

524

1981



ISSN—0182—1447

საქართველოს სსრ
მეცნიერებათა აკადემიის

აზაზა

СООБЩЕНИЯ

АКАДЕМИИ НАУК
ГРУЗИНСКОЙ ССР

BULLETIN

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE GEORGIAN SSR

95-14

ტომი 104 ტომ

№ 1

ოქტომბერი 1981 ОКТЯБРЬ

თბილისი • ТБИЛИСИ • TBILISI

საქართველოს სსრ
მეცნიერებათა აკადემიის

ბულეტენი

СООБЩЕНИЯ

АКАДЕМИИ НАУК
ГРУЗИНСКОЙ ССР

BULLETIN

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE GEORGIAN SSR

ტომი 104 ტომ

1981

მშრნალი ღარსბზულია 1940 ჟილს
ЖУРНАЛ ОСНОВАН В 1940 ГОДУ

ბაშოღის თვეში ვართხილ
ВЫХОДИТ ОДИН РАЗ В МЕСЯЦ

გაშომცელობა „მეცნიერება“
Издательство „Мецниереба“

საქართველოს სსრ
მეცნიერებათა აკადემიის

ბულეტენი

СООБЩЕНИЯ

АКАДЕМИИ НАУК
ГРУЗИНСКОЙ ССР

BULLETIN

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE GEORGIAN SSR

ტომი 104 ტომ

№ 1

ოქტომბერი 1981 ОКТЯБРЬ

თბილისი • ТБИЛИСИ • TBILISI

სარედაქციო კოლეგია

- ე. ანდრონიკაშვილი, ა. ბოჭორიშვილი, თ. გამკრელიძე, ი. გვერდწითელი,
ი. გიგინეიშვილი (მთ. რედაქტორის მოადგილე), ს. დურმიშიძე, ა. თაყეიძე,
ნ. კეცხოველი, ვ. კუბრაძე, ნ. ლანდია (მთ. რედაქტორის მოადგილე),
ვ. შახალდიანი, ვ. მელიქიშვილი, ვ. ოჯუჭავაძე, ა. ფრანგიშვილი,
ა. ცაგარელი, გ. ციციშვილი, შ. ძიძიგური, ე. ხარაძე
(მთ. რედაქტორი), ნ. ჯავახიშვილი

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

- Э. Л. Андроникашвили, А. Т. Бочоришвили, Т. В. Гамкрелидзе, И. Г. Гверд-
цители, И. М. Гигинейшвили (зам. главного редактора), Н. А.
Джавахишвили, Ш. В. Дзидзигури, С. В. Дурмишидзе, Н. Н. Кецо-
вели, В. Д. Купрадзе, Н. А. Ландиа (зам. главного редактора),
В. В. Махалдиани, Г. А. Меликишвили, В. М. Ожуджава,
А. С. Прангишвили, А. Н. Тавхелидзе, Е. К. Харაдзе
(главный редактор), А. Л. Цагарели,
Г. В. Цицишвили

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

გადაეცა ასაწყობად 19.10.1981; ხელმოწერილია დასაბეჭდად 22.12.1981; შეკვ-
№ 3219; ინაწყოების ზომა 7×12; ქაღალდის ზომა 70×108; ფიზიკური ფურცელი 16;
სააღრიცხვო-საგამომცემლო ფურცელი 18,5; ნაბეჭდი ფურცელი 22,5; უფ 09754;
ტირაჟი 1530; ფასი 1 მან.

Сдано в набор 19.10.1981; Подписано к печати 22.12.1981; зак. № 3219;
размер набора 7×12; размер бумаги 70×108; физический лист № 16; уч.-
издательский лист 18,5; печатный лист 22,5; УЭ 09754; 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

- *შ. ფანჯაკიძე. ჯერადი ტრიგონომეტრიული მწკრივების აბსოლუტური კრებადობის შესახებ 18
- *რ. ქათამაძე. პოზილდის ფარდობითი კომპოლოგიისათვის ზუსტი მიმდევრობების შესახებ 23
- *ა. ჩიგოვიძე. ე. შნებინის სპექტრალური თეორემების შესახებ 27
- *ბ. ბელთაძე. ლექსიკოგრაფიული მატრიცული თამაშის ამონახსნის რედუქციის შესახებ მისი კვადრატული ქვეთამაშის ამონახსნად 32

მექანიკა

- *თ. ბერძენიშვილი, გ. გელაშვილი, ო. პოსტოლსკაია, ს. იუფინი. სასრული ელემენტების მეთოდის ალგორითმიზაცია ცვალებადი გეომეტრიის სასაზღვრო ამოცანების ამოსახსნელად 36

ფიზიკა

- *ლ. გლურჯიძე, დ. გზირიშვილი, დ. წივწივაძე, ე. სანაძე. YBS თხელი ფირების ელექტრული და ფოტოელექტრული პარამეტრების ტემპერატურული დამოკიდებულებანი 39

ასტრონომია

- *გ. სალუქვაძე. ტრაპეციის ტიპის ჯერადი სისტემების კინემატიკის შესახებ 43

ანალიზური ქიმიკა

- *ნ. ძოწენიძე, თ. რუსიეშვილი. ვოლფრამის განსაზღვრა წყლებში კინეტური მეთოდით 47

ორგანული ქიმიკა

- *ლ. ხანანაშვილი (საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი), ვ. სვეტლიჩნაია, ვ. კოპილოვი, ვ. მოზგუნოვი, ვ. გალპერინა, მ. ბუხინა. მეთილ- და ვინილისესქვიოქსანური რგოლების შემცველი პოლიდი-მეთილისოქსანების თერმოქანგვიით დესტრუქციისა და ფაზური გარდაქმნების შესახებ 52

- *ნ. ვარლამოვა, ტ. სუნეკანცი, ე. კოტრიკაძე, ა. კირილინი, ვ. სევერნი, ლ. ხანანაშვილი (საქ. სსრ მეცნ. აკად. წევრ-კორესპონდენტი), ვ. შელუდიაკოვი. ორგანო(დიალიკლარბამინოქსი) სილანების როგორც პოლიორგანოსილოქსანური ფისების გამამყარებლები 56

- *გ. ცინცაძე, ე. გეწაძე, ე. ლიტვინი, ლ. ფრეიდლინი. დიეთილნიკოტინამიდთან Ni (II), Co (II) და Rh (III) კომპლექსების კატალიზური თვისებების შესახებ 59

ფიზიკური ქიმიკა

- *თ. ტებლიცაია, ლ. მელიქაძე (საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის აკადემიკოსი), რ. ახოზაძე, ლ. უტკინა. დიბენზოთიოფენის იდენტიფიკაცია არომატული ნახშირწყალბადების ბინარული ნარევებიდან 64

* ვარსკვლავით აღნიშნული სათაური ეკუთვნის წერილის რეზიუმეს.

კ. მარ. სახ. საქ. სსრ
სახელ. კორესპონდენტი
ბიბლიოთეკა

- *რ. ცანავა, ზ. ძოწენიძე, ვ. ნადტოჩენკო, ო. სარქისოვი, ს. ჩესკისი. NH₂ რადიკალის რბევითი ენერჯის რეაქციის სიჩქარის დამოკიდებულება Ne-სა და CO-ზე 68
- *გ. ციციშვილი (საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის აკადემიკოსი), ა. ისირიკიანი, ე. კობალაძე. წყლის ორთქლის ადსორბციის სითბო წყალბადური ფორმის კლინობტილოლიტზე 71
- *ე. სვანიძე, ვ. შარპატი, ე. ნანობაშვილი. ეელატინის ხსნარების რადიო-თერმოლუმინესცენცია 75

ელემტროქიმია

- *თ. ქელიძე, ი. გოგიჩაძე. ორატომიანი სპირტების სტრუქტურის გავლენა ექვსვალენტიანი მოლიბდენის პოლაროგრაფიულ ქცევაზე 80

ფიზიკური ბიოზარაზია

- *ა. ჯაფახიშვილი. ცენტრალური კავკასიონის ჩრდილო ფერდობის წყლის ბალანსის სტრუქტურა მისი ხელსაყრელობის თვალსაზრისით 83

ბიოლოგია

- *გ. სვანიძე (საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი), მ. ალავერდიაშვილი, ო. ხმალაძე, დ. ქოჩიაშვილი, ჯ. ქერდიყოშვილი. მდინარე ეფეკვარას მყარი ჩამონადენი 87

ბეოლოგია

- *ო. ნადარეიშვილი. კამბრიულ ურლესის წყების ქვიშაქვებში კავკასიონის პლაგიოგრანიტების მასალის არსებობის შესახებ 91

პეტროლოგია

- *შ. ბუხნიკაშვილი. გორაბის და კელასურის ინტრუზივების (მთიანი აფხაზეთი) კომპაგატურობის საკითხის შესახებ 95
- *რ. კახაძე. პროგრესული რეგიონული მეტამორფული ზონალობა ზემო სვანეთის მეტამორფიტებში 99
- *მ. აფხაზავა, ვ. გუგუშვილი, ნ. ძოწენიძე. ქვედასანტონური ვულკანური ცენტრი როგორც მადნეულის საბადოს ძირითადი მადანმკონტროლებელი სტრუქტურა 104

ლითოლოგია

- *დ. ვახანია. აფხაზეთსა და სამეგრელოში მაიკოპური წყების ლითოფაციებისა და სიმპლავრეთა განაწილების კანონზომიერების შესახებ 107

მინერალოგია

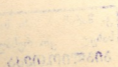
- *გ. გიგიაძე, ვ. გუნიავა. კვასის მადნეული ველის მეტასომატიტების შრეული მინერალები 112

საზოგადოებრივი მემანია

- *ა. ჯაყელი. მრავალსართულიანი კარკასული შენობის ფუნდამენტის ფილის ანგარიში კარკასის სიხისტისა და რეაქტიული მხები ძაბვების გათვალისწინებით 115
- *გ. კიზირია, გ. გვინჩიძე. დაძველების მემკვიდრეობითი თეორიის ახალი მოდიფიკაციის შესახებ 119

საბადოთა დამუშავება და გამდიდრება

- *თ. ფირცხალავა. სქელი ნახშირის ფენების საწმენდი ამოღების ოპტიმალური პარამეტრების შერჩევითი სითბური რეჟიმის მიხედვით 123



მეტალურგია

- *ა. ვაშაკიძე, გ. ბეგლარიშვილი, ჯ. შარაშენიძე. საკონტაქტო ძაბვების გამოკვლევა ოველურ კალიბრში დაჭიმვით გლინვისას 127

მანქანათმშენობლობა

- *თ. მალაქელიძე. ქსელიდან შემავანიტებული ერთბაქტა ელექტრომავანიტური ვიბრატორის დინამიკა 132
- *ზ. ქარქაშაძე, გ. რიახოვე, შ. სარიშვილი. ამჟრავი ჯაჭვების გორგოლაჭების და მილისების ხანგამძლეობის გადიდების შესახებ 135

ენერგეტიკა

- *დ. კუჭუხიძე. ციკლონურ კამერაში პოტენციალური ნაკადის შესახებ 140

თბოტექნიკა

- *მ. ყიფშიძე. წნევის ქვეშე მყოფი ჰურჭლიდან მყისეულად მდულარე სითხის არასტაციონარული გამოდინების პროცესის ხანგრძლივობა 144

ბოტანიკა

- რ. ქეჩაკიძე. მალაღმის ტყეების გავრცელებისა და ტიპოლოგიური სტრუქტურის ძირითადი კანონზომიერებანი მდ. ცხენისწყლის აუზში 145
- გ. ქიქავა, გ. იჩუაიძე. მთათუშეთის დეკანი ფიჭვნარები 149
- *ლ. სერდიუკოვა. საქართველოს ორი ენდემური სახეობის რევიზია 154

მცენარეთა ფიზიოლოგია

- *თ. ჭკუასელი, ნ. მელიქსეტიანი. ზრდის ენდოგენური რეგულატორებისა და აზოტის ფორმების შემცველობის დინამიკა თბილისის ბოტანიკურ ბაღში ინტროდუცირებული ზოგიერთი ჩრდილოამერიკული კაკლის ფოთლებში 160

აღამიანისა და ცხოველთა ფიზიოლოგია

- *ა. ბაკურაძე (საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი), გ. ელიავა, შ. ჭოგელიძე. აღამიანის ცენტრალური ნერვული სისტემის ფუნქციური მდგომარეობის ცვლილება საკვებით დანაყრების დროს 163
- ა. დოღმაზაშვილი. კამეჩის სიცხვე- და სითბომდგრადობა ალაზნის ველის პირობებში 165

ბიოფიზიკა

- *გ. მიქაძე, მ. ზაალიშვილი (საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი). კრეატინინაზის გავლენა სინთეზური აქტომიოზინის შეკუმშვაზე 171
- *გ. მურვანიძე. Ca^{2+} და მემბრანული პოტენციალის როლი ციანობაქტერიების ტაქსისის სიგნალის ფორმირებაში 175

ბიოქიმია

- *თ. სიხარულიძე. ქართული კოლექციური ღვინოების ულტრაისფერი და ხილული სპექტრები 180

ფიტოპათოლოგია

- *ა. ძნელაძე, შ. ყანჩაველი, გ. ყალიჩავა. სოკოს ოპტიკური პარამეტრები როგორც მისი ფიზიოლოგიური აქტივობის განმსაზღვრელი ფაქტორი სისტემაში „პათოგენი-პატრონიმენარე“ 182

ჰისტოლოგია

- *გ. სამსონიძე, ქ. ბარაბაძე. პანკრეასის ენდოკრინული ნაწილის მორფოლოგიური ცვლილებების რაოდენობრივი ანალიზი ღრძილის დაზიანების დროს 187

ციტოლოგია

- *ნ. ჯაფარიძე, რ. რიქინაშვილი, ი. სვანიძე, ვ. მოსიძე, გ. მარსაგიშვილი. თავის ტვინის ნერვული და გლიური უჯრედების შპრალი წონის ცვლილება იმპრინტირების დროს 191

ჰიფრობიოლოგია

- *ნ. დიასამიძე. დისპერგენტების მოქმედება შავი ზღვის მიდიის (*Mytilus galloprovincialis* Lam.) გამძლეობასა და ნახშირწყლების ცვლის ზოგიერთ მაჩვენებელზე 195

მეცხარეობის მორფოლოგია

- *ქ. კავთიაშვილი. ნივთიერებათა ცვლის ზოგიერთი თავისებურება სიმსივნემატარებელი თავგების ღვიძლში 199

მეცხარეობის მემბრანული მემბრანა

- *შ. მახარაძე, ა. ჩეპუროვი, თ. მახათაძე, თ. ჩეჩელაშვილი. დამზარე სისხლის მიმოქცევის დროს ჰემოსტაზის მოშლის ფარმაკოლოგიური კორექცია 204
- *გ. ჯვებენაეა, მ. ბაქრაძე, ც. დიდიკა, მ. გიგინეიშვილი, ი. შატოხინი. მოსალოდნელი აბორტის კომპლექსური მკურნალობა ლაზეროპუნქტურით 207

პალეობიოლოგია

- *ი. შატილოვა, ნ. მჭედლიშვილი. დასავლეთ საქართველოს ეგრისის სართლის პალეონოლოგიური კომპლექსები 212

ენათმეცნიერება

- *ფ. ტინიანოვა. სტილისტიკურად მარკირებული შესიტყვებების სემანტიკური პარამეტრების შესახებ 216
- ლ. კაიშაური. -მე ნაწილაკი მთიულურში 217
- რ. ჭანტურია. ი ელემენტის შესახებ ბასკური ზმნის უღლებების სისტემაში 223
- გ. ბურჟულაძე. «კვერცხის» აღმნიშვნელი საერთო იბერიულ-კავკასიური ფუძეები 225
- *ც. ბიბილეიშვილი სომატური კომპონენტის ზოგიერთი ფუნქციის შესახებ ფრანგულ-ქართულ ფრაზეოლოგიზმებში 232

ალგოსავლეთმცოდნეობა

- *ა. ცალქალამანიძე. ზმნების ლექსიკურ-სემანტიკური ჯგუფების კლასიფიკაციის პრინციპები (თანამედროვე თურქულია და უზბეკური სალიტერატურო ენების მასალების მიხედვით) 235

საპარტოვალის სსრ მეცნიერებათა აკადემიაში

- აკადემიის პრეზიდიუმში 237
- სესიები, კონფერენციები, თათბირები 237
- მეცნიერთა იუბილეები 243
- ქრონიკა, ინფორმაცია 246

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИКА

- Ш. П. Панджакидзе. Об абсолютной сходимости кратных тригонометрических рядов 17
- Р. Д. Катамадзе. О точных последовательностях для относительной когомологии Хохшльда 21
- А. Г. Чигогидзе. О спектральной теореме Е. В. Щепина 25
- Г. Н. Белтадзе. О редукции решения лексикографической матричной игры к решению ее квадратной подыгры 29

МЕХАНИКА

- Т. Л. Бердзенишвили, Г. М. Гелашвили, О. К. Постольская, С. А. Юфин. Алгоритмизация задач с поэтапно изменяющимися граничными условиями и геометрией расчетной области в рамках метода конечных элементов 33

ФИЗИКА

- Л. Н. Глурджидзе, Д. Г. Гзиршвили, Д. М. Цивцивадзе, В. В. Санадзе. Температурные зависимости электрических и фотоэлектрических параметров в тонких пленках YbS 37

АСТРОНОМИЯ

- Г. Н. Салуквадзе. О кинематике кратных систем типа трапеции 41

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

- Н. Е. Дзоценидзе, Т. Г. Руснешвили. Определение вольфрама в водах кинематическим методом 45

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

- Л. М. Хананашвили (член-корреспондент АН ГССР), В. М. Светличная, В. М. Копылов, В. И. Мозгунов, В. М. Гальперина, М. Ф. Бухина. Исследование термоокислительной деструкции и фазовых переходов в полидиметилсилоксанах с метил- и винилсилоэсквиноксановыми звеньями в цепи 49
- Н. В. Варламова, Т. И. Сунеканц, Э. Л. Котрикадзе, А. Д. Кирилин, В. В. Северный, Л. М. Хананашвили (член-корреспондент АН ГССР), В. Д. Шелудяков. Органо(диалкилкарбаминокси)силаны—отвердители полиорганосилоксановых смол 53
- Г. В. Цинцадзе, Э. Д. Гецадзе, Е. Ф. Литвин, Л. Х. Фрейдлин. О каталитических свойствах комплексов Ni(II), Co(II) и Rh(III) с диэтилникотинамидом 57

* Заглавие, отмеченное звездочкой, относится к резюме статьи.

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

- Т. А. Теплицкая, Л. Д. Меликадзе (академик АН ГССР), Р. Н. Ахобадзе, Л. Ф. Уткина. Распознавание дибензтиофена в бинарных смесях с ароматическими углеводородами 61
- Р. А. Цанава, З. Г. Дзоценидзе, В. А. Надточенко, О. М. Саркисов, С. Г. Ческис. Температурная зависимость скорости релаксации колебательной энергии радикала NH_2 на He и CO 65
- Г. В. Цицишвили (академик АН ГССР), А. А. Исиркиян, Е. В. Кобаладзе. Теплота адсорбции паров воды на клиноптилолите и водородной форме 69
- Е. О. Сванидзе, В. А. Карпатый, Е. М. Нанобашвили. Радиотермолюминесценция растворов желатина 73

ЭЛЕКТРОХИМИЯ

- Т. Р. Челидзе, И. Л. Гогичадзе. Влияние структуры двухатомных спиртов на полярографическое поведение шестивалентного молибдена 77

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ

- А. И. Джавахишвили. Структура водного баланса северного склона Центрального Кавказа с точки зрения ее благоприятности 81

ГИДРОЛОГИЯ

- Г. Г. Сванидзе (член-корреспондент АН ГССР), М. Ш. Алавердашвили, О. Г. Хмаладзе, Д. И. Кочиашвили, Д. И. Кердикосвили. Твердый сток реки Жовеквара 85

ГЕОЛОГИЯ

- О. Ш. Надарейшвили. О наличии материала плагиогранитов Главного Кавказского хребта в песчаниках кембрийской урлешской свиты 89

ПЕТРОЛОГИЯ

- Ш. А. Бухникашвили. К вопросу о комагматичности Горабского и Келасурского интрузивов (Горная Абхазия) 93
- Р. Г. Кахадзе. Прогрессивная региональная метаморфическая зональность в метаморфитах Верхней Сванетии 97
- М. А. Апхазава, В. И. Гугушвили, Н. М. Дзоценидзе. Нижнесантонский вулканический центр как основная рудоконтролирующая структура Маднеульского месторождения 101

ЛИТОЛОГИЯ

- Д. Е. Вахания. О закономерности распределения литофации и мощностей майкопской серии в Абхазии и Мегрелии 105

МИНЕРАЛОГИЯ

- Г. В. Гигнадзе, В. Л. Гуниава. Слоистые минералы в метасоматитах Квайсниского рудного поля 109

СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА

- А. Д. Джакели. Расчет фундаментных плит многоэтажных каркасных зданий при учете влияния жесткости каркаса и реактивных касательных напряжений 113
- Г. В. Кизирия, Г. И. Гвинчидзе. О новой модификации наследственной теории старения 117

РАЗРАБОТКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ И ОБОГАЩЕНИЕ

Т. Г. Пирцхалава. К выбору оптимальных по тепловому режиму параметров очистной выемки мощных угольных пластов 121

МЕТАЛЛУРГИЯ

А. С. Вашакидзе, Г. С. Бегларишвили, Дж. А. Шарашенидзе. Исследование контактных напряжений при прокатке в овальном калибре с напряжением 125

МАШИНОВЕДЕНИЕ

Т. А. Маглакелидзе. Динамика однотактного электромагнитного вибратора с подмагничиванием от сети 129

З. И. Каркашадзе, Г. К. Рябов, Ш. В. Саришвили. О повышении долговечности роликов и втулок приводных цепей 133

ЭНЕРГЕТИКА

Д. Г. Кучухидзе. О потенциальном потоке в циклонной камере 137

ТЕПЛОТЕХНИКА

М. Е. Кишидзе. Продолжительность процесса нестационарного истечения вскипающего теплоносителя из сосуда, находящегося под давлением 141

БОТАНИКА

* Р. К. Квачакидзе. Основные закономерности распространения и типологической структуры высокогорных лесов в бассейне р. Цхенисцкали 148

* Г. С. Кикава, Г. К. Ичуаидзе. Рододендроновые сосняки Горной Тушети 152

Л. Б. Сердюкова. Ревизия двух эндемичных колокольчиков Грузии 153

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Т. Я. Чкуасели, Н. А. Меликсетян. Динамика содержания регуляторов роста и форм азота у некоторых видов северо-американских орехов, интродуцированных в Тбилисском ботаническом саду 157

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

А. Н. Бакурадзе (член-корреспондент АН ГССР), Г. Г. Элиава, Ш. Г. Човелиде. Изменение функционального состояния центральной нервной системы человека при насыщении 161

А. Р. Долмазашвили. Холодо- и теплоустойчивость буйволиц в условиях Алазанской долины 167

БИОФИЗИКА

Г. В. Микадзе, М. М. Заалишвили (член-корреспондент АН ГССР). Влияние креатинкиназы на сократимость синтетического актомиозина 169

Г. М. Мурванидзе. Роль Са²⁺ и мембранного потенциала в формировании сигнала таксиса у цианобактерий 173

БИОХИМИЯ

Т. Г. Сихарулидзе. УФ- и видимые спектры коллекционных воинов Грузии 177

ФИТОПАТОЛОГИЯ

А. А. Дзенадзе, Ш. С. Канчавели, Г. С. Каличава. Оптические параметры гриба как фактор его физиологической активности в системе патоген-растение-хозяин 181

ГИСТОЛОГИЯ

- Г. Г. Самсонидзе, К. Н. Барабадзе. Количественный анализ морфологических изменений островковой части поджелудочной железы при повреждении десны 185

ЦИТОЛОГИЯ

- Н. Д. Джапаридзе, Р. С. Рижинашвили, И. К. Сванидзе, В. М. Мосидзе, Г. А. Марсагишвили. Изменение сухого веса нервных и глиальных клеток головного мозга при импринтинге 189

ГИДРОБИОЛОГИЯ

- Н. М. Диасамидзе. Влияние ряда диспергирующих нефть препаратов на живаемость и некоторые показатели углеводного обмена у черноморской мидии (*Mytilus galloprovincialis* Lam) 193

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ

- К. Г. Кавташвили. Некоторые особенности энергетического обмена в печени мышей-опухоленосителей 197

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

- Ш. К. Махарадзе, А. К. Чепуров, Т. М. Махатадзе, Т. В. Чечелашвили. Фармакологическая коррекция нарушений гемостаза при вспомогательном кровообращении 201
- Г. Г. Джвбенава, М. М. Бакрадзе, Ц. Г. Дидия, М. М. Гигинейшвили, Ю. В. Шатохи. Лазеропунктура в комплексе лечения угрожающего аборта 205

ПАЛЕОБИОЛОГИЯ

- И. И. Шатилова, Н. Ш. Мchedlishvili. Палинологические комплексы эгрисского яруса Западной Грузии 209

ЯЗЫКОЗНАНИЕ

- Ф. Л. Тыньянова. Семантические параметры стилистически маркированных количественных словосочетаний 213
- * Л. Г. Кайшаури. Частица -ке в мтиульском диалекте 220
- Р. О. Чантурия. Об элементе л в системе спряжения баскского глагола 221
- * Г. Т. Бурчуладзе. Общие основы, обозначающие «яйцо» в иберийско-кавказских языках 227
- Ц. В. Бибилайшвили. О некоторых функциях соматического компонента в фразеологизмах французского и грузинского языков 229

ВОСТОКОВЕДЕНИЕ

- А. А. Цалкаламанидзе. О принципах классификации глаголов на лексико-семантические группы (на материале турецкого и узбекского языков) 233

В АКАДЕМИИ НАУК ГРУЗИНСКОЙ ССР

- В Президиуме Академии 237
- Сессии, конференции, совещания 237
- Юбилей ученых 243
- Хроника, информация 246

C O N T E N T S

MATHEMATICS

- Sh. P. Panjakidze. On the absolute convergence of multiple trigonometric series 18
- R. D. Katamadze. On the exact sequences for the relative Hochschild cohomology 24
- A. Ch. Chigogidze. On Shchepin's spectral theorem 28
- G. N. Beltadze. On the reduction of the solution of a lexicographic matrix game to the solution of its square subgame 32

MECHANICS

- T. L. Berdzenishvili, G. M. Gelashvili, O. K. Postolskaya, S. A. Yufin. Finite element method algorithmization of some problems with sequentially modified geometry of the domain and boundary conditions 36

PHYSICS

- L. N. Glurjidze, D. G. Gzirishvili, D. M. Tsivtsivadze, V. V. Sanadze. The temperature dependences of electric and photoelectric parameters of thin YbS films 40

ASTRONOMY

- G. N. Salukvadze. On the kinematics of trapezium type multiple systems 43

ANALYTICAL CHEMISTRY

- N. E. Dzotsenidze, T. G. Rusieshvili. Determination of wolfram in water by the kinetic method 48

ORGANIC CHEMISTRY

- L. M. Khananashvili, V. M. Svetlichnaya, V. M. Kopylov, V. I. Mozgunov, V. M. Galperina, M. F. Bukhina. Study of thermal oxidation destruction and phase transformation of polydimethylsiloxanes with methyl- and vinylsilsequioxane rings 52
- N. V. Varlamova, T. I. Sunekants, E. L. Kotrikadze, A. D. Kirilin, V. V. Severny, L. M. Khananashvili, V. D. Sheludyakov. Organo(dialkylcarbami-noxy) silanes as hardeners of polyorganosiloxane resins 56
- G. V. Tsintsadze, E. D. Getsadze, E. F. Litvin, L. Kh. Freidlin. On the catalytic activity of Ni(II), Co(II) and Rh(III) complexes with diethylnicotinamide 59

PHYSICAL CHEMISTRY

- T. A. Teplitskaya, L. D. Melikadze, R. N. Akhobadze, L. F. Utkina. Identification of dibenzthiophene in binary mixtures of aromatic hydrocarbons 64

- R. A. Tsanava, Z. G. Dzotsenidze, V. A. Nadochenko, O. M. Sarkisov, S. G. Cheskis. Temperature dependence of NH_2 Vibrational Energy relaxation in collisions with He and CO 68
- G. V. Tsitsishvili, A. A. Isirikyan, E. V. Kobaladze. The adsorption heat of water vapours on the hydrogen form of clinoptilolite 72
- E. O. Svanidze, V. A. Sharpatyi, E. M. Nanobashvili. Radiothermoluminescence of gelatin solutions 76

ELECTROCHEMISTRY

- T. R. Chelidze, I. L. Gogichadze. The influence of dihydroxy alcohol structure on the polarographic behavior of hexavalent molybdenum 80

PHYSICAL GEOGRAPHY

- A. I. Javakhishvili. The water balance structure of the Northern slope of the Central Caucasus from the viewpoint of its favourableness 84

HYDROLOGY

- G. G. Svanidze, M. Sh. Alaverdashvili, O. G. Khmaladze, D. P. Kochiashvili, D. I. Kerdikoshvili. Silt load of the river Zhovkavara 87

GEOLOGY

- O. Sh. Nadareishvili. On the presence of material of plagiogranites of the Main Caucasus Range in the sandstones of the Cambrian Urlesh suite 91

PETROLOGY

- Sh. A. Bukhnikashvili. On the comagmatic origin of the Gorabi and Kelassuri intrusives 96
- R. G. Kakhadze. Progressive regional metamorphic zoning in the metamorphites of Upper Svaneti 98
- M. A. Apkhazava, V. I. Gugushvili, N. M. Dzotsenidze. Lower Santonian volcanic centre as the main ore-controlling structure of the Madneuli ore deposit 104

LITHOLOGY

- D. E. Vakhania. On the regularity of lithofacies and thickness distribution of the Maikop series in Abkhazia and Megrelia 107

MINERALOGY

- G. V. Gigladze, V. D. Guniava. Layered minerals in the metasomatic rocks of the Kvaisa ore district 112

STRUCTURAL MECHANICS

- A. D. Jakeli. Design of the bedplates of multistory buildings with account of the effect of the frame rigidity and reactive tangential forces 116
- G. V. Kiziria, G. I. Gvinchidze. A new modification of the hereditary theory of ageing 120

EXPLOITATION OF DEPOSITS AND CONCENTRATION

- T. G. Pirtskhalava. Selection of the optimum parameters according to the thermal conditions of stoping thick coal layers

123

METALLURGY

- A. S. Vashakidze, G. S. Beglarishvili, J. A. Sharashenidze. Investigation of contact stresses at rolling in oval passes with pulling

127

MACHINE BUILDING SCIENCE

- T. A. Maglakelidze. Single-pulse electromagnetic vibrator dynamics with magnetizing from the network

132

- Z. I. Karkashadze, G. K. Ryabov, Sh. V. Sarishvili. On increasing the durability of the rollers and bushes of driving chains

135

POWER ENGINEERING

- D. G. Kuchukhidze. On the potential flow in a cyclonic chamber

140

HEAT ENGINEERING

- M. E. Kipshidze. The duration of the process of unsteady outflow of a boiling heat transfer agent from a vessel under pressure

144

BOTANY

- R. K. Kvachakidze. Main regularities of the distribution and typological structure of subalpine forests in the Tskhenistsqali river basin

148

- G. S. Kikava, G. K. Ichuaidze. Rhododendron pine forests of mountainous Tusheti

152

- L. B. Serdyukova. Revision of two endemic species of Campanula of Georgia

155

PLANT PHYSIOLOGY

- T. I. Chkvaseli, N. A. Meliksetyan. The dynamics of the content of growth regulators and nitrogen forms in some North American walnut species introduced in the Tbilisi botanical garden

160

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

- A. N. Bakuradze, G. G. Eliava, Sh. G. Chovelidze. The functional condition of the human central nervous system following satiation

164

- A. R. Dolmazashvili. Resistance to cold and heat of she buffaloes in the Alazani valley conditions

167

BIOPHYSICS

- G. V. Mikadze, M. M. Zaalishvili. The effect of creatine kinase on the contractility of synthetic actomyosin

172

- G. M. Murvanidze. The role of Ca^{2+} and the membrane potential in the formation of the taxis signal in cyanobacteria

176

BIOCHEMISTRY

- T. G. Sikharulidze. Ultraviolet and visible spectra of Georgian collection wines

180

PHYTOPATHOLOGY

- A. A. Daneladze, Sh. S. Kanchaveli, G. S. Kalichava. Optical parameters of fungi as a factor determining their physiological activity in the pathogen-host plant system

183

HISTOLOGY

- G. G. Samsonidze, K. N. Barabadze. Quantitative analysis of morphological changes in endocrine portions of the pancreas in gingiva damage

188

CYTOLOGY

- N. D. Japaridze, R. S. Rizhinashvili, I. K. Svanidze, V. M. Mosidze, G. A. Marsagishvili. Change of the dry weight of brain neurons and glial cells during imprinting

191

HYDROBIOLOGY

- N. M. Diasamidze. The effect of some oil dispersants on the survival and carbohydrate metabolism of the Black Sea mussel (*Mutilus galloprovincialis* Lam). 196

EXPERIMENTAL MORPHOLOGY

- K. G. Kavtashvili. Some features of metabolism in the liver of cancer-bearing mice 200

EXPERIMENTAL MEDICINE

- Sh. K. Makharadze, A. K. Chepurov, T. M. Makhataдзе, T. V. Chechelashvili. Pharmacological correction of disturbances of hemostasis in assisted circulation of the blood 204
- G. G. Jvebenava, M. M. Bakradze, Ts. G. Didia, M. M. Gigineishvili, I. V. Shatokhin. Laser puncture in complex treatment of threatened abortion 208

PALAEOBIOLOGY

- I. I. Shatilova, N. Sh. Mchedlishvili. The palynological assemblages of the Egrissian stage of Western Georgia 212

LINGUISTICS

- F. L. Tynianova. On the semantic parameters of stylistically marked quantitative word-combinations 216
- L. G. Kaishauri. The particle -ke in the Mtiulian dialect 220
- R. O. Chanturia. Concerning the element *n* in the conjugation system of the Basque verb 223
- G. T. Burchuladze. Common Ibero-Caucasian stems denoting "egg" 227
- Ts. V. Bibileishvili. On some functions of the somatic component in Georgian and French phraseologisms 233

ORIENTAL STUDIES

- A. A. Tsalkalamanidze. Concerning the principles of classification of verbs into lexico-semantic groups (the case of Turkish and Uzbek) 233



Ш. П. ПАНДЖАКИДZE

ОБ АБСОЛЮТНОЙ СХОДИМОСТИ КРАТНЫХ
 ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ РЯДОВ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Л. В. Жижиашвили 13.2.1981)

1. Будем пользоваться некоторыми обозначениями из работы [1]. В частности, будем считать, что $\bar{x} = (x_1, x_2, \dots, x_n)$, $\bar{y} = (y_1, y_2, \dots, y_n)$ $\bar{p} = (p_1, p_2, \dots, p_n)$, $p_i = 0, 1, 2, \dots (i = 1, n)$, $(n \geq 1)$.

