_0 достаточно широк. Обозначим точки $\partial D \cap \{\operatorname{Im} \omega = 0\}$ через z_1 и z_2 .

Лемма 3. Пусть $D \in N$ и при движении по ∂D от z_1 или z_2 выражающиеся $|\operatorname{Re} \omega|$ монотонно возрастает, тогда $D \in N_0$.

Лемма 4. Если $D \in N_0$ и $\omega \in D$, то

$$\varphi(\omega) \leq |\operatorname{Re} \omega| + \varphi(0). \quad (7)$$

2. Обозначим через V пространство функций вида

$$F(z) = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \frac{e^{it} + z}{e^{it} - z} d\sigma(t), \quad 0 < |\sigma| \stackrel{\text{def}}{=} \int_0^{2\pi} |d\sigma(t)| < \infty, \quad |z| < 1.$$

Как известно, функции F имеют угловые граничные значения

$F(e^{it})$ почти всюду (п. в.) на $T = \{|\tau| = 1\}$.

Теорема 1. Пусть $F \in V$, $D \in N_0$. Тогда

$$\operatorname{mes}\{t : F(e^{it}) \notin D\} \leq \|\sigma\|/\varphi(0). \quad (8)$$

Для конформного отображения $F_0(z)$, $F_0(0)=0$, круга $|z| < 1$ на D в (8) достигается равенство.

Доказательство. Не ограничивая общности, будем считать, что $F(z)$ аналитическая в $|z| \leq 1$. В противном случае докажем (8) для $F(Rz)$, $0 < R < 1$ и перейдем к пределу при $R \rightarrow 1$.

Пусть $E = \{\tau \in T, F(\tau) \notin D\}$, $\omega(z)$ — гармоническая мера T/E относительно $|z| < 1$; $h(z)$ — интеграл Пуассона с плотностью $|\operatorname{Re} F(e^{it})|$. Ясно, что

$$h(0) = \|\sigma\|/2\pi. \quad (9)$$

Используя (7), можно показать, что

$$\varphi(F(z)) \leq h(z) + \varphi(0)\omega(z), \quad |z| < 1. \quad (10)$$

Полагая в (10) $z=0$ и учитывая (6), (9)

$\varphi(0) \leq \varphi(F(0)) \leq \|\sigma\|/2\pi + \varphi(0)\operatorname{mes}(T \setminus E)/2\pi \leq \|\sigma\|/2\pi + \varphi(0)[2\pi - \operatorname{mes}E]/2\pi$, откуда и вытекает (8).

Докажем существование экстремальной функции. Возьмем функцию $F_0(z)$, $F_0(0)=0$, конформно отображающую $|z| < 1$ на ∂D .

Тогда $F(z) \in D$, $|z| < 1$, $F_0(e^{it}) \in \partial D$ для п. в. t .

Следовательно, $\operatorname{mes} E_0 = \operatorname{mes}\{t, F_0(e^{it}) \notin D\} = 2\pi$. Кроме того, с помощью (3), (4) можно показать, что

$$\varphi(0) = \varphi(F_0(0)) = \lim_{r \rightarrow 1-0} \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \varphi(F_0(re^{it})) dt = \lim_{r \rightarrow 1} \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} |\operatorname{Re} F_0(re^{it})| dt = \|\sigma_0\|/2\pi.$$

Таким образом,

$$\operatorname{mes} E_0 = \|\sigma_0\|/\varphi(0).$$

Теорема доказана.

Обозначим через A пространство функций вида

$$f(z) = \frac{1}{\pi i} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{d\mu(t)}{t-z}, \quad 0 < \|\mu\| = \int_{-\infty}^{+\infty} |d\mu(t)| < \infty, \quad \text{Im } z > 0.$$

По теореме Лузина—Привалова функции из A имеют п. в. на R угловые предельные значения $f^+(t)$.

Теорема 2. Пусть $f \in A$, $D \in N_0$. Тогда

$$\text{mes}\{t, f^+(t) \in D\} \leq \|\mu\|/\varphi(0),$$

причем константу $[\varphi(0)]^{-1}$ нельзя заменить меньшей.

Теорема 3. Пусть $F \in V$. Тогда

$$\text{mes}\{t, |F(e^{it})| \geq K\} \leq \pi \|\sigma\| / 2K, \quad (11)$$

$$\text{mes}\{t, |\text{Im } F(e^{it})| \geq K, \text{Re } F(e^{it}) = 0\} \leq \|\sigma\|/K. \quad (12)$$

Для функций $F_1(z) = z$, $F_2(z) = 2z/(1-z^2)$ соответственно в (11), (12) достигаются равенства.

Теорема 4. Пусть a_k , $1 \leq k \leq m$, b_j , $1 \leq j \leq n$ таковы, что $\text{Im } a_k \leq 0$, $1 \leq k \leq m$, $\text{Im } b_j \leq 0$, $1 \leq j \leq n$ и пусть

$$Q(z) = \prod_{k=1}^m (z-a_k) / \prod_{j=1}^n (z-b_j).$$

Тогда

$$\text{mes}\{t, |Q^1(t)/Q(t)| \geq K\} < \pi^2(m+n)/2K,$$

Неравенство не может быть улучшено.

Кроме того, если $\text{Im } a_k = 0$, $1 \leq k \leq m$, $\text{Im } b_j = 0$, $1 \leq j \leq n$, то

$$\text{mes}\{t, |Q^1(t)/Q(t)| \geq K\} < \pi(m+n)/K.$$

Кубанский государственный университет

(Поступило 26.12.1980)

მათემატიკა

ს. ზრუშინსკი

კოლმობოგოროვის უტოლობის ერთი განზოგადების შესახებ

რეზიუმე

ო. წერეთელისა და ბერნშტეინის მეთოდების განვითარებით მოცემული კოლმობოგოროვის უტოლობის ფართო განზოგადება.

S. P. GRUSHEVSKI

ON ONE GENERALIZATION OF THE KOLMOGOROV INEQUALITY

Summary

A wide generalization of the Kolmogorov inequality is given through the development of the methods of O. D. Tsereteli and A. Baernstein.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. A. Kolmogoroff. *Fund. math.* 7, 1925, 23—28.
2. О. Д. Церетели. *Современные проблемы математики.* 7, М., 1975, 18—57.
3. B. Davis. *Proc. Amer. Math. Soc.* 2. № 44, 1974, 307—311.
4. A. Baernstein. *Indiana Univ. Math. J.* 27, № 5, 1978, 833—852.



В. М. БУГАДЗЕ

О КОЭФФИЦИЕНТАХ ФУРЬЕ—ХААРА

(Представлено членом-корреспондентом академии Л. В. Жижишвили 6.3.1981)

В этой работе продолжают исследования П. Л. Ульянова [1], относящиеся к свойствам коэффициентов Фурье—Хаара от суперпозиции функций.

Пусть $\{\chi_m\}$ — система Хаара (см. [2], стр. 57, 141) и функция $f \in L(0,1)$, ряд Фурье—Хаара которой имеет вид

$$f(t) \sim \sum_{m=1}^{\infty} a_m(f) \chi_m(t).$$

где

$$a_m(f) = \int_0^1 f(t) \chi_m(t) dt, \quad m = 1, 2, \dots$$

Класс функций $f \in L(0,1)$, для которых

$$\sum_{m=1}^{\infty} |a_m(f)|^\beta < \infty, \quad 0 < \beta \leq 1,$$

будем обозначать через A_β . Если функция φ , определенная на прямой $(-\infty, \infty)$, удовлетворяет условию

$$|\varphi(t_1) - \varphi(t_2)| \leq M |t_1 - t_2|^\alpha$$

для любых t_1 и t_2 , где $M = \text{const}$, $0 < \alpha \leq 1$, то будем писать, что $\varphi \in \text{Lip}_M \alpha$.

Справедлива следующая

Теорема 1. Если $f \in A_\beta$ и $\varphi \in \text{Lip}_M \alpha$, $0 < \beta \leq \alpha \leq 1$, то $\varphi(f) \in A_{\beta/\alpha}$ и

$$\sum_{m=2}^{\infty} |a_m(\varphi(f))|^{\beta/\alpha} \leq \frac{2^{\beta(2-\alpha)/\alpha} M^{\beta/\alpha}}{2^{\beta/2\alpha} - 1} \sum_{m=2}^{\infty} \frac{|a_m(f)|^\beta}{m^{\beta(1-\alpha)/2\alpha}}.$$

Отметим, что теорема 1 для $\alpha=1$ была установлена П. Л. Ульяновым (случай $\alpha=\beta=1$ см в [1]).

Из теоремы 1 вытекают следующие следствия:

Следствие 1. Если f — ограниченная функция и $f \in A_\beta$ с $0 < \beta \leq 1$, то $|f|^\tau \in A_\beta$ при любом $\tau \geq 1$.

Доказательство. По условию — $C \leq f(t) \leq C$ для всех $t \in [0,1]$, где C — некоторая положительная постоянная. Положим

$$\varphi_0(t) = \begin{cases} |t|^\tau & \text{при } |t| \leq C, \\ C^\tau & \text{при } |t| > C. \end{cases}$$

Тогда $\varphi_0 \in \text{Lip}_M 1$ с $M = \tau C^{\tau-1}$ и из теоремы 1 следует, что $\varphi_0(f) = |f|^\tau \in A_\beta$.

Следствие 2. Если $f \in A_\beta$, то $|f|^\alpha \in A_{\beta/\alpha}$, $0 < \beta \leq \alpha \leq 1$.

Это утверждение вытекает из того, что функция $\varphi_0(t) = |t|^\alpha \in \text{Lip}_M \alpha$ с $M = 1$ и $|f|^\alpha = \varphi_0(f)$.

Следствие 3. Если f и g — ограниченные функции и принадлежат классу A_β , $\beta \leq 1$, то $fg \in A_\beta$.

Это утверждение вытекает из равенства

$$fg = \frac{1}{4} \{(f+g)^2 - (f-g)^2\},$$

следствия 1 при $\tau=2$ и из того, что

$$|a_m(f \pm g)|^\beta = |a_m(f) \pm a_m(g)|^\beta \leq |a_m(f)|^\beta + |a_m(g)|^\beta.$$

Справедлива также

Теорема 2. Если $f \in A_\beta$, $|a_m(f)| \downarrow 0$, $\varphi \in \text{Lip}_M \alpha$ и $0 < \beta \leq \alpha \leq 1$, то $\varphi(f) \in A_\beta$ для всякого

$$\delta > \frac{2\beta}{2\alpha + \beta(1-\alpha)}.$$

Замечание. Отметим, что для рядов по системе Уолша можно доказать аналоги теорем Винера и Леви об абсолютно сходящихся тригонометрических рядах.

Московский государственный университет

им. М. В. Ломоносова

(Поступило 6.3.1980)

გამომავლობა

3. ზულამი

ფურციე — ჰაარის კოეფიციენტების შესახებ

რეზიუმე

გამოკვლეულია f ფუნქციის ფურციე — ჰაარის $a_m(f)$ კოეფიციენტების ზოგიერთი თვისება. თუ $f \in L(0,1)$ და

$$\sum_{m=1}^{\infty} |a_m(f)|^\beta < \infty,$$

მეზობ

$$\sum_{m=2}^{\infty} |a_m(\varphi(f))|^{\beta/\alpha} \leq \frac{2^{\beta(2-\alpha)/\alpha} M^{\beta/\alpha}}{2^{\beta/2\alpha} - 1} \sum_{m=2}^{\infty} \frac{|a_m(f)|^{\beta}}{m^{\beta(1-\alpha)/2\alpha}},$$

სადაც

$$\varphi \in Lip_M \alpha, \quad 0 < \beta \leq \alpha \leq 1.$$

MATHEMATICS

V. M. BUGADZE

ON FOURIER-HAAR COEFFICIENTS

Summary

Some properties of Fourier-Haar coefficients $a_m(f)$ of function f are investigated. The main assertion is the following: if $f \in L(0, 1)$ and

$$\sum_{m=2}^{\infty} |a_m(f)|^{\beta} < \infty \text{ then}$$

$$\sum_{m=2}^{\infty} |a_m(\varphi(f))|^{\beta/\alpha} \leq \frac{2^{\beta(2-\alpha)/\alpha} M^{\beta/\alpha}}{2^{\beta/2\alpha} - 1} \sum_{m=2}^{\infty} \frac{|a_m(f)|^{\beta}}{m^{\beta(1-\alpha)/2\alpha}},$$

where $\varphi \in Lip_M \alpha$ with $0 < \beta \leq \alpha \leq 1$.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. П. Л. Ульянов. Anal. Math, 4, № 3, 1978, 225—236.
2. С. Качмаж, Г. Штейнгауз. Теория ортогональных рядов. М., 1958.



УДК 539.31

ТЕОРИЯ УПРУГОСТИ

А. К. РУХАДЗЕ, Р. Т. ЗИВЗИВАДЗЕ
 ОБ ОДНОЙ ОБОБЩЕННОЙ ЗАДАЧЕ АЛЬМАНЗИ ДЛЯ
 ПРИЗМАТИЧЕСКИХ БРУСЬЕВ, СОСТАВЛЕННЫХ ИЗ
 РАЗЛИЧНЫХ ИЗОТРОПНЫХ МАТЕРИАЛОВ

(Представлено академиком В. Д. Купрадзе 3.4.1981)

В работе [1] исследовано упругое равновесие однородного изотропного призматического бруса, нагруженного объемными и поверхностными силами, полиномиально зависящими от осевой координаты. В настоящей работе результаты упомянутой статьи переносятся на случай призматического стержня, составленного из различных изотропных материалов.

1. Предположим, что имеем брус, составленный из ряда параллельных изотропных стержней, не касающихся друг друга, окруженных также изотропной средой, ограниченной снаружи цилиндрической поверхностью, образующие которой параллельны стержням. Поперечное сечение S такого бруса будет состоять из областей $S_j (j=1, 2, \dots, m)$, соответствующих стержням и области S_0 , соответствующей окружающему материалу. Границы областей $S_j (j=1, 2, \dots, m)$ обозначим через $L_j (j=1, 2, \dots, m)$. Тогда граница области S_0 будет состоять из замкнутых контуров L_1, L_2, \dots, L_{m+1} , из которых последний содержит внутри себя все предыдущие.

Обозначим через $\lambda_j, \mu_j, \sigma_j, E_j (j=1, 2, \dots, m)$ упругие постоянные стержней, а через $\lambda_0, \mu_0, \sigma_0, E_0$ — окружающего материала. Начало координат поместим в «обобщенном центре инерции»⁽¹⁾ нижнего закрепленного основания оси Ox и Oy направим по «обобщенным главным осям инерции» указанного сечения, а ось Oz — перпендикулярно к ним. Будем также считать, что компоненты смещения u, v, w остаются непрерывными при переходе через поверхности раздела, а усилия, действующие на элементы поверхностей раздела различных материалов, равны по величине и противоположно направлены.

Ищется упругое равновесие такого тела, в предположении, что компоненты объемных и поверхностных сил имеют вид

$$X = \sum_{k=0}^n z^k a_k(x, y), \dots, X_n = \sum_{k=0}^n z^k P_k(x, y), \dots \quad (1)$$

где z — продольная; x, y — поперечные координаты точки; $a_k, b_k, c_k, P_k, Q_k, R_k$ — заданные функции. Усилия, действующие на свободном торце $z=l$, мы ничем не ограничиваем, т. е. задачу решим с точностью до задач Сен-Венана. С целью упрощения вычислений положим

$$a_k = \frac{\partial U_k}{\partial x}, \quad b_k = \frac{\partial V_k}{\partial y}.$$

Поставленную задачу будем решать полуобратным методом Сен-Венана, т. е. положим

$$\tau_{11} = \sum_{k=0}^n z^k \left[\mu_j \frac{\partial^2 \Phi_k}{\partial y^2} - U_k + \mu_j (\rho_k f + q_k \psi + \tau_k \varphi) - \left(\frac{E_j}{6} x^3 - \sigma_j \mu_j x y^2 \right) p_k - \right.$$

⁽¹⁾ Разъяснение этого термина см. в работе [2].

$$\begin{aligned}
 & -\mu_j \tau_k xy - \mu_j \int^x (p_k u^{(2)} + q_k u^{(3)}) dx \Big] - \sum_{k=0}^{n-1} (k+1) z^k \left(\mu_j \omega_{k+1} + \frac{E_j}{2} d_{k+1} x^2 - \right. \\
 & \left. - \mu_j d_{k+1} \int^x u^{(1)} dx \right) + \sum_{k=0}^{n-2} (k+1) z^k \mu_j \int^x L_{k+2} dx - \sum_{k=0}^n \frac{z^{k+1}}{k+1} d_k \tau_{11}^{(1)} + \\
 & \quad + \sum_{k=0}^n \frac{z^{k+2}}{(k+1)(k+2)} (p_k \tau_{11}^{(2)} + q_k \tau_{11}^{(3)}), \\
 \tau_{22} = & \sum_{k=0}^n z^k \left[\mu_j \frac{\partial^2 \Phi_k}{\partial x^2} - V_k + \mu_j (p_k f + q_k \psi + \tau_k \varphi) - \left(\frac{E_j}{6} y^3 - \mu_j \sigma_j y x^2 \right) q_k + \right. \\
 & \left. + \mu_j \tau_k xy - \mu_j \int^y (p_k v^{(2)} + q_k v^{(3)}) dy \right] - \sum_{k=0}^{n-1} (k+1) z^k \left(\mu_j \omega_{k+1} - \right. \\
 & \quad \left. - \mu_j d_{k+1} \int^y v^{(1)} dy \right) + \sum_{k=0}^{n-2} (k+1) z^k \mu_j \int^y M_{k+2} dy - \\
 & \quad - \sum_{k=0}^n \frac{z^{k+1}}{k+1} d_{k+1} \tau_{22}^{(1)} + \sum_{k=0}^n \frac{z^{k+2}}{(k+1)(k+2)} (p_k \tau_{22}^{(2)} + q_k \tau_{22}^{(3)}), \\
 \tau_{33} = & \sum_{k=0}^n z^k \left\{ \mu_j \sigma_j \Delta \Phi_k - \sigma_j (U_k + V_k) - 2 \mu_j (p_k f + q_k \psi + \tau_k \varphi) + \right. \\
 & \left. + \frac{E_j}{3} (x^3 p_k + y^3 q_k) - \mu_j \sigma_j (xy^2 p_k + yx^2 q_k) - \mu_j \sigma_j \int^x (p_k u^{(2)} + q_k u^{(3)}) dx - \right. \\
 & \quad \left. - \mu_j \sigma_j \int^y (p_k v^{(2)} + q_k v^{(3)}) dy - \frac{z}{k+1} d_k (E_j + \lambda_j \theta^{(1)}) - \right. \\
 & \quad \left. - \frac{z^2}{(k+1)(k+2)} [(E_j x - \lambda_j \theta^{(2)}) p_k + (E_j y - \lambda_j \theta^{(3)}) q_k] \right\} + \sum_{k=0}^{n-1} (k+1) z^k \left[2 \mu_j \omega_{k+1} - \right. \\
 & \quad \left. - \frac{E_j}{2} (\sigma_j y^2 - 2 x^2) d_{k+1} + \mu_j \sigma_j d_{k+1} \left(\int^x u^{(1)} dx + \int^y v^{(1)} dy \right) \right] + \\
 & \quad + \sum_{k=0}^{n-2} (k+1) z^k \left[\mu_j \sigma_j \left(\int^x L_{k+2} dx + \int^y M_{k+2} dy \right) + \frac{k+2}{2} E_j \Phi_{k+2} \right], \\
 \tau_{12} = & - \sum_{k=0}^n z^k \left[\mu_j \frac{\partial^2 \Phi_k}{\partial x \partial y} - \frac{z}{k+1} d_k \tau_{12}^{(1)} + \frac{z^2}{(k+1)(k+2)} (p_k \tau_{12}^{(2)} + q_k \tau_{12}^{(3)}) \right], \quad (2) \\
 \tau_{13} = & \sum_{k=0}^n \frac{z^{k+1}}{k+1} \left[\mu_j \tau_k y - \mu_j (p_k f'_x + q_k \psi'_x + \tau_k \varphi'_x) - \left(\mu_j \sigma_j y^2 - \frac{E_j}{2} x^2 \right) p_k + \right.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & + \mu_j (p_k u^{(2)} + q_k u^{(3)}) \Big] + \sum_{k=0}^n z^k (E_j x - \mu_j u^{(1)}) d_k + \\
 & + \sum_{k=0}^{n-1} \mu_j z^{k+1} \frac{\partial \omega_{k+1}}{\partial x} - \sum_{k=0}^{n-2} \mu_j z^{k+1} L_{k+2} + \mu_j \left(\frac{\partial \omega_0}{\partial x} - L_1 \right), \\
 \tau_{23} = & \sum_{k=0}^n \frac{z^{k+1}}{k+1} \left[-\mu_j \tau_k x - \mu_j (p_k f'_y + q_k \psi'_y + \tau_k \varphi'_y) - \right. \\
 & - \left. \left(\mu_j \sigma_j x^2 - \frac{E_j}{2} y^2 \right) q_k + \mu_j (p_k v^{(2)} + q_k v^{(3)}) \right] - \sum_{k=0}^n \mu_j z^k d_k v^{(1)} + \\
 & + \sum_{k=0}^{n-1} \mu_j z^{k+1} \frac{\partial \omega_{k+1}}{\partial y} - \sum_{k=0}^{n-2} \mu_j z^{k+1} M_{k+2} + \mu_j \left(\frac{\partial \omega_0}{\partial y} - M_1 \right),
 \end{aligned}$$

где $\varphi(x, y)$ — функция кручения; $f(x, y)$ и $\psi(x, y)$ — известные функции; p_k, q_k, τ_k, d_k ($k=n, n-1, \dots, 0$) — постоянные; $\tau_k^{(1)}, \tau_k^{(2)}, \dots, \tau_k^{(3)}$ — решения вспомогательных задач, а L_k, M_k ($k=n, n-1, \dots, 0$), определенные выражения.

Легко проверить, что компоненты напряжения [2] удовлетворяют уравнениям равновесия, условиям совместности и граничным условиям, если функции $\Phi_k(x, y)$ и $\omega_k(x, y)$ являются решениями следующих граничных задач:

1. $\mu_j \Delta^2 \Phi_k = \Psi_k(x, y)$ в области S_j ($j = m, m-1, \dots, 1, 0$),

$$\mu_j \left(\frac{\partial \Phi_k}{\partial x} \right)_j - \mu_0 \left(\frac{\partial \Phi_k}{\partial x} \right)_0 = \alpha_k^{(j)}(x, y) - \alpha_k^{(0)}(x, y),$$

$$\mu_j \left(\frac{\partial \Phi_k}{\partial y} \right)_j - \mu_0 \left(\frac{\partial \Phi_k}{\partial y} \right)_0 = \beta_k^{(j)}(x, y) - \beta_k^{(0)}(x, y) \quad (3)$$

на контурах L_j ($j = m+1, m, \dots, 1$), где

$$\Psi_k(x, y) = \Delta(U_k + V_k) - \frac{1}{1-\sigma_j} \left(\frac{\partial^2 U_k}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 V_k}{\partial y^2} \right) + (k+1) \left[\frac{\mu_j}{1-\sigma_j} \left(\Delta \omega_{k+1} + \right. \right.$$

$$\left. + \frac{\partial L_{k+2}}{\partial x} + \frac{\partial M_{k+2}}{\partial y} \right) + 2 \mu_j \sigma_j d_{k+1} - \mu_j \Delta \left(\int_0^x L_{k+2} dx + \int_0^y M_{k+2} dy \right) +$$

$$\left. + \frac{\lambda_j + 3 \mu_j}{1-\sigma_j} d_{k+1} \theta^{(1)} + \frac{k+2}{1-\sigma_j} \mu_j \sigma_j \Phi_{k+2} \right] - 4(\lambda_j + \mu_j) (p_k \theta^{(2)} + q_k \theta^{(3)}),$$

$$\alpha_k^{(j)}(x, y) = \int_0^s \left[\mu_j (p_k f + q_k \psi + \tau_k \varphi) + \mu_j \tau_k x y + \left(\mu_j \sigma_j x^2 y - \frac{E_j}{6} y^3 \right) q_k - \right.$$

$$\left. - (k+1) \mu_j \omega_{k+1} + \mu_j (k+1) \int_0^y M_{k+2} dy - \mu_j \int_0^y (p_k v^{(2)} + q_k v^{(3)} - \right.$$

$$\left. - (k+1) d_{k+1} v^{(1)} \right) dy - V_k - \frac{Q_k}{\cos n y} \Big] \cos n y ds^1,$$

$$\beta_k^{(j)}(x, y) = - \int_0^s \left[\mu_j (p_k f + q_k \psi + \tau_k \varphi) - \mu_j \tau_k x y + \left(\mu_j \sigma_j x y^2 - \frac{E_j}{6} x^3 \right) p_k - \right.$$

(¹ Здесь и ниже принято $\alpha_k^{(m+1)} = \beta_k^{(m+1)} = \gamma_k^{(m+1)} = 0$.)

$$-\frac{k+1}{2} E_j d_{k+1} x^2 - (k+1) \mu_j \omega_{k+1} + \mu_j (k+1) \int L_{k+2} dx - \mu_j \int (p_k u^{(2)} + q_k u^{(3)} - (k+1) d_{k+1} u^{(1)}) dx - U_k - \frac{P_k}{\cos nx} \Big] \cos \widehat{nx} ds \quad (k=n, n-1, \dots, 1, 0).$$

2. $\mu_j \Delta \omega_k = \chi_k(x, y)$ в области S_j ($j=m, m-1, \dots, 1, 0$),

$$\mu_j \left(\frac{d\omega_k}{dn} \right)_j - \mu_0 \left(\frac{d\omega_k}{dn} \right)_0 = \gamma_k^{(j)}(x, y) - \gamma_k^{(0)}(x, y) \quad (4)$$

на контурах L_j ($j=m+1, m, \dots, 1$), где

$$\begin{aligned} \chi_k(x, y) = & -c_k - (k+1) \left[\sigma_j \mu_j \Delta \Phi_{k+1} - \sigma_j (U_{k+1} + V_{k+1}) + 2 \mu_j (p_{k+1} f + \right. \\ & + q_{k+1} \psi + \tau_{k+1} \varphi) - 2 \mu_j (k+2) \omega_{k+2} + \mu_j \sigma_j (xy^2 p_{k+1} + yx^2 q_{k+1}) - \\ & - \frac{E_j}{3} (x^3 p_{k+1} + y^3 q_{k+1}) + \frac{k+2}{2} E_j d_{k+2} (\sigma_j y^2 - 2x^2) - \\ & - \mu_j \sigma_j (k+2) \left(\int L_{k+2} dx + \int M_{k+2} dy \right) + \mu_j \sigma_j \int (p_{k+1} u^{(2)} + q_{k+1} u^{(3)} - \\ & - (k+2) d_{k+2} u^{(1)}) dx - \frac{(k+2)(k+3)}{2} E_j \Phi_{k+3} + \mu_j \sigma_j \int (p_{k+1} v^{(2)} + q_{k+1} v^{(3)} - \\ & - (k+2) d_{k+2} v^{(1)}) dy \Big] + \mu_j \left(\frac{\partial L_{k+1}}{\partial x} + \frac{\partial M_{k+1}}{\partial y} \right) + (\lambda_j + \mu_j) \theta^{(1)} d_k, \\ & \gamma_k^{(j)}(x, y) = R_k - E_j x d_k \cos \widehat{nx} + \mu_j (L_{k+1} \cos \widehat{nx} + M_{k+1} \cos \widehat{ny}) + \\ & + \mu_j (u^{(1)} \cos \widehat{nx} + v^{(1)} \cos \widehat{ny}) d_k \quad (k=n, n-1, \dots, 1, 0) \end{aligned}$$

на контурах L_j ($j=m+1, m, \dots, 1$)

Постоянные p_k, q_k, τ_k определяются из условий однородности производных $\frac{\partial \Phi_k}{\partial x}, \frac{\partial \Phi_k}{\partial y}$ и самой функций Φ_k при обходе контуров L_j ($j=1, 2, \dots, m$), а постоянная d_k — из условия существования функции ω_k .

Наконец, отметим, что функции Φ_k и ω_k можно всегда так построить, чтобы компоненты смещения u, v, ω оставались непрерывными при переходе через поверхности раздела материалов.

Грузинский политехнический институт

(Поступило 3.4.1981)

ა. რუხადე, რ. ზივზივადე

დრეკადობის თეორია

ალმანსის ერთი განზოგადებული ალმანსის შემსახვებ სხვადასხვა იზოტროპული მასალისაგან შემდგენილი პრიზმული ძეგლებისათვის

რეზიუმე

მოცემულია შედგენილი იზოტროპული პრიზმული ძეგლის წონასწორობის ამოცანის ამოხსნა, როცა ძეგლზე მოქმედი მოცულობითი და ზედაპირული ძალები პოლინომებია გრძივი კოორდინატის მიმართ.

THEORY OF ELASTICITY

A. K. RUKHADZE, R. T. ZIVZIVADZE
ON ONE GENERALIZED PROBLEM OF ALMANSI FOR COMPOSITE PRISMATIC BEAMS

Summary

The solution of the problem of composite prismatic beam balance is given, when the surface and volume forces acting upon the beam are polynomials to the longitudinal coordinate.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. К. Рухадзе, Р. А. Берекашвили. Сообщения АН ГССР, 100, № 3, 1980.
2. А. К. Рухадзе. Сообщения АН ГССР, 90, № 2, 1978.



Р. А. АНТОНОВА, Б. П. ЖВАНИЯ, Г. Г. ИВАНОВ, А. Ю. СИДЕЛЬНИКОВ

ПОЛЯРИЗАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕКОТОРЫХ
 ЖИДКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Д. Г. Ломинадзе 2.12.1980)

Свет, отраженный от границы раздела двух сред, как правило, частично поляризован, причем степень поляризации зависит от характеристик отражающей поверхности [1—3]. Поэтому измерение поляризационных параметров излучения [4], отраженного от земной поверхности, может послужить одним из методов излучения природных образований дистанционным зондированием. Но выяснение вопроса об информативности поляризационных параметров отраженного излучения требует проведения теоретических и экспериментальных исследований.

Нами проведены лабораторные измерения линейной поляризации света, отраженного от некоторых жидких поверхностей, на установке, созданной в лаборатории. В качестве точечного источника света использовалась ксеноновая лампа ДКСЛ-1000, непрерывное излучение которой близко к солнечному ($T=6000^{\circ}\text{C}$). Оптическая система давала параллельный пучок света, который направлялся на исследуемый объект. Источник света и поляриметр имели возможность поворачиваться независимо вокруг общей точки. Поэтому объект исследования, расположенный в этой точке, при любых углах освещения и регистрации оставался в одной и той же плоскости наблюдения, причем исследовался практически один и тот же участок объекта. Измерения проводились в четырех участках спектра (0,400; 0,440; 0,490; 0,534 мкм; ширина пропускания фильтров $\approx 0,50$ мкм).

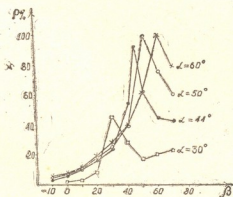


Рис. 1. Зависимость степени поляризации P от угла регистрации β для света, отраженного от водной поверхности (α — угол освещения)

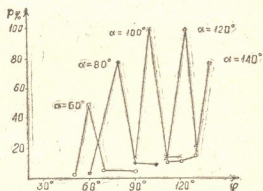


Рис. 2. Зависимость степени поляризации от фазового угла φ для света, отраженного от водной эмульсии молока ($C=0,4\%$)

Целью проведенных исследований было выявление зависимости поляризационных характеристик излучения, отраженного от поверхности жидкости, от наличия примесей в ней.

Проведены поляризационные исследования следующих объектов: 1) чистой водопроводной воды, 2) воды, загрязненной примесями молока и нефти.

Поляризационные характеристики света, отраженного от поверхности чистой воды, изучались при разных углах освещения и регистрации, но всегда в плоскости наблюдения.

Полученные результаты (см. рис. 1) свидетельствуют о том, что в направлении зеркального отражения степень поляризации значительно превышает таковую в любом другом направлении, т. е. поведение света подчиняется френелевской оптике. При этом, как видно из графика, полная поляризация ($P=100\%$) имеет место при углах, близких к брюстеровскому ($\alpha=\beta\approx 53^\circ$).

Следует отметить, что на чистой воде спектральной зависимости степени поляризации не прослеживается.

Исследование водных эмульсий молока нами предпринято из следующих соображений: приготовленные эмульсии отличаются хорошей однородностью и не изменяют ее на протяжении всего времени измерения. Кроме того, поскольку эмульсии молока, так же как и нефти, являются маслянистыми, то интересно их сравнительное исследование и сопоставление их поляризационных характеристик с таковыми для чистой воды.

Нами исследованы следующие гомогенаты: 0,4% эмульсия, 0,8% эмульсия, 1,6% эмульсия, 5% эмульсия (по объему).

Как показывают измерения, при всех концентрациях максимальное значение степени поляризации отмечается в направлении зеркального отражения.

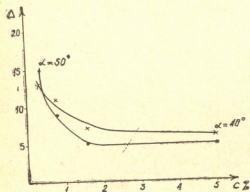


Рис. 3. Зависимость полуширины Δ поляризационных кривых от концентрации молока

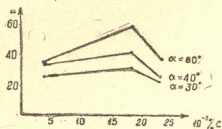


Рис. 4. Зависимость полуширины поляризационных кривых от концентрации нефти

Из зависимостей степени поляризации от фазового угла $\varphi = \alpha + \beta$, где α — угол падения луча, β — угол наблюдения (рис. 2), можно определить угол Брюстера. Он, как видим, близок к таковому для чистой воды.

Из результатов измерения следует, что степень поляризации не зависит от концентрации молока (максимумы степени поляризации зеркально отраженного света примерно одинаковы для всех четырех концентраций), однако явно зависит от концентраций полуширина поляризационных кривых (рис. 3).

При малых концентрациях (от 0,4 до 1,5%) полуширина резко падает с ростом концентрации, а затем при дальнейшем повышении концентрации почти не меняется.

Водная эмульсия нефти приготавливалась с помощью гомогенизатора — миксера. Были исследованы поляризационные характеристики при следующих концентрациях нефти в воде: $3,4 \cdot 10^{-3} \%$, $8,3 \cdot 10^{-3} \%$, $12 \cdot 10^{-3} \%$, $17 \cdot 10^{-3} \%$ и $22 \cdot 10^{-3} \%$ (по объему).

Из полученных кривых был сделан вывод, что степень поляризации не чувствительна к использованным в опытах концентрациям. Однако и тут прослеживается зависимость полуширины кривых от концентраций (в области концентраций от $17 \cdot 10^{-3} \%$ имеет место рост полуширины с ростом концентрации, а далее — резкий спад) (рис. 4).

Кроме того, у нефти, в отличие от чистой воды, наблюдается слабое падение степени поляризации с ростом длины волны (рис. 5).

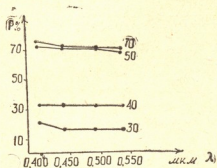


Рис. 5. Зависимость степени поляризации от длины волны излучения для водной эмульсии нефти

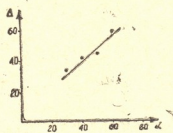


Рис. 6. Зависимость полуширины поляризационных кривых от угла зеркального отражения α (водная эмульсия нефти)

Полуширина кривых растет с ростом угла зеркального отражения (рис. 6).

Таким образом, измерения на эмульсиях дают возможность заключить, что поляризационный метод может быть использован для определения концентраций примесей в воде.

Академия наук Грузинской ССР

Абастуманская астрофизическая обсерватория

(Поступило 26.12.1980)

ფიზიკა

რ. ანტონოვა, ბ. შვანია, ბ. ივანოვი, ა. სიფლინოვი

ზოგიერთი თხევადი ნივთიერების პოლარიზაციული მახასიათებელი

რ ე ზ ი მ ე

გაზომილია ნავთობის ემულსიის, რძის მინარევებით გაჭუჭყიანებული და სუფთა წყლის ზედაპირიდან არეკლილი სინათლის სხივის პოლარიზაციული მახასიათებლები. მიღებული შედეგებიდან გამომდინარეობს, რომ პოლარიზაციის ხარისხის კუთხური დამოკიდებულების მრუდის სიგანე დამოკიდებულია მინარევების კონცენტრაციაზე.

R. A. ANTONOVA, B. P. ZHVANIA, G. G. IVANOV, A. Yu SIDELNIKOV

POLARIZATION CHARACTERISTICS OF SOME LIQUID SURFACES

Summary

The polarization of light reflected from the surfaces of pure water, oil emulsion and milk dilution has been investigated. The results show the dependence of the polarization curve half-width on impurity concentrations.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. K. L. Coulson. In: "Planets, Stars and Nebulae Studied with Polarimetry". The Univ. of Arizona Press, 1974, 444-471.
2. Hsi-Shu-Chen, Nagaraja C. R. Rao. Brit. J. Appl. Phys. (J. Phys. D.), Ser. 2, vol. 1, 1968, 1191-1200.
3. A. Dolfus. Polarisation de la lumière renvoyée par les corps solides et les nuages naturels. Paris, 1956.
4. М. Борн, Э. Вольф. Основы оптики. М., 1970, 600—602.

З. Б. ЧАХИАНИ, В. И. ЧЕЧЕРНИКОВ, Л. Ф. МАРТЫНОВА,
В. И. НЕДЕЛЬКО, Л. Г. ЧАХИАНИ, Г. С. ГЕОРГАДЗЕ

СДВИГ НАЙТА В СКАНДИИ И ЕГО СПЛАВАХ С ГАФНИЕМ И ТИТАНОМ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Т. Г. Санадзе 5.3.1981)

Расчеты зонной структуры металлического скандия показали, что в этом металле существует значительная гибридизация S и d -зон, которая, согласно [1], сохраняется и в его сплавах с гафнием и титаном при небольших концентрациях второй компоненты. Можно ожидать, что в этих сплавах сдвиг Найта, как и в чистом скандии, будет иметь аномальный характер, а именно, увеличиваться с понижением температуры.

В данной работе приводятся результаты исследования ЯМР на ядрах ^{45}Sc и магнитной восприимчивости скандия и его твердых растворов с титаном и гафнием. Все изучаемые объекты имеют ГПУ структуру, параметры которой близки по своему значению к параметрам чистого скандия.

Запись спектров поглощения ЯМР ядер ^{45}Sc проводили в области полей 5—10 кэ и в интервале температур 78—300 К, с помощью автодинного спектрометра ЯМР для широких линий. В области исследуемых полей наблюдались симметричные линии поглощения ЯМР, причем ширина линий не зависела от величины внешнего магнитного поля. Так, например, для чистого скандия ширина линии поглощения ЯМР в поле 5 кэ равна $\sim 13,5$ э, а в поле 10 кэ $\sim 12,8$ э, что согласуется с результатами работы [2]. Резонансное поле ядер ^{45}Sc в чистом скандии определялось по \sim нулю производной сигнала резонансного поглощения, а сдвиг Найта определялся относительно резонанса ядер ^{45}Sc в эталонном соединении $\text{Sc}(\text{NO}_3)_3$. Абсолютная ошибка экспериментально измеренного сдвига не превышала $\pm 0,01\%$.

На рис. 1,а показана зависимость величины сдвига Найта K на ядрах ^{45}Sc от концентрации гафния в сплавах системы $\text{Sc}-\text{Hf}$ при температурах 78 и 300 К. Видно, что сдвиг Найта увеличивается с понижением температуры и уменьшается с увеличением концентрации гафния.

Следует отметить, что повышение содержания гафния в сплавах приводит к уширению сигнала поглощения и резкому уменьшению его амплитуды. В сплавах с содержанием гафния больше 20 ат% сигнал ЯМР ^{45}Sc не наблюдается. В сплаве $\text{Sc}_{90}\text{Ti}_{10}$ сдвиг ^{45}Sc составляет 0,26% при 78 К и 0,24% при 300 К, то есть также изменяется с температурой, как и в сплавах $\text{Sc}-\text{Hf}$.

Исследование зависимостей магнитной восприимчивости χ от состава и температуры в интервале 78—300 К показало, что в сплавах системы $\text{Sc}-\text{Hf}$ взаимное растворение гафния и скандия приводит к

уменьшению значений χ (рис. 1,б). При этом температурная зависимость восприимчивости наблюдается только у образца состава $Sc_{90}Hf_{10}$ (рис. 2). Остальные исследованные сплавы системы $Sc-Hf$

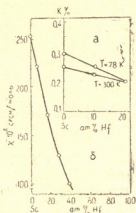


Рис. 1. Зависимость сдвига Найта (а) и восприимчивости (б) от содержания Hf в сплавах системы $Sc-Hf$

являются температурно-независимыми парамагнетиками. В сплаве $Sc_{90}Ti_{10}$ магнитная восприимчивость увеличивается с понижением температуры от $240 \cdot 10^{-6}$ ед. СГСМ/моль при 300 К до $270 \cdot 10^{-6}$ ед. СГСМ/моль при 78К (см. рис. 2).

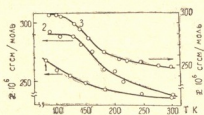


Рис. 2. Зависимость магнитной восприимчивости от температуры: 1— $Sc_{90}Ti_{10}$, 2— $Sc_{90}Hf_{10}$, 3—чистого скандия

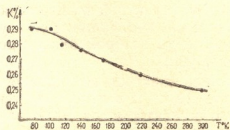
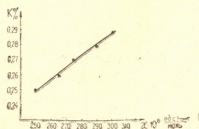


Рис. 3. Температурная зависимость сдвига Найта для чистого металлического скандия

Таким образом, из полученных экспериментальных данных по сдвигу Найта ^{45}Sc и магнитной восприимчивости следует, что в гексагональных твердых растворах скандия с гафнием и титаном, как и в чистом металлическом скандии величина сдвига Найта ^{45}Sc положительна и увеличивается с понижением температуры (рис. 3). В чистом скандии, в пределах точности эксперимента, сдвиг является линейной функцией восприимчивости (рис. 4).

Рис. 4. Зависимость сдвига Найта ^{45}Sc от магнитной восприимчивости для чистого скандия



Как указывалось выше, в скандии имеет место существенное смешивание S - и d -зон. Наличие этих эффектов в основном связано с кристаллической структурой. Из проведенного рентгеновского анализа

следует, что в сплавах скандия с гафнием и титаном ГПУ структура сохраняется. При этом параметры решеток сплавов практически не зависят от состава и остаются такими же как и у чистого скандия. В силу этих обстоятельств эффекты $S-d$ -смешивания, существенные в чистом скандии, должны играть также значительную роль в рассматриваемых сплавах.

Из экспериментальных данных по удельной электронной теплоемкости γ для ГПУ сплавов скандия с Hf и Ti в [3] определены плотности электронных состояний. В этой работе показано, что при добавлении к скандию гафния и титана даже в небольших количествах плотность электронных состояний на уровне Ферми падает, что, в свою очередь, приводит к уменьшению спиновой восприимчивости d -электронов.

Из концентрационных зависимостей величин сдвига Найта и магнитной восприимчивости, а также температурного поведения сдвига на ядрах ^{45}Sc следует, что величина и поведение сдвига ^{45}Sc в сплавах скандия с гафнием и титаном в основном определяется положительным вкладом, пропорциональным спиновой восприимчивости d -электронов χ_d . Имеющиеся в литературе данные по Sc позволяют оценить порядок величин отдельных вкладов в сдвиги Найта для этого металла. Выражение для сдвига Найта в Sc [4–6] имеет вид

$$K = \alpha_0 \chi_s + (\alpha_0 \xi - \beta) \chi_d + \gamma \chi_{orb}, \quad (1)$$

где $\alpha_0 \chi_s$ и $\gamma \chi_{orb}$ — контактный и орбитальный вклады, не зависящие от температуры; ξ — параметр смешивания $S-d$ -зон; β — коэффициент обменной поляризации; α_0 и γ — коэффициенты контактного и орбитального взаимодействия.

По данным работ [6, 7] паулиевская и орбитальная восприимчивости в чистом скандии имеют один и тот же порядок $10 \cdot 10^{-6}$ СГСМ/моль, а диамагнитная часть восприимчивости составляет $30 \cdot 10^{-6}$ СГСМ/моль [6].

Таким образом, экспериментально наблюдаемая магнитная восприимчивость скандия практически является спиновой восприимчивостью d -электронов (см. рис. 2).

Используя зависимость $K=f(\chi)$, для скандия был определен параметр $(\alpha_0 \xi - \beta)$. Оказалось, что его значение равно ≈ 10 моль/СГСМ, а величина соответствующего вклада в найтовское смещение составила $\sim 0,2\%$ при 300 К и $\sim 0,25\%$ при 78 К.

Отсюда следует, что в Sc сумма контактного и орбитального вклада не превышает 0,05%, причем не учитываемый в (1) анизотропный вклад в сдвиг Найта не может существенно изменить результат, так как для Sc его величина не превышает 0,02% [7]. Небольшая величина орбитального вклада обусловлена малым значением орбитальной восприимчивости в Sc .

Что касается контактного вклада, то рассчитанное с использованием простой двухзонной модели его значение равно $\sim 0,17\%$ [6], что намного больше его экспериментальной величины.

По-видимому, малая величина контактного вклада в Sc обусловлена влиянием на него эффектов $S-d$ -смешивания. Действительно, в [8] показано, что наличие эффектов смешивания S - и d -зон может приводить к значительному уменьшению контактного вклада в найтовское смещение.

Таким образом, существующее в чистом скандии и его сплавах с титаном и гафнием гибридазации S - и d -зон влияет на сдвиг Найта,

უმცირესი კონტაქტური წილის, ა ტემპერატურული ქცევის მხრივ დატვირთულია ტემპერატურული დამოკიდებულებით და ნიტიის წანაცვლების ტემპერატურული დამოკიდებულებით 78—300 K ინტერვალში.

Грузинский политехнический институт
им. В. И. Ленина

(Поступило 6.3.1981)

ფიზიკა

ზ. ჩაჩხიანი, ვ. ჩეჩერნიკოვი, ლ. მარტინოვა, ვ. ნედელკო,
ლ. ჩაჩხიანი, გ. გეორგაძე

ნიტიის წანაცვლება სკანდიუმში და მისი შენადნობებში გაფნიუმთან
და ტიტანთან

რეზიუმე

გამოკვლეულია სკანდიუმისა და მისი გაფნიუმთან და ტიტანთან (40 ატ. %) შენადნობების მაგნიტური ამთვისებლობის და ნიტიის წანაცვლების ტემპერატურული დამოკიდებულება 78—300 K ინტერვალში.

დადგენილია, რომ ტემპერატურის გაზრდით როგორც K , ისე χ მცირდება, რაც აიხსნება $S-d$ ჰიბრიდიზაციის ეფექტების და კოლექტივიზებული d -ელექტრონების სპინური ამთვისებლობის მზარდი სიდიდის არსებობით.

PHYSICS

Z. B. CHACHKHIANI, V. I. CHECHERNIKOV, L. F. MARTINOVA,
V. I. NEDELKO, L. G. CHACHKHIANI, G. S. GEORGADZE

KNIGHT SHIFT IN SCANDIUM AND ITS ALLOYS WITH HAFNIUM AND TITANIUM

Summary

The temperature dependence of the Knight shift (K) and magnetic susceptibility (χ) of scandium and its alloys with hafnium and titanium (up to 40 at. %) has been investigated within the range of 78-300 K.

Both K and χ were found to decrease with an increase of temperature due to the effects of $S-d$ hybridization and high spin susceptibility of collective d -electrons.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. K. Levin, H. Ehrenreich. Phys. Rev., 1971, B3, 4172.
2. R. G. Barnes, F. Borsa, S. L. Segel, D. R. Forgeson. Phys. Rev., 1965, 137, A. 1828.
3. M. A. Iensen, I. P. Maita. Phys. Rev., 1966, 149, 409.
4. T. Muto, S. Kobayashi. Phys. Soc. Japan, 1965, 20, 388.
5. A. Abraham, I. Horowitz. Proc. Roy. Soc., 1955, A 230, 169.
6. W. E. Gardner, I. Penfold. Phil. Mag., 1965, 11, 549.
7. I. W. Ross. Phys. Rev., 1969, 183, 645.
8. A. M. Clogston. Phys. Rev., 1962, 125, 439.

Р. Г. ИНДЖИА, М. В. СВАНИДЗЕ

ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ПРОФИЛЬ КОЭФИЦИЕНТА РАССЕЙНИЯ ЧИСТОЙ ЗЕМНОЙ АТМОСФЕРЫ

(Представлено академиком Б. К. Балавадзе 27.1.1981)

Благодаря быстрому развитию исследований околоземного космического пространства с помощью ракет и спутников появилась возможность определить реальную картину высотного распределения коэффициента рассеяния.

Коэффициент рассеяния света характеризует рассеивательную способность среды и его определение тесно связано с одной из важных проблем атмосферной оптики — изучением ослабления солнечной радиации. Задача о расчете коэффициента рассеяния встречается при решении ряда практических вопросов, с которым сталкивается авиация, аэрофотосъемка и т. п.

Рассмотрим рассеяние в молекулярном масштабе. Рассеивающая частица предполагается малой по сравнению с длиной волны света и достаточно изотропной.

Если частицы рассматриваемой среды ведут себя как изолированные не зависящие рассеиватели, то полная интенсивность в некоторой точке равна сумме интенсивности, обусловленных всеми отдельными рассеивающими центрами, что в случае неполяризованного падающего света приводит к выражению [1]

$$\alpha_v^0 = \frac{1}{2} N k^4 p^2 (1 + \cos^2 \theta), \quad (1)$$

где N — число частиц в единице объема; k — волновое число падающей волны; P — коэффициент поляризуемости и характеризует собой строение молекулы.

Коэффициент рассеяния непосредственно получается интегрированием выражения (1) по телесному углу

$$\alpha_\lambda = \int_{\Omega} \alpha_\lambda^0 d\Omega = \frac{8}{3} \pi N k^4 p^2. \quad (2)$$

α_λ можно также выразить через показатель преломления n . Согласно уравнению Лорентц — Лоренца имеем [1]:

$$\frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} = \frac{4}{3} \pi N p. \quad (3)$$

Если примем, что рассматриваемой средой является атмосферный воздух, представляющий собой смесь различных газов, тогда вместо выражения (3) можно использовать приближенный вариант этой формулы

$$n - 1 = 2 \pi N \bar{p}, \quad (4)$$

причем N следует трактовать как количество молекул в единице объема смеси газов

$$N = \sum_i N_i,$$

где N_i — количество молекул в единице объема i -й компоненты; \bar{p} — средняя поляризуемость молекулы.

Пренебрегая изменением с высотой величины \bar{p} , уравнение (4) можно записать следующим образом:

$$n - 1 = (n_a - 1) \frac{\rho \mu_a}{\mu \rho_a}. \quad (5)$$

Здесь A — число Авогадро; ρ — плотность смеси газов; μ — молярная масса смеси.

Индекс a означает, что соответствующая величина относится к расстоянию от центра Земли $r = a$.

Для атмосферного воздуха учет рассеяния на флуктуациях анизотропии приводит к умножению уравнения (2) на фактор Кобана $f(\Delta)$ [1]:

$$\alpha_\lambda = \frac{8}{3} \pi N k^4 \bar{p}^2 f(\Delta) = \frac{8}{3} \pi N k^4 \bar{p}^2 \left(\frac{6 + 3\Delta}{6 - 7\Delta} \right), \quad (2a)$$

где Δ — коэффициент деполаризации.

В основе расчетов плотности воздуха до высот $h = r - R = 100$ – 150 км лежит выражение [2]:

$$\rho(r) = \rho_a \frac{T_a \mu(r)}{\mu_a T(r)} \exp \left\{ -\frac{a^2 g_a}{R^*} \int_a^r \frac{\mu(r') dr'}{r'^2 T(r')} \right\}, \quad (6)$$

где R^* — универсальная газовая постоянная; g — ускорение силы тяжести; T — температура окружающего воздуха в ($^{\circ}\text{K}$).

С учетом (4), (5) и (6) выражение (2a) примет окончательный вид:

$$\alpha_\lambda(r) = \frac{32 \pi^3}{3 A \lambda^4} \left(\frac{6 + 3\Delta}{6 - 7\Delta} \right) (n_a - 1)^2 \frac{\mu_a T_a}{\rho_a T(r)} \exp \left\{ -\frac{a^2 g_a}{R^*} \int_a^r \frac{\mu(r') dr'}{r'^2 T(r')} \right\}. \quad (2b)$$

В расчетах были взяты значения $T(r)$ и $\mu(r)$, согласно стандартной атмосфере CIRA (COSPAR International Reference Atmosphere) [3], при этом для основного уровня обычно мы принимали уровень моря $a = R$.

Расчетные по формуле (2b) значения коэффициента рассеяния для семи различных длин волн представлены в таблице.

Высотный ход коэффициента рассеяния чистой земной
 атмосферы

KM	$\alpha_\lambda (\lambda) \cdot 10^{-8} \text{ см}^{-1}$						
	$\lambda=7.10^{-5}$	$\lambda=6,2.10^{-5}$	$\lambda=5,7.10^{-5}$	$\lambda=5,2.10^{-5}$	$\lambda=4,7.10^{-5}$	$\lambda=4,4.10^{-5}$	$\lambda=3.10^{-5}$
	см	см	см	см	см	см	см
1	442.10 ⁻²	724.10 ⁻²	102.10 ⁻¹	148.10 ⁻¹	224.10 ⁻¹	294.10 ⁻¹	147
2	353	578	813.10 ⁻²	118	179	235	117
3	295	482	678	986.10 ⁻²	149	196	976.10 ⁻¹
6	243	398	560	814	123	162	806
8	195	318	448	652	986.10 ⁻²	129	645
10	151	246	347	504	763	100	499
12	114	186	262	380	576	755.10 ⁻²	376
14	838.10 ⁻³	137	153	280	424	557	278
16	611	999.10 ⁻³	141	205	310	406	202
18	442	723	102	148	224	294	146
20	320	523	736.10 ⁻³	107	162	212	106
22	232	379	534	777.10 ⁻³	118	154	768.10 ⁻²
24	169	276	388	565	854.10 ⁻³	112	559
26	123	202	284	413	625	820.10 ⁻³	407
28	903.10 ⁻⁴	148	208	302	457	600	299
30	662	108	152	222	261	342	171
32	489	800.10 ⁻⁴	113	164	248	325	162
34	359	568	827.10 ⁻⁴	120	182	239	119
36	265	434	611	889.10 ⁻⁴	134	176	879.10 ⁻³
38	197	322	453	659	996.10 ⁻⁴	131	652
40	146	239	337	490	742	973.10 ⁻⁴	485
42	109	179	252	366	554	727	362
44	824.10 ⁻⁵	135	190	276	417	547	273
46	626	102	144	210	317	416	207
48	478	782.10 ⁻⁵	110	160	242	318	158
50	367	600	844.10 ⁻⁵	123	186	244	122
52	286	467	657	956.10 ⁻⁵	145	190	946.10 ⁻⁴
54	223	365	513	746	113	148	739
56	176	287	404	588	889.10 ⁻⁵	117	581
58	138	226	319	464	701	920.10 ⁻⁵	459
60	109	179	252	366	554	727	362
62	863.10 ⁻⁶	142	199	289	437	574	286
64	680	111	156	228	344	452	225
66	532	870.10 ⁻⁶	122	178	270	354	176
68	414	676	952.10 ⁻⁶	138	210	275	137
70	318	520	732	106	161	211	105
72	241	395	556	808.10 ⁻⁶	122	160	799.10 ⁻⁵
74	181	296	416	606	916.10 ⁻⁶	120	599
76	133	218	307	447	676	887.10 ⁻⁶	442
78	971.10 ⁻⁷	159	223	325	492	645	322
80	698	114	161	234	353	464	231
82	493	806.10 ⁻⁷	113	165	250	327	163
84	345	564	794.10 ⁻⁷	116	175	229	114
86	239	390	550	800.10 ⁻⁷	121	159	791.10 ⁻⁶
88	164	268	378	549	831.10 ⁻⁷	109	543
90	112	184	258	376	568	746.10 ⁻⁷	372
94	522.10 ⁻⁸	854.10 ⁻⁸	120	175	265	347	173
96	358	586	824.19 ⁻⁸	120	181	238	119
100	173	282	397	578.10 ⁻⁸	874.10 ⁻⁸	115	572.10 ⁻⁷

Из таблицы видно, что если за меру ослабления принять ослабление красного света ($\lambda=7.10^{-5}$ см), тогда число ослабления для $\lambda=6,2.10^{-5}$ см (оранжевый) будет равен 1,6, для $5,7.10^{-5}$ см (жел-

тый) — 2,3, для $5,2 \cdot 10^{-5}$ см (зеленый) — 3,3, для $4,7 \cdot 10^{-5}$ см (синий) — 5,1, для $4,4 \cdot 10^{-5}$ см (фиолетовый) — 6,6, а для ультрафиолетового ($\lambda = 3 \cdot 10^{-5}$ см) — 33,1.

Тбилисский государственный университет
 Институт прикладной математики
 имени И. Н. Векуа

(Поступило 29.1.1981)

ბოლოზიკა

რ. ინჯგია, მ. სვანიძე

სუფთა ატმოსფეროს გაბნევის კოეფიციენტის ვერტიკალური
 პროფილი

რეზიუმე

მოცემულია გაბნევის კოეფიციენტის ვერტიკალური განაწილების მოდელი სუფთა ატმოსფეროში 0-100 კმ სიმაღლეზე. მოდელს საფუძვლად უდევს სტანდარტული ატმოსფერო CIRA.

GEOPHYSICS

R. G. INJGIA, M. V. SVANIDZE

THE VERTICAL PROFILE OF THE SCATTERING COEFFICIENT OF THE EARTH'S ATMOSPHERE

Summary

A model of the vertical change of the scattering coefficient of the clear Earth's atmosphere is given for the altitudes 0÷100 km. The model is based on the standard atmosphere CIRA.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. И. Л. Фабелинский. Молекулярное рассеяние света. М., 1965.
2. К. Я. Кондратьев. Метеорологические исследования с помощью ракет и спутников. Л., 1962.
3. Справочник по геофизике. М., 1965.



Н. А. НИБЛАДЗЕ, Д. И. СИХАРУЛИДЗЕ, Н. П. ТУТБЕРИДЗЕ,
 Р. Л. ШАВИШВИЛИ

ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СРЕДЫ В ГИПОЦЕНТРАЛЬНОЙ ОБЛАСТИ НЕКОТОРЫХ СИЛЬНЫХ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ КАВКАЗА

(Представлено академиком Б. К. Балавадзе 13.3.1981)

Крупнейшие землетрясения происходят на границах соприкосновения литосферных плит вследствие их взаимодействия. Под действием тектонических сил на этих границах происходит постепенное нарастание деформации, и, соответственно, напряжения; там, где трение оказывается наименьшим, напряжение становится больше силы трения, и происходит землетрясение. Возникновение максимально возможных сильных землетрясений обусловлено размерами взаимодействующих литосферных плит. Например, сильнейшие землетрясения произошли на границах столкновения Тихоокеанской плиты с Американской, Назки—с Южно-Американской. Сравнительно менее сильные землетрясения происходят на границах соприкосновения меньших по размеру плит, к примеру, Аравийской с Иранской и Турецкой.

Взаимодействие Аравийской плиты с Иранской и Турецкой передается и на территорию Кавказа, что обуславливает возникновение здесь сильных землетрясений. Из-за того, что на Кавказе литосферная плита более раздроблена и не имеет непосредственного контакта с Аравийской плитой, возникающие здесь землетрясения по силе еще меньше. Глубины гипоцентров всех землетрясений Кавказа, кроме некоторых землетрясений Дагестана и Каспийского моря, поверхностные и приурочены к верхним слоям земной коры. Это указывает на то, что упругая энергия накапливается в сравнительно малом объеме среды, находящемся близко от земной поверхности, где среда более хрупкая и нет условий для накопления большой энергии. Независимые сильные землетрясения происходят на тектоническом разломе, а их форшоки и афтершоки распределены в объеме очага землетрясений. Число, магнитуда и длительность действия афтершоков обусловлены магнитудой главного толчка. Особенности выявления афтершоков характеризуются также физическим состоянием среды. Объем среды, где происходит подготовка землетрясения, можно считать упруговязким. Для такой среды важным физическим свойством является постепенное ослабление внутренней напряженности после происхождения главного землетрясения. Перераспределение напряженного состояния приводит к прекращению афтершоков. Изучение процесса затухания афтершоков дает возможность изучить физическое состояние гипоцентральной области, важными параметрами которой являются коэффициент вязкости и время релаксации.

Целью настоящей работы является характеристика по этим параметрам физического состояния гипоцентральной области некоторых

сильных землетрясений Кавказа, а также выделение участков возникновения землетрясений с той или иной магнитудой.

Среду в гипоцентральной области сильного землетрясения в первом приближении можно рассматривать как упруговязкое тело Максвелла. Тогда, допуская, что деформация в деформированной среде с некоторого момента времени не меняется, закон изменения напряжения будет иметь следующий вид:

$$\sigma = \sigma_0 \exp \left\{ -\frac{t}{\tau} \right\}, \quad (1)$$

из которого можно определить время релаксации [1]:

$$\tau = \frac{t \lg e}{\lg \sigma_0 / \sigma}, \quad (2)$$

где t — текущее время и отсчитывается от момента главного толчка t_0 ; σ_0 — остаточное напряжение, оставшееся в гипоцентральной области после главного толчка и постепенно снимающееся в ходе всей серии афтершоков, когда $t = t_n$. Тогда изменение напряжения можно выразить следующим образом [1]:

$$\sigma = \sigma_0 - \sigma_k, \quad (3)$$

где

$$\sigma_0 = l \sum_{i=1}^n \sqrt{E_i}, \quad \sigma_k = l \sum_{i=1}^k \sqrt{E_i} \quad (4)$$

n — число всех афтершоков, k — число афтершоков в интервале времени $t_0 \div t_k$; E_i — энергия сейсмических волн для i -го афтершока; l — коэффициент пропорциональности. Определяя снимаемое напряжение $\Delta\sigma$ в ходе каждого афтершока, вычисленное из спектрального анализа записи сейсмических волн, σ_0 и σ_k можно вычислить по следующим формулам:

$$\sigma_0 = \sum_{i=1}^n \Delta\sigma_i, \quad \sigma_k = \sum_{i=1}^k \Delta\sigma_i. \quad (5)$$

Вычисление таким путем $\Delta\sigma$ для каждого афтершока, конечно, не всегда возможно, однако в таких случаях можно использовать корреляционную зависимость между $\Delta\sigma$ и энергетическим классом K землетрясений, полученную нами для большого числа землетрясений Джавахетского нагорья и имеющую следующий вид: $\lg \Delta\sigma \pm 0,3 = -2,155 + 0,174K$, а для Кавказа — $\lg \Delta\sigma \pm 0,3 = -2,838 + 0,257K$ [2]; здесь $\Delta\sigma$ — в барах.

Формулы (4) и (5) при вычислении σ_0/σ в пределах ошибки дают одинаковые результаты. Причем расчеты, проведенные по формулам (5), менее трудоемки.

Афтершоки при Кавказских землетрясениях затухают быстрее, поэтому более удобным оказалось разбить промежуток времени на двухдневные интервалы. Вычисление показало, что τ в интервале времени $t_0 - t_n$ непостоянна и растет с ростом t [1]. Зависимость τ от t строго нелинейная, однако в интервале времени $t_0 - t_n$ можно выделить один или два промежутка времени, где τ изменяется — $\tau = a + bt$.

Значения a и b для интервалов времени t_1-t_0 и t_2-t_1 даются в таблице.

Данные о землетрясениях и значения параметров τ и η

Дата	Координаты эпицентра		h км	M	t_0-t_1 сутки	$\tau=a+bt$		t_1-t_2 сутки	$\tau=a+bt$		$\tau_{\text{ср}}$ сутки	η 10^{17} па
	$\varphi^\circ N$	$\lambda^\circ E$				a	b		a	b		
30.I.1967	40,9	44,1	14	5,0	0÷16	1,0	0,72	14÷24	2,4	0,62	4,3±1,5	1,0
1/VI.1967	41,7	45,3	7	4,0	0÷6	1,2	0,68	—	—	—	2,6±0,9	0,6
29.VI.1967	41,4	43,9	10	4,4	0÷16	1,8	0,61	16÷24	3,4	0,22	2,4±0,5	0,6
14.VI.1969	41,3	43,6	12	4,6	0÷22	1,0	0,84	22÷30	1,0	0,19	3,0±0,8	0,7
03.I.1970	41,8	42,5	12	4,7	0÷8	1,5	1,25	8÷16	1,5	0,41	4,4±1,2	1,0
14.V.1970	43,0	47,1	13	6,6	0÷20	1,0	0,35	18÷32	4,4	0,16	6,5±0,8	1,6
08.IX.1971	41,3	44,0	13	4,5	0÷12	1,7	0,54	12÷24	2,2	0,27	2,4±0,5	0,6
25.III.1976	41,0	43,0	7	5,0	0÷10	1,7	0,68	—	—	—	5,2±2,0	1,2
02.I.1978	41,4	44,1	16	5,1	0÷14	1,3	1,21	—	—	—	2,0±0,4	0,5

Характер изменения наблюдаемых σ/σ_0 во времени для всех рассмотренных случаев почти одинаков.

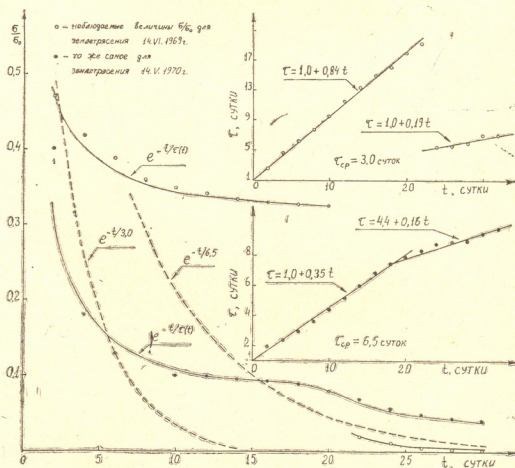


Рис 1

Такая зависимость для землетрясений 14.VI.1969 г. и 14.V.1970 г. дана на рис. 1. Там же дана зависимость σ/σ_0 во времени, вычисленная по формуле (1) в случае переменного и постоянного (осредненное

значение) τ . Переменное τ хорошо согласуется с наблюдаемыми данными.

Возрастание τ с ростом t , по-видимому, вызвано тем, что среда частично восстанавливает свои физические свойства, которые изменялись в гипоцентральной области во время подготовки главного толчка. Надо полагать, что это восстановление в начальной стадии происходит быстрее, а потом, вероятно, понадобятся десятки и сотни лет, чтобы приблизиться к своим первоначальным свойствам. Этот вопрос требует специального изучения.

Исходя из средних значений τ и допуская коэффициент модуля сдвига $\mu = 2,74 \cdot 10^{11}$ дин/см² постоянным, коэффициент вязкости η можно вычислить по формуле $\eta = \mu\tau$. Результаты вычисления даны в таблице.

Среднее значение τ среды в гипоцентральных зонах Мадатапского и Гегечкорского землетрясений было получено в [3]. Оно приблизительно одинаково и равняется 4,5 суткам.

Из таблицы видно, что в центральной части Джавахетского нагорья и Хашмского района (где очаги землетрясений поверхностные, $h < 15$ км), очаговые зоны характеризуются пониженным временем релаксации и коэффициентом вязкости, что указывает на более хрупкое состояние вещества в гипоцентральных областях по сравнению с другими районами Кавказа. Благодаря чему на этих территориях не происходят сильные землетрясения.

Академия наук Грузинской ССР

Институт геофизики

(Поступило 20.3.1981)

გეოფიზიკა

ბ. ნიბლაძე, დ. სიხარულიძე, ნ. თუთბერიძე, რ. შავიშვილი

კავკასიის ზოგიერთი ძლიერი მიწისძვრის ჰიპოცენტრალურ
 უბნის ფიზიკური მდგომარეობის შეფასება

რ ე ზ ი მ ე

კავკასიის ზოგიერთი ძლიერი მიწისძვრის აფტერშოკების გამოკვლევის საფუძველზე შეფასებულია ჰიპოცენტრალურ უბანში გარემოს რელაქსაციის დროისა და სიბლანტის კოეფიციენტების მნიშვნელობები. გამოყოფილია უბნები, რომლებიც ხასიათდებიან ამ კოეფიციენტების დაბალი მნიშვნელობებით.