В дальнейшем предполагается, что a_p — n -кратная последовательность вещественных чисел. Будем рассматривать $n(n \geq 1)$ -кратные тригонометрические ряды вида

$$\sum_{p \geq 0} a_p \prod_{i_k \in B} \cos p_{i_k} x_{i_k} \prod_{j_l \in \bar{B}} \sin p_{j_l} x_{j_l}, \quad (1)$$

где $M = \{1, 2, \dots, n\}$ а B — произвольное подмножество из M и $\bar{B} = C_M B$.

Определение. Последовательность $(a_p)_{\bar{p} \geq 0}$ будем называть почти убывающей, если существует $C \in (0, +\infty)$, такое, что

$$a_{\bar{p}} \geq C a_{\bar{p}_1}, \quad \bar{p} \geq \bar{p}_1.$$

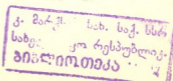
Аналогично определяется почти возрастающая n -кратная последовательность.

Заметим, что в одномерном случае такие определения принадлежат С. И. Берштейну.

2. Сас [2] получил некоторые утверждения, относящиеся к вопросу абсолютной сходимости простых тригонометрических рядов почти убывающими коэффициентами. В настоящей статье приводятся результаты, являющиеся многомерными (в определенном смысле) аналогами соответствующих утверждений Саса [2].

Теорема 1. Пусть последовательность $(a_p)_{\bar{p} \geq 0}$ почти монотонно, убывает и $B = \emptyset$. Если ряд (1) сходится абсолютно хотя бы в одной точке \bar{x} , то

$$\sum_{\bar{p} \geq 0} |a_{\bar{p}}| < +\infty. \quad (2)$$



Теорема 2. Пусть последовательность $(a_{\bar{p}})_{\bar{p}} \geq \bar{0}$ почти монотонно убывает и $V \neq \emptyset (V \subset M)$. Если ряд (1) абсолютно сходится в некоторой точке \bar{x} , для которого x_{i_k} произвольные числа с $i_k \in V$, а $x_{i_k} \neq 0 \pmod{\pi}$ с $j_k \in C_M V$, то справедливо соотношение (2).

Из этих теорем можно получить разные следствия. В частности, можно получить многомерный аналог известной теоремы Фату [2] об абсолютной сходимости тригонометрических рядов специального вида с монотонными коэффициентами.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 13.2.1981)

მათემატიკა

შ. შანჯაკიძე

ჯერადი ტრიგონომეტრიული მწკრივების აბსოლუტური კრებადობის
შესახებ

რეზიუმე

სტატიაში მოყვანილია დებულებები თითქმის მონოტონურად კლებადი კოეფიციენტებიანი ჯერადი ტრიგონომეტრიული მწკრივების აბსოლუტურად კრებადობის საკითხებთან დაკავშირებით.

MATHEMATICS

Sh. P. PANJAKIDZE

ON THE ABSOLUTE CONVERGENCE OF MULTIPLE TRIGONOMETRIC SERIES

Summary

Theorems concerning questions of absolute convergence of multiple trigonometric series with almost monotone decreasing coefficients are given.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Л. В. Жижиашвили. УМН, т. 28, 2, 1973, 65—119.
2. O. Szász. Ann. Math. 47, 1946, 213-220.
3. P. Fatou. Bull. de la Soc. Math. de France, 41, 1913, 47-53.

Р. Д. КАТАМАДЗЕ

О ТОЧНЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЯХ ДЛЯ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ
 КОГОМОЛОГИИ ХОХШИЛЬДА

(Представлено академиком Г. С. Чогошвили 8.2.1981)

Для относительной когомологии Хохшильда [1] доказано существование спектральной последовательности Хохшильда—Серра и с ее помощью получена пятичленная точная последовательность, обобщающая известную точную последовательность для когомологии групп. Получены также обобщения последовательности Бара—Райнхарта [2] для когомологии Хохшильда и фундаментальной точной последовательности для относительной когомологии проконечных групп [3].

Пусть $(G, H) \in \mathcal{C}_{pair}$, где \mathcal{C}_{pair} —категория пар, состоящих из проконечной группы и ее замкнутой подгруппы. Пусть $A \in \mathcal{C}_G$, где \mathcal{C}_G —категория дискретных G -модулей.

Для любого $g \in G$ легко проверяется, что справедлив изоморфизм

$$\bar{\Theta}_g : H^n(H, A) \rightarrow H^n(H^g, A),$$

где $H^g = gHg^{-1}$. Для замкнутого H замкнутость H^g очевидна.

В [4] построен гомоморфизм $\text{Res}(H, G) : H^n(G, A) \rightarrow H^n(H, A)$.

Определение 1. Элемент $\bar{\alpha} \in H^n(H, A)$ назовем стабильным относительно G , если для всякого $g \in G$ имеет место соотношение

$$\text{Res}(H \cap H^g, H) \bar{\alpha} = \text{Res}(H \cap H^g, H^g) \cdot \bar{\Theta}_g(\bar{\alpha}).$$

Для абстрактных групп это понятие введено в [5].

Если $H \triangleleft G$, из выше написанного соотношения следует, что $\bar{\Theta}_g(\bar{\alpha}) = \bar{\alpha}$ и, следовательно, понятие стабильного элемента совпадает с понятием инвариантного элемента относительно фактор-группы G/H . Очевидно, что образ гомоморфизма $\text{Res}(H, G)$ состоит из стабильных элементов.

Теорема 1. Пусть $(G, H) \in \mathcal{C}_{pair}$ и $A \in \mathcal{C}_G$. Последовательности

$$0 \rightarrow H^q(G, H, A) \rightarrow H^q(G, A) \rightarrow H^q(H, A)$$

$$\rightarrow H^q(G, H, A) \rightarrow H^q(G, A) \rightarrow H^q(H, A)^G \rightarrow H^{q+1}(G, H, A) \rightarrow H^{q+1}(G, A)$$

точны, если $H^r(\bar{H} \cap \bar{H}^{g_1} \cap \dots \cap \bar{H}^{g_{q-r+1}} A) = 0$ для всякого $r = 1, 2, \dots, q-1$,

где $\bar{H} = HU/U$ и $\sigma_1, \dots, \sigma_{q-r+1}$ — элементы из множества $\{g_i\}$ представителей смежных классов G/U относительно \bar{H} , а U пробегает множество всех открытых нормальных делителей в G .

Пусть \mathcal{C}' , \mathcal{C}'' и \mathcal{C}''' — абелевы категории.

Допустим, что каждый объект из категорий C' и C'' изоморфен подобъекту некоторого инъективного объекта. Рассмотрим ковариантные функторы $S: C' \rightarrow C''$ и $T: C' \rightarrow C''$ и пусть R_R^q — правые относительные производные функторы относительно собственного класса $R = (G, H)$ (см: [2], гл.-XII), т. е. относительно класса всех коротких точных последовательностей, расщепляющихся на H .

Предложение 1. Если T точен слева, а S переводит R -инъективные объекты в T -ациклические [6], то существует спектральная последовательность на C' со значениями в C'' , сходящаяся к правому относительному производному функтору $R_R(TS)$ для TS т. е.

$$R_R^p T(R_R^q S) \Rightarrow R_R^{p+q}(TS).$$

С помощью предложения 1 доказывается, что справедлива

Теорема 2. Пусть даны пар групп (G, H) и (K, H) , такие, что $H < K < G$ и $K \triangleleft G$. Тогда имеет место спектральная последовательность

$$H^p(G/K, H^q(K, H, A)) \Rightarrow H^{p+q}(G, H, A).$$

Построенная спектральная последовательность является обобщением спектральной последовательности Хохшильда—Серра.

Следствие 1. В условиях теоремы 2 существует длинная точная последовательность:

$$0 \rightarrow H^1(K, A^K) \rightarrow H^1(G, H, A) \rightarrow H^1(K, H, A)^{G/K} \rightarrow H^2(G/K, A^K) \rightarrow H^2(G, H, A),$$

где $H^1(K, H, A)^{G/K}$ — подмодуль G -модуля $H^1(K, H, A)$, который состоит из G/K -инвариантных элементов.

Аналогичная спектральная последовательность и точная последовательность получается и для относительной когомологии проконечных групп.

Пусть дана произвольная пара групп (G, H) и для любого G -модуля A рассмотрим абелеву группу

$$\text{Der}(G, H, A) = \{f: G \rightarrow A \mid f(xy) = xf(y) + f(x), f|_H = 0\},$$

которая точна слева как функтор из категории G -модулей в категорию абелевых групп (см. [7]).

Определение 2. Относительными группами когомологии $\widehat{H}^q(G, H, A)$ пары групп (G, H) с коэффициентами в G -модуле A назовем q -го правого относительного производного функтора функтора $\text{Der}(G, H, A)$ относительно собственного класса $R = (G, H)$.

При $H = \{1\}$ имеем $\widehat{H}^q(G, H, A) = \widehat{H}^q(G, A)$, где $\widehat{H}^q(G, A)$ — когомологии Раинхарта (см. [2]).

Пусть $H^q(G, H, A)$ относительные группы когомологии Хохшильда [1]. Тогда имеет место

$$\text{Теорема 3. } \widehat{H}^q(G, H, A) \cong H^{q+1}(G, H, A), \quad q \geq 0.$$

Рассмотрим гомоморфизм $\varphi: (G, H) \rightarrow (G', H')$ и произвольный G' -модуль A . Абелева группа

$$\text{Der}_\varphi(G, H, A) = \{f: G \rightarrow A \mid f(xy) = \varphi(x) \cdot f(y) + f(x), f|_H = 0\}$$

есть точный слева функтор из категорий G' -модулей в категорию абелевых групп.

Определим $\widehat{H}_\varphi^q(G, H, A)$ как q -й правый относительный производный функтор от функтора $\text{Der}_\varphi(G, H, A)$ относительно собственного класса $R = (G, H)$.

Если $H = \{1\}$, то $\widehat{H}_\varphi^q(G, H, A) = \widehat{H}_\varphi^q(G, A)$, где $\widehat{H}_\varphi^q(G, A)$ введено в [2].
Если φ — тождественное отображение, то очевидно, что

$$\text{Der}_\varphi(G', H', A) = \text{Der}(G', H', A)$$

и, следовательно,

$$\widehat{H}_\varphi^q(G', H', A) = \widehat{H}^q(G', A', A).$$

Легко проверяется, что

$$\widehat{H}_\varphi^0(G, H, A) = \text{Der}_\varphi(G, H, A).$$

Теорема 4. Пусть дан сюръективный гомоморфизм $\varphi : (G, H) \rightarrow G'$.

Тогда для любого G' -модуля A и для каждого $q \geq 0$ существует связывающий гомоморфизм из $\text{Ext}_\varphi^q\left(\frac{N}{K(N)}, A\right)$ в $\widehat{H}^{q+1}(G', A)$, такой, что последовательность

$$\dots \rightarrow \widehat{H}^q(G', A) \rightarrow \widehat{H}_\varphi^q(G, H, A) \rightarrow \text{Ext}_\varphi^q\left(\frac{N}{K(N)}, A\right) \rightarrow \widehat{H}^{q+1}(G', A) \rightarrow \dots$$

точна, где $N = \ker(\varphi)$, а через $K(N)$ обозначается коммутант ядра N .

Когда H тривиально, построенная последовательность совпадает с последовательностью Бара—Раинхарта (см. [2], теорема 2—2).

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

(Поступило 12.2.1981)

მათემატიკა

რ. მათემატიკა

ჰოზშილდის ფარდობითი კოჰომოლოგიების ზუსტი მიმდევრობების შესახებ

რეზიუმე

შრომაში დამტკიცებულია სპექტრალური მიმდევრობის არსებობა და მისგან მიღებულია ზუთწევრა ზუსტი მიმდევრობა ჰოზშილდის ფარდობითი კოჰომოლოგიების მიმართ [1], რომლებიც წარმოადგენენ ჰოზშილდ — სერის ცნობილი სპექტრალური მიმდევრობისა და მისგან გამოდინარე ზუთწევრა ზუსტი მიმდევრობის განზოგადებას. მიღებულია აგრეთვე ბარი — რაინჰარტის მიმდევრობის [2] განზოგადებული მიმდევრობა ჰოზშილდის ფარდობითი კოჰომოლოგიებისათვის და ფუნდამენტური გრძელი ზუსტი მიმდევრობა პროსასრულ ჯგუფთა წყვილის ფარდობითი კოჰომოლოგიების მიმართ [3].

R. D. KATAMADZE

ON THE EXACT SEQUENCES FOR THE RELATIVE HOCHSCHILD COHOMOLOGY

Summary

For the relative Hochschild cohomology the existence of a Hochschild-Serre spectral sequence is proved and with its aid a five-term exact sequence is obtained, generalizing the well-known exact sequence for the cohomology of groups. The generalizations of the Barr-Rinehart sequence [7] for the Hochschild cohomology and of the fundamental exact sequence for the relative cohomology of profinite groups [4] are also obtained.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. G. Hochschild. Trans. Amer. Math. Soc., 82, 1956, 246-269.
2. B. Barr, G. S. Rinehart. Trans. Amer. Math. Soc., 122, 1966, 416-426.
3. Р. Д. Катамадзе. О когомологии Хохшильда проконечных групп. Сообщения АН ГССР. 102, № 3, 1981, 533.
4. Ж. П. Серр. Когомологии Галуа. М., 1968.
5. A. Hattori. J. Math. Soc. Japan. 12, 1960, 65-80.
6. А. Гротендик. О некоторых вопросах гомотопической алгебры. М., 1961.
7. L. Ribes. Proc. Amer. Math. Soc., 21, № 1, 1969, 230-234.

А. Ч. ЧИГОГИДЗЕ

О СПЕКТРАЛЬНОЙ ТЕОРЕМЕ Е. В. ЩЕПИНА

(Представлено членом-корреспондентом Академии Н. А. Берикашвили 29.5.1981)

При спектральном анализе бикомпактов центральную роль играет принадлежащее Е. В. Щепину понятие τ -спектра (τ — бесконечный кардинал) [1]. Легко видеть, что всякий бикомпакт разлагается в сигма-спектр. Однако, как заметил М. Г. Ткаченко, не всякое вполне регулярное пространство обладает этим свойством. Примером может служить далое сигма-произведение отрезков. В связи с этим Е. В. Щепиным поставлена задача [1] характеризации пространств, разлагающихся в τ -спектры и, в частности, сигма-спектры. Эту задачу решает

Предложение 1. Для того чтобы X было гомеоморфно пределу некоторого τ -спектра, необходимо и достаточно, чтобы X было $Q(\tau)$ -пространством в смысле [2]. В частности, в сигма-спектр разлагаются R -компактные пространства и только они.

Всякое вполне регулярное пространство можно вложить в некоторую степень R^τ действительной прямой. Если это вложение такое, что его образ замкнут в R^τ , то рассматривая систему проекций этого образа на счетные грани R^τ , мы получаем сигма-спектр, имеющий пределом исходное пространство. Если мы возьмем другое вложение того же пространства с замкнутым образом, то опять получим сигма-спектр. В случае финальной компактности тестового пространства оказывается, что два получившихся спектра содержат изоморфные конфинальные подспектры. Этот факт был замечен Е. В. Щепиным и вытекает из его спектральной теоремы. Суть дела заключается в том, что эти спектры являются факторизующими [1]. Однако, если они не являются таковыми (имея даже факторные проекции), то спектральная теорема перестает работать. Оказывается, причина кроется в том, что предел факторизующего сигма-спектра z -вложен в произведении стоун-чеховских бикомпактификаций элементов спектра (следствие 1). Так что, хотя любой R -компакт разлагается в сигма-спектр, тем не менее, не всякий R -компакт поддается спектральному анализу в его естественном виде.

В самом деле, возьмем в R^τ произвольное замкнутое не z -вложенное множество X (такое существует в силу ненормальности R^τ) и рассмотрим стандартный сигма-спектр имеющий пределом X . Этот спектр не будет факторизующим. Так что взяв любое другое вложение X в R^τ замкнутым образом и соответствующий сигма-спектр, то существование никаких изоморфных конфинальных подспектров гарантировано

не будет. Тем не менее, мы выделим некоторые специальные вложения в R^{τ} (не влекущие факторизуемости стандартных сигма-спектров) для которых все-же можно утверждать наличие изоморфных конфинальных подспектров. Заметим, что для финально компактных пространств никаких проблем нет; и это не случайно, если вспомним, что каждое финально компактное пространство z -вложено в любом надпространстве и что это последнее условие оказывается равносильным (для сигма-спектров с факторными проекциями) факторизуемости.

Итак, пусть X — произвольное замкнутое множество в R^{τ} и S_1 — стандартный сигма-спектр его представляющий. Пусть Y — замкнутое в R^{τ} множество, гомеоморфное X , и S_2 — соответствующий сигма-спектр. Предположим, что гомеоморфизм, связывающий X и Y переводит систему следов нуль-множеств из R^{τ} на X в систему следов нуль-множеств из R^{τ} на Y и обратно. Тогда конфинальные подспектры существуют.

Прежде чем сформулировать наши результаты, отметим, что $Z(X, Y)$ ($X \subseteq Y$) обозначает след семейства $Z(Y)$ всех нуль-множеств из Y на X . Если $S = \{X_{\alpha}, p_{\alpha}^{\beta}, A\}$ — обратный спектр, то $\lim_S Z$ обозначает семейство тех нуль-множеств предела, которые допускают представление вида $p_{\alpha}^{-1}(Z_{\alpha})$, где $Z_{\alpha} \in Z_{\alpha}(X_{\alpha})$, $\alpha \in A$. Размерность \dim определяется посредством конечных конуль-покрытий.

Предположение 2. Если $S = \{X_{\alpha}, p_{\alpha}^{\beta}, A\}$ — счетно-направленный спектр, то $\lim_S Z = Z(\lim S, \prod_{\alpha \in A} \beta X_{\alpha})$.

Следствие 1. Если $S = \{X_{\alpha}, p_{\alpha}^{\beta}, A\}$ — счетно-направленный спектр с факторными проекциями, то S является факторизующим тогда и только тогда, когда $\lim S$ z -вложен в произведении $\prod_{\alpha \in A} \beta X_{\alpha}$.

Ображение $f: \lim S_1 \rightarrow \lim S_2$ пределов двух спектров назовем сильно непрерывным, если $f^{-1}(\lim_{S_2} Z) \subseteq \lim_{S_1} Z$. В случае взаимной однозначности f и равенства в последнем включении будем говорить о сильном гомеоморфизме.

Теорема 1 (спектральная). Любое сильно непрерывное отображение f предельных пространств двух произвольных сигма-спектров с факторными проекциями, заданных над одним и тем же индексным множеством, индуцировано морфизмом конфинальных подспектров. Если же f — сильный гомеоморфизм, то эти спектры содержат конфинальные изоморфные подспектры.

Предложение 3. Если S — счетно-направленный спектр, то $d(\lim S, \prod_{\alpha} \beta X_{\alpha}) \leq \sup_{\alpha} \dim X_{\alpha}$.

Следствие 2. Если S — счетно-направленный факторизующий спектр, то $\dim \lim S \leq \sup_{\alpha} \dim X_{\alpha}$.

Следствие 3. Если S — сигма-полный открытый спектр, все элементы которого имеют счетное число Суслина, то $\dim \lim S \leq \sup_{\alpha} \dim X_{\alpha}$.

Следствие 4. Пусть несчетное произведение ΠX_α имеет счетное число Суслина. Если каждое счетное подпроизведение имеет размерность $\dim \leq n$, то и $\dim \Pi X_\alpha \leq n$.

Следствие 5. Несчетное произведение с условием Суслина псевдокомпактно тогда и только тогда, когда псевдокомпактно каждое счетное подпроизведение.

Понятие факторизующего спектра, а вместе с ним и спектральная теорема Е. В. Щепина, допускают обобщение и в другом направлении. Пусть $\gamma \leq \omega_1$. Скажем, что спектр γ -факторизующий, если произвольное действительно-значное отображение бэровского класса γ на предделе можно без изменения γ пропустить через элемент спектра.

Лемма 1. Каждый γ -факторизующий счетно-направленный спектр является $(\gamma+1)$ -факторизующим.

Лемма 2. Если S — счетно-направленный λ -факторизующий спектр для любого $\lambda < \gamma$ и S является γ -факторизующим.

Предложение 5. Счетно-направленный факторизующий спектр является γ -факторизующим для любого $\gamma \leq \omega_1$.

Предложение 6. γ -факторизующий сигма-спектр с факторными проекциями является O -факторизующим, т. е. факторизующим в обычном смысле.

Предложение 7. Любое действительно-значное отображение бэровского класса $\gamma \leq \omega_1$ на несчетном произведении с условием Суслина зависит от счетного числа координат.

Дадим теперь второе обобщение спектральной теоремы Е. В. Щепина. Не стремясь к наибольшей, возможной в данный момент, общности, сформулируем ее лишь для бикompактных сигма-спектров.

Теорема 2 (спектральная). Любое отображение f бэровского класса γ предельных пространств двух бикompактных сигма-спектров, заданных над одним и тем же индексным множеством, индуцировано морфизмом (в соответствующем смысле) конфинальных подспектров. Если же f — гомеоморфизм класса (γ, λ) , то эти спектры содержат изоморфные конфинальные подспектры.

Тбилисский НИИ средств автоматизации
и систем управления

(Поступило 29.5.1981)

მათემატიკა

ა. ჩიგოზიძე

ა. შჩეპინის სპექტრალური თეორემის შესახებ

რეზიუმე

მოცემულია აღნიშნული თეორემის ორი განზოგადება.

A. Ch. CHIGOGIDZE
ON SHCHEPIN'S SPECTRAL THEOREM

Summary

Two generalizations of Shchepin's well-known theorem are given.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Е. В. Щепин. УМН, 36, № 3, 1981.
2. А. Ч. Чигогидзе. УМН, 35, № 6, 1980.

Г. Н. БЕЛТАДЗЕ

О РЕДУКЦИИ РЕШЕНИЯ ЛЕКСИКОГРАФИЧЕСКОЙ
 МАТРИЧНОЙ ИГРЫ К РЕШЕНИЮ ЕЕ КВАДРАТНОЙ ПОДЫГРЫ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Б. В. Хведелидзе 26.6.1981)

1. Лексикографическая $p \times q$ -матричная игра $\Gamma = (\Gamma^1, \dots, \Gamma^m)$ задается вектор-матрицей выигрыша первого игрока

$$A = (A^1, \dots, A^m),$$

где A^1, \dots, A^m — вещественные $p \times q$ матрицы, а выигрыш второго игрока определяется вектор-матрицей $-A$; чистыми стратегиями игрока 1 являются номера строк $\chi_1 = \{1, \dots, p\}$ матрицы A , а игрока 2 — номера ее столбцов $\chi_2 = \{1, \dots, q\}$ (определения и обозначения см. в [1, 2]).

Матрица выигрышей игрока 1 будет обозначаться через $A = \{a_{ij}\}$, где $a_{ij} = (a_{ij}^1, \dots, a_{ij}^m)$. Тогда матрицами, соответствующими компонентам игры Γ^k ($k = 1, \dots, m$), будут $A^k = \{a_{ij}^k\}$.

2. Смешанными стратегиями игроков 1 и 2 будут вероятностные распределения на множествах их чистых стратегий X и Y соответственно. Выигрыш игрока 1 в ситуации в смешанных стратегиях $(X, Y) \in X \times Y$ будет математическое ожидание

$$\left(\sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^q a_{ij}^1 x_i y_j, \dots, \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^q a_{ij}^m x_i y_j \right).$$

Ситуация (X^*, Y^*) является ситуацией равновесия в лексикографической матричной игре Γ с вектор-матрицей A тогда и только тогда, когда

$$XAY^{*T} \stackrel{L}{\leq} X^*AY^{*T} \stackrel{L}{\leq} X^*AY^T \text{ для всех } X \in X \text{ и } Y \in Y.$$

3. Фишберном [3] доказано, что множество седловых точек в лексикографической матричной игре как и в скалярном случае прямоугольно, т. е. является декартовым произведением множеств оптимальных стратегий игроков, а значения выигрышей во всех ситуациях равновесия одинаковы и равны вектору

$$v = \max_{X \in X} \min_{Y \in Y} XAY^T = \min_{Y \in Y} \max_{X \in X} XAY^T.$$

Как и в классическом случае, ситуация равновесия в лексикографических матричных играх будут называться ее решениями. Множество решений в смешанном расширении игры Γ обозначим через $\mathfrak{E}(\bar{\Gamma})$. При-

мер Фишберна показывает, что множество решений игры Γ может быть пустым.

4. Условия непустоты $\mathfrak{S}(\bar{\Gamma})$ исследовался автором совместно с Д. А. Георгоблани [4]. В данной работе продолжается исследование игры Γ о существовании решений.

Пусть

$$\Gamma_{(t)}^{1, \dots, m} = (1-t) \sum_{k=1}^{m-1} t^{k-1} \Gamma^k + t^{m-1} \Gamma^m \quad (0 \leq t \leq 1),$$

аффинная форма порядка $m-1$ игры Γ [1], а $\bar{\Gamma}_{(t)}^{1, \dots, m}$ — смешанное расширение скалярной игры $\Gamma_{(t)}^{1, \dots, m}$.

Имеет место следующая теорема.

Теорема 1. Если $\Gamma = (\Gamma^1, \dots, \Gamma^m)$ — лексикографическая матричная игра, то $\mathfrak{S}(\bar{\Gamma})$ замкнуто тогда и только тогда, когда существует такое $\varepsilon: 0 < \varepsilon < 1$, что

$$\mathfrak{S}(\bar{\Gamma}) = \bigcap_{0 < t < \varepsilon} \mathfrak{S}(\bar{\Gamma}_{(t)}^{1, \dots, m}).$$

Пример. Рассмотрим пример игры Γ Фишберна с матрицей выигрышей

$$A = \begin{pmatrix} (1, 0) & (0, 0) \\ (0, 0) & (0, 1) \end{pmatrix}.$$

Возьмем параметр $t \in (0, 1)$ и построим скалярную игру $\Gamma_{(t)}^{1,2}$ с матрицей выигрышей

$$A_{(t)}^{1,2} = \begin{pmatrix} 1-t & 0 \\ 0 & t \end{pmatrix}.$$

Решение этой игры дает нам, что $(t, t) \in \mathfrak{S}(\bar{\Gamma}_{(t)}^{1,2})$ и нет такого интервала $(0, \varepsilon)$, чтобы при $t \in (0, \varepsilon)$ все игры $\bar{\Gamma}_{(t)}^{1,2}$ имели общую ситуацию равновесия. Поэтому в силу теоремы 2 из [2] $\mathfrak{S}(\bar{\Gamma}) = \emptyset$.

5. Из теории матричных игр известно [5], что множество матричных игр фиксированного формата, обладающих единственным решением, является открытым всюду плотным подмножеством множества всех игр этого формата. При этом каждая игра по существу приводится к игре с квадратной матрицей. Это обстоятельство позволяет доказать аналогичный результат для лексикографических матричных игр. Обозначим через U множество тех $p \times q \times m$ вектор-матриц $A] = (A^1, \dots, A^m)$, для которых каждая матричная игра $\bar{\Gamma}^1$ с матрицей выигрышей A^1 имеет единственное решение. Через $|\text{supp} X|$ обозначим число элементов в спектре стратегии X .

Лемма 1. А. Множество U открыто и всюду плотно в множестве всех векторных матриц размера $p \times q \times m$,

В. Всякая игра с вектор-матрицей из U имеет не более одного решения; если (X^*, Y^*) — решение такой игры, то $|\text{supp} X^*| = |\text{supp} Y^*|$.

6. Если i — номер строки матрицы C , то через $C_{i(1)}$ будем обозначать матрицу, получаемую из C заменой ее строки i на строку из единиц. Аналогичное обозначение $C_{\cdot j(1)}$ примем для матрицы, в которой на месте столбца j стоят единицы. Для $A = (A^1, \dots, A^m)$ через $A_{MN} = (A_{MN}^1, \dots, A_{MN}^m)$ будем обозначать подматрицу матрицы A , находящуюся на пересечении строк с номерами в множестве $M \subseteq \chi_1$ и столбцов с номерами в множестве $N \subseteq \chi_2$.

С помощью теоремы 2 из [2] и леммы 1 доказывается следующий результат.

Теорема 2. Если игра Γ с вектор-матрицей $A = (A^1, \dots, A^m) \in U$ имеет решение, то существует такая квадратная подматрица $A_{MN} = (A_{MN}^1, \dots, A_{MN}^m)$, что соответствующая ей лексикографическая игра имеет то же решение, что и исходная игра с матрицей A . Для матрицы A_{MN} имеет место соотношение

$$\frac{|(A_{MN}^2 - A_{MN}^1)_{i(1)}|}{|(A_{MN}^2 - A_{MN}^1)_{\cdot j(1)}|} = \dots = \frac{|(A_{MN}^m - A_{MN}^{m-1})_{i(1)}|}{|(A_{MN}^m - A_{MN}^{m-1})_{\cdot j(1)}|} = r > 0, \quad i \in M, \quad j \in N,$$

где дроби понимаются в том смысле, что если знаменатель дроби обращается в нуль, то и ее числитель также обращается в нуль.

Геометрически теорема 2 означает, что для каждой пары значений $i \in M$ и $j \in N$ точки

$$(|(A_{MN}^l - A_{MN}^{l-1})_{i(1)}|, |(A_{MN}^l - A_{MN}^{l-1})_{\cdot j(1)}|), \quad l = 2, \dots, m$$

лежат на одной прямой, проходящей через начало координат и имеющей положительный угловой коэффициент $1/r$.

Теорема 2 показывает, что для «большинства» лексикографических матричных игр существование решений предполагает наличие определенных зависимостей между элементами матриц A^1, \dots, A^m . Практически теорему 2 удобно применять в тех случаях, когда необходимо проверить, могут ли данные множества μ и N являться спектрами оптимальных стратегий. Таким образом, теорема 2 может оказаться полезной при нахождении существенной подыгры, если такая существует. Необходимо кроме того отметить, что теорема позволяет исследовать игру Γ , если известны лишь разности матриц $A^2 - A^1, \dots, A^m - A^{m-1}$, а знание самих матриц A^1, \dots, A^m может и не предполагаться. Это означает, что отрицательный ответ на вопрос о существовании решений в лексикографической игре $\bar{\Gamma}$ может быть дан без знания матрицы A^1 .

Анализ доказательства теоремы показывает, что требование единственности решений с матрицей A^1 может быть ослаблено до предположения о существовании в игре $\bar{\Gamma}$ хотя бы одного «квадратного» решения (X^*, Y^*) , т. е. такого, что $|\text{supp} X^*| = |\text{supp} Y^*|$.

Кутаисский политехнический институт
им. Н. И. Мухелишвили

(Поступило 26.6.1981)

ბ. ბელთაძე

ლექსიკოგრაფიული მატრიცული თამაზის ამონახსნის რედუქციის
 შესახებ მისი კვადრატული ქვეთამაზის ამონახსნზე

რეზიუმე

მტკიცდება, რომ თუ ლექსიკოგრაფიულ მატრიცულ თამაზს აქვს ერთად-
 ერთი ამონახსნი, მაშინ ეს ამონახსნი მოიცემა მისი კვადრატული ქვეთამაზის
 საშუალებით.

MATHEMATICS

G. N. BELTADZE

ON THE REDUCTION OF THE SOLUTION OF A LEXICOGRAPHIC MATRIX GAME TO THE SOLUTION OF ITS SQUARE SUBGAME

Summary

It is shown that if lexicographic matrix games have a unique solution,
 the latter can be expressed in terms of the solution of some square subgame
 of the games in question.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Г. Н. Белтадзе. Сообщения АН ГССР, 98, № 1, 1980.
2. Г. Н. Белтадзе. Сообщения АН ГССР, 98, № 2, 1980.
3. P. Fischburn. Int. J. Game Theory, III, 1972.
4. Г. Н. Белтадзе, Д. А. Георгобანი. В кн. «Математическая и техниче-
 ская кибернетика». Тбилиси, 1976.
5. X. Ф. Боненбласт и др. В кн. «Матричные игры». М., 1961.



ные перемещения, удовлетворяющие граничным условиям на Γ_1 границы Γ ; $\tilde{\varepsilon}_{ij}$ — виртуальные деформации, однозначно определяемые по значениям виртуальных перемещений $(\tilde{\sigma}_{ij}(x, y, z, t) = \partial \tilde{\sigma}_{ij}(x, y, z, t) / \partial t)$ — скорости напряжений и $x_i(x, y, z, t)$, $g_i(x, y, z, t)$ — скорости объемного и поверхностного нагружения).

Полная деформация ε_{ij} представляется как сумма временно-независимых $\varepsilon^{(e)}$ упругих, $\varepsilon_{ij}^{(p)}$ пластических и $\varepsilon_{ij}^{(d)} \delta_{ij}$ объемных составляющих и временно-зависимой ε_{ij} вязкой компоненты:

$$\varepsilon_{ij} = \varepsilon^{(e)} + \varepsilon_{ij}^{(p)} + \varepsilon_{ij}^{(c)} + \varepsilon_{ij}^{(d)} \delta_{ij}, \quad (4)$$

где δ_{ij} — параметр Кронекера.

Используя метод конечных элементов (МКЭ) [3, 4], решение сводим к системе нелинейных дифференциальных уравнений вида

$$S(\Delta t) \dot{\Delta} t = \dot{f}(t), \quad (5)$$

где S — матрица жесткости системы элементов, представляющих расчетную область, Δ — вектор перемещений, f — вектор узловых сил.

В частном случае среды, описываемой в рамках линейной теории упругости, выражение (4) упрощается до $\varepsilon_{ij} = \varepsilon^{(e)} = \varepsilon$ и система уравнений (5) сводится к системе линейных уравнений

$$S\Delta = \dot{f}. \quad (6)$$

Матрица жесткости системы является результатом сборки зависимостей, аналогичных (5) и (6) для отдельных подобластей, называемых элементами. Полное каноническое уравнение МКЭ для элемента в условиях линейно-упругой среды имеет вид

$$f_e = S_e \Delta_e - \iiint_{\Omega_e} B^T D \varepsilon_0 d\Omega + \iiint_{\Omega_e} B^T \sigma_0 d\Omega - \iiint_{\Omega_e} N^T x d\Omega - \iint_{\Gamma_e} N^T d\Gamma. \quad (7)$$

Здесь N — матрица функций формы элемента; B — матрица производных функций формы; D содержит параметры, определяющие свойства среды; ε_0 , σ_0 — соответственно деформации и напряжения для момента времени, предшествующего расчетному состоянию (например, напряжения в массиве горных пород от тектонических воздействий до момента раскрытия сечения выработки). Аналогичные (7) выражения существуют и для физически-нелинейной среды на каждый момент времени и для определенного уровня напряжений.

Элементы группируются в отдельные подструктуры, соответствующие, например в рассматриваемых задачах, этапам разработки сечения выработки или возведения сооружения, а также основной области, для которой геометрических и других изменений в процессе расчета не предусматривается. Такое иерархическое разделение расчетной области на подструктуры принято в методе суперэлементов (МСЭ) [5], основанном на МКЭ. Однако прямое применение МСЭ в данных условиях не дает существенной экономии по времени счета, поскольку на каждом этапе требуется решение для всей расчетной области. Предлагаемая методика, реализованная в крупном программном комплексе [6], использует из МСЭ лишь идею подструктур, при этом значительная эконо-

номия времени счета на ЭВМ достигается при однократном процессе сборки и обращения частицы матрицы жесткости основной подструктуры и поэтапной корректировке членов матриц жесткости подструктур в изменяющейся части расчетной области.