GEOPHYSICS

N. A. NIBLADZE, D. I. SIKHARULIDZE, N. P. TUTBERIDZE, R. L. SHAVISHVILI
 ESTIMATION OF THE PHYSICAL CONDITION OF THE
 HYPOCENTRAL AREA OF SOME LARGE CAUCASIAN
 EARTHQUAKES

Summary

The physical condition of the hypocentral area of some large Caucasian earthquakes has been studied on the basis of the medium relaxation time and the viscosity coefficient estimation.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. К. В. Пшенинников. Динамика земной коры, М., 1965, 27—32.
2. Ю. В. Ризниченко, Э. А. Джибладзе, И. Н. Болквадзе. Исследования по физике землетрясений. М., 1976, 74—86.
3. О. Д. Гоцадзе. Некоторые вопросы физики Земли. Тбилиси, 1971, 37—42.



ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Р. Д. ГИГАУРИ, М. А. ИНДЖИЯ, Н. Ш. ГИГАУРИ,
 Т. М. ГОГИАШВИЛИ

СИНТЕЗ *p*-НИТРОБЕНЗИЛАРСИНОВОЙ КИСЛОТЫ И ЕЕ СОЛЕЙ

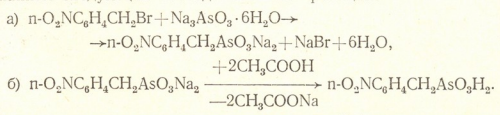
(Представлено членом-корреспондентом Академии К. С. Кутателадзе 5.11.1980)

Взаимодействие солей мышьяковистой кислоты с органическими галогенпроизводными (метод Мейера) до настоящего времени остается наиболее удобным способом синтеза соответствующих арсиновых кислот и их продуктов превращения [1]. Реакция имеет весьма общий характер: в нее вступают не только галоидные алкилы и алкилены, но и галогензамещенные спирты, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты и др., что дает возможность синтезировать мышьяксодержащие кислоты с различными функциональными группами в радикале [2]. Полуфункциональность соединений определяет, как правило, возможность их использования в практических целях. Так, большинство мышьяксодержащих соединений, столь широко применяемых в разных отраслях народного хозяйства, обладают рядом функциональных группировок.

Известно и то, что взаимодействие ароматических галогенпроизводных с мышьяковистым ангидридом в щелочной среде лишь в редких случаях и притом при высокой температуре ведет к синтезу солей ароматических арсиновых кислот [3]. Однако наличие оригантов II рода в пареположении облегчает реакцию Мейера [2]. Что касается взаимодействия органических галогенпроизводных, содержащих нитрогруппы, с арсениатами щелочных металлов, то оно исследовано недостаточно.

В связи с этим в настоящей работе мы попытались синтезировать *p*-нитробензиларсиновую кислоту взаимодействием *p*-нитробензилбромида с мышьяковистым ангидридом в щелочной (едкий натр) среде. Реакции проводились по методике [2]. Однако, поскольку проведение реакции в сильно щелочной среде благоприятствует нескольким побочным процессам, а в первую очередь отщеплению галогенводорода, все наши попытки оказались безуспешными, однозначные результаты не были достигнуты. Поэтому далее в качестве мышьяксодержащего соединения нами был взят трехзамещенный арсенит натрия.

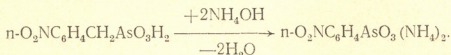
Как оказалось, при длительном кипячении суспензии *p*-нитробензилбромида в водном растворе арсениата натрия происходит реакция алкилирования. Обработкой фильтрата уксусной кислотой получается *p*-нитробензиларсиновая кислота, образование которой объясняется протеканием следующих последовательных реакций:



Синтезированная кислота представляет собой крупнокристаллическое вещество слегка желтоватого цвета. Она не растворяется в воде,

спирте, эфире, бензоле и в других неполярных растворителях, сравнительно хорошо растворима в диметилформамиде. При взаимодействии п-нитробензиларсиновой кислоты с растворами карбонатов щелочных металлов интенсивно выделяется углекислый газ, что указывает на ее кислотный характер. В ИК-спектре п-нитробензиларсиновой кислоты наблюдаются полосы поглощения в области 710 и 1110 см^{-1} , которые соответствуют ОН-группам, участвующим в чрезвычайно сильных водородных связях [4]. Полосы поглощения в области 1350 и 625 см^{-1} обусловлены нитрогруппами и As—С-связями соответственно [5, 6].

Растворением синтезированной п-нитробензиларсиновой кислоты в концентрированном растворе аммиака и последующим выпариванием раствора получается в воде и спирте хорошо растворимая аммониевая соль с почти количественным выходом:

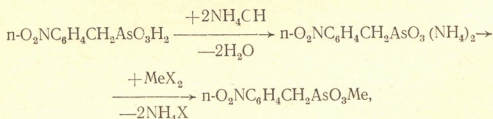


Так как п-нитробензиларсиновая кислота не растворяется в воде, ее другие соли (см. таблицу) были синтезированы косвенным путем—

Синтезированные соли п-нитробензиларсиновой кислоты
 $\text{p-O}_2\text{NC}_6\text{H}_4\text{CH}_2\text{AsO}_3\text{Me} \cdot \text{XH}_2\text{O}$

№ п/п	Me	X	Выход, %	T разл., °C	Найдено As, %	Формула	Вычислено As, %
1	Mg	0	94,6	225	25,98; 26,11	$\text{C}_7\text{H}_6\text{AsNO}_3\text{Mg}$	26,50
2	Ca	0	92,4	233	24,82; 24,95	$\text{C}_7\text{H}_6\text{AsNO}_3\text{Ca}$	25,08
3	Sr	0	94,5	217	21,69; 21,59	$\text{C}_7\text{H}_6\text{AsNO}_3\text{Sr}$	21,61
4	Ba	0	96,6	220	19,54; 19,03	$\text{C}_7\text{H}_6\text{AsNO}_3\text{Ba}$	18,94
5	Zn	0	95,1	291	23,09; 23,20	$\text{C}_7\text{H}_6\text{AsNO}_3\text{Zn}$	23,14
6	Co^{2+}	2	90,0	250	21,32; 21,48	$\text{C}_7\text{H}_{10}\text{AsNO}_7\text{Co}$	21,18
7	Ni^{2+}	2	91,6	252	21,36; 21,03	$\text{C}_7\text{H}_{10}\text{AsNO}_7\text{Ni}$	21,18

взаимодействием растворимых солей металлов с продуктом взаимодействия п-нитробензиларсиновой кислоты с гидроксидом аммония. Последние не были выделены в индивидуальном состоянии:



где

$$x = \frac{1}{2} \text{SO}_4^{-2} \text{ (для } \text{Mg}^{+2} \text{ и } \text{Zn}^{+2}) \text{ и } \text{Cl}^-.$$

Соли п-нитробензиларсиновой кислоты представляют собой кристаллические вещества, которые в воде и в большинстве растворителей не растворяются. Соль кобальта имеет розовый цвет, никеля — зеленый, а все остальные — белый цвет, при высокой температуре без плавления подвергаются разложению. ИК-спектры синтезированных солей п-нитробензиларсиновой кислоты сходны. Полосы поглощения в области 650 и 450 см^{-1} обусловлены валентными колебаниями As—O- и Me—O-связей соответственно [7]. Наблюдаемая в ИК-спектрах кобальтовых

и никелевых солей п-нитробензиларсиновой кислоты полоса 1630 см^{-1} характерна для деформационного колебания молекул воды.

п-Нитробензиларсиновая кислота. В колбу с обратным холодильником к насыщенному водному раствору $30,0\text{ г Na}_3\text{AsO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ добавляют $21,6\text{ г}$ п-нитробензилбромид, смесь кипятят в течение 24 часов. Охлажденную реакционную смесь фильтруют, а фильтрат подкисляют уксусной кислотой до pH 2 (индикаторная бумага универсальная). Через 10—20 мин начинается выделение осадка, который для придания лучшей кристаллической формы выдерживают в маточном растворе в течение одних суток. Затем реакционную смесь фильтруют, осадок промывают небольшими порциями воды и спирта и высушивают до постоянного веса в вакуум-эксикаторе над пятиокисью фосфора и парафином. Получено $11,0\text{ г}$ ($42,1\%$) п-нитробензиларсиновой кислоты с т. пл. $182\text{—}183^\circ\text{C}$. Найдено, % As 28,78; 29,00. $\text{C}_7\text{H}_8\text{AsNO}_5$. Вычислено, %: As 28, 74.

Аммониевая соль п-нитробензиларсиновой кислоты. $1,0\text{ г}$ п-нитробензиларсиновой кислоты растворяют в 20 мл 28%-ного раствора аммиака и фильтруют. Фильтрат осторожно упаривают на водяной бане до начала кристаллизации, переносят в эксикатор и высушивают над безводным сульфатом натрия и парафином. Получено $1,1\text{ г}$ ($97,2\%$) бесцветного вещества с т. разл. $94\text{—}96^\circ\text{C}$. Найдено, %: As 25,72; 26,00. $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{AsN}_3\text{O}_5$. Вычислено, %: As 25,42.

Магниева соль п-нитробензиларсиновой кислоты. К разбавленному раствору продукта взаимодействия $1,0\text{ г}$ п-нитробензиларсиновой кислоты с гидроксидом аммония добавляют $0,9\text{ г}$ $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, растворенного в минимальном количестве воды. Сразу же образуется белый порошок. С целью окончания кристаллизации осадок оставляют в маточном растворе в течение одной ночи, после чего отфильтровывают, несколько раз промывают дистиллированной водой и тщательно сушат в вакуум-эксикаторе над пятиокисью фосфора и парафином. Получено $1,02\text{ г}$ ($94,6\%$) вещества белого цвета с т. разл. 225°C . Найдено, %: As 25,98; 26,11. $\text{C}_7\text{H}_8\text{AsNO}_5$. Вычислено, % As 26,50.

Этим же путем получены и другие соли п-нитробензиларсиновой кислоты (см. таблицу).

ИК-спектры снимались на спектрометре UR-20 в области $400\text{—}3600\text{ см}^{-1}$ в виде суспензии в вазелиновом масле.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 28.11.1980)

ზოგადი და არაკორბანული ქიმიის

6. ზიზაური, მ. ინჯია, ნ. ზიზაური, თ. გოგიაშვილი

პ-ნიტრობენზილარსინის მჟავისა და მისი მარილების სინთეზი

რეზიუმე

ნიტროჯგუფის შემცველი ორგანული პალოგენაწარმების მოქმედება ტუტემეტალთა არსენიტებზე თითქმის შეუსწაველია. ჩვენი კვლევის შედეგად დადგინდა იქნა, რომ პ-ნიტრობენზილბრომიდისა და სამხანაცვლებული არსენიტის სუსპენზიის დუღილის ტემპერატურაზე ხანგრძლივი ურთიერთქმედებისას მიმდინარეობს არსენიტის ალკილირება. ფილტრატის ძმარმეავით დამუშავებისას (pH 2) მიიღება პ-ნიტრობენზილარსინის მჟავა. სინთეზირებული და შესწავლილია პ-ნიტრობენზილარსინის მჟავას ამონიუმისა და ზოგიერთი მეტალის მარილი.

R. D. GIGAURI, M. A. INJIA, N. Sh. GIGAURI, T. M. GOGIASHVILI

SYNTHESIS OF P-NITROBENZYL ARSINIC ACID AND
ITS SALTS

Summary

Nitrobenzyl arsinic acid was obtained by interaction of p-nitrobenzyl bromide with trisubstituted sodium arsenate in aqueous solution and by following treatment with acetic acid. The properties of p-nitrobenzyl arsinic acid salts were investigated.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. G. Meyer. Ber., 16, 1883, 1440.
2. Р. Х. Фрейдлина. Синтетические методы в области металлоорганических соединений мышьяка. М.—Л., 1945, 31, 32, 35.
3. C. S. Gibson, V. Levin. J. Chem. Soc., 1931, 2399.
4. Р. Р. Шагидулли, И. А. Ламанова. Изв. АН СССР, сер. хим., № 6, 1969, 1238.
5. Р. Моррисон, Р. Бойд. Органическая химия. М., 1974, 401.
6. Р. Д. Гигаури, Б. Д. Чернокальский, М. А. Инджия, Л. И. Годердзишвили, Э. Е. Гвилава. ЖОХ, 48, 1978, 1080.
7. Е. М. Нанобашвили и др. Халькогениды переходных металлов галлия, германия, мышьяка. Тбилиси, 1974, 130.



УДК 541.64:678.675

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

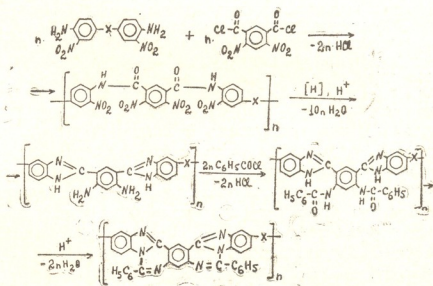
В. В. КОРШАК (академик АН СССР), А. Л. РУСАНОВ, Д. С. ТУГУШИ,
 М. В. ЦОТАДЗЕ, Д. Р. СОЗИАШВИЛИ

НОВЫЙ МЕТОД СИНТЕЗА ПОЛИ-{БЕНЗ[ДИ-
 (ПИРИМИДОБЕНЗИМИДАЗОЛОВ)]}

(Представлено членом-корреспондентом Академии Л. М. Ханашвили 13.11.1980)

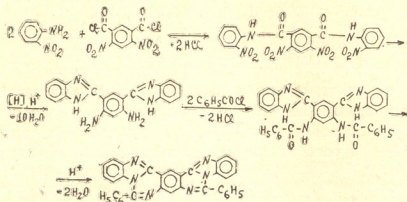
Ранее некоторыми из нас был осуществлен синтез лестничных полигетероариленов — поли-{бенз[ди-(пиримидобензимидазолов)]} (ПБДПБ [1—3], основанный на двухстадийной реакции взаимодействия [1,3-ди-(2-бензимидазолил)-4,6-диамино]-бензола с ароматическими дикарбоновыми кислотами или их дихлорангидридами. Полученные таким образом ПБДПБ обладают высокими термическими характеристиками, однако они растворимы только в концентрированной серной кислоте [1—3], что определяет низкую перерабатываемость их в изделия; к тому же, исходный диамин является сравнительно труднодоступным веществом.

С целью устранения указанных недостатков синтеза ПБДПБ нами были предприняты попытки синтеза этих систем с применением метода восстановительной полигетероциклизации, успешно использованного ранее для получения различных классов полигетероариленов [4—6]. Синтез ПБДПБ с применением метода восстановительной полигетероциклизации был осуществлен путем взаимодействия дихлорангида 4,6-динитроизофталевой кислоты (ДХАДНИФК) с бис-[(о-нитро)анилинами]и последующими полимераналогичными превращениями полученных поли-[(о-нитро)амидов], включающими восстановление-циклизацию их в поли-[(о-амино)бензимидазолы], бензоилирование полученных таким образом систем по свободным аминогруппам и каталитическую циклодегидратацию последних в целевые ЦБДПБ в соответствии со схемой



X = —O—, —CH₂—

Синтезу и исследованию ПБДПБ предшествовала разработка ряда модельных соединений и, в частности, 2,16-дифенил-{бензо-[1,2-а;-4,5-а']-ди(пиримидо-[1,6-а]бензимидазола)} [7], полученных на основе ДХАДНИФК и о-нитроанилина:



В соответствии с условиями, признанными оптимальными применительно к синтезу 2,16-дифенил-{бензо-[1,2-а; 4,5-а']-ди(пиримидо-[1,6-а]бензимидазола)}, был осуществлен синтез ПБДПБ методом восстановительной полигетероциклизации. Строение промежуточных и конечных полимерных структур было подтверждено данными ИК-спектрокопии; так, ИК-спектр поли-[о-нитро]амида, образующегося на первой стадии процесса, содержит максимумы поглощения (ν , см^{-1}): 1540, 1350 (NO_2), 1670 ($\text{C}=\text{O}$) и 3300—3200 (NH). В ИК-спектре поли-[о-амино]бензимидазола обнаружены максимумы поглощения (ν , см^{-1}): 3400—2400 (NH бензимидазольного цикла и NH_2), 1635, 1610, 1480, 930, 780 (бензимидазольный цикл) и полностью отсутствуют максимумы поглощения, приписываемые нитрогруппам и амидной связи. В ИК-спектре поли-[о-бензамидо]бензимидазола наряду с максимумами поглощения, ответственными за бензимидазольный цикл, содержится максимум поглощения в области 1670 см^{-1} ($\text{C}=\text{O}$). Сравнение ИК-спектров поли-[о-бензамидо]бензимидазола и ПБДПБ показало, что процесс каталитической полициклодегидратации сопровождается исчезновением максимумов поглощения, характерных для карбонила амидной связи, NH -амида и бензимидазола и появлением максимума поглощения в области 1380 см^{-1} , ответственного за третичный атом азота.

Осуществление завершающей стадии синтеза ПБДПБ в мягких условиях, характерных для каталитических процессов синтеза полигетероариленов, а также наличие фенольных боковых групп определяют повышенную растворимость целевых систем в таких органических растворителях, как смесь тетрахлорэтана с фенолом (3:1), хлорированные фенолы и трифторуксусная кислота $\eta_{\text{прив.}}$ 0,5%-ных растворов синтезированных ПБДПБ в смеси тетрахлорэтана с фенолом (3:1) при 25°C лежат в пределах 0,83—0,88 дл/г.

Детальное изучение термостойкости ПБДПБ, синтезированных методом восстановительной полигетероциклизации и двухстадийным способом [1—3], проведенное с применением динамического и изотерми-

ческого ТГА в инертной среде и на воздухе показало, что термические характеристики полученных ПБДПБ практически не отличаются от соответствующих характеристик полимеров, полученных двухстадийным методом [1—3].

ИК-спектры сняты на спектрометре UR-20 в таблетках с KBr.

Синтез и очистка ДХАДНИФК были осуществлены согласно [8]; выход продукта 72%; т. пл. 105—106°C, лит. т. пл. 106°C [8].

Синтез бис-(4-амино-3-нитрофенил)оксида и бис-(4-амино-3-нитрофенил)метана был осуществлен согласно [9].

Синтез ПБДПБ был осуществлен по следующей общей методике: к раствору 0,01 моля бис-[(о-нитро)анилина] в 40 мл N-метил-2-пирролидона при 10°C прибавляли 0,01 моля ДХАДНИФК в течение 30 минут. После самопроизвольного разогрева реакционный раствор при 25°C выдерживали в течение 2 часов до получения темно-красного однородного вязкого раствора поли-[(о-нитро)амида]. После окончания процесса полиамидирования в образовавшийся реакционный раствор поли-[(о-нитро)амида] помещали 5,0 г восстановленного железа и пропускали хлористый водород. За счет теплоты экзотермической реакции, а затем внешнего обогрева температуру смеси поднимали до 150°C и выдерживали на этом уровне до полного израсходования железа (~3 часа); при этом раствор постепенно окрашивался в светло-зеленый цвет. По окончании процесса восстановления-циклизации реакционный раствор поли-[(о-амино)бензимидазола] охлаждали до 40°C, добавляли 25 мл N-метил-2-пирролидона и 0,02 моля триэтиламина. Бензоилирование образовавшегося поли-[(о-амино)бензимидазола] проводили введением в реакционный раствор 0,02 моля свежеперегнанного хлористого бензоила в температурном интервале 10—15°C. Через три часа, после окончания процесса бензоилирования, в образовавшийся реакционный раствор поли-[(о-бензамидо)бензимидазола] пропускали хлористый водород в течение 15—20 минут, постепенно поднимая температуру реакции до 150—160°C, при которой выдерживали, перемешивая, раствор в течение 5 часов. Затем раствор охлаждали до 60°C, пропускали через стеклянный фильтр и выливали в дистиллированную воду, получая при этом серый порошок ПБДПБ. Полимер отфильтровывали, промывали водой до нейтральной реакции и экстрагировали ацетоном, после чего сушили в вакууме при 100—120°C до постоянного веса. Выход полимера количественный. Аналогичным образом при необходимости выделяли и сушили промежуточные полимерные продукты.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 27.11.1980)

ორგანული ქიმია

მ. კორუპაძე (სსრკ მეცნ. აკადემიის აკადემიკოსი), ბ. რუხანაშვილი, ღ. ტულუშვილი,
ა. ცობაძე, ღ. სოხიაშვილი

პოლი- {ბენზ/დი-(პირიმიდობენზიმიდაზოლები)/} სინთეზის
ახალი მეთოდი

რეზიუმე

დამუშავებულია პოლი- {ბენზ/დი-(პირიმიდობენზიმიდაზოლები)/} სინთეზის ახალი მეთოდი, რომელიც ხორციელდება 4,6-დინიტროიზოფტალის მექავას ქლორანჰიდრიდის ურთიერთქმედებით ბის-(ო-ნიტრო)ანილინებთან, მიღებული პოლი-(ო-ნიტრო)ამიდების აღდგენა-ციკლოდებიდრატაციით პო-

ლი(ო-ამინო)ბენზიმიდაზოლებამდე, მათი ბენზოილირებით და წარმოქმნილი პოლი-(ო-ბენზამიდო)ბენზიმიდაზოლების კატალიზური ციკლოდეჰიდრატაციით. ამ მეთოდის გამოყენებით მიღებული პოლიმერების თერმული მდგრადობა ეთანადება ტრადიციული ორსტადიიანი მეთოდით მიღებული პოლი-(ბენზ(დი-(პირიმიდობენზიმიდაზოლების)/) თერმულ მდგრადობას.

ORGANIC CHEMISTRY

V. V. KORSHAK, A. L. RUSANOV, D. S. TUGUSHI, M. V. TSOTADZE,
D. R. SOZIASHVILI

A NEW METHOD FOR THE SYNTHESIS OF POLY-(BENZODI-
(PYRIMIDOBENZIMIDAZOLES))

Summary

A new method has been elaborated for the synthesis of poly-(benzodi(pyrimidobenzimidazoles)). It is based on the interaction of 4,6-dinitroisophthalic acid chloride with bis-((o-nitro) anilines), followed by the reduction-cyclization of the obtained poly-((o-nitro) amides) into poly-((o-amino) benzimidazoles), benzoylation of the polymers, and catalytic polycyclization of poly-((o-benzamido)-benzimidazoles). The thermal stability of the polymers obtained by this method is comparable with the thermal stability of poly-(benzodi(pyrimidobenzimidazoles)) synthesized by the well-known two-stage process.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. В. Коршак, А. Л. Русанов, Л. Х. Плиева, Е. Л. Вулах. ДАН СССР, 216, 1974, 1058.
2. А. Л. Русанов, Л. Х. Плиева, М. К. Кереселидзе, Т. К. Джашнашвили, Т. В. Лекае. Тезисы кратких сообщений Международного симпозиума по макромолекулярной химии, 3. Ташкент, 1978, 42.
3. V. V. Korshak, A. L. Rusanov, L. Kh. Plieva, M. K. Kereselidze. T. V. Lekae. Macromolecules, 9, 1976, 626.
4. И. М. Гвердцители, Д. С. Тугуши, Л. Г. Кипиани, З. Ш. Джапаридзе, А. С. Шубашвили, А. Л. Русанов. Тезисы кратких сообщений Международного симпозиума по макромолекулярной химии, 3. Ташкент, 1978, 13.
5. В. В. Коршак, А. Л. Русанов, Д. С. Тугуши, М. В. Цотадзе, И. М. Гвердцители. ДАН СССР, 244, 1979, 1348.
6. В. В. Коршак, И. М. Гвердцители, А. Л. Русанов, Д. С. Тугуши, Г. Г. Андроникашвили, М. К. Кереселидзе, Т. К. Джашнашвили. Авт. свид. СССР, № 734223. Бюлл. изобр. № 18, 1980, 77.
7. А. Л. Русанов, Л. Х. Плиева, М. К. Кереселидзе, В. В. Коршак. ХГС, 1977, 1274.
8. P. Ruggli, O. Schmid. Helv. Chim. Acta, 18, 1935, 247.
9. Дж. Стилл, М. Фрибургер, У. Олтсон, Е. Майнен. Сб. «Мономеры для поликонденсации», М., 1976, 588.

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Г. В. ЦИНЦАДЗЕ, З. В. МИКЕЛАШВИЛИ, Т. И. ЦИВЦИВАДЗЕ

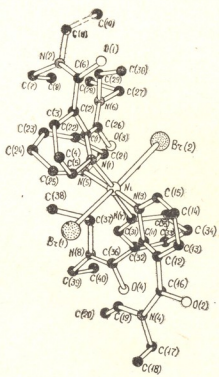
СТРУКТУРА ТРАНС-ДИБРОМОТЕТРА (ДИЭТИЛНИКОТИНАМИД)-
 НИКЕЛЯ $[\text{NiBr}_2(\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2\text{O})_4]$ ⁽¹⁾

(Представлено академиком Г. В. Цицишвили 28.2.1981)

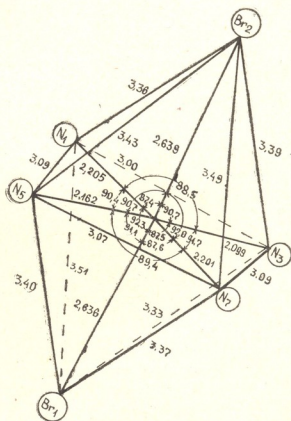
В работах [1, 2] изложены результаты структурного исследования кристаллов $\text{Zn}(\text{NCS})_2(\text{ДЭНА})_4$ и $\text{Ni}(\text{CH}_3\text{COO})_2(\text{ДЭНА})_2(\text{H}_2\text{O})_2$, принадлежащих классу координационных соединений металлов-биоэлементов с лекарственными веществами. Ниже приведены результаты рентгеноструктурного исследования другого представителя этого класса соединений — $[\text{NiBr}_2(\text{ДЭНА})_4]$.

Исследование кристаллов транс-диброметра (диэтилникотинамид) никеля проведено фотографическим методом. Параметры решетки определены по рентгенограммам качания.

Кристаллы принадлежат моноклинной сингонии (Ф. Гр. Р 2₁/b), параметры решетки: $a = 12,02(4)$, $b = 27,62(3)$, $c = 14,01(4) \text{ \AA}$, $\gamma = 92^\circ$, $V = 4646,2 \text{ \AA}^3$, $d_{\text{рент}} = 1,33 \text{ г/см}^3$, $Z = 4$.



а



б

⁽¹⁾ $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2$ —N,N-диэтилникотинамид—ДЭНА.

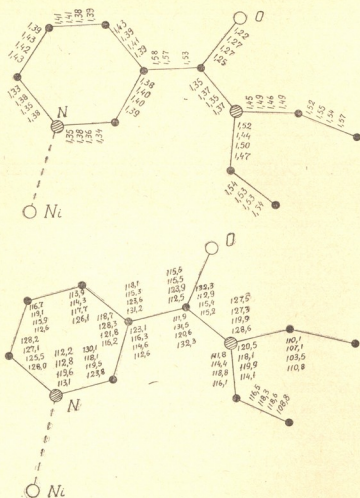


Рис. 1. Строение комплекса, межатомные расстояния (Å) и валентные углы (град) в комплексе и четырех независимых молекулах ДЭНА

Интенсивности 1489 независимых ненулевых рефлексов оценены визуально (вейсенбергограммы hKO—hK7, hOI—h2I, OKI—2KI, медное неотфильтрованное излучение) по стандартным маркам почернения. При переходе к структурным факторам учитывались факторы Лоренца и поляризации (Lp).

Структура расшифрована методом тяжелого атома. Уточнение координат атомов проведено методом наименьших квадратов в изотропном полиоматричном приближении до $R=0,124$.

Структура построена из дискретных нейтральных молекул $[\text{NiBr}_2(\text{ДЭНА})_4]$. Атом никеля координирован по слегка искаженному октаэдру (рис. 1, а, б) двумя атомами брома (в трансположении друг к другу) и четырьмя пиридиновыми атомами азота монодентатных лигандов ДЭНА. Строение комплекса, межатомные расстояния и валентные углы в комплексе и четырех независимых молекулах ДЭНА представлены на рис. 1, а, б, в, г.

В исследованной структуре угловые искажения в октаэдре невелики, интервал углов при атоме металла равен $87,4-92,3^\circ$. Длины связей и валентные углы в четырех независимых лигандах ДЭНА достаточно хорошо согласуются между собой (рис. 1, в, г) и соответствующими величинами в других ДЭНА-комплексах [1, 2]. Вероятные погрешности в расстояниях Ni—lig лежат на уровне $0,01\text{Å}$, в расстояниях N—C,

C—O и C—C—на уровне 0,02—0,04 Å. Погрешности в углах при атоме никеля 1°, а при легких атомах ~ 2°. Все пиридиновые кольца практически плоские. Карбонильные атомы C(6), C(16), C(26) и C(36) имеют плоскую конфигурацию связей в соответствии с 5P²-гибридизацией. Координация связей вокруг атома N(2), N(4), N(6) и N(8) плоская, что характерно для амидных групп из-за π-взаимодействия в них.

Средние расстояния C—Cl, 40(3) и N—C, 1,36(2) Å в пиридиновых кольцах обычные, среднее значение углов равно 120°.

Структура состоит из дискретных молекул с обычным вандерваальсовым взаимодействием между ними. Следует отметить, что спектральные и структурные данные о способах координирования лигандов и строения этого комплекса хорошо согласуются между собой.

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

Грузинский политехнический институт
 им. В. И. Ленина

(Поступило 27.3.1981)

ფიზიკური ქიმია

ბ. ცინცაძე, ზ. მიქელაშვილი, თ. წივცხივაძე

ტრანს-დებრომობეტრა[დიეთილნიკობინამიდი] ნიკელის

[NiBr₂(C₁₀H₁₄N₂O)₄] კრისტალური სტრუქტურა

რეზიუმე

დადგენილია [NiBr₂(C₁₀H₁₄N₂O)₄] კოორდინაციული ნაერთის კრისტალური სტრუქტურა. კრისტალები მიეკუთვნება მონოკლინურ სინგონიას (სივრცობრივი ჯგუფი P 2₁/b): a = 12,02 (4), b = 27,62 (3), c = 14,01 (4) Å, γ = 92°; v = 4646,2 Å³, d = 1,33 გ·სმ³; Z = 4 (1489 რეფლექსი, R = 0,124).

დადგენილია კოორდინაციული მრავალწახნაგას ფორმა Ni(Br)₂(N ციკლი) 4 (ოქტაედრი), ბრომის ატომებისა და ორგანული ლიგანდის (Ni—N ციკლი) კოორდინირების წესი ცენტრალურ კომპლექსწარმოქმნელ ატომთან.

PHYSICAL CHEMISTRY

G. V. TSINTSADZE, Z. V. MIKELASHVILI, T. I. TSVITSIVADZE

THE CRYSTAL STRUCTURE OF TRANS-DIBROMOTETRA
 [DIETHYLNICOTINAMIDE] [NiBr₂(C₁₀H₁₄N₂O)₄]

Summary

The crystal structure of the coordination compound [NiBr₂(C₁₀H₁₄N₂O)₄] has been established. The crystals belong to a monoclinic system (spatial group P 2₁/b): a = 12.02 (4), b = 27.62 (3), c = 14.01 (4) Å, γ = 92°; v = 4646.2 Å³, d = 1.33 g/cm³; Z = 4 (1489 reflex, R = 0.124).

The form of the coordination polyhedron has been identified: $\text{Ni}(\text{Br})_2(\text{N cycle})_4$ (octahedron), and the manner of coordination of bromine atoms and the organic ligand ($\text{Ni} \leftarrow \text{N cycle}$) with the complex-forming atom has also been established.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. გ. ვ. ცინცაძე, ზ. ვ. მikelashვილი, ბ. თ. იბრაგიმოვი, თ. ი. ცივცივაძე. Сообщения АН ГССР, 93, № 3, 1979.
2. გ. ვ. ცინცაძე, ზ. ვ. მikelashვილი, თ. ი. ცივცივაძე, ვ. ს. სერგიენკო. Сообщения АН ГССР, 96, № 1, 1979.

ЭЛЕКТРОХИМИЯ

Б. В. ЦАНАВА, Т. И. ЛЕЖАВА, Л. А. КУРБАТОВА, Е. А. МАМОНТОВ
 ВЛИЯНИЕ ХЛОР- И ПИРОФОСФАТ-ИОНОВ НА КАТОДНУЮ
 ПОЛЯРИЗАЦИЮ И ОБРАЗОВАНИЕ ДЕФЕКТОВ СТРУКТУРЫ
 ПРИ ЭЛЕКТРОКРИСТАЛЛИЗАЦИИ МЕДИ

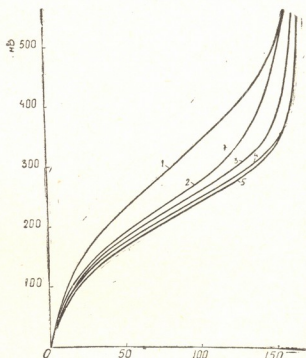
(Представлено академиком Р. И. Агладзе 16.12.1980)

В работах [1—4] показано, что влияние хлор- и пирофосфат-ионов на процесс электроосаждения меди из кислого сульфатного электролита носит адсорбционный характер.

В настоящей работе исследовано влияние концентрации ионов Cl^- на катодную поляризацию меди и формирование тонкой структуры электролитической меди в отсутствие и присутствии пирофосфата натрия в кислом растворе сернистой меди. Растворы готовились из трижды перекристаллизованных солей марки «ч.д.а.» и перегнанной серной кислоты на бидистилляте.

Методика снятия гальванодинамических катодных поляризационных кривых была аналогична описанной в работе [2]. Дефекты структуры электролитической меди изучались по методике, описанной в работе [5]. Для сравнения исследовалась структура электролитической меди, осажденной из сульфатного электролита ($0,8 \text{ M CuSO}_4 + 0,5 \text{ M H}_2\text{SO}_4$) без добавок.

Рис. 1. Гальванодинамические катодные поляризационные кривые электроосаждения меди в растворе $0,8 \text{ M CuSO}_4 + 0,5 \text{ M H}_2\text{SO}_4 + \text{XmCl}^-$ при следующих значениях X: 1—0,00; 2— $3,33 \times 10^{-6}$; 3— 10^{-5} ; 4— $1,23 \times 10^{-4}$; 5— 10^{-3}



Катодные гальванодинамические кривые электроосаждения меди в присутствии ионов хлора (рис. 1) показывают монотонное снижение перенапряжения с возрастанием их концентрации. Максимальный эффект деполяризации наступает при 10^{-3} M Cl^- .

Влияние хлор-ионов на структуры электролитических осадков меди зависит от концентраций добавки NaCl . При добавлении в электролит малых концентраций ионов Cl^- обнаруживаются некоторое укрупнение размера зерен (от ~ 3 до $\sim 3,8$ мкм) и уменьшение количества

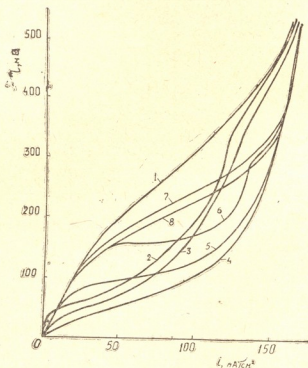
дефектов структуры. Увеличение концентрации ионов Cl^- до 10^{-3}M вызывает измельчение структуры осадка (размер зерна уменьшается до $\sim 2,2\ \mu\text{м}$) и увеличение его дефектности. Из дефектов преобладают дислокации, двойники, наблюдаются дислокационные петли, что свидетельствует о пересыщенности осадка, полученного при данном режиме электролиза, вакансиями (рис. 2).



Рис. 2. Электронная микрофотография электролитической меди, осажденной из электролита $0,8\ \text{M}\ \text{CuSO}_4 + 0,5\ \text{M}\ \text{H}_2\text{SO}_4 + 10^{-3}\ \text{M}\ \text{Cl}^-$ ($\times 21000$)

По-видимому, некоторое укрупнение субструктуры при небольших концентрациях Cl^- связано с эффектом деполаризации и облегчением разряда ионов меди на катоде. При концентрации $10^{-3}\text{M}\ \text{Cl}^-$ степень адсорбции ионов хлора на поверхности катода настолько велика, что, возможно, образуются фазовые островки CuCl , служащие центрами кристаллизации. Кроме того, адсорбированные ионы препятствуют диффузии адатомов к местам роста. Оба эти фактора могут способствовать измельчению субструктуры и увеличению ее дефектности.

Рис. 3. Гальванодинамические катодные поляризационные кривые электроосаждения меди в растворе $0,8\ \text{M}\ \text{CuSO}_4 + 0,5\ \text{M}\ \text{H}_2\text{SO}_4 + 10^{-2}\ \text{M}\ \text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 + X\text{MCl}^-$ при следующих значениях X : 2—0,00; 3— 3×10^{-6} ; 4— 10^{-5} ; 5— 3×10^{-5} ; 6— $1,23 \times 10^{-4}$; 7— 3×10^{-4} ; 8— 10^{-3} ; 1— $0,8\ \text{M}\ \text{CuSO}_4 + 0,5\ \text{M}\ \text{H}_2\text{SO}_4$



Введение в кислый раствор сернокислой меди ($0,5\text{M}\ \text{H}_2\text{SO}_4 + 0,8\text{M}\ \text{CuSO}_4$) малых концентраций пирофосфат-ионов (10^{-2}M) вызывает резкое снижение величины перенапряжения (рис. 3, кривая 2). В структуре при этом обнаруживается укрупнение размеров кристаллитов до $\sim 4\text{--}5\ \mu\text{м}$. Из дефектов структуры имеет место значительное увеличение количества двойников и узлов с множественным двойникованием (рис. 4). В слабокислых электролитах ($0,05\ \text{M}\ \text{H}_2\text{SO}_4$) аналогичные изменения в структуре начинают отмечаться при меньшей

концентрации пирофосфата (10^{-4} М), что согласуется с данными поляризационных и емкостных измерений [3]: адсорбция пирофосфата увеличивается с уменьшением концентрации кислоты, а максимальный эффект депольаризации в слабокислом растворе достигается при концентрации пирофосфата 10^{-4} М/л.

Можно полагать, что пирофосфат, адсорбируясь на плоскостях {111} способствует образованию двумерных зародышей на этих плоскостях, что увеличивает вероятность образования двойников и узлов с множественным двойникованием в структуре электролитической меди.



Рис. 4. Электронная микрофотография электролитической меди, осажденной из электролита $0,8 \text{ M CuSO}_4 + 0,5 \text{ M H}_2\text{SO}_4 + 10^{-2} \text{ M Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ ($\times 9000$)

Введение малых количеств (до 10^{-5} М) ионов хлора в кислый раствор сернистой меди, содержащей 10^{-2} М $\text{P}_2\text{O}_7^{4-}$, усиливает эффект депольаризации, вызванный ионами пирофосфата (рис. 3, кр. 4). Влияние ионов хлора в этом случае, по-видимому, сводится к активированию пассивных участков, наличие которых в отсутствии ионов хлора подтверждается начальным участком кр. 2 (рис. 3). Дальнейшее увеличение концентрации ионов хлора приводит к ослаблению эффекта депольаризации, причем оно появляется преимущественно при низких плотностях тока, охватывая все более высокие области. На кривой 6 (рис. 3) даже выявляются две волны. Можно предположить, что с увеличением потенциала катода происходит десорбция ионов хлора. Как было показано выше (рис. 1), десорбция ионов хлора в отсутствие пирофосфата не наблюдается во всей области катодной поляризационной кривой. Однако поведение ионов хлора в присутствии пирофосфата, адсорбция которого показана в широком диапазоне потенциалов [3], по-видимому, меняется из-за конкуренции указанных двух видов адсорбатов. Данные рис. 3 дают основание утверждать, что при наличии в растворе пирофосфорной кислоты¹ и ионов хлора преимущественная адсорбция ионов хлора имеет место при высоких положительных зарядах поверхности (низкие плотности тока), а преимущественная адсорбция пирофосфата — при низких значениях положительного заряда на поверхности меди (высокие плотности тока). Однако такая картина отмечается при низких концентрациях ионов хлора. При достижении концентрации 10^{-3} М Cl^- эффект депольаризации, вызванный пирофосфатом, полностью устраняется и остается эффект депольаризации (кривая 8, рис. 3), обусловленный только ионами хлора (ср. с кр. 5, рис. 1), который наблюдается при их внесении в чистый раствор сернистой меди.

Электронномикроскопическое исследование структуры электролитических осадков меди, полученных в присутствии ионов хлора и пирофосфата, показало, что введение 10^{-5} М ионов Cl^- в кислый электролит, содержащий 10^{-2} М пирофосфата, на структуре практически не от-

¹ В 0,5М растворе H_2SO_4 пирофосфат присутствует в протонированной форме [4]. Однако наличие ионных форм пирофосфата на поверхности возможно вследствие изменения константы диссоциации кислоты в поле двойного слоя [6].

ражается. Из дефектов преобладают двойники и узлы с множественным двойникованием — пятерники и тройники. Увеличение концентрации хлор-ионов до $10^{-3}M$ подавляет процесс множественного двойникования и приводит к структуре такого же типа, как в аналогичном растворе без пирофосфата. Размер зерна при этом уменьшается до $\sim 2,8$ мкм.

Характер изменения структуры коррелирует с электрохимическими исследованиями и подтверждает конкуренцию двух видов адсорбата (хлор-ион или пирофосфат) в зависимости от концентрации соответствующих добавок в электролите.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт неорганической химии
 и электрохимии

Тольяттинский политехнический
 институт

(Поступило 26.12.1980)

ელექტროქიმია

ბ. ცანავა, თ. ლეჟავა, ლ. კურბატოვა, ე. მამონტოვი
 სპილენძის ელექტროქრისტალიზაციის პროცესში ქლორ- და
 პიროფოსფატ-იონების გავლენა კათოდურ კოლარიზაციასა და
 სტრუქტურის დეფექტების წარმოქმნაზე

რეზიუმე

შესწავლილია სპილენძის სულფატის მჟავა ხსნარებიდან სპილენძის ელექტროქრისტალიზაციის პროცესში Cl^- , Cl^- და პიროფოსფატ-იონების ერთობლივი გავლენა კათოდური პოლარიზაციის სიდიდესა და მიღებული ელექტროლიტური დანაფარის სტრუქტურის დეფექტების წარმოქმნაზე.

დადგენილია სპილენძის ელექტროქრისტალიზაციის პროცესზე ორი სახის ადსორბატის (Cl^- , $P_2O_7^{4-}$) კონკურენტული გავლენა.

ELECTROCHEMISTRY

B. V. TSANAVA, T. I. LEZHAVA, L. A. KURBATOVA, E. A. MAMONTOV
 THE EFFECT OF CHLORINE AND PYROPHOSPHATE IONS ON
 CATHODIC POLARIZATION AND FORMATION OF STRUCTURE
 DEFECTS UNDER ELECTROCRYSTALLIZATION OF COPPER

Summary

The effect of Cl^- and joint influence of Cl^- and pyrophosphate ions on cathodic polarization and the structure of the electrolytic deposit obtained under electrocrystallization of copper from the acidic solutions of copper sulphate has been studied.

The competitive influence of the two adsorbates (Cl^- , $P_2O_7^{4-}$) on the copper electrocrystallization process is shown.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Т. И. Лежава, Н. Ф. Дашниани, К. Г. Меладзе. Пятое Всесоюзное совещание по электрохимии. Тез. докл., т. 2. М., 1974, 112.
2. Т. И. Лежава, К. Г. Меладзе. Электрохимия, № 14, 1978, 1651.
3. Т. И. Лежава, Б. В. Цанава, Х. Хеннинг, В. В. Батраков. Электрохимия, № 14, 1978, 1820.
4. Т. И. Лежава, Б. В. Цанава, К. Г. Меладзе. 28th Meeting of International Society of Electrochem., Extended Abstracts, Volume 1. Druzhba-Varna, 1977, 299.
5. Е. А. Мамонтов, В. М. Козлов, Л. А. Курбатова. Электрохимия, № 12, 1975.
6. С. Г. Майрановский, Ю. К. Гаевский. Электрохимия, № 11, 1975, 1562.



Э. И. ГОЗАЛИШВИЛИ, Л. И. БЛОХИНА, Г. Н. ЗВИАДАДЗЕ,
Е. А. СУББОТИНА, Л. Е. ХОМЕНКО

ИССЛЕДОВАНИЕ АНОДНОЙ ПОЛЯРИЗАЦИИ СУЛЬФИДНЫХ МЕДНО-ЖЕЛЕЗНЫХ СПЛАВОВ

(Представлено академиком Р. И. Агладзе 26.12.1980)

В качестве одного из вариантов переработки медно-железных штейнов, полученных плавкой медного концентрата без предварительного окислительного обжига, может рассматриваться разработанная нами гидроэлектрохимическая технология, основанная на прямом электролизе сульфидных анодов [1]. Применение этой технологии позволит за одну операцию обеспечить разделение всех составляющих сульфидного сплава с выделением на катоде меди в виде металлического порошка или в компактном состоянии и переводом всего железа в раствор с получением его в виде товарной сернистой соли. При этом сера в элементарном виде, селен, теллур и все благородные металлы концентрируются в анодном шламе.

Практическое отсутствие в литературе сведений о механизме электрохимического растворения медно-железных сульфидных сплавов, необходимых для обоснованного выбора оптимального режима электролиза, послужило основанием для проведения данного исследования, некоторые результаты которого изложены в настоящей статье.

Исследования анодной поляризации медно-железного сульфидного сплава проводились по методике, описанной в работе [1] с использованием электронного потенциостата П-5827, позволяющего исследовать кинетику электрохимических процессов, протекающих в системе электрод—электролит [2].

Для выявления особенностей поведения фазовых составляющих в процессе электролиза был проведен микроскопический анализ с привлечением результатов рентгеноструктурного микроанализа на приборах MS-46 «Камека» и растровом электронном микроскопе JSM-U-3. Исходным материалом для проведения исследований служили аноды, отлитые из промышленного медного концентрата с содержанием, вес. %: меди — 20,18; железа — 42,49; серы — 28,25. Основными фазовыми составляющими исследуемых образцов анодов являлись: сульфид железа ($Fe_{1-x}S$), борнит (Cu_5FeS_4) и халькозин — борнитовый твердый раствор. Отмечены редкие включения металлической меди, металлического железа и сульфида цинка.

В предлагаемой работе изучено влияние на анодную поляризацию медно-железных сульфидных сплавов плотности тока, кислотности и температуры электролита. Учитывая различные условия электролиза при получении компактной меди и металлического медного порошка, анодная поляризация изучалась при содержании в электролите меди 40 и 1 г/л и серной кислоты 50—200 и 30 г/л соответственно.

Все гальваностатические кривые, снятые в сернистом электролите с содержанием меди 40 г/л и серной кислоты 150 г/л при темпера-

туре 60°C независимо от плотности поляризующего тока в интервале от 200 до $500 \text{ A}/\text{m}^2$, имеют три горизонтальных участка относительно медленного возрастания потенциала во времени (рис. 1). Продолжительность первой стабилизации потенциала уменьшается с увеличением плотности поляризующего тока от 200 до $500 \text{ A}/\text{m}^2$ от 70 до 12 минут соответственно (рис. 1, кривые 1—4).

С повышением температуры электролита до 80°C время первой стабилизации потенциала удлинняется от 35 до 75 минут (рис. 2). Одновременно уменьшаются значения средних величин потенциалов горизонтальных участков: для первого незначительно — на 0,02, для второго от 1,1 до 0,95, для третьего от 2,08 до 1,50 В.

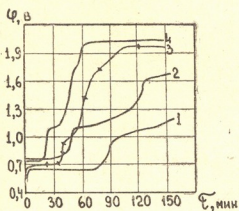


Рис. 1. Кривые $\varphi-\tau$ медно-железного сульфидного сплава, снятые при температуре электролита 60°C и анодной плотности тока, A/m^2 : 200(1), 300(2), 400(3), 500(4). Содержание в электролите, г/л: $\text{Cu}-40$, $\text{H}_2\text{SO}_4-150$

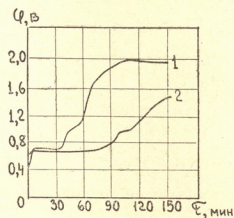


Рис. 2. Кривые $\varphi-\tau$ медно-железного сульфидного сплава, снятые при анодной плотности тока $400 \text{ A}/\text{m}^2$ и температуре электролита 60°C (1) и 80°C (2). Содержание в электролите, г/л: $\text{Cu}-40$, $\text{H}_2\text{SO}_4-150$

Таким образом, повышение анодной плотности тока и температуры электролита оказывает положительное влияние на процесс электрохимического растворения медно-железного сплава. При сохранении общего характера электрохимического поведения исследуемых сплавов повышение температуры и анодной плотности тока способствует смещению потенциалов в область более низких значений и увеличению скорости растворения.

Влияние кислотности электролита на процесс анодного растворения медно-железного сульфидного сплава изучалось в потенциодинамическом режиме при температуре 60°C (рис. 3). На поляризационных кривых независимо от кислотности электролита замечаются три горизонтальных участка. Самые высокие значения потенциалов горизонтальных участков — 0,16, 0,55, 1,28 В соответствуют кислотности электролита 50 г/л H_2SO_4 , самые низкие — 0,1, 0,48 и 1,17 В — кислотности электролита 200 г/л H_2SO_4 . Как видно из рис. 3, величины потенциалов каждого из горизонтальных участков очень близки. Повышение кислотности электролита от 50 до 200 г/л почти не влияет на характер электрохимического поведения сульфидного медно-железного сплава (рис. 3, 1—4).

При низком содержании в электролите меди (1 г/л) и серной кислоты (30 г/л) характер поляризационных потенциодинамических кривых не меняется: процесс анодного растворения также протекает трех-



стадийно, хотя значения средних потенциалов горизонтальных участков на 0,29, 0,45 и 0,12 В выше, чем значения средних потенциалов кривых, снятых в электролите с содержанием меди 40 г/л и серной кислоты 50 г/л (рис. 3, кривая 5).

Для сравнения были сняты потенциодинамические поляризационные кривые для образцов сплавов, выплавленных из чистого халькозина (Cu_2S) и чистого халькопирита (рис. 4, кривые 1 и 2). Здесь же приведена кривая промышленного исследуемого сплава, снятая в тех же условиях (кривая 3). Из рис. 4 видно, что растворение первых двух протекает двухстадийно, а промышленного сплава — трехстадийно. На поляризационных кривых чистых сульфидных материалов отсутствует первая горизонтальная площадка, соответствующая растворению металлической фазы.

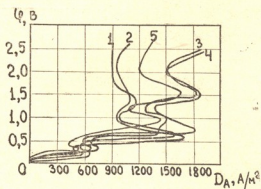


Рис. 3. Потенциодинамические поляризационные кривые медно-железного сульфидного сплава, полученные при температуре 60°C и содержании в электролите, г/л:серной кислоты — 50(1), 100(2), 150(3), 200(4), 30(5); меди — 40(1—4), 1(5)

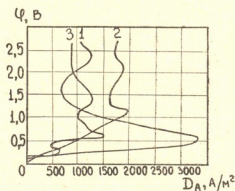


Рис. 5. Потенциодинамические поляризационные кривые растворения анодов, выплавленных из чистого сульфида меди Cu_2S (1), чистого халькопирита CuFeS_2 (2) и промышленного медного концентрата (3). Температура электролита 60°C. Содержание, г/л: меди — 40, серной кислоты — 100

Фазовый и минералогический анализы продуктов электролиза (схема отбора шлифов показана на рис. 1) позволили заключить следующее. Растворение отдельных фаз сульфидного сплава протекает неодновременно. В первую очередь растворяется металлическая фаза, затем сульфидная, в которой первым растворяется сульфид железа, а одновременно несколько медленнее идет растворение борнита. Растворение сульфида железа сопровождается замещением ионов Fe^{2+} на Cu^{2+} и образованием псевдоморфоз сульфида меди типа ковеллина Cu_{1+x}S . Растворение борнита протекает с удалением ионов Fe^{2+} из решетки борнита. Установлена следующая последовательность перерождения борнита: борнит (Cu_5FeS_4) → борнит-халькозиновый твердый раствор (Cu_2S — Cu_5FeS_4) — сульфид меди типа халькозина (Cu_2S) или дигенита ($\text{Cu}_{1,8}\text{S}$) — ковеллин (Cu_{1+x}S) → дефектное соединение сульфида меди (Cu_{1-x}S) → разрушение последнего с выделением элементарной серы.

Одинаковый характер гальваностатических и потенциодинамических поляризационных кривых и одинаковое влияние на их ход плотности поляризующего тока, температуры и кислотности электролита для

чистого сульфида меди (Cu_2S) и медно-железного сульфидного сплава указывают на то, что электрохимическое растворение последнего определяется поведением присутствующего в них сульфида меди [3]. Такой вывод подтверждается также результатами фазового анализа продуктов электролиза до первого резкого повышения потенциала, в верхнем слое которых отсутствует сульфид железа, удаляющийся из решетки борнита при последовательном его перерождении.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт металлургии
 им. А. А. Байкова

(Поступило 26.12.1980)

ელექტროქიმია

ე. გოზალიშვილი, ლ. ბლოხინა, გ. ჯვიადაძე, ე. სუბოტინა,
 ლ. ხომენკო

სპილენძ-რკინის სულფიდური შენადნობის ანოდური პოლარიზაციის
 კვლევა

რეზიუმე

პოტენციოსტატური და ფაზური ანალიზის მეთოდების გამოყენებით ნაჩვენებია სპილენძ-რკინის სულფიდური შენადნობის ანოდური გახსნა საფეხურებრივი მექანიზმით ელემენტარული გოგირდის მიღებამდე და დადგენილია ასეთი შენადნობების ფაზური შედგენილობის გარდაქმნათა თანმიმდევრობა.

ELECTROCHEMISTRY

E. I. GOZALISHVILI, L. I. BLOKHINA, G. N. ZVIADADZE, E. A. SUBBOTINA,
 L. E. KHOMENKO

INVESTIGATION OF ANODIC POLARIZATION OF SULPHIDE COPPER-IRON ALLOYS

Summary

Using the potentiostat method, anodic polarization of a sulphide copper-iron alloy has been studied in a wide (from 0 to 1200 A/m^2) range of anode-current density in a copper-containing sulphate electrolyte. The dependence of the anodic polarization of the alloy on the temperature and electrolyte composition has been studied. A copper-iron sulphide alloy is shown to dissolve in sulphide-chloride and sulphate electrolyte by the step mechanism, with sulphur oxidation on the anode to elementary state. The sequence of degeneration of the phasal components of the alloy has been determined.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Д. М. Чижигов, З. Ф. Гуляницкая, Л. В. Плигинская, Е. А. Субботина. Электрометаллургия медно-никелевых сульфидных сплавов в водных растворах. М., 1977, 264.
2. Л. И. Фрейман, В. А. Макаров, И. Е. Брыксин. Потенциостатические методы в коррозионных исследованиях и электрохимической защите. Л., 1972, 140.
3. Г. Б. Свешников. Электрохимические процессы на сульфидных месторождениях. Л., 1967, 374.



ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ

В. А. МЕЛИКИДЗЕ

К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ
 В ПРОЦЕССЕ УРБАНИЗАЦИИ РАЗВИВАЮЩИХСЯ СТРАН
 (НА ПРИМЕРЕ СИРИЙСКОЙ АРАБСКОЙ РЕСПУБЛИКИ)

(Представлено академиком А. Л. Гуния 26.5.1981)

Урбанизация является одним из наиболее заметных и интенсивных процессов, происходящих в развивающихся странах и оказывающих все возрастающее влияние практически на все стороны их социально-экономической жизни. Трудно сопоставить с урбанизацией какой-либо другой процесс как по масштабам пространственного проявления, так и по количеству вовлеченных в него людей.

«Город неизбежно ведет за собой деревню. Деревня неизбежно идет за городом» [1], — писал В. И. Ленин, отмечая, что движение сельского населения в города «представляет из себя явление прогрессивное» [2]. Особое значение для понимания сущности урбанизации имеет ленинское положение о том, что «города представляют из себя центры экономической, политической и духовной жизни народа и являются главными двигателями прогресса» [3].

Трактовка урбанизации как прогрессивного в конечном счете процесса отнюдь не исключает, по нашему мнению, возможности того, что в определенный исторический период (или момент) в конкретной стране (районе, городе) отрицательные стороны урбанизации не могут преваллировать над положительными. Особенно это относится к развивающимся странам, где часто встречающаяся непоследовательность и незавершенность социально-экономических преобразований приводит к чрезмерной концентрации населения в одном-двух крупнейших городах, значительной по масштабам безработице, нарушению экологического равновесия и т. п.

При оценке непосредственного влияния процесса урбанизации на все социально-экономическое развитие молодых государств следует учитывать также, что вопрос о конкретных проявлениях и границах этого процесса разработан еще далеко не полностью.

Села посылают в города больше людей, чем последние в состоянии обеспечить занятостью и реально приобщить к «городскому образу жизни». Люди живут в городе, но не связаны с ним ничем и в первую очередь характером занятости. Возникает явление, называемое обычно «ложной урбанизацией» [4].

Исходя из марксистского определения «роста индустриального населения за счет земледельческого» [5], можно сказать, что процесс урбанизации протекает в первую очередь за счет занятого населения. Через трудовую активность происходит вовлечение населения (в том числе и пришедшего извне) в процесс социально-экономических преобразований, приобщение к городскому образу жизни и т. п. Реальное значение того или иного города (или городов того или иного района страны) для процесса урбанизации зависит, очевидно, не столько от то-



го, в какой мере он способен аккумулировать население (в том числе и трудовые ресурсы), а от того, в какой мере способен он приобщить это население к трудовой активности.

Поэтому для анализа реального уровня урбанизированности развивающихся стран лишь традиционно принятый показатель «доли городского населения», очевидно, малопригоден. Исходя из высказанного выше положения о занятом населении как о примате процесса урбанизации была сделана попытка определения «реальных» рамок урбанизации при различных пространственных уровнях традиционных показателей урбанизированности.

Для этого были использованы данные о концентрации трудовых ресурсов в городах различных мухафаз (областей) Сирийской Арабской Республики и уровнях их использования по материалам переписи населения 1960 [6] и 1970 [7] гг. и выборочной переписи населения 1976 г. [8]. Кроме того, для определения «эффективности урбанизации» был проведен сравнительный анализ использования трудовых ресурсов в городах и в их непосредственном сельском окружении.

Основной вывод, который можно сделать при анализе предложенных показателей, состоит в том, что между социально-экономическими преобразованиями в городах и процессом концентрации городского населения, с одной стороны, и использованием трудовых ресурсов в городах, с другой, не существует четкой взаимосвязи.

При значительных различиях в уровнях урбанизированности различных мухафаз страны показатели концентрации населения в трудоспособном возрасте в городах и занятости городского населения на редкость однотипны. К примеру, в 1976 г. при среднем по стране показателе доли городского населения 46,0% среднее квадратичное отклонение от ряда показателей 12 мухафаз страны составляло 18,4%. В том же году при среднем по стране показателе уровня занятости в городах 22,9% среднее квадратичное отклонение составило всего 1,6%.

Кроме того, при повсеместном росте доли городского населения и доли населения в трудоспособном возрасте во всем городском населении уровень использования трудовых ресурсов в городах страны упал (с 23,4% в 1970 г. до 22,9% в 1976 г.). Причем падение уровня занятости городского населения произошло за рассматриваемый период за счет наиболее развитых и более других включенных в процесс социально-экономических преобразований мухафаз страны — столичной Дамасской мухафазы, прибрежных мухафаз Латакия и Тартус, мухафазы Хомс. Одновременно происходило нарастание уровня занятости городского населения в периферийных мухафазах, где не существовало реальных социально-экономических предпосылок к этому. Данные факты указывают на низкую эффективность социально-экономических преобразований в стране и «узкие границы» реальной урбанизации. Очевидно, что города не обладают достаточно широким рынком труда, чтобы скомпенсировать высокий естественный прирост и приток населения из деревни. Новые предприятия обычно высокотехнологизированы и дают занятость очень небольшому числу рабочих. Но они повышают престижность городов, в которых расположены, и соответственно стимулируют приток населения. В результате город получает больше людей извне, чем в состоянии «переварить», и уровень занятости падает.

В этих условиях уровень занятости регулируется в основном сферой обслуживания, являющейся основой развития подавляющего большинства сирийских городов. Причем очевидно, что развитие этой отрасли происходит не на оптимальном для данного района уровне, а

ნა მაქსიმალნი დოპუსტიმომ ს ტოქი ჯრუიჯი ჯიანთი, ტო ი ოტრეაქტსა ვ ზნიჩიტელნი უნიფიკაციი პოკაზატელხ გოროდსკი ჯიანთი პო სტრანი. ვ რეზულტატე რამკი რეალნი ურბანიზაციი, ოპრედელემე სპოხობნიტო გოროდოვ პრედოსტავლიანთ ჯიანთი ნასელენი, მალე ოტლიჩაიუნთსა ვ კრუპნოგოროდსკიხ ცენტრახ ი ცენტრახ ნივოვხ ადმინისტრაციივნიხ ოდინიცი.

ნა ნიკუკი ეფექტივნიტე პროცესი ურბანიზაციი უკაზივანთ ტაქე ფაქტ ზნიჩიტელნი პრიაკი ჯიანთი ურბანიზაციი. ვ რეზულტატე პრედპრინიათი პრავიტელსტვომ პოპუტკი ოსვოენი ბოგარნიხ ჯემელხ ვ კონცე 60-ი გრ. ურენი ჯიანთი ნა სელე ვოზრს ს 21,7% ვ 1960 გ. დო 24,3% ვ 1970 გ. ვ ტო ჯე ვრემე ურენი გოროდსკი ჯიანთი უპალ ნე ტოლკო ვ სრედნიემ პო სტრანი (ს 23,4% ვ 1960 გ. დო 22,0% ვ 1970 გ.), ნო ი ვ 4 ივ 5 ნაიბოლე რავნიტე მუხაფაზ სტრანი. ვ 1970 გ. ვ 9 ივ 12 მუხაფაზ სტრანი ურენი ჯიანთი გოროდსკი ნასელენი ბილ ნიჟე, ტემ ოკრუჟაიუნთსე სელსკო ნასელენი. კ 1976 გ. პოლოჟენი ივმენილთსე — უვლიჩილთსე ჯიანთი გოროდსკი ნასელენი, უპალ ურენი ჯიანთი სელსკო. ნო სამ პრეივდენნი ფაქტ უკაზივანთ ნა ტო, ტო ვ ნასთაჟე ვრემე ვ სარ, კაკ ი ვ ბოლშინსტე რავნივაიუნთსე სტრან, რეალნი რავნიტე პროცესი ურბანიზაციი ვ ოსვონი ჯიანთი ფუნქციე სოციალნი-ეკონომიკსკიხ პრეობრავონიანი ნა სელე. სოციალნი-ეკონომიკსკიხ პრეობრავონიანი ვ გოროდ, ტოჟა ი ზნიჩიტელნი, ოცევიდნი, ს ტოქი ჯრუიჯი რავნიტე ოტდელნიხ (ნებოლშიხ პო ობემე) ოტრასელხ ნაროდნიო ხოჯაივთა, რეალნი ვლიანთ რავნიტე ი ხარაქტერ პროცესი ურბანიზაციი პოკა ნე მოგუტ.

თბილესკი გოსუდარსტენნი უნივერსიტე

(პოსტუპილო 5 6.1981)

ეკონომიკური გეოგრაფია

3. მელიქიძე

ურბანიზაციის რესურსების გამოყენების საკითხისათვის განვითარებადი ქვეყნების ურბანიზაციის პროცესში (სირიის არაბთა რესპუბლიკის მაგალითზე)

რეზიუმე

სირიის არაბთა რესპუბლიკის მაგალითზე განხილულია განვითარებადი ქვეყნებში ურბანიზაციის პროცესის გავლენა ურბანიზაციის რესურსების გამოყენებაზე. დადგენილია, რომ ქვეყანაში მომხდარი სოციალურ-ეკონომიკური გარდაქმნების მასშტაბი ჯერ არასაკმარისია იმისათვის, რომ რეალური გავლენა მოახდინოს დასაქმებულობის დონეზე ქვეყნის სხვადასხვა ქალაქში მიუხედავად მათში მოსახლეობის კონცენტრაციისა და იმ როლისა, რომელსაც ისინი ასრულებენ ქვეყნის ცხოვრებაში.

ECONOMIC GEOGRAPHY

V. A. MELIKIDZE

THE PROBLEM OF EMPLOYMENT OF LABOUR FORCE IN THE COURSE OF URBANIZATION OF DEVELOPING COUNTRIES (CASE OF THE SYRIAN ARAB REPUBLIC)

Summary

The influence of urbanization on employment in the Syrian Arab Republic has been studied. It is evident that the scale of socio-economic changes

which have taken place in the country is not yet sufficient to alter seriously the level of employment in various cities of the country despite their ability to concentrate population and the role played by those cities in the country.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. И. Ленин. Полное собрание сочинений, т. 40. М., 1963, 5.
2. В. И. Ленин. Полное собрание сочинений, т. 3. М., 1958, 576.
3. В. И. Ленин. Полное собрание сочинений, т. 3. М., 1958, 341.
4. Ю. Л. Пивоваров. Проблемы современной урбанизации. М., 1972, 13.
5. В. И. Ленин. Полное собрание сочинений, т. 3. М., 1958, 560—563.
6. Census of population 1960 in Syrian Arab Republic.
7. Population census in Syrian Arab Republic. 1970.
8. Syrian Arab Republic. Statistical Abstract. 1978.



Ш. В. ДЖАОШВИЛИ, А. Г. ЗЕДГИНИДЗЕ

ДОННЫЕ НАНОСЫ РЕКИ КОДОРИ

(Представлено членом-корреспондентом Академии А. Ф. Асланикашвили 10.12.1980)

Приходная часть баланса наносов вдольберегового потока Кодорской динамической системы образуется за счет наносов р. Кодори. К вдольбереговому потоку добавляются наносы небольших рек — Тумуш, Дгамиш и Моква, и у Очамчирского мола поток длиной 25 км искусственно прерывается. До середины 30-х гг. поток имел длину 65 км и достигал устья р. Ингури [1].

Стационарные наблюдения над донными наносами р. Кодори не проводились, но они исследовались неоднократно спорадически. Результаты получены как путем непосредственных измерений, так и теоретических расчетов, однако данные, полученные разными исследователями, резко расходятся и порой мало обоснованы.

По исследованиям А. Ф. Мандыча [2], годовое количество донных наносов Кодори составляет 98100 т в году. Данные получены по аналогии с р. Бзыби. Характер формирования стока и природные условия в бассейнах рр. Бзыби и Кодори неодинаковы, и указанным методом количество данных наносов можно определить лишь приближенно.

При расчете бюджета береговых наносов О. К. Леонтьевым и Г. А. Сафьяновым [3] твердый сток р. Кодори принят равным 1 млн. м³. Судя по транспортирующей способности водного потока и природных условий бассейна, цифра слишком завышена.

Г. Н. Хмаладзе [4] наносы причерноморских рек рассчитывает способом множественной линейной корреляции на основе данных о заилении горных водохранилищ. Определенное этим методом годовое количество донных наносов Кодори составляет 240 000 т в году.

В основу изучения наносов р. Кодори О. И. Халатяном [5] взяты результаты непосредственных измерений. Согласно этим наблюдениям, во влекомом состоянии в год рекой выносятся 60 000 т аллювия.

Донные наносы — слабо изученный гидрологический элемент, особенно в горных странах. Это объясняется несовершенством техники измерения и сложностью характера формирования речных наносов. Несмотря на актуальность вопроса, до сих пор нет единой методики определения донных наносов. Нужно отметить, что непосредственные измерения расхода наносов даже при допущении некоторой неточности ближе к действительности, чем результаты теоретических расчетов. Характер формирования твердого стока сильно зависит от местных природных условий, но в теоретических расчетах эти особенности не учитываются. Следует учесть, что распространение закономерностей стока одних условий на других реках означает игнорирование особенностей зональности стока.