Начальные напряжения и деформации ϵ_0, σ_0 из (7) получаются по данным натурных исследований или расчета начального состояния (например, массива горных пород без выработки при принятых граничных условиях). В программном комплексе «STATAS» [6] необходимая для выполнения расчетного прогона информация хранится в виде независимых файлов с последовательной, желательной библиотечной организацией на магнитном носителе ЭВМ (диске, ленте). Эта информация включает:

- массив координат узловых точек;
- информацию о подобластях и элементах;
- массив параметров, определяющих свойства среды (начиная со второго прогона — по подобластям или поэлементно);
- массив заданных узловых перемещений (условия заделки) и узловых сил (внешняя нагрузка);
- массив начальных напряжений (заводимый при вводе или как результат предыдущего прогона);
- массив перемещений (результат предыдущего прогона).

Программа «EDITOR» обеспечивает возможность между расчетными прогонами вносить изменения в любой из этих массивов. Массив узловых сил, как и большая часть информации о геометрии расчетной схемы, может генерироваться подпрограммами входного блока «INDATA» [7].

Геометрия расчетной схемы изменяется за счет придания нулевых значений членам матриц S_e элементов в пределах яруса разработки или, наоборот, заменой нулевых значений реальными параметрами для элементов в ярусе возведения сооружения. Такой подход эквивалентен перестройке всей расчетной схемы при сохранении «старой» нумерации элементов и узловых точек, что значительно облегчает интерпретацию результатов, а вместе с реализацией иерархического принципа построения расчетной схемы приводит к экономическому и устойчивому решению без затруднений, отмечаемых многими авторами [8]. Однако изменение геометрии расчетной схемы должно производиться постепенно, так как в противном случае в элементах, граничащих с зоной изменений, отмечаются значительные градиенты напряжений и устойчивость решения может быть нарушена. Желательно в этой зоне использовать элементы с аппроксимирующими функциями второго или более высоких порядков [3, 4, 7].

Граничные условия изменяются редактированием массивов заданных узловых перемещений и сил, начальных напряжений. Параметрами, управляющими порядком расчета, определяются, какие из слагаемых правой части уравнения (7) учитываются в данном прогоне и какие результаты будут учтены в дальнейшем и должны быть сформированы в соответствующие массивы исходной информации.

Экономичность и высокий уровень автоматизации последовательных расчетов с поэтапно изменяемыми геометрией расчетной области и граничными условиями позволяют рекомендовать настоящую методику для практических расчетов подземных и других сооружений.

Академия наук Грузинской ССР
Институт геофизики

(Поступило 26.3.1981)



თ. ბერძენიშვილი, გ. გელაშვილი, ო. კოსტოლსკაია, ს. იუფინი
სასრული ელემენტების მეთოდის ალგორითმიზაცია ცვალებადი
გომობრიის სასაზღვრო ამოცანების ამოსახსნელად

რეზიუმე

ფორმირება საერთო მიდგომა სამთო გეომექანიკისა და იმ ამოცანების ამოხსნისათვის, რომელთათვისაც საჭიროა განხილოს საანგარიშო არის გეომეტრიისა და სასაზღვრო პირობების ეტაპურად ცვალებადობა (მიწისქვეშა გამონამუშევრების გაყვანა, ღია კარიერების დამუშავება და ა. შ.). მსგავსი ამოცანებისათვის შეიძლება გამოვიყენოთ ჩვეულებრივი ვარიაციული მიდგომა და ამოხსნის ალგორითმი ავავთო სასრული ელემენტების მეთოდის ბაზაზე. კონკრეტული ობიექტების გამოთვლისას საანგარიშო არის დაყოფის იერარქიული პრინციპი საგრძნობლად ამცირებს შედეგების მიღების დროს. განხილული მეთოდიკა ჩართულია ექსპლოატირებულ პროგრამულ კომპლექსში.

MECHANICS

T. L. BERDZENISHVILI, G. M. GELASHVILI, O. K. POSTOLSKAYA,
S. A. YUFIN

FINITE ELEMENT METHOD ALGORITHMIZATION OF SOME
PROBLEMS WITH SEQUENTIALLY MODIFIED GEOMETRY
OF THE DOMAIN AND BOUNDARY CONDITIONS

Summary

A general approach to the solution of some problems of geomechanics, requiring consideration of the sequentially modified geometry of the domain and boundary conditions (such as step-by-step excavation, etc.), is formulated. The solution is based on the variational principle and reached by the method of finite elements. Part of a rather advanced computer code is discussed in some detail and illustrated by a stress pattern around an opening in layered rock mass.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Ю. Н. Работнов. Механика твердого деформированного тела. М., 1979.
2. K. Washizu. Variational Methods in Elasticity and Plasticity. Oxford, 1974.
3. O. C. Zienkiewicz. The finite Element Method. London, 1977.
4. Л. Сегерлинд. Применение метода конечных элементов. М., 1979.
5. В. А. Постнов и др. Метод суперэлементов в расчетах инженерных сооружений. Л., 1979.
6. С. А. Юфин, Т. Л. Бердзенишвили. Сообщения АН ГССР, 79, № 3, 1980.
7. Т. Л. Бердзенишвили, О. К. Постольская, В. И. Титков, С. А. Юфин. ГФАП СССР, П 004559, 1980.
8. G. Gudehus (ed.). Finite Elements in Geomechanics. Chichester, 1977.



Л. Н. ГЛУРДЖИДЗЕ, Д. Г. ГЗИРИШВИЛИ, Д. М. ЦИВЦИВАДЗЕ,
 В. В. САНАДЗЕ

ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ЗАВИСИМОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И
 ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ В ТОНКИХ ПЛЕНКАХ
YbS

(Представлено членом-корреспондентом Академии Т. Г. Санадзе 23.1981)

В [1] сообщались результаты исследования спектральных зависимостей фотопроводимости и фото-э.д.с в тонких пленках моносulfида иттербия при 300 К. В данной работе впервые изучались температурные зависимости фотоэлектрических параметров в тонких пленках *YbS*. Кроме того, на тех же пленках измерялись температурные зависимости удельного сопротивления и температурного коэффициента сопротивления β . Сведения о пленках, экспериментальной установке и методике измерения фотоэлектрических параметров изложены в [1].

Измерения всех параметров проводились в одинаковых условиях, в одном цикле. Пленка вместе с нагревателем находилась в вакууме 10^{-4} мм рт. ст. либо в криостате (при $T=100-300$ К), либо в термостате ($T=300-500$ К), а температура поддерживалась с точностью до $\pm 0,2$ К. Измерение фотоиндуцированного переменного электрического сигнала и сопротивления пленки (компенсационным методом на постоянном токе), при известном значении сопротивления нагрузки, позволяет определить величину относительной фотопроводимости $\Delta\sigma/\sigma$ и фототока I_{ϕ} [2]. По экспериментально определенным значениям фото-э.д.с и сопротивления пленки рассчитывался также ток в образце в режиме короткого замыкания I_h . Исследование температурных зависимостей фотоэлектрических параметров проводилось при падающем на пленку монохроматическом излучении с энергией кванта 1,48 эВ, а численные значения рассчитывались на равное число фотонов, соответствующее интенсивности $0,1$ Вт/см². В *YbS* резкий рост фотопроводимости и фото-э.д.с. наблюдается при $\hbar\omega > 1,2$ эВ и обусловлен оптическими переходами $4 f^{14} ({}^1S_0) - 4 f^{13} ({}^2F_{7/2}) 5 d (t_{2g})$ [1]. Применяемая энергия кванта света 1,48 эВ соответствует приблизительно энергетическому положению первого максимума в спектральных зависимостях фотопроводимости и фото-э.д.с. При анализе температурных зависимостей фотоэлектрических параметров следует учитывать, что в моносulfиде иттербия, с характерным обычно для этого материала р-типом проводимости, при $\hbar\omega = 1,48$ эВ фотоносителями являются электроны, возбужденные в зону проводимости с состояния

$4f^{14}$ (1S_0), а темновую проводимость, естественно, определяют дырки в валентной зоне.

Температурные зависимости всех исследуемых параметров представлены на рис. 1. По данным измерения термо-э.д.с., во всем интервале температур пленкам соответствовал р-тип проводимости. Величина удельного сопротивления ($\rho=1-2 \cdot 10^4$ Ом. см) и дифференциальной термо-э.д.с. ($\alpha=300$ мкВ.К $^{-1}$) при 300 К, энергия активации дырок в области 250—500 К ($E_{A1}=0,43$ эВ) хорошо согласуется с имеющимися данными для YbS с составом, близким к стехиометрическому [3, 4]. Однако в области температур 250—120 К, наклону температурной зависимости ρ уже соответствует энергия активации $E_{A2}=0,16$ эВ. Следовательно, наряду с уровнями $4f^{13}$, возникновение которых связано с переходом двух (на каждый избыточный атом серы) двухвалентных ионов иттербия в трехвалентное состояние, в запрещенной зоне имеется и второй акцепторный уровень с энергией 0,16 эВ, обусловленный скорее всего наличием в решетке примесных атомов. Как видно из рис. 1, два участка с различными наклонами проявляются и в температурных зависимостях фотоэлектрических параметров.

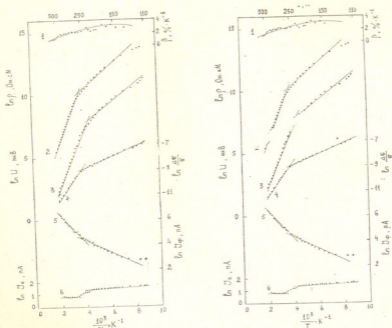


Рис. 1. Температурные зависимости: 1 — температурного коэффициента сопротивления β ; 2 — удельного сопротивления ρ ; 3 — фото-э.д.с. U ; 4 — относительной фотопроводимости $\Delta\sigma/\sigma$; 5 — фототока I_{ϕ} ; 6 — тока короткого замыкания I_K

Как и следовало ожидать, с понижением температуры фото-э.д.с. растет по экспоненциальному закону, что в основном связано с увеличением сопротивления пленки. Об этом свидетельствует и практически

постоянное значение тока короткого замыкания (рис. 1—6), изменение величины которого проявляется лишь в области температур соответствующих изменению наклонов в зависимостях ρ и фото-э.д.с.

В зависимости фототока (рис. 1—5) наблюдаются две области температурной активации I_{ϕ} , с энергиями процесса $E_1=0,21$ эВ и $E_2=0,09$ эВ, что составляет примерно половину энергии акцепторных уровней.

Такое соотношение между энергиями возможно, если состояния, участвующие в процессе, являются центрами прилипания [5]. Действительно, можно предположить, что акцепторные состояния в YbS играют роль уровней прилипания для фотоэлектронов, и тогда ввиду ионизации акцепторов повышение температуры будет сопровождаться ростом времени жизни фотоносителей.

Относительная фотопроводимость ($\Delta\sigma/\sigma \approx 10^{-4}$, при интенсивности падающего излучения $0,1$ Вт/см²) имеет в моносulfиде иттербия тот же порядок величины, что и в $YbTS$ и $YbSe$ [6].

В заключение отметим, что тонкие пленки моносulfида иттербия характеризуются довольно высоким значением температурного коэффициента сопротивления ($\beta=2-3\%$. K^{-1}), что может представлять определенный практический интерес. Температурная зависимость β приведена на рис. 1—1.

Грузинский политехнический институт
им. В. И. Ленина

(Поступило 6.3.1981)

ფიზიკა

ლ. გლუზჯიძე, დ. გვირიშვილი, დ. წივჭივაძე, ვ. სანაძე

YbS თხელი ფირბის ელექტრული და ფოტოელექტრული
პარამეტრების ტემპერატურული დამოკიდებულებანი

რ ე ზ ი შ ე

$T=100-500K$ ტემპერატურათა არეში შესწავლილია იტერბიუმის მონოსულფიდის თხელი ფირბის ფოტოგამტარებლობის, ფოტო-ე.მ.დ.-ს, აგრეთვე დ და წინააღმდეგობის ტემპერატურული კოეფიციენტის ტემპერატურული დამოკიდებულებანი. ექსპერიმენტული მონაცემების ინტერპრეტაცია ეყრდნობა ორი აქცეპტორული დონის არსებობას $0,16$ და $0,43$ ევ ენერგიებით, რომლებიც წარმოადგენენ მიწებების დონეებს ფოტოელექტრონებისათვის. ნაჩვენებია, რომ YbS ფირბს ახასიათებთ წინააღმდეგობის ტემპერატურული კოეფიციენტის საკმაოდ მაღალი მნიშვნელობა.

L. N. GLURJIDZE, D. G. GZIRISHVILI, D. M. TSVTSIVADZE,
 V. V. SANADZE

THE TEMPERATURE DEPENDENCES OF ELECTRIC AND PHOTOELECTRIC PARAMETERS OF THIN YbS FILMS

Summary

The temperature dependences of photo conductivity, photo-emf, and also ρ and temperature resistance coefficient of thin YbS films have been investigated in the region 100-500 K. The experimental data are interpreted, using two acceptor levels, with 0.16 and 0.43 eV energy, which are the sticking-levels for photoelectrons. It is shown that thin YbS films have a rather high temperature resistance coefficient.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Л. Н. Глурджидзе, Т. Д. Кехайов, Д. Г. Гзиршвили, Т. Л. Бжалава, В. В. Санадзе. ФТТ, 22, 1980, 660.
2. С. М. Рывкин. Фотоэлектрические явления в полупроводниках. М., 1963.
3. Н. П. Шапшева, Г. М. Кузьмичева, Т. Г. Иксанова, А. А. Елисеев. Неорг. мат. 14, 1978, 21.
4. M. Francillon, D. Jerome, J. Achard, G. Malfsit. J. de Physique, 31, 1970, 709.
5. И. С. Горбань, А. В. Любченко, А. К. Ткаченко, И. И. Тychина. ФТП, 13, 1979, 1502.
6. Z. Hurych, C. C. Wong, C. Wood. Phys. Lett. 34A, 1971, 291.



Г. Н. САЛУКВАДЗЕ

О КИНЕМАТИКЕ КРАТНЫХ СИСТЕМ ТИПА ТРАПЕЦИИ

(Представлено академиком Е. К. Харадзе 19.6.1981)

Еще в 1954 г. В. А. Амбарцумян, исходя из общетеоретических соображений, высказал предположение о том, что значительная часть систем типа Трапеции обладает положительной энергией [1]. Это предположение было подтверждено работой П. П. Паренаго [2], а также неопубликованными работами О. Франца [3] и К. Стренда [4], опиравшимися на существующий наблюдательный материал для Трапеции Ориона (Θ' Ориона).

Однако исследования некоторых авторов [5—7] приводили к противоположному результату.

Решение данного вопроса имеет принципиальное значение, будучи связанным с выяснением первоначальных условий, в которых сформировались звезды.

В настоящее время имеются два противоположных взгляда на кратные системы типа Трапеции: а) существование трапеций с положительной полной энергией, компоненты которых расходятся с большой скоростью; б) существование трапеций с отрицательной энергией, которые путем обмена энергиями звезд время от времени выбрасывают звезды с положительной полной энергией.

Рассмотрим кинематику кратных систем типа Трапеции с главными звездами спектрального класса О-В2. Трапеции, подлежащие исследованию, были выбраны из нового каталога кратных систем типа Трапеции, составленного нами [8].

В качестве наблюдательного материала, кроме собственных фотографических наблюдений, мы использовали данные, опубликованные в различных каталогах двойных звезд, и данные карточных каталогов двойных звезд обсерватории в Ницце и Военно-морской обсерватории (США).

Из 27 выбранных трапеций достаточное количество наблюдений имеется только для 13.

Для каждой из 13 трапеций мы построили графики зависимости измеренных расстояний между главной звездой и ее компонентами от времени наблюдения.

Использованный нами наблюдательный материал в большинстве случаев содержит интервал времени более 100 лет. Эти наблюдения выполнены в разное время разными авторами, и поэтому при анализе наблюдательных данных разным наблюдателям приписывался разный вес в зависимости от внутренней согласованности их измерений. Особое значение имеет точность измерений первой и последней точек, поскольку они фактически определяют ход кривой графика.

Наблюдения обрабатывались также по способу наименьших квадратов.

Зная принадлежность трапеций к галактическим скоплениям и ассоциациям, мы нашли расстояние до них по литературным источникам и вычислили тангенциальные скорости компонент трапеций.

В таблице для 13 исследуемых трапеций даны изменения расстояния за 100 лет со среднеквадратичными ошибками и тангенциальные скорости.

№ п/п	ADS	Компоненты	$\frac{dD}{dt}$ за 100 лет	σ	Ассоциации, скопления	Расстояния, пс	V_t км·сек ⁻¹
1	719	AB	0,557	0,012	NGC 281	1100	3,0
		AC	0,314	0,016			16,4
		AD	0,490	0,061			23,2
		AE	0,986	0,322			51,4
2	2783	AB	0,276	0,041	NGC 1444	800	10,4
3	2843	AB	0,295	0,031	Pez OB 2	330	4,6
		AC	0,510	0,044			8,0
4	3709	AB	4,036	0,112			
		AC	0,971	0,040			
5	4241	AC	0,325	0,035	Orion OB 1	460	7,1
		AD	0,064	0,014			1,4
6	4728	AB	0,165	0,014	NGC 2169	850	5,8
		AE	0,204	0,041			8,2
7	5322	AB	0,102	0,013	Mon OB 1	760	3,8
		AC	0,056	0,028	NGC 2264		2,0
8	5977	AB	0,450	0,048	NGC 2362	1500	30,6
		AC	0,361	0,067			25,6
9	13374	AB	0,299	0,060	Cyg OB 3, NGC 6871	1580	22,4
		AC	3,499	0,108			262,0
		AD	0,270	0,055			20,2
10	14526	AB	0,062	0,017	Cyg OB 6	300	0,9
11	14831	AB	0,175	0,084	Cyg OB 4	345	2,9
		AC	0,484	0,042			7,9
12	15184	AC	0,119	0,013	Sep OB 2, IC 1396	700	4,0
13	16381	AB	0,098	0,030	Lac OB 1	600	2,8

Как видно из таблицы, некоторые компоненты рассматриваемых систем обладают большими тангенциальными скоростями и они, по-видимому, являются оптическими. Такими являются компонента E ADS 719 и компонента D трапеции ADS 13374.

Критерием расширения будем считать наличие скорости удаления от главной звезды, превосходящей скорость орбитального движения, но, вместе с тем, не превосходящей на порядок величины те скорости расширения, которые наблюдаются в Трапеции Ориона.

Если за типичное расстояние рассмотримных нами систем трапеций примем 800 пс, за расстояние до компонент от главной звезды—8", за массу каждой компоненты — массу, равную 20 солнечным массам, то типичная скорость орбитального движения при отрицательной энергии должна быть 2 км/сек, а $V_z \leq 1$ км/сек.

Рассмотрение таблицы в свете вышесказанного приводит к следующим заключениям: из 13 рассмотренных нами трапеций 12 показывают расширение. Из них пять трапеций (ADS 719, 2843, 4241, 13374, 14831) расширяются в целом. В шести трапециях ADS 2783, 4728, 5322, 14526, 15184, 16381) расширения обнаруживают одна или две компоненты.

Особо надо выделить трапецию ADS 5977, для которой наблюдения неточны и величина относительного движения требует уточнения. Этим, наверно, объясняются большие тангенциальные скорости ком-

Out of the 13 trapezia investigated 12 show expansion. Among them 6 trapezia expand totally, and in the other 6 expansion is displayed by one or two components.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. А. Амбарцумян. Сообщения Бюракан. обсерв., 15, 1, 1954.
2. П. П. Паренаго. Труды Гос. астрон. ин-та им. П. К. Штернберга, 25, 1954.
3. S. Sharpless. *Vistas in Astronomy*, v. 8, 1966.
4. K. Aa. Strand. *J. Roy. Astron. Soc. Canada*, 67,2, 1973.
5. Г. В. Ахундова. Изв. Гл. астрон. обсерв. в Пулкове, т. 31, вып. 1, № 160, 1957.
6. Г. Н. Дубошин, А. И. Рыбаков, Е. П. Калинина, П. Н. Холопов. Сообщения Гос. астрон. ин-та им. П. К. Штернберга, № 175, 1971.
7. C. Allen, A. Poveda, C. E. Worley. *Rev. Mex. Astron. Astrof.*, 1, 1974.
8. Г. Н. Салуквадзе. Бюлл. Абастуман. астрофиз. обсерв., 49, 1978.

Н. Е. ДЗОЦЕНИДЗЕ, Т. Г. РУСИШВИЛИ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЛЬФРАМА В ВОДАХ КИНЕТИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Т. Г. Андроникашвили 30.10.1980)

Для определения микроколичеств вольфрама в водах каталитические реакции редко применяются, чаще используются роданидный и цинк-дитиоловый методы.

Чувствительность роданидного метода недостаточна для определения весьма малых количеств вольфрама, цинк-дитиоловый — довольно чувствительный метод, но трудоемкий и неудобен для выполнения работы. Эти методы уступают кинетическому методу по чувствительности, времени и простоте определения.

Из существующих кинетических методов [1] для определения вольфрама нами выбрана окислительная реакция иодида калия перекисью водорода.

Скорость реакции измеряют по выделившемуся йоду, концентрация которого определяется по оптической плотности полученного синего клатрата иод-крахмала.

Кинетическое уравнение имеет форму

$$\frac{d[I_2]}{dt} = K C_k C_{H_2O_2} C_{I^-}$$

где C_k — концентрация катализатора.

Скорость некаталитической реакции в наших условиях сводится к нулю.

В начальный период реакции зависимость концентрации иод-крахмала от времени имеет линейный характер. Реакция характеризуется наличием индукционного периода, продолжительность которого находится в обратной зависимости от концентрации катализатора.

Определению вольфрама по указанной реакции мешают ионы: V(V), Mo(VI), Fe(III), Hf(IV), Ta(V), Zr(IV). Влияние Hf(IV), Ta(V) и Zr(IV) не изучали, так как в водах наличие этих элементов в больших количествах маловероятно. Определение возможно при десятикратном избытке ванадия, который не соосаждается при концентрировании вольфрама с использованием соосадителя смеси метиленовой сини и танина [2].

Влияние железа устраняли пропусканием воды через КУ-2 в H^+ -форме.

Обычно в водах содержание молибдена превосходит содержание вольфрама, к тому же, чувствительность определения молибдена больше, чем вольфрама.

Влияние молибдена устраняли добавлением оксалата аммония и связыванием его в комплексное соединение. Оксалат аммония не влияет на каталитическое действие вольфрама.

Изменение последовательности добавления реактивов позволило повысить чувствительность реакции в 5 раз, до 0,002 мкг/мл W.

Анализируемую воду пропускали через КУ-2 в H^+ -форме (высота слоя сорбента 20 см, диаметр 2 см, скорость фильтрации 1,5 мл/мин). Затем фильтрат упаривали до 25 мл. (При наличии ванадия в воде концентрирование проводили соосаждением метиленовой сини и танином).

В три мерные колбы емкостью 50 мл, последовательно вносили растворы соляной кислоты, нодида калия, возрастающее количество стандартного раствора вольфрамата натрия, оксалата аммония, крахмала и перекиси водорода с таким расчетом, чтобы конечные концентрации были $1 \cdot 10^{-1}$ М, $5 \cdot 10^{-4}$ М, 0,0—0,1—0,2 мкг, $3 \cdot 10^{-4}$ М, $28 \cdot 10^{-4}$ % и $1 \cdot 10^{-3}$ М соответственно. Объем раствора доводили до 50 мл бидистиллятом.

Смесь тщательно перемешивали, записывали кинетическую кривую с помощью ФЭК-М соединенным с самописцем ПСР-01 (кувета 1 см, зеленый светофильтр). Находили значения углов тангенса по наклону кинетических кривых. По полученным данным строили график, где на оси абсцисс откладывали концентрации вольфрама, а на оси ординат—соответствующие значения $tg \alpha$ (рис. 1).

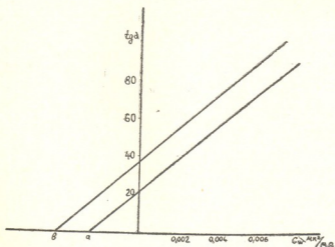


Рис. 1. Градуировочный график определения вольфрама (метод добавок)

В другие три колбы с вышеуказанной последовательностью вносили реактивы с той разницей, что после добавления возрастающего количества стандартного раствора вводили одинаковое количество анализируемого раствора. Аналогично снимали кинетические кривые и по полученным данным строили график (2) (рис. 1).

Отрезок ab между двумя графиками соответствует содержанию вольфрама в аликвоте.

По предложенной методике был определен вольфрам в модельных растворах. Модельные растворы были приготовлены на основе водопроводной и речных вод с известным содержанием вольфрама. Данные определения приведены в таблице.

Результаты определения вольфрама в присутствии молибдена в модельных водах

Наименование вод	Внесено, мкг/л W	Содержание молибдена, мкг/л	Получено, мкг/л W	Ошибка	
				абсолютная	относительная, %
Кура—Михета, № 1	1,0	30,0	1,10	+0,1	10,0
Кура—Михета, № 2	2,0	28,0	2,15	+0,1	5,0
Кура	1,0	27,5	0,9	-0,1	10,0
Кваისა	2,0	26,3	2,0	0	0
Кваისა	1,0	27,0	1,2	+0,2	20,0
Водопроводная	1,0	15,5	1,1	+0,1	10,0

Полученные результаты свидетельствуют о возможности определения микрограммовых количеств вольфрама кинетическим методом в присутствии Mo в речных водах.

Чувствительность метода составляет $2 \cdot 10^{-3}$ мкг/мл w.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 5.12.1980)

ანალიზური ძიების

ბ. შოჭანიძე, თ. რუსთომიანი

ვოლფრამის განსაზღვრა წყლებში კინეტიკური მეთოდით

რეზიუმე

კონცენტრირების და ანალიზის კინეტიკური მეთოდის გამოყენებით შემუშავებულია წყლებში ვოლფრამის მცირე რაოდენობის განსაზღვრის მეთოდი. მეთოდი საშუალებას იძლევა ვოლფრამი განისაზღვროს წყლებში ვანადიუმის ათჯერადი სიჭარბის დროს, რომლის სრული თანაღებვა არ ხდება მეთილენის ლურჯისა და ტანინით კონცენტრირებისას. რკინის (III) ხელისშემშლელი გავლენა აცილებულია საანალიზო ხსნარის გატარებით KV-2 H⁺-ზე, ხოლო მოლიბდენისა (VI) — ამონიუმის ოქსალატის დამატებით.

წყალბადის ზეჟანგით კალიუმის იოდიდის დაქანგვის ინდიკატორული რეაქციით W-ის განსაზღვრის დროს რეაგენტების დამატების თანმიმდევრობის შეცვლამ გაზარდა მგრძობიარობა $2 \cdot 10^{-3}$ მკგ/მლ W-მდე.

შემუშავებული მეთოდის საიმედოობა შემოწმებულია ხელოვნურ ნარეგებზე.

აღნიშნული მეთოდის მაღალი მგრძობიარობა, მუშაობის სიმარტივე უფლებას გვაძლევს მივაკუთვნოთ მას უბირატესობა როდანიდულ და თუთია-დი-თიოლის მეთოდთან შედარებით.

N. E. DZOTSENIDZE, T. G. RUSIESHVILI

DETERMINATION OF WOLFRAM IN WATER BY THE
KINETIC METHOD

Summary

A new method of quantitative determination of wolfram in waters under a ten-fold excess of vanadium has been developed through combining the concentration and kinetic methods. Vanadium is not coprecipitated by methylene blue and tannin. The inhibiting effect of Fe (III) is removed by passing the water through KY-2H⁺ form, and that of Mo (VI) by adding ammonium oxalate.

In determining W the sensitivity of the method was increased to $2 \cdot 10^{-3}$ mkg/ml. The reliability of the method has been verified with artificial mixtures.

The available thiocyanate and zinc-dithiolic methods are inferior to the combined method in terms of the simplicity and sensitivity of determination.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. К. Б. Яцимирский. Кинетические методы анализа. М., 1963.
2. Н. Е. Дзоценидзе, Т. Г. Руснешвили. Изв. АН ГССР, сер. хим., т. 7, № 2, 1981.

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Л. М. ХАНАНАШВИЛИ (член-корреспондент АН ГССР), В. М. СВЕТИЧНАЯ,
 В. М. КОПЫЛОВ, В. И. МОЗГУНОВ, В. М. ГАЛЬПЕРИНА, М. Ф. БУХИНА

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМООКСИЛИТЕЛЬНОЙ ДЕСТРУКЦИИ И
 ФАЗОВЫХ ПЕРЕХОДОВ В ПОЛИДИМЕТИЛСИЛОКСАНАХ С
 МЕТИЛ- И ВИНИЛСИЛСЕСКВИОКСАНОВЫМИ ЗВЕНЬЯМИ
 В ЦЕПИ

Ранее [1] нами были синтезированы полидиметилсилоксаны с метил- и винилсилсесквиоксановыми звеньями в цепи общей формулы

$$\text{HO} \{ (\text{SiMe}_2\text{O})_{360} - [\text{SiR}(\text{OH})\text{OSiMe}_2\text{O}]_m - (\text{SiRO}_{0,5}\text{OSiMe}_2\text{O})_n \}_x \text{H}$$
,
 где R = —CH₃ или —CH=CH₂, и изучены их свойства.

В настоящей работе проводилось исследование термоокислительной деструкции и фазовых переходов полидиметилсилоксанов с метил- и винилсилсесквиоксановыми звеньями в цепи методами ТГА, ДТА и термомеханики. Число силсесквиоксановых звеньев, входящих на полидиметилсилоксановый фрагмент, изменялось от 10 до 280 (таблица). Соединения, полученные на основе органохлорсиланов, содержали 90% моль метилсилсесквиоксановых и 10% моль винилсилсесквиоксановых звеньев, а полимеры на основе органоацетоксиланов — только метилсилсесквиоксановые звенья.

Характеристики синтезированных полимеров

Полимеры на основе органохлорсиланов				
№	% ОН-групп до начала термической конденсации	К*	η _{уд} после термической конденсации	
I	—	10	0,71	
II	0,16	16	0,78	
III	0,39	40	0,81	
IV	—	93	0,72	
V	—	280	0,83	
Полимеры на основе органоацетоксиланов				
VI	0,43	10	0,82	
VII	0,57	16	0,90	
VIII	0,83	40	0,73	
IX	1,51	93	0,72	
X	2,25	280	0,76	

* К—число силсесквиоксановых звеньев, входящих на полидиметилсилоксановый фрагмент.

Перед исследованием полимеры подвергались частичной термической конденсации до η_{уд} 0,90—0,71 с последующим прогреванием образцов в вакууме при 90°/2 мм рт. ст. в течение 2 часов. Исследование полимеров методом ТГА проводилось на дериватографе ДО-102 при нагревании со скоростью 7 град/мин. На рис. 1 и 2 приведены кривые потери массы полимеров с различным содержанием органосилсес-



квиоксановых фрагментов в цепи на основе органохлорсиланов (I—III) (рис. 1) и оргоацетоксисиланов (VI—X) (рис. 2). Сравнение кривых ТГА показывает, что полимеры, полученные с применением органохлорсиланов, более устойчивы к термоокислительной деструкции, чем соответствующие полимеры на основе оргоацетоксисиланов.

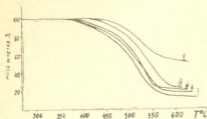


Рис. 1. Зависимость изменения массы полимеров I—V в процессе термоокислительной деструкции от температуры (номер полимера соответствует его номеру в таблице)

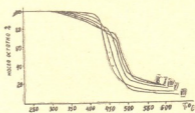


Рис. 2. Зависимость изменения массы полимеров VI—X в процессе термоокислительной деструкции от температуры (номер полимера соответствует его номеру в таблице)

Более низкую температуру начала деструкции полимеров на основе оргоацетоксисиланов по сравнению с полимерами на основе органохлорсиланов можно объяснить влиянием гидроксильных групп, содержание которых в первом случае выше, чем во втором (таблица).

Исследование термомеханических свойств полимеров проводилось на весах Каргина при нагрузке $0,5 \text{ кгс/см}^2$ и нагревании образца от -170° со скоростью 5 град/мин . Было установлено, что термомеханическая кривая включает области твердого состояния, характеризующегося малыми деформациями, и вязкотекучего состояния, характеризующегося большими необратимыми деформациями при малых изменениях температуры. В качестве точки перехода из твердого в вязкотекучее состояние была выбрана точка резкого перегиба термомеханической кривой, в большинстве случаев соответствующая 10% деформации.

Во всех случаях высокоэластического состояния не наблюдалось. Из данных рис. 3 видно, что для полимеров на основе органохлорсиланов (рис. 3, кривая 1) температура перехода изменяется от 38° (для полимера I) до -80° (для полимера IV), проходя через минимум, когда число селесквиоксановых звеньев в цепи составляет 93.

Температуру перехода от твердого в вязкотекучее состояние в данном случае нельзя рассматривать как температуру перехода из стеклообразного в вязкотекучее, так как известно, что температура стеклования полидиметилсилоксана равна -123° . Мы предполагаем, что температура перехода, при которой наблюдается сильная деформация, определяется в нашем случае содержанием кристаллической фазы в полимере. Для выяснения фазового состояния полимеров I—V было проведено их исследование методом ДТА. Измерения проводились в режиме линейного нагрева образца от температуры -170°C со скоростью 5 град/мин . Предварительное охлаждение достигалось погружением образца в ванну с жидким азотом (скорость охлаждения порядка 100 град/мин) (рис. 4). Как видно из рис. 4, на начальных участках кривых наблюдается скачкообразное изменение теплоемкости, что соответствует переходу из стеклообразного состояния в высокоэластическое или вязкотекучее. Для полимеров I—IV температура стеклования, определенная по началу скачка теплоемкости, равна -123°C , а для полимера V -116°C . Для полимеров I—III на кривых ДТА в области

—83°;—73°C отмечается экзотермический пик, свидетельствующий о кристаллизации полимеров. Для полимеров IV и V область кристаллизации не выражена. Для всех рассмотренных полимеров в области —38°;—48°C наблюдается эндотермический пик на термограммах ДТА, обусловленный плавлением кристаллической фазы полимеров. Следует отметить, что площади пиков плавления значительно больше, чем пиков кристаллизации. Это указывает, что полимеры частично кристаллизуются при охлаждении образцов. Площади пиков кристаллизации

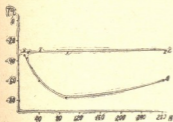


Рис. 3. Зависимость $T_{\text{тек}}$ (при 10% деформации) от числа силсесквиоксановых звеньев (K), приходящихся на полидиметилсилоксановый фрагмент: 1 — для полимеров I—V, 2 — для полимеров VI—X (номер полимера соответствует номеру в таблице)



Рис. 4. Зависимость ΔT от температуры при ДТА полимеров I—V (номера полимеров отсутствуют номерам в таблице)

уменьшаются с увеличением доли силсесквиоксановых фрагментов в полимере, а для полимеров IV и V имеют место пики весьма малой площади, т. е. степень кристалличности полимеров уменьшается с увеличением доли силсесквиоксановых звеньев. Это свидетельствует о том, что кристаллизация обусловлена, по-видимому, полидиметилсилоксановым фрагментом, а органосилсесквиоксановый фрагмент затрудняет кристаллизацию. Из рис. 4 также видно, что с увеличением доли силсесквиоксановых звеньев температура кристаллизации повышается, а температура плавления понижается, что, по-видимому, объясняется затруднениями в образовании упорядоченной структуры и более высокой дефектностью образующихся кристаллов.

С увеличением содержания силсесквиоксановых звеньев в полимерах I—IV уменьшается доля образующейся кристаллической фазы при сохранении температуры стеклования —123° и понижается температура плавления кристаллов от —33 до —48°C, а это приводит к тому, что важную роль начинают играть степень кристалличности, температура кристаллизации и плавления полидиметилсилоксановой фазы.

Исследование термомеханических свойств полимеров на основе оргоацетоксисиланов (VI—X) показало, что температура перехода от твердого в вязкотекучее состояние изменяется очень мало с изменением содержания органосилсесквиоксановых звеньев и находится в пределах —34° (рис. 3, прямая 2). Высокая температура перехода в вязкотекучее состояние в случае данных полимеров обусловлена, по-видимому, тем, что в полимерах VI—X полидиметилсилоксановый фрагмент легче кристаллизуется и полимер характеризуется высоким содержа-

нием кристаллической фазы. Различия могут быть также обусловлены различиями в строении органосилесквиоксановых блоков.

Тбилисский государственный университет

Московский институт
тонкой химической технологии
им. М. В. Ломоносова

(Поступило 28.11.1980)

ორგანული ქიმია

ლ. ხანანაშვილი (საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი),
ვ. სვებლიჩნაია, ვ. კოპილოვი, ვ. მოზგუნოვი, ვ. ბალპერინა, მ. ბუხინა

მეთილ- და ვინილსილსესკვიოქსანური რგოლების შემცველი პოლიდიმეთილსილოქსანების თერმოქანგვიითი დესტრუქციისა და ფაზური გარდაქმნების შესწავლა

რეზიუმე

შესწავლილია მეთილ- და ვინილსილსესკვიოქსანური რგოლების შემცველი პოლიდიმეთილსილოქსანების თერმოქანგვიითი დესტრუქცია და ფაზური გარდაქმნები თერმოგრავიმეტრული ანალიზისა, დიფერენციალური თერმული ანალიზისა და თერმოქანგვიითი მეთოდებით. დადგენილია, რომ ორგანო-ქლორსილანების საფუძველზე მიღებული პოლიმერები უფრო მდგრადია თერმოქანგვიითი დესტრუქციისადმი, ვიდრე ორგანოაცეტოქსილანების საფუძველზე მიღებული პოლიმერები.

ORGANIC CHEMISTRY

L. M. KHANANASHVILI, V. M. SVETLICHNAYA, V. M. KOPYLOV,
V. I. MOZGUNOV, V. M. GALPERINA, M. F. BUKHINA

STUDY OF THERMAL OXIDATION DESTRUCTION AND PHASE TRANSFORMATION OF POLYDIMETHYLSILOXANES WITH METHYL- AND VINYLSILSESQUIOXANE RINGS

Summary

Thermal oxidation destruction and phase transformation of polydimethylsiloxanes with methyl- and vinylsilsesquioxane rings have been studied by thermogravimetric and differential thermal analysis and thermomechanic methods. Polymers obtained on the basis of organochlorosilanes were found to be more stable to thermal oxidation destruction than those obtained on the basis of organoacetoxysilanes.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. К. А. Андрианов, В. М. Мясина, Л. М. Хананашвили, В. М. Копилов, В. И. Мозгунов. Высокомолекул. соед., 20, 1978, 2293.

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Н. В. ВАРЛАМОВА, Т. И. СУНЕКАНЦ, Э. Л. КОТРИКАДZE,
А. Д. КИРИЛИН, В. В. СЕВЕРНЫЙ,
Л. М. ХАНАНАШВИЛИ (член-корреспондент АН ГССР),
В. Д. ШЕЛУДЯКОВ

ОРГАНО(ДИАЛКИЛКАРБАМИНОКСИ)СИЛАНЫ —
ОТВЕРДИТЕЛИ ПОЛИОРГАНОСИЛОКСАНОВЫХ СМОЛ

Известно [1], что полиорганосилоксановые смолы (ПОСС), содержащие дифункциональные звенья, отверждаются только при повышенных температурах, причем получаемые на их основе покрытия, как правило, даже после горячей сушки остаются термопластичными и не обладают достаточной бензостойкостью. Покрытия на основе ПОСС, отверждающиеся при комнатной температуре, можно получать при использовании специальных отвердителей, в качестве которых применяются амины или аммониевые соединения, силаны [2], комплексные соединения металлов, металлоорганические производные [3], однако и в этом случае полимерные пленки не обладают масло- и бензостойкостью.

Целью наших исследований является разработка методов холодного отверждения ПОСС с образованием масло- и бензостойких покрытий.

В данной работе в качестве отвердителей ПОСС использованы силловые эфиры органокарбаминовой кислоты общей формулы:



где R — различные органические радикалы, соответственно а, б, в; n = 1, 2.

В качестве органосилоксановых смол были использованы олигоорганосилоксаны II и III (см. табл. 1), сформированные на основе фенол-, метилфенол-, диметил- и дигидрофенантренилсилоксановых звеньев с концевыми гидроксильными или этоксиальными группировками.

Олигосилоксаны II и III представляют собой вязкие смолы, хорошо растворимые в толуоле, бензоле, ацетоне, низших спиртах.

Для получения пленочных покрытий использовали 50%-ные растворы олигосилоксанов в толуоле, в которые перед нанесением добавляли отвердитель в количестве 0,1–6,0% масс. Полученные растворы наносили на стеклянные пластины (90×120 мм) и выдерживали при комнатной температуре в течение 7 суток.

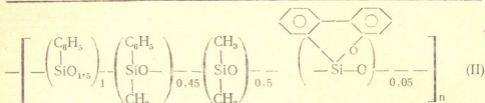
Твердость получаемого покрытия определяли на маятниковом приборе (ГОСТ 5233—67), а бензостойкость — путем стирания пленки смоченным в бензине ватным тампоном. Бензостойкость характеризовали числом протиров до начала оголения поверхности пластины.

Аналогичным образом смолы наносили на пластины для изучения свойств покрытий после горячей сушки (200°C, 2 часа).

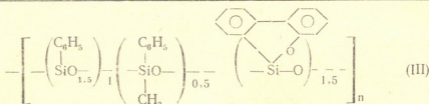
Таблица I

Некоторые свойства олигосилоксанов

Олигосилоксан, шифр, свойства



ММ 1300. Найдено, %: С 54,3; Н 5,0; Si 22,8; Вычислено, %: С 54,5; Н 5,1; Si 23,6.



ММ 1200. Найдено, %: С 77,2; Н 5,94; Si 16,66; Вычислено, %: С 75,86; Н 4,84; Si 19,3.

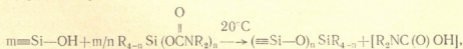
Свойства полученных покрытий представлены в табл. 2.

Установлено, что исследуемые смолы в отсутствие отвердителей не высыхают при комнатной температуре (№ 1, 10), а при 200°C через 2 часа образуют покрытия с твердостью 0,64 (смола II) и 0,85 (смола III).

Введение в смолы указанных отвердителей придает им способность высыхать при комнатной температуре и образовывать покрытие с твердостью 0,5—0,8. Оказалось при этом, что такие покрытия обладают бензостойкостью.

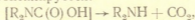
Покрытия на основе изученных смол с отвердителями и без них после термообработки при 200°C в течение 2 часов обладают близкими значениями твердости, однако, пленки, полученные с использованием отвердителей, имеют более высокую твердость при 100°C. Так, пленки на основе смолы II без отвердителей остаются термопластичными, а на основе смолы III имеют более низкую твердость, чем аналогичные пленки с отвердителями.

Известно, что триметилсилиловые эфиры алкилкарбаминных кислот при взаимодействии с гидроксилсодержащими соединениями (вода, спирты, гидроксилламин, карбоновые кислоты и т. д.) образуют соответствующие продукты силилирования по кислороду. В данной реакции, очевидно, имеет место гетерофункциональная конденсация силольных групп олигомеров с органокарбаминоксигруппами с образованием новых силоксановых связей, формирующих пространственную сетку полимера:

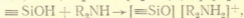
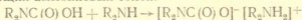


где $n=2, 3$.

Выделяющаяся при этом нестабильная органокарбаминовая кислота частично декарбоксилируется:

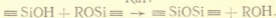


а образующийся диалкиламин может фиксироваться в системе в виде соответствующих аммониевых солей:



способных катализировать также реакцию по схеме

Кат.



Густота образующейся сетки зависит от реакционной способности применяемого отвердителя, температуры сушки и определяет степень бензостойкости и снижения термопластичности исследованных пленок.

Таблица 2

Свойства полиметилфенилсилоксадигидрофенантренилсилоксанов, отвержденных орго(диалкилкарбаминокси)силанами

№	Вид смолы по табл. 1	Вид отвердителя по (I)	Кол-во отвердителя, % масс.	Температура сушки, °C			Бензостойкость, кол-во прогиров
				20	200		
				Твердость, отн. ед. при температуре, °C			
20	20	100					
1	Смола II	Отвердитель б	0	Не высохла	0,64	0,01	>200
2			0,5	0,52	0,65	0,31	
3			1	0,56	0,67	0,37	
4			2	0,57	0,68	0,41	
5	"	Отвердитель в	0,5	0,58	0,83	0,67	>200
6			1	0,59	0,83	0,68	
7			2	0,62	0,86	0,69	
8			5	0,63	0,83	0,66	
9			10	0,63	0,83	0,66	
10	Смола III	Отвердитель а	0	Не высохла	0,85	0,46	>200
11			0,5	0,81	0,92	0,69	
12			1	0,82	0,91	0,63	
13			2	0,87	0,87	0,71	
14			5	0,86	0,89	0,70	
15			10	0,87	0,89	0,70	
16	"	Отвердитель б	0,5	0,74	0,87	0,44	>200
17			1	0,74	0,85	0,41	
18			2	0,75	0,87	0,41	
19	"	Отвердитель в	0,5	0,80	0,80	0,62	>200
20			1	0,82	0,81	0,64	
21			2	0,82	0,81	0,63	

Таким образом, показана принципиальная возможность использования орго(диалкилкарбаминокси)силанов в качестве отвердителя полиорганосилоксанов.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 7.5.1981)

ბ. ვარლამოვა, ტ. სუნეკანცი, ე. კობრიკაძე, ა. კირილინი, ვ. სევერნი,
 ლ. ხანანაშვილი (საქ. სსრ მეცნ. აკად. წევრ-კორესპონდენტი), ვ. ფელუდიაკოვი

ორგანო(დიალკილკარბამინოქსი) სილანები როგორც
 პოლიორგანოსილოქსანური ფისების გამამყარებლები

რეზიუმე

პოლიორგანოსილოქსანური ფისების გამამყარებლებად გამოყენებულია
 ორგანოკარბამინოქსიან სილილირებული ეთერები.

ნაჩვენებია, რომ ორგანო(დიალკილკარბამინოქსი)სილანები ამყარებენ
 პოლიორგანოსილოქსანებს ჩვეულებრივ ტემპერატურაზე 7 დღე-ღამის გან-
 მავლობაში ან 200°-ზე 2 საათში.

მოწოდებულია პოლიორგანოსილოქსანების გამყარების მექანიზმი.

ORGANIC CHEMISTRY

N. V. VARLAMOVA, T. I. SUNEKANTS, E. L. KOTRIKADZE, A. D. KIRILIN,
 V. V. SEVERNY, L. M. KHANANASHVILI, V. D. SHELUDYAKOV

ORGANO(DIALKYL CARBAMINOXY) SILANES AS HARDENERS
 OF POLYORGANOSILOXANE RESINS

Summary

The paper demonstrates the essential feasibility of using organo-silicon
 di- and trifunctional compounds of the general formula $R_nSi[OC(O)NR_2]_{4-n}$ as
 hardeners of 50% toluene solutions of polyorganosiloxane resins.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Пат. США № 2306734, кл. 260—46, 5.
2. Пат. США № 2676163, кл. 260—46, 5.
3. Авт. свид. СССР № 197176, Б. из. 1967, № 12, 108.
4. А. Д. Кирилин. Автореферат канд. дисс. М., 1978.

Г. В. ЦИНЦАДZE, Э. Д. ГЕЦАДZE, Е. Ф. ЛИТВИН,
 Л. Х. ФРЕЙДЛИН

О КАТАЛИТИЧЕСКИХ СВОЙСТВАХ КОМПЛЕКСОВ Ni(II),
 Co(II) и Rh(III) С ДИЭТИЛНИКОТИНАМИДОМ

(Представлено академиком Х. И. Арешидзе 2.7.1981)

Обработкой соли никеля боргидридом натрия в некоторых амидных растворителях (диметилформамид, диметилацетамид, метилформамид) получают гомогенные системы, содержащие, по-видимому, комплексы Ni(O) и способные катализировать гидрирование алкдиенов, алкенов и эфиров высших непредельных кислот [1—3].

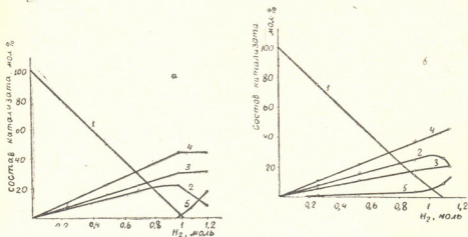
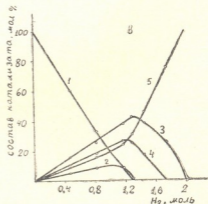


Рис. 1. Гидрирование 2-метилбутадиена — 1,3 в присутствии: а) $NiCl_2 \cdot 2$ ДЭНА— $NaBH_4$, б) $CoCl_2$ —ДЭНА— $NaBH_4$, в) $RhCl_3$ —ДЭНА— $NaBH_4$: 1—2-метилбутадиен—1,3, 2—3-метилбутен—1, 3—2-метилбутен—2, 4—2-метилбутен—1, 5-изопентан



В настоящем сообщении излагаются результаты исследования новых катализаторов, полученных обработкой боргидридом натрия ком-

плексов Ni(II), Co(II) и Rh(III). с N,N-диэтилникотинамидом (ДЭНА) в метаноле [4].

Комплекс $NiCl_2 \cdot 2ДЭНА$ был получен по методике [5]. К раствору комплекса в метаноле, дегазированного в течение нескольких часов аргоном для удаления следов кислорода, добавляли $NaBH_4$. Каталитическую активность и селективность полученных систем изучали на примере гидрирования 2-метилбутадиена-1,3, метиллинолеата и аллилбензола.

Гидрирование проводили при $20^\circ C$ и давлении водорода 0,65 ати. Концентрация катализатора $2,5 \cdot 10^{-3}$ моль/л, гидрируемого вещества — 0,25 моль/л, объем растворителя — 20 мл. Продукты реакции анализировали методом ГЖХ.

Таблица 1

Каталитическая система	Нач. скорость, V_0 $\frac{ммоль}{мин \cdot г}$ (1)	Состав катализата, мол. %			
		3-метил-бутен-1	2-метил-бутен-1	2-метил-бутен-2	изопентан
$NiCl_2 \cdot 2ДЭНА - NaBH_4$	$2,9 \cdot 10^4$	24,7	44,1	31,2	—
$CoCl_2 - ДЭНА - NaBH_4$	$2 \cdot 10^4$	21,3	44	30,7	4
$RhCl_3 - ДЭНА - NaBH_4$	$1,2 \cdot 10^6$	11,8	38,5	26	23,7

Из табл. 1 видно, что приготовленные каталитические системы отличаются высокой активностью, возрастающей в ряду $Co < Ni < Rh$. Катализатор на основе комплекса никеля характеризуется также высокой селективностью — на первой стадии гидрирования образуется $< 1\%$ предельного углерода (рис. 1). Селективность катализаторов снижается в ряду $Ni > Co > Rh$ ($S = 0,99; 0,95$ и $0,80$, соответственно) и не зависит от количества лиганда. Образующиеся алкены на Ni и Co катализаторах гидрируются низкой скоростью.

Как и следовало ожидать, $C=C$ связи в метиллинолеате гидрируются с меньшей скоростью, чем в сопряженном диене (для Ni $V_0 = 0,6 \cdot 10^2$, $S = 0,88$).

Таблица 2

Каталитическая система	Нач. скорость, V_0 $\frac{ммоль}{мин \cdot г}$ (1)	Изомеризация Гидрирование
$CoCl_2 - ДЭНА - NaBH_4$	$4 \cdot 10^3$	0,09
$RhCl_3 - ДЭНА - NaBH_4$	$1,6 \cdot 10^6$	0,15

Опыты по гидрированию аллилбензола (табл. 2) показали, что полученные каталитические системы отличаются и по активности в реакциях перемещения $C=C$ связи, протекающей в условиях гидро-

(1) В пересчете на 1 моль катализатора.

вания. Отношение скоростей изомеризации и гидрирования возрастает в ряду $Ni < Co < Rh$.

Приготовленные катализаторы сохраняют активность при многократном проведении реакции и при хранении в атмосфере инертного газа, но чувствительный к следам кислорода.

Изученные катализаторы включают комплексы металлов в низкой степени окисления и имеют характерную коричневую окраску.

Грузинский политехнический институт
им. В. И. Ленина

(Поступило 27.7.1979)

ორგანული ქიმია

ბ. ცინცაძე, ე. გეცაძე, ე. ლიტვინი, ლ. ფრეიდლინი

დიეთილნიკოტინამიდთან Ni (II), Co (II) და Rh (III)
კომპლექსების კატალიზური თვისებების შესახებ

რეზიუმე

შესწავლილია დიეთილნიკოტინამიდთან Ni (II), Co (II) და Rh (III) კომპლექსების ნატრიუმის ბორჰიდრიდით დამუშავებული კატალიზური სისტემების აქტივობა 2-მეთილბუთადიენ-1,3, მეთილინოლეატის და ალილბენზოლის ჰომოგენური ჰიდრირების რეაქციებში. მიღებული კატალიზური სისტემები ხასიათდებიან მაღალი აქტივობით.

ORGANIC CHEMISTRY

G. V. TSINTSADZE, E. D. GETSADZE, E. F. LITVIN,
L. Kh. FREIDLIN

ON THE CATALYTIC ACTIVITY OF Ni (II), Co(II) AND Rh(III)
COMPLEXES WITH DIETHYLNICOTINAMIDE

Summary

Some homogeneous systems manifesting catalytic activity in hydrogenation of 2-methylbutadiene-1,3 allylbenzene and methylinoate have been obtained by processing Ni (II), Co (II) and Rh (III) complexes with N,N-diethylnicotinamide by means of $NaBH_4$ in methanol.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Е. Ф. Литвин, Л. Х. Фрейдли, А. А. Шмидт, А. И. Еселева. Изв. АН СССР. Сер. хим. 318, 1979.
2. P. Abley, F. J. McQuillin. J. Catal., 24, 536, 1972.
3. A. G. Hinze, P. J. Frost. J. Catal., 24, 1972. 541,
4. Э. Д. Гецадзе, Н. Г. Бекаури, Г. В. Цинцадзе. Тезисы докладов XXI республиканской научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава ГПИ им. В. И. Ленина, Тбилиси, 1978, с. 87.
5. Г. В. Цинцадзе, Л. А. Цулукидзе, Н. П. Гонгадзе, Ц. А. Джапаридзе, А. Ю. Цивадзе. Труды ГПИ им. В. И. Ленина, 167, 5, 1974.

Т. А. ТЕПЛИЦКАЯ, Л. Д. МЕЛИКАДЗЕ (академик АН ГССР),
Р. Н. АХОБАДЗЕ, Л. Ф. УТКИНА

РАСПОЗНАВАНИЕ ДИБЕНЗТИОФЕНА В БИНАРНЫХ СМЕСЯХ С АРОМАТИЧЕСКИМИ УГЛЕВОДОРОДАМИ

Идентификация гетероциклических соединений в природных веществах представляет собой довольно сложную задачу, в связи с тем что в них присутствуют в большом количестве сопутствующие компоненты, среди которых на первом месте стоят ароматические углеводороды. В частности, гетероциклические соединения встречаются в тех фракциях нефти, в которых содержатся значительные количества ароматических полициклических структур. Совместное присутствие всех этих соединений создает свои спектральные трудности их обнаружения из-за проявления различных эффектов взаимовлияния, неучет которых может привести к грубым ошибкам в диагностике.

Следовательно, одной из важных проблем при анализе сераорганических соединений по квазилинейчатым спектрам люминесценции является исследование их взаимного влияния с ароматическими углеводородами.

Взаимодействие молекул можно проследить по изменению их спектров поглощения и люминесценции при разных концентрационных соотношениях [1, 2]. При этом реализуются процессы переноса энергии: сенсбилизированная флуоресценция или фосфоресценция, концентрационная деполяризация, фотопроводимость и др. [3, 4] или эффекты внутреннего фильтра.

Для выяснения взаимовлияния молекул и проявления его в спектрах их излучения необходимо изучить спектры флуоресценции, фосфоресценции и возбуждения люминесценции отдельных участвующих в процессах испускания компонентов смесей.

Целью настоящей работы является исследование возможности достоверной идентификации дибензтиофена в бинарных смесях с ароматическими соединениями по спектрам люминесценции и возбуждения люминесценции в *n*-парафиновых растворах при 77°К.

Исследования проводились на дифракционном спектрофлуориметре «Флуорикорд» (Англия), состоящем из двух сканирующих монохроматоров с дифракционными решетками и минимальной спектральной шириной входных и выходных щелей ~ 1 нм. Возбуждение осуществлялось светом 150 в ксеноновой лампы, регистрация производилась с помощью ФЭУ 9781 RA на X—У самописце.

В качестве модели для решения поставленной задачи был взят дибензтиофен (ДБТ), а вторыми компонентами смеси — часто сопутствующие дибензтиофену в соответствующих фракциях нефти молекулы нафталина (НФ), дифенила (ДФ), флуорена (ФЛ), фенантрена (ФН), антрацена (АН), хризена (ХР), пирена (ПР), трифенилена (ТР) и карбазола (КР). Области спектров поглощения и испускания этих молекул перекрываются или близко расположены к соответствующим спектрам дибензтиофена (рис. 1).

Чистота изучаемых соединений проверялась спектральными приемами [5].

Работа состояла из двух частей.

В первой части были получены спектры флуоресценции, фосфоресценции и возбуждения люминесценции вышеуказанных соединений в растворе *n*-гексана при 77°K. Переход от этого растворителя к другому *n*-парафину при указанных выше параметрах прибора не отражался на изменении структуры спектров и их сдвигах в шкале длин волн. Концентрация растворов каждого соединения варьировалась от 10^{-6} до 10^{-1} моль/л и даже до целых молярных концентрации, создающих условия пересыщенности растворов при замораживании.

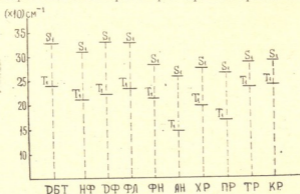


Рис. 1. Диаграмма уровней S_1 - и T_1 -состояний для соединений дибензтиофена (ДБТ), нафталина (НФ), дифенила (ДФ), флуорена (ФЛ), фенантрена (ФН), антрацена (АН), хризена (ХР), пирена (ПР), трифенилена (ТР) и карбазола (КР) [6]

Эксперименты в смесях проводились при таких концентрациях соединений, где концентрационные эффекты не были проявлены.

На основе полученных спектров возбуждения были подобраны эффективные длины волн возбуждения люминесценции ($\lambda_{\text{в}}^{\text{эф}}$) для каждого соединения. Под эффективными длинами волн возбуждения люминесценции соединения в данном случае понимаются те длины волн, которые в большей степени возбуждают свечение определяемого соединения и в меньшей степени возбуждают свечение сопутствующих ей соединений. Таким образом, осуществлялось селективное возбуждение люминесценции индивидуального соединения из сложной смеси.

В таблице приведены эффективные длины волн возбуждения люминесценции ($\lambda_{\text{в}}^{\text{эф}}$) и длины волн максимумов спектров флуоресценции ($\lambda_{\text{фл}}$) и фосфоресценции ($\lambda_{\text{фосф}}$) для исследуемой группы соединений.

Во второй части работы с целью выявления степени искажения спектров люминесценции вследствие взаимодействия молекул и возможности их распознавания по спектрам люминесценции исследовались следующие бинарные смеси: ДБТ+НФ, ДБТ+ДФ, ДБТ+ФЛ, ДБТ+ФН, ДБТ+АН, ДБТ+ХР, ДБТ+ПР, ДБТ+ТР, ДБТ+КР. Такие смеси исследовались при разных концентрационных соотношениях компонентов в *n*-гексанах при 77°K и попеременном монохроматическом возбуждении

Эффективные длины волн возбуждения ($\lambda_{\text{в}}^{\text{эф}}$) и длины волн максимумов спектров флуоресценции ($\lambda_{\text{фл}}$) и фосфоресценции ($\lambda_{\text{фосф}}$)

Соединение	$\lambda_{\text{в}}^{\text{эф}}$ нм	$\lambda_{\text{фл}}$ нм	$\lambda_{\text{фосф}}$ нм
Дибензтиофен	286	329, 344	417, 428, 442, 459
Нафталин	278	322, 332, 337	—
Дифенил	270	306, 315	440, 473
Флуорен	265	302, 309	424, 439, 456
Фенантрин	293	346, 364	463, 471, 498
Антрацен	253	377, 399, 423	—
Хризен	269	361, 381, 402	500, 507, 527, 542
Пирен	337	372, 384, 393	—
Трифенилен	294	353, 362, 372	432, 449, 461, 471, 492
Карбазол	292	334, 342, 350	410, 440

* Приведены только характерные и наиболее интенсивные длины волн максимумов спектров флуоресценции и фосфоресценции.

эффективными для каждой молекулы длинами волн. На рис. 2 для примера приведены спектры люминесценции бинарной смеси ДБТ+ФЛ.

Рис. 2. Спектры флуоресценции (α) и фосфоресценции (β) бинарной смеси дибензтиофен (ДБТ)+флуорен (ФЛ) в н-гексане при 77°К и $\lambda_{\text{в}}^{\text{эф}}=286$ и 265 нм соответственно. $S_{\text{ДБТ}}:S_{\text{ФЛ}}=10:1$ (1), 2:1 (2) и 1:5 (3). Спектрофлуориметр „Флуорикорд“



На основе проведенных исследований получены следующие результаты:

1. Дибензтиофен можно уверенно идентифицировать в присутствии молекул НФ, ДФ, ФЛ, АН ФН, ХР, КР по спектру его фосфоресценции при любых концентрационных соотношениях компонентов в пределах растворимости и чувствительности прибора в случае возбуждения бинарной смеси $\lambda_{\text{в}}^{\text{эф}}=286$ нм.

2. Дибензтиофен в сочетании с ТР и ПР при преобладающей концентрации последних невозможно уверенно идентифицировать ни по спектру флуоресценции, ни по спектру фосфоресценции.

3. НФ, ФН, ФЛ, ДФ, АН, ХР, ПР, ТР И КР легко можно идентифицировать по спектрам их люминесценции в присутствии молекулы дибензтиофена — при возбуждении $\lambda_{\text{в}}^{\text{Ф}}$ для каждого из этих соединений.

Таким образом, на основе изучения спектров флуоресценции и фосфоресценции бинарных смесей дибензтиофена и сопутствующих ему в нефтях ароматических углеводородов установлены концентрационные соотношения, при которых проявлена аддитивность рассмотренных спектров и возможно установление присутствия в смеси каждого соединения.

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

Московский государственный университет
 им. М. В. Ломоносова

(Поступило 30.1.1981)

ფიზიკური ქიმია

თ. ბეჰლივაძე, ლ. მელიკაძე (საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის აკადემიკოსი),
 რ. ახობაძე, ლ. უტკინა

დიბენზთიოფენის იდენტიფიკაცია არომატული ნახშირწყალბადების
 ბინარული ნარევიბიდან

რეზიუმე

შესწავლილია დიბენზთიოფენის იდენტიფიკაციის შესაძლებლობა ბინარულ ნარევეებში ზოგიერთ არომატულ ნერთთან (ნაფთალინი, დიფენილი, ფლუორენი, ფენანტრენი, ანტრაცენი, ხრიზენი, პირენი, ტრიფენილენი და კარბაზოლი) ლუმინესცენციისა და ლუმინესცენციის აგზნების სპექტრების მიხედვით 77°K-ზე ნ. პარაფინების ხსნარებში.

PHYSICAL CHEMISTRY

T. A. TEPLITSKAYA, L. D. MELIKADZE, R. N. AKHOBADZE, L. F. UTKINA
 IDENTIFICATION OF DIBENZTHIOPHENE IN BINARY MIXTURES
 OF AROMATIC HYDROCARBONS

Summary

The feasibility is shown of identifying dibenzthiophene in binary mixtures with aromatic compounds, such as naphthalene, diphenyl, fluorene, phenanthrene, anthracene, chrysene, pyrene, triphenylene and carbazole by their luminescence and luminescent excitation spectra at 77°K in paraffin mixtures.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. С. Паркер. Фотолуминесценция растворов. М., 1972.
2. В. Л. Левшин, Л. В. Левшин. Люминесценция и ее применение. М., 1972.
3. Дж. Кальверт, Дж. Питтс. Фотохимия. М., 1963.
4. А. Н. Теренин. Фотоника молекул красителей. Л., 1967.
5. Т. А. Теплицкая. Квазилинейчатые спектры люминесценции как метод исследования сложных природных органических смесей. М., 1971.
6. Р. Н. Нурмухаметов. Поглощение и люминесценция ароматических соединений.

Р. А. ЦАНАВА, З. Г. ДЗОЦЕНИДZE, В. А. НАДТОЧЕНКО,
О. М. САРКИСОВ, С. Г. ЧЕСКИС

ТЕМПЕРАТУРНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ СКОРОСТИ РЕЛАКСАЦИИ КОЛЕБАТЕЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ РАДИКАЛА NH_2 НА He И CO

(Представлено академиком Г. В. Цицишвили 11.5.1981)

В последнее время все большее внимание уделяется развитию неравновесной химической кинетики. Стало очевидно, что во многих случаях кинетический анализ процесса невозможен без привлечения данных о микроскопических константах скорости элементарных реакций. В этой связи важную роль приобретают работы, посвященные изучению процессов колебательной релаксации возбужденных частиц, в том числе и многоатомных радикалов. Одним из основных вопросов, стимулирующих исследование релаксации многоатомных радикалов, является вопрос о том, какую роль играет в процессе релаксации наличие у радикала свободной валентности [1—3]. В работах [2, 3] мы исследовали релаксацию колебательного возбуждения радикала NH_2 на большом числе дезактиваторов при комнатной температуре.

В настоящей работе нами была изучена температурная зависимость константы скорости релаксации NH_2 на He , CO и NH_3 в диапазоне температур 175—298 К. Исследование температурной зависимости позволяет более полно сопоставить эксперимент с теориями, развитыми для валентнонасыщенных молекул, и поэтому дает более ясный ответ на вопрос о механизме колебательной релаксации радикалов.

Релаксация колебательной энергии радикала NH_2 изучалась с помощью установки внутривибрационной лазерной спектроскопии по методике, описанной в [2, 3]. Нами был использован лазер на красителе родамин 6Ж с ламповой накачкой. Длительность генерации составляла ~ 2 мкс. Спектр генерации фотографировался с помощью спектрографа с теоретической разрешающей силой 450 000. Реакционный сосуд, в котором происходил импульсный фотолиз аммиака, представлял собой кварцевый цилиндр (внутренний диаметр 1 см, длина 14 см) с двойной рубашкой. Необходимая температура устанавливалась за счет продувания между рубашками реакционного сосуда паров жидкого азота. Температура контролировалась термпарой с точностью $\pm 2^\circ$.

Фотолиз осуществлялся двумя ксеноновыми лампами с общей энергией 150 Дж. Длительность фотолизирующего импульса составляла ~ 2 мкс на полувысоте. Полученные спектры NH_2 в основном колебательном состоянии обрабатывали по методике, описанной в [4]. Обработка велась по линиям, соответствующим компонентам $I_{01}-I_{11}$ и $3_{03}-3_{13}$ колебательной полосы (0,9,0) — (0, 0, 0) электронного перехода 2A_1 и 2B_1 .

В опытах использовался аммиак, предварительно очищенный многократной перегонкой при температуре жидкого азота. Использовалась

только средняя фракция. Гелий и окись углерода предварительно тщательно осушались.

Релаксация колебательно-возбужденного NH_2 исследовалась нами по кинетике накопления NH_2 в основном колебательном состоянии. Как указывалось в [3], при фотолизе аммиака ксеноновыми лампами $80 \pm 10\%$ радикалов NH_2 образуется при фотолизе в колебательно-возбужденных состояниях. Концентрация радикала NH_2 в основном состоянии (за вычетом небольшой величины C_0 , отвечающей концентрации NH_2 , находящегося в основном состоянии к концу фотолизирующего импульса), подчиняется уравнению [2, 3]

$$C = C_{\infty} (1 - \exp\{-k_{\text{эф}} \cdot t\})$$

или

$$\ln(1 - C/C_{\infty}) = -k_{\text{эф}} \cdot t,$$

где $k_{\text{эф}} = k_{\text{NH}_3}[\text{NH}_3] + k_X[X]$, X — He, CO, а k_{NH_3} — константа скорости дезактивации на NH_3 ; k_X — константа скорости дезактивации на He или CO. Методика определения k_X состояла в следующем: из зависимости $l(1 - C/C_{\infty})$ от t определяли $k_{\text{эф}}$, а из угла наклона зависимости $k_{\text{эф}}$ от давления X определяли k_X . Величину k_{NH_3} определяли как из отсечения на оси ординат графика зависимости $k_{\text{эф}}$ от $[X]$, так и в опытах с различными давлениями NH_3 . Полученные результаты приведены на рис. 1 и в табл. 1.

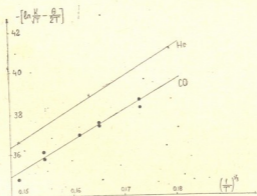


Рис. 1. Температурная зависимость константы скорости релаксации NH_2 на He и Co, $\Theta = \frac{h\nu}{k}$.

Интересно сопоставить полученные результаты с существующими теоретическими представлениями. Как указывалось в [2, 3], константа скорости релаксации NH_2 на He хорошо согласуется с расчетом по теории SSH [5, 6] если предположить, что скорость релаксации лимитируется дезактивацией первого возбужденного состояния деформационного колебания NH_2 (0,1,0). Мы хотим здесь сопоставить полученную нами экспериментальную температурную зависимость скорости релаксации с теоретической (теория SSH) зависимостью скорости релаксации колебания (0,1,0) NH_2 .

Как известно, расчет по теории SSH очень чувствителен к параметру, определяющему характерный размер потенциала взаимодействия l . Обычно $l \sim 0,2$ А. Мы производили расчет следующим образом:

сначала мы провели сопоставление теории с экспериментом при комнатной температуре и определили наилучшее значение l . Оказалось, что теория дает совпадение с экспериментом при $l=0,22$ А. Далее мы сопоставили экспериментальную температурную зависимость константы скорости релаксации с теоретической при значении $l=0,22$ А. Результаты сравнения приведены на рис. 1. Как видно из рисунка согласие хорошее, что указывает на правильность выбранной модели. Следует отметить, что рассмотрение релаксации более высоких колебательных уровней NH_2 не обеспечивает согласия между теорией и экспериментом при разумных значениях l .