Слишком высокие данные о наносах рек Причерноморья не подтверждаются новыми исследованиями береговой зоны и деформацией

предустьевых взморий рек [6]. Слишком заниженными оказались данные О. И. Халатяна.

Определение количества донных наносов р. Кодори проводилось ловушками в придонном слое. Входное отверстие ловушки имело вид сегмента шириной 25 см и высотой 20 см. Нижняя эластичная часть плотно прижималась ко дну и принимала ее форму. Приемный марлевый мешок имел длину 2 м, чем доводилось до минимума лобовое сопротивление, создаваемое накоплением материала. Эксперименты проводились близ устья, у селения Варче.

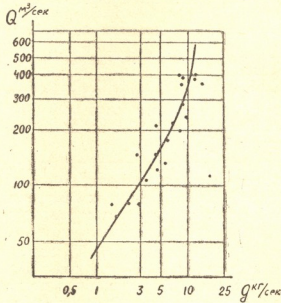


Рис. 1. Зависимость между донными наносами и стоком на реке Кодори

Ширина речного потока в устьевой области составляет 80—100 м. Русло реки слегка поворачивает налево, и основной водный поток прижат к правому берегу. Тут же проходит преобладающее большинство донных наносов. Скорости водного потока составляют 3—4 м/сек.

Таблица 1

Средний гранулометрический состав донных наносов р. Кодори

Крупность, мм	> 100	100—80	80—60	60—40	40—20	20—10	10—7	7—5	5—3	3—2	2—1	1—0,5	0,5—0,25	0,25—0,1
%	6,5	6,7	15,6	10,4	16,5	7,6	2,2	2,1	2,8	11,5	13,9	2,4	1,7	0,1

Измерения стока донных наносов проводились в период половодья 1980 г. Было измерено 22 расходавлекаемых наносов в диапазоне расходов воды от 70 до 400 м³/сек. За это время количествовлекаемых по дну наносов изменялось от 1,40 до 13,32 кг/сек.

Полученные опытные данные проявляют тесную взаимосвязь со стоком (см. рис. 1). При среднемноголетнем расходе воды р. Кодори 125 м³/сек годовое количество данных наносов составляет 113600 г (расход 3,60 кг/сек). В объемах это равняется 66800 м³.

Материал, выносимый р. Кодори, отличается крупным гранулометрическим составом, средняя крупность наносов — 37,6 мм.

Донные наносы р. Кодори по сезонам года распределяются исключительно неравномерно. Преобладающее большинство выносится при весеннем половодье.

Таблица 2

Распределение донных наносов р. Кодори по месяцам

Месяц	Объем наносов, м ³	Месяц	Объем наносов, м ³
Январь	2200	Июль	9150
Февраль	2300	Август	6300
Март	3000	Сентябрь	4700
Апрель	6400	Октябрь	3800
Май	11100	Ноябрь	3550
Июнь	11400	Декабрь	2900

Таким образом, рассчитанная нами величина объема донных наносов р. Кодори основана на многократных непосредственных измерениях и точнее отражает объем, крупность и внутригодовое распределение влекомого твердого стока.

НПО «Грузморберегозащита»

(Поступило 18.12.1980)

ჰიდროლოგია

შ. ჯაოშვილი, ა. ჯედგინიძე

მდინარე კოდორის ფსკერული ნატანი

რ ე ზ ი უ მ ე

მდინარე კოდორის შესართავის მიდამოებში ჩატარებული მრავალჯერადი დაკვირვებების საფუძველზე გამოთვლილია ფსკერული მყარი ჩამონადენი. ფსკერული ნატანის საშუალო მრავალწლიური ხარჯია 3,60 კგ/წმ, რაც წელიწადში შეადგენს 11360 ტონას, მოცულობებში გადაყვანილ — 66800 მ³.

HYDROLOGY

Sh. V. JAOSHVILI, A. G. ZEDGINIDZE

THE BED LOAD OF THE KODORI

Summary

The bed load of the Kodori has been calculated on the basis of repeated direct measurements at the mouth of the river. The average long-term discharge of bed-load equals 3.60 kg/sec, yielding 113600 tons per year. Converted to volume, this amounts to 66800 m³.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. Г. Кикнадзе. Вестник МГУ, сер. геогр., № 6, 1970.
2. А. Ф. Мандыч. Вестник МГУ, сер. геогр., № 2, 1967.
3. О. К. Леонтьев, Г. А. Сафьянов. Каньоны под морем. М., 1973.
4. Г. Н. Хмаладзе. Выносы наносов реками Черноморского побережья Кавказа. Л., 1978.
5. О. И. Халатян. Гидротехническое строительство, № 3, 1977.
6. В. Л. Мешиков, В. М. Пешков. Сообщения АН СССР, 90, № 2, 1978.



Г. С. МЕТРЕВЕЛИ, И. А. ПЛОТКИНА

ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА СРЕДНЕГО МНОГОЛЕТНЕГО УРОВНЯ ЧЕРНОГО МОРЯ

(Представлено членом-корреспондентом академии А. Ф. Аслаишвили 4.3.1981)

Наблюдения над уровнем Черного моря ведутся более чем на шестидесяти урениных постах Советского Союза [1]. Однако расчет среднего многолетнего уровня (H_0) по их урениным рядам возможно только после уточнения последних на величину вертикального колебания земной коры (C) в местах наблюдений. При этом, для сравнения значений средних урениных, результаты расчетов необходимо выразить в системе БС, т. е. исправить их на величину высоты основного репера, определенную для года (T_0), относительно которого осредняются данные урениных наблюдений.

Согласно существующей методике [2] средний уровень моря вычисляется по выражению

$$H_0 = \frac{\sum_{i=1}^N [H_i + V(T_0 - T_i)]}{N} + S. \quad (1)$$

Здесь H_i — среднегодовой уровень, см; V — тренд (постоянная ошибка) ряда; T_i — порядковый номер каждого члена относительно центра этого ряда; N — число членов в ряду; S — высота нуля поста, установленная по последней нивелировке основного репера (см. [1]).

Выражение (1) обладает двумя существенными недостатками, в связи с чем вычисленные по нему H_0 и другие многолетние урениные характеристики не могут быть рекомендованы при планировании различных мероприятий по освоению площадей прилегающих к побережью и гидротехнического строительства.

Первым недостатком является фиксированная по времени высота нуля поста (S), определяемая геодезической съемкой основного репера в T_k году [1].

В связи с этим, урениный ряд уточняется только до T_k года, а наблюдаемые после него значения урениных нуждаются в исправлении на величину C . Следовательно, после T_k года H_0 должна постоянно возрастать и убывать, в зависимости от величины и знака C (см. таблицу).

Второй недостаток заключается в том, что урениный ряд исправляется не на величину скорости вертикального колебания поверхности земли, а на тренд ряда, представляющего сумму

$$V = \Delta H \pm C, \quad (2)$$

где ΔH — эвстатическое приращение уровня.

Исследование последних лет показали, что уровень Мирового океана после 1922—1925 гг. увеличился более чем на 10 см, причем ΔH Атлантического океана достигал 3 мм/год [3].

Средний многолетний уровень Черного моря

Станция (пункт) наблюдения	Период наблюдения, гг	Тренд ряда, V мм/год	Скорость вертикального колебания земной коры, C мм/год	Средний многолетний уровень, см БС	
				по выраже- нию (1)	по выраже- нию (6)
Батуми	1882—1922	-0,92	0,92	-41,2	-42,3
	1882—1950	0,10		-39,8	-43,3
	1882—1960	0,31		-38,6	-42,5
	1882—1979	0,89		-34,0	-40,2
Поти	1875—1922	5,57	-5,57	-56,2	-58,2
	1875—1950	6,11		-39,6	-41,7
	1875—1960	6,22		-32,3	-41,1
	1875—1979	6,12		-21,5	-40,3
Севастополь	1875—1922	-0,34	0,34	-35,9	-36,7
	1875—1950	0,17		-34,8	-36,7
	1875—1960	0,40		-33,3	-36,1
Очаков	1874—1922	-0,80	0,80	-39,8	-41,0
	1874—1950	0,06		-38,4	-41,7
	1874—1950	0,33		-36,8	-40,8
Одесса	1875—1922	4,05	-4,05	-44,6	-52,2
	1875—1950	5,15		-34,9	-39,7
	1875—1960	5,46		-28,0	-38,7
Керчь	1873—1922	-0,13	0,13	-30,4	-30,4
	1873—1950	0,0		-30,1	-30,5
	1873—1960	0,23		-28,6	-30,1

Уровень Черного моря, связанного с последним, так же значительно возрастал (рис. 1) и поэтому уточнение рядов на величину V означает игнорирование влияния эвстатического фактора на многолетние уровенные характеристики.

Для устранения недостатков выражения (1) необходимо определить значения C и ΔH , включить в него член C вместо V и дополнить его произведением $C(T_0 - T_k)$, позволяющим уточнить уровенный ряд до любого T_0 года.

Определение величины C и ΔH производится по уровенным рядам постов Батуми, Керчи, Севастополя, Очакова, Касперовки и Одессы, которые настолько продолжительны [1], что охватывают периоды понижения и повышения уровней, обусловленные поднятием земной коры и потеплением климата (рис. 1 а—д).

Регрессионным анализом выборок убывающих уровней, наблюдаемых в первом периоде, установлено, что у Батуми, Севастополя, Очакова, Касперовки и Керчи скорость вертикального перемещения суши равнялась соответственно 0,92, 0,30, 0,80, 0,82 и 0,13 мм/год. По этим значе-

ниям S и трендам возрастающих частей рядов, вычисленных методом наименьших квадратов и по выражению (2) рассчитаны значения ΔH у этих пунктов, достигающие соответственно 2,90, 1,61, 2,31, 2,45 и 1,40 мм/год. Таким же образом установлено, что у Одессы после 1923 г. ежегодный эвстатический прирост уровня достигал 2,6 мм, при скорости погружения суши 4,05 мм/год.

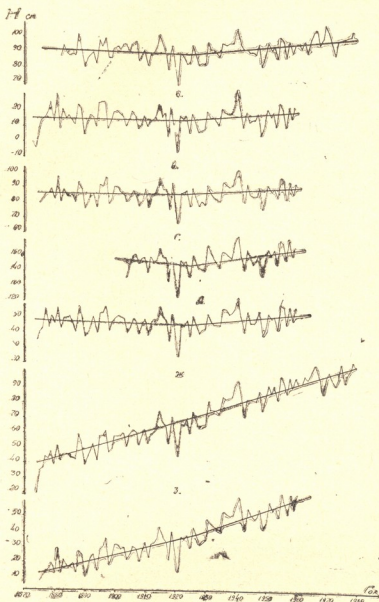


Рис. 1. График колебания средних годовых уровней Черного моря у водомерных постов Батуми (а), Керчи (б), Севастополя (в), Касперовки (г), Очакова (д), Потн (ж) и Одессы (з)

По этим значениям ΔH установлено, что его средняя величина для черноморского побережья Советского Союза равна 2,3 мм/год, при пределах колебания от 2,9 (районы Грузинского побережья — с обильными атмосферными осадками и интенсивным притоком вод суши) — до 1,4 мм/год (юго-западное побережье Крыма — с низким континентальным стоком).



После уточнения способа определения C и ΔH и расчета последних по натурным урочным рядам и данным геодезических съемок, выражение (1) можно представить в усовершенном виде:

$$H_0 = \frac{\sum_{i=1}^N [H_i + C(T_0 - T_i)]}{N} + C(T_0 - T_k) + S. \quad (6)$$

В выражении (6) можно использовать значения C , вычисленные при геодезических съемках, а также рассчитанные по выражению (2) с использованием предлагаемых выше значений ΔH и соответствующих урочных рядов.

Результаты расчета H_0 по выражениям (2) и (6) приводятся в таблице.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 13.3.1981)

ჰიდროლოგია

ბ. მებრძველი, ი. პლოტკინა

შავი ზღვის საშუალო მრავალწლიური დონის განსაზღვრის
თავისებურებები

რეზიუმე

შავი ზღვის საშუალო დონის განსაზღვრა უნდა მოხდეს დონეებზე დაკვირვებათა ისეთი რიგით, რომელიც შესწორებულია დედამიწის ვერტიკალური რყევის სიჩქარის მიხედვით. ამ უკანასკნელის განსაზღვრა შეიძლება შავი ზღვის დონის ევსტატური ნაზრდის მიხედვით, რომელიც საშუალოდ 2,3 მმ/წელს აღწევს და იცვლება 2,9 (ბათუმის სანაპირო)—1,4 მმ/წელი (ქერჩის სანაპირო).

HYDROLOGY

G. S. METREVELI, I. A. PLOTKINA

SPECIFICITIES OF CALCULATING THE AVERAGE LONG-TERM LEVEL OF THE BLACK SEA

Summary

The average long-term sea level must be calculated by a series of level observations corrected for the earth's crust vertical oscillation rate.

The vertical oscillation rate is calculated as a difference between the number of level observations and sea level eustatic increase amounting to 2,3 mm/year on the average.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Каталог урочных наблюдений на Черном и Азовском морях. Л., 1965.
2. Руководство по расчету режима моря. М., 1973, 8—37.
3. Н. И. Усенова. Знание—сила, № 12, 1979, 13.

Р. В. ДИАКОНИДЗЕ

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ГОДОВОГО СТОКА ВЗВЕШЕННЫХ НАНОСОВ РЕК ГРУЗИИ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Г. Г. Сванидзе 10.3.1981)

Целью настоящей работы является исследование закономерностей изменчивости годового стока взвешенных наносов и установление расчетных зависимостей для определения коэффициентов вариации годового стока взвешенных наносов.

На основании установленных связей между стоком взвешенных наносов и потенциальной энергией водосбора в Грузии определены восемь эрозионных районов (рис. 1). Для этих районов установлены расчетные зависимости по определению стока взвешенных наносов, которые имеют вид $R = aN^m$, где R — среднегодовой расход взвешенных наносов в кг/с; N — потенциальная энергия водосбора. Параметр a , который мы назвали эрозионным коэффициентом, представляет собой обобщенную характеристику разных факторов (литологию пород, почвенный и растительный покров и др.). Он показывает также среднюю интенсивность выноса взвешенных наносов с 1 км² (подробнее см. работу [1]).

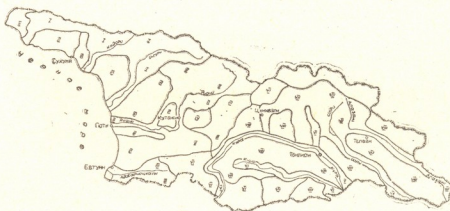


Рис. 1. Схематическая карта эрозионных районов Грузии

Как показали исследования, в эрозионных районах Западной Грузии с уменьшением эрозионного коэффициента a увеличиваются максимумы коэффициентов вариации, а в эрозионных районах Восточной Грузии с увеличением эрозионного коэффициента a увеличиваются коэффициенты вариации (табл. 1).

В общем, коэффициенты вариации (C_{vR}) годового стока взвешенных наносов по территории Грузии изменяются от 0,25 до 1,45, коэффициент асимметрии (C_{sR}) — от 0,50 до 3,30, а соотношение $\frac{C_{sR}}{C_{vR}}$ — от 1,50 до 5,20.

Таблица 1

Западная Грузия				Восточная Грузия			
№ эроз. р-на	Эрозионный коэффициент, a	Максимумы коэффициентов вариации, C_{vR} мак	Максимумы коэффициентов ассиметрии, C_{sR} мак	№ эроз. р-на	Эрозионный коэффициент, a	Максимумы коэффициентов вариации, C_{vR} мак	Максимумы коэффициентов ассиметрии, C_{sR} мак
I	$1,3 \cdot 10^{-9}$	0,98	1,95	V	$7,6 \cdot 10^{-13}$	0,75	1,50
II	$2,6 \cdot 10^{-8}$	0,98	2,00	VI	$2,6 \cdot 10^{-10}$	1,05	2,50
III	$6,5 \cdot 10^{-7}$	0,66	1,90	VII	$1,2 \cdot 10^{-12}$	1,05	2,30
IV	$5,0 \cdot 10^{-6}$	0,63	1,75	VIII	$1,6 \cdot 10^{-8}$	1,43	3,30

В настоящее время каких-либо зависимостей для определения коэффициентов вариации годового стока взвешенных наносов рек Грузии не существует. Поэтому для определения коэффициента вариации годового стока взвешенных наносов неизученных рек Грузии сделана попытка установить связь между коэффициентами вариации и основными определяющими его факторами.

В качестве основных факторов были приняты средний многолетний расход воды (Q м³/с), средняя высота водосбора (H), площадь водосбора (F км²) и лесистость бассейна (J %).

Связи характеристик коэффициента вариации годового стока взвешенных наносов с перечисленными выше факторами оказались прямолинейными. Поэтому для определения уравнения регрессии применен метод множественной линейной корреляции [2].

Линейное уравнение регрессии записывается в виде

$$C_{vR} - \bar{C}_{vR} = a_{01}(Q - \bar{Q}) + a_{02}(H - \bar{H}) + a_{03}(F - \bar{F}) + a_{04}(J - \bar{J}),$$

где \bar{C}_{vR} , \bar{Q} , \bar{H} , \bar{F} , \bar{J} — средние значения этих величин для данного эрозионного района; a_{01} , a_{02} , a_{03} , a_{04} — коэффициенты уравнения регрессии.

На основе полученных уравнений линейной регрессии впервые для рек Грузии установлены расчетные зависимости для определения коэффициентов вариации годового стока взвешенных наносов (табл. 2).

Ввиду того что величина относительной средней квадратической ошибки квадрата полного коэффициента корреляции $\frac{\sigma R_0^2}{R_0^2}$ в рассмотренном случае не могла служить критерием эффективности или неэффективности рассматриваемого аргумента, переменные в уравнения регрессии были включены по нашему усмотрению. Из уравнения регрессии исключены те переменные, доля вклада которых очень мала.

Полный коэффициент корреляции между коэффициентами вариации годового стока взвешенных наносов и определяющими его факто-

рами колеблется в пределах 0,69—0,97. Средняя квадратическая ошибка уравнения регрессии изменяется от 0,02 до 0,18.

Коэффициенты корреляции между фактическими коэффициентами вариации $C_{vR} \Phi$ и вычисленными C_{vR} в по эрозионным районам изменяются от 0,65 до 0,98, что можно считать удовлетворительным (табл. 2).

Таблица 2

№ эрозионного района	Число использованных пунктов, n	Пределы изменения коэффициентов вариации взвешенных наносов, C_{vR}	Уравнения регрессии	Средняя квадратическая ошибка уравнений регрессии, S_R	Коэффициент корреляции между $C_{vR} \Phi$ и C_{vR}
I	11	0,37—0,98	$C_{vR} = -0,0066Q + 0,0003F - 0,01$ $L + 1,28$	0,12	0,72
II	17	0,34—1,18	$C_{vR} = 0,17Q + 0,0005F - 0,019$ $L + 1,88$	0,18	0,76
III	5	0,27—0,66	$C_{vR} = 0,015Q - 0,0005F - 0,011$ $L + 1,21$	0,05	0,94
IV	5	0,37—0,63	$C_{vR} = -0,023L + 1,32$	0,10	0,77
V	5	0,55—0,75	$C_{vR} = 0,021Q + 0,004H - 0,0001$ $F - 9,49$	0,02	0,98
VI	9	0,74—1,05	$C_{vR} = -0,008Q + 0,0001F - 0,003$ $L + 0,88$	0,10	0,79
VII	12	0,52—1,05	$C_{vR} = -0,003Q - 0,0004H - 0,00003$ $F - 0,0041L + 1,65$	0,12	0,65
VIII	7	0,56—1,43	$C_{vR} = -0,388Q - 0,003H - 0,005$ $F - 0,018L + 7,98$	0,11	0,94

Общий коэффициент корреляции между фактическими и вычисленными величинами коэффициентов вариации составляет 0,82.

Таким образом, полученные уравнения регрессии, которые представлены в табл. 2, можно рекомендовать для определения коэффициентов вариации годового стока взвешенных наносов неизученных рек Грузии.

Грузинский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации

(Поступило 13.3.1981)

ჰიდროლოგია

რ. დიპლომი

საქართველოს მდინარეთა უბეზინარეგული ნატანის წლიური ჩამონადენის ცვალებადობა

რეზიუმე

საქართველოს მდინარეებისათვის გამოთვლილია უბეზინარეგული ნატანის წლიური ჩამონადენის ვარიაციის და ასიმეტრიის კოეფიციენტები.

მრავალჯერადი წრფივი კორელაციის მეთოდით დამუშავებულია კავშირი ვარიაციის კოეფიციენტებსა და მის განმსაზღვრელ ფაქტორებს შორის.

მიღებული რეგრესიის განტოლებები შეიძლება გამოვიყენოთ შეტენარე-
ბული ნატანის წლიური ჩამონადენის ვარიაციის კოეფიციენტების გამოსათვ-
ლელად საქართველოს შეუსწავლელი მდინარეებისათვის.

HYDROLOGY

R. V. DIAKONIDZE

VARIABILITY OF THE ANNUAL DISCHARGE OF SUSPENDED LOAD OF GEORGIAN RIVERS

Summary

Coefficients of variation and asymmetry of the annual discharge of suspended load have been determined for the rivers of Georgia. Relations between the coefficients of variation and their determining factors have been established by the method of plural linear correlation.

The obtained equations of regression can be used in determining the variation coefficients of the annual discharge of suspended load of unexplored rivers of Georgia

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. P. V. Дიაკონიძე. Сб. научн. трудов, вып. 7. Тбилиси, 1980.
2. Г. А. Алексеев. Объективные методы выравнивания и нормализации корреляционных связей. Л., 1971.



А. А. КВИЦИАНИ

ОКОЛОРУДНЫЕ МЕТАСОМАТИТЫ ЗОЛОТО-РУТУНЫХ РУДОПРОЯВЛЕНИЙ ОДНОГО РУДНОГО РАЙОНА

(Представлено академиком Г. А. Твалчрелидзе 18.12.1980)

В изученном районе широко распространены месторождения и рудопроявления медно-колчеданной, полиметаллической, барит-полиметаллической, гематитовой, марганцевой и золоторудной формаций, локализованные в кислых, средних и основных вулканогенных породах позднемелового возраста. Околорудные метасоматиты этих месторождений и рудопроявлений *детально изучены* [1]. Однако околорудные изменения рудопроявлений золото-ртутной формации, выявленной работами последних лет (А. Чехани, Г. Твилдиани), пока не исследованы. В предлагаемой краткой статье приведены результаты осуществленных нами геолого-петрографических работ, позволяющие судить о характерных особенностях этих образований и их положении в метасоматической колонке района. В качестве примеров выбраны три рудопроявления из многих известных в районе.

В пределах первого рудопроявления выявлены три крутопадающие рудные зоны широтного простирания, представленные монокварцитами и кварц-гидрослюдистыми кварцитами с сульфидной минерализацией. Они окаймлены кварц-каолинит-гидрослюдистыми гидротермальными аргиллизитами, периферическая часть которых складывается из кварц-каолинит-гидрослюда-альбитовыми (или адуляровыми) аргиллизитами. Эти метасоматиты образованы по пелитовым, псефитовым, псаммитовым, иногда агломератовым туфам, туфобрекчиям, а также соответствующим им лавам и покровам липаритового, реже липарито-дацитового состава. Эти породы часто секутся дайками диабазов, субвулканических липаритов и иногда альбитофиров.

В кварцитах рудной зоны отмечаются мелкие вкрапленники, прожилки, реже линзы киновари, совместно с которой наблюдаются самородное золото и мелкокристаллический пирит. Нерудные минералы представлены кварцем, каолинит-диккитом, диккитом, баритом и алунитом, в ассоциации с ними иногда отмечается карбонат. Стратиграфически ниже золото-ртутного оруденения на 190—240 м отдельными буровыми скважинами пересечены пиритизированные зоны с полиметаллической минерализацией.

Липариты и липарито-дациты сложены фенокристаллами кислого плагиоклаза и кварца, изредка наблюдаются хлоритизированные фемические минералы. Микроструктурная, иногда сферолитовая или метасферолитовая, основная масса представлена кварцем и плагиоклазом, акцессории—апатитом, цирконом и магнетитом. Плагиоклазы и железомagneзиальные минералы аргиллизированных липаритов и липарито-дацитов замещены каолинитом (диккитом), часто в ассоциации с кварцем, пиритом и альбитом.

Основная масса липаритов и липарито-дацитов превращена в кварц-альбитовый или кварц-каолинит-гидрослюдистый агрегат. Наблю-

дается значительное обогащение их пылевидной вкрапленностью пирита, киновари, галенита и сфалерита. Относительно крупные кристаллы киновари отмечаются в гидрослюде, дикките, барите и между зернами кварца.

Второе рудопроявление представлено крутопадающей субширотной рудной зоной, прослеживающейся вдоль юго-восточного контакта небольшого субвулканического интрузива дацита, секущего породы базальтоидного состава, среди которых наблюдаются покровы и прослои туфов андезитов и липаритов. Рудное тело непосредственно контактирует с монтмориллонит-каолинит-гидрослюдистыми аргиллизитами, по простиранию постепенно переходящими в пропилизированные базальты и андезиты. Породы кислого состава аргиллизированы и вблизи рудных тел замещены кварц-гидрослюдистыми кварцитами, а в удалении — кварц-каолинит-гидрослюдистыми аргиллизитами. Дацитовые тела на данном участке преобразованы в кварц-каолинит-гидрослюдистые метасоматиты. Часто в их составе отмечаются альбит или адуляр, редко — ломонит, хлорит, образующийся за счет авгита и биотита, монтмориллонита, плагиоклаза.

Пропилизация в основных и средних породах с удалением от рудных тел постепенно затухает. По-видимому, этот тип изменений является непосредственным продуктом процесса рудообразования, а наличие отдельных фаций окolorудных метасоматитов обусловлено различиями в составе материнских пород.

Типоморфный минерал низкотемпературных месторождений — дикит на этом участке отмечается как в самих рудных телах, так и в прилегающих зонах, где киноварь вместе с железистым карбонатом цементирует брекчированные породы, среди которых наблюдаются обломки аргиллизитов и монтмориллонитизированных дацитов. В ассоциации с киноварью и золотом здесь встречаются пирит, халькопирит и гематит.

Третье рудопроявление аналогично первому и складывается липаритовыми, реже — липарито-дацитовыми лавами, покровами и соответствующей пирокластикой. В последней отмечаются все гранулометрические разновидности туфов, в том числе игнимбриты. Важную роль в геологическом строении рудопроявления играют субвулканические штокообразные тела липаритового, липарито-дацитового, альбитофирового и дацитового состава, а также дайки андезитовых порфиритов и диабазов. Золото-ртутное рудопроявление представлено двумя крутопадающими параллельными зонами субширотного простирания. Они сложены монокварцитами и кварц-гидрослюдистыми кварцитами, окаймленными кварц-каолинит-гидрослюдистыми аргиллизитом, периферическую часть которых занимают кварц-каолинит-гидрослюда-альбитовые (или адулярные) аргиллизиты. В рудных зонах вместе с киноварью отмечаются золото, сфалерит, галенит, халькопирит и очень редко гетчелит. Киноварь локализована в прожилках, линзах и в виде тонкодисперсной вкрапленности. Из жильных минералов отмечаются кварц, барит, доломит, диккит, каолинит, каолинит-диккит и арагонит. В ассоциации с ними наблюдается зеленый алунит.

Аргиллизиты обладают реликтовыми порфиоровыми структурами. Из первичных минералов сохраняется только кварц. Железо-магnezиальные минералы и плагиоклазы замещены каолинитом и часто сохраняют исходные кристаллографические очертания. Иногда в ассоциации с каолинитом отмечаются кварц, пирит и скелетовидный альбит. Акцессории представлены рутилом, сфеном и апатитом.

Основная масса породы превращена в кварц-альбитовый агрегат, в котором новообразованный альбит представлен радиально-лучистым

ми скоплениями. Нередко плагиоклаз замещен кварц-альбитом или кварц-альбит-адуляром. В таких случаях каолинит занимает центральную часть кристаллов, обрастая прозрачным адуляром, который окаймляется альбитом. Это дает основание предполагать, что альбитизация предшествовала адуляризации. С увеличением количества адуляра в породах наблюдаются увеличение количества гидрослюда и каолинита и уменьшение содержания альбита.

Отмеченные аргиллизиты следует считать гидротермальными, о чем свидетельствуют реликтовые структуры пород, формы новообразованных минералов, симметричное расположение аргиллизитов относительно разрывных структур, наличие в них типично-гидротермальных диккита и адуляра [2] и, наконец, присутствие свежего неизменного пирита.

Характерной особенностью киновари из рудопроявлений района является наличие в ней многочисленных эмульсионных выделений и включений сфалерита, галенита, халькопирита, барита и золота, отличающих эти рудопроявления от ртутных руд других районов. Спектральными анализами в этих рудах устанавливаются высокие содержания меди, свинца, цинка, бария и кадмия, обусловленные наличием в них эмульсионных выделений и включений соответствующих минералов. Последние слагают широко распространенные в районе медно-барит-полиметаллические, золоторудные и другие рудопроявления. Помимо этого, в ряде случаев установлена смена на глубине золото-ртутной минерализации полиметаллической и медной, что указывает на тесную пространственную и генетическую связь золото-ртутной формации с медно-барит-полиметаллической. Этот факт следует учесть при оценке золото-ртутных рудопроявлений. Помимо возможной практической ценности последних, они могут быть использованы как индикаторы скрытых на глубине золоторудных барит-полиметаллических и меднорудных залежей.

Кавказский институт
 минерального сырья
 им. А. А. Твалчрелидзе

(Поступило 18.12.1980)

გეოლოგია

ა. კვიციანი

ერთი მაღნიანი რაიონის ოქრო-ვერცხლისწყლის
 მაღანგამოვლინებების მაღანმომცველი მიტასომატიზმი

რ ე ზ ი მ ე

ოქრო-ვერცხლისწყლის გამოვლინებებში პიდროთერმულად შეცვლილი ქანების შესწავლის საფუძველზე დავადგინეთ ოქრო-ვერცხლისწყლის გამაღნებათა კავშირი ბარიტ-პოლიმეტალურ, ოქროს და სპილენძის გამაღნებებთან.

ოქრო-ვერცხლისწყლის მაღანგამოვლინებები და მასთან დაკავშირებული პიდროთერმული არგილიტები შეიძლება გამოვიყენოთ როგორც ოქროს, ბარიტ-პოლიმეტალური და სპილენძის გამაღნების ინდიკატორები.

A. A. KVITSIANI

ORE-BEARING METASOMATIC ROCKS OF Au-Hg OCCURRENCES
FROM ONE ORE REGION

Summary

The relationship of Au-Hg occurrences with gold, copper and barite-polymetallic ores was determined. Au-Hg occurrences and its hydrothermal argillites may be used as an indicator of gold, barite-polymetallic and copper ores.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. Г. Гогишвили, Т. Ш. Гогишвили, Труды КИМСа, вып. VII (9), 1968.
2. П. Ф. Керр, Сб. «Земная кора», М., 1957.



УДК 551.763.12(479.22)

ГЕОЛОГИЯ

Н. Н. КВАХАДЗЕ

К БИОСТРАТИГРАФИИ НЕОКОМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ГРУЗИНСКОЙ ГЛЫБЫ

(Представлено академиком А. Л. Цагарели 16.1.1981)

Неокомские отложения северной части Грузинской глыбы, представленные субплатформенными фациями, установлены давно, однако из-за отсутствия руководящей фауны расчленение этих отложений на ярусы и подъярусы затруднено. Поэтому для разработки их дробной стратиграфической схемы каждая новая находка ископаемых остатков представляет определенный интерес. К настоящему времени в северной части Грузинской глыбы предыдущими исследователями на основании скудной фауны были установлены валанжин-готерив и баррем. Валанжин-готеривские отложения представлены песчаниками, слоистыми доломитами и известняками. Они трансгрессивно залегают на песчаниках и глинах пестроцветной свиты верхней юры; баррем представлен толстослоистыми и массивными известняками и доломитами ургонского типа, согласно залегающими на подстилающих отложениях [1—5].

Во время проведения детальных геологосъемочных работ в пределах Грузинской глыбы, в с. Никорцинда в кристаллических известняках, налегающих на массивные и толстослоистые известняки, нами были найдены обломки аммонитов, относящиеся к роду *Simbirskites*, на основании чего эти отложения, ранее относимые к баррему, датируются верхним готеривом. Наряду с этим, нам представилась возможность указанные выше ярусы неокома подразделить на более мелкие стратиграфические единицы.

Наиболее характерный разрез неокомских отложений северной части Грузинской глыбы наблюдается на южном склоне Накеральского хребта. Вдоль дороги, идущей к курорту Цхраджвари, над пестроцветными глинистыми песчаниками и песками верхней юры залегают:

- | | | |
|------------|--|----------|
| K_1b+v_1 | 1. Массивные кварцево-аркозовые песчаники с прослоями и линзами песчаных доломитизированных известняков (0,1—0,5 м) | 25—30 м. |
| K_1v_2 | 2. Толсто- и среднеслоистые (до 1 м) доломиты, в нижней части песчаные, с редкими прослоями песчаных мергелей (0,1 м) и плотных среднеслоистых (0,1—0,3 м) известняков | 55,5 м |
| K_1h_1 | 3. Средне- и толстослоистые (0,4—1,4 м) известняки, местами брекчиевидные, с редкими прослоями тонкослоистых мергелей, песчаников и песчаных известняков 37,5 м | |
| K_1h_1 | 4. Брекчия-конгломерат, сцементированный карбонатным песчаником, с брахиоподами <i>Loriolithyris valdensis</i> (Lor.) | 4,5 м |

- K_1h_2 5. Массивные и толстослоистые, плотные органогенно-обломочные известняки и доломиты с *Requienia ammonia* Goldf., *R. gryphoides* Math., *Toucasia lonsdalei* d'Orb., *Monopleura varians* Math. (2) 400—450 м

Этими отложениями заканчивается разрез неокома на южном склоне Накеральского хребта. Продолжение разреза наблюдается севернее в окрестностях с. Никорцминда; здесь вдоль дороги, идущей к с. Хончиори, над массивными известняками и доломитами после 50—60-метрового перерыва в обнажении залегают:

- K_1h_2 6. Толсто- и среднеслоистые (0,6—1,5 м), плотные кристаллические известняки с включениями беловато-серого кремня. Примерно на 20 м от подошвы встречен *Simbirskites* sp. В пачке часто попадаются толстостворчатые раковины экзогир 90—100 м

- K_1br_1 7. Средне- и тонкослоистые глинисто-песчаные плотные известняки (в нижней части) и мергели (в верхней части) с фауной нижнего баррема: *Lytoceras subsequens* Kar., *L. cf. liebigi* Opp., *Barremites difficilis* d'Orb., *B. charieri* d'Orb., *B. rebouli* Kil., *Pulchellia matura* Hayat, *P. provincialis* d'Orb., *P. ouachensis* Coq. (1—3) 10—50 м

- K_1br_2 8. Известняки и мергели верхнего баррема.

Пачка 1 некоторыми исследователями на основании скудной фауны датирована нижним неокомом [1, 2, 4, 5]. На этом же стратиграфическом уровне в соседнем разрезе, на Мухурском перевале Э. В. Котетишвили отмечает двустворчатые валанжина [3]. Из залегающих выше доломитов и известняков (пачки 2—4) отмечаются остатки двустворчатых и гастропод валанжин-готеривского возраста [2].

По нашему мнению, пачку 1 скорее всего следует отнести к берриасу-нижнему валанжину, хотя не исключено, что отложения берриасского яруса на изучаемой площади не отлагались и разрез неокома начинается нижним валанжином. Предположение о берриас-нижневаланжинском возрасте пачки 1 вытекает из корреляции описанного разреза с разрезом р. Хеори и у с. Шкмери, где в толстослоистых известняках (аналоги пачки 2), залегающих непосредственно на кварцевых песчаниках, Э. В. Котетишвили [6] обнаружила *Sulcirhynchia valangiensis* (Log.), характерный для верхневаланжинских отложений швейцарской юры. Учитывая это, считаем целесообразным пачку 2 условно датировать верхним валанжином. Мощность верхневаланжинских отложений у Мухурского перевала составляет примерно 20 м, а в полосе с. Мохоротубани-Хрейти — 10—30 м.

В аналогах пачки 3 восточнее описанного разреза, по дороге, идущей от Накеральского перевала к телевышке, в толстослоистых известняках обнаружены *Cyclothyris* (*Cyclothyris*) *irregularis* (Pictet), *Sellithyris plicata* Kvakh. et Lob., восточнее, в окрестностях с. Цирквали в верхней части известняковой пачки мощностью до 25 м найдены *C. (C.) irregularis* (Pictet), *C. (Lamellaerhynchia) cf. castellanensis* (Jacob et Fallot), а у крепости Модинахе в основании известняковой пачки с зернами кварца мощностью до 15 м—коралл *Paretallonia bendukidzeae* Sikh. Из этой же пачки в разрезе Цхралджвари Г. Я. Сихарулидзе [7] отмечает готеривский коралл *Stylosmilia alpina* Koby.

Вид *Sellithyris plicata* новый, на территории Грузии обнаружен в слоистых известняках лишь в разрезах южного склона Накеральского хребта и в окрестностях с. Гогни. За пределами Грузии в Копетдаге, этот вид, по устному сообщению С. В. Лобачевой (ВСЕГЕИ), известен из отложений нижнего готерива. Таким образом, пачки 3 и 4 приведенного разреза, хорошо прослеживаемые по всей исследованной территории и литологически четко отличающиеся от подстилающих доломитов, на основании вышеуказанной фауны, а также по стратиграфическому положению датируются нижним готеривом. Однако, учитывая, что вид *Sellithyris plicata* обнаружен нами в вышележащих массивных известняках (пачка 5) разреза Накеральского перевала, надо полагать, что некоторая нижняя часть массивных известняков относится еще к нижнему готериву.

Толстослоистые и массивные органогенно-обломочные известняки и доломиты пачки 5 с фауной реквиений и гастропод, а также залегающие выше слоистые песчано-глинистые известняки и мергели (пачки 6—7) с фауной аммонитов и др. многими исследователями были датированы барремом [1—6]. По Э. В. Котетишвили [8], ургонские известняки окрестностей с. Рондиши (бас. р. Цхенисцкали), залегающие ниже слоистых известняков с *Emericiceras emerici* Léв. нижнего баррема, по стратиграфическому положению относятся к готериву.

Как уже говорилось, в пределах Рачи, в полосе южного крыла Рачинской синклинали, в окрестностях с. Никорцинда, вдоль дороги, идущей в с. Хончиори, на правом склоне р. Шареула в среднеслоистых плотных кристаллических известняках, налегающих на массивные и толстослоистые известняки, нами совместно с Л. С. Гвинерия, впервые обнаружены фрагменты аммонитов *Simbirskites* sp. верхнего готерива (определение Э. В. Котетишвили).

Исходя из этого массивные и толстослоистые известняки и доломиты с фауной реквиений и др. следует отнести к готериву. Налегавшие на них слоистые плотные кристаллические известняки мощностью до 100 м вместе со слоем известняка, содержащим верхнеготеривский *Simbirskites* sp., мы также относим к верхнему готериву¹. Границу между готеривом и барремом целесообразнее провести в основании пачки 7, там, где впервые появляются глинистые известняки, в которых несколько выше от подошвы встречаются нижебарремские аммониты.

Таким образом, на северной периферии Грузинской глыбы, в разрезе неокома нами выделяются берриас-нижний и верхний валанжин. Впервые на основании фауны средне- и толстослоистые известняки (пачки 3—4) и нижняя часть массивных известняков пачки 5 датируются нижним готеривом. Верхняя часть пачки 5 и вышележащие среднеслоистые плотные кристаллические известняки пачки 6 с *Simbirskites* sp., относимые ранее к баррему, нами датируются верхним готеривом.

Управление геологии
Грузинской ССР

(Поступило 23.1.1981)

¹ В Окрибе слоистые известняки готерива фациально замещены массивными известняками.

ბ. კვახაძე

საქართველოს ბელტის ჩრდილო ნაწილის ნეოკომური ნალექების
 ბიოსტრატობრაფიის შესახებ

რეზიუმე

საქართველოს ბელტის ჩრდილო ზოლში ახალი პალეონტოლოგიურ-
 სტრატობრაფიული მასალის საფუძველზე გამოყოფილია ქვედა- და ზედაპო-
 ტრივეული ნალექები.

GEOLOGY

N. N. KVAKHADZE

ON THE BIOSTRATIGRAPHY OF THE NEOCOMIAN DEPOSITS OF THE NORTHERN PART OF THE GEORGIAN BLOCK

Summary

On the basis of new palaeontological and stratigraphical data Lower and
 Upper Hauterivian substages have been established in the northern part of the
 Georgian block.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. И. Джanelидзе. Геологические наблюдения в Окрибе и в смежных частях Рачи и Лечхума. Тбилиси, 1940.
2. М. С. Эристави. Нижний мел Кавказа и Крыма. Тбилиси, 1960.
3. Э. В. Котетишвили. Сообщения АН ГССР, XXVII, № 4, 1961.
4. Г. Е. Гуджабидзе. Изв. Геол. о-ва Грузии АН ГССР, т. 11, вып. 1, 1962.
5. Ш. Х. Гегучадзе. Геология и история развития Риони-Квирильского между-
 речья. Тбилиси, 1973.
6. Э. В. Котетишвили. Стратиграфия меловых отложений Шкмерской синкли-
 нали. Тбилиси, 1958.
7. Г. Я. Сихарулидзе. Автореферат канд. дисс. Тбилиси, 1974.
8. Э. В. Котетишвили. Стратиграфия и фауна колхидитового и смежных гори-
 зонтов Западной Грузии. Тбилиси, 1970.

МИНЕРАЛОГИЯ

М. К. ЧИЧИНАДЗЕ, А. Г. ТВАЛЧРЕЛИДZE, Е. А. ХУЧУА

ТИПОМОРФНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПИРРОТИНОВ ЮЖНОГО СКЛОНА БОЛЬШОГО КAVKAZA И ВОПРОСЫ ИХ ГЕНЕЗИСА

(Представлено академиком Г. А. Твалчрелидзе 27.11.1980)

Многочисленные исследования медно-пирротинового пояса Большого Кавказа [1 и др.] показали, что в его пределах присутствуют как жильные рудопроявления, так и полигенные медно-пирротиновые и пирротин-полиметаллические месторождения [2]. Легко можно показать, что генезис пирротиновой минерализации жильных и унаследованно-стратиформных руд коренным образом различается [3], поскольку в первом случае пирротин образуется путем обычной кристаллиза-

Структурные особенности пирротинов

Месторождение	Тип руды	Кол-во определений	Сингония	Формула	N _{FeS} , моль %
Кац-даг	Унаследованно-стратиформная колчеданно-пирротин-полиметаллическая	1	Моноклин.	Fe ₇ S ₈	93,37
		6	Гексагон	Fe ₉ S ₁₀	95,04—94,83
		1	"	Fe ₈ S ₉	93,89
		3	"	Fe ₁₀ S ₁₁	95,46
		4	"	Fe ₁₁ S ₁₂	95,78
		4	"	Fe ₁₂ S ₁₃	95,88—96,10
Аданге	"	3	"	Fe ₁₃ S ₁₄	96,20
		1	"	Fe ₉ S ₁₀	95,04
		1	"	Fe ₁₁ S ₁₂	95,67
Кац-даг	Прожилковый	2	"	Fe ₁₂ S ₁₃	95,88—96,10
		2	"	Fe ₈ S ₉	93,99
		2	"	Fe ₉ S ₁₀	94,41—95,04
Аданге	"	2	"	Fe ₁₀ S ₁₁	95,25
		2	"	Fe ₁₁ S ₁₂	95,46
		1	Моноклин	Fe ₇ S ₈	93,99
		5	Гексагон.	Fe ₈ S ₉	93,99—93,58
Рудопроявления Гэрной Кахетии	"	1	"	Fe ₉ S ₁₀	95,04
		1	Моноклин.	Fe ₆ S ₇	92,54
		12	"	Fe ₇ S ₈	92,95—93,58
		5	Гексагон.	Fe ₈ S ₉	93,99—94,41
		1	"	Fe ₉ S ₁₀	94,80
		6	"	Fe ₁₀ S ₁₁	95,25
Кахетии	"	4	"	Fe ₁₀ S ₁₁	95,25
		2	"	Fe ₁₁ S ₁₂	95,67
				Fe ₁₂ S ₁₃	95,88

ции из гидротермального раствора, а во втором — в результате псевдоморфного гидротермально-метаморфогенного замещения пирита с заимствованием метаморфизиующим раствором железа и серы [4].

Поскольку пирротин — минерал с нестехиометрическим составом, очень неустойчивый и легко реагирующий на изменения физико-химической обстановки минерогенеза [5—7], то естественно предположить, что отличающиеся по генезису пирротины будут характеризоваться резко отличными типоморфными особенностями и структурой. Поэтому задачу настоящего исследования составили изучение структуры пирротинов жильных и унаследованно-стратиформных руд и корреляция их типоморфных особенностей с условиями образования.

Для этой цели были отобраны 23 образца пирротинов из унаследованно-стратиформных тел и 11 образцов из прожилковых руд месторождений Кац-даг и Аданге, а также 25 образцов из прожилковых руд Горной Кахетии. После детальных минерографических исследований из этих образцов были выделены мономинеральные фракции, подвергшиеся рентгеновскому изучению на дифрактометре УРС-50 ИМ с железным антикатодом при неотфильтрованном излучении ($V=35$ кВ; $I=7$ мА; $W=0,5$ град/мин; щели: I—0,5 мм, II—0,25 мм, III—0,1 мм).

В ходе работы для регистрации импульсов использовалась шкала интегратора в 1000 имп/сек с постоянной времени РС-8 сек.

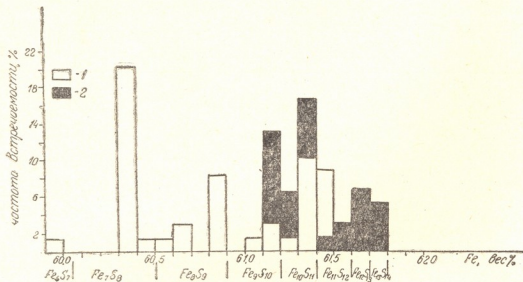


Рис. 1. Гистограмма содержаний железа в пирротинах унаследованно-стратиформных и прожилковых руд: 1 — прожилковые руды, 2 — унаследованно-стратиформные руды

Процентное содержание Fe в пирротине определялось расчетным путем методом Р. Арнольда [8]. При этом для устранения инструментальной ошибки при фиксации $d_{(10\bar{1}2)}$ использовался эталон CaCO_3 .

Пересчет содержания Fe на формулу пирротина производился стандартными методами [9]. Результаты приводятся в таблице, которая ясно показывает, что если на унаследованно-стратиформных месторождениях присутствует в основном гексагональный пирротин, то на жильных медно-пирротиновых рудопроявлениях обнаруживается равномерная смесь гексагонального и моноклинного пирротинов. Моноклинный пирротин при этом устанавливается не только по формульным единицам, он проявляется достаточно четко и рентгенометрически ($a_0=5,957\text{\AA}$, $b_0=3,439\text{\AA}$, $c_0=5,665\text{\AA}$, $\beta=90^\circ 91'$), мало отличающ от стандарта [10]. Для объяснения отмеченных соотношений обратимся к рис. 1, на котором ясно видно, что в унаследованно-стратиформных ме-

сторождениях пирротин характеризуется повышенной железистостью ($N_{FeS} \div 96,20-94$ моль%) относительно жильных рудопоявлений ($N_{FeS} \div 95,8-92,54$ моль%). Интерпретация этих соотношений не составляет затруднений: метаморфизирующие растворы, реагируя с колчеданными залежами, обогащались железом за счет пирита и осаждали пирротин. Прожилковые же руды, формируясь в силикатных породах, дополнительного источника железа не имели. Таким образом, типоморфные особенности пирротинов непосредственно обусловлены их генезисом.

Кавказский институт
минерального сырья
им. А. А. Твалчрелидзе

(Поступило 28.11.1980)

მინერალოგია

მ. ჭიჭინაძე, ა. თვალჩრელიძე, ე. ხუჩუა

კავკასიონის სამხრეთ ფერდის პიროტინების ტიპომორფული
თავისებურებანი და მათი გენეზისის საკითხები

რეზიუმე

კავკასიონის სამხრეთი ფერდის ძარღვული და მემკვიდრეობით-სტრატით-მორფული მადნების პიროტინებისთვის დამახასიათებელია სხვადასხვა ტიპომორფული თავისებურება. რენტგენული ანალიზი არნოლდის მეთოდით გვიჩვენებს, რომ მემკვიდრეობით-სტრატითმორფული მადნების პიროტინები ძარღვულთან შედარებით გამდიდრებულია რკინით, რაც გამოიწვია წარმოშობის სხვადასხვა პირობებმა.

MINERALOGY

M. K. CHICHINADZE, A. G. TVALCHRELIDZE, E. A. KHUCHUA

TYPOMORPHIC FEATURES OF PYRRHOTITES FROM THE GREATER
CAUCASUS SOUTHERN SLOPE AND PROBLEMS OF THEIR
GENESIS

Summary

The pyrrhotites of vein and inherited-stratiform ores of the Greater Caucasus southern slope are characterized by different typomorphic features. An X-ray study by Arnold's method indicates that, in the main, hexagonal pyrrhotites of heightened iron content occur in inherited-stratiform deposits, whereas a mixture of monoclinic and hexagonal pyrrhotites with a low content of iron is found in vein manifestations.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Г. А. Твалчрелидзе. Эндогенная металлогения Грузии. М., 1961.
2. Г. А. Твалчрелидзе, В. И. Буадзе. Сб. «Минеральные месторождения», М., 1976.
3. В. И. Буадзе, Т. Э. Кердзая, М. Ш. Кавиладзе. ГРМ, № 4, 1978.
4. В. З. Ярошевич, А. Г. Твалчрелидзе. Зап. ВМО, ч. 109, вып. 2, 1980.
5. П. А. Иоффе. Геохимия, № 11, 1976.
6. N. Morimoto, H. Nakazawa, M. Tokonami, K. Nishiguchi. In: Soc. Min. Geol. Japan, Issue 2, 1971.
7. C. A. Francis, J. R. Craig. Amer. Miner., v. 61, № 1-2, 1976.
8. Р. Арнольд. Сб. «Проблемы эндогенных месторождений», вып. 3, М., 1966.
9. А. Г. Буллах. Руководство и таблицы для расчета формул минералов. М., 1967.
10. И. Костов. Минералогия. М., 1971.

М. Г. МУХАДЗЕ

ОБ ОСНОВНОМ МЕТОДЕ ОБОБЩЕННОЙ ГРАНИЧНОЙ ЗАДАЧИ И МЕТОДЕ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Ш. Г. Напетваридзе 15.12.1980)

Метод конечных элементов (МКЭ) нашел весьма широкое распространение, так как решение задачи определения перемещений, сформулированной Ламе, не просто [1]:

$$\{F\} = [r] \{\delta\}, \quad (1)$$

где $\{F\}$ и $\{\delta\}$ — векторы столбцы усилий и перемещений; $[r]$ — матрица жесткости.

Правда, эта задача смягчается введенным в курсах сопротивления материалов, строительной механики и теории упругости понятия метода обобщенной граничной задачи (МОГЗ), которая компактна и формулируется методами А. Н. Крылова, Н. И. Мухелишвили, вариационными методами, методом начальных параметров и других.

Методом А. Н. Крылова МОГЗ для стержня будет представляться в виде [2]:

$$EI\theta_A = -EIC + B \frac{l^2}{6} - \frac{M_A l}{2}, \quad EI\theta_B = -EIC - B \frac{l^2}{3} + \frac{M_A l}{2}, \quad (2)$$

$$Q_A = Q_B = -B, \quad Bl = M_A - M_B, \quad Cl = v_A - v_B.$$

Отсюда непосредственно строится матрица жесткости:

$$[r] = \frac{2EI}{l^2} \begin{vmatrix} 6/l, & 3, & -6/l, & 3 \\ 3, & 2l, & -3, & l \\ -6/l, & -3, & 6/l, & -3 \\ 3, & l, & -3, & 2l \end{vmatrix}. \quad (3)$$

Следовательно, МКЭ есть следствие МОГЗ, располагающего и другими методами. Дискретность, но не истинность всюду характерно для МКЭ, МОГЗ свободен от этого недостатка. Из МОГЗ вытекает и важный принцип о представлении искоемых функций функциями прогибов стержня для стержневых систем, и пластины для пластин и оболочек. Представления (2) и (3) справедливы для стержневых систем и их аналогов. Для пластин и оболочек МОГЗ эффективно формулируется методами Н. И. Мухелишвили и И. Н. Векуа [3, 4] и в комплексной области представляется так:

$$2 \frac{\partial w}{\partial z} = \overline{\psi'(z)} + 2 \frac{\partial w_0}{\partial z},$$

$$\int \left(M_n + i \int N_n ds \right) dz + iCz + C_1 = 2(1-\nu)D \frac{\partial \omega}{\partial \bar{z}} -$$

$$- 8D \int dz \int \frac{\partial^2 \omega}{\partial z^2 \partial \bar{z}} dz,$$

$$\frac{\partial U}{\partial \bar{z}} = - \frac{2}{Eh} \left(\frac{\partial^2 \Phi}{\partial \bar{z}^2} + \nu \frac{\partial^2 \Phi}{\partial z^2} \right), \quad (4)$$

$$\int (T_n + iS_n) dz + C_2 = 2 \frac{\partial \Phi}{\partial \bar{z}},$$

где ω — перпендикулярное перемещение точек срединной поверхности, M_n , H_{nt} — изгибающий и крутящий моменты; Q_n — поперечная сила $N_n = Q_n - \frac{\partial H_{nt}}{\partial S}$; $U = u + iv$ — перемещение в срединной поверхности; T_n , S_n — нормальное и касательное усилия; ω_* — аналог функции прогибов пластины на упругом основании; Φ — функция напряжений; $\psi(z)$ — аналитическая функция.

Для определения функции ω_* и Φ из основных уравнений теории оболочек имеем [4]

$$\omega_* = \omega_0 + \sqrt{\lambda} \int_0^z dt \int_0^{\bar{z}} S_0 [\sqrt{\lambda} (z-t) (\zeta - \tau)] \omega_0(t, \tau) d\tau,$$

$$\Phi = \operatorname{Re} \chi(z) - \frac{Eh}{R} \int_0^z dt \int_0^{\bar{z}} \omega_*(t, \tau) d\tau, \quad (5)$$

где ω_0 — решение МОГЗ для соответствующей пластины согласно [3–5].

Например, в случае сферической оболочки с равномерной нагрузкой q , решение МОГЗ ω_0 ищется для пластины в форме стереографической проекции [6, 7] контура оболочки. Согласно [3–5] МОГЗ изгиба пластины приведена к следующей граничной задаче:

$$\varphi(t) = \omega(t), \quad \chi'(t) = -\overline{\omega(t)} - \bar{i} \frac{d\omega}{dt} + 2 \left(\frac{\partial \omega_0}{\partial t} - \frac{\partial \omega_1}{\partial t} \right),$$

$$4D\omega(t) = \int \left\{ M(\omega_1) - M(\omega_0) + i \int [N(\omega_1) - N(\omega_0)] ds \right\} dt +$$

$$+ D(1-\nu) \left(2 \frac{\partial \omega_0}{\partial \bar{t}} - 2 \frac{\partial \omega_1}{\partial \bar{t}} - iCt - C_1 \right), \quad (6)$$

$$t \overline{\varphi(t)} + \bar{i} \varphi(t) + \overline{\chi(t)} + \chi(t) = 2(\omega_0 - \omega_1),$$

$$\int \frac{\partial \omega_0}{\partial \bar{t}} d\bar{t} + \int \frac{\partial \omega_0}{\partial t} dt + C_4 = \omega_0,$$

где ω_0 , ω_1 — общее и частное решения уравнений изгиба.

Например, для круглой пластинки с равномерной нагрузкой получается

$$2\omega_0 = (a_1 + \bar{a}_1)z\bar{z} + b_0 + \bar{b}_0 + \frac{qz^4\bar{z}^4}{32D}. \quad (7)$$

На основании общности соотношения (4) — (6) продолжим и вовнутрь области, что приобретает особую важность в случае определения силовых факторов и деформаций непосредственно из граничных задач, представляя их рядами Фурье согласно Д. В. Вайнбергу [5, 8]:

$$M_n + i \int N_n ds = \sum_{-\infty}^{\infty} A_n e^{in\theta} + iN_n\theta, \quad (8)$$

$$\frac{\partial\omega}{\partial t} = \frac{2}{1-\nu} \sum_{-\infty}^{\infty} B_n e^{in\theta},$$

$$T_n + iS_n = \sum_{-\infty}^{\infty} H_n e^{in\theta},$$

$$\frac{\partial U}{\partial \bar{z}} = \sum_{-\infty}^{\infty} G_n e^{in\theta},$$

где $U = u + iv$, $U_n = Ue^{-in\theta}$ — перемещения в срединной поверхности.

Если (7) подставить в (5), получим выражения ω_* и Φ в функционалах ω_0 [4], системой же соотношений (4) и (8) устанавливается функциональная связь между ω_0 и полем сил и перемещений оболочки. Эти системы МОГЗ позволяют без координатной матрицы, непосредственно сформулировать и ансамбли векторов столбцов сил и перемещений МКЭ и матрицу жесткости. Основное уравнение (1) в данном случае приобретает вид

$$\begin{pmatrix} A_0 + \frac{q}{32} r_{0q} \\ A_{-n} \\ H_0 + \frac{q}{32} h_{0q} \\ H_{-n} \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} r_{00}, r_{01}, r_{02}, 0, 0, 0, \\ 0, 0, 0, r_{n0}, 0, 0, \dots \\ h_{00}, h_{01}, h_{02}, 0, 0, 0, \\ 0, 0, 0, 0, h_{n0}, h_{n1}, \dots \end{bmatrix} \begin{pmatrix} \bar{B}_{-1} \\ \bar{G}_{-2} \\ G_2 \\ \bar{B}_{n-1} \\ \bar{G}_{n-2} \\ \bar{G}_{-n+2} \end{pmatrix},$$

где r_{ij} представляются явными функциональными выражениями в параметрах ω_0 .

Несоответствие порядка столбцов тут вызвана комплексным характером векторов сил и перемещений и объясняется возможным дополнением их сопряженными выражениями \bar{A}_{-n} и \bar{H}_{-n} . Матрица жесткости в данном случае может иметь порядок $(2+2n) \times (3+3n)$, где n означает номер последнего коэффициента рядов (8).

В качестве других способов МОГЗ следует отметить оптимальное проектирование конструкций на выбор граничных воздействий таким образом, чтобы получался минимальный объем или иной ресурс [9]. Эта совместимая прямая и обратная задача идет на помощь конструктору и не разрешима без МОГЗ при некотором «ресурсе».

Грузинский политехнический институт
 им. В. И. Ленина

(Поступило 19.12.1980)

საშენობლო მეცნიერება

მ. მუხადზე

განზოგადებული სასაზღვრო ამოცანის მთავარი მეთოდისა და
 სასრულო ელემენტების მეთოდის შესახებ

რეზიუმე

განხილულია განზოგადებული სასაზღვრო ამოცანის ძირითადი ამოხსნის მეთოდი ლეროების ფორფიტებისა და გარსების ლუნვის შემთხვევაში და ნაჩვენებია, რომ სასრულო ელემენტების მეთოდი წარმოადგენს მათ შედეგს.

STRUCTURAL MECHANICS

M. G. MUKHADZE

ON THE PRINCIPAL METHOD OF A GENERALIZED BOUNDARY-VALUE PROBLEM AND THE METHOD OF FINITE ELEMENTS

Summary

A method of the principal solution of a generalized boundary-value problem is considered in the case of bending of girders, plates and shells, and the method of finite elements is shown to be the result.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Л. А. Розин. Основы метода конечных элементов в теории упругости. Л., 1972.
2. М. Г. Мухадзе. Сообщения АН ГССР, 78, № 2, 1975.
3. М. Г. Мухадзе. Труды ГПИ им. В. И. Ленина, № 6 (134), 1969.
4. М. Г. Мухадзе. Тезисы докладов Всесоюзного юбилейного совещания «Контакт», г. Куйбышев, 1977.
5. М. Г. Мухадзе. Сообщения АН ГССР 68, № 2, 1972.
6. Н. И. Векуа. Новые методы решения эллиптических уравнений. М.—Л., 1948.
7. А. Л. Гольденвейзер. Теория упругих тонких оболочек. М., 1976.
8. Д. В. Вайнберг. Напряженное состояние дисков и пластин. Киев, 1959.
9. М. Г. Мухадзе. Труды X Всесоюзной конференции по теории оболочек и пластин, т. 1. Тбилиси, 1975.

СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА

В. К. БАЛАВАДЗЕ, М. М. ЛОРДКИПАНИДЗЕ

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИРОДЫ ЗАТУХАЮЩЕЙ ПОЛЗУЧЕСТИ
БЕТОНА ПРИ ОСЕВОМ СЖАТИИ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Э. А. Сехиашвили 27.2.1981)

Нами были поставлены специальные эксперименты для исследования природы затухающей ползучести сжатого бетона, с тем чтобы подтвердить справедливость основных положений адсорбционной теории ползучести бетона [1—4] и в случае его осевого сжатия.

Для указанных опытов было изготовлено шесть бетонных образцов-близнецов размерами $4 \times 4 \times 16$ см.

Распалубку образцов производили через 48 часов после их изготовления, а затем укладывали их в режимной комнате с нормальными тепловлажностными условиями (относительная влажность 70%, температура 22°C). По истечении шестимесячного возраста три бетонных призмы подвергли испытанию для определения предельной сжимающей нагрузки, среднее значение которой составило 8000 Н.

Затухающую ползучесть бетона при сжатии исследовали на специальной установке с вакуумной камерой. Эта установка была переконструирована применительно к нашим опытам на основе испытательной машины ПРВ-302. Деформации измеряли оптическим катетометром КМ-6, разрешающая способность которого 0,001 мм.

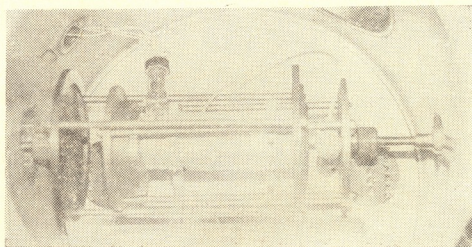


Рис. 1

В начале опыта в вакуумной камере с установленным в ней опытным бетонным образцом (рис. 1) создавали давление $0,6 \cdot 13,33$ Па и прилагали к образцу нагрузку, равную $0,5 P_{\text{раз}} = 4000$ Н. Наблюдая в течение 24 часов за изменением деформации бетона, мы ясно видели,

в. „მეცნიერება“, ტ. 103, № 1, 1981

что в вакууме, при наличии постоянно действующей сжимающей нагрузки, нет деформации ползучести. Затем, освободив камеру от вакуума и открыв ее, бетонный образец с нагрузкой подвергали обводнению. Для этого в пределах его базы измерения был заранее устроен специальный сверху открытый панцирь из целлофана, который наполняли водой. Сразу же после заливки воды образец начинал не сжиматься, а растягиваться. И это вполне понятно, так как высушенный вакуумом бетон впитывал в себя воду, что вызывало вместе с ползучестью и интенсивное набухание, а также играла определенную роль разность температуры у образца (при испарении воды из бетона в вакууме образец сильно охлаждался) и воды. Однако это имело место в первые 2—3 часа, а потом начиналась интенсивная деформация ползучести при сжатии, которая в наших опытах длилась в течение 184 часов. Затем, снимая целлофановый панцирь, освобождали образец от воды и оставляли его на 24 часа для испарения влаги из него естественным путем. В дальнейшем, с целью ускорения испарения воды, создавали вакуум. При давлении 13,33 Па вода испарялась и вся деформация затухающей ползучести исчезала.

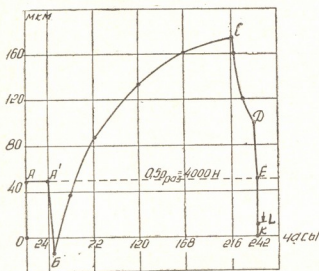


Рис. 2. OA — деформация бетона от кратковременной нагрузки; AA' — деформация сухого бетона в вакууме; A'B — деформация бетона при помещении образца в воду (от влияния набухания и температуры); BC — деформация ползучести бетона в воде; CD — деформация бетона при естественном испарении из него воды; DE — деформация бетона при испарении воды из него вакуумом; EL — деформация бетона при снятии нагрузки; LK — остаточная деформация бетона

На рис. 2 показаны результаты испытаний на ползучесть одной из трех бетонных призм, так как данные экспериментов у всех образцов оказались примерно одинаковыми.

Важность и особенность настоящего исследования заключается в том, что совершенно исключалось влияние усадки бетона. Ведь вначале бетон сушился в вакууме, затем сразу же помещался в воду. Как в сухом бетоне и сухой среде, так и в воде усадка была исключена, в то время как во втором случае (т. е. в воде) имели место ползучесть и набухание. При удалении же воды из бетона, породившей деформацию ползучести и набухания, вся деформация, кроме той, которая вызвана нагрузкой, исчезала. А при снятии нагрузки вся упругая деформация, вызванная ею, моментально исчезала и, конечно, при этом имела место лишь обычная, свойственная бетону, как упруго-пластическому материалу, остаточная (пластическая) деформация, что вполне закономерно. И это происходит при сжатии бетона точно так же, как при центральном его растяжении [1—4].

Отсюда, в полном соответствии с адсорбционной теорией ползучести бетона, следует единственный вывод. Вся деформация затухающей ползучести бетона при постоянной сжимающей нагрузке в области уп-

ругого его деформирования является упругой, и происходит она от роста во времени расклинивающего действия воды в его обратимых микротрещинах.

Грузинский научно-исследовательский
 институт энергетики и
 гидротехнических сооружений

(Поступило 27.2.1981)

საზოგადოებრივი მეცნიერებათა

ვ. ბალავაძე, მ. ლორთქიფანიძე

ბეტონის მიღებადი ცოცვადობის ბუნების კვლევა ცენტრალური
 კუმუზის დროს

რეზიუმე

სპეციალურად დაყენებული ექსპერიმენტით დგინდება, რომ თავისუფალი ბეტონის მიღებადი ცოცვადობა კუმუზის დროს არის დრეკადი და ხდება იგი წყლის გამხლენი მოქმედების ზრდით დროში, მის შექცევად მიკრობზარებში.

STRUCTURAL MECHANICS

V. K. BALAVADZE, M. M. LORDKIPANIDZE

INVESTIGATION OF THE NATURE OF DAMPED CREEP OF CONCRETE AT AXIAL COMPRESSION

Summary

Special experiments have demonstrated that the total strain of damped creep of free compressed concrete is elastic, resulting from an increase with time of the wedging action of water in its reversible cracks.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. К. Балавадзе. Изв. ТНЦГЭИ, т. 17, 1967.
2. В. К. Балавадзе. Сообщения АН ГССР, 64, № 2, 1971.
3. В. К. Балавадзе. Сообщения АН ГССР, 70, 3, 1973.
4. В. К. Балавадзе. Некоторые основные вопросы прочности и деформативности бетона и железобетона. Тбилиси, 1974.

РАЗРАБОТКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ И ОБОГАЩЕНИЕ

Т. Г. ПИРЦХАЛАВА

О ВЛИЯНИИ МОЩНОСТИ ВЫНИМАЕМОГО СЛОЯ УГЛЯ И
МЕЖСЛОЕВОЙ ТОЛЩИ НА ТЕМПЕРАТУРНОЕ ПОЛЕ
СВЕЖЕОБНАЖЕННОЙ ПОВЕРХНОСТИ ТЕПЛООБМЕНА ЛАВЫ

(Представлено академиком А. А. Дзидзигури 3.12.1980)

Средневзвешенная температура вынимаемых слоев $\Phi_{\text{с.л}}^0$ [1], необходимая для прогнозирования теплового режима очистных выработок глубоких горизонтов [2], определена для случая постоянной мощности отдельного слоя $m_{\text{с.л}}$ и межслоевой толщи $m_{\text{т}}$ (при делении угольного пласта на отдельные пачки с равным числом слоев). Однако в практике разработки мощных угольных пластов с закладкой выработанного пространства трудно отыскать пример, где величины $m_{\text{с.л}}$ и $m_{\text{т}}$ не изменялись бы в довольно широком диапазоне. Так, в условиях шахт Ткибули-Шаорского каменноугольного месторождения $m_{\text{с.л}} = 1,8 \div 3,5$ м, а $m_{\text{т}} = 0,5 \div 8$ м [3]. Поэтому с точки зрения прогнозирования температурных условий в лавах глубоких горизонтов шахт, разрабатывающих мощные угольные пласты, интерес представляет исследование влияния размеров $m_{\text{с.л}}$ и $m_{\text{т}}$ на температурное поле свежееобнаженной поверхности теплообмена очистной выработки.

Исследования проводились методом математического моделирования на электрических RC сетках [4]. Натура была идеализирована допущением однородности мощного угольного пласта. Мощность отдельного слоя составляла 1,5; 2,5 и 3,5 м, а межслоевой толщи — 0; $m_{\text{с.л}}$ и $3 m_{\text{с.л}}$ ($m_{\text{т}}$ в долях от $m_{\text{с.л}}$).

Как и в работах [1, 5], значения относительной избыточной температуры свежееобнаженной поверхности теплообмена (относительно минимальной среднемесячной температуры $t_{3\text{мин}}^0$ свежееуложенного закладочного материала) очистной выработки вынимаемого слоя угля $\Phi_{\text{с.л}}^0$ определялись по выражению

$$\Phi_{\text{с.л}}^0 = (t_{\text{с.л}}^0 - t_{3\text{мин}}^0) / (t_{\text{н}}^0 - t_{3\text{мин}}^0), \quad (1)$$

где $t_{\text{н}}^0$ — температура неохлажденных горных пород на глубине выемки угля, °С.

Часть результатов исследований представлена на рис. 1 и 2.

Из рис. 1 следует, что при закладке без внутренних источников тепла рост мощности вынимаемых слоев угля вызывает снижение температуры свежееобнаженной поверхности теплообмена лишь в первых слоях. По мере увеличения числа отработанных слоев наблюдается обратная картина, тем скорее, чем меньше продолжительность отработки

отдельного слоя (сравни кривые на рис. 1, а и 1,б). Выявленная закономерность объясняется малой тепловой активностью угля.

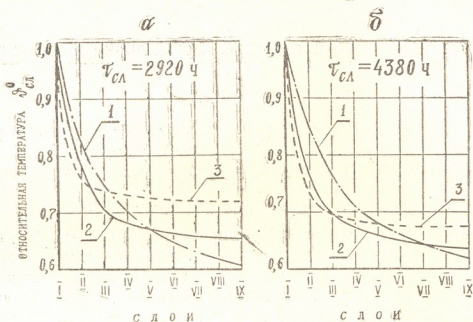


Рис. 1. Изменение средневзвешенной относительной температуры свежеобнаженной поверхности теплообмена лавы отдельных слоев при выемке без оставления межслоевой толщ и продолжительности отработки слоя, равной четырем (а), шести (б) месяцам и разной мощности слоя:
 $1 \div 3 - m_{cl} = 1,5; 2,5$ и $3,5$ м

Снижение относительной средневзвешенной температуры свежеобнаженной поверхности теплообмена лавы $\Delta \vartheta_{cl}^0$, определяется по выражению

$$\Delta \vartheta_{cl}^0 = 1 - \vartheta_{cl}^0 \quad (2)$$

и при $m_{cl} = 1,5$ м приблизительно в 1,3 раза больше, чем при $m_{cl} = 3,5$ м (см. рис. 1, а, слой VI—IX). В реальных условиях разработки глубоких шахт Ткибули-Шаорского каменноугольного месторождения ($t_{II}^0 \leq 50$ °С, $t_{3,мин}^0 = 6$ °С, $\tau_{cl} = 4 \div 6$ месяцев [6]), величина Δt_{cl}^0 может достичь 16 и 12°С, соответственно. Поэтому на стадии проектирования разработки нижних горизонтов подобных шахт при выборе оптимальной толщины вынимаемого слоя необходимо учитывать и тепловой фактор. Приведенные на рис. 1 кривые позволяют предположить, что по тепловому фактору оптимальным следует считать $m_{cl} \approx 2,5$ м. В этом случае заложённое пространство отработанных слоев обладает значительным охлаждающим воздействием на температурное поле поверхности теплообмена лавы как при выемке первых, так и последних слоев угольной толщи независимо от величины τ_{cl} .

Исследования показали, что величина m , существенно влияет на значение $\Delta \vartheta_{cl}^0$.

Обозначив снижение относительной средневзвешенной температуры свежееобнаженной поверхности теплообмена лавы при наличии межслоевой толщи с относительной мощностью X через $\Delta\vartheta_{слX}^0$, получим

$$\Delta\vartheta_{слX}^0 = \eta \cdot \Delta\vartheta_{сл}^0, \quad (3)$$

где η — коэффициент теплового воздействия закладки отработанных слоев на температурное поле поверхности теплообмена очистной выработки, учитывающий наличие межслоевой толщи;

$$X = m_r / m_{сл}. \quad (4)$$

Из рис. 2 и выражений (3) и (4) следует, что рост мощности межслоевой толщи ведет к экспоненциальному уменьшению величины $\Delta\vartheta_{слX}^0$, тем быстрее, чем меньше продолжительность отработки отдельного слоя в мощном угольном пласте (сравни кривые 1 и 3).

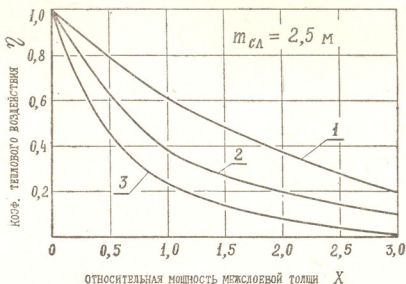


Рис. 2. Зависимость коэффициента теплового воздействия закладки отработанных слоев на температурное поле поверхности теплообмена очистной выработки от мощности межслоевой толщи: 1-3 — при продолжительности выемки слоя, равного двум, четырем и шести месяцам соответственно

Приняв, как это было установлено выше, что при разработке мощных угольных пластов с закладкой выработанного пространства по тепловому фактору оптимальная толщина отдельного слоя угля $m_{сл} = 2,5$ м, а продолжительность выемки составляет 6 месяцев [5], по рис. 2 и выражениям (3) и (4) можно установить следующее.

При восходящей (нисходящей) последовательности выемки слоев мощного угольного пласта тепловым влиянием межслоевой толщи до 0,5-0,6 м на температурное поле свежееобнаженной поверхности теплообмена лавы можно пренебречь, так как в этом случае погрешность будет не более допустимой при инженерных расчетах (при $m_r \leq 0,5 \div 0,6$ м, $X \leq 0,25$, а $\eta \leq 0,9$, см. рис. 2, кривая 3).

В случае деления угольного пласта на двухслойные пачки ($m_r = m_{сл}$ [5]) при выемке первого слоя второй пачки возмущающее тепловое влияние закладки ранее отработанных слоев уменьшается на 40% (при

$X=1,0$, $\eta=0,6$ см. рис. 2, кривая 3), а при четырехслойных пачках на 80% (при $m_1=3 m_{сч}$ [5], $X=3$, $\eta=0,2$ см. рис. 2, кривая 3).

Результаты исследований позволяют при слоевой разработке мощных угольных пластов с закладкой выработанного пространства, установить оптимальную по тепловому фактору мощность вынимаемого слоя угля, а также учесть влияние мощности межслоевой толщи на температурное поле свежеебуженной поверхности теплообмена лавы и тем самым повысить точность прогнозирования температурных условий очистных выработок.

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

(Поступило 4.12.1980)

საბადოთა დამუშავება და გამდიდრება

თ. ფირცხალავა

ამოსაღები ნახშირის შრის და შრეთაშორისი მთელანის სისქის გავლენა ლავის თბოგაცემის ახლადგაშივრებულზე ზედაპირის ტემპერატურათა ველზე

რ ე ზ ი ე მ ე

დადგენილია, რომ გამომუშავებულ შრეთა ვსების სითბური ზემოქმედება ლავის ახლადგაშივრებულზე ზედაპირის ტემპერატურათა ველზე მაქსიმალურია, როდესაც შრეთაშორისი მთელანის სისქე მინიმალურია, ამოსაღები შრის სისქე 2,5 მ ტოლია და მისი გამოღების ხანგრძლივობა უდრის 6 თვეს.

EXPI OITATION OF DEPOSITS AND CONCENTRATION

T G PIRTSKHALAVA

THE INFLUENCE OF THE THICKNESS OF THE EXTRACTED COAL LAYER AND THE INTERLAYER COVER ON THE TEMPERATURE FIELD OF THE NEWLY EXPOSED SURFACE OF THE DRIFT HEAT EXCHANGE

S u m m a r y

It has been established that the heat influence of the working-layer packing on the temperature field of the newly exposed surface of the drift heat exchange is maximum at the minimum thickness of the interlayer cover, the thickness of the layer about 2.5 m and the duration of its excavation totalling 6 months.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Ш. И. Ониани, Т. Г. Пирцхалава. XVII Международная конференция по научным исследованиям в области безопасности работ в горной промышленности. Варна, 1977.
2. Ш. И. Ониани, Т. Г. Пирцхалава. Сообщения АН ГССР, 89, № 2, 1978.
3. А. С. Микеладзе. Разработка глубоких горизонтов Ткибули-Шаорского каменноугольного месторождения. Тбилиси, 1975.
4. А. Г. Тарапои. Моделирование нестационарных полей на интеграторах ЭИМП. Киев, 1970.
5. Ш. И. Ониани, Т. Г. Пирцхалава. Уголь, № 5, 1978.
6. Ш. И. Ониани. Тепловой режим глубоких шахт при гидравлической закладке выработанного пространства и сложном рельефе поверхности. Тбилиси, 1973.

МЕТАЛЛУРГИЯ

О. П. ШАЛАМБЕРИДЗЕ, Ф. Н. ТАВАДЗЕ (академик АН ГССР),
 М. Н. ОКРОСАШВИЛИ, К. Г. ХАХАНАШВИЛИ

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ВАКУУМНЫХ КОНДЕНСАТОВ
 ОКИСИ АЛЮМИНИЯ

В работе [1] изучались поверхностная структура, а также некоторые свойства конденсатов окиси алюминия, полученных электронно-лучевым испарением на медных подложках в зависимости от температуры конденсации (150—650°C) и толщины слоя (2—40 мкм). В настоящей работе металлографическим и электронографическим методами исследовалась структура поперечного сечения образцов в зависимости от температуры подложки в интервале 150—1700°C с целью установления структурных зон и критических температур

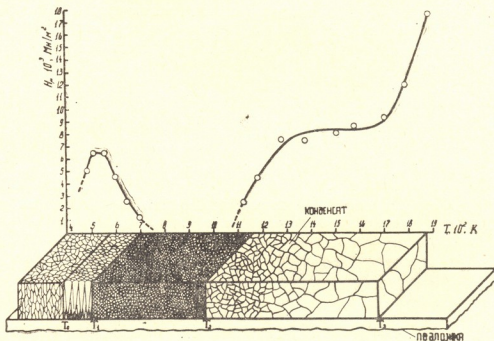


Рис. 1. Расположение структурных зон и изменение микротвердости вакуумных конденсатов окиси алюминия в зависимости от температуры конденсации

конденсации. Конденсаты Al_2O_3 в интервале температур 150—650°C были получены на медных подложках по методике, описанной в работе [1]. «Высокотемпературные» образцы в интервале 700—1700°C получались на танталовых подложках, которые до желаемой температуры нагревались путем пропускания через них электрического тока.

Проведенные исследования позволили установить существование четырех структурных зон с граничными температурами T_0 , T_1 , T_2 , T_3 . Схематически наблюдаемая картина приведена на рис. 1. Первая структурная зона имеет граничную температуру T_0 , равную $0,2T_{пл}$ ($T_{пл}$ — температура плавления окиси алюминия в °К). В отличие от металлических конденсатов [2, 3], первая зона имеет обыкновенную кристаллическую структуру. На рис. 2 показана электронограмма конденсата окиси алюминия, полученного в указанной зоне.



Рис. 2. Электронограмма конденсата окиси алюминия в первой структурной зоне



Рис. 3. Микрофотография конденсата окиси алюминия во второй структурной зоне ($\times 1200$)

Наблюдаются отдельные сетки рефлексов, которые соответствуют довольно крупным монокристалльным включениям α -модификации Al_2O_3 . С увеличением температуры конденсации до T_0 отдельные рефлексы выстраиваются в круги, которые на электронограмме образуют дифракционные кольца. Выше граничной температуры T_0 образуется структурная зона конусообразных кристаллов, существующая до температуры T_1 , равной $0,3 T_{пл}$. На рис. 3 приведена микрофотография,



Рис. 4. Микрофотография конденсата окиси алюминия в третьей структурной зоне ($\times 3000$)

четко показывающая расположение и внешнюю форму отдельного конусообразного кристалла в изломе конденсата. Выше температуры T_1 Al_2O_3 конденсируется в виде порошка. Третья зона простирается до



Рис. 5. Электронограмма конденсата окиси алюминия: а — вблизи граничной температуры T_1 ; б — вблизи граничной температуры T_2

граничной температуры T_2 , равной $0,5 T_{пл}$. Кристаллы этой зоны имеют сферическую и эллиптическую формы. Микрофотография третьей структурной зоны показана на рис. 4. Электронографическое исследование показало, что на дифракционных картинах получают кольца. Сопоставление данных электронограмм с теоретическими дифрак-

ციონными картинами дает основание заключить, что кристаллическое строение конденсата в области граничной температуры T_1 соответствует низкотемпературной γ -модификации Al_2O_3 (рис. 5,а), а в области, расположенной ближе температуры T_2 , —высокотемпературной γ -модификации (рис. 5,б).

Выше граничной температуры T_2 начинается процесс объемной рекристаллизации, который в технологии керамических материалов часто называется «спеканием». Развитие указанного процесса приводит к образованию близкой к равновесной полиэдрической структуры (рис. 6). Электронографически доказывается, что в области температуры 1600°C конденсируется β -модификация Al_2O_3 (рис. 7).

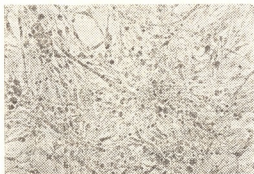


Рис. 6. Микрофотография конденсата окиси алюминия в четвертой структурной зоне. Темное поле ($\times 70$)

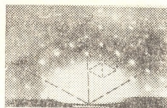


Рис. 7. Электронограмма конденсата окиси алюминия в четвертой структурной зоне. $\beta-Al_2O_3$

Четвертая структурная зона существует до граничной температуры T_3 , равной $0,8 T_{пл}$. Выше этой температуры процесс кристаллизации (конденсации) затормаживается во всех трех направлениях и танталовая подложка остается абсолютно чистой.

На рис. 1 к структурной схеме конденсата прилагается кривая зависимости микротвердости от температуры конденсации, которая четко фиксирует обнаруженные структурные зоны и граничные температуры.

Таким образом, в конденсатах окиси алюминия обнаружено наличие четырех структурных зон и определены граничные температуры их существования. При высоких температурах подложки конденсируется $\beta-Al_2O_3$.

Грузинский политехнический институт
им. В. И. Ленина

(Поступило 27.12.1980)

მეტალურგია

ო. შალაგზირიძე, ფ. თაბაძე (საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის აკადემიკოსი),
ა. ოპროსაშვილი, ძ. ხახანაშვილი

ალუმინის ჟანგის ვაკუუმური კონდენსატების სტრუქტურის
გამოკვლევა

რ ე ზ ი უ მ ე

ელექტრონულსხივური აორთქლების მეთოდით მიღებულია ალუმინის ჟანგის ვაკუუმური კონდენსატები სპილენძისა და ტანტალის საფენებზე. საფენის ტემპერატურისაგან დამოკიდებულებით დადგენილია ოთხი სტრუქტურ-

რული ზონა და განსაზღვრულია ამ ზონების არსებობის კრიტიკული ტემპერატურები. კონდენსაციის შედეგებით მალალ ტემპერატურებზე მიღებულია β — Al_2O_3 .

METALLURGY

O. P. SHALAMBERIDZE, F. N. TAVADZE, M. N. OKROSASHVILI,
K. G. KHAKHANASHVILI

INVESTIGATION OF ALUMINIUM OXIDE VACUUM CONDENSATE
STRUCTURES

Summary

Aluminium oxide condensates on copper and tantalum substrates were obtained by the method of electron-beam evaporation.

Depending on the substrate temperature, four structural zones were identified and the critical temperatures for the existence of these zones determined.

β - Al_2O_3 was obtained at comparatively high temperatures.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. М. Н. Окросашвили, Ф. Н. Тавадзе, О. П. Шаламберидзе. Проблемы специальной электрометаллургии, вып. 9, 1978, 84—88.
2. А. В. Демчишин, О. П. Шаламберидзе. Физика и химия обработки материалов, № 5, 1967, 113—116.
3. Б. А. Мовчан, А. В. Демчишин. Физика металлов и металловедение, т. 28, № 4, 1969, 653—660.



УДК 621.771.01

МЕТАЛЛУРГИЯ

Г. М. ЧИТОРЕЛИДЗЕ, В. Б. СПИВАКОВСКИЙ, Дж. А. ШАРАШЕНИДЗЕ

ОБ ОДНОЙ МОДЕЛИ УДАРНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СЛИТКА И ВАЛКОВ ОБЖИМНЫХ ПРОКАТНЫХ СТАНОВ

(Представлено академиком Ф. Н. Тавадзе 22.1.1981)

Динамика обжимных прокатных станов имеет важное значение для увеличения производительности путем интенсификации нагрузок и усиления темпов их работы.

Среди множества динамических нагрузок, действующих в главной линии стана, наименее изучены ударные нагрузки, вызываемые взаимодействием слитка с валками.

В статье предлагается математическая модель процесса ударного взаимодействия слитка и валков блюминга, основанная на приведенной в работе [1] расчетной схеме. Используя сведения из [1], а также выражение для функции силовой связи между соударяющимися телами [2], систему определяющих уравнений можно записать в виде

$$\begin{aligned} m_1 \ddot{y} + cy &= P(t), \\ m\ddot{\alpha} + m\ddot{y} &= -P(t), \\ P &= b \cdot \alpha^q, \end{aligned} \quad (1)$$

при начальных условиях

$$y(0) = \dot{y}(0) = 0; \quad \alpha(0) = 0; \quad \dot{\alpha}(0) = v_0. \quad (2)$$

Здесь m_1 — приведенная к точке удара масса валка; m — масса слитка; c — жесткость валка в точке приложения массы; y — динамический прогиб валка; α — местное смятие; $P(t)$ — сила ударного взаимодействия; b и q — константы, зависящие от материала и формы тел и определяемые либо экспериментально [3], либо на основе теоретических рассуждений, приведенных в работе [2]; v_0 — скорость соударения.

Система (1) является системой трех уравнений с тремя неизвестными функциями (α, y, P). Поскольку при изучении динамических нагрузок наиболее интересными являются силовые факторы, то исключая неизвестные α и y , получаем дифференциальное уравнение для определения контактной силы

$$\begin{aligned} P^{IV} + a_1 \frac{\dot{P}^2 \ddot{P}}{P} + a_2 \frac{\ddot{P}^2}{P} + a_3 \frac{\dot{P}^2 \ddot{P}}{P^2} + a_4 \frac{\dot{P}^4}{P^3} + a_5 \frac{\dot{P}^2}{P} + \\ + a_6 \ddot{P} + a_7 P^{1-q} \ddot{P} + a_8 P^{2-q} = 0, \end{aligned} \quad (3)$$

где a_i ($i = \overline{1,8}$) характеризуют механические и геометрические свойства взаимодействующих тел. Выражение для a_i не приводятся из-за их громоздкости, хотя процедура их получения не вызывает затруднений.

Нелинейность уравнения (3) сильно затрудняет расчет и поэтому естественно стремление к его линеаризации. Осуществим линеаризацию последнего уравнения системы (1) согласно В. Л. Бидерману [4], исходя из условия равенства потенциальной энергии деформации в момент наибольшего сжатия. Тогда линеаризованное уравнение для $P(t)$ запишется в виде

$$P^{IV} + A\ddot{P} + BP = 0, \quad (4)$$

где

$$A = \frac{1 + \beta + k^2 mc_1}{m\beta c_1}; \quad B = \frac{k^2}{m\beta c_1}$$

при начальных условиях

$$P(0) = 0; \quad \dot{P}(0) = \frac{v_0}{c_1}; \quad \ddot{P}(0) = 0; \quad \ddot{\dot{P}}(0) = -\frac{1}{mc_1^2} v_0 \left(1 + \frac{1}{\beta}\right). \quad (5)$$

Здесь $\beta = \frac{m_1}{m}$; $k^2 = \frac{c}{m}$; c_1 — коэффициент пропорциональности в линеаризованной зависимости функции силового взаимодействия ($\alpha = c_1 P$).

Уравнение (4) — это обыкновенное дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами, решение которого, как известно, всегда находится в элементарных функциях.

Несложный анализ позволяет заключить, что корни характеристического уравнения (λ_i , $i = \overline{1,4}$), соответствующего дифференциальному уравнению (4), являются чисто мнимыми

$$\lambda_{1,2} = \pm \gamma_1 i; \quad \lambda_{3,4} = \pm \gamma_2 i, \quad (6)$$

где

$$\gamma_1 = \sqrt{\frac{A}{2} + \sqrt{\frac{A^2}{4} - B}}; \quad \gamma_2 = \sqrt{\frac{A}{2} - \sqrt{\frac{A^2}{4} - B}}. \quad (7)$$

В силу этого обстоятельства и начальных условий (5) выражение для функции $P(t)$ примет вид

$$P(t) = \frac{v_0}{c_1 \gamma_1 \gamma_2 (\gamma_2^2 - \gamma_1^2)} \left\{ \left[\frac{\gamma_1}{mc_1} \left(1 + \frac{1}{\beta}\right) - \gamma_1^3 \right] \sin \gamma_2 t - \left[\frac{\gamma_2}{mc_1} \left(1 + \frac{1}{\beta}\right) - \gamma_2^3 \right] \sin \gamma_1 t \right\}. \quad (8)$$

Формула (8) дает явную зависимость во времени между силой удара слитка о валки и всеми параметрами, сопровождающими этот процесс.

Время взаимодействия слитка с валками определяется из уравнения $P(t)=0$, время достижения максимального контактного усилия t_m — из уравнения $\dot{P}(t)=0$, максимальное контактное усилие $P_m = P(t_m)$.

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

(Поступило 30.1.1981)

მეტალურგია

ბ. ჩიტორელიძე, ვ. სპივაკოვსკი, დ. შარაშენიძე

მომჭიმავი ღვანავის გლინებზე სხმულების დარტყმითი ურთიერთმოქმედების ერთი მოდელის შესახებ

რ ე ზ ი უ მ ე

მოცემულია მოჭიმავი ღვანების გლინებზე სხმულების დარტყმითი ურთიერთმოქმედების მათემატიკური მოდელი.

გამოყენებულია დარტყმითი ურთიერთმოქმედების ძალის საანგარიშო ფორმულა. მიღებულია დამოკიდებულება სხმულების გლინებზე დარტყმის ძალასა და სხვა დანარჩენ პარამეტრებს შორის, რომლებიც ამ პროცესს თან ახლავს.

METAL LURGY

G. M. CHITORELIDZE, V. B. SPIVAKOVSKY, D. A. SHARASHENIDZE

ON A MODEL OF IMPACT INTERACTION OF THE INGOT WITH
 BLOOMING MILL ROLLS

Summary

The paper presents a mathematical model of the process of impact interaction of the ingot with the blooming mill rolls.

The proposed model is based on a well-known model of elastic-plastic collision. An expression has been derived in explicit form for the function of force relationship between colliding bodies, allowing to trace the effect of the interaction rate, ingot mass, and geometric and mechanical characteristics on the value of the contact condition, as well as to determine the principal parameters of the impact.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. И. И. Леера. Сб. «Модернизация и автоматизация оборудования прокатных станов». вып. XXVII. М., 1967.
2. В. М. Лобода, В. В. Спиваковский. Сб. «Динамика и прочность тяжелых машин». вып. 1. Днепропетровск, 1976.
3. Г. С. Батуев и др. Инженерные методы исследования ударных процессов. М., 1968.
4. В. Л. Бидерман. Прикладная теория механических колебаний. М., 1977.



МЕТАЛЛУРГИЯ

В. Г. РЦХИЛАДЗЕ, Д. Ш. ЦАГАРЕИШВИЛИ, И. И. АГЛАДЗЕ,
 Д. Ш. РЦХИЛАДЗЕ

РАСЧЕТ СТАНДАРТНОЙ ТЕПЛОЕМКОСТИ АРСЕНИДОВ

(Представлено академиком Ф. Н. Тавадзе 29.5.1981)

Работа является составной частью цикла исследований, посвященных определению расчетным путем значений термодинамических свойств арсенидов. В ней предлагается формула для расчета их стандартной теплоемкости (C_{p298}).

В сообщении [1] на основании результатов работы [2] была предложена формула для расчета стандартной энтропии (S_{298}) арсенидов (в кал/моль·К)

$$S_{298} = \left(\frac{N-1}{\eta} \right) (\eta_{Me} \tilde{S}_{298}^{Me} + \eta_{As} \tilde{S}_{298}^{As}), \quad (1)$$

где η_{Me} и η_{As} — соответственно число атомов металла и мышьяка в молекуле арсенида, а $\eta = \eta_{Me} + \eta_{As}$; $N = \eta_{Me} p_{Me} + \eta_{As} p_{As}$. Здесь (p_{Me} и p_{As} — главные квантовые числа (номера периодов) металла и мышьяка ($p_{As} = 4$));

\tilde{S}_{298}^{Me} — „стандартная квантовая энтропия“ металла, определяется из соотношения $\tilde{S}_{298}^{Me} = S_{298}^{Me} / p_{Me}$, где S_{298}^{Me} — стандартная энтропия металла; \tilde{S}_{298}^{As} — „стандартная квантовая энтропия“ мышьяка ($\tilde{S}_{298}^{As} = 2,10$ как/г-атом·К [1]).

Таблица 1

Значения вычисленных по соотношению (4) и экспериментальных величин C_{p298} некоторых арсенидов

Арсениды	\tilde{S}_{298}^{Me} кал/моль·К [1]	N	C_{p298} кал/моль·К		Δ %
			расч.	эксп.	
GaAs	2,44	8	11,43	11,2 [4]	+2,1
InAs	2,76	9	12,11	11,42 [4]	+6,6
SnAs	2,46	9	11,89	12,18 [5]	-2,4
Sn ₃ As ₃	2,46	32	42,92	42,5 [5]	+1,0

Воспользуемся найденным в [3] полуэмпирическим соотношением, выражающим связь между г-атомными величинами $C_{p298}^{ат}$ и $S_{298}^{ат}$ твердых неорганических веществ

$$C_{p_{298}}^{at} = 3,85 \lg S_{298}^{at} + 2,25. \quad (2)$$

Так как $C_{p_{298}} = \eta C_{p_{298}}^{at}$ и $S_{298} = \eta S_{298}^{at}$, то уравнение (2) будет иметь вид

$$C_{p_{298}} = \eta \left(3,85 \lg \frac{S_{298}}{\eta} + 2,25 \right). \quad (3)$$

Подставляя (1) в (3), получаем формулу для расчета стандартной теплоемкости (в кал/моль·К) арсенидов

$$C_{p_{298}} = \eta \left[3,85 \lg \left(\frac{N-1}{\eta^2} \right) (\eta_{Me} \tilde{S}_{298}^{Me} + \eta_{AS} \tilde{S}_{298}^{AS}) + 2,25 \right]. \quad (4)$$

В табл. 1 дано сравнение величин стандартных теплоемкостей некоторых арсенидов, полученных расчетным (4) и экспериментальными

Таблица 2

Значения стандартной теплоемкости некоторых арсенидов

Арсениды	N	\tilde{S}_{298}^{Me}	$C_{p_{298}}$
		[1]	(4)
кал/моль·К			
Cu ₃ As	16	1,99	22,53
GeAs	8	1,86	10,97
GeAs ₂	12	1,86	16,80
NiAs	8	1,79	10,92
SiAs ₂	11	1,50	16,00
Sr ₃ As ₂	23	2,54	30,83
Mg ₃ As ₂	17	2,59	28,27
CrAs	8	1,41	10,57
WAs ₂	14	1,30	17,15
Eu ₃ As ₂	26	2,83	32,49
MgAs ₄	19	2,59	28,54
Na ₃ As	13	4,10	24,91
ReAs ₂	14	1,45	17,28
TiAs	8	1,83	10,95
CeAs	10	2,55	12,35
LaAs	10	2,27	12,14
GdAs	10	2,71	12,47
Rh ₂ As	14	1,51	16,78
V ₂ As	12	1,73	16,37
PdAs ₂	13	1,81	17,19
OsAs ₂	14	1,30	17,14
ScAs	8	2,07	11,15
PrAs	10	2,95	12,63
NdAs	10	2,83	12,55
TbAs	10	2,92	12,61
DyAs	10	2,98	12,65
HoAs	10	2,99	12,66
FrAs	10	2,92	12,61
TmAs	10	2,95	12,63
YbAs	10	2,38	12,23
LuAs	10	2,03	11,96

путями. Как видно из табл. 1, для рассмотренных арсенидов относительное максимальное расхождение Δ между вычисленными по уравнению (4) и экспериментальными величинами $C_{p_{298}}$ не превышает 6,6%.

ა Δ (среднее) = $\pm 3\%$. Таким образом, уравнение (4) вполне пригодно для приближенного расчета стандартной теплоемкости арсенидов.

На основании уравнения (4) были рассчитаны значения C_{p298} для ряда важнейших арсенидов (см. табл. 2), стандартная теплоемкость которых экспериментально еще не исследована. Погрешность приведенных в табл. 2 величин C_{p298} следует оценить в пределах $\pm 3-5\%$.

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

(Поступило 29.5.1981)

მეტალურგია

ზ. რცხილაძე, დ. ტაყაჩაშვილი, ი. აგლაძე, დ. რცხილაძე

არსენიდების სტანდარტული სითბოტევადობის გაანგარიშება

რ ე ზ ი უ მ ე

მოცემულია არსენიდების სტანდარტული სითბოტევადობის (C_{p298}) გაანგარიშებელი ფორმულა, რომლის საფუძველზე გათვლილი C_{p298} -ის სიდიდეები კარგად ემთხვევა ექსპერიმენტულ მნიშვნელობებს. C_{p298} -ის სიდიდეები გათვლილია აგრეთვე იმ არსენიდებისათვის, რომელთა სტანდარტული სითბოტევადობა ჯერ კიდევ არაა შესწავლილი ექსპერიმენტულად. გაანგარიშებით ნაპოვნი C_{p298} -ის მნიშვნელობების ცდომილება შეიძლება შეეფასოს $\pm 3-5\%$ -ის ფარგლებში.

METALLURGY

V. G. RTSKHILADZE, D. Sh. TSACAREISHVILI, I. I. AGIADZE, D. Sh. RTSKHILADZE

CALCULATION OF STANDARD HEAT CAPACITIES OF ARSENIDES

Summary

A formula is presented for calculating standard heat capacities of arsenides. The calculated values correlate well with the experimental data. The unknown values of heat capacities were calculated for some arsenides. The error of the calculated values of standard heat capacities is $\pm 3-5\%$.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. Г. Рцхиладзе, Д. Ш. Цагарейшвили, И. И. Агладзе, Д. Ш. Рцхиладзе. Сообщения АН ГССР, 103, № 1, 1981.
2. И. Б. Бараташвили, Д. Ш. Цагарейшвили. Сб. «Термодинамические исследования неорганических материалов», вып. 1. Тбилиси, 1980, 68.
3. Д. Ш. Цагарейшвили. Труды Грузинского Института металлургии, 14, 1963, 179.
4. Термические константы веществ, под ред. В. П. Глушко, вып. 5. М., 1971.
5. А. Ф. Демиденко, В. И. Кощенко, Т. З. Вдовина, З. С. Медведева. ЖХХ, XX, вып. 10, 1975, 2682.



Л. Н. СОКОЛОВ, В. И. ДУХОВЧЕНКО, В. И. ЛУКЬЯНОВ,
 С. Т. СЕРГЕЕВ, М. Л. ШЕР

АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ПОЛЕЙ И ТЕРМОУПРУГИХ НАПРЯЖЕНИЙ В ШТАМПЕ

(Представлено академиком Т. Н. Лоладзе 23.3.1981)

Известно, что перемещение заготовки вдоль гравюры усложняет уравнение теплопроводности конвективным членом. Решение такого уравнения классическими методами приводит к довольно сложным и громоздким функциональным зависимостям, иногда затрудняющим их применение в практических расчетах. Поэтому, возникает необходимость применения приближенных методов, дающих достаточную для инженерной практики точность. Одним из них является сравнительно новый метод эквивалентных источников [1].

Реализуем указанный метод для решения задачи нахождения температурных полей в полем ($R_1 \leq r \leq R_2$) цилиндре, внешняя поверхность которого теплоизолирована, а на внутренней поверхности происходит теплообмен по закону Ньютона.

Математическая постановка рассматриваемой задачи имеет вид

$$\frac{\partial \Theta(\xi, \tau)}{\partial \tau} = \frac{1}{\xi} \frac{\partial}{\partial \xi} \left[\xi \frac{\partial \Theta(\xi, \tau)}{\partial \xi} \right] + \left[\frac{\partial \Theta(\xi, \tau)}{\partial \xi} \right]^2, \quad (1)$$

$$\left[\frac{\partial \Theta(\xi, \tau)}{\partial \xi} + B \Theta(\xi, \tau) \right]_{\xi=1} = 0, \quad (2)$$

$$\frac{\partial \Theta(\xi, \tau)}{\partial \xi} \Big|_{\xi=k} = 0, \quad (3)$$

$$\Theta(\xi, \tau) \Big|_{\tau=0} = 1, \quad (4)$$

где

$$\Theta(\xi, \tau) = \frac{T(\eta, t) - T_0}{T_c - T_0}; \quad \xi = \frac{r}{R_1}; \quad \tau = \frac{at}{R_1^2};$$

$$\frac{R_2}{R_1} = k; \quad 1 \leq \xi \leq k; \quad Bi = \frac{\alpha R_1}{\lambda};$$

$T(\eta, t)$ — текущая температура, °С; T_0 — начальная температура, °С; T_c — температура среды, °С; R_2 — наружный радиус цилиндра, мм; R_1 — внутренний радиус цилиндра, мм; τ — безразмерное время; ξ — текущая координата; Bi — критерий Био.

В соответствии с общепринятой инженерной моделью процесса нагрева рассмотрим последовательные этапы: инерционный и регуляр-



ный. Опуская математические выкладки, связанные с реализацией метода эквивалентных источников, приведем окончательные результаты:

а) инерционный этап ($0 \leq \tau \leq \tau_0$)

$$\Theta_1(\xi, \tau) = 1 - \frac{Bi \{ \xi - [1 - l(\tau)] \}^2}{l(\tau) [2 + Bi l(\tau)]}, \quad (5)$$

где функция $l(\tau)$, характеризующая глубину прогретого слоя [2], определяется из соотношения

$$\tau = \frac{\left[l(\tau) + \frac{1}{Bi} \right]^2 - \left[(2-k) + \frac{1}{Bi} \right]^2}{16} - \frac{3}{8 Bi^2} \ln \frac{l(\tau) + \frac{3}{Bi}}{2-k + \frac{3}{Bi}}, \quad (6)$$

а время прогрева штампа по сечению находится по формуле

$$\tau_0 = \frac{\left(1 + \frac{1}{Bi} \right)^2 - \left(2-k + \frac{1}{Bi} \right)^2}{16} - \frac{3}{8 Bi^2} \ln \frac{3 + Bi}{3 + (2-k) Bi}; \quad (7)$$

б) регулярный этап ($\tau_0 \leq \tau < \infty$)

$$\Theta_2(\xi, \tau) = \frac{\frac{Bi(2-k)}{2 + Bi(2-k)} \varphi_1(k, Bi) \exp[\gamma(k, Bi)(\tau - \tau_0)]}{\varphi_1(k, Bi) + \frac{Bi(2-k)}{2 + Bi(2-k)} [1 - \exp[\gamma(k, Bi)(\tau - \tau_0)]]} \left\{ 1 + \frac{2 Bi}{(k-1)[2 - Bi(k-1)]} (\xi - k)^2 \right\}, \quad (8)$$

где

$$\varphi_1(k, Bi) = \frac{[2 - Bi(k-1)] \left(2 - \frac{k \ln k}{k-1} \right)}{2 Bi(k-1)}, \quad (9)$$

$$\gamma(k, Bi) = \frac{3 Bi^2}{[3 - Bi(k-1)][2 - Bi(k-1)]}. \quad (10)$$

Полученные зависимости позволяют определить температурные поля в штампе на двух этапах нагрева с учетом инерционного члена в уравнении теплопроводности.

Для сравнения полученных результатов с зависимостями работы [2] при $k=1,5$; $Bi=2$; $\xi=1,15$; $l(\tau)=0,8$, имеем: при сохранении инерционного члена $\tau_0=0,08$; $\Theta_2=0,492$, а без инерционного члена $\tau_0=0,05$; $\Theta_2=0,471$. Рассмотренный пример показывает, что при сохранении инерционного члена инерционный этап протекает медленнее, что согласуется с результатами работы [3], и приращение температуры составляет 4,5%.

Полученные формулы (5) и (8) позволяют определить термоупругие напряжения, возникающие в штампе.

Для рассматриваемой задачи формулы для вычисления термоупругих напряжений приведены в [2]. Учитывая их, а также формулы (5) и (8), окончательно имеем:

а) инерционный этап

$$\left. \begin{array}{l} \sigma_{\tau}^{(0)} \\ \sigma_{\psi}^{(0)} \end{array} \right\} = \frac{\xi^2 - 1}{(k^2 - 1)\xi^2} \{k - 2[1 - l(\tau)]\} \left\{ \frac{k}{2} - \frac{Bi \{k - 2[1 - l(\tau)]\}^2}{l(\tau)[2 + Bi l(\tau)]} \times \right. \\ \left. \times \left[\frac{k}{4} - \frac{5}{6}(1 - l(\tau)) \right] \right\}, \quad (11)$$

$$\sigma_{\tau}^{(1)} = \bar{\sigma}_{\tau}^{(0)} - \frac{\xi^2 - [1 - l(\tau)]^2}{2\xi^2} + \frac{Bi}{l(\tau)[2 + Bi l(\tau)]} \left\{ \frac{\xi^2}{4} - \frac{2}{3}\xi[1 - l(\tau)] + \right. \\ \left. + \frac{1}{2}[1 - l(\tau)]^2 - \frac{[1 - l(\tau)]^4}{12\xi^2} \right\}, \quad (12)$$

$$\bar{\sigma}_{\psi}^{(1)} = \frac{\xi^2 + k^2}{\xi^2 + 1} \bar{\sigma}_{\psi}^{(0)} - \left[1 - \frac{Bi \{\xi - [1 - l(\tau)]\}^2}{l(\tau)[2 + Bi l(\tau)]} \right]; \quad (13)$$

б) регулярный этап

$$\bar{\sigma}_{\tau}^{(2)} = \frac{Bi \Phi_1(k, Bi, \tau)}{6[2 - Bi(k - 1)]} \left\{ \frac{(k - 1)(3 + k)\xi^2 - 1}{k + 1} - \frac{(\xi - k)^2(3\xi + k)}{(k - 1)\xi^2} + \right. \\ \left. + \frac{(1 - k)^3(3 + k)}{(k - 1)\xi^2} \right\}, \quad (14)$$

$$\bar{\sigma}_{\psi}^{(2)} = \Phi_1(k, Bi, \tau) \left[\frac{k^2 - \xi^2}{2\xi^2} + \frac{Bi}{2 - Bi(k - 1)} \left\{ \frac{3 + k}{6(k + 1)} \frac{\xi^2 + k^2}{\xi^2} - \right. \right. \\ \left. \left. - \frac{2(\xi - k)^2}{k - 1} \right\} \right], \quad (15)$$

где

$$\Phi_1(k, Bi, \tau) = \frac{Bi(2 - k)}{2 + Bi(2 - k)} \varphi_1(k, Bi) \exp[\gamma(k, Bi)(\tau - \tau_0)] \\ \varphi_1(k, Bi) + \frac{Bi(2 - k)}{2 + Bi(2 - k)} [1 - \exp[\gamma(k, Bi)(\tau - \tau_0)]]; \quad (16)$$

E — модуль упругости; α — коэффициент линейного расширения; ν — коэффициент Пуассона.

Таким образом, аналитически решена задача определения температурных полей и термоупругих напряжений в штампе с учетом инерционного члена в уравнении теплопроводности.

Краматорский индустриальный институт

(Поступило 27.3.1981)

ლ. სოკოლოვი, ვ. დუხოვჩენკო, ვ. ლუკიანოვი, ს. სერგეევი, მ. შერი

შტამპში თერმულ-დრეკადი ძაბვებისა და ტემპერატურული ვიწროების
 ანალიზური განსაზღვრა

რეზიუმე

ნაშრომში ეკვივალენტურ წყაროთა მეთოდით, რომელიც ინჟინრული პრაქტიკის თვალსაზრისით საკმარისად ზუსტია, გადაწყვეტილია თერმულ-დრეკადი ამოცანა ღრუ ცილინდრისათვის იმ შემთხვევაში, როცა თბო-გამტარებლობის განტოლებაში შემორჩენილია ინერციული წევრი.

MACHINE BUILDING SCIENCE

L. N. SOKOLOV, V. I. DUKHOVCHENKO, V. I. LUKYANOV,
 S. T. SERGEEV, M. L. SHER

ANALYTICAL DETERMINATION OF TEMPERATURE FIELDS
 AND THERMOELASTIC STRESSES IN A DIE

Summary

The paper deals with the solution of a thermoelastic problem for a hollow cylinder if the inertial term is preserved in the equation of thermal conductivity. This problem is solved according to a relatively new method of equivalent sources, ensuring sufficient accuracy in engineering practice.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Ю. С. Постольник. Изв. вузов, Черная металлургия, № 4, 1968.
2. Л. Н. Соколов, В. И. Духовченко, В. И. Лукьянов, С. Т. Сергеев. Сообщения АН ГССР, 100, № 1, 1980.
3. Ю. С. Постольник. Изв. вузов, Черная металлургия, № 6, 1970.

Т. Ш. НАПЕТВАРИДZE

ВЛИЯНИЕ РЕЗЕРВА ПРОЧНОСТИ ИЛИ УСТОЙЧИВОСТИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКОГО СООРУЖЕНИЯ НА ИЗМЕНЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ВО ВРЕМЕНИ ПО ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНОМУ ЗАКОНУ

(Представлено академиком В. И. Гомелаури 26.2.1981)

В инженерной практике часто встречаемся с нагрузками на сооружения, изменяющимися во времени t таким образом, что их максимальные значения (пики) являются случайными величинами \tilde{x} , повторяющимися через случайные промежутки времени $\tilde{\tau}$ (снеговая, ветровая и сейсмические нагрузки, изменения уровня и расхода реки и т. п.).

Пусть плотность распределения вероятностей таких максимумов нагрузки есть $f_x(\tilde{x})$. Тогда для однократного испытания сооружения пиковой нагрузкой вероятность ее безотказной работы (показатель надежности), при детерминированном значении параметра прочности

$$R \text{ будет } P = \int_0^R f_x(\tilde{x}) d\tilde{x}.$$

Как это показано в работе [1], в случае n -кратных статистически независимых испытаний сооружения воздействием пиковых нагрузок, показатель надежности выражается зависимостью

$$P_n = P^n. \quad (1)$$

Теперь учтем, что

$$n = \frac{t}{\tau}, \quad (2)$$

где $\bar{\tau}$ — среднее значение величины $\tilde{\tau}$, причем

$$\bar{\tau} = \frac{1}{\lambda}. \quad (3)$$

В формуле (3) λ — средняя частота появления пиков нагрузки за единицу времени.

После внесения значений (2) и (3) в соотношение (1) получим

$$P(t) = P^{\lambda t}$$

или

$$\ln P(t) = \lambda t \ln P,$$

откуда

$$P(t) = \exp \{ \lambda t \ln P \}. \quad (4)$$

После разложения $\ln P$ в ряд можем записать

$$\ln P = (P-1) - \frac{1}{2} (P-1)^2 + \frac{1}{3} (P-1)^3 - \dots$$

и с учетом того, что $P < 1$, выражение (4) примет вид

$$P(t) = \exp \left\{ - \left[(1-P) + \frac{1}{2} (P-1)^2 - \frac{1}{3} (P-1)^3 + \dots \right] \lambda t \right\}. \quad (5)$$

Для рационально запроектированных сооружений величина P близка к единице и поэтому удовлетворимся первым членом разложения в ряд, после чего (5) примет вид

$$P(t) = \exp \{ -(1-P) \lambda t \}. \quad (6)$$

Интересно заметить, что соотношение, аналогичное (6), получено в работе [2] точным методом, однако для частного случая, когда появление циклов нагрузки подчиняется пуассоновскому потоку событий. Так что выражение (5) является более общим.

В литературе по надежности часто используется экспоненциальный закон вероятности безотказной работы сооружения

$$P^*(t) = \exp \{ -\lambda t \}, \quad (7)$$

заимствованный из теории надежности радиотехнических и электронных устройств.

Сопоставление формул (6) и (7) показывает, что теории надежности радиотехнических и электронных устройств для каждого независимого испытания надежности $P=0$, что и следовало ожидать, так как параметр λ получают экспериментально как величину, пропорциональную числу отказов в единицу времени.

В случае же сооружений, независимо от времени (если не учитывать факторы старения и износа), имеем постоянный резерв прочности и устойчивости, оцениваемый показателем надежности P , и поэтому, как это видно из формулы (6), влияние числа статистических испытаний на надежность, определяемого по формуле (2), не велико.

Из соотношения (6) с учетом (7) следует, что

$$P(t) = \alpha(t) P^*(t), \quad (8)$$

где

$$\alpha(t) = \frac{P(t)}{P^*(t)} = \exp \{ P \lambda t \} \geq 1. \quad (9)$$

Из формулы (9) видно, что $P(t) \geq P^*(t)$, причем $P(t) = P^*(t) = 1$ только в том случае, когда $t=0$.

Покажем существенность учета рассмотренного фактора на конкретном примере значения показателя надежности P .

Так, для дамбы обвалования высотой 3 м на р. Риони нами, по признаку недопущения перелива воды через гребень, была получена величина $P = 0,95$ [3] и при $\lambda = 0,01 \frac{1}{\text{год}}$ получим по формуле (6)

$$P(t) = \exp\{-0,00005 t\}. \quad (10)$$

Согласно же формуле (7) в этом случае имели бы

$$P^*(t) = \exp\{-0,01t\}. \quad (11)$$

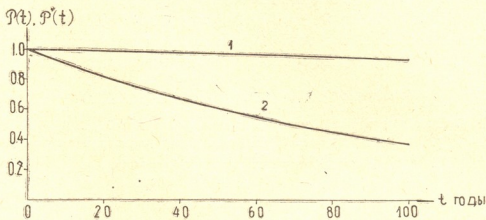


Рис. 1. Графики зависимости от времени показателей надежности, определяемых с учетом (1) и без учета (2) резерва прочности или устойчивости сооружения

На рис. 1 для сопоставления приведены графики $P(t)$ и $P^*(t)$.

Грузинский научно-исследовательский
институт гидротехники
и мелiorации

(Поступило 27.2.1981)

ჰიდროტექნიკა

თ. ნაფთხაიძე

ჰიდროტექნიკური ნაგებობის სიმტკიცის ან მდგრადობის რეზერვის
გაგვინა მისი საინჟინრო მარჯვენა მხარის ექსპონენციალური
კანონით დროში ცვალებადობაზე

რეზიუმე

შესწავლილია ნაგებობის სიმტკიცის ან მდგრადობის არსებული რეზერვის
გაგვინა საინჟინრო მარჯვენა მხარის ექსპონენციალურად, რომელიც გამო-
ისახება როგორც ნაგებობის შეუფერხებელი მუშაობის ალბათობა დროის
მოცემული მონაკვეთისათვის.

ასეთი გაგვინის მნიშვნელობა საინჟინრო პრაქტიკისათვის ნაჩვენებია
კონკრეტული რიცხობრივი მაგალითით.



T. Sh. NAPETVARIDZE

THE EFFECT OF THE STRENGTH RESERVE OR RESISTANCE OF A HYDROTECHNICAL STRUCTURE ON THE RELIABILITY VARIATION IN TIME DUE TO THE EXPONENTIAL LAW

Summary

The effect of the strength reserve or resistance of a structure on the reliability index variation in time as the probability of no-failure operation at a given period of time has been studied. A numerical example illustrating the importance of taking the considered factor into account is given.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Ю. Д. Сухов. Строительная механика и расчет сооружений», № 2, 1975.
2. К. Капур, Л. Ламберсон. Надежность и проектирование систем. М., 1980.
3. Т. Ш. Напетваридзе. Доклады ВАСХНИЛ. № 10, 1980.



Л. В. ХВИНГИЯ

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ ПУСТОТЕЛОГО
 ЦИЛИНДРА КОНЕЧНЫХ РАЗМЕРОВ ПРИ ТЕПЛОБМЕНЕ
 С ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ

(Представлено академиком В. И. Гомелаури 28.4.1981)

При проектировании и эксплуатации линий фасования и упаковывания продукции в стеклянную тару возникает необходимость нагревания или охлаждения пустой стеклотары в моечных машинах путем шприцевания жидкостью ее внутренней поверхности. Такого рода задачи приводятся к теплообмену эквивалентного стеклотаре пустотелого цилиндра конечных размеров (рис. 1).

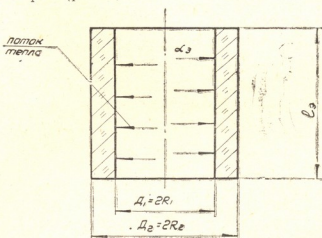


Рис. 1. Схема теплообмена пустотелого цилиндра с внутренней поверхности

Ввиду того что теплообмен пустой стеклотары с внутренней поверхности протекает в неустановившемся регулярном тепловом режиме, дифференциальное уравнение теплопроводности и краевые условия задачи можно написать в таком виде [1, 2]:

$$\frac{\partial T(r, \tau)}{\partial \tau} = a \left[\frac{\partial^2 T(r, \tau)}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial T(r, \tau)}{\partial r} \right], \quad (1)$$

$$T(r, 0) = T_0, \quad R_1 \leq r \leq R_2, \quad \tau > 0.$$

$$\frac{\partial T(R_2, \tau)}{\partial r} = 0 \quad \text{и} \quad -\frac{\partial T(R_1, \tau)}{\partial r} + \frac{\alpha_3}{\lambda} [T(R_1, \tau) - T_c] = 0.$$

Относительная средняя объемная температура пустотелого цилиндра будет [1]

$$\Theta_{\text{ср}} = H_2 \exp \left(-a \frac{k_1^2}{R_2^2} \tau \right) \quad (2)$$

или

$$\tau = \frac{R_2^2}{ak_1^2} [\ln H_2 (T_c - T_0) - \ln (T_c - T_{\text{ср}}(\tau))]. \quad (3)$$

Здесь

$\Theta_{\text{ср}}$ — относительная средняя объемная температура пустотелого цилиндра (стеклотары)

$$\Theta_{\text{ср}} = \frac{T_{\text{ср}}(\tau) - T_c}{T_0 - T_c} \text{— при охлаждении;}$$

$$\Theta_{\text{ср}} = \frac{T_c - T_{\text{ср}}(\tau)}{T_c - T_0} \text{— при нагревании;}$$

a — коэффициент температуропроводности; T_0 — начальная температура тела; T_c — температура окружающей среды, K^0 , α_3 — коэффициент теплоотдачи эквивалентного пустотелого цилиндра;

$$\alpha_3 = \alpha_0 S_0'' / \pi D_1 l_3;$$

λ — коэффициент теплопроводности стекла, Вт/м.град; τ — продолжительность теплообмена, с; J_0 и J_1 — бесселевы функции первого рода, соответственно, нулевого и первого порядка; Y_0 и Y_1 — то же, второго рода; S_0'' — площадь поверхности стеклотары, участвующая в теплообмене, м²; α_0 — средний по внутренней поверхности коэффициент теплоотдачи от окружающей среды к внутренней поверхности стеклотары, Вт/м²·град; l_3 — высота эквивалентного пустотелого цилиндра,

$$l_3 = V_0 / \pi (R_2^2 - R_1^2);$$

V_0 — объем тела стеклотары, участвующей в теплообмене, м³; k_1 — первый корень характеристического уравнения

$$I_1(k_1) [B_{i(R_2)} Y_0(mk_1) + k_1 Y_1(mk_1)] - Y_1(k_1) [B_{i(R_2)} I_0(mk_1) + k_1 I_1(mk_1)] = 0; \quad (4)$$

$$B_{i(R_2)} = \frac{\alpha_3}{\lambda} R_2 \text{— число Био; } m = R_1 / R_2;$$

$$H_2 = \frac{4m^2}{1-m^2} \frac{1}{k_1^2} \frac{B_{i(R_2)}^2 E_2^2}{4/\pi^2 - m^2 E_2^2 (B_{i(R_2)}^2 + k_1^2)}; \quad (5)$$

$$E_2 = Y_1(k_1) I_0(mk_1) - Y_0(mk_1) I_1(k_1). \quad (6)$$

Рассчитав значения первых корней характеристического уравнения (4) и воспользовавшись приближением функции с помощью ортогональных многочленов Чебышева, можно написать выражение $k_1 = f(B_{i(R_2)})$ в

таком виде

$$k_1 = a_2 B_{i(R_2)}^2 + a_3 B_{i(R_2)} + a_4 \quad (7)$$

и

$$\tau = \frac{a_5}{k_1^2} [\lg H_2 (T_c - T_0) - \lg (T_c - T_{cp}(\tau))]. \quad (8)$$

Расчетные численные значения коэффициентов a_2 , a_3 , a_4 и H_2 для различных значений чисел Био (в расчетах приняты $m=R_1/R_2=0,857$) приведены в таблице [3]. Для тарного стекла $a_5=4905,5$, а характеризующий размер $R_2=0,035$ м.

Среднеквадратичное отклонение значений по формуле (7) не превышает 0,6%. Максимальная относительная погрешность средней объемной температуры пустой стеклотары, найденная экспериментальным способом и расчетной формулой (8), составляет 5,5%.

$B_{i(R_2)}$	$-a_2 \cdot 10^4$	a_3	a_4	H_2
от 0,156 до 1,715	5120,00	2,310	0,710	1,00
св 1,715 до 8 488	357,70	0,790	2,041	0,99
св. 8,488 до 38,41	25,74	0,207	4,812	0,97
св. 38,41 до 64,240	4,74	0,071	6,94	0,96
св. 6,24 до 111,49	4,40	0,087	5,69	0,95
св. 111,49 до 254,05	0,07	$-0,382 \cdot 10^{-3}$	10,05	0,93

Решение дифференциального уравнения теплопроводности (1) для первого члена бесконечной суммы можно написать в виде [1]

$$\Theta = F_2 R_{0(1)} \left(k_1 \frac{r}{R_2} \right) \exp \left(-a \frac{k_1^2}{R_2^2} \tau \right) \quad (9)$$

или

$$\tau = \frac{R_2^2}{ak_1^2} \left[\ln(T_c - T_0) - \ln(T_c - T(r, \tau)) + \ln F_2 R_{0(1)} \left(k_1 \frac{r}{R_2} \right) \right], \quad (10)$$

где

$$R_{0(1)} \left(k_1 \frac{r}{R_2} \right) = Y_1(k_1) I_0 \left(k_1 \frac{r}{R_2} \right) - I_0(k_1) Y_0 \left(k_1 \frac{r}{R_2} \right),$$

при

$$r = R_1, R_{0(1)}(mk_1) = E_2, \text{ а при } r = R_2, R_{0(1)}(k_1) = -2/\pi k_1.$$

Тепловая амплитуда рассчитывается по формуле

$$F_2 = \frac{2 m B_{i(R_2)} E_2}{4/\pi^2 - m^2 E_2^2 (B_{i(R_2)}^2 + k_1^2)}. \quad (11)$$

Оптимальное значение времени, в течении которого тело пустотелого цилиндра достигает температуру окружающей среды на наружной поверхности, когда $T_c - T(R_2, \tau) = 1^\circ \text{C}$, будет

$$\tau_{оп} = \frac{R_2^2}{ak_1^2} [\ln B + \ln(T_c - T_0)], \quad (12)$$

где

$$B = -\frac{2}{\pi k_1} F_2, F_2 < 0 \text{ и берется из (11).}$$

Аналогично, для средней объемной температуры тела при $T_c - T_{cp}(\tau) = 1^\circ C$ можно написать

$$\tau_{оп} = \frac{R_2^2}{ak_1^2} [\ln H_2 + \ln (T_c - T_0)]. \quad (13)$$

H_2 берется из выражения (5) или рассчитывается по формуле

$$H_2 = \frac{2m}{1-m^2} \frac{E_2}{k_1^2} B_i(R_2) F_2. \quad (14)$$

Анализ формул (4) и (10) показывает, что оптимальным значением числа Био можно считать $B_i(R_2) = 46,23$ ($\alpha_3 = 1094$ вт/м²·град.) [4].

Изотермическая поверхность радиуса R_0 , на которой текущая температура Θ равна средней Θ_{cp} , т. е. $\Theta = \Theta_{cp}$, определяется из выражения

$$Y_1(k_1) I_0\left(k_1 \frac{R_0}{R_2}\right) - I_1(k_1) Y_0\left(k_1 \frac{R_0}{R_2}\right) = \frac{2m}{1-m^2} \frac{1}{k_1^2} E_2 B_i(R_2). \quad (15)$$

Опытное проектно-конструкторское бюро
 научно-исследовательского института
 пищевой промышленности
 Минпищепрома СССР

(Поступило 30.4.1981)

ინჟინერობა

ლ. ხვინგია

ტიმპერატურული ველის გამოკვლევა სასრულო ზომის ცილინდრში
 შიგა ზედაპირიდან თბოგაცემის პროცესში

რეზიუმე

ნაშრომში განხილულია თბოგაცემის პროცესი რეგულარულ არასტაციონარულ რეჟიმში.

გამოყვანილია გათბობისა და გაცივების ოპტიმალური დროის გამოსათვლელი ფორმულა და მახასიათებელი განტოლების პირველი ფესვის განმსაზღვრელი ემპირიული გამოსახულება ბიოს რიცხვის სხვადასხვა მნიშვნელობისათვის.

POWER ENGINEERING

L. V. KHVINGIA

INVESTIGATION OF THE TEMPERATURE FIELD OF A FINITE HOLLOW CYLINDER DURING HEAT EXCHANGE FROM THE INTERNAL SURFACE

Summary

The heat exchange process in a regular nonstationary regime is considered. A formula has been derived for calculating the optimum time of heating and cooling as well as an empirical expression defining the first root of the characteristic equation for different values of the Biot number.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Л. В. Хвингия, Е. И. Туляков. Труды ВНИЭКИПродмаш, № 31, 1972.
2. А. В. Лыков. Теплообмен. М., 1972.
3. Р. С. Гутер, Б. В. Овчинский. Элементы численного анализа и математической обработки результатов опыта. М., 1970.
4. Э. А. Чистова. Таблицы функции Бесселя от действительного аргумента и интегралов от них. М., 1958.



АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ И ВЫЧИСЛИТ. ТЕХНИКА

К. Ю. КОТЛЯРЕНКО, З. Г. МОСЕШВИЛИ

О РЕЖИМЕ ДИАЛОГА В ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ
ПАКЕТНОЙ ОБРАБОТКИ (ОСПО) НА ЭВМ М-222

(Представлено членом-корреспондентом Академии В. К. Чичинадзе 14.11.1980)

В последнее время большое внимание при разработке математического обеспечения электронных вычислительных машин уделяется вопросам создания интерактивных систем, то есть систем, которые имеют возможность диалога между ЭВМ и пользователем в процессе решения той или иной задачи с целью активного вмешательства пользователя в ход решения.

Машины второго поколения, представителем которых является ЭВМ М-222, не имеют такого математического обеспечения (МО). Тут же необходимо отметить, что для машины М-222 была создана система автоматического программирования «Сириус», работа которой носила характер диалога между машиной и пользователем [1]. Кроме того, был разработан режим диалога на фоне пакета задач для этой же ЭВМ [2].

В настоящей работе даны принципы построения системы взаимодействия пользователь—ЭВМ в ОСПО для вычислительной машины М-222 в ходе решения задач, написанных на языках, с которых имеются трансляторы, входящие в операционную систему (ФОРТРАН-2 и АВТОКОД БМ-4/220).

В систему команд ЭВМ М-222 входят так называемые макрокоманды диспетчера, с помощью которых можно вывести на электрическую пишущую машинку (ЭПМ) произвольной длины текст, а также ввести в память машины информацию с этой же ЭПМ. Использование этих макрокоманд и лежит в основе создания диалоговой системы.

В ОСПО можно информационно совмещать автономно транслированные модули загрузки, написанные на ФОРТРАН-2 и АВТОКОДе. Это и определило выбор ОСПО для создания диалоговой системы. Система состоит из нескольких подпрограмм, написанных на АВТОКОДе, обращение к которым происходит из программы пользователя, написанной на ФОРТРАНе или АВТОКОДе. Описание ОСПО, АВТОКОДа и ФОРТРАНа дано в [3].

Блок-схема системы показана на рис. 1, на котором обозначены:

1. ВВЭПМ — подпрограмма, обеспечивающая вывод информации из ЭВМ;
2. ВВЭПМ — подпрограмма, обеспечивающая ввод сообщения и данных с ЭПМ в оперативную память машины;
3. ФОРМС — формирователь сообщения; служит для формирования текста, выводимого на ЭПМ;
4. БАСЛЧ — блок анализа «слово-число», анализирует тип вводимой информации;
5. ПРЕОБ — преобразователь чисел во внутреннее представление машины;

6. TIME — подпрограмма, отсчитывающая время с момента вызова системы;

7. БВП — библиотека возможных приказов. Здесь хранятся все возможные приказы, которые понимает система и, следовательно, может выполнить;

8. БСРАВ — блок сравнения с требуемым словом-приказом производит сравнение вводимой символьной информации с информацией, имеющейся в БВП. В случае отсутствия соответствующей информации, выдается диагностика.

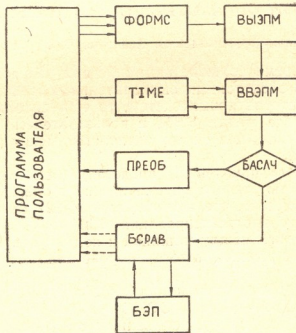


Рис 1

Если за определенный отрезок машинного времени, которое отсчитывает подпрограмма TIME, не поступает подходящего приказа, то происходит возврат в программу пользователя.

Очевидно, что создание развитой БВП и удачное размещение операторов вызова диалоговой системы в программе пользователя обеспечит весьма гибкое взаимодействие последнего с ЭВМ.

Необходимо отметить, что возможно использовать вместо ЭПМ более удобные дисплеи, соответственно обеспечив к ним обращение из блоков диалоговой системы.

(Поступило 18.12.1980)

ავტორბატური მართვა და გამომთვლითი ტექნიკა

ბ. კობლარენკო, ზ. მოსეშვილი

მგმ M-222-ის პაკეტური დამუშავების ოპერაციულ სისტემაში
 დიალოგიური რეჟიმის შესახებ

რეზიუმე

სტატიაში მოცემულია ამოცანის ამოხსნის დროს მომხმარებელ — მგმ-ის ურთიერთქმედების სისტემის აგების პრინციპები მგმ M-222-თვის პაკეტური დამუშავების ოპერაციულ სისტემაში.

AUTOMATIC CONTROL AND COMPUTER ENGINEERING

K. Y. KOTLYARENKO, Z. G. MOSESHVILI

ON THE DIALOGUE REGIME IN THE OPERATIONAL SYSTEM OF
PACKAGE PROCESSING (OSPP) WITH THE M-222 COMPUTER

Summary

The basic principles of obtaining a dialogue regime on the computer M-222 are presented. The general block-diagram of the algorithm of the system is given, and the purpose of its separate blocks is indicated.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. И. Р. Аксельрод, Л. Ф. Белоус. Сб. «Вычислительная математика и вычислительная техника», вып. 3. Харьков, 1972.
2. Б. А. Калашник, Л. Ф. Белоус. Сб. «Теория языков и методы построения системного программирования». Киев, 1972.
3. Б. М. Павлов, И. Н. Посохов. Математическое обеспечение ЭВМ типа М-20. М., 1975.

А. А. КОЛАКОВСКИЙ
(член-корреспондент АН ГССР)

ЕЩЕ ДВА НОВЫХ МОНОТИПНЫХ РОДА КОЛОКОЛЬЧИКОВЫХ ДЛЯ ФЛОРЫ СССР

В результате исследования преимущественно внутренних структур коробочек некоторых колокольчиковых удалось выявить еще два новых монотипных рода. Один из них колхидский — Мзымточка отличается недоразвитыми аксикорнами и сильно мешковидно внутрь вдавленными стенками коробочки, которые участвуют в образовании щелей для высыпания семян в основании коробочки. Второй род среднеазиатский — Гиссария, который, помимо также отличного строения сильно ребристой коробочки, особенно резко отличается от всех нам известных колокольчиковых по строению серповидно изогнутых семян с шаровидной утолщенной головкой.

Приводим описание этих новых родов.

Род *Mzymtella* Kolak. Gen. nov. — Мзымточка

Название рода по классическому местонахождению — каньону р. Мзымты.

Аксикорны зачаточные, без носика, прикрепленные брюшной стороной к осевой колонке коробочки, а спинной — в нижней части — к стенке мешковидного впячивания (табл. I, рис. 1), а в верхней — к внутренней перегородке коробочки. Коробочка трехгнездная, раскрывающаяся щелями у основания колонки и скелетных жилок коробочки. Доли чашечки продольно-бугорчатые, придатков нет. Веточки кистевидного соцветия укороченные, с многочисленными прицветниками и обычно сильно редуцированными цветками в их пазухах.

Тип — *Mzymtella sclerophylla* Kolak.

Mzymtella sclerophylla Kolak. sp. n. — М. жестколистная

Каудексы поликарпические. Розеточные листья 7—15 см дл., пластинки их яйцевидно-овальные, реже яйцевидно-продолговатые, при основании сердцевидные, к верхушке коротко суженные, 4—6 см дл. и 2—6 см шир., по краю дважды туповато-зубчатые, зубчики оканчиваются мозолистым бугорком. Стеблевые листья у основания соцветия сильно уменьшенные, 2—3 см дл., коротко черешковые или почти сидячие. Все листья кожистые, рассеянно коротко отстояще-опушенные, снизу по жилкам, как и черешки, более густо опушенные. Соцветие кистевидное, до 20 см дл., из 15—20 цветков, сидящих на толстой короткой веточке, несущей до 10 яйцевидно-треугольных прицветников, 5—10 мм дл. В пазухах прицветников сидят сильно редуцированные цветки, до 2 мм дл. Трубка чашечки 3—4 мм дл., полусферическая, густо опушенная короткими белыми щетинистыми волосками, зубцы чашечки 5—10 мм дл., линейно-ланцетные, с резко выступающей средин-



ной жилкой, бороздчато-бугорчатые, густо коротко-щетинистые, щетинки сидят на бугорочках. Придактов нет или имеется небольшая складка, более густо опушенная. Венчик синий, широко колокольчатый, 2—2,5 см дл., до одной трети рассеченный, голый, но по краю опушенный, в выемках между долями с небольшими отстоящими клювиковидными выступами. Нити тычинок при основании расширенные, полностью прикрывающие цветоложе. По краю внутренних перегородок, прилегающих к центральной колонке коробочки, заметны утолщения ткани — аксикорны (табл. I, рис. 1), но без носика, в нижней части по спинке

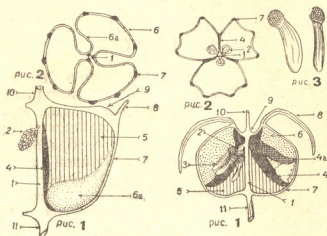


Табл. I. *Mzymtella* Kolak. Рис. 1 — продольный разрез через одно гнездо коробочки, рис. 2 — поперечный разрез через нижнюю часть коробочки. Табл. II. *Hysargia* Kolak. Рис. 1 — продольный разрез коробочки, рис. 2 — поперечный разрез коробочки в средней части, рис. 3 — семена в обеих проекциях (увеличено). Цифры при рисунках во всех таблицах: 1 — осевая колонка, 2 — семяносец, 3 — семена, 4 — аксикорны в начальном положении, 4а — то же в конечном положении, 5 — внутренняя перегородка коробочки, 6 — наружные покровы коробочки — плоские (стенки складки), 6а — то же — вогнутые в виде мешочка, 7 — скелетные жилки чашечки, 8 — зубцы чашечки, 9 — цветоложе, 10 — столбики, 11 — цветоножка

срастающиеся, с глубоко вдавленной внутрь мешковидной стенкой коробочки, а в верхней — с внутренней перегородкой коробочки. Семяносы продолговатые, многосеменные. Незрелые семена продолговато-овальные, бескрылые.

Тип: Краснодарский край, Адлерский район, ущелье Мзымты, в трещинах отвесных известняковых скал, 7.VIII.1979. Собрал З. И. Адзинба.

Географический ареал: узколокальный эндем известняков Северной Колхиды.

Mzymtella Kolak. Gen. nov.

Axicornua rudimentalia, *erestrata*, *columnae centrali et parietis basi saccato-impressi adherantia*. *Capsula trilocularis*, *basi rimis dehiscens*, *lacinae calycis longitudinaliter sulcato-tuberculatae*, *appendiculae nullae*. *Inflorescentia racemosa*, *ramulis abbreviatis*, *bracteolis in axillis floribus rudimentalibus praeditis*.

Т y п у с: *Mzymtella sclerophylla* Kolak.

Mzymtella sclerophylla Kolak. sp. n.

Caudices polycarpici. Folia omnia coriacea, d'sperse pilosa, folia rosularia longe petiolata, ovato-elliptica, rarius ovato-oblonga, 4-8 sm lg. et 2-5 sm lt., basi cordata apicem versus breviter angustata, folia caulina inflorescentiae basi d'minuta breviter petiolata vel subsessilia. Inflorescentia racemosa, 15-20-flora, ad 20 cm lg. Bracteae triangulari-ovatae, 5-10 mm lg., Pedicelli crassiusculi, 7-10 bracteolati; bracteolae 2-3 mm lg., flores rudimentales 1-2 mm lg. singulares in axillis bracteolarum d'spositi. Calycis tubus 3-4 mm lg., haem'sphaericus, dense setosus. Calycis lacinae 5-10 mm lg., linear-lanceolatae, sulcato-tuberculatae et dense setosae. Calycis sinus exappendiculati vel pl'cis minutis instructi. Corolla caerulea, late campanulata 2-2,5 cm lg., usque ad 1/3 fissa. Receptaculum vix conexum, glabrum. Capsula immatura in parte inferiore valde impressa, basi dehiscens. Axicornua valde d'minuta, erostrata.

Т y п у с: prov. Krasnodar, d'str. Adler, in faucibus fl. Mzymta, in fissuris rupium abruptarum calcarearum, 7-VIII-1979. Leg. Z. I. Adzinba.

Род *Hyssaria* Kolak. Gen. nov.—Гиссария

Название рода по одному из хребтов Средней Азии (Гиассарскому).

Скелетные жилки чашечки неветвящиеся. Цветоложе узкое, вогнутое, ворончатое. Аксикорны апикальные, отклоненные от осевой колонки и сросшиеся по спинке, в верхней части с наружной стенкой ребра коробочки, а в нижней брюшная сторона аксикорна сростается с внутренней косо срезанной перегородкой коробочки (табл. II, рис. 1). Нерасширенные носики аксикорнов неправильно разрывают очень тонкую наружную стенку коробочки около середины. Семяносцы с выростами, к которым прикреплены шаровидные головки удлиненного слабо выпуклого, серповидно изогнутого семени (Табл. II, рис. 3).

Т и п: *Hyssaria lehmanniana* (Bunge) Kolak. comb. nova—*Campanula lehmanniana* Bunge, 1892, Beitr. Kenntn. Fl. Russl. Step. Centr. As.: 211.

Географический ареал: эндем Средней Азии, известный с Памиро-Алая и Западного Тянь-Шаня.

Hyssaria Kolak. Gen. nov.

Capsulae nervi haud ramosi. Receptaculum concavum infundibul'formae. Axicornua apicalia erostrata, columnae centrali patentia et ovarii perietis impressi adherata, capsulae paries tenuis circa medium irregulariter dilacenta. Semina elongata falcata capitulis globosis placentae affixis.

Т y п у с: *Hyssaria lehmanniana* (Bungo) Kolak. comb. nova—*Campanula lehmanniana* Bunge 1852, Beitr. Kenntn. Fl. Step. Centr.-As.: 211.

Этиловые преимущественно монотипные роды колокольчиковых, наряду с другими многочисленными его эндемичными представителями, лишней раз подтверждают существование особой Средиземногорной области. Кроме того, эти же таксоны, по преимуществу автохтонного происхождения, обеспечивают возможность более дробного деления этой области. В данном случае род *Mzymtella* — производное Европейско-Кавказской подобласти, а *Hyssaria* — подобласти Высокой Азии. Эта подобласть, подобно Кавказу длительно существующая горная система, мало связана с бореальной флорой более северных широт.

Оба указанных рода представляются весьма морфологически и биологически оригинальными творениями природы, существующими в виде немногочисленных популяций, нуждающихся в специальной охране.

Академия наук Грузинской ССР
Сухумский ботанический сад

(Поступило 21.11.1980)

ბოტანიკა

ბ. კოლაკოვსკი (საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი)

ისევ ორი მონოტიპური გვარი მაჩიტასებრთა ოჯახიდან სსრკ ფლორისათვის

რ ე ზ ი უ მე

კოლოფების აგებულების შესწავლის საფუძველზე დადგინდა ორი ახალი გვარი მაჩიტასებრთა ოჯახიდან. ერთი კავკასიისათვის (*Mzymtella* Kolak.), მეორე შუა აზიისათვის (*Hyssaria* Kolak.).

BOTANY

A A KOLAKOVSKI

ANOTHER TWO NEW MONOTYPICAL GENERA OF CAMPANULACEAE
FOR THE FLORA OF THE USSR

Summary

A study of the inner structures of the fruit of some specimens of Campanulaceae has led to the identification of two monotypical genera: one Kolchetian (*Mzymtella* Kolak.), the other Central Asian (*Hyssaria* Kolak.).

Т. К. МАРДАЛЕИШВИЛИ

МИНДАЛЬ КОЛЮЧЕЙШИЙ (*AMYGDALUS SPINOSISSIMA* BUNGE)
ИЗ ОКРЕСТНОСТИ г. ТБИЛИСИ

(Представлено академиком Н. Н. Кецховели 9.1.1981)

В апреле 1980 г. при исследовании весенней флоры скально-осыпного комплекса окрестности г. Тбилиси мы обнаружили габитуально весьма интересный вид одичавшего миндаля — *Amygdalus spinosissima* Bunge, относящийся к sect. *Lycioides* Spach. Представители этой секции широко распространены в сухих районах Передней и Средней Азии, где отмечается множество географических форм. По данным авторов [1, 2], *A. spinosissima* Bunge в пределах своего географического ареала характеризуется большим полиморфизмом и дает множество географических рас, таксономический статус которых требует особого изучения. На Кавказе растет только один представитель этой секции — *A. pairica* Fed. et Takht., считавшийся эндемичным видом Советской Армении.

Разновозрастные особи вида росли на оголенной порфиритовой скале и крупнощепнистых слабоподвижных осыпях, где среди кустарниковой формации из *Paliurus spina-christi* Mill., *Spiraea hypericifolia* L., *Cerasus incana* (Pall.) Spach, *Atraphaxis caucasica* (Hoffm.) Pavl., *Rhamnus pallasii* Fisch. et Mey. и др. создавали группировки на площади около 100—120 м². Приводим точный пункт описанного нами скально-осыпного комплекса: окрестности г. Тбилиси, правобережье р. Куры, северо-западная часть города, Вашлиджвари, 450 м н. у. м., юго-восточный склон, бескарбонатные порфиритовые скалы и крупнощепнистые осыпи средней подвижности.

Всего отмечено около 20 индивидов. Подобный комплекс был еще найден на расстоянии около 1,5 км от указанного пункта. С целью выяснения вопроса о новом местонахождении миндаля колючейшего нам пришлось детально обследовать территорию Вашлиджвари и его смежных районов. Индивиды миндаля колючейшего были найдены и в посадках, среди насаждений миндаля бухарского — *A. bucharica* Korsh. и миндаля обыкновенного — *A. communis* L. Как выяснилось по данным лесного хозяйства г. Тбилиси, в 1954—1955 гг. с целью озеленения города из Ташкента были привезены семена диких миндалей, которые были посеяны и на территории Вашлиджвари. На сегодня индивиды миндаля бухарского хорошо представлены в этом районе в посадках и иногда на рыхлых и мелкощепнистых почвах намечается природное возобновление. Встречается и его совместное произрастание на щепне с *A. spinosissima* Bunge. Судя по литературным данным [3], в будущем

не исключено появление в этом районе спонтанных межсекционных гибридных форм между представителями секции *Amygdalus et Lycioides* Spach, как это было уже отмечено в Афганистане между *A. spinosissima* Bunge и *A. bucharica* Korsh. на примере *Amygdalus* × *aitchisonii* Korsh. Возможно, что гибридные формы вследствие продолжительной спонтанной гибридизации и их рекомбинации окажутся более активными в смысле приспособления к местным условиям среды.

Произрастание миндаля колючейшего в окрестностях г. Тбилиси вполне соответствует экологическим условиям, существующим почти по всему географическому ареалу вида. Растение так хорошо адаптировалось и слито с местными условиями, что если не принять во внимание озеленительные мероприятия за последние 20—25 лет, то настоящее его существование логично было бы рассматривать как остаток древней степной флоры, на сегодня довольно хорошо сохранившейся в бассейне р. Куры в виде комплекса или отдельного его элемента, что демонстрируется на примере целой свиты ксерофильных видов — *Astragalus aureus* Willd., *A. microcephalus* Willd., *Onobrychis cornuta* (L.) Desv., *Juniperus* sp. *diversae*, *Atraphaxis caucasica* (Hoffm.) Pavl., *A. replicata* Lam., *Caragana grandiflora* (Bieb.) DC., *Artemisia fragrans* Willd. и мн. др. Восстановленный растительный покров окрестности г. Тбилиси и его история в ближайшем геологическом прошлом [4] дают нам полное основание считать эти комплексы вполне характерными. Д. И. Сосновский [5] окрестности г. Тбилиси относил к одному из пунктов преимущественного распространения формации аридного типа. В течение всего исторического периода в Тбилисской котловине, особенно в южных и восточных макрорландшафтах его предгорной части, дремучих лесов никогда не было. Здесь в основном преобладали аридные и семиаридные лесные формации с участием степных и пустынных травянисто-кустарниковых комплексов. Только на приречных террасах и аллювиальных отложениях участвовали более или менее сомкнутые ценозы тугайного типа из *Populus canescens* (Ait.) Smith, *P. nigra* L., *Salix excelsa* S. G. Gmel., *Quercus longipes* Stev., *Tamarix ramosissima* Ledeb., которые значительно уступали степным и пустынным комплексам. В результате сильного и постоянного воздействия человека естественный растительный покров значительно изменился, что особенно выражается в формационном разнообразии аридного и семиаридного типа. Расширились вторичные скально-осыпные полидоминантные комплексы, трагакантовые (глердзиани) формации, формации держидерева (дзедзиани), таволжники и др.

Данные по биологической активности миндаля колючейшего и темпы его расселения за довольно короткий срок дают нам полное основание предполагать, что в дальнейшем его ареал еще расширится и подкрепит свое положение в естественном фитоценокомплексе Грузии подобно многим иноземным растениям — *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Robinia pseudacacia* L., *Platanus orientalis* L., *Gleditsia triacanthos* L., *Punica granatum* L., *Juglans regia* L., *Morus alba* L., *Spartium junceum* L., *Lycium barbarum* L. и др.

Во флоре Грузии таких растений из деревьев и кустарников около 50, а из травянистых гораздо больше. Некоторые растения еще не зафиксированы и пока не получили права гражданства. В историческом

аспекте современное произрастание некоторых натурализованных видов — *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Platanus orientalis* L., *Juglans regia* L., *Morus alba* L., *Syringa vulgaris* L. и др. следует рассматривать как пример реакклиматизации, так как эти растения или близкородственные к ним виды были обычными представителями третичной флоры Грузии [6]. Эти факты, безусловно, говорят о большой роли человека в реконструкции и обогащении спонтанной флоры Грузии, параллельно которой шло колебание численности и удельного веса многих аборигенных видов. В будущем этот вопрос требует особого изучения с учетом синхронизации поступления отдельных иноземных растений с хозяйственной деятельностью человека. В связи с охраной природных растительных ресурсов и их нормальным воспроизводством особо важны момент пути и времени инвазии, темпы движения иноземных растений, их влияние на представителей аборигенной флоры, элементы которой часто уступают новым, более агрессивным формам. Этот процесс особенно хорошо выражен до среднегорного пояса на разрушенных человеком природных экотопах, где представители адвентивной флоры активно поселяются и расширяют ареал.

Появление каждого нового элемента во флоре со всеми его биологическими атрибутами (на уровне консорции) часто вносит особый диссонанс, в результате чего иначе трактуются взаимоотношения как между растениями, так и со всей окружающей средой. Новые контакты и соотношения, несмотря на их генетическую отдаленность, могут стать причиной появления новых форм, так как в интрогрессию часто вступают представители различных секций и даже родов [7]. Все это ставит под угрозу редкие элементы флоры в смысле их перерождения или истребления. Поэтому следует очень осторожно относиться к интродукции растений и после их внедрения вести наблюдения как над ними, так и над всей окружающей растительностью. На данном этапе ботанических исследований роль антропофитов, как самого динамичного и активного элемента флоры, следует принять во внимание. Как отмечает Б. А. Юрцев [8], обычные, «вульгарные» виды могут оказаться характерными, стать индикаторами поясно-зональных и долготных (провинциальных) смен. В связи с урбанизацией и расширением пахотного земельного фонда удельный вес иноземных растений с годами повышается. Многие виды сорняков, лет 25—30 тому назад не приводимые для флоры окрестностей г. Тбилиси [9] или считавшиеся редкими, на сегодня стали почти обычными его представителями, таковы, например, *Ambrosia artemisiifolia* L., *Euphorbia maculata* L., *Acalypha australis* L. и др. Такие примеры инвазии для отдельных районов Кавказа отмечены А. А. Гроссгеймом [10], Н. Н. Кецховели [11] и др. По словам А. А. Гроссгейма, в некоторых районах инвазия иноземных растений совершается «на наших глазах». Кроме иноземных растений, расселение антропоного типа отмечается и на примере аборигенной флоры, а именно: *Vixus colchica* Pojark. на Сагурамском хребте и в Кахетии (Сторское ущелье), *Staphylea pinnata* L. около монастыря Гударехи в ущелье р. Алгети и др., где более или менее подходящие климатические условия и эко-фитоценотический статус природной растительности обусловили адаптацию и нормальное их воспроизводство.

Миндаль колючейший, один из замечательных морфологических типов рода *Amygdalus* L., привлекает внимание оригинальным габитусом. Кроме высокой декоративности, практическая ценность вида весьма велика в смысле засухоустойчивости и для применения его как под-

ვია რაზნყ სორთო მინდალეი პერსიკოვ. კაკ ტიპიჩნყ პრედსტავიტელი სკალყნო-ოსყპნო კომპლექსო, მინდალე კოლყჩეიშეი — ნაილყჩიშეი ასორტიმენტი დლა ოзелენენი ოგოლენნყ მატერინსკიჲ პოროდ სუხიჲ რაიონოჲ ოსტოჩნოი გრუჲი, ა ვ ჩატიოსი ურბანიზიროვანნო ლანდშაფტი გ. ტბილისი.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт фармакохимии
 им. И. Г. Кутателадзе

(Поступило 9.1.1981)

ბოტანიკა

თ. მარდალეიშვილი

ნუშვი (AMYGDALUS SPINOSISSIMA BUNGE) თბილისის
 მიდამოებში

რეზიუმე

ვაშლიჭერის კლდე-ნაშალლორლიანთა კომპლექსში დავადგინეთ ნუშის (*Amygdalus spinosissima* Bunge) ვაგელურებული ნაიჩნოვანი ინდივიდები, საქართველოში ამ მცენარის შემოტანის თარიღი და ვაგერცელების გზები. მოცემულია ახალი ადგილის დეტალური აღწერა და ბუნებრივი მცენარეულობის ფონზე განხილულია მცენარის შემდგომი პერსპექტივები. საქართველოს ფლორის მაგალითზე განხილულია ადამიანის როლი სპონტანური ფლორის რეკონსტრუქციისა და გამდიდრების საკითხში. ხაზგასმულია მცენარის პრაქტიკული ღირსება ვვალევაგამძლეობისა და სელექციის თვალსაზრისით.

BOTANY

T. K. MARDALEISHVILI

ALMOND (*AMYGDALUS SPINOSISSIMA* BUNGE) FROM THE
 ENVIRONS OF TBILISI

Summary

In 1980, during a study of the floristic complexes of the rock-talus ecosystems of the environs of Tbilisi (Eastern Georgia), the author found a group of almond trees—*Amygdalus spinosissima* Bunge—that had run wild. A detailed description of the new location is given and the question of the way and time of its penetration into the spontaneous flora of Georgia is elucidated. The role of man in the reconstruction and enrichment of the spontaneous flora of Georgia is considered.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. И. А. Линчевский, А. А. Федоров. Флора СССР, X. М.—Л., 1941.
2. K. Browicz. Flora Iranica, Lfg 66, Graz, Austria, 1969.
3. С. С. Серафимов. Новости систематики высших растений, 13, 1976.
4. Т. К. Гогичайшвили. Сообщения АН ГССР, 98, № 2, 1980.
5. Д. И. Сосновский. Сообщения АН ГССР, IV, № 2, 1943.
6. Каталог ископаемых растений Кавказа, ч. 1. Тбилиси, 1973.
7. Е. Г. Бобров. Бот. ж., 65, № 8, 1980.
8. Б. А. Юрцев. Флора Сунтар-Хаята. Л., 1968.
9. ა. შაყაშვილი. თბილისის მიდამოების ფლორა, I—II, თბილისი 1952—1953.
10. А. А. Гроссгейм. Анализ флоры Кавказа. Баку, 1936.
11. ნ. კეცხოველი. საქართველოს მცენარეული სფარაი, თბილისი, 1960.

Э. П. КВАЧАНТИРАДЗЕ

РЕГУЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗ ПРОДУКТИВНОСТИ КАПУСТНО-БРЮКВЕННОГО ГИБРИДА КУУЗИКУ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Г. Ш. Нахуцришвили 12.6.1981)

Изучение связи биологических процессов с внешней средой на данном этапе является необходимым условием для лучшего управления ростом и развитием растений, а следовательно, повышения урожайности. Установлено, что наилучшим индикатором физиологического состояния растений является водный режим [1—4].

Настоящая работа посвящена изучению комплекса показателей водного режима и продуктивности Куузику в зависимости от условий произрастания (минеральное питание, влагообеспечение, температура и недостаток насыщения воздуха, скорость ветра) и на их основе — регулированию физиологическим состоянием растений по показателям внешней среды для получения высоких урожаев.

Исследования проводились с 1972 по 1975 г. в Джавахети на Параванском агрометеорологическом высокогорном полигоне (2200 м н. у. м.) ЗакНИИ. Для определения оптимальных доз минеральных удобрений и границ влажности почвы гибрид выращивался в различных условиях питания и влагообеспеченности. Густота посадки 60×60 см.

С момента появления третьего нормального листа культуры на каждый 5-й день изучались водный режим (общая оводненность, категории воды, водоудерживающая и сосущая силы, концентрация клеточного сока, водный дефицит) и некоторые элементы фотосинтетической продуктивности (накопление сырой и сухой массы, площадь листьев). Анализы проводились общепринятыми методиками. Одновременно проводились наблюдения за температурой (t°) и недостатком насыщения воздуха (Нн), скоростью ветра (V), влажностью почвы (W). Характеристика результатов изучения влияния внешних факторов на водный режим растений осуществлялась с помощью статистического метода анализа на ЭВМ [5].

Результаты ежечасных наблюдений за изменением оводненности листьев Куузику в зависимости от агрометеорологических условий показали, что по физиологическому состоянию растений утром (7 ч.) можно судить о влиянии внешней среды на растение. В свою очередь, утренний максимум оводненности зависел от уровня напряжения элементов среды предшествующих дней. Это обстоятельство позволило рассчитать кинетику последействия факторов среды на гибрид. Для выявления роли последействия среды на растение учитывались их изменения за 5, 4, 3, 2, 1 сутки и в срок проведения анализов над водным режимом гибрида. Анализ статистических данных показал, что коэффициент корреляции водного режима и сопутствующих метеорологических элементов несколько возрастает при учете изменений, происходящих в атмосфере в течение предшествующих двух дней. Это характе-



ризует силу последействия среды. С увеличением промежутка времени свыше 2 дней коэффициент корреляции уменьшается, что можно объяснить накладыванием фактора влияния внутри физиологических изменений растений, связанных с их ростом и развитием. Учет кинетики последействия среды на растение необходим в целях повышения продуктивности растений путем выявления срока устранения отрицательных явлений среды.

Анализ статистического материала показал, что гидрометеорологические факторы района исследований по степени воздействия на физиологическое состояние Куузику располагаются следующим образом: температура воздуха, влажность почвы, недостаток насыщения атмосферы, скорость ветра. На водный режим и продуктивность Куузику при неблагоприятных метеорологических условиях положительное влияние оказывали минеральные удобрения $N_{100}P_{120}K_{100}$ и поддержание влажности почвы на протяжении всего вегетационного периода 80—90% от полной полевой влагоемкости (ПВ).

При оптимальных агрометеорологических условиях произрастания водный режим гибрида в первой половине вегетации характеризовался так: общая оводненность листьев 88—86% от сырого веса; категория воды, удерживаемой силой в 32 атм., 60—50% от общего ее содержания; водоудерживающая сила 0,1—0,3 в % от первоначального содержания; концентрация клеточного сока 1,3420—1,3440 коэффициента преломления; сосущая сила 2—3 атм; водный дефицит до 5% от полного насыщения клеток водой. Для второй половины вегетации — соответственно 86—84%; 50—40%; 0,3—0,5%; 1,3440—1,3480; 3—5 атм; до 5%.

При суммарном учете влияния внешней среды и возраста растений (В) была выявлена высокая коррелятивная зависимость последних с показателями водного режима, что позволяет в дальнейшем с использованием уравнений регрессии по показателям внешней среды судить о водном режиме в любой период вегетации. С наибольшей точностью можно судить об общей оводненности (1), категории воды, удерживаемой силой в 32 атм. (2), концентрации клеточного сока (3), сосущей силе (4):

$$H_2O = 88,59 + (-0,08)V + (0,03)t^\circ + (0,03)W + (-0,28)H_n, \quad (1)$$

$$R = 0,83; S = 1,47; \% \text{ ошибки} = 1,74;$$

$$K - 32 = 47,12 + (-0,29)V + (1,37)t^\circ + (0,02)W + (-1,35)H_n, \quad (2)$$

$$R = 0,86; S = 6,66; \% \text{ ошибки} = 18,76;$$

$$KКС = 1,3399 + (0,0001)V + (-0,0002)t^\circ + (0,0)W + (0,0004)H_n, \quad (3)$$

$$R = 0,86; S = 0,002; \% \text{ ошибки} = 0,15;$$

$$СС = 2,12 + (0,07)V + (-0,03)t^\circ + (-0,03)W + (0,02)H_n, \quad (4)$$

$$R = 0,87; S = 0,90; \% \text{ ошибки} = 18,48;$$

R — коэффициент множественной корреляции;

S — среднее квадратическое отклонение уравнения регрессии.

Наилучшие результаты параметров водного режима по формулам (1—4), согласно 174 фактическим данным, получены для условий влажности почвы в пределах 50—90% от ПВ, температуры воздуха 7—15°C, недостатка насыщения атмосферы 0—6 мб.

Определение водного режима растений расчетным путем можно положить в основу автоматического регулирования поливов.

На основании данных по продуктивности Куузику получены зависимости (5—8) между площадью листьев (S) за 45—55 дней и урожаем культуры, произрастающей в условиях влажности почвы 80—90% от ПВ и густоты сева 60×60 см:

$$y_1 = 715(S - 0,03)^{0,5} \text{—сухая масса одного растения, г;} \quad (5)$$

$$y_2 = 440 \cdot S + 28 \text{—сухая масса корнеплода, г;} \quad (6)$$

$$x_1 = 15,6 \cdot y_1^{0,855} \text{—сырая масса одного растения, г;} \quad (7)$$

$$x_2 = 13,9 \cdot y_2^{0,9} \text{—сырая масса корнеплода, г.} \quad (8)$$

Для суждения об урожайности с единицы площади нужно каждый полученный результат (5—8) помножить на число произрастающих растений на одном гектаре.

Закавказский региональный
научно-исследовательский институт

(Поступило 19.6.1981)

მცენარეთა ფიზიოლოგია

მ. კვაჩანტირაძე

კომპოსტოსა და თაღბამის ჰიბრიდ კულტივაცის პროდუქტიულობის რეგულირება და პროგნოზი

რეზიუმე

ჰიბრიდ კულტივაცის წყლის რეჟიმის და ზრდის აგრომეტეოროლოგიური პირობების კომპლექსური კვლევის საფუძველზე ნაჩვენებია მცენარის პროდუქტიულობის რეგულირების შესაძლებლობა.

შემოთავაზებულია ჰიბრიდის ზრდის ოპტიმალური პირობები. მოცემულია მოსავლის ვრძელვადიანი პროგნოზის ფორმულები.

PLANT PHYSIOLOGY

E. P. KVACHANTIRADZE

REGULATION AND PREDICTION OF THE PRODUCTIVITY
OF KUUZIKU: A HYBRID BETWEEN CABBAGE AND
SWEDE

Summary

The feasibility of plant productivity regulation on the basis of complex investigations of the water regime, productivity and agrometeorological conditions of the growth of Kuuziku is shown. The optimal conditions of the hybrid growth, together with corresponding indices of water regime for the region under consideration, are proposed. Formulas of long-term prediction of the yield are given.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. A. S. Crafts. *Modern Weed Control* University of California Press, London, 1975.
2. Л. Н. Алексеенко. Водный режим луговых растений в связи с условиями среды. Л., 1976.
3. П. П. Вавилов. Физиология и биохимия культурных растений на севере. Л., 1976.
4. Н. С. Петин. Водный режим растений в связи с разными экологическими условиями. Казань, 1979, 10—29.
5. Ц. З. Басилашвили. Аннотированный указатель алгоритмов и программ. Обнинск, 1977, 43—44.

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

М. Д. ГЕДЕВАНИШВИЛИ, Л. Е. ЦУЦУНАВА, Н. А. МАЛАЗОНИЯ

РЕГУЛЯЦИЯ ПОВЕДЕНИЯ ФИБРОБЛАСТОВ КАК
ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ СЕРТОНИНА

(Представлено членом-корреспондентом Академии Д. М. Гедеванишвили 11.12.1980)

Изучение поведения фибробластов в монослойных культурах в условиях воздействия на клетки физиологически активными веществами имеет непосредственное отношение к проблеме регуляции функций соединительной ткани. В монослойных культурах отчетливо проявляются как некоторые морфогенетические реакции фибробластов (например, адгезия, ориентация на субстрате, контактное торможение и т. п. [1]), так и способность этих клеток к активной пролиферации.

В данной работе исследовалось влияние серотонина на некоторые стороны поведения фибробластов в первые сутки роста культур.

Опыты поставлены на первичных культурах эмбриональных фибробластов человека (ФЭЧ) и мышцы (МЭФ) и L-линии фибробластов мыши.

Влияние на адгезию определялось в первые 6 часов после посева клеток и одновременного введения серотонина (конечная концентрация в среде 10^{-7} М); из отдельных матрасов спустя полчаса, 1, 2, 3, 4 и 6 часов среда с серотином сливалась, а прикрепившиеся за это время к стеклу клетки снимались 0,02%-ным раствором версена и подсчитывались.

Значение связывания серотонина с рецепторами клеточной мембраны для адгезии изучалось с помощью ципрогептадина и типиндола — фармакологических антагонистов, конкурирующих с серотином за клеточные рецепторы [2]. Влияние на пролиферацию определялось методом насыщения культур ^3H -тимидином (0,5 мкК/мл трехкратно с 3-часовыми интервалами). Индекс меченых ядер (ИМ) определялся в 20-часовых культурах среди 500 клеток, выращенных на кусочках предметных стекол [3]. Радиоавтографы, полученные с использованием эмульсии типа М (экспозиция 7 дней), окрашивались азур-эозином. Серотонин вводился спустя 2 часа после посева клеток путем замены старой среды с неприкрепленными к стеклу клетками на свежую, содержащую серотонин. В другой серии определялся ИМ при импульсной метке, а серотонин вводился в момент посева клеток. Меченый тимидин (1,0 мкК/мл) вводился за 30 мин до фиксации на 12, 14, 16 и 18-м часах культивирования.

Число прикрепившихся клеток в первые часы после посева оказывается значительно выше во флаконах с серотином, т. е. в присутствии серотонина наблюдается более интенсивная адгезия клеток к стеклу. Однако к 4-му часу культивирования разница в количестве прикрепившихся клеток в контроле и опыте сглаживается. Таким образом, выяснилось, что под влиянием серотонина активируется процесс прикрепления клеток к стеклу, причем такое влияние осуществляется в результате взаимодействия его с соответствующими клеточными рецепторами: в присутствии ципрогептадина или типиндола стимулирующий эффект серотонина в отношении адгезии не проявляется. (Ранее было

показано, что эти антагонисты препятствуют развитию эффекта серотонина в отношении размножения культивируемых фибробластов [2]). Далее оказалось, что при введении серотонина во флаконы после прикрепления клеток к стеклу наблюдается такое же увеличение общего количества клеток на вторые сутки роста культур, как и в случае введения серотонина в момент посева (рис. 1). Повышенная пролиферативная

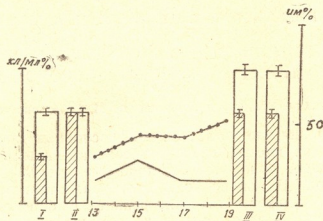


Рис. 1. Столбцы — величины разности общего числа клеток в контрольных и опытных флаконах (в%); I, II и III — количество клеток в 2, 4 и 24-часовой культурах, серотонин введен в момент посева; IV — то же в 24-часовой культуре, серотонин введен после посева. Кривые — включение ^3H -тимидина в ядра при импульсной метке; цифры по горизонтали — часы культивирования. Верхняя кривая — ИМ в опыте, нижняя кривая и заштрихованные столбцы — контроль

активность фибробластов отчетливо обнаруживается в данных условиях и по интенсивности включения меченого тимидина: в 20-часовых культурах, обработанных серотонином, ИМ вдвое превышает контрольные показатели ($38 \pm 3,1$ и $18 \pm 1,9\%$ соответственно). Отсюда ясно, что под влиянием серотонина к синтезу ДНК приступает та фракция прикрепившихся клеток, которая в контрольных культурах переходит в синтетическую фазу позже. Сравнимые значения интенсивности включения тимидина получены и при импульсной метке — к 13-му часу ИМ в опыте на 50% превышает контрольные цифры, а к 19-му — на 100%. Следовательно, скорость прикрепления клеток в описываемых условиях не оказывает заметного влияния на темпы пролиферации в обработанных серотонином культурах. Таким образом, становится очевидным, что мы имеем дело с двумя типами независимых физиологических реакций, обусловленных рецепцией серотонина — усиленной адгезией и повышением пролиферативной активности клеток. Существенно, что описываемые реакции фибробластов на серотонин в равной степени характерны для клеток мыши и человека, т. е. они лишены видовой специфичности. Этим подтверждается представление о физиологической роли серотонина как гормона, регулирующего поведение фибробластов — одного из основных клеточных компонентов соединительной ткани.

Академия наук Грузинской ССР
Институт фармакохимии
им. И. Г. Кутателадзе

(Поступило 11.12.1980)

ადამიანისა და ცხოველთა ფიზიოლოგია

მ. გედევანიშვილი, ლ. წუწუნავა, ნ. მალაზონია

სეროტონინის ფიზიოლოგიური როლი ფიბრობლასტების
 ფუნქციის რეგულაციაში

რ ე ზ ი უ მ ე

ექსპერიმენტულად არის დასაბუთებული კონცეფცია სეროტონინის როგორც ფიბრობლასტების ფუნქციის მარეგულირებელი „ციტოჰორმონის“ შესახებ. ფიბრობლასტების კულტურებში სეროტონინი ($10^{-7}M$) იწვევს ორი ტიპის ფიზიოლოგიურ რეაქციას — გაძლიერებულ ადჰეზიას და მისგან დამოუკიდებლად — უჯრედული გამრავლების პროცესების გააქტიურებას. სეროტონინით გამოწვეული რეაქციები სახეობრივი სპეციფიკურობით არ ხასიათდება. ისინი ერთნაირად ვითარდება როგორც თავის, ისე ადამიანის ემბრიონალური ფიბრობლასტების პირველად კულტურებში. ორივე აღნიშნული მოვლენა უჯრედების მიერ ბიოამინის რეცეფციით არის გაპირობებული.

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

M. D. GEDEVANISHVILI, L. E. TSUTSUNAVA, N. A. MALASONIA

CONTROL OF FIBROBLAST BEHAVIOUR: PHYSIOLOGICAL
 FUNCTION OF SEROTONIN

Summary

The concept that serotonin acts like a “cytohormone” controlling fibroblast behaviour was confirmed by the following data. Serotonin ($10^{-7}M$) stimulates adhesion to the glass surface and growth of cultured fibroblasts. The effects are not species-specific, for they can be equally observed both in primary cultures of human and murine embryonic fibroblasts and in L-cells. Specific binding of bioamine to cell receptors is essential in both cases.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Ю. М. Васильев. Вестн. АМН СССР, 10, 1977.
2. М. Д. Гедеванишвили, Л. Е. Цуцунავა. Цитология, 20, № 6, 1978.
3. М. Д. Гедеванишвили. Биологически активные вещества флоры Грузии. 13, сер. 1, 1976.

Т. М. ЗААЛИШВИЛИ, Г. Т. КОБАХИДЗЕ

ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ АТФ, ИОНОВ МАГНИЯ И pH НА СУПЕРПРЕЦИПИТАЦИЮ И АТФазную АКТИВНОСТЬ СИНТЕТИЧЕСКОГО АКТОМИОЗИНА СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ ЛЯГУШКИ

(Представлено академиком Т. Н. Ониани 25.12.1980)

Для установления механизма мышечного сокращения необходимо изучить механохимические свойства отдельных белковых компонентов мышцы и воссоздать из них модельные системы, имитирующие процесс сокращения *in vitro*.

Добавление АТФ к суспензии актомиозина при низкой ионной силе ($J=0,05$) приводит к уплотнению агрегатов; этот процесс, который рассматривается как модель мышечного сокращения, именуется суперпреципитацией.

В то время как кинетика АТФазной реакции и суперпреципитации синтетического актомиозина кролика и карпа достаточно хорошо изучена [1—3], кинетика суперпреципитации и АТФазной реакции синтетического актомиозина лягушки не исследовалась. Восполнение этого пробела является чрезвычайно важным в целях сопоставления физико-химических и биофизических показателей механохимической системы мышц лягушки с их физиологическими показателями, тем более что физиология нервно-мышечной системы в основном разработана на нервно-мышечном препарате лягушки. Оно важно также в аспекте углубления и расширения сравнительно-биологических исследований.

В данной работе мы задались целью изучить зависимость скоростей суперпреципитации и АТФазной реакции синтетического актомиозина лягушки от концентрации АТФ, ионов магния и pH.

При получении миозина А мы в основном пользовались методом Плиски и др. [4] с некоторой модификацией: при использовании метода Вебера ионную силу белка доводили до $J=0,3$ и осадок центрифугировали в течение 30 минут при 15 000 g. Этим обеспечивалось почти полное удаление актомиозина. Для окончательного удаления примесей актина разбавленный раствор белка (3—5 мг/мл белка) на конечной стадии обрабатывали 5×10^{-3} М раствором соли аденозинтрифосфорной кислоты (вместо пирогосфата) и 1×10^{-3} М $MgCl_2$. Все последующие процедуры производили по методу Плиски и др. Супернатант осаждали добавлением 14-кратного объема холодной дистиллированной воды. Осадок центрифугировали в течение 20 минут при 5000 g и растворяли в равном объеме 1 М KCl. Для удаления нерастворимых частиц раствор центрифугировали в течение 10 минут при 5000 g.

Ацетоновый порошок получали по методу Штрауба [5]. Из порошка Г-актина получали по методу Спудича и Вота [6]. Чистоту препаратов проверяли методом электрофореза в градиенте полиакриламидного геля (5—15%) (см. рис. 1). Электрофорез производили по методу Вебера [7].



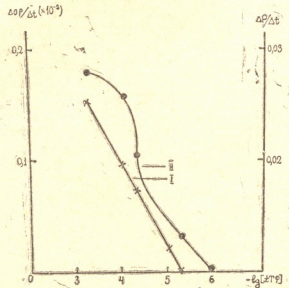
Для получения синтетического актомиозина чистые препараты миозина и полимеризованного Ф-актина смешивали в соотношении 3:1 при ионной силе 0,5. Для снижения ионной силы до той величины, при которой производили измерения, раствор актомиозина диализировали против стократного объема 0,05 М КСl. Одновременное измерение скоростей суперпреципитации и АТФазной активности производилось с помощью специальной установки [1].



Рис. 1. Электрофореграмма на полиакриламидном геле миозина и актина: I — миозин до добавления АТФ (см. методику), II — чистый миозин, III — чистый Г-актин (концентрация белка в пробе 25 мкг)

На рис. 2 показана зависимость скоростей суперпреципитации (I) и АТФазной реакции (II) синтетического актомиозина лягушки от концентрации АТФ. Как видно из рис. 2, скорость суперпреципитации и АТФазной реакции возрастает с увеличением концентрации АТФ до

Рис. 2. Зависимость скоростей суперпреципитации (I) и АТФазной реакции (II) синтетического актомиозина лягушки от концентрации АТФ. Реакционная среда (5 мл): 5×10^{-4} М $MgCl_2$, 0,05 М КСl, 2,5 мг актомиозина, рН 7, 5, температура 25°C. На оси ординат слева — скорость суперпреципитации $\left(\frac{\Delta \sigma \pi}{\Delta t} \text{ в } \lg J_0/J/C\right)$, справа — скорость АТФазной реакции $\left(\frac{\Delta P}{\Delta t} \text{ в мкг P/C}\right)$



10^{-3} М. При большой концентрации в результате растворения белка они существенно уменьшаются. При концентрации меньшей, чем 5×10^{-3} АТФ, скорости суперпреципитации и АТФазной реакции равны нулю.

Как видно из рис. 3, скорость суперпреципитации (I) и АТФазной реакции (II) синтетического актомиозина лягушки возрастает с повы-

шением концентрации ионов магния, причем скорость этих процессов является линейной функцией отрицательного логарифма концентрации ионов магния. При высокой концентрации ионов магния скорости этих процессов вследствие частичного растворения актомиозина уменьшаются.

На рис. 4 представлена зависимость скорости АТФазной реакции и суперпреципитации синтетического актомиозина лягушки от рН. Как видно из этого рисунка, при 5×10^{-4} М $MgCl_2$ и 5×10^{-4} М АТФ скорость суперпреципитации, начиная с рН 5,5, возрастает и достигает максимального значения при рН 7, после чего уменьшается и доходит до нуля при рН 9,5. Скорость АТФазной реакции достигает максимума при

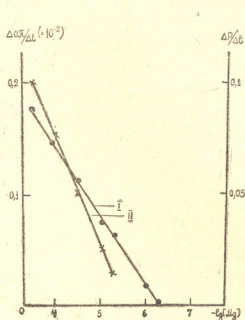


Рис. 3. Зависимость скорости суперпреципитации (I) и АТФазной активности (II) синтетического актомиозина лягушки от концентрации ионов магния (5×10^{-4} М АТФ, 0,05М KCl рН 7,5, температура 25°C). Условия и обозначения те же, что на рис. 2

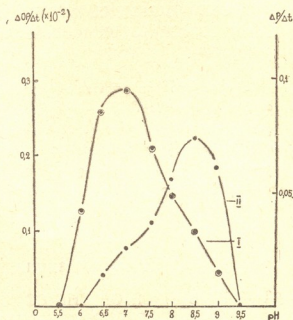


Рис. 4. Зависимость скорости суперпреципитации (I) и АТФазной реакции (II) синтетического актомиозина лягушки от рН (5×10^{-4} М АТФ, 5×10^{-4} $MgCl_2$, 0,05 М KCl , температура 25°C). Условия и обозначения те же, что на рис. 2

рН 8,5. Нетрудно заметить, что скорость ферментативной реакции больше скорости суперпреципитации. При рН 9 она все еще остается высокой, в то время как скорость суперпреципитации сходит на нет. Видимо, часть энергии, освобожденной в результате ферментативной реакции, диссипируется без выполнения механической работы. Несмотря на то, что при рН 7 скорость АТФазной реакции отличается от максимального значения, суперпреципитация протекает с максимальной скоростью. Это, возможно, указывает на то, что для осуществления суперпреципитации вовсе не обязательно использование механохимической системы всей энергии, выделяемой при расщеплении АТФ.

Следует отметить, что, в то время как реконструированный актомиозин лягушки характеризуется высокой магнием-активируемой АТФазной активностью, скорость и степень суперпреципитации актомиозина лягушки в 100 раз ниже скорости и степени суперпреципитации реконструированного актомиозина кролика и карпа. По всей вероятности,

при раздельном получении миозина и актина лягушки выпадают некоторые белковые факторы, необходимые для процесса сокращения.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт физиологии
 им. И. С. Бериташвили

Тбилисский государственный
 университет

(Поступило 26.12.1980)

ბიოფიზიკა

თ. ზაალიშვილი, გ. კობახიძე

ატფ-ის მაკონსტრუირების კონცენტრაციისა და pH-ის გავლენა
 ბაყაყის ჩონჩხის კუნთის სინთეზური აქტომიოზინის
 სუპერპრეციპიტაციისა და ატფაზური აქტივობაზე

რეზიუმე

ბაყაყის ჩონჩხის კუნთის აქტინისა და მიოზინისაგან რეკონსტრუირებული სინთეზური აქტომიოზინის სუპერპრეციპიტაციისა და ატფაზური რეაქციის სიჩქარეები იზრდება წრფივად ატფ-ის და მაგნიუმის იონების კონცენტრაციების ზრდასთან ერთად შესაბამისად $1 \cdot 10^{-3}$ და $5 \cdot 10^{-4}$ M-მდე. სუპერპრეციპიტაციის სიჩქარე მაქსიმუმს აღწევს pH 7-ზე, ხოლო ატფაზური რეაქციის სიჩქარე — pH 8,5-ზე.

BIOPHYSICS

T. M. ZAALISHVILI, G. T. KOBAKHIDZE

THE INFLUENCE OF THE CONCENTRATION OF ATP Mg IONS
 AND pH ON THE SUPERPRECIPITATION AND ATPase ACTIVITY
 OF THE SYNTHETIC ACTOMYOSIN OF FROG'S SKELETAL
 MUSCLE

Summary

The rate of superprecipitation and ATPase reaction of synthetic actomyosin reconstructed from pure actin and myosin preparations of the frog skeletal muscle increased with the increase of ATP and Mg ions concentration up to 1×10^{-3} M and 5×10^{-4} M, respectively. The superprecipitation rate reached the maximum at pH 7 and the rate of ATPase reaction at pH 8.5.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Н. А. Гачечиладзе, М. М. Заалишвили. Сообщения АН ГССР, 59, № 3, 1970.
2. Н. А. Гачечиладзе, М. М. Заалишвили, Ц. А. Курдованидзе. Сообщения АН ГССР, 60, № 3, 1970.
3. Л. Г. Лომидзе, Н. А. Гачечиладзе, М. М. Заалишвили. Изв. АН ГССР, сер. биол., т. 4, № 3, 1978.
4. В. Pliszka, A. Szpacenko & H. Strzelecka-Golaszewska. J. Biol. Chem., 10, 1979.
5. А. Сент-Дьердьи. О мышечной деятельности. М., 1947.
6. Y. A. Spudich, S. J. Watt. J. Biol. Chem., 246, 1971.
7. K. Weber, M. Osborn. J. Biol. Chem., 242, 1969.



Н. В. КАРСАНОВ, Б. Г. ДЖИНЧВЕЛАШВИЛИ

КОНФОРМАЦИЯ АКТИНА ШТРАУБА МИОКАРДА ПРАКТИЧЕСКИ ЗДОРОВОГО ЧЕЛОВЕКА И ЕЕ ИЗМЕНЕНИЕ ПРИ ОСТРОЙ ХРОНИЧЕСКОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ СЕРДЦА

(Представлено членом-корреспондентом Академии М. М. Заалишвили 8.5.1981)

При острой и хронической недостаточности сердца у человека продемонстрировано уменьшение способности системы контрактильных белков миофибрилл миокарда развивать напряжение [1]. Высказано предположение, что оно обусловлено изменением свойств толстой и тонкой протофибрилл (их основных белков — миозина [2] и актина [1] соответственно). В частности, в Центре медицинской биофизики МЗ ГССР показано, что понижается экстрагируемость актина, уменьшается полимеризационная способность глобулярного актина [3] и изменяется его оптическая активность [4]. Многие исследователи наблюдали уменьшение АТФ-азной активности миозина [2].

В настоящей работе изучена оптическая активность Г- и Ф-актинов Штрауба миокарда человека при легочном сердце и инфаркте миокарда, осложненных его недостаточностью.

В работе использован миокард 5 практически здоровых людей, погибших на месте происшествия от острой физической травмы, не совместимой с жизнью, 6 больных, умерших от острой недостаточности сердца, осложнившей инфаркт миокарда, и 6 больных, экзистировавших от хронической сердечно-легочной недостаточности, развившейся в связи с легочным сердцем, которое, в свою очередь, сформировалось на почве пневмосклероза и эмфиземы легких.

Сократительная способность системы контрактильных белков мышцы сердца определялась регистрацией напряжения, развиваемого пучками глициринизированных волокон миокарда (ПГВМ), которые готовились по Сент-Дьердьи [5]. Глициринизация продолжалась месяц, и, следовательно, интактной оставалась лишь система контрактильных белков. Актин получали по методу Штрауба [5]. Концентрация белка определялась спектрофотометрически. Спектры кругового дихроизма (КД) исследовались на спектрополяриметре «Кери-60» [6].

В случае острой недостаточности сердца, развившейся в связи с инфарктом миокарда, напряжение, развиваемое ПГВМ правого желудочка, оказалось пониженным на 38% (в среднем 173,3 мг/мм² вместо 281 у практически здорового человека) и на 35% из левого (в среднем 160,7 вместо 249 мг/мм²). В случае застойной недостаточности сердца II и III степени, развившейся в связи с легочным сердцем, способность ПГВМ правого желудочка развивать напряжение также была уменьшена на 38% (в среднем до 175 мг/мм²), а левого — на 39% (до 151,3 мг/мм²).

Анализ спектров КД Г-актина Штрауба практически здорового человека показал, что его вторичная структура характеризуется содержанием 32% α -спирали, 25% β -структуры и 43% неупорядоченной конформации. Полимеризация актина не сопровождается изменением его вторичной структуры.

Полученные результаты совпадают со структурой очищенного актина миокарда [7] и поперечнополосатых мышц животных [8]. Это, с одной стороны, дает основание считать, что в случае актина Штрауба его оптическая активность в области 200—250 нм обусловлена самим актином и что минорные белки в присутствующих концентрациях не вносят в нее уловимый вклад, а с другой, свидетельствует об идентичности структуры актина Штрауба миокарда человека структуре актина миокарда животных и поперечнополосатых мышц.

Развитие острой недостаточности сердца при инфаркте миокарда и тяжелой, застойной недостаточности при легочном сердце, судя по спектрам КД в области 200—250 нм, не сопровождается изменением структуры Г- и Ф-актинов Штрауба — содержание α -спирали оказалось равным 31 и 32% соответственно при инфаркте и легочном сердце, содержание β -структуры — 25 и 23%, а доля неупорядоченной конформации 45 и 44%.

Оптическая активность Г-актина Штрауба миокарда практически здорового человека в области 250—300 нм (обусловлена ароматическими аминокислотами [9]), так же как и в области 200—250 нм, существенно не отличается от активности очищенного актина скелетной мышцы [8]. Это дает основание считать, что не только в области 200—250 нм, но и 250—300 нм она обусловлена основным белком тонкой протофибриллы — актином и что минорные белки и в этом случае в присутствующих концентрациях не вносят существенный вклад (рис. 1, А).

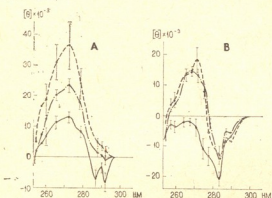


Рис. 1. Спектры ДК (А) Г- и (Б) актинов Штрауба миокарда человека в норме (—), при острой (---) и хронической (- · -) недостаточности сердца. В точках, в которых приведен разброс, сдвиг достоверен ($P < 0,05—0,01$)

При полимеризации актина Штрауба миокарда практически здорового человека (рис. 1, Б) оптическая активность ароматических аминокислот, в отличие от его активности в области 200—250 нм, существенно изменяется. Так, полосы при 292 и 285 нм, обусловленные соответственно триптофанилом и тирозилом, увеличиваются в интенсивности, а положительные полосы при 272, 268 и 258 нм (первая обусловлена тирозилом, а две последние — фенилаланилом) приобретают отрицательное значение. При этом все полосы смещаются в коротковолновую сторону примерно на 2 нм, что свидетельствует об уменьшении доступности ароматических аминокислот после полимеризации для растворителя (воды).

Эти изменения, нужно считать, вызваны перестройками (конформационными изменениями) в окружении ароматических аминокислот в результате присоединения глобул актина друг к другу.

Изменение полосы 292 нм, по-видимому, связано с изменением состояния Трп-74, что должно быть обусловлено присоединением глобулы актина к 3-метилгистидину-73 [10]. С этим же может быть связано изменение тирозиловых полос при 287 и 272 нм, с одной стороны, из-за близкого расположения к 3-метилгистидину Тир-69, а с

другой, их собственной роли в полимеризации [11, 12]. Определенное значение в изменении активности тирозильных остатков может иметь и возможное изменение активности Тир-218 в результате гидролиза АТФ, присоединенного к рядом расположенному Цис-217 [13]. Наконец, изменение полос при 268 и 258 нм должно быть вызвано изменением состояния Фен-374, соединенного с Цис-373, ответственного за взаимодействие актин-миозин [14]. При этом Фен-374 оказывается в состоянии с уменьшенной степенью свободы (голубой сдвиг полос).

При острой недостаточности сердца спектры КД Г-актина Штрауба существенно отклоняются от спектров нормального. Отрицательность полосы 292 нм резко уменьшается, отрицательная полоса 287 нм приобретает положительное значение, а положительные полосы (при 272, 265 и 258 нм) увеличиваются в интенсивности (рис. 1, А).

При хронической сердечно-легочной недостаточности изменения в спектрах КД Г-актина Штрауба носят аналогичный характер, но интенсивность их возрастает в резкой степени (рис. 1, А).

Обнаруженные нами отклонения в аспекте литературных данных, по-видимому, указывают на изменение конформации глобул актина в областях, ответственных за полимеризацию (3-метилгистидин-73, Тир-53 и 69), присоединение нуклеотида (Цис-217) и взаимодействие актина с миозином (Цис-373).

В результате полимеризации такого конформационно измененного Г-актина образующийся Ф-актин (более короткий [3]) не приобретает конформацию, свойственную нормальному фибриллярному актину. От него он резко отличается полосами при 265 и 272 нм — вместо отрицательной эллиптичности появляется интенсивная положительная эллиптичность. При этом полоса при 285 нм уменьшается в интенсивности (рис. 1, Б).

Таким образом, полученные нами данные позволяют считать, что при острой и хронической недостаточности сердца в актине миокарда происходят конформационные изменения участков, ответственных за взаимодействие актин-актин и актин-миозин. Эти изменения, вероятно, и лежат в основе наблюдаемого *in vitro* ухудшения полимеризации актина [1, 3] и понижения сократительной способности ПГВМ. Они же, можно думать, *in vivo* приводят к уменьшению способности системы контрактильных белков миофибрилл миокарда человека, при острой и хронической недостаточности сердца человека, генерировать силу и производить работу.

Республиканский научно-исследовательский центр
 медицинской биофизики
 МЗ ГССР

(Поступило 8.5.1981)

ბიოფიზიკა

ბ. ქარსანოვი, ბ. ჯინჯვალაშვილი

მიოკარდიუმის შტრაუბის აქტინის კონფორმაცია პრაქტიკულად ჯანმრთელ ადამიანებში და მისი ცვლილება მწვავე და ქრონიკული გულის უკმარისობისას

რ ე ზ ი მ ე

მოცემულია ადამიანის ნორმალური შტრაუბის აქტინის წრიული დიქროიზმის სპექტრი 200—300 ნმ არეში. ნაჩვენებია, რომ მწვავე (მიოკარდიუმის ინფარქტი) და ქრონიკული (ფილტვისმიერი გული) გულის უკმარისობის დროს იცვლება შტრაუბის აქტინის ოპტიკური აქტივობა.

N. V. KARSANOV, B. G. JINCHVELASHVILI

 THE CONFORMATION OF STRAUB ACTIN FROM THE MYOCARDIUM
OF A PRACTICALLY HEALTHY PERSON AND ITS CHANGE UNDER
ACUTE AND CHRONIC HEART FAILURE

Summary

Circular dichroism spectra of human normal and myocardial failure G- and F- Straub actin in the range of 200-300 nm have been studied. It is shown that in acute (myocardial infarction) and chronic cardiopulmonary (cor pulmonale) heart failure the optical activity of Straub actin is changed. The differences are due to changes in the aromatic amino acid areas of both globular and fibrillar Straub actin, without any significant changes in the secondary structure. It is assumed that the revealed differences reflect changes in the conformation of Straub actin active centres responsible for polymerization and interaction with myosin. It is concluded that these changes can form the basis for the decrease in myocardial contractility in heart failure.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Н. В. Карсанов. Сб. «Вопросы биохимии нервной и мышечной систем». Тбилиси, 1979.
2. J. J. Leger *et al.* Biochim. 57, 1975, 1249.
3. Н. В. Карсанов, Н. Ш. Лосаберидзе, В. И. Семерикова. Сб. «Ультраструктура сердечно-сосудистой системы в норме и при патологии». Тбилиси, 1976.
4. Н. В. Карсанов, Б. Г. Джинчвелашвили, Дж. Дж. Эристави. Матер. конф. «Биофизические основы патологического состояния мышц и энергетическое обеспечение сократительного аппарата». Тбилиси, 1973.
5. А. Сент-Джорджи. О мышечной деятельности. М., 1947.
6. N. Greenfield, G. D. Fasman. Biochem., 8, 1969, 4108.
7. C. C. Contaxic, C. C. Bigelow. Canad. J. Biochem., 55, 1974, 325.
8. A. J. Murphy. Biochem., 10, 1971, 3723.
9. L. A. Holladay, R. G. Hammonds, J. Puetti. J. Biochem., 13, 1953, 1653.
10. P. Jonson, S. V. Perry. Biochem. J., 119, 1970, 293.
11. N. Bender *et al.* Eur. J. Biochem., 64, 1976, 215.
12. J. H. Collins, M. Elzinga. J. Biol. Chem., 250, 1975, 5915.
13. M. Miki, K. Michashi. Biochem. Biophys. Acta, 533, 1978, 163.
14. C. J. Lusty, H. Fasold. Biochem., 8, 1969, 2923.



Т. Д. ЧИГВИНАДЗЕ

ВКЛЮЧЕНИЕ УГЛЕРОДА, УСВОЕННОГО В ПРОЦЕССЕ
 ФОТОСИНТЕЗА, В ЛИЗИН РАСТЕНИИ КУКУРУЗЫ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Н. Н. Нуцубидзе 31.12.1980)

Одним из важнейших показателей ценности зерна злаковых культур является содержание незаменимых аминокислот. Белки семян злаков имеют низкое содержание важнейшей в питательном отношении аминокислоты — лизина, поэтому изучение путей образования лизина в зерне представляет большой интерес. В последние годы в этом направлении проведен ряд исследований [1—5].

Целью настоящей работы явилось изучение образования лизина в проростках и зерне кукурузы в связи с процессом фотосинтеза.

Опыты на проростках и початках (в полевых условиях) проводили на двух сортах кукурузы, отличающихся по количественному содержанию лизина (Аджаметис тетри и его лизиновый аналог).

10-дневные проростки помещали в специальную камеру из органического стекла и подкармливали радиоактивным углекислым газом. Инкубационный период составлял 30 мин, освещение 30 000—35 000 люкс, $t = 30—32^{\circ}$. Удельная радиоактивность $^{14}\text{CO}_2$ равнялась 50 мкК/л, концентрация — 0,5%. Образцы для анализа брали сразу после удаления $^{14}\text{CO}_2$ и периодически через 15, 30 мин, 1, 6, 24, 48 и 72 часа. Для анализа листья и корни брали отдельно. Фиксацию материала проводили 96%-ным, а выделение фракций веществ — 80%-ным этанолом. С использованием метода хроматографии на бумаге [6] были выделены фракции свободных аминокислот, сахаров и органических кислот. Гидролиз белка проводили 6 N HCl в запаянных ампулах при 110° в течение 24 часов. Включение углерода $^{14}\text{CO}_2$ в индивидуальные компоненты свободных и белковых аминокислот определяли методами хроматографии на бумаге и радиоавтографии [7—9].

Условия проведения экспериментов и методы выделения белковых фракций из зерна кукурузы были описаны в нашей предыдущей работе [10].

Радиоактивность определяли сцинтилляционным спектрометром SL-30.

Согласно полученным данным, углерод, усвоенный листьями проростков кукурузы, в обоих сортах активно включался как в свободные, так и в белковые аминокислоты. Довольно высокой радиоактивностью обладал лизин, хотя по его удельной радиоактивности Аджаметис тетри и его лизиновый аналог весьма различались: удельная радиоактивность как свободного, так и белкового лизина была значительно выше в лизиновом аналоге. Изменение удельной радиоактивности свободного лизина в обоих растениях по мере увеличения экспозиции указывает на то, что в листьях, наряду с биосинтезом лизина, происходит не только включение его в белки, но и превращение в других направлениях. Опытные сорта различались и по этим показателям. В Ад-

жаметис тетри радиоактивность белкового лизина то уменьшалась, то увеличивалась, в то время как в лизиновом аналоге она почти во всех экспозициях увеличивалась (табл. 1). Образование как свободного, так и белкового лизина в листьях происходило быстрее, чем в корнях.

Таблица 1

Включение углерода $^{14}\text{CO}_2$ в лизин проростков кукурузы (радиоактивность 10^3 имп/мин на 1 г сырого материала)

Экспозиция	Органы растений	Аджаметис тетри				Аджаметис тетри (лизиновый аналог)			
		Фракция свободных аминок-т		Фракция белков		Фракция свободных аминок-т		Фракция белков	
		Суммарная радиоакт	Радиоакт лизина	Суммарная радиоакт.	Радиоакт лизина	Суммарная радиоакт.	Радиоакт лизина	Суммарная радиоакт	Радиоакт лизина
Сразу после удаления $^{14}\text{CO}_2$	Листья Корни	907,4 0,5	24,3 0	5,8 0	0,5 0	1255,5 0,6	64 0	729,4 0	11,9 0
15 мин	Листья Корни	762 5,9	19,2 0	915 0	0,6 0	807,8 0,6	20,2 0	753,3 1,8	13,4 0
30 мин	Листья Корни	362,6 1	12 0,3	255,1 0,5	5,4 0,5	945,4 28,8	48,9 4,8	1198,4 0,6	16,3 0
1 час	Листья Корни	754,4 0,7	23,5 0	848 0	15,9 0	1288 4	54,4 0	1029 0	17,3 0
3 часа	Листья Корни	907,4 10,6	39 0,6	1208,3 0	39,7 0	1010,4 21,7	51 5	1498 3,5	24 0
6 часов	Листья Корни	1521,2 30,4	57,6 2,6	1472 4,5	54,6 1,4	1119,4 42,9	45,9 1,3	3405,8 17,9	93,9 0
24 часа	Листья Корни	550,7 123,2	22,2 24,5	792,2 51	42,5 13,6	1065,1 35,5	86,3 1,5	305 3028,1	108,9 4,3
48 часов	Листья Корни	490,5 45,4	60,8 4,4	381 27	13,4 3,0	558,7 88,7	41,8 2,9	3028,1 164	132,6 9,3
72 часа	Листья Корни	470,8 46,1	80,5 7	1352,2 126,3	42,8 4,7	333,4 20	23,9 2,2	769 131,7	33,3 9,9

Опыты, проведенные на початках кукурузы, показали, что углерод $^{14}\text{CO}_2$ в лизин отдельных белковых фракций эндосперма и зародыша зерна включался с различной интенсивностью.

В фазе молочно-восковой спелости сравнительно высокой радиоактивностью лизина в обоих сортах среди белковых фракций эндосперма выделялись альбумины и глобулины. По мере созревания зерна в Аджаметис тетри включение углерода $^{14}\text{CO}_2$ в лизин уменьшалось во фракциях альбуминов и глобулинов и значительно увеличивалось во фракции глютелинов. В лизиновом аналоге же включение углерода $^{14}\text{CO}_2$ в лизин уменьшалось лишь во фракции альбуминов и увеличивалось во фракциях глобулинов и глютелинов.

Высокой радиоактивностью лизина в зародыше обоих растений отличалась фракция глобулинов. По мере созревания зерна радиоактивность лизина в белковых фракциях зародыша увеличивалась.

По полученным данным, лизин как в эндосперме, так и в зародыше во всех белковых фракциях образуется более интенсивно в лизиновом аналоге по сравнению с нормальным.

Из табл. 2 видно, что включение углерода CO_2 в лизин в эндосперме выше во фракции альбуминов, в зародыше же — во фракции глобу-

линов. В то же время в продолжительных экспозициях в лизиновом аналоге включение радиоактивного углерода в лизин в зародыше выше, чем в эндосперме.

Таблица 2

Радиоактивность лизина белковых фракций эндосперма и зародыша зерна кукурузы (радиоактивность 10^3 имп/мин на 1 г эндосперма и 1 г зародыша)

Экспозиция, дни	Части зерна	Аджематис тетра			Аджематис тетра (лизиновый аналог)		
		Альбу- мины	Глобу- лины	Глюте- лины	Альбу- мины	Глобу- лины	Глюте- лины
Сразу после удаления $^{14}\text{CO}_2$	Эндосперм	6,7	2	0,5	13,3	4,4	0,8
	Зародыш	0	23,2	—	2,3	35,4	—
1	Эндосперм	7,7	2,6	1,1	20,4	6,1	1,6
	Зародыш	0,5	66	—	9,5	90,3	—
4	Эндосперм	14	3	1,1	14,2	5	4,1
	Зародыш	0,4	66,4	—	5,1	139,4	—
7	Эндосперм	3,4	1,8	5,4	6	7,1	10,6
	Зародыш	0,8	115,8	—	20	301,5	—
30	Эндосперм	5,6	0,5	10,6	12,2	48	14,5
	Зародыш	1,6	147,2	—	18,8	338,7	—

Свободный лизин по сравнению с белковым обладает низкой радиоактивностью, хотя в лизиновом аналоге включение радиоактивного углерода интенсивнее, чем в нормальном.

Проведенные эксперименты показали, что биосинтез лизина в кукурузе, вероятно, происходит как в вегетативных органах, так и в зерне. Установлено, что лизин в разных сортах образуется неравномерно.

Академия наук Грузинской ССР
Институт биохимии растений

(Поступило 8.1.1981)

ბიოქიმია

თ. ჩიქვინაძე

ფოტოსინთეზის პროცესში შეთვისებული ნახშირბადის ჩართვა
სიმინდის მცენარის ლიზინში

რ ე ზ ი უ მ ე

შესწავლილია $^{14}\text{CO}_2$ -ის ნახშირბადის ჩართვა სიმინდის ორი ჯიშის (აჯამეთის თეთრი და მისი ლიზინიანი ანალოგი) ნაზარდებსა და მარცვალში (მინდერის პირობებში).

დადგენილია, რომ CO_2 -ის ნახშირბადი შედარებით აქტიურად ჩაირთვება სიმინდის მარცვლის ენდოსპერმის ალბუმინების ფრაქციის ლიზინში, ჩანასახში კი გლობულინების ფრაქციის ლიზინში.

სავარაუდოა, რომ სიმინდში ლიზინის ბიოსინთეზი უნდა ხდებოდეს როგორც ვეგეტატიურ ორგანოებში, ისე მარცვალში. ამასთან ერთად ლიზინის წარმოქმნა სხვადასხვა ჯიშის სიმინდის მცენარეში განსხვავებული ინტენსივობით მიმდინარეობს.

BIOCHEMISTRY

T. D. CHIGVINADZE

INCORPORATION OF CARBON ASSIMILATED IN THE PROCESS OF PHOTOSYNTHESIS IN MAIZE LYSINE

Summary

The incorporation of carbon $^{14}\text{CO}_2$ in the lysine of the seedlings and kernels in two varieties of maize (Ajametis tetri and its lysine analogue) has been studied.

Carbon CO_2 was found to be more actively incorporated in the lysine fraction of albumin of maize kernel endosperm, whereas in the embryo in the lysine of globulin fraction.

It is suggested that lysine biosynthesis occurs in vegetative organs as well as in maize kernels. The formation of lysine in different varieties occurs irregularly.

ლიბერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. И. Медведев, В. Л. Кретович, ДАН СССР, 158, № 3, 1964.
2. Moller Birger Lindberg. Plant Physiol. 54, № 4, 1974, 638-643.
3. Sodek Ladaslav. Phytochemistry, 15, № 12, 1976, 1903-1906.
4. Т. Д. Чигвинадзе. Респ. конфер. по вопр. физиол. и биохимии растений. Тбилиси, 1979.
5. Т. Д. Чигвинадзе. Сообщения АН ГССР, 98, № 3, 1980.
6. Р. Я. Школьник, Н. Г. Доман, В. Н. Костылев. Биохимия, 26, 1961, 621.
7. Ж. В. Успенская, В. Л. Кретович. Методика количественной бумажной хроматографии сахаров, органических кислот и аминокислот у растений. М.—Л., 1962, 43.
8. И. М. Хайс. Хроматография на бумаге. М., 1962, 400.
9. С. Аронов. Изотопные методы в биохимии. М., 1959.
10. Т. Д. Чигвинадзе. Сообщения АН ГССР, 97, № 2, 1980.