Константы скорости релаксации NH_2 на He, CO и NH_3 при некоторых температурах ($\text{см}^3/\text{с}$)

Газ, T	He	CO	NH_3
298	$8 \cdot 10^{-14}$	$5 \cdot 10^{-13}$	$1,3 \cdot 10^{-11}$
238	—	$1,3 \cdot 10^{-13}$	—
228	$2,3 \cdot 10^{-14}$	—	$1,3 \cdot 10^{-11}$
191	—	$0,8 \cdot 10^{-13}$	—
173	$0,9 \cdot 10^{-14}$	—	$1,3 \cdot 10^{-11}$

Коснемся теперь релаксации NH_2 на CO. Поскольку CO — двухатомная молекула, то релаксация NH_2 может быть в принципе объяснена V—V обменом между колебаниями NH_2 и CO. Однако, как показывает расчет, из-за относительно большого дефекта резонанса ($\nu_{\text{NH}_2}(0,1,0) = 1499 \text{ см}^{-1}$, $\nu_{\text{CO}} = 2169 \text{ см}^{-1}$ [7]) V—V обмен слишком медленен для того, чтобы объяснить экспериментальные данные. Поэтому следует принять, что релаксация NH_2 на CO происходит по типу колебательно-поступательной релаксации.

Относительно высокая скорость релаксации NH_2 на CO может быть также обусловлена релаксацией через долгоживущий комплекс. В самом деле, радикал NH_2 реагирует с CO с заметной скоростью [8]. Эта реакция является, по-видимому, реакцией присоединения, причем константа скорости образования возбужденного комплекса NH_2CO возможно $\sim 10^{-11} - 10^{-12} \text{ см}^3/\text{с}$. Тем не менее, приведенная на рис. 1 температурная зависимость скорости релаксации NH_2 на CO свидетельствует, на наш взгляд, о предпочтительности обычного Ландау—Теллеровского механизма V—T релаксации. Действительно, температурная зависимость константы скорости релаксации неплохо спрямляется в соответствующих координатах (см. рис. 1). К сожалению, для количественного сравнения теории с экспериментом необходим учет роли вращения NH_2 (эффективно уменьшающий приведенную массу партнеров по столкновению [5]). Однако релаксация NH_2 на CO, протекающая через комплекс, должна была бы, по-видимому, обладать более слабой температурной зависимостью [9].

Что касается релаксации NH_2 на NH_3 , то большая скорость релаксации здесь обусловлена, вероятно, быстрым V—V обменом, протекающим за счет дальнедействующего диполь-дипольного взаимодействия [2].

რ. ცანავა, ზ. ძოცენიძე, ვ. ნადტოჩენკო, ო. სარკისოვი, ს. ჩესკისი

NH_2 რადიკალის რხევითი ენერგიის რეაქციის სიჩქარის
 დამოკიდებულება He-სა და CO-ზე

რეზიუმე

შესწავლილია NH_2 რადიკალის რელაქსაცია He-სა და CO-ზე 175—298 K ტემპერატურულ ინტერვალში, შიდარეზონატორული ლაზერული სპექტროსკოპიის მეთოდით. მიღებულია შედეგები 298 K He-სათვის $K=8 \cdot 10^{-14}$ სმ³/სექ, CO-სათვის $K=5 \cdot 10^{-13}$ სმ³/სექ. ტემპერატურის შემცირებასთან ერთად მცირდება K-ს მნიშვნელობა, რაც კარგად ეთანადება SSH თეორიას.

PHYSICAL CHEMISTRY

R. A. TSANAVA, Z. G. DZOTSENIDZE, V. A. NADTOCHENKO, O. M. SARKISOV,
 S. G. CHESKIS

TEMPERATURE DEPENDENCE OF NH_2 VIBRATIONAL ENERGY
 RELAXATION IN COLLISIONS WITH He AND CO

Summary

Vibrational relaxation of NH_2 in collisions with He, CO and NH_3 was studied over the temperature range 175-298 K, using the intracavity laser spectroscopy technique. The rate constants of vibrational relaxation at room temperature were $k=8 \cdot 10^{-14}$ cm³/s for He and $k=5 \cdot 10^{-13}$ cm³/s for CO. The temperature dependence of its rate constants is in agreement with the SSH theory of V-T relaxation.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. I. P. Reilly, I. H. Clark, C. B. Moore, G. C. Pimentel. *J. Chem. Phys.*, 69, № 10, 4381, 1978.
2. ო. მ. სარკისოვი, ს. ი. უმანსკი, ს. გ. ჩესკისი. *ДАН СССР*, 246, № 3, 662, 1979.
3. ვ. ა. ნადტოჩენკო, ო. მ. სარკისოვი, მ. პ. ფროლოვი, რ. ა. ცანავა, ს. გ. ჩესკისი. *Кинетика и катализ*, № 22, 1981.
4. თ. პ. ბელიკოვა, ზ. ა. სვირიდენკოვი, ა. ფ. სუჩკოვი. *Квантовая электроника*, т. I, М., 1974.
5. ე. ე. ნიკიტინი, ა. ი. ოსიპოვი. *Итоги науки и техники, сер. Кинетика и катализ*, т. 4, 1977.
6. R. C. Atme. *Adv. Chem. Phys.*, 28, 1975.
7. Молекулярные постоянные неорганических соединений. *Справочник*, под ред. К. С. Краснова. Л., 1979.
8. ო. მ. სარკისოვი, ს. გ. ჩესკისი, ვ. ა. ნადტოჩენკო. *Сб. «Второе совещание по газофазной кинетике»*. Черноголовка, 51, 1978.
9. ვ. ნ. კონდრატევი, ე. ე. ნიკიტინი. *Химические процессы в газах*. М., 1981.



Г. В. ЦИЦИШВИЛИ (академик АН ГССР), А. А. ИСИРИКЯН,
Е. В. КОБАЛАДЗЕ

ТЕПЛОТА АДСОРБЦИИ ПАРОВ ВОДЫ НА КЛИНОПТИЛОЛИТЕ В ВОДОРОДНОЙ ФОРМЕ

Цеолиты в водородной форме представляют большой интерес для гетерогенного катализа, как наиболее эффективные кислотные катализаторы, на которых протекают реакции преимущественно по карбоний-ионному механизму [1]. Известна корреляция: чем выше силикатный модуль цеолита $p = \text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$, тем выше его кислотность в водородной форме; но чем выше кислотность, тем выше каталитическая активность в соответствующих реакциях. Повышать силикатный модуль цеолитов можно двумя путями. Либо исходить непосредственно из высокомодульных цеолитов и переводить их в водородные формы, либо деалюминировать цеолит и тем самым искусственно повышать его модуль. Последний путь более распространен на практике, особенно после того [2], как удалось стабилизировать структуру таких цеолитов и сделать их термо- и кислотоустойчивыми. Большинство природных цеолитов является высокомодульным с $p=8-10$ (клиноптилолит, морденит и др.). Поэтому их водородные формы должны быть более или менее стабильными в жестких условиях эксплуатации.

В данной работе приводятся результаты исследования дифференциальных теплот адсорбции паров воды на клиноптилолите месторождения Дзегви (участок Хекордзула), переведенного через аммонийную форму в водородную. Анализ экспериментальных данных показал, что изотерма адсорбции хорошо описывается уравнением теории объемного заполнения микропор (ТОЗМ) Дубинина. Обнаружена большая пестрота энергетических центров по отношению к молекулам воды. Получены основные термодинамические функции для изученной адсорбционной системы.

Исследование теплот адсорбции проводили при помощи калориметра Тиана—Кальве при 25°C.

Образец клиноптилолита в водородной форме (НКл) был получен 10-кратной обработкой исходного клиноптилолита раствором хлористого аммония. Термическим разложением аммониевого клиноптилолита (в условиях вакуума при 350°) получили ее водородную форму.

Изотермы адсорбции для двух образцов клиноптилолитов в водородной форме, полученных из одного исходного образца клиноптилолита, но в разных лабораториях (НКл1 синтезирован в ИФХ АН СССР, а НКл2 — в ИФОХ АН ГССР), показывают хорошую воспроизводимость (рис. 1). Наблюдаемый гистерезис во всех случаях обусловлен не только кинетическим фактором, но и хемосорбцией воды на частично дегидроксилированных участках структуры адсорбента в процессе длительной откачки при 350 и 500° (примерно по 10 часов при каждой температуре).

Из рис. 1 видно, что сорбционные объемы для НКл1, откаченных при 350 и 500°, отличаются незначительно (для 500° объем несколько

выше за счет дегидроксилирования). Регидроксилирование образца НКл1 (500°) и вторичное откачивание при 500° снижает сорбционный объем всего на 5%, т. е. Н-форма клиноптилолита довольно устойчива к регенерации при температурах 300—500°С.

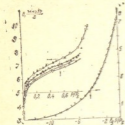


Рис. 1. Изотермы адсорбции паров воды при 25° на двух образцах клиноптилолитов в Н-форме: ○—НКл1 (350°), 25°; △—НКл1 (500°), 25°; ▽—НКл1 (500°), 25°. □—НКл2 (350°), 25°; ×—НКл1 (350°), 200°; ⊗—НКл1 (350°), 100°. В скобках указана температура откачки образцов. Точки × и ⊗ на изотерме справа получены расчетным путем через теплоту адсорбции при 25° и изотермы адсорбции при 200 и 100°. Черные точки — десорбции

На рис. 1 справа приведена полная изотерма адсорбции паров воды от $P/P_0 \sim 10^{-13}$ до $P/P_0 \sim 1$. При 25° равновесные давления пара вплоть до адсорбции, равной 4 ммоль/г, столь малы, что почти недоступны для измерения компрессионным манометром. Поэтому прибегли к приему, который позволяет получить недостающие данные, если параллельно измерялись соответствующие дифференциальные теплоты адсорбции [3]. Изотермы при 200 и 100° в сочетании с надежно измеренными теплотами при 25° позволяют через изостерическое соотношение $\lg P_1 = \lg P_2 - Kq_a$ рассчитать изотерму адсорбции при 25°. Здесь P_1 и P_2 — равновесные давления при T_1 и T_2 , ($T_1 < T_2$), q_a — дифференциальная теплота при адсорбции a , $k = (T_2 - T_1)/2,3 RT_1 T_2$.

Как видно из рис. 1, соответствующие участки расчетной изотермы при 25° и 200° и из 100° хорошо стыкуются между собой и с измеренной изотермой при 25°.

В катализе и сорбционной технике для термодинамических расчетов представляют большой интерес области малых и средних заполнений адсорбента. Для описания полученной изотермы было использовано уравнение Дубинина—Радушкевича, причем в его двучленной форме. Изотерма адсорбции воды на клиноптилолите в водородной форме при 25° удовлетворительно описывается в области a от 3 до 6 ммоль/г двучленным уравнением: $a = 4,2/\exp(A/8,0)^2 + 2,0/\exp(A/2,7)^2$.

Заранее ожидалось, что изучение дифференциальных теплот адсорбции паров воды позволит выявить наиболее активные кислотные центры НКл в виде ступенек на кривой, как это имело место при изучении теплот адсорбции NH_3 и CH_3OH на клиноптилолите из Хекордула [4]. Однако ни в одной из измеренных серий нам не удалось обнаружить подобной ступеньки на тепловой кривой. Очевидно, ступенчатые формы кривых дифференциальных теплот являются характерными лишь для катионных форм цеолитов, а при переводе их в соответствующие водородные формы энергетическое разнообразие мест локализации протона (в отличие от катиона) увеличивается и при этом происходит слияние нескольких тепловых ступенек в плавную экспоненциально падающую кривую.

Теплоты адсорбции на образцах НКл, откачанных при 350 и 500° практически одинаковы (см. рис. 2), хотя при этих температурах происходит дегидроксилирование различной степени. Попытка сохранить гидроксильные группы снижением температуры откачки до 200° не привела к каким-либо неожиданным результатам. Наблюдается лишь такое снижение кривой теплоты, что при ее параллельном смещении по



ოსი абсцисс на 0,4 ммоль/г происходит полное слияние с кривой $Q_{\text{адс}}$ для более высокотемпературных образцов, т. е. как-будто исследовались теплоты адсорбции на этих же образцах, но с преадсорбцией воды в количестве 0,4 ммоль/г (рис. 2).

Рис. 2. Дифференциальные теплоты адсорбции паров воды при 25° на клиноптилолитах в водородной форме: ○—НКл1, 350°; △—НКл1, 500°; ▽—НКл1, 500°; □—НКл 2,350°; ◇—НКл1, 200°. Рядом указаны температуры откочки образцов. Справа наверху — изменение дифференциальной энтропии адсорбции по сравнению с энтропией жидкости. Горизонтальная штриховая линия — теплота испарения воды при 25°

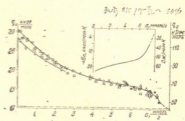


Рис. 3. Изменение энтропии адсорбции по сравнению с энтропией жидкости. Горизонтальная штриховая линия — теплота испарения воды при 25°

Как отмечалось выше, для изученной системы НКл — H₂O экспериментально получены изотерма и теплота адсорбции во всей области заполнения от нуля до насыщения. Эти данные позволяют рассчитать изменения энтальпии и свободной энергии адсорбции, а из них и дифференциальные величины энтропии адсорбции. Как видно из рис. 2, наверху справа энтропийная диаграмма для всего адсорбированного вещества находится существенно ниже энтропии нормальной жидкости. Среднее молярное изменение энтропии адсорбата по сравнению с энтропией жидкой воды для величины адсорбции 8 ммоль/г составляет около 60 Дж. моль⁻¹К⁻¹, т. е. состояние молекулы воды в полостях НКл льдоподобное, причем сам адсорбент не инертен и вносит свою долю в общее изменение энтропии системы, как и в случае адсорбции воды на цеолите NaA [5].

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

Академия наук СССР
Институт физической химии

(Поступило 29.1.1981)

ფიზიკური ქიმია

ბ. ციციშვილი (საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის აკადემიკოსი), ა. ისირიანიანი,
მ. კობახაძე

წყლის ორთქლის ადსორბციის სითბო წყალბადური ფორმის
კლინოპტილოლიტზე

რ ე ზ ი მ ე

შესწავლილია წყლის ორთქლის დიფერენციალური სითბოები წყალბადური ფორმის კლინოპტილოლიტზე (ხეკორძულადან). შევსების ძირითად არეში დიფერენციალური სითბოების სიდიდე ეცემა 115-დან 60 კკ/მოლ-მდე. სითბოთა შედარებით მაღალი მნიშვნელობები გაპირობებულია წყლის მოლეკულების ძლიერი ურთიერთქმედებით წყალბადური ფორმის კლინოპტილოლიტის პროტონურ და აპროტონურ ჟანგბადურ ცენტრებთან. ენტროპიის დიაგრამიდან ჩანს წყლის მოლეკულების ძლიერი ლოკალიზაცია ცეოლითის ღრუებში.

G. V. TSITSISHVILI, A. A. ISIRIKYAN, E. V. KOBALADZE

THE ADSORPTION HEAT OF WATER VAPOURS ON THE
HYDROGEN FORM OF CLINOPTILOLITE

Summary

The differential heats of adsorption of water vapours on the hydrogen form of clinoptilolite (from Khekordzula) have been studied.

The differential heats of adsorption in the main range of fillings decrease from 115 to 60 kJ/mole. The high values of heats are connected with the strong interaction of water molecules with protonic and aprotic oxygen centres. The entropy diagram shows that water molecules are localized in the zeolite cavity.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Сб. «Химия цеолитов и катализ на цеолитах». М., 1980.
2. C. V. Mc. Daniel, P. K. Maher. *Molecular Sieves*, London, 1968, 186.
3. П. И. Бабаев, М. М. Дубинин, А. А. Исирикян. *Изв. АН СССР, сер. хим.* № 9, 1976, 1929.
4. М. А. Джинчарадзе, М. М. Дубинин, А. А. Исирикян. *Сообщения АН ГССР*, 85, № 2, 1977, 377.
5. М. М. Дубинин, А. А. Исирикян. *ДАН СССР*, 233, № 6, 1977, 1122.

Е. О. СВАНИДZE, В. А. ШАРПАТЫЯ, Е. М. НАНОВАШВИЛИ

РАДИОТЕРМОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ РАСТВОРОВ ЖЕЛАТИНА

(Представлено академиком Р. И. Агладзе 8.5.1981)

Изучение радиотермолюминесценции (РТЛ) различных систем, как известно, позволяет получать сведения об их структурных свойствах в широком диапазоне низких температур [1, 2], в частности сведения о фазовой однородности водных замороженных растворов. Преимущество метода РТЛ по сравнению с другими основывается на сочетании высокой чувствительности техники регистрации свечения и наличия в облученном образце широкого набора ловушек разной глубины для зарядов противоположного знака, рекомбинация которых при термическом разрушении (термоотжиге образца) ловушек является причиной люминесценции. Даже незначительные структурные изменения в системе при термоотжиге (переориентация молекул растворителя, появление сегментальной подвижности у больших молекул и т. п.) будут проявляться в конечном счете в возгорании люминесценции в различных областях температур, соответствующих активационным процессам разрушения тех или иных ловушек зарядов.

Цель настоящей работы состояла в том, чтобы охарактеризовать с точки зрения фазовой однородности водные замороженные растворы желатина разной концентрации при низких температурах: 77—180К. В литературе имеются данные о фазовом состоянии концентрированных растворов желатина, используемых в качестве консервантов различных биологических объектов, при температурах, превышающих 193К [3, 4].

Растворы желатина концентрации 2,5 и 10% (вес.) приготавливались на бидистилляте. Для их приготовления использовались препараты пищевого желатина производства Минералводского желатинового завода, не подвергавшиеся дополнительной очистке и очищенные путем многократной декантации бидистиллята с набухшего препарата до удаления примесей, обладающих оптическим поглощением в области 250—300 нм. Методика приготовления образцов, облучения их на кобальтовом источнике и метод регистрации кривых высвечивания не отличались от изложенных в работах [1, 5].

На рис. 1 приведены кривые высвечивания облученных в дозе 10 кГр 10% водного раствора (геля) желатина, сухого препарата желатина и льда, замораживавшихся одинаковым образом — при быстром погружении образцов в жидкий азот. Из этих данных можно сделать вывод, что каждая из перечисленных систем обладает характерной («своей собственной») кривой высвечивания, отличающейся как формой, так и положением максимума (T_{max}). Можно заключить, что присутствующий в растворе желатин при замораживании способствует образованию системы, отличающейся по структурным свойствам как от льда, так и от сухого препарата желатина.

Интенсивность свечения образца при разогревании, а также величина пика при $T_{\text{макс}} = 105 \pm 2\text{K}$ зависят от концентрации желатина в растворе — увеличиваются по мере ее возрастания, уменьшаются со временем выдерживания образца в жидком азоте, следуя гиперболической зависимости, как в случае [6]. Было обнаружено, что на форме кривой высвечивания раствора желатина не сказывается ни присутствие примесей (в не подвергавшихся дополнительной очистке препаратов), ни введение в раствор такой добавки, как тимин. Интенсивность же свечения облученных растворов желатина при этом возрастает (рис. 2). Можно предположить, что и примеси в неочищенном пре-

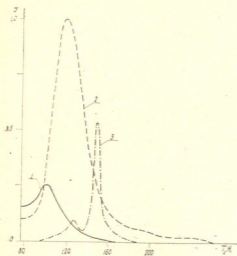


Рис. 1. Кривые высвечивания облученных (доза 10 кГр) при 77К образцов: 1—10% раствор желатина, 2 — желатин, 3 — лед. Здесь и далее кривые высвечивания записаны при скорости разогрева образцов 16 ± 2 град/мин. 1 — интенсивность свечения в усл. ед.

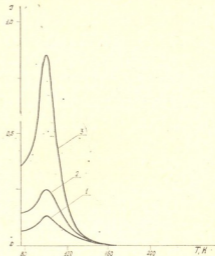


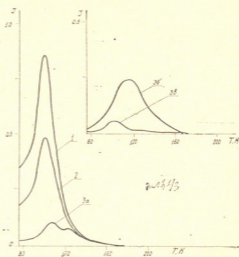
Рис. 2. Кривые высвечивания облученных (доза 10 кГр) при 77 К растворов желатина: 1 — очищенный препарат, 2 — коммерческий препарат, не подвергавшийся дополнительной очистке, 3 — то же в присутствии тимина (0,025M)

парате, и тимин выступают в этой системе в качестве активаторов свечения, подобно тому как это наблюдалось ранее в случае растворов неорганических веществ, содержащих тимин [5]. В связи с этим при дальнейших РТЛ-измерениях нами использовались препараты желатина, не подвергавшиеся дополнительной очистке, и для увеличения интенсивности свечения образца в раствор вводился тимин в концентрации 0,025M.

На рис. 3 приведены кривые высвечивания растворов желатина концентрации 2,5 и 10%. Видно, что форма кривых высвечивания 2%-ных растворов существенно отличается от формы кривых высвечивания 5 и 10% растворов желатина, практически одинаковых. Более того, в случае 2% раствора не удастся добиться воспроизводимых результатов при соблюдении одинаковых условий замораживания (см. кривые 3, а, б, в на рис. 3).

Кривые высвечивания облученных 2%-ных растворов желатина могут быть интерпретированы как результат наложения кривых высвечивания выделившихся при замораживании в виде отдельных гомогенных частей кристаллов льда, желатина и собственно твердого раствора желатина, т. е. в данном случае замороженный раствор неоднороден по фазе и представляет собой трехфазную гетерогенную систему. Каждой из этих гомогенных частей гетерогенной системы присущи свои структурные особенности, что и отражается в форме кривых высвечивания (см. рис. 1). Аналогичный эффект наблюдался ранее в случае неоднородных двухфазных смесей кристаллов органических соединений [7]. Очевидно также, что в условиях приготовления образцов — замороженных растворов 2% желатина перечисленные компоненты системы выделяются в виде отдельных фаз каждый раз с разным выходом, чем и можно объяснить обнаруженную невоспроизводимость кривых высвечивания.

Рис. 3. Кривые высвечивания облученных (доза 10 кГр) при 77К водных растворов желатина (коммерческий препарат) различной концентрации, содержащих тимин (0,025M):
1—10%, 2—5%; 3а, б, в—2%



Таким образом, из данных РТЛ-измерений в интервале температур 77—180К можно заключить, что водные замороженные до 77К растворы желатина структурированы и однородны по фазе при концентрациях желатина 5—10%.

Академия наук Грузинской ССР
Институт неорганической химии
и электрохимии

Академия наук СССР
Институт химической физики

(Поступило 8.5.1981)

ფიზიკური ძიების

მ. სვანიძე, ვ. შარაბაძე, მ. ნანობაშვილი

ჟელატინის ხსნარების რადიოთერმოლუმინესცენცია

რეზიუმე

შესწავლილია 2—10% ჟელატინის წყალხსნარების რადიოთერმოლუმინესცენცია (რთლ) 77—180K ტემპერატურის ფარგლებში. აღნიშნულ პირობებში 5- და 10%-იანი ხსნარები ერთგვაროვანია, ხოლო 2%-იანი ხსნარის გაყინვისას წარმოიქმნება პეტეროგენული სისტემა, რომელიც შედგება ჟელა-

ტინის, ყინულის კრისტალებისა და მათი მყარი ხსნარებისაგან. ნაჩვენებია, რომ აღნიშნული სისტემების რთლ-ის ინტენსიურობა (მაქსიმუმი $T=105 \pm 2$ K) დამოკიდებულია ქელატინის კონცენტრაციაზე და მინარევების შემცველობაზე.

PHYSICAL CHEMISTRY

E. O. SVANIDZE, V. A. SHARPATYI, E. M. NANOBASHVILI

RADIOTHERMOLUMINESCENCE OF GELATIN SOLUTIONS

Summary

Radiothermoluminescence (RTL) of aqueous gelatin solutions (2-10%, weight) has been studied in the temperature range 77-180K. It is shown that 5 and 10% solutions are uniform (homogeneous) by phase. A three-phase heterogeneous system, consisting of gelatin and ice crystals and solid gelatin solution proper, is formed at freezing in 2% solutions. The RTL intensity (maximum at $T=105 \pm 2$ K) depends on the gelatin concentration in the solution and on the presence of admixtures.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. Г. Никольский, Н. Я. Губен. ДАН СССР, 134, 1960, 134.
2. В. А. Шарпаты, М. Т. Наджимиддинов, В. А. Точин, В. Г. Никольский. Химия высоких энергий, 3, 1969, 469.
3. Л. Я. Черноборисова, Г. И. Бурдыгина, В. Д. Федотов, П. В. Козлов. Труды Всесоюзного симпозиума «Магнитный резонанс в биологии и медицине». М., 1981, 102.
4. Е. М. Нанобашвили, И. Г. Бахтадзе. Сообщения АН ГССР, 34, № 1, 1964, 79.
5. М. Н. Султанхуджаева, В. А. Шарпаты. ДАН СССР, 200, 1971, 1152.
6. V. A. Sharpatyi, M. Bayen, F. Kieffer, A. Rode, L. M. Apacheva. J. de Chim. Phys., 74, № 3, 1977, 376.
7. П. Г. Никольский. ДАН СССР, 176, 1967, 132.

Т. Р. ЧЕЛИДЗЕ, И. Л. ГОГИЧАДЗЕ
 ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРЫ ДВУХАТОМНЫХ СПИРТОВ НА
 ПОЛЯРОГРАФИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ ШЕСТИВАЛЕНТНОГО
 МОЛИБДЕНА

(Представлено академиком Р. И. Агладзе 12.11.1980)

Проблеме электрохимического восстановления Mo(VI) посвящено много работ, тем не менее эта проблема далека от своего разрешения. Одна из основных причин, затрудняющих изучение механизма электровосстановления молибдена, заключается в том, что в растворах ионы молибдена не могут существовать в свободном виде. Молибден образует комплексные соединения с различными степенями окисления.

До настоящего времени систематические исследования электровосстановления молибдена в неводных растворителях не проводились, хотя их результаты смогут дать ответ на ряд вопросов проблемы электрохимии молибдена. Кроме того, они расширят наши познания по проблеме влияния природы растворителя на кинетику электродных процессов.

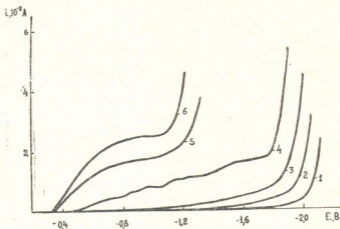


Рис. 1. Полярограммы восстановления $1 \cdot 10^{-3} \text{M Na}_2\text{MoO}_4$ на фоне $0,1 \text{M NaClO}_4$ в этиленгликоле: кр. 1 — фон; кр. 2, 3 и 4 — pH 5 и T 25, 40, 70°C соответственно; кр. 5 — pH 1 и T 70°C; кр. 6 и 7 — pH 0,8 и T 40 и 70°C соответственно

Целью настоящей работы является изучение разряда Mo(VI) из двухатомных спиртов: этиленгликоля (ЭГ), 1,2-пропиленгликоля (1,2-ПГ), 1,3-пропиленгликоля (1,3-ППГ) и 1,3-бутиленгликоля (1,3-БГ) методами классической полярографии и кулонометрии. Все эти растворители являются протонными растворителями с близкими к воде значениями pK и с аналогичными с водой сольватационными эффектами [1]. Вместе с этим, они существенно отличаются от воды динамическими свойствами, а степень наличия внутримолекулярной водородной связи у ЭГ и 1,2-ПГ, с одной стороны, и 1,3-ПГ и 1,3-БГ, с другой, различна.

В [5, 6], где проанализированы наиболее достоверные данные по восстановлению Mo(VI) из водных растворов, показано, что в процес-

се полярографического восстановления Mo(VI) продуктами восстановления являются Mo(V) и Mo(III) . Однако на полярограммах появление более двух волн связано с образованием на поверхности электрода адсорбционных пленок, формирующихся из Mo(V) и Mo(III) .

Полярограммы снимались на ртутно-капельном электроде. Характеристики капилляра: $\tau = 3$ сек, $m = 0,9$ мг/сек, $h = 0,60$ м. Потенциалы измерялись относительно потенциала водного насыщенного каломельного электрода. При $\text{pH} \leq 6$ в исследуемом диапазоне температур волна не наблюдается.

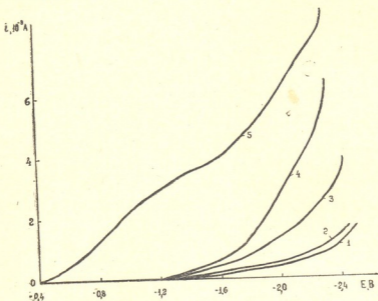


Рис. 2. Полярограммы восстановления $1 \cdot 10^{-3} \text{M Na}_2\text{MoO}_4$ на фоне $0,1 \text{M NaClO}_4$ в 1,3-пропиленгликоле: кр. 1 — фон; кр. 2, 3 и 4 — $\text{pH} 8,8$ и $T 25,40$ и 70° соответственно; кр. 5 — $\text{pH} 1,8$ и $T 25^\circ \text{C}$

При $\text{pH} 5,6$ (pH растворителя) Mo(VI) при комнатной температуре неактивен, однако с ростом температуры выше 50°C проявляются нечетко выраженные волны. В области значений $\text{pH} 1,5 \dots 3,5$ на полярограммах наблюдается множество нечетко выраженных волн, характер которых передается кривой 4 рис. 1. При более низких значениях $\text{pH} \leq 1$ имеется одна четко выраженная волна во всем диапазоне исследуемых температур (кривые 5 и 6 на рис. 1). По кулонометрическим расчетам эта волна соответствует переходу одного электрона. Качественно такая же картина наблюдается в водных растворах.

На рис. 2 приведены полярограммы восстановления Mo(VI) из 1,3-ПГ. При значении $\text{pH} 8,8$ (pH растворителя) и температуре 25°C восстановление не происходит, однако с увеличением температуры выше 40°C начинает проявляться волна. Наблюдаемые на кривых 3 и 4 рис. 2 нечетко выраженные волны лежат в сравнительно отрицательной области потенциалов. С понижением pH до 1,8 в 1,3-ПГ, так же как и в воде и ЭГ, наблюдается полярограмма с многочисленными неярко выраженными волнами. Такие результаты являются неожиданными, так как у воды и ЭГ развита межмолекулярная водородная связь, а в 1,3-ПГ она отсутствует [1]. Однако, в отличие от этих растворителей, в 1,3-ПГ ни при одном pH не наблюдается четкая картина.

Приведенные на рис. 3 данные о восстановлении Mo(VI) из 1,3-БГ показывают, что, несмотря на то что у самого растворителя.

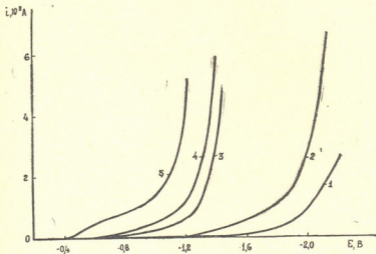


Рис. 3. Полярограммы восстановления $1 \cdot 10^{-3} \text{M Na}_2\text{MoO}_4$ на фоне $0,1 \text{ M NaClO}_4$ в 1,3-бутиленгликоле: кр. 1 — фон; кр. 2 — pH 5,4 и T 70°C; кр. 3,4 и 5 — pH 1,5 и T 25, 40 и 70°C соответственно

значение pH 5,5 Mo(VI) не разряжается даже при температуре 70°C. Лишь при $\text{pH} \leq 1,5$ Mo(VI) дает в этом растворителе нечетко выраженную волну (кривые 3, 4, 5 рис. 3).

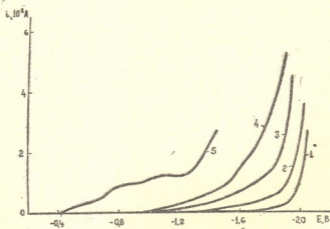


Рис. 4. Полярограммы восстановления $1 \cdot 10^{-3} \text{M Na}_2\text{MoO}_4$ на фоне $0,1 \text{ M NaClO}_4$ в 1,2-пропиленгликоле: кр. 1 — фон; кр. 2, 3 и 4 — pH 6, 8 и T 40, 60 и 80°C соответственно; кр. 5 — pH 1, 5, T 25°C

Кулонометрические расчеты для 1,3-ПГ и 1,3-БГ не производились, так как в обоих случаях невозможно выделить значение потенциала на полярограмме, при котором протекает лишь один процесс. В воде и ЭГ разряд Mo(VI) до Mo(V) облегчается при $\text{pH} < 1$. Дальнейшему восстановлению Mo(V) мешает волна водорода. Увеличение полярогра-

фической активности Mo(VI) с понижением pH в этих растворителях, очевидно, связано с упорядочением структуры растворителя по мере увеличения концентрации водородных ионов в растворе, способствующих образованию водородных связей [8].

На рис. 4 приведены кривые разряда Mo(VI) из 1,2-ПГ. В этом растворителе, в отличие от воды, ЭГ, 1,3-ПГ и 1,3-БГ волна наблюдается и при высоких pH(6,8), с повышением температуры она становится весьма четкой (кривые 2,3 и 4). Из кулонометрических расчетов выяснилось, что эта волна также соответствует переходу одного электрона. С уменьшением pH до 1,5 при комнатной температуре имеет место полярограмма с тремя четко выраженными волнами: $E'_{1/2} = -0,55$, $E''_{1/2} = -0,76$, $E'''_{1/2} = -1,0$ В соответственно. Кулонометрические расчеты показали, что каждая волна соответствует переходу одного электрона. Необходимо подчеркнуть, что из всех исследованных растворителей самые четкие волны наблюдаются в 1,2-ПГ.

В заключение можно отметить, что во всех растворителях с понижением pH облегчается процесс присоединения одного электрона. Дальнейшее восстановление становится невозможным вследствие разряда водорода из кислых растворов. Поэтому целесообразно проведение исследований по осаждению металлического молибдена в кислых растворах (водных и двухатомных спиртов) в присутствии поверхностно-активного вещества, сильно увеличивающего перенапряжение H_2 , но не столь резко влияющего на процесс восстановления молибдена.

Академия наук Грузинской ССР

Институт неорганической химии и электрохимии

(Поступило 5.12.1980)

ელექტროქიმია

თ. ზელიძე, ი. გოგიჩაძე

ორატომიანი სპირტების სტრუქტურის გავლენა ექვავალენტური მოლიბდენის კოლაროგრაფიულ კვებაზე

რეზიუმე

შესწავლილია ორატომიანი სპირტების — ეთილენგლიკოლის, 1,2-პროპილენგლიკოლის, 1,3-პროპილენგლიკოლის და 1,3-ბუთილენგლიკოლის სტრუქტურის გავლენა Na_2MoO_4 -ის პოლაროგრაფიულ აღდგენაზე.

ELECTROCHEMISTRY

T. R. CHELIDZE, I. L. GOGICHADZE

THE INFLUENCE OF DIHYDROXY ALCOHOL STRUCTURE
ON THE POLAROGRAPHIC BEHAVIOR OF HEXAVALENT
MOLYBDENUM

Summary

The influence of the nature of the solvent-dihydroxy alcohols: ethylene glycol, 1,2-propylene glycol, 1,3-propylene glycol and 1,3-butylene glycol on the polarographic reduction of Na_2MoO_4 has been studied.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Дж. И. Джаваридзе. Электрохимия, 13, 1977, 688.
2. F. A. Schultz, D. T. Sawyer. J. Electroanal. Chem., 1968, 207.
3. L. M. Kolthoff, I. Hodara. J. Electroanal. Chem., 4, 1962, 369.
4. G. P. Haight. J. Inorg. Nucl. Chem., 24, 1962, 673.
5. M. N. Hull. J. Electroanal. Chem., 51, 1974, 57.
6. K. Yokai, T. Oreki, S. Ikeda. Rev. Polarogr. 25, 1979, 8.
7. А. П. Зозуля. Кулонометрический анализ. Л., 1968.
8. М. Х. Карапетянц, С. И. Дракин. Строение вещества. М., 1978.