К. Н. БЕЖАНИШВИЛИ, Х. А. КАХНИАШВИЛИ, Д. Ш. УГРЕХЕЛИДZE

ДЕЙСТВИЕ АТРАЗИНА НА СОДЕРЖАНИЕ НЕКОТОРЫХ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ВИНОГРАДА

(Представлено академиком С. В. Дурмишидзе 18.12.1980)

Фенольные соединения являются важными компонентами как вегетативных, так и репродуктивных органов виноградной лозы и в значительной степени определяют характер ее обмена веществ [1, 2].

Биосинтез, накопление и изменение фенольных веществ винограда в процессе созревания, наряду с внутренними факторами, зависят и от внешних условий. В частности, большое влияние на содержание фенольных соединений оказывают минеральное питание и применение химических средств защиты растений. Разные сорта винограда в зависимости от своих биологических особенностей по-разному реагируют на них. Большой научный и практический интерес представляет изучение характера изменения количественного состава фенольных соединений винограда при применении гербицидных средств в виноградниках.

Настоящая работа посвящена исследованию влияния различных гербицидных концентраций атразина на некоторые флавоноидные соединения винограда сортов Ркацител и Саперави.

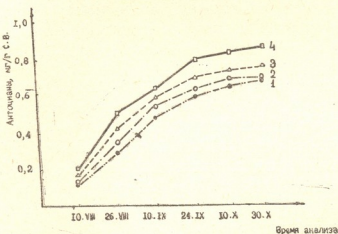


Рис. 1. Количественное изменение антоцианов кожицы винограда сорта Саперави в процессе созревания под влиянием различных концентраций атразина: 1 — контроль, 2—8 кг/га, 3—10 кг/га, 4—16 кг/га

Опыты проводили в полевых условиях на плодоносящей виноградной лозе на экспериментальном участке Института биохимии растений АН ГССР. Обработку почвы гербицидными концентрациями атразина проводили ранней весной, до всхода сорняков. Применяли дозы 8, 10 и 16 кг/га исследуемого гербицида.

Количественное определение катехинов проводили спектрофотометрически по методу Суэна и Хиллиса [3]. Количество катехинов рассчитывали по калибровочной кривой, построенной по кристаллическому (+)-катехину, выделенному из листьев рододендрона кавказского (*Pholodendron caucasicum*) [4]. Количество флавонолов определяли фотоэлектроколориметрически по методу Вильсона в модификации А. Р. Гусевой и М. Н. Нестюк [5], антоцианы — спектрофотометрически по известной методике [6, 7]. Количество антоцианов рассчитывали по калибровочной кривой, построенной по глюкозиду мальвидина [6].

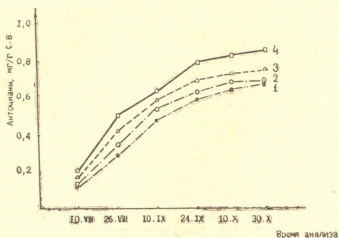


Рис. 2. Количественное изменение антоцианов мякоти винограда сорта Саперави под влиянием различных концентраций атразина: 1 — контроль, 2—8 кг/га, 3—10 кг/га, 4—16 кг/га

По данным наших исследований, содержание антоцианов в винограде сорта Саперави как в кожице, так и в мякоти в процессе созревания возрастает и достигает максимальной величины при технической зрелости винограда (рис. 1, 2).

Количество катехинов и флавоноидов определяли в фазе сбора урожая. Оказалось, что под влиянием атразина количество катехинов уменьшается. Причем влияние экстремальной дозы гербицида (16 кг/га) сильнее ингибирует биосинтез катехинов (таблица).

Исследование влияния атразина на содержание флавонолов (в сорте Ркацители) и антоцианов (в сорте Саперави) показало, что при применении гербицида содержание указанных полифенолов в гроздях заметно возрастает (таблица, рис. 1, 2).

Наблюдаемый эффект зависит от концентрации применяемого гербицида и от вегетационного периода. Увеличение содержания флавонолов и антоцианов особенно заметно при высоких концентрациях (≥ 10 кг/га) атразина.

Процент увеличения антоцианов от уровня контроля постепенно возрастает с момента окраски ягод и достигает максимальной величины в фазе технической зрелости. Затем в фазе перезрелости эффект атразина снижается, а при низкой концентрации гербицида (8 кг/га) содержание антоцианов незначительно отличается от уровня контроля.

Полученные результаты дают основание заключить, что различные концентрации атразина по-разному влияют на отдельные флавоноидные соединения винограда. Высокие дозы гербицида значительно уменьшают содержание катехинов, тогда как количество флавонолов и

Влияние атразина на количественное содержание флавонолов и катехинов винограда сорта Ркацители (3—5-летние растения, экспозиция 6 месяцев, полевые условия опытов, мг/г с. в.)

Дозы гербицида	Образцы	Катехины	% от контроля	Флавонолы	% от контроля
Контроль	Гребень	41,2	100	5,0	100
	Кожица+семена	22,7		2,7	
	Сок	0,05		0,01	
8 кг/га	Гребень	36,3	82,2	5,9	118,0
	Кожица+семена	18,5	81,5	3,2	117,4
	Сок	0,04	80,0	—	—
10 кг/га	Гребень	30,1	62,1	6,9	139,6
	Кожица+семена	13,5	59,5	3,9	124,8
	Сок	0,04	80,0	0,02	200,0
16 кг/га	Гребень	25,0	56,6	7,2	144,0
	Кожица+семена	11,3	49,5	4,1	151,9
	Сок	0,02	40,0	—	—

антоцианов возрастает. Таким образом, флавоноидные вещества винограда являются чувствительными к исследуемому гербициду и этот факт следует учитывать при установлении гербицидных доз атразина в виноградниках.

Академия наук Грузинской ССР
Институт биохимии растений

(Поступило 19.12.1980)

ბიოქიმია

ა. ბაშანიშვილი, ა. კახიანიშვილი, დ. შარბაძე

ატრაზინის მოქმედება ყურძნის ფოთლოვანი ნაერთის შემცველობაზე

რეზიუმე

ნაჩვენებია, რომ ატრაზინის სხვადასხვა ჰერბიციდული კონცენტრაცია სხვადასხვაგვარ გავლენას ახდენს ცალკეული ფლავონოიდების შემცველობაზე ყურძენში. ჰერბიციდის მაღალი დოზები მნიშვნელოვნად ამცირებენ კატეხინების შემცველობას, მაშინ, როცა ფლავონოიდებისა და ანტოციანების რაოდენობას საგრძნობლად ზრდიან.

გამოთქმულია მოსაზრება, რომ ყურძნის ფლავონოიდური ნაერთები მგრძნობიარეა საკვლევი ჰერბიციდის მიმართ და ეს ფაქტი გასათვალისწინებელია ვენახებში ატრაზინის ჰერბიციდული დოზების დადგენის დროს.

K. N. BEZHANISHVILI, Kh. A. KAKHNIASHVILI, D. Sh. IIGREKHELIDZE

THE EFFECT OF ATRAZINE ON THE CONTENTS OF SOME
PHENOLIC COMPOUNDS OF THE GRAPEVINE

Summary

It is shown that different herbicide concentrations of atrazine variously affect separate flavonoid concentrations in the grapevine. High concentrations of the herbicide materially decrease the catechol content, increasing the flavonol and anthocyanine contents.

Thus, the flavonoid substances of the grapevine are sensitive to the herbicide under investigation, and this fact should be taken into account in determining the herbicide levels of atrazine in the vineyard.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. С. В. Дурмишидзе. Дубильные вещества и антоцианы виноградной лозы и вина. М., 1955.
2. А. Н. Сопромадзе. Сб. тез. докл. Всесоюз. науч.-техн. конф. «Основные направления исследований процессов виноделия». Ялта, 1973, 77.
3. T. Swan, W. E. Hillis. J. Sci. Food Agric. V. 10, 1959. 63.
4. А. Г. Шалашвили. Автореферат канд. дисс. Тбилиси, 1970.
5. А. Р. Гусева, М. Н. Нестюк. Биохимия, 18, № 4, 1953, 80.
6. А. Н. Сопромадзе. Автореферат канд. дисс. Тбилиси, 1974.
7. S. Lewak, B. Plisrka, E. Eichelberger. Acta Soc. Bot. Polon., 36, № 2, 1967, 251.
8. С. В. Дурмишидзе, А. Г. Шалашвили. ДАН СССР, сер. биол., 181, № 6, 1968, 1489.

В. М. МГЕЛАДЗЕ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
КОМАРОВ *Aedes vexans* Meigen, 1830 И *Aedes caspius* Pallas,
1771 НА КРУПНЫХ НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ
ГРУЗИНСКОЙ ССР (Цнорский и Горийский животноводческие
комплексы)

(Представлено членом-корреспондентом Академии Б. Е. Курашвили 16.3.1981)

В Грузинской ССР (кроме Абхазской АССР) [1] о биологии и экологии комаров *A. vexans* и *A. caspius* имеются очень скудные сведения.

Комары *A. vexans* и *A. caspius* — злостные кровососы, переносчики возбудителей разных трансмиссивных вирусных заболеваний. Они активно нападают на человека и животных как в природе, так и в помещениях, расположенных вблизи мест выплода комаров.

Мы задались целью изучить биологию вышеотмеченных комаров на крупных народнохозяйственных объектах.

Исследования проводились в 1978—1980 гг. в Восточной Грузии в гипермалариогенной зоне, в районе вдоль р. Алазани (Кахетинская равнина) — Цнорском животноводческом комплексе и на Внутренне-Карталинской межгорной равнине, в районе среднего течения р. Лиахви — Горийском животноводческом комплексе.

Местами выплода комаров *A. vexans* и *A. caspius* служат временные водоемы, лужи, заболоченности, скопления воды в понижениях почвы на лугах и в лесных массивах, ямы, каналы, староречья, припойменные водоемы.

Дневками экзотфильных видов комаров *A. vexans* и *A. caspius* в природе являются травянистая растительность, кустарники, а вблизи мест выплода комаров — помещения для скота, навесы, жилые и нежилые помещения.

Результаты исследований по установлению сроков активной жизни комаров *A. vexans* и *A. caspius* показали, что выплод личинок I возраста из перезимовавших яиц в Цнорском животноводческом комплексе происходит в III декаде марта при температуре воды 11° и среднедекадной температуре воздуха 14,5°, в Горийском комплексе — во II декаде апреля при температуре воды 10—13,0°, температуре воздуха 22,7°.

Последние личинки IV возраста *A. vexans* и *A. caspius* отмечены в I декаде октября при температуре воды 9—12,0°, температуре воздуха 22,7°.

Вылет первой генерации комаров *A. vexans* и *A. caspius* в Цнорском животноводческом комплексе наблюдается в III декаде апреля, в Горийском комплексе — в I декаде июля. Самки с кровью в Цнорском животноводческом комплексе отмечены в III декаде мая при температуре воздуха 27,7°, в Горийском комплексе — в I декаде июля при температуре воздуха 22,2°.

Высокая численность комаров *A. vexans* и *A. caspius* в Цнорском и Горийском животноводческих комплексах наблюдается в I декаде июня и III декаде августа при температуре воздуха 18,2—24,2°.

Последние особи комаров отмечены на исследуемых объектах во II—III декадах октября при температуре воздуха 13,4°.

Кривая сезонного хода численности личинок *A. vexans* в Цнорском и Горийском животноводческих комплексах двувёршинная. Максимум численности личинок указанного вида определяется интенсивным орошением территорий рассматриваемых объектов и образованием многочисленных временных водоемов, мест выплода этих комаров.

Кривая сезонного хода численности имаго *A. vexans* также двувёршинная. Максимум численности комаров в Цнорском и Горийском животноводческих комплексах наблюдается с апреля по август.

Таким образом, численность личинок и имаго *A. vexans* и *A. caspius* определяется благоприятным водным и температурным режимом в сезоне.

Результаты мероприятий по борьбе с водными стадиями комаров [2] показали, что в водоемах, где на 1 м² приходилось от 83 до 125 личинок *A. vexans* и *A. caspius*, и после расселения рыбки гамбузии (водоемы площадью 9,7 га) личинки доминирующих видов комаров встречались в единичных случаях. После расчистки, осушения, засыпки водоемов и отвода вод в центральные каналы на площади 16,1 га, где раньше на 1 м² приходилось от 11 до 53 личинок, выплод комаров совершенно прекратился. В затененных водоемах лесных массивов, в которых расселение рыбки гамбузии и применение сан-гидротехнических мероприятий невозможно, водоемы обрабатывались препаратом эмульсией ГХЦГ, что обеспечивало полную гибель личинок.

Следовательно, массовое расселение рыбки гамбузии в водоемах, проведение сан-гидротехнических мероприятий и в исключительных случаях, в лесных массивах, химический (эмульсия ГХЦГ) метод борьбы с преимагинальными стадиями *A. vexans* и *A. caspius* в исследуемых объектах высокоэффективны.

Научно-исследовательский институт
 медицинской паразитологии и
 тропической медицины
 им. С. С. Вирсаладзе

(Поступило 20.3.1981)

ენტომოლოგია

3. მგელაძე

Aedes vexans Meigen, 1830 და Aedes caspius Pallas 1771,
 კოლომბის ბიოლოგიური და ეკოლოგიური თავისებურებანი
 საპარტიველოს სსრ მსხვილ სახალხო-სამეურნეო ობიექტებზე
 (წნორისა და გორის მდებარეობის კომპლექსები)

რეზიუმე

1978—1980 წწ. წნორისა და გორის მსხვილ სახალხო-სამეურნეო მეცხოველეობის კომპლექსების ტერიტორიაზე *Aedes vexans* Meigen 1830-ისა და *Aedes caspius* Pallas, 1771-ის ბიოლოგიური და ეკოლოგიური თავისებურებების შესწავლის შედეგად დადგინდა, რომ ეს კოლოები ხასიათდებიან

სეზონში მაღალი რიცხოვნობით და ინტენსიურად ესხმიან თავს ადამიანსა და შინაურ ცხოველებს. აღნიშნული კოლოების რიცხოვნობის მკვეთრი შემცირება შეიძლება როგორც გამბუზიის მასობრივი გავრცელებით წყალსატევებში, ისე მცენარეულობისაგან მათი გაწმენდითა და დაწრობით.

ENTOMOLOGY

V. M. MGELADZE

BIOLOGICAL AND ECOLOGICAL FEATURES OF *Aedes vexans* Meigen, 1830 AND *Aedes caspius* Pallas, 1771 Mosquitoes AT LARGE NATIONAL ECONOMY ESTABLISHMENTS OF THE GEORGIAN SSR (TSNORI AND GORI CATTLE-BREEDING COMPLEXES)

Summary

Studies of the biological and ecological features of *A. vexans* and *A. caspius* in 1978-1980 showed an increase of the number of these mosquitoes during the season and intensive biting of humans and domestic animals.

A drastic decrease of the number of mosquitoes is achieved by wide introduction of gambusia into water basins, as well elimination of the breeding-places by means of drainage, filling, water diversion from swampy places into catch canals.

Biological and ecological methods of control of preimaginal stages of *A. vexans* and *A. caspius* prove highly effective.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. შ. გ. Сичинава. Автореферат канд. дисс. Тбилиси, 1970, 3—27.
2. Ш. Г. Сичинава, И. С. Сагателова, И. Д. Саладзе, Л. Г. Зеркидзе, В. М. Мгеладзе, Г. Ю. Шенгелия, Э. А. Джаши, И. Г. Росебашвили, Л. Л. Купатадзе. Сб. «Паразитарные болезни и борьба с ними», XXIV. Тбилиси, 1980, 139—150.



И. Д. ЧИЧУА, Н. В. САЛАМАТИНА

ПРОЦЕССЫ ПРОЛИФЕРАЦИИ И ДЕСТРУКЦИИ В ПЕЧЕНИ
 11-ДНЕВНОГО КУРИНОГО ЗАРОДЫША

(Представлено членом-корреспондентом Академии И. К. Пагава 25.2.1981)

В процессе дифференцировки, а также регуляции клеточного деления многие исследователи отводят важную роль гибели клеток, но характер взаимоотношения этих процессов изучен недостаточно. Считают, что митотический коэффициент (МК) дает одностороннее представление о процессе пролиферации и об интенсивности процессов гиперплазии [1], и только при одновременном определении как МК, так и коэффициента отмирания ядер (КОЯ) с учетом реального изменения числа функционирующих клеток есть возможность полноценно оценить этот процесс. Если МК выше КОЯ, то гиперплазия преобладает над отмиранием ядер и количества клеток в исследуемой ткани нарастает.

Для выяснения вопроса, изменяют ли деструктивные процессы характер клеточного деления в нормально развивающихся тканях, объектом исследования была избрана печень 11-дневного куриного зародыша. Зародыши забивались через каждые 3 часа в течение суток. На каждый срок бралось по 5 зародышей. Печень фиксировалась в жидкости Карнуа и после обычной гистологической обработки заливалась в парафин. Срезы толщиной 5 мк окрашивались гематоксилин-эозином. Определение КОЯ (подсчет числа деструктивных ядер—лизированных и пикнотических) производилось в тех же случаях, как и определение МК [2]. В каждой печени подсчитывалось число деструктивных ядер гепатоцитов в 50 полях зрения, что в среднем составляло 5 000 клеток на каждый орган. КОЯ, так же как и МК, выражался в ‰.

Подсчитывалось также число ядер на поле зрения, очень близкое по своему значению к числу клеток на поле зрения. Полученная величина по существу выражает число ядер в определенном объеме, она находится в прямой зависимости от числа клеток в единице объема ткани и может быть названа концентрацией ядер в ткани (C_N) [3].

Проведенное исследование показало, что в течение суток процесс деструкции протекает в печени куриного зародыша неравномерно (рис. 1). Наименьшее количество гибнущих клеток отмечено в дневные часы (13 ч 30 м) и составляет 1,80‰ ($P < 0,05$) по сравнению с показателем, полученным в 7 ч 30 м. Наиболее интенсивная деструкция выявлена в промежутке времени между 4 ч 30 м и 7 ч 30 м, когда КОЯ составляет 2,51 и 2,65‰ соответственно.

Сравнение количества делящихся клеток с числом гибнущих клеток обнаружило, что во всех исследованных сроках показатели МК всегда выше КОЯ. Если в течение суток наибольшее значение КОЯ в 7 ч 30 м составляет 2,65‰, то наименьшее значение МК, равное 3‰, все-таки выше максимального числа гибнущих гепатоцитов.

Кривая (рис. 1), отражающая изменения числа пролиферирующих и гибнущих гепатоцитов, показывает, что при высоких значениях МК, полученных в ночные часы (в 22 ч 30 м и в 1 ч 30 м), равных 6,46 и 5,25‰ соответственно, происходит снижение КОЯ. При понижении МК наблюдается возрастание числа деструктивных ядер, достигающее максимума в 7 ч 30 м. Вслед за подъемом КОЯ намечается тенденция к увеличению числа митозов.

Эта обратная зависимость между количеством гибнущих и пролиферирующих гепатоцитов подтверждает мнение многих авторов о стимуляции деления клеток продуктами распада [4, 5]. Приводится множество фактов [6], указывающих на важную роль местного цитолиза в формообразовании: мертвые клетки, по мнению автора, возможно, выделяют вещества, необходимые для дальнейшего развития соседних клеток. В связи с этим Ж. Браше [7] отмечает, что правильно ли это объяснение или нет, но у нормальных на вид зародышей к тому времени, когда начинается их дифференцировка, всегда можно найти дегенерирующие клетки с пикнотическими ядрами.

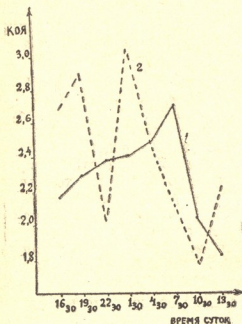


Рис. 1. Изменения числа гибнущих ядер (КОЯ, кривая 1) и делящихся гепатоцитов (МК, кривая 2) в течение суток. Обе величины выражены в ‰. По оси ординат — КОЯ и МК, по оси абсцисс — время суток

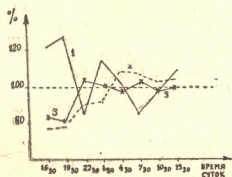


Рис. 2. Изменения числа гибнущих ядер гепатоцитов (КОЯ, кривая 1) и концентрации ядер (C_N , кривая 2) в течение суток. КОЯ выражен в ‰. По оси ординат — КОЯ и C_N , по оси абсцисс — время суток

При сопоставлении кривых, отражающих изменения концентрации ядер и КОЯ, видно, что хотя и нет четко выраженной взаимосвязи между этими двумя параметрами, как между МК и КОЯ (рис. 2), тем не менее нужно отметить, что вслед за максимумом C_N в 4 ч 30 м число деструктивных ядер также достигает своего максимума в 7 ч 30 м. Вследствие нарастания цитоплазмы и гибели клеток концентрация ядер понижается в 10 ч 30 м, что, в свою очередь, служит стимулом для

новой волны митозов, которая намечается в 13 ч 30 м (рис. 1). В 13 ч 30 м наблюдается также повышение C_N , вызванное увеличением числа делящихся гепатоцитов в это время. Исходя из полученных данных можно заключить, что вслед за увеличением C_N усиливается процесс деструкции, что ведет к снижению C_N , влекущему за собой повышение числа митозов; как следствие повышения концентрации ядер, усиливается деструкция ядер и снова понижается C_N , что и стимулирует изменения МК и КОЯ, которые описаны выше.

Полученные данные дают основание присоединиться к точке зрения некоторых авторов [8] о том, что единство пролиферативных и деструктивных процессов является одним из механизмов регуляции эмбриогенеза. В действии этого механизма важную роль играют химические факторы, выделяемые ядрами, причем количество этих факторов увеличивается соответственно увеличению концентрации ядер.

Данные, полученные при исследовании деструктивных процессов, протекающих в течение суток, свидетельствуют о том, что они определенным образом влияют на межклеточную регуляцию, приводя в течение суток к изменению интенсивности пролиферативных процессов, и что одной из причин этого может служить концентрация ядер. Все это согласуется с мнением о внутритканевой регуляции размножения клеток и теорией кооперативности действия генов [9].

Академия наук Грузинской ССР
Институт экспериментальной морфологии
им. А. Н. Натишвили

(Поступило 27.3.1981)

ჰისტოლოგია

ი. ჩიჩუა, ნ. სალამაბინა

პროლიფერაციისა და დესტრუქციის პროცესები 11-დღიანი
ქათმის ჩანასახის ღვიძლში

რეზიუმე

დესტრუქციული პროცესები ქათმის ჩანასახის ღვიძლში დღე-ღამის განმავლობაში მიმდინარეობენ არათანაბრად. დესტრუქციული ბირთვებისა და პროლიფერაციული ჰეპატოციტების რაოდენობას შორის აღინიშნება უკუღამოკიდებულება. უჯრედების დესტრუქციას მოსდევს ბირთვების კონცენტრაციის დაქვეითება და, მასასადამე, ზრდის შემაკავებელი ფაქტორის შემცირება, რაც იწვევს მიტოზების რიცხვის ზრდას.

ამრიგად, ბირთვების კონცენტრაცია შეიძლება წარმოადგენდეს ერთ-ერთ უჯრედშორის მარეგულირებელ საშუალებას, რომელიც იწვევს პროლიფერაციული და დესტრუქციული პროცესების ცვლილებას დღე-ღამის განმავლობაში.

I. D. CHICHUA, N. V. SALAMATINA

 PROCESSES OF PROLIFERATION AND DESTRUCTION IN THE
 LIVER OF 11-DAY-OLD CHICK EMBRYO

Summary

The process of destruction in the liver of chick embryo is irregular during twenty-four hours. The number of destructive hepatocytes was found to be inversely related to the number of dividing cells. The cell destruction induces a reduction of the concentration of nuclei and, consequently, reduction of the growth inhibiting factor, leading to an increase of mitoses.

Thus, the concentration of nuclei may be one of the factors affecting the intercellular regulation mechanism which changes the proliferation and destruction processes.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Г. Г. Самсонидзе. Сб. «Проблема регенерации патологически измененных органов и обратимых патологических изменений». Горький, 1975, 37—39.
2. И. Д. Колотова. Автореферат канд. дисс. М., 1978.
3. Г. Д. Туманишвили. Некоторые вопросы регуляции роста живых тканей. Тбилиси, 1965.
4. R. Y. Goss. *Cancer Res.*, 1963, 23, 1031-1035.
5. А. П. Полежаев, Л. В. Ахобадзе, Н. А. Музлаев, М. П. Явич. Стимуляция регенерации мышцы сердца. М., 1965.
6. A. Glucksmann. *Biol. Rev.*, 1951, 26, 59-86.
7. Ж. Браше. Биохимическая эмбриология. М., 1961.
8. И. И. Орлова. Усп. совр. биол., 1972, 73, 1, 96—110.
9. Г. Д. Туманишвили, Н. В. Саламатина. Дифференцировка, рост и взаимодействие клеток. Тбилиси, 1973.

М. П. БУРДЖАНАДЗЕ

ДЕЙСТВИЕ 0,08 И 0,25 М РАСТВОРА САХАРОЗЫ НА КУЛЬТУРУ ФИБРОБЛАСТОВ

(Представлено академиком Н. А. Джавахишвили 28.11.1980)

Как известно, проблема клеточного взаимодействия является одной из актуальных в современной биологии.

Одна из наиболее интересных форм клеточного взаимодействия — это так называемая агрегация клеток.

Процесс агрегации в клеточных культурах может возникать спонтанно [1], без применения какого-либо специального воздействия и может быть получен в условиях направленного эксперимента.

Одной из причин образования клеточных агрегатов служит нарушение адгезивных свойств клеток с субстратом [2]. Способностью агрегации обладают и трансформированные клетки [3]. В смешанных культурах нормальные клетки образуют сплошной монослой, а трансформированные располагаются поодиночке или небольшими группами на свободной поверхности нормальных клеток [4].

Большую роль в процессе адгезии отводят сахарам. Предполагают, что они играют роль «цемента» [5]. Несомненное значение для агрегации клеток имеют также так называемые факторы агрегации [6].

Показано, что добавление моносахаридов (L-фукоза, D-рибоза, D-арабиноза) в культуру фибробластов тормозит их рост [7, 8]. Внесение сахарозы в культуральную среду вызывает образование в клетках вакуолей, но не влияет на их жизнеспособность [9], в трансформированных же клетках появление под влиянием сахарозы вакуолей не отмечено [10].

Целью данной работы являлось изучение действия 0,08 и 0,25 М раствора сахарозы на культуру фибробластов.

В опытах были использованы куриные эмбрионы 8—11 дней инкубации. Гомогенную клеточную взвесь, предназначенную для культивирования, получали путем трипсинизации кожно-мышечного мешка куриных эмбрионов (инкубация в термостате при 37° в течение 30—40 мин) с последующим разделением клеток на магнитной мешалке в среде 199 в течение 30—40 мин. Полученную взвесь фильтровали через четырехслойную марлю, число клеток считали в камере Горяева и доводили до нужной концентрации. По 3 мл среды с исследуемой концентрацией клеток заливали в пластиковые чашки Петри Ленинградского завода медицинских полимеров с диаметром дна 40 мм. Для поддержания необходимой влажности малые чашки Петри (диаметр дна 40 мм) помещали в большие чашки (диаметр дна 100 мм), дно которых было покрыто марлей или фильтровальной бумагой, смоченной стерильным физиологическим раствором.

Состав питательной среды: среда 199—90%, сыворотка крупного рогатого скота — 9% и буфер Нерпес — 1% для стабилизации среды.

С целью исследования действия сахарозы на рост культуры фибробластов через 24 часа после культивирования половину ростовой среды заменяли стерильным раствором сахарозы (стерилизация через мембранные фильтры Millipore, тип—GS, диаметр пор 0,22 мкм), молярность которого составляла либо 0,08, либо 0,025 М.

Морфологический анализ культур проводили через 24 и 48 часов после культивирования следующим образом: образовавшийся монослой отмывали от белковой оболочки теплым (37°) физиологическим раствором и окрашивали в течение 3—5 мин фиксатором — краской Май-Грюнвальд.

В предварительных опытах была изучена морфологическая картина культур в зависимости от плотности посева на стандартное дно чашки через 24 и 48 часов культивирования. Исследовались следующие плотности посева: 250×10^3 , 500×10^3 , 10×10^6 клеток/мл.

При посеве 250×10^3 клеток/мл через 24 часа культивирования образуются небольшие клеточные скопления, к 48-м часам культивирования — рыхлый пласт.

При посеве 500×10^3 клеток/мл уже к 24-му часу культивирования отмечается хорошо выраженная способность клеток к пластообразованию, которая еще больше усиливается к 48-му часу культивирования.

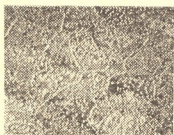
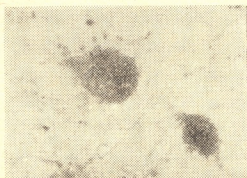


Фото 1. Культура фибробластов через 48 часов культивирования. Плотность посева 1×10^6 клеток/мл

Морфологическая картина культуры, полученная при посеве 1×10^6 клеток/мл, существенно отличается от таковых, полученных при более низких плотностях посева. Через 48 часов культивирования дно чашки равномерно покрыто плотным монослоем (фото 1). Следовательно, чем выше концентрация клеток при посеве, тем быстрее образуется плотный монослой, занимающий все дно чашки.

Фото 2. Агрегаты, образованные действием 0,08 М раствора сахарозы, через 48 часов культивирования. Плотность посева 1×10^6 клеток/мл



Как было отмечено выше, сахарозу вносили в опытные культуры через 24 часа культивирования фибробластов.

Результаты опытов показали, что клетки, находящиеся в течение 24 часов в среде, содержащей 0,08 М раствор сахарозы, теряют цитоплазматические выросты, округляются и образуют небольшие клеточные скопления, содержащие от 15 до 30 клеток при низких плотностях посева (250×10^3 клеток/мл).

При более высоких плотностях посева (500×10^3 клеток/мл) образуются более или менее крупные агрегаты, достигающие наибольшего размера при посеве 1×10^6 клеток/мл (фото 2). Диаметр агрегатов в этом случае колеблется от 5 до 15 мкм. Следует отметить, что образование агрегатов, вызванное действием 0,08 М сахарозы, не сопровождается гибелью клеток.

Действие 0,25 М сахарозы вызывает существенную потерю клетки способности к образованию плотного монослоя при всех исследованных плотностях посева. Число клеток значительно уменьшается за счет образования крупных агрегатов, достигающих в диаметре 15 мкм (фото 3). В некоторых случаях наиболее крупные агрегаты отрываются от пластика и переходят во взвешенное состояние. Такие агрегаты содержат преимущественно мертвые клетки.

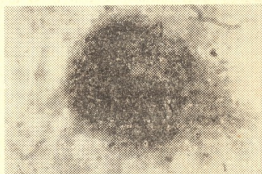


Фото 3. Агрегат, образованный действием 0,25 М раствора сахарозы, через 48 часов культивирования. Плотность посева 1×10^6 клеток/мл

Результаты настоящего исследования показали, что фибробласты, находящиеся в среде с сахарозой, теряют способность к образованию монослоя и формируют небольшие клеточные скопления, увеличивающиеся в размере и переходящие в крупные агрегаты.

Академия наук Грузинской ССР
Институт экспериментальной морфологии
им. А. Н. Натишвили

(Поступило 28.11.1980)

ციტოლოგია

ა. ბურჯანაძე

0,08 და 0,25 მოლარობის საქაროზის ხსნარის მოქმედება
ფიბრობლასტების კულტურაზე

რეზიუმე

შესწავლილია 0,08 და 0,25 მოლარობის საქაროზის ხსნარის მოქმედება ქათმის ჩანასახის ფიბრობლასტების კულტურაზე. აღმოჩნდა, რომ 0,08 მოლარობის საქაროზის ხსნარის მოქმედების შედეგად წარმოიქმნება პატარა უჯრედული დაჯგუფებები, რომლებიც დათესილი უჯრედების კონცენტრაციის გაზრდასთან ერთად წარმოქმნიან აგრეგატებს. 0,25 მოლარობის საქაროზის ხსნარის მოქმედების შედეგად წარმოიქმნება აგრეგატები, რაც არ არის დამოკიდებული დათესილი უჯრედების კონცენტრაციაზე.

M. P. BURJANADZE

 THE EFFECT OF 0.08 AND 0.025 MOLAR SOLUTION OF
 SUCROSE ON THE FIBROBLAST CULTURE

Summary

The effect of 0.08 and 0.25 molar solution of sucrose on the fibroblast culture of a chick embryo has been studied. Under the action of 0.08 molar solution of sucrose small cellular accumulations are generated which, with the increase of cell concentration, form aggregates. Under the action of 0.25 molar solution of sucrose aggregates are formed. In this case aggregate formation does not depend on the initial number of cells in the culture.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Л. Б. Цыпкин, В. М. Райхель. Архив анат., эмбриол. и гистол., 1, № 7, 1971, 5—13.
2. Дж. Тринкуас. От клетки к органам. М., 1972.
3. А. Д. Бершадский, Г. М. Люстиг. Цитология, 17, № 6, 1975, 639—646.
4. Ю. М. Васильев, И. М. Гельфанд. АМН СССР, № 4, 1973, 61—62.
5. М. Зуссман. Биология развития. М., 1974.
6. А. Д. Бершадский, В. Л. Гельштейн. Цитология, 4, № 5, 1973, 472—480.
7. Е. К. Фетисова, В. Я. Видерман. Цитология, 15, № 8, 1977, 2037—2042.
8. R. Cot, P. Gensner. Canc. Res. 28, 6, 1968, 1162-1172.
9. T. R. Munro. Exp. Cell. Res. 52, 2-3, 1968, 392-400.
10. R. Y. Vernecki, H. V. Busman. J. Cell Sci. 8, № 2, 1971, 399-406.



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

Л. Р. ГОНГАДЗЕ, Б. М. ТОГОНИДЗЕ, Р. М. ГУГУШВИЛИ,
 Н. Н. КАЧАРАВА

ГИСТОЛОГИЧЕСКОЕ И ГИСТОХИМИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ
 ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА ПРИ ОБЩЕЙ
 ГИПОКСИИ ОРГАНИЗМА

(Представлено академиком О. Н. Гудушаури 2.2.1981)

Настоящая работа является частью проводимых нами в последние годы исследований по биологии опорно-двигательной системы при воздействии экстремальных факторов внешней среды.

Целью данной работы является изучение структурной организации и трофико-пластических параметров костно-суставного аппарата при общей гипоксии организма.

Гипоксическую гипоксию воспроизводили, помещая животных в герметическую камеру по методу ререспирации. Животные находились в гипоксии ежедневно в течение 2 часов на протяжении 30 дней.

В статье представлены данные, полученные на 70 крысах-самцах весом 120—160 г, из которых 5 служили контролем.

Для морфологических исследований применяли окраску гематоксилин-эозином и пикрофуксином по Ван-Гизону. Импрегнацию проводили по Футу. Гистохимически выявляли кислые мукополисахариды—окраской толуидиновым синим при разных значениях рН, нейтральные мукополисахариды и гликоген—окраской шифф-периодатом по Мак-Манусу, активность фосфомоноэстераз—кальций-кобальтовым методом по Гомори, неорганический фосфат—реакцией по Серра и Фейглю. Для дифференциальной окраски часть срезов подвергали ацетилированию, обработке метанол-хлороформом, амилазой и тестикулярной гялурунидазой.

Изучение материала показало, что наиболее ранние и выраженные микроструктурные изменения наблюдались в эпифизарной хрящевой пластинке, в которой уже в первый день эксперимента отмечалось прорастание базальной части переполненными кровью сосудами, проникающими со стороны межкостных пространств. Кое-где обозначались точечные кровоизлияния. На 3-й день изменения микроструктуры становились более наглядными. Колонковое расположение было нарушено. Очаговая гиперплазия приводила к образованию мешочков, заполненных светлыми, шаровидными клетками. Был нарушен параллельный ход сохранившихся колонок. Участки очаговой гиперплазии местами достигали больших размеров (1400—1500 мк) и, переходя базальную границу, погружались в балочную систему диафиза. Очаговая гиперплазия эпифизарной хрящевой пластинки, так же как и гиперваскуляризация и точечные кровоизлияния, встречались и в последующие сроки эксперимента, однако носили необязательный характер. В конечные сроки эпифизарная хрящевая пластинка характеризовалась вариабельностью хрящевых колонок в размерах и количестве клеток,

имела расплывчатые, неравномерные контуры и была пронизана элементами межкостных пространств.

В мышечной ткани и ткани мениска, так же как и в кости и суставном хряще, микроструктурные изменения выявлялись на 5-й день эксперимента.

В первой они выражались в гипervasкуляризации, которая с переменным усилением выявлялась и во все другие сроки. На 30-й день на фоне гипervasкуляризации отмечалась фрагментация мышечных волокон с отделением отдельных истонченных пучков разрастающейся соединительной ткани.

В костной ткани отмечалось усиление процессов перестройки с преобладанием процессов рассасывания, что в конечные сроки приводило к разрежению костных балок и упрощению балочной структуры.

В суставном хряще изменения выражались в неравномерной гипертрофии и васкуляризации базальных участков с рассасыванием местами хрящевых структур и замещением их клеточно-волокнистой тканью. Однако усиления процессов по мере увеличения сроков не наблюдалось. Наоборот, в конечные сроки суставный хрящ был представлен более или менее равномерной структурой.

Во избежание повторений в анализах гистохимических реакций контрольных животных, изложенные в настоящей статье гистохимические данные будут касаться исключительно экспериментального материала.

В 1-й день эксперимента окраска толудиновым синим при разных значениях pH указывала на некоторое усиление по сравнению с нормой γ -метахромазии в эпифизарной хрящевой пластинке и замещение γ -мономерной формы β -формой во многих участках суставного хряща. Снижение pH красителя и контрольная обработка тестикулярной гиалуронидазой имели однозначные результаты с нормой, что указывало на преимущественное содержание в них сульфатированных полисахаридов типа хондриотинсульфатов А и С и очень низкой концентрации гиалуроновой кислоты. По мере увеличения сроков эксперимента кислые мукополисахариды в суставном хряще и особенно в эпифизарной хрящевой пластинке нарастали. В конечные сроки суставной хрящ и эпифизарная хрящевая пластинка с толудиновым синим давали сплошную γ -метахромазию, ничуть не ослабляющуюся на низких значениях pH. Однако ферментативная обработка полностью снимала метахромазию из основного вещества и цитоплазмы клеток, оставляя неизменными ортохроматические контуры и ядра и β -метахроматические костные клетки.

При окраске шифф-периодатом отмечалось усиление шик-положительной окраски в кости и суставном хряще. В эпифизарной хрящевой пластинке, которая у интактных животных почти не окрашивалась, реакция также была высокая, однако имела необычный для этой реакции синеватый оттенок. Высокая шик-окраска сохранялась и в последующие сроки. Контрольная обработка амилазой указывала на преимущественное содержание гликогена в периферической и базальной зонах суставного хряща (вместо среднего в норме) и в базальных клетках эпифизарной пластинки. В мышечной ткани концентрация гликогена была резко снижена.

В первые дни эксперимента отмечалось незначительное усиление активности щелочной фосфатазы. По мере увеличения сроков в обычных участках локализации фермента конечный продукт реакции нарастал. Особенным усилением активности характеризовалась эпифизарная хрящевая пластинка, в которой, в отличие от нормы, черный

осадок выявлялся во всех слоях. Активность кислой фосфатазы была резко усилена в день эксперимента. Четкая реакция в виде густо-черного осадка выявлялась в кальцифицированной зоне и костных белках, оставляя вне реакции суставной и эпифизарный хрящи. Положительной была реакция в участках васкуляризации в мышечной ткани и мениске. В последующие сроки реакция была усилена, однако четкость локализации фермента отсутствовала и окрашенные структуры были расплывчатыми. На 2-й неделе эксперимента активность фермента была резко снижена и в конечные сроки почти не отмечалась.

Реакция на неорганический фосфат была наивысшей на 3—5-й день эксперимента и закрашивала в сине-зеленый цвет основное вещество костных и хрящевых структур.

Таким образом, изучение материала показало, что общая гипоксия не безразлична для тканей опорно-двигательного аппарата и вызывает в них определенные микроструктурные и гистохимические изменения.

Первые выражаются в усилении микроваскуляризации с точечными кровоизлияниями в тканях, неравномерной гиперплазии в хряще, перестройке и резорбции кости.

Выражением вторых служат значительное повышение на протяжении всех наблюдений сроков исследования суммарного содержания кислых мукополисахаридов без изменения качественного их состава, усиление активности преимущественно кислых фосфоэстераз, снижение концентрации гликогена в мышцах с отложением его в суставном хряще и высокое содержание неорганических фосфатов в костной и хрящевой ткани. Все это указывает на ацидотические сдвиги в тканях с увеличением проницаемости и с активацией углеводно-фосфорного обмена.

Суставный хрящ, в связи со сложившимся в процессе эволюции сложным биохимическим механизмом, возмещавшим отсутствие в нем микроваскуляризации, выявил себя как более приспособленный к условиям гипоксии, однако развитие коллатералей со стороны сосудов межкостных пространств указывает на недостаточность этого механизма при кислородном голодании и на адаптивную его перестройку.

Научно-исследовательский институт
травматологии и ортопедии
МЗ СССР

(Поступило 12.2.1981)

მეცნიერებათა აკადემიის მიმართული

ლ. ლონდაძე, ბ. ბოგონიძე, რ. გუგუშვილი, ნ. კახარავა

ორგანიზმის ზოგადი ჰომეოსტაზის კომპონენტების სურდენ-
მომოძრავებელი აპარატის ჰისტოლოგიური და ჰისტოქიმიური
ანალიზი

რეზიუმე

ექსპერიმენტულ მასალაზე შესწავლილია სურდენ-მომოძრავებელი აპარატის სტრუქტურული და მეტაბოლური პარამეტრები ორგანიზმის ზოგადი ჰომეოსტაზის პირობებში.

მიღებული მონაცემები მიუთითებენ ძვლოვან-სახსროვანი აპარატის სხვადასხვა სტრუქტურულ კომპონენტში მომხდარ განსაზღვრულ მიკროსტრუქტურული და ტროფიკულ-პლასტიკური სახის ძვრებზე, რაც ჟანგბადის უკმარისობის პირობებში ადაპტაციურ გამოხატულებად უნდა მივიჩნიოთ.

L. R. GONGADZE, B. M. TOGONIDZE, R. M. GUGUSHVILI, N. N. KACHARAVA

HISTOLOGIC AND HISTOCHEMICAL STUDY OF THE LOCOMOTOR SYSTEM IN GENERAL HYPOXIA

Summary

The structural organization and metabolic parameters of the locomotor system in general hypoxia have been studied.

The results indicate certain microstructural and trophic-plastic changes in various structural components of the locomotor system, appearing to be an adaptation to hypoxia.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

А. М. ГАГУА, Л. Л. ГУГУШВИЛИ, В. П. ДЕМИХОВ, В. М. ГОРЯИНОВ

АНАТОМО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ
ОСНОВЫ ОСТРОЙ ПЕЧЕНОЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

(Представлено академиком О. Н. Гудушаури 2.3.1981)

Изучению проблемы печеночной недостаточности как клиницисты, так и экспериментаторы издавна уделяют пристальное внимание. Однако еще крайне мало работ посвящено патогенезу этого заболевания и до настоящего времени нет научного объяснения его сущности. Чаще всего эта проблема освещается под углом зрения клиницистов, по мнению которых печеночная недостаточность представляет собой симптомокомплекс, где ведущую роль играют расстройства центральной нервной системы. Подавляющее большинство авторов основным патогенетическим фактором острой печеночной недостаточности (ОПН) считают накопление в крови различных церебротоксических веществ, в первую очередь аммиака [1—4]. Противоречивость мнений о сущности ОПН и неправильное представление о ее патогенезе не позволяют правильно оценить эффективность существующих методов лечения. Этим, по-видимому, объясняются различия в их оценке: одни авторы сообщают о поразительно хороших результатах того или иного метода, а другие — о полном отсутствии эффекта. Изучение литературы показывает, что недостаточное знание патогенеза ОПН объясняется в основном отсутствием комплексных исследований ее анатомо-физиологических основ. Мы не обнаружили работ, в которых были бы сделаны попытки комплексно изучить патогенез и хирургическое лечение ОПН с одновременным применением анатомических, рентгено-вазографических, экспериментальных и клинико-секционных методов. Результаты изыскания и разработки хирургических методов лечения ОПН изложены в наших предыдущих работах [5—8].

Цель настоящего исследования заключается в выявлении анатомических основ и нормо- и патофизиологических механизмов возникновения ОПН. Для решения поставленных задач нами выполнено 312 исследований. На 42 собаках проведены исследования в различных условиях эксперимента. Кроме того, использован секционный материал 30 собак, погибших от печеночной комы после пересадки печени, и 120 трупов людей, из которых 40 экзитировали от ОПН.

Результаты рентгено-анатомических исследований воротной вены и ее внутриорганных ветвей, артериальной системы, желчных протоков, печеночных вен и холангиографии позволяют заключить, что в патогенезе ОПН лежит острое нарушение портального кровообращения и ретроградного притока крови к печени через печеночные вены из-за компрессии внутриорганных ветвей печеночных вен. Наступает внутриорганный блокада портального кровообращения с острой портальной гипертензией, вследствие чего возникает стаз крови и желчи, способствующий развитию отека печени, что усиливает компрессию

ферация купферовских клеток. Вследствие этого просветы синусоидов закрываются и замыкаются шлюзовые аппараты внепеченочных портальных анастомозов. В результате повышается портальное и внутрипеченочное давление, что ведет к компрессии внутриорганных сосудов, анастомозов между ними и желчных протоков, к нарушению артериального притока, венозного оттока крови и способствует развитию отека печени. Одновременно наступает блокада портального кровообращения в печени и желудочно-кишечном тракте. С другой стороны, резервирование огромного количества крови в портальной системе нарушает общее кровообращение, вызывая развитие острой сердечно-сосудистой недостаточности, ведущей к летальному исходу. Этот факт установлен нами в экспериментах по воспроизведению моделей ОПН на собаках, когда животные погибли после введения им токсических веществ. Смерть наступала в первые часы интоксикации от острой сердечной недостаточности. При этом функции печени были относительно сохранены, а проявление печеночной комы не наблюдалось. Клинически этот период начальной стадии ОПН выражается своего рода симптомом, названным нами «молчанием печени». В этих случаях морфологические тесты, указывающие на серьезные нарушения печеночной паренхимы, не проявлялись, но подопытные животные находились в крайне тяжелом состоянии. В клинических условиях особенно важно уловить этот переходный период и применить все имеющиеся средства, направленные на дезинтоксикацию организма и декомпрессию портальной системы. При упущении периода «молчания печени» неминуемое развитие ОПН завершается возникновением комы с последующей гибелью больного.

Резюмируя вышеизложенное, можно заключить: ведущим фактором в патогенезе ОПН является нарушение портального кровообращения; в развитии ОПН выявлен относительно обособленный, переходный период течения болезни, исчисляемый с момента возникновения острой портальной гипертензии до появления первых клинических симптомов печеночной недостаточности, условно названный периодом «молчания печени»; единственной возможностью определения периода «молчания печени» является диагностика портальной гипертензии путем порто-, спленоманометрии или высокочувствительных радиодиагностических методов. Под термином «печеночная недостаточность» следует понимать нарушение дезинтоксикационной функции печени, индуцированной расстройством портального кровообращения.

НИИ экспериментальной
и клинической хирургии
МЗ ГССР

(Поступило 5.3.1981)

მაკაბრიმენტული მედიცინა

ა. გაბუა, ლ. ბუბუშვილი, ვ. დემიძე, ვ. გორიანოვი

ლვიძლის მწვავე უკარისობის ანატომიურ-ფიზიოლოგიური და
მაკაბრიმენტული საფუძვლები

რეზიუმე

ავტორების მიერ კომპლექსური გამოკვლევების შედეგად დადგენილია ლვიძლის მწვავე უკარისობის პათოგენეზი, მისი განვითარების სტადიურობა. მისი ახალი სინდრომი — „ლვიძლის დუმილის“ სახელწოდებით და დაავადების სტადიები. დამუშავებულია მკურნალობის ქირურგიული მეთოდები.

A. M. GAGUA, L. L. GUGUSHVILI, V. P. DEMIKHOV, V. M. GORYAINOV

ANATOMICO-PHYSIOLOGICAL AND EXPERIMENTAL BASES OF
ACUTE LIVER INSUFFICIENCY

Summary

As a result of a complex study of a large roentgeno-vasographic, anatomico-physiological, experimental and clinico-sectional material the anatomical basis and pathophysiological mechanisms of the genesis of acute hepatic insufficiency have been revealed and a new concept of its pathogenesis formulated.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Л. В. Авдей, В. И. Дружинин. Здравоохранение Белоруссии, 1973, 7, 3—8.
2. А. Ф. Блюгер. Структура и функция печени при эпидемическом гепатите. Рига, 1964.
3. А. Ф. Блюгер, М. С. Лишневецкий. Успехи гепатологии. Рига, 1973, 374—399.
4. Н. К. Богомолов. Коматозное состояние. М., 1950.
5. А. М. Гагуа. Сообщения АН ГССР, 84, № 1, 1976, 205—208.
6. А. М. Гагуа. Сообщения АН ГССР, 87, № 2, 1977, 481—484.
7. В. П. Демихов, Л. Л. Гугушвили, А. М. Гагуа, В. М. Горьяинов. Сообщения АН ГССР, 97, № 2, 1980, 469—472.
8. Г. Д. Иоселиани, А. М. Гагуа. Хирургическая гепатология. Тбилиси, 1976.
9. Л. Л. Гугушвили, А. М. Гагуа. Сообщения АН ГССР, 78, № 1, 1975, 481—484.
10. А. М. Гагуа. Сообщения АН ГССР, 89, № 3, 1978, 685—688.
11. А. М. Гагуа. Сообщения АН ГССР, 87, № 2, 1977, 481—484.
12. Л. Л. Гугушвили, А. М. Гагуа. Сообщения АН ГССР, 95, № 2, 1979, 441—444.

Б. Б. ЛАГВИЛАВА

О МАТЕМАТИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСОВ ПО ЦЕЛЯМ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

(Представлено академиком А. Л. Гуния 22.5.1981)

Распределение ресурсов между отдельными работами (целями) плана реализации программы совершенствования системы управления (СУ) является одним из важных условий получения эффективных конечных результатов в заданное время разработок.

Решение указанной проблемы по отношению к вопросам создания методик совершенствования системы управления может быть сформулировано следующим образом.

Комплекс работ (называемый далее целями совершенствования СУ) можно представить в виде «дерева целей» [1], где вершиной является глобальная цель развития отрасли, а ветвями — ее локальные цели. Отметим также, что условием достижения глобальной цели является достижение локальных целей, а решение локальных целей зависит от решения целей, лежащих на уровень ниже и т. д.

Принципы сочетания локальных и глобальных целей при функционировании сложной социально-экономической системы вытекают из теоретических положений оптимального функционирования социалистической экономики [2—3].

Следовательно, набор целей, отражаемых вершинами некоторого k -го уровня «дерева целей», в определенном смысле «расшифровывает» содержание цели предыдущего k -1-го уровня, с которой данный набор вершин связан дугами, а наличие дуги, направленной из i -й вершины в j -ю, свидетельствует о принадлежности j -й проблемы к группе проблем, составляющих содержание i -й проблемы. Наряду с этим, граф «дерева целей» является ориентированным и дугами соединены вершины только двух последовательных уровней иерархии.

Обозначим такой граф через $G(X, U)$, где $X(x_1, \dots, x_n)$ — множество вершин графа G , $U(u_1, \dots, u_n)$ — множество дуг. Матрица инцидентности S_{ij} графа G задается по правилу [4].

$$S_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{если вершина } i \text{ связана дугой с вершиной } j, \\ 0, & \text{если вершины не связаны между собой.} \end{cases} \quad (1)$$

Далее, пусть для каждой вершины «дерева целей» задано описание процесса достижения цели в виде некоторой экономико-математической модели.

Для целей данного исследования важно лишь отобразить в моделях процесс достижения цели, т. е. связи между локальной целью процесса (ее количественными и качественными характеристиками) и ресурсами (средствами), обеспечивающими ее достижение. При этом сам



вид модели и форма связи для постановки нашей задачи не играют существенной роли.

Таким образом, будем считать, что процесс достижения поставленной цели x_i может быть в общем виде записан следующим образом:

$$x_i = f_i(C_i(t)), \quad (2)$$

где $C_i(t)$ — количество ресурсов (средств), выделяемых для решения i -й цели в период (момент) времени t .

Кроме того, для каждой цели графа G может быть задан ее приоритет, определяющий степень важности этой цели для достижения конечного результата.

При этом ресурсы считаются общими для всех целей и на них накладываются ограничения

$$\sum C_i \leq C, \quad (3)$$

где C — количество общих ресурсов, обеспечивающих процесс достижения каждой локальной цели.

Без учета ограничений (3), т. е. ограничения на общие ресурсы, решение исходной задачи сводится к нахождению решений отдельных независимых оптимизационных задач, т. е. исходная задача распадается на ряд отдельных блоков и для каждого блока решается собственная оптимизационная задача с учетом ограничений, описывающих данный локальный процесс.

Здесь важно подчеркнуть, что в качестве отдельных блоков могут рассматриваться только цели одного уровня иерархии. Это замечание сохраняет справедливость и при решении первоначальной задачи с учетом ограничений (3). Ввиду того что по нашему условию ограничение (3) является общим для всех локальных целей, решение исходной задачи в виде совокупности отдельных независимых блоков не допускается.

Рассмотрим ряд характерных ситуаций, возникающих при решении указанной задачи:

1. Решение указанной задачи существует, т. е. ресурсов в рамках заданных ограничений достаточно. В этом случае дополнительно может быть поставлена задача об экономии ресурсов или о принятии стратегии, при которой затраты минимальны.

2. Допустимое решение отсутствует, так как при заданных ограничениях на ресурсы их недостаточно для достижения всего множества целей. В таком случае приходится изменять первоначальную строгую математическую постановку задачи, используя экспертные методы, в нашем случае задавая приоритеты целей. В ряде работ [5—6] при этом предлагается использовать методы многоэкстремальной оптимизации. Суть этих методов в простейшем случае состоит в том, что экстремизируемый функционал задается в виде

$$L = \sum \lambda_i f_i, \quad (4)$$

где λ_i — значение приоритета (вес) i -й цели; f_i — функционализируемый функционал i -й цели.

Однако при использовании этих методов возникает ряд трудностей, связанных с нахождением количественных значений веса λ_i каждой цели, а также с определением функционалов f_i , «свертка» которых отражала бы первоначальный функционал f_0 .

Боле эффективной представляется организация нижеописанной диалоговой, человеко-машинной процедуры:

Лицу, принимающему решение, или экспертной группе предлагается проранжировать важность каждой заданной цели, т. е. задать приоритеты в порядковом виде и соответственно изменить правые части ограничений, описывающих процесс достижения каждой цели.

Например, в модели управления процесса достижения i -й цели

$$f(x_i) = y_i, \quad (5)$$

y_i — степень достижения (реализации) целей x_i изменяется на $y_i^* < y_i$, где y_i^* — плановое значение цели. Иначе говоря, лицу, принимающему решение, задана таблица, в которой по горизонтали обозначены вершины (цели) графа, по вертикали — значение их реализации в показателях выполнения плана. Лица, принимающие решение, исходя из опыта и содержательного смысла поставленной задачи (цели), производят переоценку значимости целей, т. е. каждой локальной цели присваивают определенный приоритет и в соответствии с этим устанавливают определенное значение правой части в уравнениях процесса достижения каждой цели.

После того как устанавливаются приоритеты и заданы соответствующие значения y_i в ограничении (5), вновь решается исходная задача методом декомпозиции. Если допустимое решение все-таки не существует, т. е. не хватает ресурсов, повторяется экспертная процедура замены приоритетов целей и соответствующего изменения значений y_i и затем вновь решается оптимизационная задача.

Таким образом, рассмотренная человеко-машинная процедура решения задачи распределения ресурсов по целям совершенствования СУ может быть реализована в режиме диалога, что позволит комплексно представить мероприятия по совершенствованию СУ и даст возможность для изучения конкретных систем при условии органических ресурсов.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 22.5.1981)

გამომცემი

ბ. ლაგვილავა

მათემატიკური მოდელირების გამოყენება მართვის სისტემათა
რესურსების სრულყოფის განაწილების მიზნით

რ ე ზ ი უ მ ე

განხილულია ადამიან-მანქანური პროცედურა მართვის სისტემათა სრულყოფისათვის საჭირო რესურსების განაწილების დროს. ამ მეთოდის გამოყენება საშუალებას იძლევა კომპლექსურად განვიხილოთ მართვის სრულყოფისათვის საჭირო ღონისძიებანი.

B. B. LAGVILAVA

ON MATHEMATICAL SIMULATION OF RESOURCES DISTRIBUTION
ACCORDING TO IMPROVEMENT CIRCUITS OF A CONTROL
SYSTEM

Summary

The man-machine procedure during the resources distribution according to the improvement circuits of a control system is considered. The proposed method allows to consider measures for the improvement of a control system in a complex manner.

ЛІТЕРАТУРА — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Ю. И. Черняк. Анализ и синтез систем в экономике. М., 1970.
2. Н. П. Федоренко. О разработке системы оптимального функционирования экономики. М., 1968.
3. Н. П. Федоренко. Управление производством и математические методы. М., 1967.
4. К. Берж. Теория графов и ее применение. М., 1962.
5. Р. З. Хасьминский. Применение случайного шума в задачах оптимизации и опознания. М., 1965.
6. Б. И. Алейников. Задача оптимального размещения производства продукции одного вида. М., 1966.

ბ. ჯორბანაძე

ფონეტიკური და სემანტიკური ფაქტორების
ურთიერთმიმართებისათვის ქართულში

(წარმოდგინა აკადემიოსმა შ. ძიძიურმა 12.3.1981)

§ 1. უდაო ფაქტია, რომ ფონეტიკური ცვლილება ზოგჯერ უშუალო გავლენას ახდენს სემანტიკაზე: ა-კიდ-ვ-ა მასდარია, მისგანაა მიღებული ფონეტიკურად ცვლილი ა-კიდ-ღ, მაგრამ ამ ფორმათა შორის სხვაობა მარტოოდენ ფონეტიკური აღარაა: „აკიდვა“ და „აკიდო“ ლექსიკურად დაუპირისპირდა ერთმანეთს. ფონეტიკურ ნიადაგზე მომხდარი სემანტიკური დიფერენცირების მაგალითები სხვაც დაიძებნება ენაში, ოღონდ მათგან უნდა განირჩეს ის შემთხვევები, როცა ფონეტიკური ცვლილება სემანტიკურად არარელევანტურია (თუმცა, ერთი შეხედვით, შესაძლოა საპირისპირო შთაბეჭდილებას ტოვებდეს).

§ 2. ფუძის კუმშვა ცნობილი ფაქტია სახელთა ბრუნებისას ქართულში. ივარაუდება, რომ ფუძის კუმშვა-უკუმშველობა ომონიმების დროს მნიშვნელობათა განსასხვავებლად უნდა იყოს გამოყენებული (იხ., მაგალითად, [1], 750): წელ-ი („წელიწადი“) და წელ-ი („აღამიანის სხეულის ნაწილი“), თვალ-ი („ბორბალი“) და თვალ-ი („მხედველობის ორგანო“) და ა. შ. ამ წყვილულებების პირველი ცალი ბრუნებისას იკუმშება (წლ-ის დასაწყისი, წლ-ით, წლ-ად, წლ-ებ-ი), მეორე — უკუმშველია (წელ-ის ტივილი... თვალ-ის გუგა...). ამ ფაქტს ასე ხსნიან: მოცემულ ფორმათა ფორმობრივ სტრუქტურაში ამგვარი სხვაობის მიზეზის ძიება შედეგს არ მოგვცემს, რადგან აქ უკუმშველად წარმოდგენილი ფორმები თავისი ბუნებით კუმშვადნი კი არიან, მაგრამ უკუმშველ ფუძეს მნიშვნელობის განსასხვავებლად ინარჩუნებენ. ანალოგიურად წყდება სახელადი და ზმნური ფუძეების მიმართების საკითხიც: ქარ-ი — ნათესაობითი: ქარ-ის, მაგრამ აწმყო: ქრ-ის, ასევე: ღვარ-ი — ღვარ-ის, მაგრამ: ღვრ-ის და მისთ.

§ 3. ამასთან დაკავშირებით რამდენიმე საკითხი დაისმის. თუკი ფონეტიკური ნაირსახეობა ერთი და იმავე ფუძისა მართლაც მნიშვნელობათა განსხვავებას ემსახურება (ომონიმურ ფორმათა თავიდან ასაცილებლად), მაშინ: ა) რატომ არ მიმართავს ენა ამ საშუალებას სხვა ანალოგიურ შემთხვევებშიც: ბან-ი („დატკეპნილი მიწის ბრტყელი სახურავი“) და ბან-ი („ხმის შეწყობა“), ბარ-ი („დაბლობი, ვაკიანი ადგილი“) და ბარ-ი („მიწის სათხრელი იარაღი“), ბერ-ი („ბებერი, მოხუცი“) და ბერ-ი („საეკლესიო ძმობის წევრი“), ხელ-ი („აღამიანის ზედა კიდურის ნაწილი მაჯიდან თითების ბოლომდე“) და ხელ-ი („გოჭი, შმაგი“)... არცერთი ამ ფორმათაგანი არ იკუმშება შესაბამის ბრუნვებსა და მრავლობითში, არც მაშინ, როცა ზმნურ ფორმაში შედის (ბარ-ავს, ა-ბერ-ებ-ს, ა-ხელ-ებ-ს...), თუმცა კუმშვის მოსახდენად რაიმე ფონეტიკური დაბრკოლება ამ შემთხვევაში არა გვაქვს; ბ) თუ ენა ფონეტიკურ ნაირსახეო-

ბებს ომონიმიის თავიდან ასაცილებლად მიმართავს, რატომ არ იყენებს მას ფორმათწარმოებისას მოსალოდნელი დამთხვევების დროს: გველ-ი („ჩვე-წარმავალი“), მისი ნათესაობითა — გველ-ის; მ-ე-ლ-ი-ს ის მე (მელოდება ის მე), მაგრამ: გვ-ე-ლ-ი-ს ის ჩვენ (გველოდება ის ჩვენ). ამგვარა დამთხვევის თავიდან ასაცილებლად ენის შეეძლო „გველ-ი“ სახელი შეეკუმშა, მაგრამ ასე არ მოხდა. ანალოგიურად დემთხვა ერთმანეთს ასულ-ი („ქალიშვილი“) და ა-ს-ულ-ი („ვინც ან რაც ავიდა“), სვ-იან-ი („ქარგი სვის, ბედის მქონე“) და სვ-იან-ი („ადგილი, სადაც სვიაა ამოსული“ ან „ის, რაშიც სვია ურევია“); გ) რატომ არ გაუბრბის ენა ისეთ ფონეტიკურ ცვლილებებს, რომლებიც კი არ ირიდებენ, არამედ, პირიქით, თვით ქმნიან ომონიმებს: ცნობილია, რომ ძველ ქართულში იყო: კელ-ი („ადამიანის ზედა კიდურის ნაწილი მაჭიდან თითების ბოლომდე“) და ხელ-ი („სულელი, გიყი, შმაგ“), კერჯ-ი („ფანდი, ილე-თი“) და ხერხ-ი („საქრელი და სახერხი იარაღი“). ენა ამ შემთხვევაში არ მოერიდა ომონიმების წარმოქმნას და ახლა ხელ-ი და ხელ-ი, ხერხ-ი („ხერხი სჯობია ღონესა, თუ კაცი მრიგონებსა“) და ხერხ-ი („შემას გაბმული ხერხით ხერხავს“) მხოლოდ კონტექსტით განირჩევა ერთმანეთისაგან; დ) ცნობილია, რომ ქართულში „ერთი და იგივე სიტყვა ხან ექვემდებარება რედუქციას, ხან არა“ ([2], 70). ასეა ძველ ქართულშიც ([3], 69) და ახალ ქართულშიც ([4], 118—122). თუ ფუძის კუმშვას სემანტიკური განსხვავება უნდა დამყარებინა, რითი უნდა აიხსნას ამგვარი უფუნქციო მონაცვლეობა ერთი და იმავე ფუძის კუმშვადი და უკუმშველი ვარიანტებისა?

§ 4. ახსნა, თითქოს ენა ომონიმურ ფორმებს გაუბრბის და ამ მიზნით ყველა შესაძლებლობას (მათ შორის ფუძის კუმშვა-უკუმშველობას) იყენებს, ზუსტად არ არის. ომონიმები თავს იჩენენ ენათმეცნიერული ანალოზის დროს და არსებითად არც კი შეიგარძობიან ენის გამოყენებისას (ანუ მეტყველებისას). ყოველი კონკრეტული ფორმა კუთვნილია სავსებით განსხვავებული სისტემებისა და, რაც მთავარია, კონტექსტში ქმნის სრულიად განსხვავებულ ფორმობრივ და შინაარსობრივ მიმართებებს, რითაც ხდება კიდევ ომონიმთა ნიველირება. მეტიც: „ურმის თვლის ღერძი“ და „ურმის თვალის ღერძი“ (ასეთი სხვაობა რეალურადაა დამოწმებული ქართულ დიალექტებში) ერთსა და იმავე სემანტიკას გამოხატავს და არცერთ შემთხვევაში არ ირევა იმ მნიშვნელობასთან, რომელიც გამოიხატება კონტექსტით „თვალის ვახელა (დახუჭვა, დაბრმავება)“. ასეა ყველა სხვა შემთხვევაშიც.

§ 5. მაშ, რა გვაქვს ამ შემთხვევაში, რატომ ხდება ამგვარი დაპირისპირება?

ქართულში ფორმათწარმოების ორგვარი პრინციპი მოქმედებს. ერთ შემთხვევაში წარმოება მარტოოდენ მორფოლოგიური ინვენტარის ცვლილებას ეფუძნება, მეორე შემთხვევაში წარმოებაში ჩართულია ფონეტიკური ფაქტორიც, ჩვეულებრივ ფუძეები მკაცრადაა განაწილებული ამ ორი პრინციპის მიხედვით, მაგრამ გვაქვს პარალელური წარმოების შემთხვევებიც:

აწყყო: დალ-ავ-ს	ლ-ი-ს
აორისტი: და-ღალ-ა	ღალ-ღალ-ა

პირველ შემთხვევაში ფორმათწარმოების წმინდა მორფოლოგიური პრინციპია გატარებული, მეორე შემთხვევაში წარმოებაში ფონეტიკური ფაქტორიც ჭაერთო: აწყყოსა და აორისტის ფუძეები სრული და ნულოვანი გახმოვანებით დაუპირისპირდა ერთმანეთს.

ამის კვალობაზე: **თვალ-ი — თვალ-ის — თვალ-ით — თვალ-ებ-ი** წარმოების მორფოლოგიურ პრინციპს იყენებს, ხოლო **თვალ-ი—თვალ-ის—თვალ-ით—თვალ-ებ-ი**, ისევე, როგორც ზმნური: **თვლ-ი-ს — თვალ-ა — თვლ-ა — მორფოლოგიურ პრინციპს** ემყარება. ანალოგიურად გადაწყდება საკითხი ყველა სხვა შემთხვევაშიც.

მაშასადამე, ფორმათწარმოების ნაირგვარი პრინციპი და არა ომონიმების განსხვავებისათვის გამოყენებული ფონეტიკური ფაქტორი ივარაუდება აქ. მით უმეტეს, რომ ომონიმებისაგან თავის დაღწევა ამ შემთხვევაში მაინც ვერ მიხერხდა: **თვლ-ის, თვლ-ით** კონტექსტის მიხედვით შეიძლება აღნიშნავდეს როგორც „ბორბალს“, ასევე „გათვლას“; შდრ.: „**ურმის თვლის ღერძი**“ და „**თვლის ათობითი სისტემა**“, „**ურმის თვლით დამჩნეული კვალი**“ და „**თვლით ჩააბარა წიგნები**“.

გამოყენებულ იქნეს ფონეტიკური ფაქტორი მნიშვნელობის მიხედვით ფორმათა დასაპირისპირებლად და გამოყენებულ იქნეს ფორმათწარმოების ორი სხვადასხვა წესი მნიშვნელობით დაპირისპირებულ ფორმათა (მათ შორის — ომონიმურ ფორმათა) საწარმოებლად — ეს არის ორი სრულიად განსხვავებული ენობრივი მოვლენა, საესებით განსხვავებული ორი თვისება სხვადასხვა ენობრივი სისტემებისა.

§ 5. ზემოხსენებული მაგალითების მიმართ ასეთი დასკვნა მივიღეთ: ლექსიკური მნიშვნელობა კი არ იყენებს კუმშვის ფაქტორს ფორმათა დაპირისპირების მიზნით, არამედ უკვე არსებული სისტემებიდან ერთი მოიხმარს მას ფორმათწარმოების მიზნით (**თვალ-ი — თვლ-ის**), მეორე კი — არა (**თვალ-ი — თვალ-ის**); ანუ: წარმოების მიხედვით დაპირისპირებულია თვით სისტემები და არა ცალკეული ფორმები.

§ 6. კუმშვას ხმოვანი ან ხმოვნის შემცველი ფორმანტები იწვიან. ეს ცნობილია და უდაოც. მაგრამ კუმშვის მოსახდენად მარტოოდენ ხსენებული ტიპის ფორმანტთა პოზიტირება არ კმარა. აქაც სისტემა, ფორმათწარმოების პრინციპი წყვეტს არსებითად ყველაფერს. სხვაგვარად ვერ აიხსნებოდა ერთმანეთის გვირდით **ღალ-ავ-ს** და **ღლ-ი-ს** ფორმათა არსებობა.

§ 7. ანალოგიურად დაისმის საკითხი ფუძის კვეცის შემთხვევაშიც. კვეცა-უკვეცელობაც სისტემის შინაგანი ბუნების უშუალო გამოვლინებაა და არა ცალკეულ ფორმათა დაპირისპირების კერძო საშუალება. იგულისხმება „**დედას თავშალი**“ და „**დედის დარიგება**“ ტიპის მაგალითები. აქედან ამოსვლით უნდა გადაწყდეს **ა** და **ე** ხმოვნებზე დაბოლოებულ საკუთარ სახელთა უკვეცელობის საკითხიც ისევე, როგორც იმ ფუძეთა უკვეცელობა, რომლებშიც ხსენებული ხმოვნები მორფემებად გვევლინება (**დედოფალა, წითელპერანა...**). რაც შეეხება **ო** და **უ** ხმოვნებზე დაბოლოებულ ფუძეთა უკვეცელობას, აქ ზოგი სხვა ფაქტორის გათვალისწინებაც გახდება აუცილებელი როგორც ისტორიული, ისე თანადროული თვალსაზრისით.

§ 8. ამრიგად, ფონეტიკური ფაქტორის ნაირგვარი გამოყენება ერთმანეთისაგან განასხვავებს არა ორი სხვადასხვა სისტემის ფორმებს, არამედ თვით ორ სისტემას, რომლებიც ფორმათწარმოების ორ განსხვავებულ პრინციპს ემყარებიან.

თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

(შემოვიდა 19.3.1981)

Б. А. ДЖОРБЕНАДЗЕ

 К ВЗАИМООТНОШЕНИЮ ФОНЕТИЧЕСКИХ И СЕМАНТИЧЕСКИХ
 ФАКТОРОВ В ГРУЗИНСКОМ ЯЗЫКЕ

Резюме

В грузинском языке применяются два различных принципа формообразования — морфологический и морфонологический. В этой связи рассматриваются противопоставления омонимов типа tval-i «глаз» (род. п. tval-is) — tval-i «колесо» (род. п. tvl-is). В данном случае по различным принципам образования противопоставляются не отдельные формы, а системы склонения (resp. спряжения).

LINGUISTICS

B. A. JORBENADZE

 ON THE INTERRELATIONSHIP OF PHONETIC AND SEMANTIC
 FACTORS IN GEORGIAN

Summary

In Georgian two formative principles are used: morphological and morphonological. In the present article oppositions of homonyms are analyzed from this point of view. According to these different principles, not only separate forms but the systems of declension (resp. conjugation) prove to be opposed.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. შ. აფრიდონიძე, საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის მოამბე, 87, № 3, 1977.
2. ვ. თოფურია, იკე, I, 1946.
3. ი. იმნაიშვილი, სახელთა ბრუნება და ბრუნებათა ფუნქციები ძველ ქართულში. თბილისი, 1957.
4. ვ. იმნაიშვილი, იკე, XXII, 1980.



ლ. ნაღარიშვილი

თ ე თ რ- ფ შ ძ ის ისტორიისათვის

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა შ. ძიძიგურმა 23.4.1981)

სიტყვა თ ე თ რ ი ძველ ქართულ ხელნაწერებში ფერის მნიშვნელობით გვხვდება:

თ ე თ რ არს ყუაილი ნუშისაჲ და პირველ ყამისა გაზაფხულისა აღყუა-
ვნების, თარგმ. ეკლეს. 170, 31; გამოარჩიე მიერ ყოველი ცხოვარი თ ე თ რ ი
ტარიგთავან და ყოველი სპეტაკი და თ ე თ რ ი თხათავან, დაბად., 30,32; ნუცა
თავსა შენსა ჰფუცავ, რამეთუ ვერ შემძლებელ ხარ ერთისა თმისა განთე-
თ რ ე ბ ა დ ანუ დაშავებად, C მთ (ჰად.) 536;

გვხვდება ფულის მნიშვნელობით (თავდაპირველად ვერცხლის ფულის):
მივეც ვეცხლისა კაწინი ერთი დიდი თ ე თ რ ი. პეტრწ. ტიპიკ. 121,13;
თ ე თ რ ნ ი იყუნეს შენდა სსყიდელ, დაბად. 31,8;

ივ. ჯ ა ე ა ხ ი შ ვ ი ლ ი ს ცნობით, XIII—XIV სს. იერუსალიმის ჯვარის
მონასტრის აღაპებში იხსენიება თ ე თ რ ი უკვე ფულის მნიშვნელობით...
XVIII ს. მეორე ნახევარამდე იგი ზოგადი ტერმინია ფულის აღსანიშნავად [1].
აღნიშნავს თვალის დაავადებას — „გათეთრებას“:

თუ კაცსა თვალშივა თ ე თ რ ი შეუვიდეს, მაშინვე სახის ძარღვი გაუხსნან...
კარგად სისხლი აღინონ. ვინცა გუნდა და ნიშადური... დანაყოს და გაცრას, და
თეთრშერეულსა თვალშივა ჩაიყაროს, თ ე თ რ ი უსათუოდ გამოიღოს. იად.
დაუდ. 286,18; 291,10.

უფრო გვიანდელ ძეგლებში გვხვდება „კუერცხის თეთრი“ ცილას მნი-
შვნელობით:

...და ახლათ დაიბანოს თავი კუერცხისა თ ე თ რ ი თ ა. სამკ. წ. კარაბ.
(1950) 406,32; გრილსა შემოსადებელსა შემოსდებდეს ვითა... კვერცხისა
თ ე თ რ ი და მსგავსი მისი. წიგნ. სააქიმ. 276,32.

თ ე თ რ- გამოიყოფა ნაწარმოებ სიტყვებში, კომპოზიტებში:

წიგნი გკადრეთ შენ თ ე თ რ ო ს ა ნ ს ა ლუთისმშობელსა... ქრონიკ. II.
(1474 წ.) 291,24; იხ.: თეთრა, თეთრთმოსანი, თეთრფრთოსანი, თეთრშემოსი-
ლი, თეთრგრემანი; თეთრ-ლურჯი, თეთრ-მოლურჯო, ხორც-თეთრი, თეთრ-
წვერა, თეთრფეროვანი, თეთრ-ყირმიზი და ა. შ.

თ ე თ რ ი თავისი შედგენილობით ფუძეგაორკეცებული სახელი ჩანს. იგი
ნაწარმოები უნდა იყოს გაორკეცებულ თ ე ფუძეზე რ სუფიქსის დართვით:
თეთრ- < *თე-თე-რ- შდრ. რ სუფიქსით ნაწარმოები: ხვედრი, ქვეერი, ტვე-
რი... შეიძლებოდა გვეფიქრა, რომ ასეთივე წარმოებისაა სიტყვა ბ ე ბ ე რ ი
(<ბე(რ)ბერი [2]) შდრ. გურ. იმერ. პეპერა «ბაბუსა მამა», ბ ე ბ ე რ ა
„კოყრი“; „ობობა“, რომლებიც ნ ა ი ს ე რ ს შეტანილი აქვს სიტყვაწარმოების
ერთ-ერთ თავში, სათაურით: ანლაუტის რედუპლიკაცია რ, ლ, მ აუსლაუტით
[3]. (რ აუსლაუტით) „ანლაუტის რედუპლიკაციის“ ნიმუში უნდა იყოს

ასევე, ქართ. რ სვან. 5 მონაცვლეობის მავალითებია: სვან. ვწნ — ქართ. ხარი: ბზ. ყუნზელ—ქართ. ყურძენი...

თანხმოდანთა ლაბიალიზაცია სვანურისათვის ბუნებრივი პროცესია, მაგრამ არა ყველა დიალექტისათვის: ცნობილია, რომ ბალსქვემოურს იგი არ ახასიათებს: აქ უნე კომპლექსს ე ცვლის: ვე—ე: გვეპ—ბქე. გეპ „გოპი“, თვეფ—ბქე. თეფ. „თოფი“, ლზმ. გემ/გვემ „საქმე“ და ა. შ. ამ მოვლენას დელაბიალიზაციის პროცესით ხსნიან [10]. ამ პროცესით თუ შეიძლება აიხსნას ბალსქვემოურში გავრცელებულ თეთნე ვარიანტი? შდრ. ლითენე ბქე.// ლითენე ბზ. „დაბადება, გაჩენა“ ვარიანტები.

ქართ. თ ე თ რ ი ფულის მნიშვნელობით სვანურში უცვლელი სახით (ლაბიალიზაციის გარეშე) დასტურდება: ...მინე თ ე თ რ მად ლოქ ხაკუ (ლზტ.) „თქვენი ფული არ მინდაო“ შდრ. თეთვრა (ქალის სახელი), თეთრუა (ლზშ.). ყურადღებას იქცევს ზემოსვანეთში ულამაზესი მწვერვალის სახელწოდება: თეთნულდი, რომელშიც გამოიყოფა მოფერებითი სუფიქსი -ულდ და თეთნთეთრ ფუძე. მ ქ ა ლ დ ა ნ ის დაკვირვებით, -ულდ//ზლდ კნინობითობის სუფიქსი სვანურში, ჩვეულებრივ, უ- (ან ჟ) ხმოვნიან ფუძეს დაერთვის: შდრ. ლუნ-ულდ: ლუნ „ხბო“; შდუგ-ულდ: „თაგუნა“: შდუგ „თაგვი“...

ამრიგად, თ ე თ ნ უ ლ დ შ ი -ულდ სუფიქსი ალგვადგენინებს: *თუთნულდ ფორმას: თუთნულდ —თოთნულდ—თეთნულდ. ზ. ჰ უ მ ბ უ რ ი ძ ე ს დამოწმებული აქვს თეთნულდის პარალელურად თვეთნული ფორმაც.

თეთრში გაორკეცებული თე- ფუძის გამოყოფას მხარს უჭერს სვანურის, კერძოდ, ლენტეხური დიალექტის ჩვენება: თუთნუთენე... გარდა ამისა, სათანადო ლიტერატურიდან ცნობილია, რომ საერთო-ქართველურ ძირეულ მორფემებში თVთ (-თეთ) კომბინაცია არ დასტურდება და თუ გვხვდება ასეთი კომბინაცია, საქმე გვაქვს რედუპლიკაციასთან.

სვანურში თეთრის ლაბიალიზებული შესატყვისი სვანური ენის ბუნებიდან გამომდინარეობს, იგი სვანურ ნიადაგზე ჩანს განვითარებული. საყურადღებოა, რომ თვით თ ე სიტყვა სვანური ენის ყველა დიალექტში არალაბიალიზებული სახითაა წარმოდგენილი. მასთან დაკავშირებით, კითხვა ისმის: ხომ არ მომდინარეობს იგი თ ე რ- (CVC) ფუძიდან? დასაშვებია ამოსავალი იყოს თ ე რ- ფუძე, რომელიც აღდგება მრავლობითში: სვან. თერაღ „თვალები“. იგივე ფუძე უნდა იყოს წარმოდგენილი სვანურ სიტყვაში თერა „ჩანს“, ზსგ. ლზტ. თერ „ცნობს“; ხათერ „ატყობს“ და ა. შ.

ზ. ს ა რ ჯ ე ლ ა ძ ე ვ არაუღობს გაორკეცებულ თ ე რ ფუძეს თეთრში, *თ ე ვ ფუძეს—სვან. თუთენეში [11].

ქართველურ თი-/თე- ფუძეს გამოყოფს რ. გ ო რ დ ე ზ ი ა ნ ი ე ტ რ უ ს კ უ ლ სიტყვებში: tin „ღლე“, „ნათება“, tiv, tu „მთვარე“; ძე. ბერძნ. მცაჲ „დილა, განთიადი“, რომლებშიც იგი ვარაუდობს ქართველურ ფენას (ქართველური მიგრაციის შედეგად), კერძოდ, ძირეულ თ-ს ე/ი ხმოვანთმონაცვლეობით, რომლის ერთერთი ვარიანტი თე ქართ. თეთრში უნდა გვექონდეს. [12].

ამრიგად, ქართ. თ ე თ რ ი — სვან. თ ჟ ე თ [ჟ ე] ნ ე//თეთნე ერთ ოდენობად გვესახება. სვანურში წარმოდგენილია ქართ. თ ე თ რ ი ს ლაბიალიზებული (ასევე არალაბიალიზებული) ვარიანტი.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
ენათმეცნიერების ინსტიტუტი

(შემოვიდა 30.4.1981)

L. A. NADAREISHVILI

კ ისტორიის ოსნოვი tetr- ვ გრუზინსკომ ჯიჲკე

Резюме

В слове *tetr-i* „белый“ усматривается удвоенная общекартвельская основа (=имя) *te* (сванск. *te* „глаз“, чанск. *te* „свет“, груз. *gantiad* < **gan-te-ad* „рассвет“ ...) с ауслаутом *г*. Исходной формой *te* допускается **ter* (ср. сванск. *teräl* „глаза“, *tera* „видно“...).

В соответствующих словах сванского языка: *twetne*, *twetw'elne* „белый“ предполагается лабиализованный вариант грузинского слова *tetr-i*: лабиализация, а также чередование *г/п* характерно для сванского языка, что и подтверждается аналогичными примерами.

LINGUISTICS

L. A. NADAREISHVILI

TOWARDS THE ORIGIN OF THE STEM *TETR* IN THE GEORGIAN LANGUAGE

Summary

In the word *tetr-i* „white“ a reduplicated generally Georgian stem (noun) *te* (Svan. *te*—“eye”, Chan. *te*—“light”, Georg. *gantiad* < **gan-te-ad*—“dawn”) with the auslaut *r* is seen. For the initial form of *te* **ter* is assumed (compare Svan. *teräl*—“eyes”, *tera*—“is visible”).

In the corresponding words of the Svan. language *twetne*, *twetw'elne* „white“ the labialized variant of the word *tetr-i* is assumed: labialization and *r/n* interchange is characteristic of the Svan language, which is proved by similar examples.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. ივ. ჯავახიშვილი. ისტორიის მიზანი, წყაროები და მეთოდები წინათ და ახლად, წიგნი III, ნაკვ. III. ტფილისი, 1923, 12.
2. ა. შანიძე. ქართული ენის გრამატიკის საფუძვლები, I, თბილისი, 1973, § 182.
3. Fridrich Neisser. Studien zur georgischen Wortbildung, herausgegeben von Gerhard Deeters, Wiesbaden, 1953, 61.
4. არნ. ჩიქობავა. ქანურ-მეგრულ-ქართული შედარებითი ლექსიკონი, თბილისი, 1938.
5. ვ. თოფურია. შრომები, III. თბილისი, 1979, 70; 46, შრომები, I, თბილისი, 1967, 84.
6. Н. Я. Марр. Грамматика чанского (лазского) языка, СПб, 1910.
7. ს. ელენტი. სვანური ენის ფონეტიკის ძირითადი საკითხები, თბილისი, 1949, 184.
8. ვ. მაკავარიანი. საქ. სსრ მეცნ. აკად. მოამბე, ტ. XVII, № 4, 1956, 365.
9. Г. А. Климов. Этимологический словарь картвельских языков, М., 1964, 91, 145.
10. მ. ქალდანი. იკე, ტ. VII, 1955, 137.
11. ზ. სარჯველაძე. მეცნე, ენისა და ლიტერატურის სერია, 4, 1980, გვ. 120.
12. რ. გორდეზიანი. ეტრუსკული და ქართველური, თბილისი, 1980, 19.

Л. С. ГИУНАШВИЛИ

ЛИТЕРАТУРА ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОГО РЕАЛИЗМА В ИРАНЕ И ПРОБЛЕМА НАРОДА

(Представлено членом-корреспондентом Академии Д. И. Кобидзе 21.1.1981)

Роль литературы просветительского реализма для утверждения и развития реалистического направления в персидской литературе поистине велика. Перед этой литературой, в становлении которой немало важную роль сыграла революция 1905—1911 гг., «открылись более широкие горизонты. Она соприкоснулась с живой жизнью, с бытом, с общественностью, с народом» ([1], с. 64). Важно отметить, что именно писатели-просветители впервые обратились в своем творчестве к проблеме, которая стала ключевым вопросом современной персидской литературы — к проблеме народа. Эту проблему затрагивает в своей «Повести о древности» уже Ага-хан Кермани (1853/4—1896), где делает попытку охарактеризовать роль и назначение литературы, которые он видит «в пробуждении патриотических чувств и преданности своему народу» ([1], с. 31). Об интересе к положению народа, крестьянства свидетельствуют обнаруженные иранскими исследователями произведения ранних просветителей, как например, аноним «Беседа иранского путешественника с индийцем», «Правдивый сон», «Путешествие Бахадор Незама» — Мирзы Хосейн Бахадор Незама и др. ([2] с. 75—78). Ощущением необходимости изменить положение народа, найти выход проникнуть произведения Мальком-хана (1833—1908). Газета «Канун», редактировавшаяся им, писала, что начало спасения народа «должно быть делом самого народа» и что «любой народ способен показать свою силу и мощь только при условии объединения» ([3], с. 229). В своей пьесе «Рассказ о поездке шах-Кули Мирзы в Кербелу» Мальком-хан пытается изобразить иранское крестьянство.

Тема народа, только намеченная в творчестве вышеназванных просветителей, находит свою углубленную разработку у Зейн-оль-Абедина Марагеи (1837/8—1910). В своем романе «Путешествие Ибрагим-бека» он правдиво воссоздает трагическую картину жизни иранского народа: угнетение, эксплуатацию, несправедливость, невежество, темноту. «Страницы романа, описывающие жизнь простых иранцев, по их гуманистической проникновенности можно сравнить с радищевским «Путешествием из Петербурга в Москву» ([3], с. 236). С суровой справедливостью показывает Зейн-оль-Абедин Марагеи процесс миграции иранского крестьянства. Сочувственное внимание его к положению народа нашло выражение в острой критике действий правительства, поощрявшего религиозный фанатизм в стране. Высокий накал альтруистических чувств Марагеи в оценке народа, который он считает единственной живой силой истории, наделяет его роман страстным лиризмом.

Наиболее плодотворным в выработке народного идеала, крестьянского счастья было творчество А. Талибова (1834—1911). Некото-

рые вопросы жизни иранского крестьянства освещены писателем уже в «Книге Ахмада», где описано тяжелое положение народа и осуществлены попытки выяснить причины его массовой миграции. Если творчество Мальком-хана и Зейн-оль-Абедина Марагеи было обращено к настоящему и правдиво воссоздавало беспросветную жизнь народа, то А. Талибов, отдав дань изображению этой ущербной жизни, запечатлел критически остро и правдиво темноту и нищету народа, попытался наметить пути практического осуществления общественной организации труда народа и вывода, тем самым, его из кризисного состояния. В своем произведении «Путь добродетелей» А. Талибов рисует картину жизни иранской деревни Байсонгор, заключающую в себе демократические идеалы писателя и его социально-утопические представления о возможной жизни народа, базирующейся на равенстве, свободе труда, справедливости. Во главе деревни стоит Совет старейшин, избранный самими крестьянами. По инициативе этого совета в деревне создается «народный фонд» для помощи бедным односельчанам. Хозяйство деревни основывается на новейшей технике, свободном сознательном труде и справедливом распределении плодов этого труда. Свой идеал жизни народа, базирующийся на общественной организации труда и равноправных взаимоотношениях участников этого труда, А. Талибов противопоставляет существующей действительности и настоящему положению задавленного нуждой трудового крестьянства как большинства народа. В идеях крестьянского утопического социализма, который проповедует в своем творчестве Талибов, нашли отражение демократические идеалы народа. Эти идеи безусловно способствовали развитию и углублению реализма. В последнем значительном произведении — памфлете «Талибов — политик» яснее обозначились социальная детерминированность воззрений писателя, резко противопоставившего классовые интересы народа и правящих кругов. Вера в творческие возможности народа выразилась в крестьянском идеале писателя, мечтавшего о том, чтобы крестьянин стал единственным хозяином земли.

Идеал жизни народа, свободного от невежества, эксплуатации, предрассудков и угнетения обретает новое звучание в произведениях Али Акбара Деххода (1879—1956), фельетоны и памфлеты которого «полны любви и сочувствия к простому народу» ([4], 32). Трагедия крестьянства, его каторжный труд становятся в понимании писателя одной из центральных проблем современности.

Творчество писателей-просветителей вносило действительную демократическую струю в художественное развитие конца XIX — начала XX в. и ставило перед литературным движением новые актуальные задачи. Уже в это время художественная мысль обращается к социально-нравственной значимости вопроса о положении народа (крестьянства) для настоящего и будущего страны. Просветительский реализм подготовил социально-нравственную почву для дальнейшего развития критцизма, направленного против отмирающих явлений общественной жизни. В произведениях писателей-просветителей мы впервые сталкиваемся с концепцией социальной детерминированности человека и роли среды и общества в формировании как положительных, так и отрицательных его черт. В их творчестве впервые прозвучал протест против социального неравенства. Изобразив тяжелую жизнь иранского крестьянства, эти писатели обратили литературу к животрепещущей теме — теме народа, праву простого человека — представителя народа на нор-

мальную жизнь. Выступая против социального неравенства, сословной иерархии, писатели-просветители утвердили демократическую тенденцию в литературе.

Академия наук Грузинской ССР
Институт востоковедения
им. акад. Г. В. Церетели

(Пестуило 23.1.1981)

ფილოლოგია

ლ. გიუნაშვილი

განმანათლებლური რეალიზმის ლიტერატურა ირანში და ხალხის პრობლემა

რეზიუმე

განმანათლებლური რეალისტური ლიტერატურის როლი სპარსულ მხატვრულ სიტყვიერებაში რეალისტური მიმართულების განმტკიცებისა და განვითარებისათვის ჰუმანიტარულ დიდი. განმანათლებლურმა რეალიზმმა მოამზადა სოციალ-ზნეობრივი ნიადაგი კრიტიციზმის შემდგომი განვითარებისათვის. განმანათლებელი მწერლები მიმართავენ მშრომელი ხალხის თემატიკას, გამოდიოდნენ სოციალური უთანასწორობის, წოდებრივი იერარქიის წინააღმდეგ და სპარსულ ლიტერატურაში დემოკრატიულ ტენდენციებს განამტკიცებდნენ.

PHILOLOGY

L. S. GIUNASHVILI

THE LITERATURE OF ENLIGHTENING REALISM IN IRAN
AND THE PROBLEM OF THE PEOPLE

Summary

The role of enlightening realism in establishing and developing the realistic trend in Persian literature is very considerable. Enlightening realism prepared the socio-ethical ground for the further development of criticism. The writer-enlighteners addressed themselves to the theme of the people and, coming out against social inequality and class hierarchy, established a democratic tendency in Persian literature.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. К. Чайкин. Краткий очерк новейшей персидской литературы. М., 1928.
2. Д. Комиссаров. О современном иранском литературоведении. М., 1980.
3. Литература Востока в новое время. М., 1975.
4. В. Кляшторина. Краткие сообщения ИВ АН СССР, XXVII, 1958.



В. И. ЧЕРЕДНИЧЕНКО

О РАЗГРАНИЧЕНИИ ХУДОЖЕСТВЕННОГО ВРЕМЕНИ И НЕВРЕМЕННОГО В ПОЭЗИИ

(Представлено академиком Ш. В. Дзидзигури 29.5.1981)

Хотя функцию времени имеют многие детали повествования (положение Д. С. Лихачева «функцию времени имеют все детали повествования» [1] справедливо, если время рассматривать как синтетическую, а не строго художественную категорию), художественное время обнаруживает себя далеко не всегда. Фактически оно обнаруживает себя в случаях, когда воспроизводится смена (первое условие) взаимосвязанных (второе условие) событий. События могут быть как последовательными, так и непоследовательными — характер следования событий определяется сопоставлением порядка следования событий в тексте с порядком следования этих событий в представляемой (воображаемой) действительности. Если один порядок соответствует другому, мы имеем смену последовательных во времени событий, в противном случае — смену непоследовательных событий. Первая реализует в мини-, макро- или реальном масштабе художественную (т. е. субъективную, эстетически значимую) модель реального времени (непрерывного, однонаправленного, необратимого, монотонно возрастающего), вторая — художественную модель перцептуального времени (дискретного, обратимого, убывающего и возрастающего с любой скоростью и в любых направлениях). При этом разомкнутые во времени моменты должны обнаруживать определенную взаимосвязь.

Обе описанные модели воссоздают художественное время, причем возможны самые различные способы взаимодействия двух моделей в рамках художественного произведения. Модели могут быть представлены и в «чистом» виде — так, например, при построении «натурных» пейзажей Фет часто использует модель реального времени. Вообще эта модель, как правило, строится при воспроизведении природных явлений — это связано с тем, что порядок явлений внешнего мира строго регламентированный с ограниченным набором возможностей для развития и жестко обусловленными связями, противящимися какой-либо значительной деформации на уровне художественного времени. В принципе любой процесс (природный и психический) можно описать с помощью как той, так и другой модели. Поскольку первая модель менее условна и более эмпирична, в воссоздаваемых ею психических актах ведущую роль играют непосредственные ощущения течения времени, тогда как в воссоздаваемых второй моделью актах большую роль играют представления о течении времени. Вообще вторая модель, как более условная, нередко «обрастает» в поэтическом произведении различными «инородными» (мировоззренческими) представлениями. Следует заметить, что, хотя вторая модель предоставляет творческому (и соответственно перцептивному) большую

свободу творчества (восприятия), художественный эффект от реализации обеих моделей может быть равнозначным.

Поскольку время означает как смену, так и взаимосвязь событий, отсутствие любой из составляющих времени говорит о невременном характере изображаемого. Разумеется, невременной характер описываемого не означает возможности его локализации по ту сторону времени (поэтому термин «вневременное» представляется нам менее удачным). Речь идет либо об отвлечении от временной характеристики изображаемого, либо о неактуальности таковой. Художественное время воссоздает не столько объект изображения, сколько способ изображения. И не любой, а именно тот, необходимыми условиями проявления которого являются демонстрация смены событий и наличие взаимосвязи между ними. Художественного времени не воссоздают:

- 1) фиксация одновременных событий;
- 2) фиксация не связанных друг с другом событий;
- 3) фиксация объектов и событий в «состоянии покоя»;
- 4) фиксация художественных образов, не могущих быть локализованными в рамках художественного времени;
- 5) описания, ориентированные на пространственную конфигурацию объектов;
- 6) всевозможные обобщения;
- 7) отступления от текста.

Фиксация одновременных событий принципиально не может воссоздать художественного времени. В данном случае никакого значения не имеет тот факт, что с одними событиями мы знакомимся раньше, с другими позже (специфика восприятия языкового материала) — в представляемой (воображаемой) действительности эти события не следуют друг за другом, а сосуществуют. Мы будем воспринимать одновременные события, с одной стороны, вне их длительности, с другой, как рассредоточенные в пространстве, а не сменяющие друг друга во времени.

Сложнее обстоит дело с фиксацией не связанных друг с другом событий. Общеизвестный субъективизм в восприятии времени человеком может привести в данном случае к практически неограниченному исследовательскому произволу. Какие события считать взаимосвязанными, а какие — не связанными друг с другом? Д. С. Лихачев пишет: «Время в художественной литературе воспринимается благодаря связи событий — причинно-следственной или психологической, ассоциативной (...). События в сюжете предшествуют друг другу и следуют друг за другом, выстраиваются в сложный ряд, и благодаря этому читатель способен замечать время в художественном произведении, даже если о времени в нем ничего специально не говорится» [1]. На наш взгляд, для воссоздания художественного времени существенна возможность установления именно логической (причинно-следственной) связи между событиями — произвольная смена событий художественного времени не воссоздаст, хотя и может создать подобную иллюзию (движение текста уже как бы априори предполагает некую психологическую связь событий). Сугубо ассоциативная связь событий, игнорирующая причинно-следственные отношения, безусловно, препятствует переживанию художественного времени. Вся суть проблемы в том, что нет такой методики, которая сумела бы провести грань между деформацией временных отношений, воссоздающей и не воссоздающей художественное время, или, другими словами, практически невозможно проверить события на «прочность сплетения» друг с другом — она может быть разной в восприятии различных людей.

Нашему воображению, вступающему в условный мир художественных образов, присуще устанавливать связь практически между любыми событиями. Поэтому наша задача в этом направлении сводится к поиску и вычленению логически обоснованных причинно-следственных связей между событиями.

Теперь перейдем к фиксации объектов и событий в «состоянии покоя». Целый ряд природных явлений, объектов крайне медленно изменяется во времени. Ритм жизни таких статичных объектов не совпадает с ритмом человеческой жизни, т.е. эти объекты (горы, например) существуют в нашем восприятии как бы независимо от хода времени. Не будем, однако, забывать, что художественное время воссоздает не столько объект изображения, сколько способ изображения. Статичный объект можно изобразить в динамике (геологические катаклизмы в поэзии Волошина), а подвижный — в статике. Статичное состояние объекта может быть постоянным или временным, но оно никогда не будет временным. Именно поэтому мы говорим не о фиксации статичных объектов и событий, а о фиксации объектов и событий в «состоянии покоя».

Далее отметим, что целая масса художественных образов принципиально не может быть локализована в рамках художественного времени (как и художественного пространства) в силу их метафоричности и абстрактности.

Некоторые описания ориентированы на пространственную конфигурацию объектов за счет абстрагирования от времени, причем представляемое пространство может быть сколь угодно большим (пейзаж) или малым (портрет). Разумеется, не все описания останавливают художественное время (например, описание чувств).

И, наконец, невременной характер имеют всевозможные обобщения и отступления от текста. И те, и другие прерывают событийную канву произведения. Первые делают это для того, чтобы выделить неподвластное времени, вторые — чтобы умножить информацию об объекте или же перебросить повествование в иную временную плоскость (в рамках которой возможно воссоздание нового художественного времени).

Проблема изображения невременного связана с проблемой изображения художественного времени, причем возможны самые различные сочетания временных и невременных элементов в тексте. С одной стороны, невременное может входить в текст как элемент временной структуры, с другой, невременное и временное могут быть структурно противопоставлены друг другу. Всевозможные остановки времени могут еще резче оттенить ход времени, с большей убедительностью продемонстрировать его бег. В этом и подобных случаях проблема изображения невременного является частью проблемы изображения времени. Но ставка на невременное может иметь более глобальный характер — можно говорить о невременной организации целых стихотворений и даже группы стихотворений. В этом случае проблема изображения невременного является самостоятельной проблемой, противостоящей проблеме изображения времени, и учет невременного фактора поможет уточнить удельный вес и функции художественного времени в рассматриваемой поэтической системе.

3. ჩიბაღნიჩენკო

 მხატვრული დროის და დროის გარეშე ფაქტორის გამიჯვნის
 შესახებ კოეფიციენტი

რეზიუმე

დამუშავებულია მხატვრული დროისა და დროის გარეშე ფაქტორის ფუნქციონირებისა და ურთიერთმოქმედების პრობლემები პოეტურ ქანარში.

შესრულებულია გამოხატვის იმ საშუალებათა სისტემატიზაცია, რომლებიც აბრკოლებს მხატვრული დროის შექმნას.

აღწერილია მხატვრული დროისა და დროის გარეშე ფაქტორის ურთიერთმოქმედების სხვადასხვა ფორმები.

ხაზი ესმევა იმას, რომ დროის გარეშე ფაქტორის გათვალისწინებით ზუსტდება მხატვრული დროის ხვედრითი წონა და ფუნქციები პოეტურ სისტემაში.

PHILOLOGY

V. I. CHEREDNICHENKO

 ON THE DIFFERENTIATION BETWEEN ARTISTIC TIME AND
 "OUT-OF-TIME" FACTOR IN POETRY

Summary

The problems of action and interaction of artistic time and "out-of-time" factor within the poetic genre framework are discussed.

It is emphasized that the essential condition of artistic time expression is reproduction of interconnected events. According to the character of the succession of events two forms of artistic time are identified and analyzed: consistent and inconsistent change of events. The means of expression hindering the reconstruction of artistic time are systematized. Various forms of artistic time and "out-of-time" factor interaction are described.

Attention is paid to the fact that consideration of "out-of-time" factor helps to verify the share and functions of artistic time in the poetic system.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Д. С. Лихачев. Поэтика древнерусской литературы. Л., 1974.



ზ. სხირტლაძე

ტაძრის მომხატავი ოსტატის აღმნიშვნელი ტერმინსათვის
 ძველ ქართულში

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ვ. ბერიძემ 14.1.1981)

ძველ ქართულ ნარატიულ წყაროებში, ისევე როგორც საკუთრივ მონუმენტური ფერწერის ძეგლებში, ძალზე მწირია კედლის მხატვრობის ხელოვნებასთან დაკავშირებული მასალები, მათ შორის — მოხატულობის შესრულების სხვადასხვა პროცესის, აგრეთვე თავად ტაძრის მომხატველი ოსტატის აღმნიშვნელი ტერმინები. ამგვარი სახის ყოველი ახლად გამოვლენილი მაგალითი მნიშვნელოვანია შუა საუკუნეების საქართველოში მონუმენტური ფერწერის შექმნასთან დაკავშირებული სხვადასხვა საკითხის ნათელსაყოფად.

ამ თვალსაზრისით საგულისხმო დამატებით მასალას იძლევა ორი ფრესკული წარწერა საბერეების მონასტრიდან.

საბერეების სამონასტრო კომპლექსი გარეჯის მრავალმთის ჩრდილო-აღმოსავლეთ ნაწილში მდებარეობს. კლდეში ნაკვეთი მონასტერი რამდენიმე ეკლესიას, აგრეთვე სხვადასხვა დანიშნულების სათავსს (მათ შორის სატრაპეზოს) აერთიანებს. კომპლექსის ცენტრალურ ნაწილში არსებული ოთხი ეკლესია, რომელთაგან ერთი დარბაზულია, სამი კი — გუმბათიანი, გვეგის მიხედვით „თავისუფალი ჯვრის“ ტიპისა, მოხატულობითაა შემკული. შუა საუკუნეების ქართული კედლის მხატვრობის ეს ძალზე საყურადღებო ნიმუშები IX—X საუკუნეებს განეკუთვნება [1].

პალეოგრაფიული, ენობრივი, აგრეთვე ისტორიული თვალსაზრისით საინტერესო მრავალი ფრესკული განმარტებითი წარწერის გარდა, საბერეების მონასტრის მოხატულობებში რამდენიმე ისტორიული ხასიათის წარწერაც გვხვდება.

VII ეკლესიის (I X საუკუნით დათარიღებული მოხატულობა დანარჩენი სამისაგან ეპიგრაფიკული მასალის სიმრავლით გამოირჩევა. აქ, საკურთხევლის თეოფანიურ კომპოზიციაში, ქართული და ბერძნული განმარტებითი წარწერებია, ჩრდილოეთ მკლავში შესრულებული „ჯვარცმის“ მრავალფიგურიან სცენაში — ბერძნული, აგრეთვე სომხური.

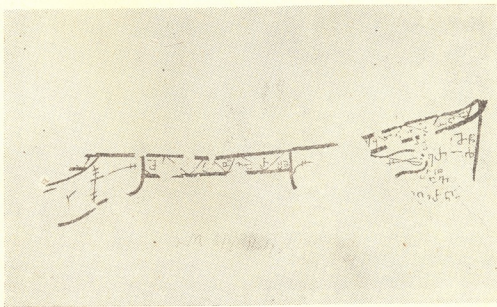
აღნიშნულ ეკლესიაში ამჟამად მხოლოდ ერთი ისტორიული ხასიათის წარწერაა მიკვლეული. ნაკლებოვანების მიუხედავად იგი ძალზე მნიშვნელოვანია კლდეში ნაკვეთი ამ ტაძრის მოხატულობის წარმომავლობის საკითხზე მსჯელობისას.

ეს ასომთავრული წარწერა მოთავსებულია ჩრდილოეთ მკლავის აღმოსავლეთ კედელზე, მიწის დონიდან 170 სმ სიმაღლეზე. იგი აქ გამოსახული

(I ეკლესიების ნუმერაცია მოცემულია ვ. გაფრინდაშვილის მიერ შედგენილი მონასტრის გეგმარების მიხედვით.

წარწერა, როგორც თავად მკვლევარი აღნიშნავს, მას უშუალოდ არ უნახავს [2].

პირველის მსგავსად ამ წარწერაშიც დაკარგულია მისი შემსრულებლის სახელი (ჩანს, იგი ბოლო სტრიქონში იყო მოცემული); ყურადღებას იქცევს წარწერის შინაარსი, მისი შესრულების ადგილი — საკურთხეველი. ამას გარდა, მნიშვნელოვანია ის ფაქტი, რომ იგივე პირის მიერ იმავე შავი საღებავით არის შესრულებული ყველა განმარტებითი ფრესკული წარწერა აღნიშნულ ეკლესიაში და მის სამხრეთით მიმდებარე, ასევე კლდეში ნაკვეთი სამკვეთლოს მოხატულობაში. ყოველივე ზემოთქმული საფუძველს გვაძლევს დავასკვნათ, რომ მოტანილი წარწერა მოხატულობის ავტორს ეკუთვნის.



სურ. 2

მწერალი ძველ ქართულ წერილობით წყაროებში რამდენიმე მნიშვნელობით გვხვდება. ცხადია, უპირველესად იგი სამწიგნობრო ხელოვნებას უკავშირდება [3,4]; ამასთან, ადრეული ხანის, კერძოდ, X—XIII სს. ძეგლებში ტერმინი წერა და მისგან ნაწარმოები მწერალი, დაწერილი, გამოწერა მხატვრის, დახატვის, გამოხატვის მნიშვნელობითაც იხმარება [5,6]. ანალოგიური მოვლენა დამოწმებულია ძველ სომხურშიც [7—9].

ხელნაწერი წიგნის მოხატულობით შემკობის გარდა წერა და მწერალი ამავე ხანაში ტაძრის მოხატვის და შესაბამისად — თავად მხატვრობის შემსრულებელი ოსტატის აღსანიშნავადაც არის გამოყენებული. X ს. სვანურ მრავალთავეში (A-19) ვკითხულობთ: „სკთხვი დთ იაკობისი თქუშული იოვანე ოკროპირისაჲ ტაძრის მწერალთათჳს“ (ფ. 55r) [10, 6, 11].

საგულისხმოა, რომ ზემოთ აღნიშნული ტერმინები საკმაოდ ხშირია ხელნაწერებში, ხოლო ძალზე იშვიათი — მონუმენტური ფერწერის ძეგლებში. მათ შორის ტერმინი მწერალი დღემდე ფრესკულ წარწერებში დადასტურებული არც კი ყოფილა.

საბერეების მონასტრის მოხატულობები ამჟამად ცნობილი ერთადერთი ძეგლია, სადაც ტაძრის მომხატვაი ოსტატის აღსანიშნავად ნახმარი ეს ტერ-

მინი თავად ეკლესიის მოხატულობაშია ჩართული. აღნიშნული ფაქტი მით უფრო ფასეულია, რომ მწერალი ასე ადრეული ხანის — X საუკუნის სხვადასხვა ოსტატის მიერ შესრულებულ ორ მოხატულობაში გვხვდება.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
 გ. ჩუბინაშვილის სახ. ქართული ხელოვნების
 ისტორიის ინსტიტუტი

(შემოვიღა 16.1.1981)

ИСТОРИЯ ИСКУССТВА

З. Н. СХИРТЛАДЗЕ

К ВОПРОСУ О ДРЕВНЕГРУЗИНСКОМ ОБОЗНАЧЕНИИ АВТОРА РОСПИСИ

Резюме

В работе публикуются две фресковые надписи X в. из пещерного монастыря Саберееби (Давид-Гареджа), содержащих термин «М'церали» для обозначения художника, расписавшего церковь. Это пока единственный известный нам случай установления указанного термина в самой росписи храма.

ИСТОРИЯ OF ART

Z. N. SKHIRTLDZЕ

CONCERNING THE OLD GEORGIAN DESIGNATION OF THE AUTHOR OF A MURAL

Summary

Two 10th-century fresco inscriptions from the Sabereebi (David-Gareji) cave monastery and containing the term "mtserali" referring to the author of the mural are published in the paper.

Thus far this is the only known instance of the use of the indicated term in the temple mural.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. A. Volskaya. Terzo Simposio Internazionale sull'Arte Georgiana, Bari-Lecce, 1980.
2. თ. ბარნაველი. კახეთის ისტორიული წარწერები. თბილისი, 1962, 56, 58.
3. ი. აბულაძე. ძველი ქართული ენის ლექსიკონი. თბილისი, 1973, 309.
4. მ. სურგულაძე. ძველი ქართული პალეოგრაფიული ტერმინები. თბილისი, 1978, 69—77.
5. სულხან-საბა ორბელიანი. ლექსიკონი ქართული, წ. I. თბილისი, 1966, 543.
6. ე. მაჭავარიანი. პალეოგრაფიული ძიებანი, II, თბილისი, 1969, 112—114.
7. ჟ. შ. შირაქიანი, *იკარსი*, № 6, 1973, 80
8. ზ. ს. სილაგაძე, *ჯაქსკანს ავთოგრაფიულ ნაწარმებს 4—7-ე იუნივერსიტეტის, სერია*, 1949, 101—104.
9. ზ. ს. სილაგაძე, *ფილოლოგიური ნაწარმი*, № 4, 1975, 125
10. ქართულ ხელნაწერთა აღწერილობა, A-I, 1973, 62.
11. ე. მაჭავარიანი. მრავალთვი, IV, თბილისი, 1975, 32.

მ. ივანიშვილი

ხოსროშ შაჰანის სატირულ-იუმორისტული პროზის შესწავლისათვის

(წარმოდგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა დ. კობიძემ 14.12.1980)

თანამედროვე სპარსულ სატირულ-იუმორისტულ ლიტერატურაში განსაკუთრებული ადგილი უჭირავს ხოსროშ შაჰანის (დაიბ. 1930 წ.) შემოქმედებას. მწერლის სატირულ მოთხრობებსა და ფელეტონებს დორი უკავშირებს შუა საუკუნეების სპარსულ ლატიფეს, რომელთა გმირები ეშმაკი „მიამიტების“ და ბრძენი „ბრიყვების“ როლებს განასახიერებენ [1]. მწერლის მხატვრული ძიების გზაზე ჩვენს ყურადღებას იპყრობს ის ხერხები და საშუალებანი, რითაც ავტორი აგებს თავის სატირულ-იუმორისტულ პროზას.

თვალში საცემია, რომ ხ. შაჰანი მოთხრობათა აბსოლუტურ უმრავლესობაში (ლაპარაკია არა ცალკეულ გამონაკლისებზე — შდრ. ჯამალ-ზადე, ა. ჰალათი, მ. სოჰაილი, ფ. თონქაბონი) თხრობას პირველი პირის მეშვეობით წარმართავს.

აღნიშნული ტიპის სატირულ-იუმორისტული მოთხრობები პირობითად სამ ნაწილად შეიძლება დაეჯგუფოთ. მოთხრობათა ერთ ნაწილში ავტორი უმთავრესი გმირია, მის ირგვლივ ტრიალებს მოქმედება (მაგ. „მოარჩინეს“, „სახაზინო საავადმყოფო“, „ყვავილების საათი“, „საჩუქარი პროვინციიდან“).

მოთხრობათა მეორე ნაწილში, პირველი პირი ანუ იგივე ავტორი, მართალია, იწყებს თხრობას, მაგრამ მთავარი ამბის მოყოლა ძირითადად სხვა პერსონაჟს აქვს მინდობილი („ეროვნული გრძობა“, „ექსტრემალია“).

სატირულ-იუმორისტულ მოთხრობათა არც ისე მცირე ნაწილში პირველი პირი (მოთხრობელი) სხვათა თავგადასავალს აღწერს მხოლოდ, თვითონ კი უმნიშვნელო როლს ასრულებს სიუჟეტის განვითარებაში („წარმატების საიდუმლო“).

როგ შემთხვევაში შაჰანის სახელს ატარებს ესა თუ ის პერსონაჟი („ჩემი ტელეფონის წიგნაკი“, „შუეგუბელი“, „სტუმარმასპინძლობა“). მინიშნებულია ბიოგრაფიული დეტალიც (მაგ. პროფესიის გამკლავება — ამ შემთხვევაში ჟურნალის რედაქციაში მუშაობა — იხ. „უკანასკნელი მუშტარი“, „სტუმარმასპინძლობა“, შდრ. მ. სოჰაილი „ვარემონტებთ ლექსი“).

გარკვეული აზრით, მკვლევარები აახლოვებენ ხ. შაჰანისა და ფ. თონქაბონის სატირულ-იუმორისტულ პროზას [2]. სწვენ აქ დავაყენებდით ხ. შაჰანის ა. ჰალათთან (1915) და მ. სოჰაილისთან (1924) მსგავსების საკითხსაც (კომიკურ სიტუაციათა აგება, თხრობის ტონი, გმირებისადმი ავტორისეული დამოკიდებულება).

ჯამალ-ზადეს ანალოგიურ ნაწარმოებებში დიდაქტიკური ელემენტი ჰაბობს თხრობაში („მეზობლის ქათამი“, „შემწვარი ბატი“, „სხვადასხვანაირი

ქორწინება“), იგრძნობა განსხვავება ასაკში: გარკვეული სიღარბისლე ახასიათებს მთხრობელს, ხშირად თანამდებობის პირია (დირექტორი — იხ. „მეზობლის ქათამი“, ან ახალდაწინაურებული მოხელე — „შემწვარი ბატი“). ე. ი. მყარი მდგომარეობა უკავია საზოგადოებაში. ჯამალ-ზადესა და მის პერსონაჟებს შორის მეტი დისტანციაა.

კომიზმის გამოწვევის აპრობირებული ხერხებიდან შეიმჩნევა შაჰანის მისწრაფება მეტი აქტიურობით გამოიყენოს შედარება. შედარებათა გარკვეული ნაწილი თხრობის ტონის გამკაცრებას ემსახურება. ეს არის ავტორის ზიზღსა თუ აღშფოთებაში გადასული დამოკიდებულება უარყოფითი თვისებების მატარებელი პირისადმი (მაგ. სინეფაჰნის დანახვაზე ხალხი ისე გარბის სხვადასხვა მხარეს, როგორც ცხვრები მშვიერი მგლის გამოჩენაზე — იხ. „გაცნობის კომედია“) [3].

ბ. შაჰანის პოეტიკისათვის დამახასიათებელია ერთი და იგივე მოვლენის (ამაღლებული სულიერი განწყობილება) გამოსახატავად ტრადიციული, გაქვავებული ფორმის მქონე შედარების გვერდით, თანამედროვე ეპოქისათვის ნიშანდობლივი შედარების გამოყენება (იხ. ამ ამბავმა უფრო გაახარა ლოთფალა ხანი, ვიდრე ცნობამ, რომ მის სახლში აღმოჩნდა განძი. შდრ. ამ განცხადებამ ისე გაახარა ლოთფალა, თითქოს აღამიანის მიერ მთვარის დაპყრობა შეიტყო („ვახშათაბადი“) [4].

მკითხველის სიცილს იწვევს ასეთი მოულოდნელი შედარება: მირზა მაჰმუდს გაუთოებული შარვლის ნაწიბურით ნესვის გაჭრა შეუძლია („ჯაშუში“) [5]. მინიშნებულია ზოგჯერ შესადარებელი საგნის წარმომავლობა, რაც აგრეთვე კომიკური განწყობილებისთვისაა გამიზნული (იხ. „მორიდებული“).

მწერლისათვის დამახასიათებლად ვერ ჩაითვლება გარეგნობაში კომიკურ დეტალებზე მინიშნებით სიცილის გამოწვევა. შაჰანი არ აშარყებს კომიკური პერსონაჟის გარეგნობას, ამ ხერხით არ ცდილობს კომიზმის შექმნას (შდრ. ჯამალ-ზადეს „შემწვარი ბატიდან“ მუსტაფას პორტრეტი და მეტყველება). კომიკური პერსონაჟია ჰაჯი („თანამგზავრი“), მაგრამ ეს მომენტი მის გარეგნობას ნაკლებად ეტყობა.

ავტორი სასაცილო იერს ანიჭებს სახეს, როცა პერსონაჟის გარეგნობასა და ხასიათს განსხვავებულად ხატავს, ე. ი. დარღვეულია პარამონია, ანუ გარეგნობასა და შინაარსს შორის სრული შეუსაბამობაა (იხ. სოციოლოგი ამავ ხელწოდების მოთხრობიდან).

შაჰანი სიცილს იწვევს დეტალებზე მინიშნებით (არდებილიდან მწერალს სთხოვენ ორ დიდსა და ბატარა ნავთის ლუმელს, ამასთან სურვილს გამოთქვამენ, რომ ლუმელი უშვებდეს ცისფერ ალს — „საჩუქარი პროვინციიდან“ [6]. შდრ. სოჰაილი „ვარემონტებთ ლექსს“ — თხონით მიმართავენ ავტორს, რათა მიუთითოს ეპიტაფიაში, რომ მიცვალებული ჩინებულად ამზადებდა ვერმიშელიან წვნიანს [7]).

მწერალს ხშირად აქვს მომარჯვებული მხატვრული გაზვიადების ხერხი. აღსანიშნავია, რომ ძირითადად ავტორი არ არღვევს „რეალურ პროპორციებს“ (შდრ. „მელათ-ზადეს ინტერვიუ“).

შაჰანის პროზაში დავიწყებული არ არის გრადაციის გამოყენების შემთხვევები (იხ. „სახაზინო ნავავი“). ავტორის განსაკუთრებული ყურადღებით

სარგებლობს კონტრასტის ხერხი (იხ. „ფილატელისტი“). მის მოთხრობებში მრავლად შეგვიძლია მივუთითოთ კომიკური ხასიათის დაპირისპირებებზე (იხ. „ჩვენი კვარტალის ექიმები“, „გაცნობის კომედია“, „ეროვნული გრძნობა“). მწერლის პროზის ერთ-ერთი ძირითადი საყრდენია სიტუაციური კომიზმი. სიტუაციათა ნაწილს ზოგჯერ საფუძვლად უდევს ამა თუ იმ ძეგლის ისტორიის ყალბი ცოდნა (შდრ. „ჩვენი მშვენიერი რელიკვია“, „ყვავილების საათი“). მოთხრობებში უხვადაა ფრაზეოლოგიური კომიზმის ნიმუშები.

მწერალს ხასიათის გახსნაში სათანადო დახმარებას უწევს ნიღბსახელები (მაგ. ირონიული მითითება პროფესიაზე — დივანფარვარი — „შეშლილის აღმზრდელი“). სემანტიკურ კონტრასტს ქმნის გვარები ნაჯესფამილი (უწმინდური გვარისა) და ფაქვამილი (სუფთა გვარისა) იხ. „გაცნობის კომედია“. სურათების გამუქებით მწერალი თანდათან ზრდის ირონიის კოეფიციენტს („ბორუჯალი“), ზოგჯერ შაჰანი ამოეფარება კომიკურ პერსონაჟს და მისი პირით იძლევა ობიექტური გარემოს კრიტიკას, ამხელს სოციალურ ბოროტებას (იხ. „უქანასკნელი მუშტარი“).

შაჰანის სატირულ-იუმორისტული პროზის ერთ-ერთი დამახასიათებელი ნიშანია მთხრობელის კონტაქტი მკითხველთან (მაგ. გაფიცებთ ალას, თუ შეხვდებით სადმე ამ კაცს, არ გაუშვათ ჩემს მოსვლამდე („საჩუქარი პროვინციიდან“) [6]. მკითხველთან დამაკავშირებელი ეს გზა ასევე ნაცნობია ჯამალ-ზადესათვის. შაჰანის მიერ კომუნიკაციების დამყარებაზე მიგვანიშნებს კიდევ ერთი რეპლიკა: ღმერთმა გაშოროთ, მუშტებს ისე უშენდნენ ერთმანეთს... (იხ. „მეგობრობის თასი“) [3]. შდრ. ჯამალ-ზადეს „მეზობლის ქათამი“, სადაც ფინალს ლოცვის ფორმულა აგვირგვინებს [8].

ამგვარი ხიდის გადება მკითხველსა და ავტორს შორის შეინიშნება სხვა თანამედროვე მწერლებთანაც (იხ. მ. სოჰაილი „გარემონტებთ ლექსს“).

ტოტალურია სატირა მოთხრობაში „გაცნობის კომედია“. „მრისხანე სიცილითან“ ერთად მკითხველს ესმის მოწოდება: ნუ ეძებთ სიმართლეს მთავრობის დაწესებულებაში („ბორუჯალი“) [9].

შაჰანის პროზის ერთ-ერთი ნიშანდობლივი კომპოზიციური ხერხია მხატვრული თხრობიდან უეცარი გადასვლა ოფიციალური ხასიათის ტექსტზე (ამონაწერები ჟურნალ-გაზეთებიდან, განცხადებებიდან, მოსაწვევე ბარათებიდან და ა. შ. იხ. „მეგობრობის თასი“, „კაშხალი ბალარული“, „ჩვენი მშვენიერი რელიკვია“, „მოკავშირეები“, „გაცნობის კომედია“, „ქარი“. შდრ. ა. ჰალათი „ეტიკეტი“, მ. სოჰაილი „მარჯვე“).

ერთ-ერთ თავისებურებად უნდა მივიჩნიოთ ისიც, რომ მწერალი ღიად ტოვებს ფინალს („ჩვენი მშვენიერი რელიკვია“, „ვახშათაბადი“, „საბრალო მორთაზა“, „ქარი“), ან რალაც მიზეზით არ მთავრდება სათქმელი („როგორ მოვუაროთ ქმარს“).

ღორის აზრით, ავტორი ან ვერ ხედავს გამოსავალს მდგომარეობიდან ან შეგნებულად დუმს ცენზურული მოსაზრებით [1].

სიუჟეტის არჩევისას, სოციალურად გამკვეთრებულ ნაწარმოებში და ხასიათების გახსნაში ხანდახან თავს იჩენს დასავლეთისა და რუსული ლიტერატურის გავლენა (ნაწილობრივ ჩეხოვის შემოქმედებისა), მაგრამ შაჰანის თავისი ხელწერა აქვს, თავისი სახეთა მხატვრული წყობა, მწერლის იუმორი ორიგინალურია და ღრმად ეროვნული [10].

შაჰანიმ გააფართოვა სპარსული სატირულ-იუმორისტული ლიტერატურის თემატური რკალი, საინტერესოდ წარმოგვიდგინა პატარა ადამიანის ხასიათის სხვადასხვა წახნაგი.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

გ. წერეთლის სახელობის

აღმოსავლეთმცოდნეობის ინსტიტუტი

(შემოვიდა 26.12.1980)

ВОСТОКОВЕДИЕНИЕ

М. Н. ИВАНИШВИЛИ

К ИЗУЧЕНИЮ САТИРИКО-ЮМОРИСТИЧЕСКОЙ ПРОЗЫ
 ХОСРОУ ШАХАНИ

Резюме

В статье изучены те способы и приемы, с помощью которых автор строит свою сатирико-юмористическую прозу. Для выявления художественных особенностей Х. Шахани использован материал из творчества других персидских писателей-юмористов.

ORIENTAL STUDIES

M. N. IVANISHVILI

TOWARDS THE STUDY OF THE SATIRICAL-HUMOROUS PROSE
 OF KHOSRAU SHAHANI

Summary

The paper deals with a study of the devices and techniques used by Khosrau Shahani in his satirical-humorous prose. In order to shed light on Shahani's artistic features evidence is used from the works of other Persian humorous writers.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Дж. Дорри. Персидская сатирическая проза. М., 1977, 183—189.
2. Л. Ленч. Предисловие в кн. «Трое под одной крышей». М., 1976, 5.
3. 144—15—110, 1970, خسرو شاهانی، آدم عوضی، تهران.
4. 10—11, 1979, خسرو شاهانی، وحشت آباد، تهران.
5. 40, 1976, خسرو شاهانی، پهلوآن محله ما، تهران.
6. 255—261, 1972, خسرو شاهانی، بالا رودیها و پایین رودیها، تهران.
7. 62, 1335, مهدی سهیلی، چوب دو سر طلا، تهران.
8. 97, 1975, محمد علی جمال زاده، آسمان و ریسمان، تهران.
9. 100, 1974, خسرو شاهانی، کور لعنتی، تهران.
10. Дж. Дорри. В кн. «Хосроу Шахани. Интервью Меллат-заде». М., 1979, 10.



**საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიაში
 В АКАДЕМИИ НАУК ГРУЗИНСКОЙ ССР**

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ფილოსოფიის განყოფილებაში

დღითი დღე იზრდება ჩვენი ქვეყნის მეცნიერულ-ტექნიკური პოტენციალი. ამ გზაზე ახალი ნიშანდობილი გზადასვლა სკკპ XXVI ყრილობა, რომელმაც მეთერთმეტე ხუთწლიდში მშვიდობიანი აღმშენებლობის ვრცელი გეგმები დასახა. პარტიის დიდი წინასწარდასახულობათა გადაწყვეტაში რესპუბლიკის კვლევითი რესურსების ეფექტიანი გამოყენების, პრაქტიკასთან მეცნიერების კავშირის შემდგომი განმტკიცების გზები განიხილა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის საერთო წლიურმა კრებამ, რომელიც 9 აპრილს გაიმართა. კრების პრეზიდიუმში იყვნენ საქართველოს სსრ მინისტრთა საბჭოს თავმჯდომარე ზ. პატარიძე, საქართველოს კომპარტიის ცენტრალური კომიტეტის მდივანი გ. ენუქიძე, საქართველოს კომპარტიის ცენტრალური კომიტეტის მეცნიერებისა და სასწავლებელთა განყოფილების გამგე ე. სეხნიაშვილი, რესპუბლიკის მეცნიერებათა აკადემიის ხელმძღვანელები.

კრება გახსნა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდენტმა ე. ხარაძემ. მანვე გააკეთა მოხსენება „სკკპ XXVI ყრილობისა და საქართველოს კომპარტიის XXVI ყრილობის შედეგები და რესპუბლიკის მეცნიერებათა აკადემიის ამოცანები“. სკკპ XXVI ყრილობა, თქვა მან, ჭეშმარიტად უდიდესი მოვლენა იყო არა მარტო საბჭოთა ხალხის, არამედ მთელი კაცობრიობის ცხოვრებაშიც. დასახა რა კომუნისტური აღმშენებლობის დიდი პროგრამა, ქვეყნის კომუნისტთა ფორუმმა განსაზღვრა ომის საფრთხის თავიდან აცილების ნამდვილად ჰუმანისტური პროგრამა.

ილაპარაკა რა მეცნიერულ-ტექნიკური პროგრესის დაჩქარების, როგორც პარტიის მიერ დასახული დიდი სახალხო-სამეურნეო ამოცანების განხორციელების ერთ-ერთი მთავარი ბერკეტის საჭიროების შესახებ, მან აღნიშნა, რომ ეკონომიკის ყველა დარგი მეცნიერებისა და ტექნიკის მოწინავე მიჯნებზე უნდა გავიყვანოთ. თეორიული პრობლემების ფართო დამუშავებასთან ერთად მეცნიერება კიდევ უფრო უნდა განამტკიცებდეს კავშირს წარმოებასთან, იღვწოდეს ახალი აღმოჩენებისათვის, ახალი ტექნოლოგიების შემუშავებისათვის, რომლებიც რევოლუციურ ძვრებს მოახდენენ სახალხო მეურნეობაში.

მომხსენებელი დაწვრილებით შეეხო მთავარ მიმართულებებს, რომლებითაც წარმართება როგორც ფუნდამენტური, ისე გამოყენებითი კვლევის განვითარება საქართველოში მეთერთმეტე ხუთწლიდში. ვხელმძღვანელობთ რა რესპუბლიკის, მთლიანად ჩვენი სახელმწიფოს ინტერესებით, თქვა მან, მაქსიმალურად უნდა გამოვიყენოთ რესპუბლიკის ბუნებრივი რესურსები,

მისი მეცნიერული პოტენციალი, ადგილობრივი საწარმოო ძალები, რესპუბლიკაში განვითარებული მეცნიერული მიმართულებანი. ამას გვაძალებს საქართველოს საერთო მიღწევებში ქართველ მეცნიერთა წვლილის მაღალი შეფასება, რომელიც ასე დამაჯერებლად ვაისმა რესპუბლიკის მშრომელთა ბისადმი ლ. ი. ბრეჯნევის მისალმებაში, აგრეთვე საქართველოს კომპარტიის XXVI ყრილობის საპატიო ტრიბუნდან.

მოხსენება საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის 1980 წლისა და განვლილი ხუთწლეულის საქმიანობის შედეგების შესახებ კრებაზე გააკეთა რესპუბლიკის მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოს-მდივანმა ნ. ლანდიამ.

რესპუბლიკის მშრომელებმა, თქვა მან, წარმატებით დაამთავრეს მეათე ხუთწლედ და ზედიზედ მერვედ დაიმსახურეს სკკპ ცენტრალური კომიტეტის, სსრ კავშირის მინისტრთა საბჭოს, საკავშირო პროფსაბჭოს და სრულიად საკავშირო ალკკ ცენტრალური კომიტეტის გარდამავალი წითელი დროშა. რესპუბლიკის ამ მიღწევებში ქართველ მეცნიერთა წვლილიც არის.

კვლევის ყველაზე პერსპექტიულ და დიდმნიშვნელოვან მიმართულებებზე სამეცნიერო ძალების თავმოყრამ საშუალება მოგვცა შეგვექმნა მიზნობრივი კომპლექსური პროგრამები. ახლა საქართველოში 20-ზე მეტი ასეთი პროგრამაა და თითოეული ხუთიდან ოცამდე ორგანიზაციას აერთიანებს. შეიქმნა როგორც რესპუბლიკური, ისე საკავშირო დაქვემდებარების კვლევითი ინსტიტუტების, სამრეწველო საწარმოების სამუშაოთა ზუსტი კორდინაციის, უმნიშვნელოვანეს სამეცნიერო-ტექნიკურ ამოცანათა გადაწყვეტის რეალური პირობები.

ქართველი მეცნიერები აქტიურად მონაწილეობენ საკავშირო მნიშვნელობის 15 კომპლექსური პროგრამის განხორციელებაში. სსრ კავშირის ქიმიური მრეწველობის, საქართველოს სსრ სოფლის მეურნეობის სამინისტროებთან, თბილისის საქალაქო აღმასკომის კომუნალურ სამსახურებთან ერთად შემუშავებულია ქართველ მეცნიერთა ერთობლივი კომპლექსური პროგრამა, რომლის განხორციელება მალე დაიწყება.

ქართველ მკვლევართა მრავალი მეცნიერული სიახლე დაინერგა წარმოებაში. მარტო გასულ ხუთწლეულში მათმა ეკონომიკურმა ეფექტმა 140 მილიონ მანეთს გადააჭარბა, ხოლო მეათე ხუთწლედის დამამთავრებელ წელს დაახლოებით 35 მილიონი მანეთი შეადგინა.

მეცნიერებათა აკადემიის დაწესებულებებმა საანგარიშო წელს შეისწავლეს 797 თემად გაერთიანებული 197 პრობლემა და წარმატებით შეასრულეს 526 სამეცნიერო ნაშუშევარი.

მომხსენებელი დაწვრილებით შეეხო ქართველ მეცნიერთა გამოკვლევებს, რომლებსაც პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს. მარტო თემების ნუსხა და იმ სამუშაოთა გეოგრაფია, რომლებსაც მეცნიერები ეწევიან რესპუბლიკის მრეწველობის, მშენებლობისა და ტრანსპორტის, სასოფლო-სამეურნეო საწარმოების კოლექტივებთან ერთად, მოწმობს, თუ რაოდენ მრავალმხრივია ქართველ მეცნიერთა შემოქმედებითი ძიება, ცხადყოფს მათ მისწრაფებას აქტიური მონაწილეობა მიიღონ პარტიის ეკონომიკური პოლიტიკის განხორციელებაში.

მაგრამ, თქვა დასასრულ ორატორმა, ჩვენ როდი ვფიქრობთ, რომ ყველაფერი გაკეთებულა. ჩვენს მუშაობაში ჯერ კიდევ ბევრი ნაკლია, და მათ-

ზე სამართლიანად მიგვითითეს საქართველოს კომპარტიის XXVI ყრილობაზე.

საქართველოს მეცნიერები, რომლებიც აღფრთოვანებული არიან სკკპ XXVI ყრილობისა და საქართველოს კომპარტიის XXVI ყრილობის გადაწყვეტილებებით, ყოველ ღონეს იხმარენ, რათა არა მარტო აღმოფხვრან მუშაობაში არსებული ნაკლოვანებანი, არამედ ჩადგნენ კიდევ მეცნიერულ-ტექნიკური პროგრესისათვის, კომუნისტური აღმშენებლობისათვის საყოველთაო-სახალხო ბრძოლის ავანგარდში.

მოხსენების განხილვაში მონაწილეობდნენ გამოყენებითი მექანიკისა და მართვის პროცესების განყოფილების აკადემიკოს-მდივანი ვ. მახალდიანი, საზოგადოებრივ მეცნიერებათა განყოფილების აკადემიკოს-მდივნის მოვალეობის შემსრულებელი ა. აფაქიძე, ქიმიისა და ქიმიური ტექნოლოგიის განყოფილების აკადემიკოს-მდივანი გ. ციციშვილი, მეცნიერებათა აკადემიის რესპუბლიკის საწარმოო ძალებისა და ბუნებრივი რესურსების შექმნაზე კომისიის თავმჯდომარე ა. ძიძიგური, რესპუბლიკის მეცნიერებათა აკადემიის ვიცე-პრეზიდენტი გ. ჯიბლაძე, ბიოლოგიის განყოფილების აკადემიკოს-მდივანი ლ. გაბუნია, ვახუშტის სახელობის გეოგრაფიის ინსტიტუტის დირექტორი ა. ასლანიკაშვილი, ნ. მუსხელიშვილის სახელობის გამოთვლითი ცენტრის დირექტორი ნ. ვახანია, არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტის განყოფილების ხელმძღვანელი რ. აგლაძე, რომლებმაც საფუძვლიანად ილაპარაკეს მეცნიერების სხვადასხვა დარგში სწავლულთა საქმიანობის შესახებ.