А. И. ДЖАВАХИШВИЛИ

СТРУКТУРА ВОДНОГО БАЛАНСА СЕВЕРНОГО СКЛОНА ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ЕЕ БЛАГОПРИЯТНОСТИ

(Представлено членом-корреспондентом Академии А. Ф. Асланикашвили 15.4.1981)

Дифференцированное рассмотрение водного баланса северного склона Центрального Кавказа [1] позволяет выделить главный показатель благоприятности структуры водного баланса — подземный сток. Вторым показателем благоприятности структуры является продуктивное испарение (транспирация) [2]. Следовательно, для суждения о степени благоприятности структуры среднего многолетнего годового водного баланса необходимо выделить из суммарного испарения транспирацию и тогда сумма подземного стока и продуктивного испарения будет показателем благоприятности структуры годового водного баланса.

Расчет годовой транспирации является трудной задачей из-за отсутствия данных наблюдений, а также общепринятого метода расчета продуктивного испарения. Основываясь на данных экспериментальных наблюдений над транспирацией [3—5], учитывая залесенность, оледенение и другие факторы, относительное значение годового продуктивного испарения для северного склона Центрального Кавказа принимаем равным 25% от годового испарения.

Показатели благоприятности структуры годового водного баланса северного склона Центрального Кавказа по укрупненным высотным поясам приводятся в табл. 1. Укрупненные высотные пояса следующие: равнинно-низкогорный (до 1000 м), среднегорный (от 1000 до 2000 м) и высокогорный (выше 2000 м).

Таблица 1

Показатели благоприятности структуры годового водного баланса северного склона Центрального Кавказа

Высотные пояса, м	Площадь, тыс. км ²	Осадки (X)	Сток (Y)	Испарение (Z)	Подземный сток (U)	Продуктивное испарение (Z _{пр})	$\frac{U+Z_{пр}}{X}$
<1000	6,34	653	196	457	104	114	0,33
1000—2000	4,22	860	360	500	187	125	0,36
>2000	6,74	1370	972	398	312	100	0,30
По области	17,30	983	538	445	206	111	0,32

Наиболее благоприятную структуру годового водного баланса имеет среднегорный пояс. Здесь потери влаги составляют 64%. Самая неблагоприятная структура баланса наблюдается в высокогорной части. „მეცნიერება“, ტ. 104, № 1, 1981

сти области, где полезная влага суммы подземного стока и продуктивного испарения составляет всего 30% от осадков.

В целом по северному склону Центрального Кавказа выпадает 983 мм атмосферных осадков, полезная влага равна 317 мм, что составляет 32% от осадков.

Выделенные таким образом показатели благоприятности структуры годового водного баланса по укрупненным высотным поясам дают возможность сравнить их с такими же показателями для южного склона Центрального Кавказа [2].

Наиболее благоприятную структуру годового водного баланса имеет среднегорный пояс южного склона (0,42). По равнинно-низкогорной части благоприятнее структура на северном склоне (0,33), что связано с большим относительным подземным стоком (на северном склоне Центрального Кавказа коэффициент подземного стока составляет 0,16, а на южном склоне — 0,11). Более благоприятная структура баланса в высокогорной части южного склона (0,33) при одинаковых значениях коэффициентов подземного стока (0,23) обусловлена большим продуктивным испарением (150 мм).

Из природных высотных поясов наиболее благоприятную структуру годового водного баланса по каждой области имеет среднегорный пояс. В целом по Центральному Кавказу благоприятнее структура на южном склоне, где полезная влага составляет 36% от осадков. Это явление объясняется повышенной транспирацией с богатого растительного покрова южного склона.

Исследование степени благоприятности структуры внутригодового водного баланса горной области является наиболее сложной задачей, так как само составление водного баланса по сезонам связано с определенными условностями и допущениями [6].

Таблица 2

Показатели благоприятности структуры сезонного водного баланса северного склона Центрального Кавказа по укрупненным высотным поясам

Высотные пояса, м	Площадь, тыс. км ²	Осенне-зимний сезон				Весенний сезон				Летний сезон				
		Осадки (X ₁)		Изменение запасов влаги (W ₁)	U ₁ + W ₁ X ₁	Осадки (X ₂)		Транспирация (Z _{тпр2})	Изменение запасов влаги (W ₂)	U ₂ + Z _{тпр2} + W ₂ X ₂ + W ₁	Осадки (X ₃)		Транспирация (Z _{тпр3})	U ₃ + Z _{тпр3} X ₃ + W ₂
		Подземный сток (U ₁)	мм			Подземный сток (U ₂)	мм				Подземный сток (U ₃)	мм		
<1000	6,34	144	37	22	0,41	300	35	68	35	0,43	209	32	46	0,32
1000—2000	4,22	222	67	49	0,52	377	62	63	71	0,46	261	58	62	0,36
>2000	6,74	483	109	290	0,83	540	103	15	466	0,70	347	100	85	0,23
По области	17,30	297	73	135	0,70	412	68	46	214	0,60	274	65	65	0,27

При расчете показателей благоприятности структуры внутригодового водного баланса следует учитывать сезонные значения осадков, подземного стока и транспирации, а также важный элемент сезонного водного баланса — изменение запасов влаги в бассейне.

Накопление влаги является показателем благоприятности структуры водного баланса для данного сезона, а влагозапасы предыдущего сезона следует добавлять к осадкам последующего сезона.

Основываясь на исследованиях в районе с. Казбеги [7], принимаем весьма приближенные значения сезонной транспирации в % от годовой транспирации для северного склона Центрального Кавказа.

В табл. 2 дана картина изменения влагозапасов от сезона к сезону. Так, например, ниже 1000 м в осенне-зимнем сезоне накапливается 22 мм влаги, которая расходуется зимой. Но весной за счет этой влаги и весенних осадков накапливается 35 мм, которые, в свою очередь, расходуются летом. Такой подход дает возможность судить о благоприятности структуры сезонного водного баланса.

В равнинно-низкогорной части северного склона Центрального Кавказа самая благоприятная структура водного баланса наблюдается весной (0,43) за счет большой транспирации (68 мм), а самая неблагоприятная — летом.

В среднегорном поясе самая благоприятная структура баланса отмечается в осенне-зимнем сезоне (0,52), что связано с значительным влагонакоплением и повышенным подземным стоком. Менее благоприятна структура весной — 0,46 и летом — 0,36.

По высокогорному поясу наблюдаются большие различия: в осенне-зимнем сезоне потери влаги составляют 17%, весной — 30%, а летом за счет большого поверхностного стока — 77%. Высокий показатель благоприятности структуры баланса в осенне-зимнем сезоне обуславливается в основном большим влагонакоплением (290 мм).

В среднем по северному склону Центрального Кавказа самая благоприятная структура сезонного водного баланса наблюдается в осенне-зимнем сезоне (0,70) за счет влагонакопления, а значительные потери воды летом (73%) объясняются большим поверхностным стоком и непродуктивным испарением.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт географии
 им. Вахушти

(Поступило 5.6.1981)

ფიზიკური გეოგრაფია

ა. ჯავახიშვილი

ცენტრალური კავკასიონის ჩრდილო ფერდობის წყლის ბალანსის
 სტრუქტურა მისი ხელსაყრელობის თვალსაზრისით

რეზიუმე

დადგენილია ცენტრალური კავკასიონის ჩრდილო ფერდობის წლიური და სეზონური წყლის ბალანსის სტრუქტურის ხელსაყრელობის მაჩვენებლები. აუზში ტენის მარაგის სეზონური რყევის გათვალისწინებით გამოკვლეულია შიდაწლიური წყლის ბალანსის სტრუქტურის ხელსაყრელობის სიმაღლის მიხედვით ცვლებადობის კანონზომიერებანი.

A. I. JAVAKHISHVILI

 THE WATER BALANCE STRUCTURE OF THE NORTHERN SLOPE
 OF THE CENTRAL CAUCASUS FROM THE VIEWPOINT OF
 ITS FAVOURABLENESS

Summary

The favourableness indices of the seasonal and annual water balance structure of the Northern slope of the Central Caucasus have been determined. The territorial regularities of the change of the favourableness degree of the annual water balance structure are investigated with allowance for the variation of the moisture reserves in the basin.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. И. Джавахишвили. Сообщения АН ГССР, 86, № 3, 1977.
2. Л. А. Владимиров, Д. И. Шакарашвили, Т. И. Габричидзе. Водный баланс Грузии. Тбилиси, 1974.
3. М. И. Львович. Изв. АН СССР, сер. геогр., № 5, 1967.
4. Р. Келлер. Воды и водный баланс суши. М., 1965.
5. А. М. Алпатьев. Влагообороты в природе и их преобразования. Л., 1969.
6. А. И. Джавахишвили. Сообщения АН ГССР, 83, № 3, 1976.
7. Г. Ш. Нахуцришвили, А. К. Чхиквадзе. Сообщения АН ГССР, 74, № 1, 1974.



Г. Г. СВАНИДЗЕ (член-корреспондент АН ГССР), М. Ш. АЛАВЕРДАШВИЛИ,
 О. Г. ХМАЛАДЗЕ, Д. П. КОЧИАШВИЛИ, Д. И. КЕРДИКОШВИЛИ

ТВЕРДЫЙ СТОК РЕКИ ЖОВЕКВАРА

Формирование жидкого и твердого стока, а также количество рыхлого материала, накапливающегося в долинах и приустьевых участках рек, зависят от сложного комплекса физико-географических условий бассейна реки. Из них главнейшее значение имеют: рельеф, геологическое строение, климат, почвенно-растительный покров, гидрологический режим потоков и т. д. К этому следует добавить хозяйственную деятельность человека, которая в последние годы оказывает все более увеличивающееся и порой решающее влияние на количественные и качественные особенности процессов формирования твердого стока рек, а также на его поступление в береговую полосу моря. В этом отношении р. Жовеквара является интересной и своеобразной рекой, которая играет определенную роль в формировании Гагрского побережья Черного моря.

В бассейне р. Жовеквара необходимый рыхлообломочный материал для пополнения твердого составляющего реки формируется за счет механического выветривания и накопления продуктов в руслах рек и у подножья гравитационных обвалов [1].

Ввиду отсутствия непосредственных наблюдений над твердым стоком р. Жовеквара кафедрой гидрологии суши и почвоведения ТГУ в течение 1976—1979 гг. проводились учащенные измерения расходов воды, взвешенных и влекомых по дну насосов в створе, расположенном в 1,9 км от устья. Всего было измерено более 260 расходов.

Основные морфометрические характеристики рассматриваемого бассейна реки в литературных источниках трактуются по-разному. Поэтому нами одновременно уточнены эти характеристики с помощью крупномасштабных карт и достаточно точных методов их определения [2]. В результате получены следующие характеристики: длина р. Жовеквара составляет 16,7 км, площадь водосборного бассейна — 62,6 км², средняя высота бассейна — 1460 м, уклон реки — 30‰.

По результатам непосредственных измерений определена величина среднегодового расхода воды, равная 3,6 м³/сек. Эмпирический расчет той же величины дал 3,8 м³/сек. По данным МГУ, она равна 5,04 м³/сек и ЗакНИГМИ — 4,4 м³/сек [3]. При этих расходах воды модули стока соответственно равны 57,5; 60,7; 70 и 61,1 л/сек·км², т. е. отклонения лежат в пределах 5—20%.

Среднегодовая величина расхода взвешенных наносов по тем же материалам составляет 0,83 кг/сек, а рассчитанная эмпирическим путем — 0,77 кг/сек. По данным МГУ и ЗакНИГМИ, она соответственно равна 0,66 и 0,75 кг/сек, т. е. отклонения и в данном случае не превышают 20%. Однако то обстоятельство, что нами учащенные наблюдения велись в течение 4 лет с охватом разных фаз водного режима

реки, говорит в пользу величины, рассчитанной по материалам непосредственных наблюдений. Принимая полученную нами величину 0,83 кг/сек за норму, сток взвешенных наносов составляет 26,2 тыс. т, при $\gamma = 1,2 \text{ г/см}^3$ в объемном выражении сток взвешенных наносов — 21,8 тыс. м³, а модуль стока при площади бассейна 62,6 км² составляет 418 т/км² год.

Годовой ход взвешенных наносов р. Жовеквара имеет своеобразный характер и определяется не только гидроклиматическими условиями бассейна, но большей частью условиями и характером накопления на склонах рыхлообломочного материала. Это и является одной из главных причин несоответствия в отдельные периоды года в ходе стока воды и взвешенных наносов. Например, сток наносов летне-осеннего периода составляет около 80—90% от годового, тогда как сток воды за тот же период равен лишь 30—35%.

Расход влекомых по дну наносов составляет 0,21 кг/сек, соответственно сток влекомых наносов при этой норме — 6,6 тыс. т, в объемном выражении при $\gamma = 1,8 \text{ г/см}^3$ сток донных наносов равен 3,7 тыс. м³, а модуль стока — 106 т/км².

Суммируя полученные величины взвешенных и влекомых наносов, норма полного расхода наносов р. Жовеквара равна 1,04 кг/сек, полный сток наносов — 33 тыс. т, в объемных величинах — 26 тыс. м³, а модуль — 524 т/км² год.

Для оценки полученных данных о стоке наносов р. Жовеквара дополнительно проведены следующие расчеты.

В районе г. Гагра, приблизительно в 1,5 км от устья реки, в 1947—1948 гг. была построена платина-барраж. В результате инструментального измерения в 1961 г. (согласно акту от 1/III—61 г., составленному сотрудниками Кавгипротранса) установлено, что за период, прошедший со дня постройки плотины-барража, т. е. за 12 лет, в водохранилище накопилось около 185 тыс. м³ наносов. Принимая во внимание то обстоятельство, что гагрскими строительными организациями изъято около 50—60 тыс. м³ галечника, и что около 10% от объема накопленного материала, в основном мелкие фракции, вынесено рекой в море, общий объем составляет 270 тыс. м³. Следовательно, объем наносов в годичном разрезе получается равным 23 тыс. м³, что близко к величине, полученной нами по материалам непосредственных наблюдений.

Анализ проб влекомых наносов показал, что в них преобладают фракции диаметром частиц 10—50 мм, относительное содержание которых в пробах составляет в среднем 50—60% от общего состава наносов. Фракции более 50 мм не превышают 15—20%. Наибольшая фракция, уловленная батометром за весь период наблюдений, имеет в поперечнике 144 мм. Фракции частиц менее 2 мм составляют около 6—7%. Преобладание крупных фракций объясняется тем, что река, имея относительно малую протяженность, не успевает обработать наносы до песчано-илистых частиц, чему способствует и близкое расположение моря к горам. Подавляющую часть этих наносов, особенно крупные фракции, перехватывает плотина-барраж. Систематическая выемка накопившейся гальки, гравия и песка для строительных нужд и вызвала уменьшение пляжеобразующего материала в районе Гагрского абразионного участка.

Восстановление разрушаемых пляжей, сохранение и расширение существующих пляжевых участков могут быть осуществлены, во-первых,

прекращением изъятия гальки из указанного участка реки с перенесением карьера, как предлагают и Н. И. Маккавеев, Р. С. Чалов, А. Ф. Мандыч, в места, где их залежи не участвуют в балансе твердого стока реки, т. е. на речные и морские террасы. Ориентировочные запасы стройматериалов, доступных для разработки в бассейне р. Жовеквара, составляют около 50 тыс. м³. Во-вторых, желательнее искусственное подпитывание реки наносами посредством интенсификации склоновых процессов и ликвидации завалов в русле. Объем запасов рыхлого материала в осыпях, по данным МГУ, составляет 52 тыс. м³, а в руслах — около 6 тыс. м³, т. е. общий их запас равен 58 тыс. м³.

Следует отметить, что постепенный подрыв осыпей будет также иметь большое значение как профилактическая мера против образования селей, характерного для р. Жовеквара.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 29.5.1981)

ჰიდროლოგია

ბ. სვანიძე (საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი), მ. ალავერდაშვილი,
ო. ხამალაძე, დ. კოჩიაშვილი, ჯ. კერდიკოშვილი

მდინარე ჟოვეკვარას მყარი ჩამონადენი

რეზიუმე

თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ჰიდროლოგიისა და ნიადაგთმცოდნეობის კათედრის თანამშრომლების მიერ ჩატარებული დაკვირვების მასალების საფუძველზე (1976—79 წწ.) დადგინდა, რომ მდინარე ჟოვეკვარას მყარი ჩამონადენის საშუალო წლიური ხარჯი შეადგენს 1.04 კგ/წმ, მყარი ნატანის წლიური ჩამონადენი 33 ათას ტ. იგივე მოცულობით ერთეულებში 26 ათას მ³, ხოლო მყარი ჩამონადენის მოდული 524 ტ/კმ² წელიწადში.

HYDROLOGY

G. G. SVANIDZE, M. Sh. ALAVERDASHVILI, O. G. KHMALADZE,
D. P. KOCHIASHVILI, D. I. KERDIKOSHVILI

SILT LOAD OF THE RIVER ZHOVEKVARA

Summary

The observation data accumulated during the period 1976-1979 by the hydrologists of the Hydrology and Soil Science Department of Tbilisi State University demonstrate that the mean annual silt load of the river Zhove-

kvara was 2.04 kg/s, and the annual sediment runoff 33.000 t, totalling 26.000 m³ in volumetric units. The rate of silt load was found to equal 524 t/kg² per annum.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. М. Е. Ониани, Е. Д. Церетели. Фонды ГГУ. Тбилиси, 1976.
2. А. А. Лучшева. Практическая гидрология. Л., 1976.
3. Г. Н. Хмаладзе. Выносы наносов реками Черноморского побережья Кавказа. Л., 1978.

О. Ш. НАДАРЕИШВИЛИ

О НАЛИЧИИ МАТЕРИАЛА ПЛАГИОГРАНИТОВ ГЛАВНОГО КАВКАЗСКОГО ХРЕБТА В ПЕСЧАНИКАХ КЕМБРИЙСКОЙ УРЛЕШСКОЙ СВИТЫ

(Представлено академиком Г. А. Твалчрелидзе 19.2.1981)

Песчаники урлешской свиты являются наиболее древними неметаморфизованными терригенными образованиями Кавказа. Свита расположена на Северном Кавказе, в полосе Северного Приэльбрусья и геотектонически приурочена к Бечасинской структурно-формационной зоне. Она обнажена на обоих склонах Хасаутского ущелья (бассейн р. Малки) в виде сравнительно узкой полосы широтного простирания.

Первые образования данной свиты были выделены А. П. Герасимовым (1940) под названием «толща кварцитовидных песчаников». Позднее она была переименована в урлешскую свиту [1]. Ее образуют песчаники хорошо выраженной слоистости с конгломератом в основании. Породы свиты имеют северное падение; общая мощность ее — 1500 м. Образование урлешской свиты трансгрессивно с угловым несогласием залегают на хасаутской свите протерозойского возраста. Последняя сложена сланцами зеленокаменной фации метаморфизма. Над урлешской свитой без видимого несогласия расположена лахранская свита, надежно охарактеризованная верхнесилурийской фауной. Она представлена филитообразными сланцами и известняками; в нижней ее части отмечается горизонт внутриформационного конгломерата, содержащего глыбы известняков с остатками среднекембрийских трилобитов [2]. Поскольку эти известняки, по всем данным, принадлежат к верхней части урлешской свиты, а также учитывая результаты палеофитологических исследований, возраст этой свиты предположительно устанавливается как раннесреднекембрийский [2].

Литология урлешской свиты хорошо изучена; установлен ее бескашлишпатовый, кварц-плагиоклазовый аркозовый состав. Образование мощной толщи песчаников объясняется накоплением материала размытия массивов древних плагиогранитов в компенсированном прогибе. Поступление обломочного материала происходило с севера, где размещается современное Предкавказье. В связи с этим свита является моласовой формацией заключительного этапа позднебайкальской геосинклинали [3].

В решении вопроса расположения источника терригенного материала, по-видимому, решающую роль сыграли не столько состав и ориентация галек, сколько отрицание возможности существования докембрийских гранитоидов на Большом Кавказе к югу от площади, сложенной урлешской свитой. Однако результаты недавно проведенных исследований по сопоставлению древних гранитоидов из различных структурных зон региона указывают на наличие таких образований в кристаллическом основании Большого Кавказа [4], что естественно потребовало пересмотра отмеченного вопроса в свете новых данных.

Плагииграниты Главного Кавказского хребта, размещающиеся исключительно среди древнейших метаморфитов фундамента — пород типа мацкерской серии, содержат ассоциацию необычных акцессорных минералов наимельчайших размеров (микронной величины), не встречающуюся в других гранитоидах региона. Они представлены волосовидным рутилом и кристаллами циркона и апатита особой морфологии, которые заключены в зерна кварца. Маркирующим среди них является волосовидный рутил [5, 6].

Необычность характерных акцессориев плагиигранитов заключается не только в их чрезмерной мелкокристалличности, в морфологической специфике и принадлежности к продуктам самой поздней кристаллизации расплава, но и в обильном выделении, региональном распространении, приуроченности к единой гранитоидной формации и, наконец, в неповторимости в геологической истории как Кавказа, так и других регионов Евразии. Стало быть, эти акцессории, вроде руководящей фауны в стратиграфии, характеризуют конкретную формацию определенной эпохи в истории магматической геологии Земли.

Исходя из такого заключения возникла необходимость проведения петрографической ревизии на содержание необычных акцессориев не только гранитоидов всех возрастов, но и палеозойских терригенных отложений Кавказа, в том числе и древнейшей урлешской свиты, с целью корреляции и установления возраста акцессорсодержащих плагиигранитов.

Вопреки существующему мнению, в песчаниках урлешской свиты было установлено обильное содержание материала сноса плагиигранитов типа Главного Кавказского хребта. Кварцевый обломочный материал песчаников всей свиты охарактеризовался включениями ультрамикроскопических акцессориев. Особенно много в них обнаружено включений волосовидного рутила, который нередко достигает сагенитовой частоты проявления (рис. 1). Эти акцессории-индикаторы были

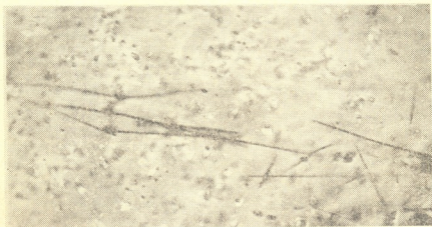


Рис. 1. Волосовидные кристаллы рутила в кварце из песчаника урлешской свиты (фрагмент сагенитового участка). Северный Кавказ. Увеличение 700. Без анализатора

обнаружены в «нерабочем» диапазоне микроскопического увеличения ($\times 300$ — $\times 1000$). Лишь отмеченная ассоциация акцессориев вправе решать принадлежность обломочного материала урлешской свиты к плагиигранитам Главного хребта. Псаммитовый материал свиты охарак-

теризовался не только маркирующими аксессуориями, но и спецификой оптических особенностей породообразующих минералов плагногранитов Главного хребта.

При такой специфике состава урлешской свиты можно предположить, что поступление обломочного материала в предгорный прогиб происходило с юга, из области современного Большого Кавказа, где реально существуют массивы плагногранитов отмеченной специфики. Расположение источника сноса терригенного материала на севере менее правдоподобно, поскольку массивы плагногранитов в Предкавказье неизвестны, но, возможно, они скрыты под чехлом мезо-кайнозойских отложений.

Аксессуарным анализом было установлено, что, помимо кембрийских отложений, материал плагногранитов типа Главного хребта содержит и среднепалеозойские неметаморфизованные и метаморфизованные терригенные отложения зон Передового и Главного хребта Большого Кавказа, а также и более молодые палеозойские осадки.

Обнаружение необычных ультрамикроскопических аксессуариев в песчаниках урлешской свиты позволяет сделать следующее заключение:

Обломочный материал песчаников кембрийской урлешской свиты накопился в процессе разрушения плагногранитов типа Главного Кавказского хребта.

Галечный и псамитовый материал плагногранитов с характерной ультрамикроскопической аксессуарной спецификой на Кавказе впервые появляется в кембрийских отложениях.

Плагнограниты Главного хребта, содержащие эти наимельчайшие аксессуары необычной специфики, относятся к докембрийским образованиям. Верхним возрастным пределом их является средний кембрий, а нижняя граница возраста не установлена. Соответственно схеме геосинклинального развития Большого Кавказа они, скорее всего, являются продуктами магматизма байкальской эпохи.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 19.2.1981)

გეოლოგია

ო. ნადარეიშვილი

კამბრიულ ურლშის წყების მკვლევარები კავკასიონის
კლავიოგრანიტების მასალის არსებობის შესახებ

რეზიუმე

აქცესორული ანალიზით დადგინდა, რომ ურლშის წყების ქვიშაქვები კავკასიონის პლაგიოგრანიტების ნაგორები მასალთა აგებული, რაც პლაგიოგრანიტების კამბრიულამდელ ასაკზე მეტყველებს.

GEOLOGY

O. Sh. NADAREISHVILI

ON THE PRESENCE OF MATERIAL OF PLAGIOGRANITES OF
THE MAIN CAUCASUS RANGE IN THE SANDSTONES OF
THE CAMBRIAN URLESH SUITE

Summary

According to accessory analysis, the sandstones of the Urlesh suite are built of the clastic material of the plagiogranites of the Main Caucasus Range. This points to the Pre-Cambrian age of the plagiogranites.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Д. С. Кизевальтер. Изв. вузов, геология и разведка, № 1, 1963.
2. Ю. Я. Потопенко, С. П. Момот. ДАН СССР, 164, № 3, 1965.
3. Ю. Я. Потопенко. Геология СССР, т. IX, ч. 1, 1968.
4. О. Ш. Надарейшвили. Тез. докл. III регионального петрогр. совещания по Кавказу, Крыму и Карпатам. Тбилиси, 1978.
5. О. Ш. Надарейшвили. Труды КИМСа, вып. II (4), 1960.
6. О. Ш. Надарейшвили. Сб. «Акцессорные минералы изверженных пород». М., 1968.



Ш. А. БУХНИКАШВИЛИ

К ВОПРОСУ О КОМАГМАТИЧНОСТИ ГОРАБСКОГО И
 КЕЛАСУРСКОГО ИНТРУЗИВОВ (Горная Абхазия)

(Представлено академиком Г. А. Твалчрелидзе 18.2.1981)

Одной из важнейших задач петрологии является изучение закономерностей размещения магматических пород в пространстве и времени, выявление генетических связей между интрузивными массивами различного состава и их потенциальной рудоносности. Формационный анализ служит одним из действительных методов решения этих вопросов.

Химические составы кварцевых диоритов Келасурского интрузива и дисритов и гранодиоритов Горабского интрузива

Окислы	Келасурский интрузив				Горабский интрузив			
	К 95,68	К 101,68	К 98,68	К 104,68	256	135	227	523
SiO ₂	68,96	66,41	59,50	59,83	59,98	56,39	55,42	65,00
TiO ₂	0,43	0,56	0,55	0,56	0,53	0,44	0,61	0,30
Al ₂ O ₃	15,90	16,08	15,85	16,89	17,04	17,49	16,45	16,52
Fe ₂ O ₃	1,46	4,17	5,41	4,41	1,57	2,64	5,52	1,64
FeO	0,54	0,72	3,24	2,88	4,81	5,23	3,74	3,14
MnO	0,10	0,07	0,14	0,14	0,10	0,10	0,17	0,07
P ₂ O ₅	0,07	0,14	0,15	0,13	0,23	0,23	0,18	0,23
MgO	1,08	1,41	2,30	2,55	2,85	3,37	3,09	1,24
CaO	2,71	2,70	5,94	5,09	5,92	6,26	7,00	4,00
Na ₂ O	3,80	4,40	3,63	4,35	2,60	2,60	3,50	2,70
K ₂ O	3,60	2,80	2,42	2,11	3,30	3,30	2,80	3,50
H ₂ O ⁻	0,56	0,37	0,27	0,13	0,43	9,36	9,93	0,58
H ₂ O ⁺	0,38	0,13	0,73	0,75	0,14	0,91	0,12	0,85
Сумма	99,59	100,03	100,13	99,70	99,81	99,87	100,08	100,02

Обр. К95,68 и К101,68 — кварцевые диориты (гранитизированные), обр. К98,68 и К104,68 — кварцевые диориты (малоизмененные), обр. 256 — кварцевый диорит, обр. 135 и 227 — биотит-роговообманковые диориты, обр. 523 — порфиридовый гранодиорит.

Среднеюрские Горабский и Келасурский интрузивы расположены в Гагрско-Джавской тектонической зоне. Первый из них, обнаженный на площади 50 км², сложен диоритами и гранодиоритами, содержащими инъекции гранитов и аплитов, идентичных по составу гранитам Келасурского массива, при подчиненном количестве основных пород. В сложении Келасурского интрузива, занимающего площадь 120 км², ведущая роль принадлежит гранитоидам (граниты, аляскиты, аплиты).

На периферии массива местами обнажены основные породы. Для обоих интрузивов, а в первую очередь для Горабского интрузива, характерны ксенолиты. Вблизи оз. Амтхели выступают кварцевые диориты, геологическое положение и взаимоотношение которых с гранитоидами не совсем ясно, но местами наблюдаются мелкие инъекции гранитов в кварцевые диориты. Гетерогенная природа кварцевых диоритов обнаруживается и под микроскопом, где четко устанавливается метасоматический характер кварца и калиевого полевого шпата.

Основываясь на близости во времени и пространстве Келасурского и Горабского интрузивов, некоторые исследователи (О. З. Дудаури, М. Г. Тогонидзе) допускают общность их магматического очага. В таком случае нужно полагать, что диориты обоих массивов идентичны, тем более что химический состав келасурских кварцевых диоритов проявляет большое сходство с диоритами и гранодиоритами Горабского интрузива (см. таблицу).

Мы попытались установить петрохимическое родство этих пород, используя непараметрический критерий Вилкоксона [1] путем сравнения рядов отношений: Fe_2O_3/FeO , FeO/MgO , $CaO/Na_2O + K_2O$, K_2O/Na_2O , $K_2O + Na_2O/Al_2O_3$.

Выяснилось, что в распределении окислов щелочных металлов и алюминия существенных различий нет, тогда как в распределении окислов железа (двух- и трехвалентного) магния и отчасти кальция различия наблюдаются. На основании этого можно предположить об одинаковом составе инъецирующего гранитного расплава в обоих случаях и разный состав исходных пород (диоритов). В связи с этим предположение об идентичности диоритов Горабского и Келасурского интрузивов не подтверждается.

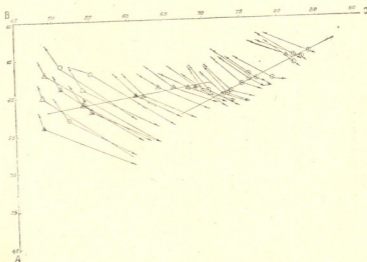


Рис. 1. Семикомпонентная диаграмма составов гранитоидных пород Келасурского интрузива и диоритовых пород Горабского интрузива: 1 — граниты, аляскиты, аплиты Келасурского интрузива; 2 — габбро, диориты, гранодиориты, граниты Горабского интрузива

Для сравнения этих интрузивов была также использована семи-компонентная диаграмма В. Н. Лодочникова [2], которым было введено понятие о комплементарности химических составов. На гра-

ფიკე (რის. 1) наметились два ряда составов: гранитоидов Келасурского массива и диоритов и гранитоидов Горабского массива. На графике комплементарности составов А—S, предложенном Л. В. Дмитриевым [3], где $A = Al_2O_3 + CaO + Na_2O + K_2O$ и $S = SiO_2 - Mg(FeO)$, составы пород Келасурского и Горабского массивов также не дали единой комплементарной линии (рис. 2), свидетельствуя, таким образом, о наличии двух различных магматических очагов для рассмотренных интрузивов.

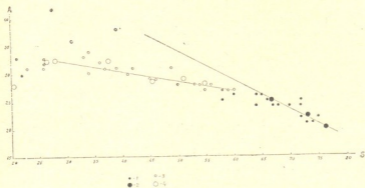


Рис. 2. Составы гранитов, аляскитов и аплитов Келасурского интрузива и габбро, диоритов, гранодиоритов и гранитов Горабского интрузива (по Дмитриеву, 1972): 1 — породы Келасурского интрузива; 2 — средний состав для каждого типа пород Келасурского интрузива; 3 — породы Горабского интрузива; 4 — средний состав для каждого типа пород Горабского интрузива

Принадлежность Келасурского интрузива к корово-палингенным образованиям подтверждается и величиной отношения K/Rb , которое равняется 168 при 190, принятом за среднее для гранитов гранитного ряда [4]. Горабский интрузив предположительно относится к геосинклинальной габбро-диорит-диабазовой формации [5], играющей важную роль в сложной истории формирования северо-восточной части Абхазии.

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

(Поступило 19.2.1981)

პეტროლოგია

შ. ბუხნიკაშვილი

გორაბის და კელასურის ინტრუზივების (მთიანი აფხაზეთი)
კომპარატიული საკითხის შესახებ

რეზიუმე

პეტროქიმიური შედარებებით და მათემატიკური სტატისტიკის გამოყენებით გორაბის და კელასურის ინტრუზივებისათვის დადგენილია სხვადასხვა მაგმური კერის არსებობა.

Sh. A. BUKHNIKASHVILI

ON THE COMAGMATIC ORIGIN OF THE GORABI AND
KELASSURI INTRUSIVES

Summary

Petrochemical comparisons and mathematical statistics indicate that the Gorabi and Kelassuri intrusives originate from different magmatic chambers.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Д. П. Ван-дер-Варден. Математическая статистика. М., 1960.
2. В. Н. Лодочников. Изв. Ин-та физ.-хим. анализа АН СССР, 3, № 1, 1926.
3. Л. В. Дмитриев, Г. Б. Удинцев, А. Я. Шараськин. Сб. «Очерки современной геохимии и аналитической химии». М., 1972.
4. Л. Н. Овчинников, Л. С. Бородин, В. В. Ляхович. Сб. «Магматизм, формации кристаллических пород и глубины Земли». М., 1972.
5. Г. Л. Асатиани. Труды КИМСа, вып. IX, 1971.



Р. Г. КАХАДЗЕ

ПРОГРЕССИВНАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕТАМОРФИЧЕСКАЯ
 ЗОНАЛЬНОСТЬ В МЕТАМОРФИТАХ ВЕРХНЕЙ СВАНЕТИИ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Г. М. Заридзе 20.5.1981)

Кристаллический субстрат Главного хребта Большого Кавказа в пределах Верхней Сванетии расчленен на две зоны — северную и южную [1]. Они характеризуются неоднородным геологическим строением, резко различаются степенью метаморфизма, составом исходных пород и вмещающих гранитоидов. Северная зона представлена гранит-мигматитовым комплексом макерской серии Тебердинского поднятия (высокая ступень амфиболитовой фации), а южная — метапеллитами и амфиболовыми сланцами буульгенской серии Софийского поднятия [2], ладевальской свиты [3] и Шхарского поднятия (зеленосланцевая и эпидит-амфиболитовая фация).