გაიმართა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ჯილდოების გადაცემა. ბიოლოგიისა და მედიცინის დარგში ი. თარხნიშვილის სახელობის პრემია გადაეცა მედიცინის მეცნიერებათა დოქტორს ვ. ფიფიას ნაშრომისათვის „გულის რიტმის ზოგიერთი დარღვევა ელექტროკარდიოსტიმულაციის დროს და ბიომართვითი სტიმულაცია“. მათემატიკის დარგში ა. რაზმაძის სახელობის პრემია გადაეცა რესპუბლიკის მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსს რ. გამყრელიძეს ნაშრომისათვის „ობტიმალური მართვის საფუძვლები“, ქიმიისა და ფიზიკის დარგში პ. მელიქიშვილის სახელობის პრემია — ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორს კ. ჯაფარიძეს ნაშრომისათვის „სპიროქრომები“, ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის დარგში გ. ნიკოლაძის სახელობის პრემია — ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორს გ. ცაგარეიშვილს ნაშრომთა ციკლისათვის „მაღალი სისუფთავის კრისტალური ბორის მიღება, მისი სტრუქტურისა და თვისებების გამოკვლევა“, ფიზიოლოგიის დარგში ი. ბერიტაშვილის სახელობის პრემია გადაეცა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსს ვ. ოკუჯაძას.

რესპუბლიკის მეცნიერებათა აკადემიის ჯილდოები გადაეცათ აგრეთვე სტუდენტებს.

წლიურ კრებაზე სიტყვა წარმოთქვა რესპუბლიკის მინისტრთა საბჭოს თავმჯდომარემ ზ. პატარიძემ. მან დიდი შეფასება მისცა ქართველ მეცნიერთა საქმიანობას და დაწვრილებით შეეხო გადასაჭრელ პრობლემებს. მან თქვა, რომ საჭიროა კიდევ უფრო განმტკიცდეს კავშირი მეცნიერებასა და პრაქტიკას, კომუნისტურ მშენებლობის შორის.

ГОДИЧНОЕ СОБРАНИЕ АКАДЕМИИ НАУК ГРУЗИИ

День ото дня растет научно-технический потенциал нашей страны. Новой вехой на этом пути явился XXVI съезд КПСС, наметивший широкие планы мирного созидания в одиннадцатой пятилетке. Пути эффективного использования исследовательских ресурсов республики в решении великих предначертаний партии, повышения качества фундаментальных и прикладных исследований, дальнейшего укрепления связи науки с практикой были обсуждены 9 апреля на общем годовом собрании Академии наук Грузинской ССР.

В президиуме собрания — Председатель Совета Министров Грузинской ССР З. А. Патаридзе, секретарь ЦК КП Грузии Г. Н. Енукидзе, заведующий отделом науки и учебных заведений ЦК КП Грузии Э. А. Сехнишвили, руководители Академии наук республики.

Собрание открыл президент Академии наук Грузинской ССР Е. Қ. Харадзе. Он же выступил с докладом «Итоги XXVI съезда КПСС и XXVI съезда Компартии Грузии и задачи Академии наук республики». XXVI съезд КПСС, сказал он, явился поистине выдающимся событием не только в жизни советского народа, но и всего человечества. Наметив величественную программу коммунистического созидания, форум коммунистов страны определил пути предотвращения угрозы войны, провозгласил подлинно гуманистическую программу мира.

Говоря о необходимости ускорения научно-технического прогресса, как одного из главных рычагов претворения в жизнь больших народнохозяйственных задач, выдвинутых партией, докладчик отметил, что необходимо вывести все области экономики на передовые рубежи науки и техники. Наряду с широкой разработкой теоретических проблем, наука должна еще больше укреплять связь с производством, добиваться новых открытий, разработки новых технологий, способных произвести революционные сдвиги в народном хозяйстве.

Докладчик подробно остановился на главных направлениях, по которым пойдет развитие как фундаментальных, так и прикладных исследований в Грузии в одиннадцатой пятилетке. Исходя из интересов республики, нашего государства в целом, сказал он, надо максимально использовать естественные ресурсы республики, ее научный потенциал, местные производительные силы, развитые в республике научные направления. К этому обязывает нас высокая оценка вклада грузинских ученых в общие достижения Грузии, так убедительно прозвучавшая в приветствии Л. И. Брежнева трудящимся республики, а также с высокой трибуны XXVI съезда Компартии Грузии.

С докладом об итогах деятельности Академии наук Грузинской ССР за 1980 год на собрании выступил академик-секретарь Академии наук республики Н. А. Ландия.

Трудящиеся республики, отметил докладчик, успешно завершили десятую пятилетку и восьмой раз подряд удостоены переходящего Красного знамени ЦК КПСС, Совета Министров ССР, ВЦСПС и ЦК

ВЛКСМ. В этих достижениях республики есть и вклад грузинских ученых.

Сосредоточение научных сил на наиболее перспективных и важных направлениях исследований позволило создать целевые комплексные программы. Сейчас в Грузии свыше 20 таких программ и каждая из них объединяет от пяти до двадцати организаций. Появились реальные условия для четкой координации работ исследовательских институтов, промышленных предприятий как республиканского, так и союзного подчинения, решения важнейших научно-технических задач, особенно имеющих межотраслевое значение.

Грузинские ученые активно участвуют в осуществлении 15 комплексных программ союзного значения. Разработана и скоро начнет выполняться совместная комплексная программа грузинских ученых с Министерством химической промышленности СССР, Министерством сельского хозяйства Грузинской ССР, службами Тбилигорисполкома. Значительны успехи в области внедрения разработок грузинских ученых в производство. Только за минувшую пятилетку это дало экономический эффект в 140 с лишним миллионов рублей, а в завершающем году десятой пятилетки составило около 35 миллионов рублей.

Учреждения Академии наук выполнили в отчетном году план работ по реализации 197 проблем, объединенных в 797 тем, и успешно завершили 526 научных разработок.

Докладчик подробно остановился на имеющих практическое значение исследованиях грузинских ученых. Только перечень тем и география работ, ведущихся совместно с трудовыми коллективами предприятий промышленности, строительства и транспорта, сельскохозяйственными предприятиями республики, говорит о разносторонности творческих поисков грузинских ученых, их стремлении активно участвовать в претворении в жизнь экономической политики партии.

Однако, отметил в заключение оратор, мы далеки от мысли, что сделано все. Пока еще в нашей работе много недостатков, и на них вполне справедливо указывалось на XXVI съезде Компартии Грузии.

Ученые Грузии, воодушевленные решениями XXVI съезда КПСС и XXVI съезда Компартии Грузии, сделают все, чтобы не только устранить имеющиеся в работе недостатки, но и стать в авангарде всенародной борьбы за научно-технический прогресс, за коммунистическое созидание.

В обсуждении докладов приняли участие и обстоятельно говорили о деятельности ученых в своих областях науки академик-секретарь Отделения прикладной механики и процессов управления В. В. Махалдиани, исполняющий обязанности академика-секретаря Отделения общественных наук А. М. Апакидзе, академик-секретарь Отделения химии и химической технологии Г. В. Цицишвили, председатель Комиссии Академии наук республики по изучению производительных сил и природных ресурсов республики А. А. Дзидзигури, вице-президент Академии наук республики Г. Н. Джигладзе, академик-секретарь Отделения биологии Л. К. Габуния, директор Института географии имени Вахушти

А. Ф. Асланикашвили, директор Вычислительного центра имени Н. И. Мухелишвили Н. Н. Вахания, руководитель отдела Института неорганической химии и электрохимии Р. И. Агладзе.

Состоялось вручение наград Академии наук Грузинской ССР. Премия имени И. Тархнишвили в области биологии и медицины вручена доктору медицинских наук В. Пипия за работу «Некоторые нарушения ритма сердечной мышцы при электрокардиостимуляции и биоуправляемая стимуляция сердца», премия имени А. Размадзе в области математики — академику Академии наук республики Р. В. Гамкрелидзе за работу «Основы оптимального управления», премия имени П. Меликишвили в области химии и физики — доктору химических наук К. Г. Джапаридзе за работу «Спирохромены», премия имени Г. Николадзе в области химической технологии и металлургии за цикл работ «Получение кристаллов бора высшей чистоты, исследование его структуры и свойств» — доктору технических наук Г. Цагареншвили, премия имени И. Бериташвили в области физиологии — академику Академии наук Грузинской ССР В. М. Окуджава.

Награды Академии наук республики вручены также студентам.

С речью на годовичном собрании выступил Председатель Совета Министров республики З. А. Патаридзе. Дав высокую оценку деятельности грузинских ученых, он подробно остановился на нерешенных проблемах, говорил о необходимости еще более тесной связи науки с практикой, коммунистическим строительством.



**აკადემიის პრეზიდიუმში
 В ПРЕЗИДИУМЕ АКАДЕМИИ**

აკადემიის პრეზიდიუმმა თავის ღია სხდომებზე მოისმინა სამეცნიერო მოხსენებები: „ქართული ხელოვნების მეცნიერული შესწავლის საკითხები საერთაშორისო ასპარეზზე“ (მომხ. — საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის აკად. ვ. ბერიძე); „არქეოლოგიური გათხრები აჭარაში“ (მომხ. — ისტ. მეცნიერებათა დოქტორი დ. ხახუტაიშვილი); „ფურციეს გარდაქმნა და მისი გამოყენება დრეკალობის თეორიაში“ (მომხ. — ფიზ.-მათ. მეცნიერებათა დოქტორი ე. ობოლაშვილი); „პალეოპალინოლოგიის მნიშვნელობა სტრატეგრაფიისათვის (დასავლეთ საქართველოს გვიანკაინოზური პალინოკომპლექსების შესწავლის მაგალითზე)“ (მომხ. — გეოლ.-მინერ. მეცნიერებათა დოქტორი ი. შატილოვა).

Президиум Академии наук на открытых заседаниях заслушал научные доклады: «Вопросы научного исследования грузинского искусства на международной арене» (докл. — акад. Академии наук ГССР В. В. Беридзе), «Археологические раскопки в Аджарии» (докл. — доктор ист. наук Д. А. Хахутаишвили); «Преобразование Фурье и его применение в теории упругости» (докл. — доктор физ.-мат. наук

Е. Оболашвили); «Значение палеопалинологии для стратиграфии (на примере изучения позднекайнозойских палинокомплексов Западной Грузии)» (докл. — доктор геол.-минер. наук И. И. Шатилова).

★ ★ ★

სასივრძე, კონფერენციის, თათბირის
 სესიის, კონფერენციის, სოვეშანიის

15—16 მაისს ქ. გორში გაიმართა სამეცნიერო სესია: „წერილობითი ისტორიული წყაროების შესწავლა და გამოცემა საბჭოთა საქართველოში“. სამეცნიერო სესია მოაწყო საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდიუმთან არსებულმა საქართველოს ისტორიის წყაროების კომისიამ.

სესიის მუშაობაში მონაწილეობდნენ საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდიუმთან არსებული საქართველოს ისტორიის წყაროების კომისიის, ივ. ჯავახიშვილის სახ. ისტორიის, არქეოლოგიისა და ეთნოგრაფიის ინსტიტუტის, თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის, გამომცემლობა „მეცნიერების“ და ნ. ბარათაშვილის სახ. გორის პედაგოგიური ინსტიტუტის თანამშრომლები.

სესია გახსნა კომისიის თავმჯდომარემ საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის აკად. შ. ძიძიგურმა, რომელმაც ხაზი გაუსვა საქართველოს ისტორიის წერილობითი წყაროების შესწავლის დიდ მნიშვნელობას და აღნიშნა ქართველი პროფესიონალ წყაროთმცოდნეთა დიდი მიღწევები ამ დარგში.

სესიაზე მოხსენებები წაიკითხეს: რ. კიკნაძემ — „წყაროთმცოდნეობითი კვლევა-ძიება საბჭოთა საქართველოში“, ვ. ძიძიგურმა — „საქართველოს ისტორიის წყაროების კომისიის სავამომცემლო საქმიანობა“, მ. აბაშიძემ — „ქართული საისტორიო მწერლობის ძეგლთა რუსულ ენაზე თარგმნა საბჭოთა საქართველოში“, გ. ალასანიამ — „წერილობითი ისტორიული წყაროების კლასიფიკაციის საკითხები ქართულ საბჭოთა ისტორიოგრაფიაში“, მ. გობეჯიშვილმა — „ფარსადან გორგიჯანიძის შესწავლა საქართველოში“, ე. მამისთვალისვილი — „XVI საუკუნის იტალიელი ანონიმი საქართველოს შესახებ“, ზ. ალექსიძემ — „ატენის სიონის ფრესკული წარწერების შესწავლის ძირითადი შედეგები“, ნ. შოშიაშვილმა — „შიდა ქართლის ლაპიდარული წარწერები როგორც საისტორიო წყარო“, გ. აბრამიშვილმა — „სამი გვირგვინოსნის ავტოგრაფი ატენის სიონში“, კ. ტაბატაძემ — „XV—XVIII საუკუნეთა სპარსული ისტორიული წყაროები გორის ციხის შესახებ“, მ. ეფრემიძემ — „პოლ გიბალის „მოგზაურობა“ როგორც საქართველოს ისტორიის წყარო“, ლ. დავლიანიძემ — „იაკობ შემახელის წერილი ელისაბედ პეტრეს ასულისადმი“, მ. ჩხატორიშვილმა — „წყაროების დამოწმობების წესი ლეონტი მროველის თხზულებებში“, ზ. რატიანმა — „ქართული სამართლის ძეგლები, როგორც წყარო პატრონყმობა-ბატონყმობის შესასწავლად“, ჯ. სტეფანაძემ — „სტეფანოს ორბელიანის ცნობები XII საუკუნის 50-იანი წლების საქართველოს შესახებ“, მ. სვანიძემ — „თურქული წყაროების ცნობები გორისა და მისი მხარეების შესახებ“.

15—16 мая в г. Гори состоялась республиканская научная сессия «Изучение и издание письменных исторических источников в Советской Грузии». Сессию провела Комиссия по источникам истории Грузии при Президиуме Академии наук ГССР.

В работе сессии приняли участие сотрудники Президиума АН ГССР, Института истории, археологии и этнографии им. И. А. Джавахишвили АН ГССР, Тбилисского государственного университета, издательства «Мецნიერება» АН ГССР и Горийского педагогического института им. Н. Бараташвили.

Сессию открыл председатель Комиссии по источникам истории Грузии акад. АН ГССР Ш. В. Дзидзигური, который отметил большое значение изучения грузинских исторических письменных памятников и отметил выдающиеся достижения грузинских профессиональных источников в этой области.

На заседании с докладами выступили: Р. К. Кикнадзе — «Источниковедческие разыскания в Советской Грузии», В. И. Дзидзигური — «Издательская деятельность Комиссии по источникам истории Грузии», М. Д. Абашидзе — «Русские переводы памятников Грузинской исторической литературы в Советской Грузии», Г. Г. Аласаниа — «Вопросы классификации письменных исторических источников в грузинской советской историографии», М. Г. Гобеджишвили — «Изучение Парсадана Горгиджанидзе в Грузии», Э. М. Мамиствалишвили — «Итальянский аноним XVI века о Грузии», З. Н. Алексидзе — «Основные источники изучения фресковых надписей Атенского Сиона», Н. Ф. Шошиашвили — «Лapidарные надписи Шида (Внутренней) Картли как исторический источник», Г. В. Абрамишвили — «Автограф трех венценосцев в Атенском Сионе», К. Г. Табатадзе — «Персидские исторические источники XV—XVIII вв. о Горийской крепости», М. С. Ефремидзе — «Путешествие» Поля Гибалья как источник по истории Грузии», Л. С. Давлианидзе — «Послание Якова Шемахеци Елизавете Петровне», М. С. Чхартишвили — «Приемы ссылок на источники в сочинениях Леонтия Мровели (XI в.)», З. П. Ратиани — «Памятники грузинского права как источник для изучения «патронкмоба — батонкмоба» (крепостничество)», Дж. К. Степнадзе — «Сведения Степаноса Орбеляна в Грузии 50-х гг. XII века», М. Н. Сванидзе — «Турецкие источники о Гори и его окрестностях (1723—1732 гг.)».

ბათუმში გაიმართა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდიუმის გამსვლელი გაფართოებული სხდომა, რომელმაც ცხადყო რესპუბლიკის სამეცნიერო ცენტრის შეუწყობელი ყურადღება აჭარის ასს რესპუბლიკის სოფლის მეურნეობის განვითარების პრობლემებისადმი. სხდომაზე მოწვეული იყვნენ ავტონომიური რესპუბლიკის მეცნიერები, სოფლის მეურნეობის სპეციალისტები, კოლმეურნეობების, საბჭოთა მეურნეობების, სამეურნეობათაშორისო ორგანიზაციების ხელმძღვანელები, პასუხისმგებელი პარტიული და საბჭოთა მუშაკები.

სსდომა შესავალი სიტყვით გახსნა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდენტმა ე. ხარაძემ.

სსდომაზე განიხილეს აჭარაში სამხრეთული და სუბტროპიკული კულტურების წარმოების გადიდების პერსპექტივები, ხულოს რაიონში მეცხოველეობის განვითარების ეკონომიკური პრობლემები, ავტონომიური რესპუბლიკის მთის რაიონებში სასოფლო-სამეურნეო წარმოების კონცენტრაციისა და სპეციალიზაციის შემდგომი განვითარების, თამბაქოს წარმოების შრომატევადი პროცესების მექანიზაციისა და სხვა მნიშვნელოვანი საკითხები.

პრეზიდენტის სსდომაზე სიტყვით გამოვიდა საქართველოს კომპარტიის ცენტრალური კომიტეტის ბიუროს წევრობის კანდიდატი, პარტიის აჭარას საოლქო კომიტეტის პირველი მდივანი ვ. პაპუნძიძე.

В Батуми состоялось расширенное выездное заседание Президиума Академии наук ГССР, которое вновь подчеркнуло неослабное внимание республиканского научного центра к проблемам развития сельского хозяйства Аджарской АССР.

На заседание были приглашены ученые автономной республики, специалисты сельского хозяйства, руководители колхозов, совхозов и межхозяйственных организаций, ответственные партийные и советские работники.

Заседание открыл вступительным словом президент АН ГССР Е. К. Харაძე.

На заседании были рассмотрены перспективы увеличения продукции южных и субтропических культур в Аджарии, экономические проблемы развития животноводства в Хулойском районе, вопросы сельскохозяйственного производства в горных районах автономной республики, механизации трудоемких процессов табачного производства и другие важные вопросы.

На заседании Президиума выступил кандидат в члены бюро Центрального Комитета Компартии Грузии, первый секретарь Аджарского обкома партии В. Р. Папунддзе.

3—5 ივნისს თბილისში მიმდინარეობდა საკავშირო თათბირი, რომელიც მიეძღვნა სოფლის მეურნეობის მეცნიერების განვითარების შედეგებსა და ამოცანებს. იგი მოაწყეს სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდენტთან არსებულმა სოფლის მეურნეობის მეცნიერული საფუძვლების კომისიამ და საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა პრობლემების განყოფილებამ. თათბირის მუშაობაში მონაწილეობდნენ მოსკოვის, რსფსრ-ის, უკრაინის, ბელორუსიის, ყაზახეთის, უზბეკეთის, ლატვიის, ესტონეთის, საქართველოს, სხვა მოკავშირე რესპუბლიკების სოფლის მეურნეობის დარგის წამყვანი მეცნიერები და სპეციალისტები.

თათბირი შესავალი სიტყვით გახსნა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდენტმა ე. ხარაძემ.

მოხსენება — „სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიასა და მოკავშირე რესპუბლიკების მეცნიერებათა აკადემიებში სოფლის მეურნეობის მიმართულების პრობლემათა განვითარების შედეგები და პერსპექტივები“ — გააკეთა სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდიუმთან არსებული სოფლის მეურნეობის მეცნიერული საფუძვლების კომისიის თავმჯდომარემ აკადემიკოსმა ე. მიშუსტინმა.

„საბჭოთა კავშირის ვ. ი. ლენინის სახელობის სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის სისტემისა და სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის სამეცნიერო დაწესებულებების ერთობლივი კვლევის ორგანიზაცია“ — ასეთი იყო საბჭოთა კავშირის ვ. ი. ლენინის სახელობის სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის ვიცე-პრეზიდენტის აკადემიკოს ვ. სოზიხოვის მოხსენების თემა.

საქართველოს სოფლის მეურნეობის უმნიშვნელოვანესი პრობლემების დარგში კვლევის შედეგებს მიუძღვნა თავისი მოხსენება საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა განყოფილების აკადემიკოს-მდივნის მოვალეობის შემსრულებელმა, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა მ. დარასელიამ.

თათბირზე მოისმინეს ასზე მეტი მოხსენება სასოფლო-სამეურნეო წარმოების განვითარების აქტუალურ პრობლემებზე.

თათბირის მუშაობაში მონაწილეობდნენ სკკპ ცენტრალური კომიტეტის პასუხისმგებელი მუშაკი ს. იზმაილოვი, საქართველოს სსრ მინისტრთა საბჭოს თავმჯდომარის მოადგილე ო. ვარძელაშვილი, საქართველოს კომპარტიის ცენტრალური კომიტეტის განყოფილების გამგე ე. სეხნიაშვილი.

3—5 июня в Тбилиси состоялось Всесоюзное совещание, посвященное итогам и перспективам развития сельскохозяйственной науки, которое было организовано Комиссией по научным основам сельского хозяйства при Президиуме Академии наук СССР и Отделением проблем сельскохозяйственных наук Академии наук ГССР.

В работе совещания принимали участие ведущие ученые и специалисты сельского хозяйства Москвы, Российской Федерации, Украины, Белоруссии, Казахстана, Узбекистана, Латвии, Эстонии, Грузии и других союзных республик.

Совещание вступительным словом открыл президент Академии наук ГССР Е. К. Харадзе.

Председатель комиссии по научным основам сельского хозяйства при Президиуме АН СССР академик Е. Н. Мишустин сделал доклад «Итоги и перспективы развития проблем сельскохозяйственного направления в Академии наук СССР и Академиях наук союзных республик».

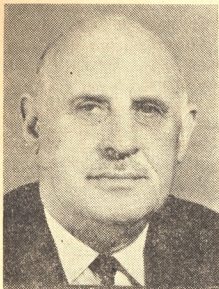
Тема доклада вице-президента ВАСХНИЛ академика ВАСХНИЛ А. А. Созинова — «Организация совместных исследований научных учреждений системы ВАСХНИЛ и Академии наук СССР».

И. о. академика-секретаря Отделения по проблемам сельскохозяйственных наук Академии наук ГССР, член-корреспондент АН ГССР М. К. Дараселия посвятил свой доклад результатам исследований по важнейшим проблемам сельского хозяйства Грузинской ССР.

Было заслушано свыше ста докладов по актуальным проблемам развития сельскохозяйственного производства.

В работе совещания принимали участие ответственный работник Центрального комитета КПСС С. Измайлов, заместитель Председателя Совета министров ГССР тов. О. Г. Вардзелашвили, заведующий отделом Центрального комитета Компартии Грузии тов. Э. А. Сехниашвили.



მესწიერთა იუბილეები
 ЮБИЛЕИ УЧЕНЫХ


საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტს, მეცნიერების დამსახურებულ მოღვაწეს, ისტორიის მეცნიერებათა დოქტორს, პროფესორ ვალერიან ნიკოლოზის ძე გაბაშვილს შეუსრულდა დაბადების 70 წელი.

Исполнилось 70 лет со дня рождения члена-корреспондента Академии наук Грузинской ССР, заслуженного деятеля науки, доктора исторических наук, профессора В. Н. Габашвили.

ვ. გაბაშვილმა სამეცნიერო წრთობა ახალგაზრდობაში აკად. ივანე ჯავახიშვილის ხელმძღვანელობით გაიარა. მან მთელი თავისი ცხოვრება ქართული საისტორიო მეცნიერების განვითარების კეთილშობილურ საქმეს დაუკავშირა და ამ დარგში თითქმის ნახევარსაუკუნოვანი მოღვაწეობის შედეგად შექმნა ფუნდამენტური ნაშრომები, რომელთაც ვერცერთი თანამედროვე ქართველი ისტორიკოსი გვერდს ვერ აუვლის.

მეტად ფართო და მრავალმხრივია ვ. გაბაშვილის სამეცნიერო ინტერესები. მას თანაბრად აინტერესებს როგორც შუა საუკუნეების ახლო აღმოსავლეთის (არაბული ქვეყნები, ირანი, თურქეთი) სოციალურ-ეკონომიკური თუ პოლიტიკური ისტორიის საკვანძო პრობლემები, ისე ქართველი ხალხის, საქართველოს წარსულის მრავალსაუკუნოვანი ისტორია. იგი ინტენსიურად მუშაობს ქალაქებისა და საქალაქო ცხოვრების, ქართული და აღმოსავლური ფეოდალური ურთიერთობის, აღმოსავლეთის ქვეყნებთან საქართველოს სავაჭრო-ეკონომიკური ურთიერთობის, ქართული დიპლომატიის, ქართული და სპარსული ისტორიოგრაფიის, წყაროთმცოდნეობისა და სხვა საკითხებზე. ვ. გაბაშვილის ასზე მეტ ნაშრომს შორის პირველი ადგილი მაინც ეკუთვნის 1958 წ. გამოქვეყნებულ მის მონოგრაფიას „ქართული ფეოდალური წყობილება XVI—XVII საუკუნეებში (შედარებითი შესწავლის ცდა)“. ამ ნაშრომში ავტორმა მრავალი აღმოსავლური, ქართული და ევროპული წყაროების ცნობების კრიტიკული ანალიზის საფუძველზე შეისწავლა ქართული ფეოდალური ურთიერთობის ძირითადი საკითხები აღმოსავლურ ფეოდალურ ურთიერთობასთან მიმართებაში (ქართული და აღმოსავლური მიწისმფლობელობის ფორმები, აღმოსავლური საგადასახადო სისტემა, ირანიდან ნასესხები ქართული ადმინისტრაციული ინსტიტუტები და სხვა). აღნიშნული მონოგრაფია სამაგიდო წიგნია ფეოდალური საქართველოსა და ირანის ისტორიის მკვლევართათვის.

ვ. გაბაშვილმა პირველმა ქართულ ისტორიოგრაფიაში გვიჩვენა XI—

XII საუკუნეების ქართული საისტორიო წყაროების მნიშვნელობა აღებულ ხანის ახლო და შუა აღმოსავლეთის ისტორიის შესწავლისათვის. მასვე ეკუთვნის აღმოსავლეთში ფეოდალური ურთიერთობის განვითარების ახალი პერიოდიზაცია. ვ. გაბაშვილის ყოველი ნაშრომი, საქართველოს ქალაქებსა და საქალაქო ცხოვრებას, კერძოდ, თბილისის ისტორიის შესწავლას რომ შეეხება, წარმოადგენს ახალ სიტყვას ქართულ ურბანისტიკაში.

ღვაწლმოსილი მეცნიერის სახელთან მჭიდროდ არის დაკავშირებული საბჭოთა საქართველოში, განსაკუთრებით ომისშემდგომ წლებში, ახლო აღმოსავლეთის ისტორიის დარგში მიღწეული მნიშვნელოვანი წარმატებები. მისი ინიციატივითა და უშუალო მონაწილეობით ჩამოყალიბდა თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტში აღმოსავლეთის ისტორიის კათედრა, რომლის უცვლელი ხელმძღვანელი თითქმის მეოთხედი საუკუნის მანძილზე თვით ვ. გაბაშვილი იყო. ამ კათედრასთან აქტიურ თანამშრომლობას იგი დღესაც არ წყვეტს. ახალგაზრდული ენერგიით კითხულობს ლექციებს, ატარებს სპეცკურსებსა და სპეცსემინარებს და თავის ღრმა ცოდნასა და მდიდარ გამოცდილებას გადასცემს სტუდენტ ახალგაზრდობას. მისი აღზრდის მაღალ მიზნებს ემსახურებოდა ჯერ კიდევ 50-იან წლებში პირველად საბჭოთა კავშირში ვ. გაბაშვილისა და მისი მოწაფეების მიერ გამოცემული დამხმარე სახელმძღვანელო „ნარკვევები მახლობელი აღმოსავლეთის ისტორიიდან“. ვ. გაბაშვილის დამსახურებაა ის, რომ ამჟამად საქართველოში შექმნილია ქართველ აღმოსავლეთმცოდნე ისტორიკოსთა მძლავრი სკოლა, და რაოდენ სასიამოვნო ფაქტია, რომ ამ სკოლის წარმომადგენლები, რომელთა შორის მრავალი დღეს აღიარებული მკვლევარია, უხვად სარგებლობენ თავიანთი საამაყო მასწავლებლის კონსულტაციებითა და რჩევა-დარიგებებით.

ვ. გაბაშვილის დიდი დამსახურების აღიარება იყო ის, რომ საბჭოთა მთავრობამ იგი ხალხთა მეგობრობის ორდენით დააჯილდოვა, ხოლო ქართულმა საზოგადოებამ გულთბილად აღნიშნა შესანიშნავი მეცნიერისა და ადამიანის იუბილე.

В свои юные годы В. Н. Габашвили научную подготовку прошел под руководством акад. И. А. Джавахишвили. Он всю свою жизнь посвятил благородному делу развития грузинской исторической науки и в этой области в течение своей почти полувековой деятельности написал фундаментальные труды, ставшие объектом пристального внимания современных грузинских историков.

Научные интересы В. Н. Габашвили весьма широки и разнообразны. Его в равной мере интересуют как узловые проблемы социально-экономической и политической истории средневекового Ближнего Востока (арабские страны, Иран, Турция), так и многовековая история грузинского народа, Грузии. Он интенсивно работает над вопросам истории городов и городской жизни, взаимоотношений грузинского и восточного феодализма, торгово-экономических связей Грузии со странами Востока, грузинской дипломатии, грузинской и персидской историографии, источниковедения и т. д. Среди свыше ста работ В. Н. Габашвили первое место занимает его монография «Грузинский феодальный строй XVI—XVII веков (опыт сравнительного исследования)»,

опубликованная в 1958 г. В этом труде автором на основе критического анализа данных восточных, грузинских и европейских источников изучены основные вопросы грузинских феодальных отношений в сопоставлении с восточными феодальными отношениями (формы грузинского и восточного землевладения, восточная налоговая система, грузинские административные институты, заимствованные у Ирана и др.). Эта монография является настольной книгой для исследователей, работающих над историей феодальной Грузии и Ирана.

Впервые в грузинской историографии В. Н. Габашвили исследовано значение грузинских исторических источников XI—XII вв. для изучения истории Ближнего и Среднего Востока указанной эпохи. Ему же принадлежит новая периодизация развития феодализма на Востоке. Каждый труд В. Н. Габашвили, касающийся городов и городской жизни Грузии, в частности истории Тбилиси, является новым словом в грузинской урбанистике.

С именем заслуженного ученого тесно связаны успехи в области изучения истории Ближнего Востока в Советской Грузии, особенно в послевоенные годы. По его инициативе и при непосредственном участии была основана кафедра истории Востока в Тбилисском государственном университете, которой он руководил в течение почти четверти века. Активное сотрудничество с этой кафедрой он не прерывает по сей день. Читает лекции, проводит спецкурсы и спецсеминары и свои глубокие знания и богатый опыт передает студенческой молодежи. Высокой цели ее воспитания служило издание В. Н. Габашвили и его учениками еще в 50-х гг. единственного тогда учебного пособия «Очерки истории Ближнего Востока». Заслугой В. Н. Габашвили является то, что сейчас в Грузии создана авторитетная школа грузинских историков-востоковедов, и как приятный факт следует отметить, что представители этой школы, среди которых многие ныне являются признанными исследователями, щедро пользуются консультациями и наставлениями своего прославленного учителя.

Признанием больших заслуг В. Н. Габашвили было то, что Советское правительство наградило его орденом Дружбы народов, а грузинская общественность тепло отметила славный юбилей замечательного ученого и человека.



ქრონიკა, ინფორმაცია
ХРОНИКА, ИНФОРМАЦИЯ

ფიზიოლოგიის დარგის ნაშრომებისათვის 1980 წელს დაწესებული აკადემიკოს ი. ბერიტაშვილის სახ. პრემია პირველად მიენიჭა თსუ რექტორს, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსს ვ. ოკუჯავას ნაშრომების ციკლისათვის „ეპილეფსიური აქტივობის გენერალიზაციისა და შეწყვეტის გენეზისი“.

Учрежденная в 1980 году премия им. академика И. Бериташвили в области физиологии впервые присуждена ректору ТГУ академику Академии наук ГССР В. М. Окуджава за цикл трудов в области изучения генезиса генерализации и прекращения эпилептической активности.

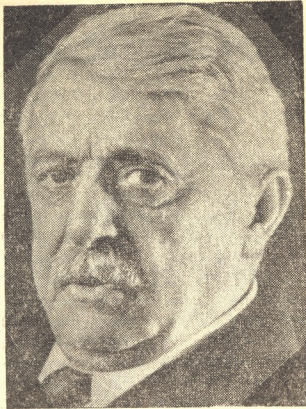
ხანგრძლივი და ნაყოფიერი სამეცნიერო-პედაგოგიური მოღვაწეობისა და დაბადების 75 წელთან დაკავშირებით საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი ქრისტეფორე იოსების ძე არეშიძე დაჯილდოვდა საქართველოს სსრ უმაღლესი საბჭოს პრეზიდიუმის საპატიო სიგელით.

За длительную и плодотворную научно-педагогическую деятельность и в связи с 75-летием со дня рождения академик Академии наук ГССР Арешидзе Христофор Иосифович награжден Почетной грамотой Президиума Верховного Совета ГССР.

სსრ კავშირის უმაღლესი საბჭოს პრეზიდიუმის ბრძანებულებით ისტორიის მეცნიერების განვითარებაში, სამეცნიერო კადრების მომზადებაში დამსახურებისათვის და დაბადების 70 წლისთავთან დაკავშირებით საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი ვალერიან ნიკოლოზის ძე გაბაშვილი დაჯილდოვდა ხალხთა მეგობრობის ორდენით.

Указом Президиума Верховного Совета СССР за заслуги в развитии исторической науки, подготовке научных кадров и в связи с семидесятилетием со дня рождения член-корреспондент Академии наук Грузинской ССР Валериан Николаевич Габашвили награжден орденом Дружбы народов.





სიმონ გიორგის ძე ყაუხჩიშვილი
 СЕМЕН ГЕОРГИЕВИЧ КАУХЧИШВИЛИ

მძიმე, ხანგრძლივი ავადმყოფობის შემდეგ გარდაიცვალა გამოჩენილი ქართველი საბჭოთა მეცნიერი, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი, აკადემიის აღმოსავლეთმცოდნეობის ინსტიტუტის ბიზანტინოლოგიის განყოფილების გამგე, თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის კლასიკური ფილოლოგიის კათედრის პროფესორი, საქართველოს სსრ მეცნიერების დამსახურებული მოღვაწე სიმონ გიორგის ძე ყაუხჩიშვილი.

სიმონ ყაუხჩიშვილი ჩვენს სახელოვან მოღვაწეთა იმ პლეადას ეკუთვნის, რომელმაც ივანე ჯავახიშვილის მეთაურობით საფუძველი ჩაუყარა თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტში თანამედროვე ქართულ მეცნიერებასა და უმაღლეს განათლებას, აღზარდა სპეციალისტთა, მკვლევართა მთელი თაობები. მის სახელთან მჭიდროდ არის დაკავშირებული კლასიკური ფილოლოგიისა და ბიზანტინოლოგიის ფართოდ აღიარებული ქართული სკოლის შექმნა, დიდია მისი წვლილი ქართველოლოგიის განვითარებაში.

სიმონ ყაუხჩიშვილი დაიბადა 1895 წ. ქუთაისში. 1913 წ-დან, ქუთაისის კლასიკური გიმნაზიის დამთავრების შემდეგ, იგი სწავლობდა პეტერბურგის უნივერსიტეტში, სადაც ცნობილ მკვლევართა ხელმძღვანელობით შესანიშნავი წრითაა მიიღო ისტორიასა და ფილოლოგიაში.

1918 წ., როდესაც დაარსდა თბილისის უნივერსიტეტი, იგი ჩამოდის საქართველოში და იწყებს პედაგოგიურ მოღვაწეობას. საბერძნეთისა და გერმანიის სამეცნიერო ცენტრებში ცოდნის გაღრმავების მიზნით მივიღინ-

ბიდან დაბრუნების შემდეგ, 1923 წელს მას იწვევენ თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტში კლასიკურ ენებსა და ბიზანტიის ისტორიაში ლექციების კურსის წასაკითხად.

1927 წ. მან მოიპოვა მეცნიერებათა დოქტორის ხარისხი, ხოლო 1930 წლიდან დღემდე უნივერსიტეტის პროფესორი იყო. 1940—1953 წწ. იგი ხელმძღვანელობდა თბილისის უნივერსიტეტში მისი თაოსნობით აღორძინებულ კლასიკური ფილოლოგიის კათედრას. 1945 წლიდან მრავალი წლის განმავლობაში სათავეში ედგა ბიზანტიანოლოგიის სექტორს საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ისტორიის ინსტიტუტში, ხოლო 1960 წლიდან დღემდე — ბიზანტიანოლოგიის განყოფილებას აღმოსავლეთმცოდნეობის ინსტიტუტში. 1950 წ. იგი აირჩიეს საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტად, ხოლო 1969 წ. — აკადემიის ნამდვილ წევრად.

უაღრესად ნაყოფიერი, მრავალმხრივი სამეცნიერო და პედაგოგიური მოღვაწეობის სამოცნე მეტი წლის განმავლობაში სიმონ ყაუხჩიშვილმა შექმნა 200-მდე ნაშრომი, რომელთაც ფართო აღიარება მოიპოვეს. მან მჭიდროდ დაუკავშირა კლასიკური ფილოლოგია და ბიზანტიანოლოგია ქართველოლოგიის წინაშე დასახული ამოცანების გადაჭრას. ამ თვალსაზრისით უდიდესი მნიშვნელობა ჰქონდა „გეორგიკის“ — საქართველოს შესახებ ბიზანტიელ მწერალთა ცნობების მონუმენტური კორპუსის — გამოცემას რვა ტომად, ბიზანტიელი ისტორიკოსის გიორგი ამარტოელის „ქრონოგრაფის“ ძველი ქართული თარგმანისა და ამ ძეგლთან დაკავშირებული გამოკვლევის გამოქვეყნებას, იოანე პეტრიწის შრომების ორი ტომის (შ. ნუცუბიძესთან ერთად), პეტრე იწონის სავანის „ტიპიკონის“ ბერძნული ტექსტისა და ქართული თარგმანის მეცნიერულ გამოცემას.

ქართული კლასიკური ფილოლოგიისა და ბიზანტიანოლოგიის განვითარებისათვის საეცაპო იყო „ბერძნული ლიტერატურის ისტორიის“ ფუნდამენტური სამტომიანი გამოცემა, რომლის მესამე ტომი „ბიზანტიური ლიტერატურის ისტორია“ — ჯერჯერობით ბიზანტიური ლიტერატურის ერთადერთი სისტემატური კურსი საბჭოთა კავშირში — ცხადად ავლენს სლავებისა და ქართველების როლს ბიზანტიურ კულტურაში.

ისტორიოგრაფიის განვითარებას ფასდაუდებელი სამსახური გაუწია „ქართლის ცხოვრების“ კრიტიკულმა გამოცემამ რამდენიმე ტომად, რომელმაც მტკიცე საფუძველი ჩაუყარა ქართულ საბჭოთა საისტორიო წყაროთმცოდნეობას. სიმონ ყაუხჩიშვილის რედაქციით ხელახლა გამოიცა ივანე ჯავახიშვილის შრომები.

არანაკლებ დიდა სიმონ ყაუხჩიშვილის დამსახურება ახალგაზრდა სპეციალისტების და მეცნიერების აღზრდის საქმეში. მისი ხელმძღვანელობით მომზადებული და დაკულია მრავალი სადოქტორო და საკანდიდატო დისერტაცია. სიმონ ყაუხჩიშვილმა შექმნა მრავალი შესანიშნავი სახელმძღვანელო სტუდენტებისათვის, რომელზედაც არაერთი თაობა აღიზარდა.

როგორც სსრკ — საბერძნეთის საზოგადოების საქართველოს განყოფილების საპატიო თავმჯდომარე, აღიარებული საბჭოთა მკვლევარი, იგი არაერთგზის წარმდგარა ავტორიტეტულ ფორუმებზე ჩვენი მეცნიერების მიღწევათა წარმოსაჩენად.

კომუნისტურმა პარტიამ და საბჭოთა მთავრობამ დიდად დააფასეს სიმონ ყაუხჩიშვილის მეცნიერული და საზოგადოებრივ-პედაგოგიური მოღვაწეო-

ბა. იგი დაჯილდოებული იყო შრომის წითელი დროშის და „საპატიო ნიშნის“ ორდენებით, საქართველოს სსრ უმაღლესი საბჭოს პრეზიდიუმის საპატიო სიგელით.

სიმონ ყაუხჩიშვილი მთელი თავისი ცხოვრებით იყო ჭეშმარიტი მეცნიერი, აღმზრდელი, პატრიოტი და ინტერნაციონალისტი. მისი დახვეწილი კულტურა, ფართო ერუდიცია, დიდი მეცნიერული ნიჭი და შესაძლებლობანი შეზავებული იყო საოცარ თავმდაბლობასთან, მტკიცე მოქალაქეობრივ პოზიციებთან. სიმონ ყაუხჩიშვილის სახელი სამარადისოდ დარჩება მისი მრავალრიცხოვანი მოწაფეების, მთელი ქართველი ხალხის ხსოვნაში.

После тяжелой продолжительной болезни скончался выдающийся грузинский советский ученый, академик Академии наук Грузии, заведующий отделом византологии Института востоковедения АН республики, профессор кафедры классической филологии Тбилисского государственного университета, заслуженный деятель науки Грузинской ССР Семен Георгиевич Каухчишвили.

С. Г. Каухчишвили относится к плеяде наших видных деятелей, которые во главе с Иваном Джавахишвили в Тбилисском государственном университете закладывали основы современной грузинской науки и высшего образования, воспитали целые поколения специалистов, исследователей. С его именем тесно связано создание широко признанной грузинской школы классической филологии и византологии, он внес большой вклад в развитие картвелологии.

Семен Каухчишвили родился в 1895 г. в Кутаиси. В 1913 г. после окончания Кутаисской классической гимназии продолжил учебу в Петербургском университете, где под руководством известных исследователей получил обширные знания по истории и филологии.

В 1918 г., когда был создан Тбилисский университет, он приехал в Грузию и начал педагогическую деятельность. По возвращении из командировки в Грецию и Германию, куда он ездил с целью углубления своих знаний, в 1923 г. был приглашен в Тбилисский государственный университет для чтения курса лекций по классическим языкам и истории Византии.

В 1927 г. ему была присвоена степень доктора наук, а в 1930 г. до последних дней жизни он был профессором университета. В 1940—1953 гг. руководил восстановленной по его инициативе в Тбилисском университете кафедрой классической филологии. С 1945 г. в течение многих лет возглавлял сектор византологии в Институте истории Академии наук Грузии, а с 1960 г. по настоящее время — отдел византологии в Институте востоковедения. В 1950 г. был избран членом-корреспондентом Академии наук Грузинской ССР, а в 1969 г. — действительным членом академии.

За более чем шестидесятилетнюю необычайно плодотворную, многогранную научно-педагогическую деятельность Семен Каухчишвили создал около 200 трудов, получивших широкое признание. Он тесно связал классическую филологию и византологию с решением задач, стоя-

щих перед картвелологией. С этой точки зрения, огромное значение имели восьмитомное издание «Георгики», содержащей сведения византийских писателей о Грузии, публикация древнегрузинского перевода «Хронографии» византийского историка Георгия Амартоля и связанного с этим памятником исследования, научное издание (совместно с Ш. Нуцубидзе) греческих текстов и грузинского перевода двухтомника трудов Иоанна Петрици «Типикона» Петрицонского монастыря.

Этапным в развитии грузинской классической филологии и византологии было фундаментальное издание трехтомника «Истории греческой литературы», третий том которого — пока что единственный систематический курс византийской литературы в стране — ярко показывает роль славян и грузин в византийской культуре.

Критическое издание «Қартлис цховреба» («Житие Қартли») в нескольких томах внесло неоценимый вклад в развитие историографии, заложило прочную основу грузинского советского источниковедения. Под редакцией Семена Каухчишвили были переизданы труды Иванэ Джавахишвили.

Семену Каухчишвили принадлежит большая заслуга в воспитании молодых специалистов и ученых. Под его руководством подготовлено и защищено много докторских и кандидатских диссертаций. Семен Каухчишвили создал замечательные учебные пособия для студентов, на которых воспитано не одно поколение.

Будучи почетным председателем Грузинского отделения общества дружбы «СССР—Греция», видный советский исследователь не раз выступал на авторитетных форумах, представлял достижения нашей науки.

Коммунистическая партия и Советское правительство высоко оценили научную и общественно-педагогическую деятельность Семена Каухчишвили. Он награжден орденами Трудового Красного Знамени и «Знак Почета», Почетной грамотой Президиума Верховного Совета Грузинской ССР.

Семен Георгиевич Каухчишвили — яркий пример настоящего ученого, воспитателя, патриота и интернационалиста. Высокая культура, широкая эрудиция, большой талант исследователя сочетались в нем с необычайной скромностью, активной гражданской позицией. Имя Семена Каухчишвили навечно останется в памяти его многочисленных учеников, всего грузинского народа.





ვალერიან ირაკლის ძე მელქაძე
ВАЛЕРИАН ИРАКЛИЕВИЧ МЕЛКАДЗЕ

ქართულმა საბჭოთა მეცნიერებამ მძიმე დანაკლისი განიცადა — გარდაიცვალა დაუცხრომელი კომუნისტი მეცნიერი, საქართველოს სსრ სახელმწიფო საგეგმო კომიტეტთან არსებული სახალხო მეურნეობის ეკონომიკისა და დაგეგმვის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის დირექტორი, საქართველოს კომპარტიის ცენტრალურ კომიტეტთან არსებული საზოგადოებრივი აზრის საბჭოს თავმჯდომარე, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი, საქართველოს სსრ სახელმწიფო პრემიის ლაურეატი, სკკპ წევრი 1941 წლიდან, ეკონომიკის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი ვალერიან ირაკლის ძე მელქაძე.

ვ. ი. მელქაძე დაიბადა 1912 წ. საქართველოს სსრ სამტრედიის რაიონის სოფელ ჩხენიშში გლეხის ოჯახში. 1931 წ. დაამთავრა სამტრედიის პედაგოგიური ტექნიკუმი და 1932 წ. შევიდა თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ეკონომიკის ფაკულტეტზე. უნივერსიტეტის დამთავრების შემდეგ იგი განაგრძობს სწავლას მოსკოვში სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის ეკონომიკის ინსტიტუტის ასპირანტურაში. აქვე 1941 წ. იგი იცავს დისერტაციას ეკონომიკის მეცნიერებათა კანდიდატის სამეცნიერო ხარისხის მოსაპოვებლად.

დიდი სამამულო ომის დაწყებისთანავე ახალგაზრდა მეცნიერი დგება სამშობლოს დამცველთა რიგებში. მან თითქმის მთელი ომი ფრონტზე გაატარა. ომის შემდეგ ვ. ი. მელქაძე უბრუნდება სამეცნიერო და პედაგოგიურ მოღვაწეობას.

1948—1960 წწ. ვ. მეღვინე ხელმძღვანელ პარტიულ და საბჭოთა სამუშაოზე: იყო საქართველოს კომპარტიის თბილისის კომიტეტის პროზაგანდისა და აგიტაციის განყოფილების გამგე, პარტიის ქუთაისის საოლქო კომიტეტის მდივანი, საქართველოს კომპარტიის ცენტრალური კომიტეტის მეცნიერებისა და კულტურის განყოფილების გამგე, საქართველოს კომპარტიის ცენტრალური კომიტეტის მდივანი, პარტიული სკოლის დირექტორი, საქართველოს სსრ ცენტრალური სტატისტიკური სამმართველოს უფროსი, ხოლო 1962 წლიდან — საქართველოს სსრ სახელმწიფო საგეგმო კომიტეტის კოლეგიის წევრი.

1960 წლიდან ვ. მეღვინე მუშაობდა თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ეკონომიკის ფაკულტეტის დეკანად, ხოლო 1963 წლიდან — საქართველოს სსრ სახელმწიფო საგეგმო კომიტეტთან სახალხო მეურნეობის ეკონომიკისა და დაგეგმვის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის დაარსების დღიდან — სიცოცხლის ბოლომდე სათავეში ედგა მას. მისი ხელმძღვანელობით ინსტიტუტი გახდა ეკონომიური პრობლემების კვლევის, საქართველოს სახალხო მეურნეობის განვითარების გრძელვადიანი პროგნოზირებისა და დაგეგმვის ცენტრი. ეს პერიოდი მეცნიერული თვალსაზრისით ყველაზე ნაყოფიერია მის შემოქმედებით ბიოგრაფიაში. ამ წლებზე მოდის დიდი ნაწილი მის მიერ გამოქვეყნებული 140 მეცნიერული ნაშრომისა, რომლებმაც მას თვალსაჩინო მეცნიერი ეკონომისტის სახელი მოუხვეჭეს.

ამ ნაშრომებმა, რომლებიც მიეძღვნა რესპუბლიკის ინდუსტრიული და საერთო-ეკონომიკური განვითარების დონის ამაღლების, მისი ეკონომიკური პოტენციალის გადიდების საკითხებს, დიდმნიშვნელოვანი როლი შეასრულა რესპუბლიკაში თეორიული და პრაქტიკული ხასიათის ეკონომიკური კვლევის ფართო განვითარებაში.

ვ. მეღვინე იყო უპირატესად მრავალმხრივი მეცნიერი ეკონომისტი. იგი ერთნაირი წარმატებით იკვლევდა როგორც პოლიტიკური ეკონომიის აქტუალურ თეორიულ საკითხებს, ისე კონკრეტული ეკონომიკის მეთოდოლოგიურ და პრაქტიკულ პრობლემებს, ცდილობდა ეკონომიკის მეცნიერების მიღწევები დაეკავშირებინა სახალხო მეურნეობის დაგეგმვისა და მართვის პრაქტიკასთან.

უკანასკნელ ხანს ვ. მეღვინე მთელ ძალ-ღონესა და ენერჯიას ახმარდა საზოგადოებრივი წარმოების ტერიტორიული ორგანიზაციის პრობლემათა დამუშავებას. რეგონალური დაგეგმვისა და მართვის დარგში თავისი ნაშრომებით მან ქვეყანაში ეკონომიკური მეცნიერების ამ დიდმნიშვნელოვანი მიმართულების ერთ-ერთი ფუძემდებლის სახელი დაიმსახურა. როცა საქართველოს კომპარტიის ცენტრალურ კომიტეტთან არსებულ საზოგადოებრივი აზრის საბჭოს თავმჯდომარეობდა, მან დიდმნიშვნელოვანი როლი შეასრულა ამ საქმის განვითარებასა და სრულყოფაში.

30 წელზე მეტი ხნის განმავლობაში ვ. მეღვინე წარმატებით ეწეოდა სამეცნიერო-პედაგოგიურ საქმიანობას, თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტსა და რესპუბლიკის სხვა უმაღლეს სასწავლებლებში კითხულობდა პოლიტიკური ეკონომიისა და სკკპ ეკონომიკური პოლიტიკის კურსს, ხელმძღვანელობდა

ახალგაზრდა მეცნიერთა კადრების მომზადებასა და აღზრდას. იგი ეწეოდა დიდ საზოგადოებრივ-პოლიტიკურ მუშაობას. არჩეული იყო სკკპ XIX ყრილობისა და საქართველოს კომპარტიის ყრილობების დელეგატად, საქართველოს კომპარტიის ცენტრალური კომიტეტის წევრად და საქართველოს სსრ უმაღლესი საბჭოს დეპუტატად.

კომუნისტურმა პარტიამ და საბჭოთა მთავრობამ დიდად დააფასეს ვ. მელქაძის საბრძოლო დამსახურება, მეცნიერული და საზოგადოებრივი ღვაწლი. იგი დაჯილდოებული იყო ექვსი საბრძოლო და შრომითი ორდენით და მედლებით.

ვ. მელქაძე განასახიერებდა ახალი ტიპის მეცნიერსა და საზოგადო მოღვაწეს, რომლის პიროვნებაში შერწყმული იყო მეცნიერული კვლევის ნიჭიერი ორგანიზატორისა და უნარიანი ხელმძღვანელის თვისებები, მარჯვედ იყენებდა ეკონომიკური თეორიის მიღწევებს სამეურნეო მშენებლობის საქირბოროტო ამოცანათა გადაწყვეტისათვის. მთელი მისი ცხოვრება და საქმიანობა პარტიის იდეალებისა და ხალხის ინტერესებისადმი უანგარო სამსახურის მკაფიო მავალითა, პრინციპულობა და მალალი პასუხისმგებლობა, მგზვნებარება და საოცარი თავდადება მუშაობაში, მოვალეობის დიდი გრძნობა და სამშობლოს მხურვალე სიყვარული, კეთილგანწყობილება და გულისხმიერება ადამიანებისადმი, მათი შრომისადმი ღრმა პატივისცემა — ასეთად დარჩება ქართველი საზოგადოებრიობის ხსოვნაში ვალერიან ირაკლის ძე მელქაძის — მამულიშვილის, კომუნისტი მეცნიერის ნათელი სახე.

Грузинская советская наука понесла тяжелую утрату. Ушел из жизни неутомимый ученый-коммунист, директор Научно-исследовательского института экономики и планирования народного хозяйства при Госплане Грузинской ССР, председатель Совета общественного мнения при ЦК КП Грузии, член-корреспондент Академии наук республики, лауреат Государственной премии Грузинской ССР, член КПСС с 1941 года, доктор экономических наук, профессор Валериан Ираклиевич Мелкадзе.

В. И. Мелкадзе родился в 1912 году в с. Чхениши Самтредского района в семье крестьянина. В 1931 году он окончил Самтредский педагогический техникум и в 1932-м поступил на экономический факультет Тбилисского государственного университета. По окончании университета, он продолжает учебу в аспирантуре Института экономики АН СССР в Москве, здесь же в 1941 году защищает диссертацию на соискание ученой степени кандидата экономических наук.

С начала Великой Отечественной войны молодой ученый становится в ряды защитников Родины. Почти все военные годы он — на передовой линии фронта, а после войны возвращается к научной и педагогической деятельности.

С 1948 по 1960 год В. И. Мелкадзе находится на руководящей партийной и советской работе: был заведующим отделом пропаганды и агитации ТК КП Грузии, секретарем Кутаисского обкома партии, за-

ведущим отделом науки и культуры ЦК Грузии, секретарем ЦК КП Грузии, директором партийной школы, начальником Центрального статистического управления Грузинской ССР, а с 1962 года — членом коллегии Госплана Грузинской ССР.

С 1960 года В. И. Мелкадзе работал деканом экономического факультета Тбилисского государственного университета, а со дня основания в 1963 году и до конца своей жизни возглавлял Научно-исследовательский институт экономики и планирования народного хозяйства при Госплане Грузинской ССР. Под его руководством институт стал центром исследований экономических проблем, долгосрочного прогнозирования и планирования развития народного хозяйства Грузии. Этот период является в научном отношении наиболее плодотворным в творческой биографии ученого. Из 140 опубликованных им научных трудов, снискавших ему имя крупного ученого-экономиста, большая часть написана именно в эти годы.

Его работы, посвященные вопросам повышения уровня индустриального и общэкономического развития республики, наращивания ее экономического потенциала, сыграли важную роль в широком развитии в республике экономических исследований теоретического и практического характера.

В. И. Мелкадзе был исключительно разносторонним ученым-экономистом. Он с одинаковым успехом исследовал как актуальные теоретические вопросы политической экономии, так и методологические и практические проблемы конкретной экономики, стремился связывать достижения экономической науки с практикой планирования и управления народным хозяйством.

В последнее время В. И. Мелкадзе много сил и энергии отдавал разработке проблем территориальной организации общественного производства. Своими работами в области регионального планирования и управления он заслужил признание как один из зачинателей этого важного направления экономической науки в стране. Будучи председателем Совета общественного мнения при ЦК КП Грузии, он сыграл важную роль в развитии и совершенствовании этого дела.

В течение более чем тридцати лет В. И. Мелкадзе успешно занимался научно-педагогической деятельностью в Тбилисском государственном университете и других вузах республики, читал курс политической экономии и экономической политики КПСС, успешно руководил подготовкой и воспитанием молодых научных кадров. Он вел большую общественно-политическую работу. Избирался делегатом XIX съезда КПСС, съездов КП Грузии, членом ЦК КП Грузии и депутатом Верховного Совета Грузинской ССР.

Коммунистическая партия и Советское правительство высоко оценили боевые заслуги, научную и общественную деятельность В. И. Мелкадзе. Он был награжден шестью боевыми и трудовыми орденами, медалями.

Валериан Ираклиевич Мелкадзе олицетворял собой тип ученого и общественного деятеля, сочетавшего в себе черты талантливого организатора научных исследований, обладавшего чувством нового, и руководителя, способного использовать достижения экономической теории для решения насущных задач хозяйственного строительства. Вся его жизнь и деятельность — яркий пример беззаветного служения высоким идеалам партии, интересам народа. Его отличали принципиальность и высокая ответственность, неутомимость и полная самоотдача в работе, обостренное чувство долга и горячая любовь к Родине, глубокое уважение к человеку труда, доброжелательность и чуткость к людям — таким остается в памяти общественности Грузии светлый образ Валериана Ираклиевича Мелкадзе, гражданина, коммуниста, ученого.



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 (статья же с формулами — пяти страниц). Представление статьи по частям (для опубликования в разных номерах) не допускается. Редакция принимает от автора в месяц только одну статью.

5. Представление академика или члена-корреспондента на имя редакции должно быть написано на отдельном листе с указанием даты представления. В нем необходимо указать: новое, что содержится в статье, научную ценность результатов, насколько статья отвечает требованиям пункта 1 настоящего положения.

6. Статья не должна быть перегружена введением, обзором, таблицами, иллюстрациями и цитированной литературой. Основное место в ней должно быть отведено результатам собственных исследований. Если по ходу изложения в статье сформулированы выводы, не следует повторять их в конце статьи.

7. Статья оформляется следующим образом: сверху страницы в середине пишутся инициалы и фамилия автора, затем — название статьи; справа сверху представляющей статью указывает, к какой области науки относится она. В конце основного текста статьи с левой стороны автор указывает полное название и местонахождение учреждения, где выполнена данная работа.

8. Иллюстрации и чертежи должны быть представлены по одному экземпляру в конверте; чертежи должны быть выполнены черной тушью на кальке. Надписи на чертежах должны быть исполнены каллиграфически в таких размерах, чтобы даже в случае уменьшения они оставались отчетливыми. Подрисовочные 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 иллюстрация. Не должны представляться таблицы, которые не могут уместиться на одной странице журнала. Формулы должны быть четко вписаны чернилами в оба экземпляра текста; под греческими буквами проводится одна черта красным карандашом, под прописными — две черты черным карандашом снизу, над строчными — также две черты черным карандашом сверху. Карандашом должны быть обведены полукругом индексы и показатели степени. Резюме представляются на отдельных листах. В статье не должно быть исправлений и дополнений карандашом или чернилами.

9. Список цитированной литературы должен быть отпечатан на отдельном листе в следующем порядке. Вначале пишутся инициалы, а затем — фамилия автора. Если цитирована журнальная работа, указываются сокращенное название журнала, том номер, год издания, а если цитирована книга, — полное название книги, место и год издания. Если автор считает необходимым, он может в конце указать и соответствующие страницы. Список цитированной литературы приводится не по алфавиту, а в порядке цитирования в статье. При ссылке на литературу в тексте или в списках номер цитируемой работы помещается в квадратные скобки. Не допускается вносить в список цитированной литературы работы, не упомянутые в тексте. Не допускается также цитирование неопубликованных работ. В конце статьи, после списка цитированной литературы, автор должен подписаться и указать место работы, занимаемую должность, точный домашний адрес и номер телефона.

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 — 12 руб.

ა ბ ტ ო რ ტ ა ს ა ყ უ რ ა დ ლ ე ბ ო ლ

1. ჟურნალ „საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბეში“ ქვეყნდება აკადემიკოსთა და წევრ-კორესპონდენტთა, აკადემიის სისტემაში მიმუშავე და სხვა მეცნიერთა მოკლე წერილები, რომლებიც შეიცავს ახალ მნიშვნელოვან განოკვლევათა ჯერ გამოუქვეყნებულ შედეგებს. წერილები ქვეყნდება მხოლოდ იმ სამეცნიერო დარგებიდან, რომელთა ნომენკლატურული სია დამტკიცებულია აკადემიის პრეზიდიუმის მიერ.

2. „მოამბეში“ არ შეიძლება გამოქვეყნდეს პოლემიკური წერილი, აგრეთვე მიმოხილვითი ან აღწერითი ხასიათის წერილი ცხოველთა, მცენარეთა ან სხვათა სისტემატიკაზე, თუ მასში მოცემული არაა მეცნიერებისათვის განსაკუთრებით საინტერესო შედეგები.

3. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსთა და წევრ-კორესპონდენტთა წერილები უშუალოდ გადაეცემა გამოსაქვეყნებლად „მოამბის“ რედაქციას, ხოლო სხვა ავტორთა წერილები ქვეყნდება აკადემიკოსთა ან წევრ-კორესპონდენტთა წარდგინებით. როგორც წესი, აკადემიკოსს ან წევრ-კორესპონდენტს „მოამბეში“ დასაბუთდალ 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. გამოწვევის შემთხვევაში როცა აკადემიკოსი ან წევრ-კორესპონდენტი მოითხოვს 12-ზე მეტი წერილის წარდგინას, საკითხს წყვეტს მთავარი რედაქტორი. წარდგინების გარეშე შემოსულ წერილს „მოამბის“ რედაქცია წარმოსადგენად გადასცემს აკადემიკოსს ან წევრ-კორესპონდენტს. ერთსა და იმავე ავტორს (გარდა აკადემიკოსისა და წევრ-კორესპონდენტისა) წელიწადში შეუძლია „მოამბეში“ გამოაქვეყნოს არა უმეტეს სამი წერილისა (სულ ერთი, თანავტორებთან იქნება იგი, თუ ცალკე).

4. წერილი წარმოდგენილი უნდა იყოს ორ ცალად, დასაბუთდალ სახეებით 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 დამოწმებული ლიტერატურის ნუსხითურთ, რომელიც მას ბოლოში ერთვის, არ უნდა აღემატებოდეს ჟურნალის 4 გვერდს (8000 სასტამბო ნიშანი), ანუ საწერ მანქანაზე ორი ინტერვალით გადაწერილ 6 სტანდარტულ გვერდს (ფორმულებიანი წერილი კი 5 გვერდს). არ შეიძლება წერილის 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 უზასუხებს ამ წიგნების 1 მუხლის მოთხოვნას.

6. წერილი არ უნდა იყოს გადატვირთული შესავლით, მიმოხილვით, ცხრილებით, ილუსტრაციებითა და დამოწმებული ლიტერატურით. მასში მთავარი ადგილი უნდა ჰქონდეს დათმობილი საკუთარი გამოკვლევის შედეგებს. თუ წერილში გზადაგზა, ქვეთავების მიხედვით გაღმოცემულია დასკვნები, მაშინ საჭირო არაა მათი განმეორება წერილის ბოლოს.

7. წერილი ასე ფორმდება: თავში ზემოთ უნდა დაიწეროს ავტორის ინიციალები და გვარი, ქვემოთ — წერილის სათაური. ზემოთ მარჯვენა მხარეს, წარმომადგენმა უნდა წააწეროს, თუ მეცნიერების რომელ დარგს განეკუთვნება წერილი. წერილის ძირითადი ტექსტის ბოლოს, მარცხენა მხარეს, ავტორმა უნდა აღნიშნოს იმ დაწესებულების სრული სახელწოდება და ადგილმდებარეობა, სადაც შესრულებულია შრომა.

8. ილუსტრაციები და ნახაზები წარმოდგენილ უნდა იქნეს თითო ცალად კონვერტით. ამასთან, ნახაზები შესრულებული უნდა იყოს კალკაზე შავი ტუშით. წარწერები ნახაზებს უნდა გაუკეთდეს კალიგრაფიულად და ისეთი ზომისა, რომ შემცირების შემთხვევაშიც კარგად იკითხებოდეს. ილუსტრაციების ქვემო წარწერების ტექსტი წერილის ძირითადი ტექსტის ენაზე წარმოდგენილ უნდა იქნეს ცალკე ფურცელზე. არ შეიძლება ფოტოებისა და



ხაზების დაწვება დედნის გვერდებზე. ავტორმა დედნის კიდეზე ფანქრით უნდა დაწვას დედნის, რა ადგილას მოთავსდეს ესა თუ ის ილუსტრაცია. არ შეიძლება წარმოდგენილ იქნეს ისეთი ცხრილი, რომელიც ჟურნალის ერთ გვერდზე ვერ მოთავსდება. ფორმულები მელნით მკაფიოდ უნდა იყოს ჩაწერილი ტექსტის ორივე ეგზემპლარში; ბერძნულ ასოებს ქვემოთ ყველგან უნდა ვაგსვას თითო ხაზი წითელი ფანქრით, მთავრულ ასოებს — ქვემოთ ორ-ორი პატარა ხაზი შავი ფანქრით, ხოლო არამთავრულ ასოებს — ზემოთ ორ-ორი პატარა ხაზი შავი ფანქრით. ფანქრითვე უნდა შემოიფარგლოს ნახევარწრით ნიშნაკებიც (ინდექსები და ხარისხის მაჩვენებლები). რეზიუმეები წარმოდგენილ უნდა იქნეს ცალ-ცალკე ფურცლებზე. წერილში არ უნდა იყოს ჩასწორებები და ჩამატებები ფანქრით ან მელნით.

9. დამოწმებული ლიტერატურა უნდა დაიბეჭდოს ცალკე ფურცელზე. საჭიროა დაცულ იქნეს ასეთი თანმიმდევრობა: ავტორის ინიციალები, გვარი. თუ დამოწმებულია საყურნალო შრომა, ვუჩვენეთ ჟურნალის შემოკლებული სახელწოდება, ტომი, ნომერი, გამოცემის წელი. თუ დამოწმებულია წიგნი, აუცილებელია ვუჩვენოთ მისი სრული სახელწოდება, გამოცემის ადგილი და წელი. თუ ავტორი საჭიროდ მიიჩნევს, ბოლოს შეუძლია გვერდების ნუმერაციაც უჩვენოს. დამოწმებული ლიტერატურა უნდა დალაგდეს არა ანბანური წესით, არამედ დამოწმების თანმიმდევრობით. ლიტერატურის მისათითებლად ტექსტსა თუ შენიშვნებში კვადრატულ ფრჩხილებში 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 სად მუშაობს და რა თანამდებობაზე, უჩვენოს თავისი ზუსტი მისამართი და ტელეფონის ნომერი.

10. „მოამბეში“ გამოქვეყნებული ყველა წერილის მოკლე შინაარსი იბეჭდება რეფერატულ ჟურნალებში. ამიტომ ავტორმა წერილთან ერთად აუცილებლად უნდა წარმოადგინოს მისი რეფერატი რუსულ ენაზე (ორ ცალად).

11. ავტორს წასაკითხად ეძლევა თავისი წერილის გვერდებზე შეკრული კორექტურა მკაცრად განსაზღვრული ვადით (არაუმეტეს ორი დღისა). თუ დადგენილი ვადისათვის კორექტურა არ იქნა დაბრუნებული, რედაქციას უფლება აქვს შეაჩეროს წერილის დაბეჭდვა ან დაბეჭდოს იგი ავტორის ვიზის გარეშე.

12. ავტორს უფასოდ ეძლევა თავისი წერილის 25 ამონაბეჭდი.

(დამტკიცებულია საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდიუმის მიერ 10.10.1968; შეტანილია ცვლილებები 6.2.1969)

რედაქციის მისამართი: თბილისი 60, კუტუხოვის ქ. № 19; ტელ. 37-22-16, 37-93-42.

საფოსტო ინდექსი 380060

ხ ე მ მ ო წ ე რ ი ს პ ი რ ო ბ ე ბ ი : ერთი წლით 12 მან.