В кристаллических породах Большого Кавказа отмечается прогрессивная региональная метаморфическая зональность [4, 5]. Детальными геолого-петрологическими исследованиями в метаморфитах Верхней Сванетии нами установлена прогрессивная региональная метаморфическая зональность. Отсутствие пиррофилита, стильпномелана и хлоритоида в метапеллитах южной зоны и наличие андалузита, кордиерита и силлиманита при отсутствии ставролита⁽¹⁾ и кванта в гранит-мигматитовом комплексе северной зоны дают возможность отнести эти породы к типу регионального метаморфизма низкого давления (андалузит-силлиманитовый подтип по А. Миасиро [6]).

В пределах изученной площади нами выделяются пять метаморфических зон прогрессивного регионального метаморфизма (рис. 1).

Зона биотита полностью представлена ладевальской свитой. Устанавливается развитие биотита за счет хлорита и мусковита: $Xл + Му (+Кв) \rightarrow Би + H_2O$. В этой зоне развиты следующие ассоциации: в насыщенных K_2O метапеллитах — $Кв + Му$; $Кв + Му + Альб$; $Кв + Му + Хл + Альб$; $Кв + Му + Альб + Хл + Би$; $Му + Би + Кв$; в недосыщенных K_2O метапеллитах — $Хл + Альб + Кв$; $Кв + Хл + Би \pm Альб \pm Эп \pm Кб$; в богатых CaO породах — $Альб + Хл + Эп$; $Альб + Эп + Акт + Хл \mp Кб$.

Зона граната выделяется по появлению граната в метапелитовых породах. В этой зоне протекают реакции $Му + Хл (+Кв) \rightarrow Гр + Би + H_2O$ и $Хл + Кв \rightarrow Гр + H_2O$. Наиболее часто наблюдаются ассоциации: в насыщенных K_2O метапеллитах — $Кв + Му + Хл + Би + Альб + Грф$; $Кв + Му + Хл + Альб$; $Кв + Му + Би + Гр + Хл + Альб + Грф$; в недосыщенных K_2O ме-

(¹ Однако отсутствие ставролита может быть обусловлено высокой степенью метаморфизма, в пределах которого он неустойчив (ставролит исчезает согласно реакции $Ст + Кв + Му \rightarrow Би + Гр + Al_2SiO_5$).

тапелитах—Хл+Альб+Кв+Эп; Хл+Альб+Кв+Гр+Грф; Альб+Хл+Кв+Би±Эп±Кв; в богатых СаО породах—Альб+Эп+Хл; Альб+Эп+Акт±Р. о.; Альб+Акт+Эп±Хл±Р. о.

Температурный интервал формирования гранатовой зоны 455—480°С.

Зона андалузита и кордиерита—наиболее высокая ступень в метаморфитах южной зоны. Она выделяется в южной части Шхарского поднятия, в принадлежной полосе. Здесь сильно развиты диафторез, катаклаз и милонитизация. Однако по реликтам андалузита, биотита, кордиерита, роговой обманки можно судить о первичных парагенезисах этой зоны: Му+Би+Анд+Пл+Кв; Би+Му+Анд+Кор+Пл+Кв; Би+Му+Кор+Пл+Кв; Би+Анд+Му+Пл+Кв±(Фибр); Р. о.+Пл+Эп+Кв+Би.

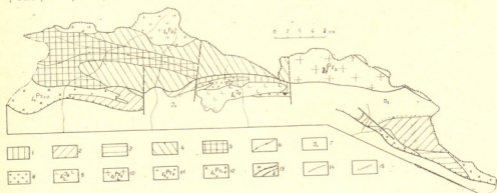


Рис. 1. Схема прогрессивной региональной метаморфической зональности в метаморфитах Верхней Сванетии: 1 — зона биотита, 2 — зона граната, 3 — зона андалузита и кордиерита, 4 — зона силлиманита, 5 — зона силлиманита и калишпата, 6 — ось теплового потока, 7 — нижнеюрские глинистые сланцы, 8 — квишская свита, 9 — среднеюрские гранитоиды, 10 — микроклинизированные порфиробластические граниты, 11 — двуслюдяные граниты, 12 — кварцевые диориты и плагнограниты, 13а — надвиги, 13б — разломы, 14 — границы метаморфических зон, 15 — базальная формация

В метаморфитах северной зоны выделяются зона силлиманита и зона силлиманита и калишпата. Они прослеживаются с востока на запад и характеризуются симметричным строением. Максимальный метаморфизм фиксируется в осевой части теплового потока, имеющего общекавказское простирание.

Зона силлиманита характеризуется наличием силлиманита в парагенезисе с мусковитом. Обильное присутствие силлиманита (фибrolита) указывает на его возникновение как путем полиморфного превращения андалузита, так и в результате приведенной выше реакции по ставролиту. В насыщенных K_2O метапелитах этой зоны развиты следующие ассоциации: Би+Сил+Гр+Му+Пл+Кв; Би+Сил+Му+Пл+Кв; Би+Сил+Кор+Му+Пл+Кв; Би+Му+Пл+Кв; Би+Гр+Му+Пл+Кв±Анд; Би+Сил+Гр+Му+Пл+Кв+Грф; в недосыщенных K_2O мета-

(¹ Температуры минералообразования рассчитаны при помощи гранат-биотитового, гранат-амфиболитового, биотит-амфиболового [7] и графитового [8] геотермометров.

პელიტა — Би+Гр+Пл+Кв; Би+Сил+Гр+Пл+Кв; Би+Сил+Пл+Кв; Би+Кор+Сил+Пл+Кв; Би+Кум+Гр+Пл+Кв; в богатых СаО породах Р. о.+Пл±Кв; Р. о.+Пл+Кум; Р. о. Би+Пл+Кв; Р. о.+Пл+Гр+Би+Кв. В зоне начинают появляться мигматиты. Температурный интервал формирования 610—645°C.

Зона силлиманита и калишпата выделяется по появлению в метапелитах парагенезиса Сил+Кпш, возникшего в результате реакции $Mu + Kв \rightarrow Сил + Кпш + H_2O$. Кроме того, в зоне протекают реакции $Mu + Би + Кв + Пл_{<18} \rightarrow Сил + Пл_{>18} + Кпш + H_2O$, и $Mu + Би + Кв \rightarrow Кор + Кпш + H_2O$. Здесь наиболее обычны следующие ассоциации: в насыщенных K_2O метапелитах — Би+Сил+Гр+Пл+Кпш+Кв+Грф; Би+Сил+Пл+Кпш+Кв; Би+Сил+Кор+Пл+Кпш+Кв; Би+Сил+Гр+Пл+Кв; Би+Сил+Гр+Пл+Кпш+Кв±Му; в недосыщенных K_2O метапелитах — Би+Сил+Пл+Кв; Би+Гр+Пл+Кв; Би+Кум+Жедр+Пл+Кв; в богатых СаО породах — Р. о.+Пл±Кв; Р. о.+Кум+Пл; Р. о.+Диоп+Пл; Р. о.+Би+Пл+Кв; Р. о.+Би+Гр+Пл+Кв. В этой зоне широким распространением пользуются мигматиты и автохтонные гранитоиды. Температура минералообразования 640—700°C.

Грузинский политехнический институт
им. В. И. Ленина

(Поступило 28.5.1981)

პეტროლოგია

რ. კახაძე

პროგრესული რეგიონული მეტამორფული ზონალოგა ზემო სვანეთის მეტამორფიტებში

რეზიუმე

ზემო სვანეთის მეტამორფიტებში დადგენილია დაბალი წნევის (ანდალუზიტ-სილიმანიტური ტიპი) პროგრესული რეგიონული მეტამორფული ზონალოგა. გამოყოფილია და კარტირებულია ბიოტიტის, გრანატის, ანდალუზიტ-კორდიერიტის, სილიმანიტისა და სილიმანიტ-კალიშპატის ზონები. მოცემულია მათი პარაგენეტული ასოციაციები და ფორმირების ტემპერატურა.

PETROLOGY

R. G. KAKHADZE

PROGRESSIVE REGIONAL METAMORPHIC ZONING IN THE METAMORPHITES OF UPPER SVANETI

Summary

Progressive regional metamorphic zoning of low pressure (of andalusite-sillimanite type) has been established in the metamorphites of Upper Svaneti. Biotite, garnet, andalusite-cordierite, sillimanite and sillimanite-kalifeldspath zones have been identified and mapped. Their paragenetic associations and the temperature of formation are presented.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. П. Д. Гамкрелидзе. Сб. «Глубинное строение Кавказа». М., 1966.
2. Д. М. Шенгелиа, Г. Л. Чичинадзе, Р. Г. Кахадзе. Сообщения АН ГССР, 103, № 1, 1981.
3. Д. М. Шенгелиа, Г. К. Цимакуридзе, Р. А. Ахвледзиани. Сообщения АН ГССР, 87, № 1, 1977.
4. Г. Л. Чичинадзе. Сообщения АН ГССР, 86, № 2, 1977.
5. И. З. Мгалоблишвили. Сообщения АН ГССР, 96, № 1, 1979.
6. А. Мнасиро. Метаморфизм и метаморфические пояса. М., 1976.
7. Л. Л. Перчук. Равновесие породообразующих минералов. М., 1970.
8. Д. М. Шенгелиа, Р. А. Ахвледзиани, Д. Н. Кецховели. Сообщения АН ГССР, 84, № 3, 1976.

М. А. АПХАЗАВА, В. И. ГУГУШВИЛИ, Н. М. ДЗОЦЕНИДЗЕ

НИЖЕСАНТОНСКИЙ ВУЛКАНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР КАК ОСНОВНАЯ РУДОКОНТРОЛИРУЮЩАЯ СТРУКТУРА МАДНЕУЛЬСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Н. И. Схиртладзе 6.5.1981)

Вопрос генезиса и времени формирования Маднеульского медно-колчеданно-барит-полиметаллического месторождения с самого начала его открытия был дискуссионным. Г. А. Твалчрелидзе [1] и Т. В. Иваницкий [2] исходя из общих металлогенических позиций допускают наличие прямой генетической связи рудообразования и верхнемелового вулканизма.

Ю. И. Назаров и В. Р. Надирадзе [3, 4] формирование месторождения связывают с внедрением постскладчатых дацитовых экзотрузий, которые они считают палеогеновыми. Существует и третья точка зрения: В. Г. Гогишвили [5], основываясь на общей схеме рудной и метасоматической зональности для Малокавказского региона в целом и на физико-химическом анализе процессов рудообразования и метасоматоза, предполагает наиболее молодой — олигоценый возраст формирования Малокавказских рудных месторождений, в том числе и Маднеульского.

За последние годы в связи с дальнейшим раскрытием горными работами Маднеульского карьера и исследованиями коллективов ГИНа АН ГССР и КИМСа по детализации стратиграфии верхнемеловой вулканогенной толщи, поствулканических изменений и палеовулканологической реконструкции нам представилась возможность на конкретных геологических фактах осветить вопросы генезиса и времени формирования Маднеульского месторождения.

Месторождение расположено в турон-коньякской и нижнесантонской свитах. Эти две свиты литологически отличаются друг от друга как на месторождении, так и за его пределами. Первая свита состоит преимущественно из слоистых липарит-дацитовых туфов и туффитов. В пределах месторождения в верхней части свиты появляются линзы конгломератов и фукоиды, свидетельствующие о мелководной литоральной среде осадконакопления. В восходящем разрезе фукоидные алевролиты перекрываются пизолитовыми туфами и туфокогломератами, что указывает на смену подводного вулканизма субаэральным. Последнее подтверждается наличием во вторичных кварцитах алунита — минерала-индикатора высокой окислительной среды, возможной лишь в субаэральных условиях. Еще выше резко меняется литологический характер отложений и начинают превалировать кислые дацитовые лавы и аглютинаты. За пределами месторождения на этом уровне развита мощная свита липаритовых спекшихся туфов и туфолов, низы которой, представленные псаммитовыми туфами, фаунистически датированы нижним сантоном [6].

Таким образом, судя по литологическому характеру, в пределах Маднеульского месторождения от верхнетурон-коньякского времени к

нижнему сантону наблюдается смена мелководных условий осадконакопления субаэральными. Одновременно происходит смена верхнетурон-коньякских алевролитов и алевро-псаммитовых туфов удаленной фации нижнесантонскими пизолитовыми туфами, аглютинатами и экструзиями, переходящими в лавовые потоки, которые вместе с жерловиной, выполненной эруптивными брекчиями, составляют фрагменты вулканического аппарата центрального типа (рис. 1).

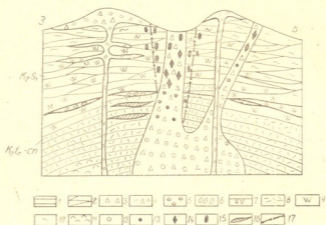


Рис. 1. Геологическая схема Маднеульского месторождения: 1 — нижняя толща рябых псаммитовых и алевропсаммитовых туфов с мелкогалечными конгломератами и фукоидами, 2 — верхняя толща пизолитовых туфов и аглютинатов, 3 — эруптивные брекчии, 4 — лавовые потоки и аглютинаты дацитового состава, 5 — туфконгломераты, 6 — линзы мелкогалечных конгломератов, 7 — фукоиды, 8 — кварц-серицит-хлоритовые метасоматиты, 9 — вторичные кварциты, 10 — аргиллизиты, 11 — мельниковит-ангидритовая зона, 12 — медный и серный колчедан, 13 — халькопирит-пирит-сфалеритовая руда, 14 — барит-полиметаллическая руда, 15 — кварц-баритовая руда, 16 — линзы стратиморфной барит-колчедановой руды, 17 — баритоносные зоны дробления

Основное рудное тело Маднеульского месторождения развито именно по вулканической жерловине и руда является цементом эруптивных брекчий.

Абсолютный возраст рудосопровождающих метасоматитов кварц-серицитовой фации по определениям лаборатории ГИНа АН ГССР (М. М. Рубинштейн) и ГИНа АН АрмССР (Г. П. Багдасарян) имеют вполне сопоставимые значения (79 ± 5 , 77 ± 3 , 94 ± 7 млн. лет и 88 ± 2 , 85 ± 8 , 98 ± 9 млн. лет). О верхнемеловом возрасте рудообразования свидетельствуют также палеомагнитные исследования [7]. Отмечается близость палеомагнитного направления сульфидизированных кварцитов со средним направлением верхнемеловых пород Южной Грузии, что позволяет орудование Маднеульского месторождения отнести к позднему мелу.

Зональность руд и околорудных метасоматитов, а также физико-химические условия рудо- и минералообразования детально исследова-

ны В. Г. Гогиншвили [5], Д. В. Аревадзе и др [8]. Наши данные подтверждают их принципиальную схему зональности. Нами на месторождении рассматривается вертикальная рудная зональность от колчеданных руд (серный и медный колчедан) к сфалерит-пиритовым и выше к барит-полиметаллическим и кварц-баритовым рудам. Причем рудная зональность имеет елкообразную форму вложенных друг в друга конусов. Поэтому вместе с вертикальной зональностью прослеживается и латеральная повторяющаяся последовательность вертикальной зональности.

Каждая рудная зона как бы зарождается внутри предыдущей, и четких границ между зонами не существует. Колчеданная и полиметаллическая руда в основном развита внутри вулканической жерловины, тогда как кварц-баритовая зона выходит за пределы жерловины и широко развита по участкам дробления во вторичных кварцитах. Аналогичная рудная зональность наблюдается и в восточной апофизе главного рудного тела (см. рис. 1), однако здесь она смещена вверх и зона колчеданных руд расположена значительно выше.

Рудосопровождающие метасоматиты на месторождении формируют область интенсивного кислотного выщелачивания. Они тоже характеризуются вертикальной зональностью (см. рис. 1). Самая нижняя зона представлена кварц-серицит-хлоритовыми метасоматитами, выше с постепенным исчезновением хлорита она переходит в зону вторичных кварцитов, последние через промежуточную зону низкотемпературных монокварцитов, содержащих опал и халцедон, а на участках дробления алунит, ярозит и барит, трансформируются в зону гидротермальных аргиллитов, в которой основную роль играют минералы глини— каолинит, гидрослюда, монтмориллонит, а также адуляр.

Жильным минералом колчеданной и кварц-баритовой руды является кварц, который вместе с рудой цементирует обломки эруптивной брекчии, тогда как в полиметаллической части рудного тела он играет лишь подчиненную роль, а основными минералами здесь являются барит и кальцит. Жильный кварц колчеданной руды наиболее высокотемпературен (370—260°C). Температура формирования барит-полиметаллической руды 280—120°C, кварц-баритовая часть рудного тела наиболее низкотемпературна (120—60°C), и жильный минерал здесь представлен кварц-халцедон-опаловой массой. Исходя из вышесказанного мы имеем дело и с вертикальной зональностью рудообразования. Термометрия минерало- и рудообразования производилась В. Г. Гогиншвили [5], Д. В. Аревадзе и др. [7] на основании гомогенизации и декрипитации газовой-жидких включений.

На месторождении были обнаружены и согласно залегающие линзы серноколчеданных и мельниквит-кварц-баритовых руд. Длина этих линз не превышает 4—5 м, а мощность — 1,2 — 1,5 м. Эти руды имеют специфическую текстуру и окраску — ржаво-красный барит и черный мельниквит и их обломки в зоне полиметаллической руды основного рудного тела цементируются поздним белым баритом.

По всей вероятности, формирование согласных слоистости колчеданных пирит-мельниквит-кварц-баритовых линз сингенетично с турон-коньякской вулканической деятельностью. Это стратиформная руда вулканогенно-эксгалационного генезиса, формирующаяся синхронно отложению турон-коньякских туфов и туфо-песчаников. Следовательно, на Маднеульском месторождении намечаются два рудообразования: одно сингенетично турон-коньякскому вулканизму, другое несколько

მოლე, пространственно приурочено и генетически связано с нижне-сантонским вулканическим аппаратом.

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

Кавказский институт
 минерального сырья
 им. А. А. Твалчрелидзе

(Поступило 12.6.1981)

პეტროლოგია

მ. აპხაზოვა, ვ. გუგუშვილი, ნ. ძოცენიძე

ჰვინდსანტონური ვულკანური ცენტრი როგორც მადნეულის საბადოს ძირითადი მადანმაკონტროლებელი სტრუქტურა

რეზიუმე

მადნეულის საბადო სიერცობლივად და გენეტურად ქვედასანტონურ ვულკანურ ცენტრს უკავშირდება. ძირითადი მადნეული სხეული ვულკანური ყელის ამომსვები ერუპტიული ბრექჩიების ცემენტს წარმოადგენს. საბადოს ზედაცარტულ ასაკს კალი-არგონული ციფრები ადასტურებს. ამავე ასაკზე პალეომაგნიტური მონაცემებიც მიგვიითებს.

PETROLOGY

M. A. APKHAZAVA, V. I. GUGUSHVILI, N. M. DZOTSENIDZE

LOWER SANTONIAN VOLCANIC CENTRE AS THE MAIN ORE-CONTROLLING STRUCTURE OF THE MADNEULI ORE DEPOSIT

Summary

The Madneuli deposit is locally and genetically related to the Lower Santonian volcanic centre. The main ore body represents the ore-cemented eruptive breccias of the volcanic pipe. The potassium-argon age of the deposit is Upper Cretaceous. The same age is confirmed by paleomagnetic data.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Г. А. Твалчрелидзе. Основные черты эндогенной металлогении Грузии. М., 1958.
2. Т. В. Иваницкий. Геология, минералогия и геохимия свинцово-цинковых и полиметаллических месторождений Грузии. Тбилиси, 1963.
3. В. Р. Надирадзе, Ю. И. Назаров. Сб. «Геологическое строение и металлогения Юго-Восточной Грузии». Тбилиси, 1963.
4. Ю. И. Назаров. Особенности формирования и прогноз глубинных (скрытых) месторождений медноколчеданной формации Южной Грузии. М., 1966.
5. В. Г. Гогишвили. Советская геология, № 4, 1980.
6. Р. А. Гамбашидзе. Сб. «Вопросы стратиграфии и палеонтологии мела Грузии». Тбилиси, 1976.
7. Ш. А. Адамия, Б. З. Асанидзе, Р. А. Гамбашидзе, Г. Ш. Надарейшвили, Нгуен Тхи Ким Тхоа, Д. М. Печерский. Изв. АН СССР, сер. геол., 5, 1979.
8. Д. В. Аревадзе, В. Г. Гогишвили, В. З. Ярошевич, Н. Ш. Кавლაдзе, А. М. Сухишвили. Тез. докл. научной сессии, посвященной вопросам геологии Болнисского рудного района. Тбилиси, 1979.

Д. Е. ВАХАНИЯ

О ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЛИТОФАЦИИ И МОЩНОСТЕЙ МАЙКОПСКОЙ СЕРИИ В АБХАЗИИ И МЕГРЕЛИИ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Н. И. Схиртладзе 1.2.1981)

Майкопская серия, относимая по возрасту к олигоцен-нижнему миоцену, и обычно расцениваемая в качестве одного из основных нефтегазоматеринских подразделений мезокайнозоя [1—3], сохранив на территории низменных районов Абхазии и Мегрелии характерный для нее на Кавказе общий облик, подвержена явным изменениям литофации и мощностей. Изучение закономерности этих изменений имеет важное значение, поскольку майкопская серия, обладающая высокой пластичностью, сыграла существенную роль в складчатости отмеченной территории, относимой к Колхидской впадине [1] западного погружения Грузинской глыбы [1, 2, 4—7]. Кроме того, с закрытыми локальными структурами верхней, песчанистой части данной серии, развитой в краевых частях отмеченной впадины, связан интерес к поискам нефти и газа, а ее нижняя, глинистая часть может служить надежной покрышкой возможных нефтегазовых залежей проницаемых горизонтов мезозоя этой впадины.

Сопоставление многочисленных естественных разрезов, а также разрезов скважин, пробуренных на ряде площадей впадины, позволило проследить характер изменения литофаций и мощностей майкопской серии на десятки километров как по простиранию, так и по падению слоев и выявить, что она на рассматриваемой территории представлена двумя основными литофациальными типами морских терригенных отложений, имеющих зональное развитие. При этом в северной литофациальной зоне, протягивающейся в общекавказском направлении (при ширине 10—15 км) вдоль северных бортов Одишской, Очамчирской и Гудаутской депрессий и южных окраин Окумского и Сухумского поднятий Колхидской впадины, развиты мелководные песчано-глинистые отложения с прослоями конгломератов. Южнее прослеживается гораздо более широкая зона глубоководной, глинистой фации, охватывающая Южно-Мегрельское поднятие, центральную часть Колхидской впадины, приморскую часть междуречья Ингури и Галидзга Южной Абхазии, а также, вероятно, прилегающую к отмеченной впадине значительную территорию акватории Черного моря.

Севернее мелководной литофациальной зоны, в горных районах Абхазии и Мегрелии майкопская серия отсутствует — уничтожена эрозией. Но, если учесть литологический состав сочинской и хостинской свит [2] майкопской серии восточного замыкания Адлерской депрессии (окрестности сс. Гантиади, Леселидзе и др.), то можно прийти к выводу, что данная серия в отмеченных горных районах была развита мелководно-прибрежной, более грубообломочной литофацией, нежели в смежной к югу зоне. Вместе с тем, степень литофациальной измен-



чивости разных стратиграфических подразделений серии в Абхазии и Мегрелии резко различна.

Майкопская серия в мелководной фации расчленяется на хадумский, сакараульский и коцахурский горизонты и надхадумскую толщу [1]. Хадумский горизонт (5—110 м), проявляя в Колхиде литологическую выдержанность, представлен сланцеватыми карбонатными темно-серыми глинами с макро- и микрофауной нижнего олигоцена. На Омукском структурном мысе (пос. Чегаль) и на крыльях Сатаиджойской, Цаишской и Экской антиклиналей Южно-Мергельского поднятия данный горизонт, имея в основании прослой (до 1 м) мергелистого песчаника — гравелита, трансгрессивно залегает на различных горизонтах эоцена. Надхадумская толща (200—500 м) сложена типичными майкопскими глинами. Последние гипсоносны, некарбонатны и лишены руководящей фауны, за исключением рыбьей чешуи. Согласно залегая между хадумским и сакараульским горизонтами, эта толща должна быть отнесена к среднему-верхнему олигоцену и аквитанскому ярусу [1, 2]. Сакараульский и коцахурский горизонты (300—500 м) охарактеризованы фауной соответственно бурдигальского и гельветского ярусов нижнего миоцена и представлены неравномерным чередованием прослоев и пачек типичных майкопских глин, слабокарбонатных «майкоподобных» глин, алевролитов и кварцево-аркозовых и граувакковых желтых песчаников различной зернистости, к которым в Абхазии присоединяются еще и прослой конгломератов (г. Ткварчели, сс. Псыриха, Бармыш). Алевролиты и песчаники, кроме фаунистических остатков, обычно содержат растительный детритус, а местами еще и линзочки бурого угля, что вместе с общей литологической характеристикой этих горизонтов показывает их регрессивность. Граница между олигоценом и миоценом в северной литофациальной зоне не выражена.

Сложной задачей является проведение границы между олигоценом и миоценом (аквитанским ярусом) и в южной зоне развития майкопской серии, где вся эта серия, за исключением хадумского горизонта, представлена однообразной свитой немых типичных майкопских глин, не отличимых по составу от глин надхадумской толщи северной зоны. Но эта свита имеет более широкий стратиграфический диапазон, чем надхадумская толща, поскольку, кроме последней, она включает в себя южные, глубоководные аналоги сакараульского и коцахурского горизонтов.

Таким образом, выявляется закономерность, согласно которой песчаники и конгломераты прибрежной и мелководной литофациальных зон майкопской серии в южном направлении, от горных сооружений Абхазии и Мегрелии, в сторону Черного моря и Нижнерионской депрессии Колхиды, замещаются глубоководной фацией глинистых осадков. Этой закономерности подчинено и распределение фауны в нижнемиоценовой части разреза майкопской серии. Фауна, связанная с мелководными и прибрежными осадками, исчезает в южном направлении в фации типичных майкопских глин, накопленных в удаленных от районов размыва глубоководных участках моря и в условиях сероводородного заражения придонных частей бассейна. В южном направлении в региональном плане происходит и уменьшение мощностей майкопской серии и ее подразделений. Мощность серии в мелководной фации колеблется от 500 до 1000 м и превышает 1100 м в Гудаутской депрессии (сс. Ачандара, Бармыш), тогда как у гг. Зугдиди, Гали и Очамчире, расположенных чуть южнее северной (мелководной) зоны, не превышает 300—400 м, а еще южнее, на крыльях Экской антиклинали уменьшается до 150—200 м. Происходит изменение мощностей и в широтном направлении. Выявлено явное увеличение первичной мощно-

сти данной серии по мере движения от Южно-Мегрельского, Окумско-го и Сухумского поднятий в сторону разделяющих эти поднятия Одишской, Очамчирской и Гудаутской депрессий, что показывает конседиментационное развитие в течение олигоцен-раннемиоценового времени отмеченных поднятий и депрессий — унаследованных крупных морфо-структурных элементов Абхазии и Мегрелии.

Приведенные данные противоречат допущению участия в составе майкопской серии Южной Абхазии продуктов размыва суши (Черноморской глыбы), которая, по мнению ряда авторов [3, 4, 8], якобы была расположена непосредственно юго-западнее междуречья Ингури и Кодори в морской экватории. Также нет фактических материалов, подтверждающих представление [4] о наличии аналогичной суши в Нижнерионской депрессии, где бурение показало отсутствие майкопской серии. Но отсутствует она здесь отнюдь не из-за перерыва в седиментации осадков, а вследствие последующего их размыва [1]. Не отрицая наличия участков суши в морской акватории Южной Абхазии и в Нижнерионской депрессии в течение различных времен юрского периода [1, 6, 7] и кайнозоя, тем не менее они в майкопский век, за исключением самого начала олигоцена, были глубоко погружены под водой, с чем согласуется очевидное поглубение состава терригенных пород майкопской серии в северном направлении от отмеченных районов Абхазии и Мегрелии.

Суммируя изложенное, можно прийти к выводу, что майкопская серия, развитая на территории Абхазии и Мегрелии, сформировалась в основном за счет продуктов размыва юрских пород Большого Кавказа [1,4—7,9].

Производственное объединение «Грузнефть»

(Поступило 13.2.1981)

ლითოლოგია

დ. ვახანია

აფხაზეთსა და სამეგრელოში მაიკოპური წყობის ლითოფაციებისა და სიმძლავრეთა განაწილების კანონზომიერების შესახებ

რ ე ზ ი ე შ ე

აფხაზეთსა და სამეგრელოში გავრცელებული მაიკოპური წყობა წარმოქმნილია ძირითადად კავკასიონის იურული ქანების ნაშალი მასალის ხარჯზე.

LITHOLOGY

D. E. VAKHANIA

ON THE REGULARITY OF LITHOFACIES AND THICKNESS
DISTRIBUTION OF THE MAIKOP SERIES IN ABKHAZIA
AND MEGRELIA

Summary

The Maikop series, occurring in the territory of Abkhazia and Megrelia, took shape chiefly at the expense of the products of washout of the Jurassic rocks of the Greater Caucasus.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Е. К. Вахания. Труды ВНИГНИ, вып. 151. Тбилиси, 1973.
2. А. Г. Лалиев. Майкопская серия Грузии. М., 1964.
3. А. В. Ульянов. Труды Ин-та нефти АН СССР. М., 1954.
4. Геология СССР, т. X, ГССР, ч. 1. М., 1964.
5. И. П. Гамкрелидзе. Сообщения АН ГССР, 44, № 3, 1966.
6. Г. С. Дзоендидзе, Н. И. Схиртладзе. Литология и палеогеография пологих среднеюрских отложений Западной Грузии. Тбилиси, 1961.
7. И. Р. Кахадзе. Труды Геол. ин-та АН ГССР, сер. геол., т. III (VII). Тбилиси, 1947.
8. А. А. Терехов. Геотектоника, № 2, 1978.
9. Ш. А. Адамия. Труды Геол. ин-та АН ГССР, нов. сер., вып. 54, Тбилиси, 1977.

Г. В. ГИГИАДZE, В. Д. ГУНИАВА

СЛОИСТЫЕ МИНЕРАЛЫ В МЕТАСОМАТИТАХ КВАЙСИНСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ

(Представлено академиком Г. А. Твалчрелидзе 16.7.1981)

В данном сообщении приводятся результаты изучения слоистых минералов, развитых в метасоматитах Квайсинского рудного поля. В его геологическом строении принимают участие вулканы андезито-базальтового состава байоса, секущие их субщелочные гранит-порфиры, трахит-порфиры, андезиты и базальты, а также верхнеюрские рифогенные известняки.

Наиболее широко распространенным типом гидротермального изменения в пределах рудного поля является пропилитизация. Собственно окологорные метасоматиты, развивающиеся на этом фоне, представлены гидрослюда-карбонатной формацией. В ней по направлению от рудного тела выделяются следующие фации: сколит-кальцит-кварцевая, сколит-селадонит-альбит-хлорит-кальцит-цеолитовая и селадонит-альбит-хлорит-кальцитовая. Гидрослюда-карбонатные породы приурочены к рудовмещающим разрывным структурам СЗ простирания. Они образуют крутопадающие линейно вытянутые зоны мощностью до 100—120 м, сложенные породами зеленого цвета сланцеватой текстуры, в которых изредка присутствуют реликты исходных пород.

В гидрослюда-карбонатных метасоматитах широко развиты минералы глауконитовой группы, представленные серией минералов сколит-селадонитового изоморфного ряда. Следует подчеркнуть, что крайний глиноземистый член этого ряда — сколит некоторыми авторами принимается за гидромусковит или серицит [1—3]; сравнительно реже встречается монтмориллонит. Они образованы по алюмосиликатным, а также карбонатным породам [4].

Сколит-селадонит развивается главным образом метасоматическим путем, образует сплошные или чешуйчатые массы, гнездообразные и жилообразные скопления. Они имеют жирный или полужирный блеск, низкую твердость. Селадонит, в отличие от сколита, обладает электромагнитными свойствами, что было использовано при выделении монофракций. Под микроскопом сколит и селадонит ведут себя по-разному. Первый образует тонкоагрегатные или скорлупообразные выделения и ленточные скопления в виде прожилков, селадонит же — скорлуповидные выделения или сферокристаллы. Окраска сколита бледно-зеленая, зеленая, зеленовато-бурая, бесцветная с буроватым оттенком, селадонита — темно-зеленая и травяно-зеленая. В скрещенных николях скопления сколита проявляют мозаичное погасание, диапазон двупреломления большой и нередко достигает мусковитового. Иногда в скрещенных николях сколит сохраняет зеленый цвет.

Средний показатель преломления темноокрашенного сколита — $1,578 \pm 0,003$, светлоокрашенного — $1,561 \pm 0,003$, селадонита — $1,592 \pm 0,003$.

В таблице приведены результаты химического анализа двух монофракций сколита, развитых по андезиту-базальту (обр. 85) и известняку (обр. 145); здесь же для сравнения приводятся данные химанализа сколита из Алтая [5].

Данные химического анализа сколитов

№ обр.	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	ппп	Σ
85	47,30	0,52	26,40	1,7	2,40	3,80	0,40	0,20	6,5	4,00	7,14	100,36
145	45,20	1,12	21,20	—	8,80	5,70	0,60	0,52	3,00	2,52	9,24	97,90
Алтай	49,46	0,42	29,07	0,26	1,40	2,84	0,60	0,24	9,64	2,56	5,13	100,60

Обр. 85—(K_{0,62}, Na_{0,03}, H₃O_{0,32}) (Mg_{0,42}, Fe_{0,13}⁺³, Fe_{0,10}⁺², Al_{1,32}, Ti_{0,03})·[Al_{1,47}, S_{3,47}, O₁₀] (OH)₂·1,9 H₂O.

Обр. 145—(K_{0,28}, Na_{0,07}, Ca_{0,35}, H₃O_{0,30}) (Mg_{0,54}, Fe_{0,48}⁺³, Ti_{0,48}, Ti_{0,06}, Al_{0,91})·[Al_{0,9}, S_{3,11}, O₁₀] (OH)₂·1,38 H₂O.

Основываясь на химических данных, можно убедиться, что, в отличие от мусковитовых слюд, сколит характеризуется повышенным содержанием кремнезема, двухвалентных элементов Mg, Fe и колебанием содержания щелочей (K) и воды.

Идентификация сколита и селадонита основана на рентгеноструктурном изучении. На дифрактограммах основные отличия сколит-селадонита от мусковита и гидромусковита заключаются в области от 4,0 до 2,5 Å [5, 6]. Последние в этом интервале межплоскостных расстояний имеют несколько очень слабых линий, за исключением очень интенсивной линии $d=3,33-3,35$. Исследуемые сколиты и селадониты характеризуются следующими наиболее характерными линиями $d=3,65-3,67$ (45-61), $d=3,32-3,35$ (70-90), $d=3,07-3,09$ (60-70) $d=2,84-2,87$ (30-40). Сопоставление в этой области дифрактограмм минералов глауконитовой группы мусковита и гидромусковита показало, что первые полностью аналогичны однослойной диоктаэдрической моноклинной модификации гидрослюд типа 1M. Следует отметить, что интенсивность линии в указанной области изменяется в зависимости от содержания калия в минерале. Вычисленные нами по отражению 060 ($d=1,495-1,498$, $I=60-70$) значения параметров b для исследованных образцов меняются в пределах 8,96-8,99. Изменение это находится в зависимости от соотношения алюминия с трехвалентным железом; с увеличением содержания алюминия уменьшается величина параметра b . Таким образом, по величине элементарной ячейки можно отличить сколит от глауконита и селадонита; первый характеризуется меньшей величиной параметра b , чем вторые.

На рис. 1 приведены термические кривые семи проб сколита. На четырех из них четко выражен характерный для гидрослюд эндопик при 600°C. Одна проба показывает широкую эндотермическую остановку в интервале 425-720°C. Эндопики при 120 135 и 160°, очевидно, вызваны примесью органического вещества, а экзопик при 440°C — окислами железа, наличие которых устанавливается микроскопически.

На основании вышесказанного можно заключить, что в околорудных метасоматитах Квайсинского рудного поля слюдяные минералы представлены изоморфной серией сколит-селадонитового ряда.

Наличие на рентгенограммах линий 14,69; 10,60; 4,50 и 3,34 высокой интенсивности указывает на присутствие смешаннослойного образо-

вания сколит-монтмориллонита. Они наблюдаются исключительно во внутренних частях зон и в верхних горизонтах рудно-метасоматической колонки. Монтмориллонит в самостоятельном виде встречается редко, образуя гнезда и прожилки от нескольких сантиметров до 0,5 м.

Ведущим минералом пропилитовой формации, а также внешних зон гидрослюда-карбонатных гидротермалитов является хлорит. Наиболее широко он распространен в метасоматитах, развитых в вулканогенных породах байоса. В пропилитовой формации хлорит представлен магнезиальной и магнезиально-железистой разновидью; он обычно темно-зеленого, реже соломенного цвета, с аномальной интерференционной окраской. В пренит-пумпеллиновых породах миндалины заполнены фиштакково-зеленым и до светло-зеленого, радиально-лучистым смешанно-слоистым магнезиальным хлорит-монтмориллонитом. Этот минерал характеризуется сильным плеохроизмом — от зеленого до соломенно-желтого, с высокими цветами интерференции, доходящими до гидробиотитовых. Его показатель преломления 1,598—1,602. Диагностировано рентгеноструктурно; после обработки в глицерине интенсивность главных рефлексов $d=14,2$ (52), $d=7,2$ (100), $d=4,78$ (51) повышена ввиду присутствия набухающих слоев монтмориллонита; он замещается железистым хлоритом с показателем преломления 1,585.

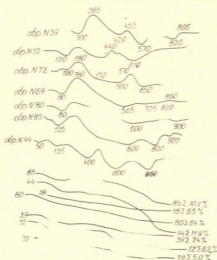


Рис. 1. Дифференциальные кривые сколитов

В гидрослюда-карбонатной формации содержание хлорита достигает 20% объема породы. Здесь он представлен железистой и железомagneзиальной разновидью с показателем преломления 1,571. Хлорит замещает все первичные минералы, а сам, в свою очередь, во внутренних зонах изменения замещается селадонитом и сколитом. Во всех типах метасоматитов хлориты образуют сплошные массы, прожилки, псевдоморфозы, кокарды и миндалины; в последних ядро сложено радиально-лучистым бесцветным железо-магнезиальным хлоритом, а внешние зоны — железистым или смешанно-слоистым хлорит-монтмориллонитом.

В заключение следует подчеркнуть, что гидрослюды глауконитовой группы широко распространены в околорудных породах многих рудных районов Советского Союза [6—12]. Характерное их свойство — переменный элементный состав, находящийся в зависимости от химизма



среды их образования, — в совокупности с другими факторами может быть использован как индикатор условий формирования рудной минерализации. Кроме того, как было показано ранее [4], отмеченные гидрослюда успешно можно применять для аргоновой датировки возраста минерализации.

Кавказский институт минерального сырья
им. А. А. Твалчрелидзе

(Поступило 17.7.1981)

მინერალოგია

ბ. ზიზიაძე, ვ. ბუნიავა

კვაისის მადნეული ველის მეტასომბატიტების შრეული მინერალები

რეზიუმე

კვაისის მადნეული ველის მადანმომიჯნე ქანებში ჰიდროთერმულად შეცვლილი პროცესების შესწავლის საფუძველზე დადგენილია, რომ მთავარ ქან-მაშენ მინერალს წარმოადგენს გლაუკონიტის ჯგუფის, სკოლიტ-სელადონიტის იზომორფული რიგის მინერალები. მოყვანილია მათი კომპლექსური შესწავლის შედეგები.

MINERALOGY

G. V. GIGIADZE, V. D. GUNIAVA

LAYERED MINERALS IN THE METASOMATIC ROCKS OF THE KVAISA ORE DISTRICT

Summary

The processes of hydrothermal alteration of ore-bearing rocks were investigated. The main minerals of these rocks are represented by the scollite-celadonite isomorphic series of the glauconitic group. The results of a complex study of these minerals are discussed.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Т. В. Иваницкий. Геология, минералогия и геохимия свинцово-цинковых и полиметаллических месторождений Грузии. Тбилиси, 1963.
2. А. М. Хабалов. Автореферат канд. дисс. М., 1968.
3. Х. А. Тедиашвили. Автореферат канд. дисс. Тбилиси, 1979.
4. В. Д. Гуниава, Г. И. Харашвили, Г. В. Гигиадзе. Докл. на конф. втузов Закавказских республик. Тбилиси, 1971.
5. Е. П. Соколова. Рентгенография минерального сырья, № 2. М., 1962.
6. Е. П. Соколова. Матер. ВСЕГЕИ, № 2. Л., 1961.
7. Е. К. Лазаренко. Вопросы минералогии образ., кн. 3—4. Львов, 1956.
8. К. М. Малкова. Мин. сб. Львовского геол. о-ва, № 10, 1956.
9. В. Д. Сазонов. ДАН СССР, 152, № 2, 1963.
10. М. И. Новикова, Л. К. Солищева. Сб. «Минералы и парагенезис метасоматических и метаморфических горных пород». Л., 1975.
11. В. Д. Гуниава. Сообщения АН ГССР, 50, № 3, 1968.
12. М. М. Рубинштейн, В. Г. Гогишвили, В. Д. Гуниава, Г. И. Насидзе, А. А. Хуцаидзе. Изв. АН СССР, Геол., № 5, 1968.



А. Д. ДЖАКЕЛИ

РАСЧЕТ ФУНДАМЕНТНЫХ ПЛИТ МНОГОЭТАЖНЫХ КАРКАСНЫХ ЗДАНИЙ ПРИ УЧЕТЕ ВЛИЯНИЯ ЖЕСТКОСТИ КАРКАСА И РЕАКТИВНЫХ КАСАТЕЛЬНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Ш. Г. Напетваридзе 6.2.1981)

Используется расчетная схема [1], согласно которой рама каркаса здания рассматривается в виде статически эквивалентной континуальной ортотропной системы с приведенными характеристиками упругости (E_x^{np} , E_z^{np} , G_{xz}^{np}). По этой расчетной схеме рассматриваемая задача сводится к решению контактной задачи с двумя контактными поверхностями (рис. 1). В качестве внешних воздействий рассматриваются: давление ветра, снеговая нагрузка и собственный вес здания. Задача рассматривается в плоской постановке.

Решение данной задачи представляется как сопряжение решений трех следующих самостоятельных задач теории упругости (рис. 1).

1. Определение напряженно-деформированного состояния надфундаментного строения каркасного здания, рассматриваемого в виде континуальной системы с приведенными характеристиками упругости, когда в точках нижней грани заданы вертикальные и горизонтальные перемещения, а по остальным трем граням — напряжения. Решение этой задачи дается на основе метода наложения фиктивных ортотропных систем [2]. При этом используется безразмерная координатная система $x = \bar{x}/l$, $z = \bar{z}/H$.

Пользуясь указанным методом [2], при $v_x = v_z = 0$, получаем следующие зависимости между компонентами напряжений и перемещений точек рассматриваемой приведенной системы.

Уравнения равновесия:

$$\frac{\partial \sigma_x}{\partial x} + \eta \frac{\partial \tau^*}{\partial z} = 0; \quad (1)$$

$$\frac{\partial \sigma_z}{\partial z} + \frac{1}{\eta} \frac{\partial \tau^*}{\partial x} + H\gamma = 0. \quad (2)$$

Соотношения упругости между компонентами напряжений и перемещений:

$$\frac{\partial U}{\partial x} = \frac{l}{E_x^{np}} \sigma_x; \quad (3)$$

$$\frac{\partial V}{\partial z} = \frac{H}{E_2^{np}} \sigma_z; \quad (4)$$

$$\frac{\partial U}{\partial z} \frac{1}{\eta} \frac{\partial V}{\partial X} = \frac{H}{G_{xz}^{np}} \tau^*, \quad (5)$$

где $\eta = l/H$.

Выражения касательных напряжений, рассматриваемых согласно используемому методу [2], как усилия взаимодействия фиктивных систем, для данной задачи имеют вид

$$\tau^* = \Sigma \Sigma A_{mn} \varphi_m(x) \psi_n(z), \quad (6)$$

где $\varphi_m(x)$ и $\psi_n(z)$ — интерполирующие функции, выражение которых зависит от граничных условий и вида загрузки сооружений. Например, при действии вертикальной нагрузки $\varphi_m(x) = (x^2 - 1) \sin mx$, $\psi_n(z) = z^n$.

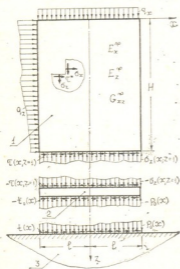


Рис. Расчетная схема, используемая при решении биконтактной задачи «каркас-фундамент-основание»: 1) приведенное к непрерывной ортотропной системе надфундаментное строение здания; 2) фундаментная плита; 3) основание-упругая полуплоскость

Из пяти уравнений (1) — (5) определяются значения четырех компонентов напряжения и перемещения σ_x , σ_z , U , V . Появляющиеся при этом интегральные функции определяются из граничных условий. Например, при действии давления ветра они имеют вид

$$x = 1: \sigma_x = 0, \quad \tau^* = 0, \quad (7)$$

$$x = -1: \sigma_x = -q_z, \quad \tau^* = 0, \quad (8)$$

$$z = 0: \sigma_x = 0, \quad \tau^* = 0, \quad (9)$$

$$z = 1: U = U_\phi, \quad V = V_\phi. \quad (10)$$

При определении компонента перемещений u , исходя из граничных условий (9), используется равенство (5), а равенство (3) применяется за условие наложения, откуда определяются значения искомых коэффициентов A_{mn} .

2. Определение напряженно-деформированного состояния полосы фундаментной плиты, воспринимающей по верхней ее грани нормальные и касательные реактивные напряжения, передаваемые от надфундаментного строения: $-\sigma_z(x, z=1)$; $-\tau^*(x, z=1)$, а по подошве — нормальные и реактивные напряжения; $-P_0(x)$, $-t_0(x)$ (рис. 1), где как известно [3],

$$P_0(x) = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} \sum_n A_n T_n(x); \quad (11)$$

$$t_0(x) = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} \sum_m B_m T_m(x). \quad (12)$$

$$n = 0, 2, 4, \dots \quad m = 1, 3, 5, \dots$$

$T_k(x) = \cos(k \arccos x)$ — полином Чебышева первого рода.

Искомые коэффициенты A_n и B_m находятся при удовлетворении тождественных равенств

$$V_\Phi(x) \equiv V_0(x); \quad U_\Phi''(x) \equiv U_0(x), \quad (13)$$

где $V_\Phi(x)$ и $U_\Phi''(x)$ — вертикальные и горизонтальные перемещения точек подошвы фундамента, которые определяются из дифференциальных уравнений [3]

$$V_\Phi^{IV}(x) = \frac{l^4}{D} \{-\sigma_z(x, z=1) - P_0(x) - \sigma[t_0'(x) - \tau^*(x, z=1)]\}. \quad (14)$$

$$U_\Phi^{IV}(x) = \pm \alpha V_\Phi(x), \quad \alpha = c/l.$$

3. Перемещения контактных точек упругой полуплоскости $V_0(x)$ и $U_0(x)$ определяются известным способом [3].

После нахождения U_0 и V_0 составляется разрешающая задачу система линейных алгебраических уравнений, на основе равенств (3) и (13).

Анализ численных примеров показал, что влияние реактивных касательных напряжений и жесткость надфундаментного строения существенно уменьшают расчетные изгибающие моменты, и прогибы фундаментной плиты.

Грузинский НИИ энергетики
и гидротехнических сооружений

(Поступило 13.2.1981)

სამშენებლო მემანია

ა. ჯაყელი

მრავალსართულიანი კარკასული შენობის ფუნდამენტის ფილის
ანგარიში კარკასის სინისტრისა და რამპტიული მხები ქაბვივის
ბათვალისწინებით

რეზიუმე

მოცემულია მრავალსართულიანი კარკასული შენობის ფუნდამენტის ფილის განგარიშების მეთოდი, როდესაც განიხილება ერთობლივი მუშაობა სისტემისა „კარკასი-ფუნდამენტის ფილა-ფუძე (დრეკადი ნახევარსიბრტყე)“

ფუნდამენტის ფილის ორივე საკონტაქტო ზედაპირზე გათვალისწინებულია როგორც ნორმალური, ისე რეაქტიული მხები ძაბვები.

რიცხვითი შედეგების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ამ ფაქტორების გათვალისწინება საგრძნობლად ამცირებს ფუნდამენტის ფილაში მღუნავ მომენტებს და ჩაღუნვას.

STRUCTURAL MECHANICS

A. D. JAKELI

DESIGN OF THE BEDPLATES OF MULTISTORY BUILDINGS WITH ACCOUNT OF THE EFFECT OF THE FRAME RIGIDITY AND REACTIVE TANGENTIAL FORCES

Summary

A method is presented for designing bedplates of skeleton buildings, allowing for the collaboration of the system "superstructure-bedplate-foundation (elastic halfspace)". Normal and reactive tangential stress on both surfaces of the bedplate are taken into account. Analysis of the numerical examples shows that the effect of reactive tangential stresses and frame rigidity substantially decreases the design bending moments and bedplate flexure.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. И. И. Гудушаури. X юбилейная объединенная сессия НИИ закавказских республик по строительству, посвященная 60-летию Великой Октябрьской социалистической революции. Баку, 1977.
2. И. И. Гудушаури. Труды ТНИСГЭИ им. А. В. Винтера, вып. 11, Тбилиси, 1968.
3. И. И. Гудушаури. Изв. АН СССР, ОТН, Механика и Машиностроение, № 4, 1959.

Г. В. КИЗИРИЯ, Г. И. ГВИНЧИДЗЕ

О НОВОЙ МОДИФИКАЦИИ НАСЛЕДСТВЕННОЙ ТЕОРИИ
 СТАРЕНИЯ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Э. А. Сехнишвили 18.2.1981)

В интегральной зависимости между напряжениями и деформациями ползучести бетона достоинством ядер, основанных на параллельности кривых, описывающих развитие деформаций ползучести образцов, нагруженных в различные моменты времени (теория старения и ее модификации), является возможность получения аналитического выражения для релаксации напряжений. Это позволяет разработать приближенный метод расчета статически неопределимых конструкций [1], сводящий задачу определения напряженно-деформированного состояния к системам алгебраических уравнений вместо интегральных при точной, с математической точки зрения, постановке задачи.

Однако, применяя аналитические зависимости, основанные на параллельности кривых ползучести, не всегда удается с достаточной точностью аппроксимировать экспериментальные кривые, хотя в определенных случаях это обстоятельство не в большой степени отражается на окончательных результатах расчетов. В то же время, при расчетах особо ответственных сооружений может появиться необходимость более точного определения усилий с учетом нарушения параллельности кривых ползучести.

Ниже предлагается аналитическая зависимость между напряжениями и деформациями ползучести, в которой учитываются как свойство наследственности развития деформаций ползучести, так и свойство старения (без использования параллельности кривых ползучести).

Отход от параллельности кривых ползучести достигается введением в интегральную зависимость модифицированной теории старения [2] функции $[1 + \omega(\tau)]$:

$$\begin{aligned} \varepsilon(t, \tau_n) = & \frac{\sigma(\tau_n)}{E_0} [1 + (\varphi(t) - \varphi(\tau_n))(1 + \omega(\tau_n)) + \theta_0 - m \cdot \varphi(\tau_n)] + \\ & + \frac{1}{E_0} \int_{\tau_n}^t \frac{d\sigma(\tau)}{d\tau} [1 + (\varphi(t) - \varphi(\tau))(1 + \omega(\tau)) + \theta_0 - m \cdot \varphi(\tau)] d\tau, \end{aligned} \quad (1)$$

где

$$\omega(\tau) = \frac{u(1+m) \cdot \varphi(\tau)}{\varphi_h - \varphi(\tau)}. \quad (2)$$

Функция $\omega(\tau)$ содержит постоянную u , которая изменяется в пределах $0 \leq u \leq 1$. При $u=0$ имеем модифицированную теорию старения. Верхняя граница u устанавливается из условия непересекаемости кривых, описывающих развитие деформаций ползучести образцов, нагруженных в моменты времени τ_{n-1} и τ_n для момента снятия отсчета $t = \infty$. Условие $\varepsilon(\infty, \tau_{n-1}) > \varepsilon(\infty, \tau_n)$ дает $u < 1$.

Если $u=1$, то в этом случае (1) превращается в модификацию теории упругой наследственности. Видоизмененная в соответствии с этим (1) дает возможность описать особенности длительных деформаций грунта. Графики относительных деформаций ползучести бетонов, нагруженных в различных возрастах с учетом различных u ($u=0$, $u=0,5$, $u=1$) приведены на рис. 1.

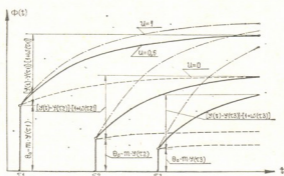


Рис. 1

Параметры, входящие в (1), определяются из экспериментальных кривых по формулам

$$\theta_0 = \frac{B(\tau_{n-1})(1 - \exp\{-\beta \cdot \tau_n\}) - B(\tau_n)(1 - \exp\{(1 - \beta \cdot \tau_{n-1})\})}{\exp\{-\beta \cdot \tau_{n-1}\} - \exp\{-\beta \cdot \tau_n\}} \cdot E_0, \quad (3)$$

$$\varphi_k \cdot m = \frac{B(\tau_{n-1}) - B(\tau_n)}{\exp\{-\beta \cdot \tau_{n-1}\} - \exp\{-\beta \cdot \tau_n\}} \cdot E_0, \quad (4)$$

$$\varphi_k \cdot u \cdot (1 + m) = \frac{\exp\{-\beta \cdot \tau_{n-1}\} \cdot \exp\{-\beta \cdot \tau_n\}}{\exp\{-\beta \cdot \tau_{n-1}\} - \exp\{-\beta \cdot \tau_n\}} \left[\frac{A(t, \tau_n)}{\exp\{-\beta \tau_n\} - \exp\{-\beta \cdot t\}} - \frac{A(t, \tau_{n-1})}{\exp\{-\beta \cdot \tau_{n-1}\} - \exp\{-\beta \cdot t\}} \right] \cdot E_0, \quad (5)$$

$$\varphi_k = \frac{E_0}{\exp\{-\beta \cdot \tau_{n-1}\} - \exp\{-\beta \cdot \tau_n\}} \left[A(t, \tau_{n-1}) \cdot \exp\{-\beta \cdot \tau_{n-1}\} \cdot \frac{1 - \exp\{-\beta \cdot \tau_n\}}{\exp\{-\beta \cdot \tau_{n-1}\} - \exp\{-\beta \cdot t\}} - A(t, \tau_n) \cdot \exp\{-\beta \cdot \tau_n\} \cdot \frac{1 - \exp\{-\beta \cdot \tau_{n-1}\}}{\exp\{-\beta \cdot \tau_n\} - \exp\{-\beta \cdot t\}} \right], \quad (6)$$

$$A(t, \tau) = \varepsilon(t, \tau) - \theta_0 + m \cdot \varphi_k (1 - \exp\{-\beta \cdot \tau\}), \quad (7)$$

$$\beta = \frac{1}{i \cdot \tau_n} \cdot \ln \frac{A(2i\tau_n, \tau_n) - A(i\tau_n, \tau_n)}{A(3i\tau_n, \tau_n) - A(2i\tau_n, \tau_n)}. \quad (8)$$

$V(\tau)$ — экспериментальные величины быстронатекающих деформаций ползучести (участки крутого подъема кривой относительных деформаций ползучести, аппроксимируемые вертикальными отрезками). $A(t, \tau)$ — экспериментальные величины длительно протекающих деформаций ползучести.

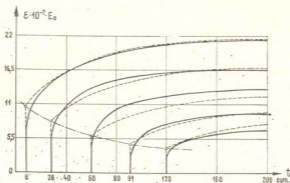


Рис. 2

Формулы (3) — (8) были использованы при обработке экспериментальных данных Росса, приведенных в [3]. Полученные величины параметров для выражения (1) приведены ниже

$$\theta_0 = 11,76 \cdot 10^{-7} \cdot E, \quad \varphi_k \cdot m = 8,54 \cdot 10^{-7} \cdot E, \quad u(1+m) = 0,34, \quad \varphi_k = 12,49 \cdot 10^{-7} \cdot E.$$

Сравнение кривых, вычисленных аналитически на основе (1), с экспериментальными кривыми показано на рис. 2.

Академия наук Грузинской ССР
Институт строительной механики
и сейсмостойкости

(Поступило 20.2.1981)

საშეშენებლო მეცნიერება

ბ. კივირიძე, ბ. ზვიწავიძე

დაძველების მემკვიდრეობითი თეორიის ახალი მოდიფიკაციის
შესახებ

რეზიუმე

დაძველების მემკვიდრეობითი თეორიის ახალი მოდიფიკაცია მიღებულია დაძველების მოდიფიცირებულ თეორიის ანალიზურ გამოსახულებაში $\varphi(t) - \varphi(\tau)$ -სათვის დროში ცვლადი მამრავლის $1 + \omega(\tau)$ შეყვანით.



$\omega(\tau)$ - ში შემაჯავლი პროპორციულობის კოეფიციენტი u ახლად მიღებულ გამოსახულებას ანიჭებს როგორც დაძველების მოდიფიცირებული თეორიის ($u=0$), ისე დაძველების მემკვიდრეობითი ($0 < u < 1$) და ღრეკადი მემკვიდრეობითობის ($u=1$) თეორიების დამახასიათებელ ნიშან-თვისებებს.

STRUCTURAL MECHANICS

G. V. KIZIRIA, G. I. GVINCHIDZE

A NEW MODIFICATION OF THE HEREDITARY THEORY OF AGEING

Summary

A new modification of the hereditary theory of ageing is proposed on the basis of the modified theory of ageing by including the factor $1 + \omega(\tau)$ variable in time for $\varphi(t) - \varphi(\tau)$, in the analytical expression.

The coefficient of proportionality u of $\omega(\tau)$ imparts to the obtained expression characteristic features of the modified theory of ageing ($u=0$), the hereditary theory of ageing ($0 < u < 1$), and the theory of elastic heredity ($u=1$).

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Г. В. Кизирия. Расчет конструкций с учетом деформаций ползучести бетона. Тбилиси, 1969.
2. Г. В. Кизирия, Г. И. Гвинчидзе, Д. А. Долидзе. Строительство и архитектура, № 8, Новосибирск, 1976.
3. С. В. Александровский. Расчет бетонных и железобетонных конструкций на температурные и влажностные воздействия. М., 1966.



РАЗРАБОТКА МЕСТОРОЖДЕНИИ И ОБОГАЩЕНИЕ

Т. Г. ПИРЦХАЛАВА

К ВЫБОРУ ОПТИМАЛЬНЫХ ПО ТЕПЛОВОМУ РЕЖИМУ
ПАРАМЕТРОВ ОЧИСТНОЙ ВЫЕМКИ МОЩНЫХ УГОЛЬНЫХ
ПЛАСТОВ

(Представлено академиком А. А. Дзидзигури 19.2.1981)

Исследованиями [1] установлено, что максимальная температура рудничного воздуха t_2 ($^{\circ}\text{C}$) в очистных выработках глубоких шахт Ткибули-Шаорского месторождения, разрабатывающих мощные угольные пласты слоевыми системами с закладкой выработанного пространства, превысит верхний предел ($t_2=26$ $^{\circ}\text{C}$), допустимый по Правилам безопасности [2].

Регулирование теплового режима этих выработок можно осуществлять не только традиционными методами [3]: уменьшением длины l (м) очистной выработки; увеличением средней скорости движения рудничного воздуха $v_{\text{ср}}$ (м/с); уменьшением температуры воздуха на входе в очистную выработку t_1 ($^{\circ}\text{C}$); уменьшением приращения температуры воздуха за счет местных источников $\Delta t_{\text{м.п.}}$ ($^{\circ}\text{C}$), но и последовательностью и продолжительностью отработки отдельных слоев [4] и видом закладки выработанного пространства [5] (за счет уменьшения средневзвешенной температуры свежееобнаженной поверхности теплообмена очистной выработки $t_{\text{ст}}^{\text{ср}}$, ($^{\circ}\text{C}$)).

Определение температуры t_2 при слоевой разработке мощных пластов с закладкой осуществляется по громоздким выражениям [6] с учетом корректив, приведенных в работе [7]. Значения входящих в эти выражения, как вышеуказанных, так и других параметров, даже в пределах одной шахты изменяются в широком диапазоне. Это приводит к необходимости рассмотрения многочисленных вариантов теплового расчета, что существенно затрудняет решение вопроса нормализации микроклимата в забоях. Поэтому несомненный практический интерес представляет отыскание в явном виде функциональной зависимости

$$\Delta t = (\Delta t', v_{\text{ср}}, l), \text{ } ^{\circ}\text{C}, \quad (1)$$

где $\Delta t = t_2 - t_1 - \Delta t_{\text{м.п.}}$ — приращение температуры рудничного воздуха по длине очистной выработки, $^{\circ}\text{C}$; $\Delta t' = t_{\text{ст}}^{\text{ср}} - t_1 - \Delta t_{\text{м.п.}}$ — температурный перепад между свежееобнаженной поверхностью теплообмена очистной выработки и рудничным воздухом, $^{\circ}\text{C}$.

Приведем (1) к безразмерному виду. Введем новую температуру $\Theta = \Delta t / \Delta t'$, среднюю скорость движения рудничного воздуха $V_{\text{ср}} = v_{\text{ср}} / v_{0\text{ср}}$ и длину очистной выработки $L = l / l_0$. Примем, что $\Theta = \Theta_0$ при $\Delta t = \Delta t_0$; $\Delta t' = \Delta t'_0$; $v_{\text{ср}} = v_{0\text{ср}}$ и $l = l_0$.

Тогда зависимость (1) примет вид

$$\Theta = F(\Theta_0, V_{\text{ср}}, L). \quad (2)$$

Результаты тепловых расчетов, проведенных для шахт Ткибули-Шаорского месторождения, позволили установить, что величина Θ изменяется пропорционально L^α и обратно пропорционально $V_{\text{ср}}^\beta$ (рис. 1), т. е. зависимость (2) имеет вид

$$\Theta = \Theta_0 \cdot L^\alpha / V_{\text{ср}}^\beta. \quad (3)$$

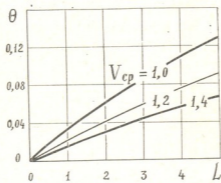


Рис. 1

Здесь α и β — показатели степени, определяемые эмпирически, а зависимость (1)

$$\Delta t = a_0 \cdot l^\alpha \cdot \Delta t' / v_{\text{ср}}^\beta, \quad ^\circ\text{C}, \quad (4)$$

где $a_0 = \Delta t_0 \cdot v_{0\text{ср}}^\beta / \Delta t'_0 \cdot l_0^\alpha$ — эмпирический коэффициент.

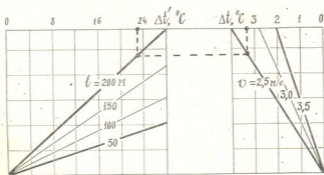


Рис. 2

Для глубоких горизонтов шахт Ткибули-Шаорского каменноугольного месторождения $\Theta_0 = 0,03$; $\alpha = 0,9$; $\beta = 1,9$; $a_0 = 0,7 \cdot 10^{-2}$.

На рис. 2 приведена номограмма, построенная по зависимости (4), с учетом рекомендаций, приведенных в работе [8], для условий очист-

ной выемки нижних горизонтов шахт Ткибули-Шаорского месторождения.

Зависимость (4) и построенная на ее основании номограмма позволяют при слоевой разработке мощных угольных пластов с закладкой выработанного пространства, выбрать оптимальную по тепловому режиму длину очистной выработки и среднюю скорость движения рудничного воздуха, последовательность и продолжительность отработки отдельных слоев, а также вид закладки выработанного пространства.

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

(Поступило 19.2.1981)

საბადოთა დამუშავება და გადამღობა

თ. შირცხალავა

სქელი ნახშირის ფენების საწმენდი ამოღების ოპტიმალური პარამეტრების შერჩევისათვის სითბური რეჟიმის მიხედვით

რ ე ზ ი მ ე

მიღებულია ანალიზური დამოკიდებულება და აგებულია ნომოგრამა, რომლის საშუალებით სქელი ნახშირის ფენების შრისებრი დამუშავების შემთხვევაში შეიძლება შეირჩეს სითბური რეჟიმის მიხედვით ოპტიმალური საწმენდი სანგრევის სიგრძე და მალაროს ჰაერის მოძრაობის საშუალო სიჩქარე, ცალკეული შრეების გამოღების ხანგრძლივობა და თანმიმდევრობა, აგრეთვე გამოღებული სივრცის ვსებეს სახე.

EXPLOITATION OF DEPOSITS AND CONCENTRATION

T. G. PIRTSKHALAVA

SELECTION OF THE OPTIMUM PARAMETERS ACCORDING TO THE THERMAL CONDITIONS OF STOPING THICK COAL LAYERS

Summary

An analytical expression has been obtained and a nomogram built, allowing to choose the excavation length and mean velocity of the air motion in the mine, the duration and sequence of working out of separate seams, as well as the type of packing of the working space according to the optimum thermal conditions at seam exploitation of thick coal layers.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Т. Г. Пирцхалава. Вторая республиканская конференция молодежи «Проблемы наук о Земле». Тбилиси, 1980.
2. Правила безопасности в угольных и сланцевых шахтах. М., 1974.
3. А. Н. Щербань, О. А. Кремнев, В. Я. Журавленко. Руководство по регулированию теплового режима шахт. М., 1977.
4. Ш. И. Ониани, Т. Г. Пирцхалава. Уголь, № 5, 1978.
5. Т. Г. Пирцхалава. Республиканская конференция молодежи «Проблемы наук о Земле». Тбилиси, 1978.
6. Единая методика прогнозирования температурных условий в угольных шахтах. Донецк, 1979.
7. Ш. И. Ониани, Т. Г. Пирцхалава. Сообщения АН ГССР, 89, № 2, 1978.
8. Г. С. Хованский. Основы номографии. М., 1976.

А. С. ВАШАКИДЗЕ, Г. С. БЕГЛАРИШВИЛИ, Дж. А. ШАРАШЕНИДЗЕ

ИССЛЕДОВАНИЕ КОНТАКТНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ПРИ ПРОКАТКЕ В ОВАЛЬНОМ КАЛИБРЕ С НАТЯЖЕНИЕМ

(Представлено академиком Ф. Н. Гавадзе 21.2.1981)

Исследование проводилось на стане дуо диаметром валков 220 мм. Овальный калибр имел следующие размеры: ширина калибра у разьема 45,0 мм, высота ручья 20,0 мм [1]. Точечные месдозы были расположены в двух сечениях в середине (сечение I) и под углом 20° к вертикальной оси калибра (сечение II).

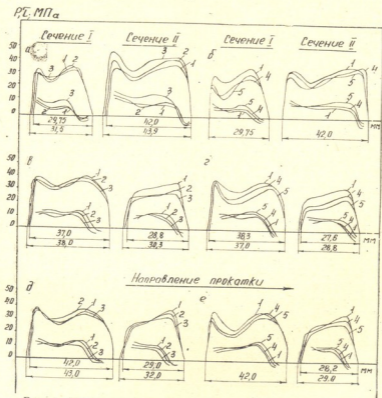


Рис. 1. Кривые контактных нормальных и касательных напряжений при прокатке по системе квадрат-овал (а, б), овал-овал (в, г) и круг-овал (д, е): 1 — без натяжения; 2, 3 — переднее натяжение; 4, 5 — заднее натяжение

Характер распределения контактных напряжений изучался для случаев прокатки квадратной ($H \times B = 31,0 \times 36,2$ мм), овальной ($H \times B = 36,5 \times 40,0$ мм) и круглой полосы ($\varnothing = 37,0$ мм).

В таблице приведены опытные данные, полученные при прокатке указанных полос в овальном калибре.

На рис. 1 показаны эпюры контактных напряжений при прокатке квадратной полосы без натяжения (рис. 1а, б, кривая 1), передним (рис. 1а, кривые 2, 3) и задним натяжением (рис. 1б, кривые 4, 5).

На эпюре распределения контактного нормального напряжения при прокатке без натяжения (рис. 1а, кривая 1) в обоих сечениях видны две вершины, одна из которых находится вблизи у входа в очаг деформации, другая — на расстоянии $0,75 l_x$ от сечения входа (сечение I) и $0,8 l_x$ в сечении II (где l_x длина очага деформации).

Прокатываемая полоса	Натяжение, σ_{0-1}	Размеры полосы после прокатки, мм		Обжатие (теоретическое), мм		Внеконтактная утяжка, мм		l/h_{cp} с учетом внеконтактных утяжек	
		высота	ширина	сеч. I	сеч. II	сеч. I	сеч. II	сеч. I	сеч. II
Квадрат	$\sigma=0$	18,85	41,0	12,15	18,15	3,7	1,54	1,28	1,86
	$\sigma=0,76\sigma_B$	18,5	41,0	12,5	18,5	3,3	0,73	1,31	1,94
	$\sigma=0,9\sigma_B$	18,5	41,0	12,5	18,5	2,7	0,10	1,34	2,01
	$\sigma=0,4\sigma_B$	18,6	40,2	12,4	18,4	3,7	1,54	1,29	1,86
	$\sigma=0,7\sigma_B$	18,5	39,9	12,5	18,5	3,7	1,54	1,19	1,86
Овал	$\sigma=0$	22,2	48,0	14,3	11,5	0,75	3,64	1,27	1,72
	$\sigma=0,5\sigma_B$	22,0	49,0	14,5	11,7	0,5	3,3	1,29	1,46
	$\sigma=0,7\sigma_B$	22,0	48,5	14,5	11,7	0,2	2,9	1,30	1,48
	$\sigma=0,5\sigma_B$	21,8	44,3	14,7	11,9	1,4	4,3	1,28	1,43
	$\sigma=0,6\sigma_B$	21,9	43,4	14,6	11,8	1,56	4,5	1,27	1,41
Круг	$\sigma=0$	18,3	44,4	18,7	15,2	1,2	7,1	1,55	1,77
	$\sigma=0,6\sigma_B$	18,5	44,4	18,5	15,0	0,37	6,0	1,55	1,84
	$\sigma=0,9\sigma_B$	18,5	43,8	18,5	15,0	0,10	5,0	1,55	1,84
	$\sigma=0,4\sigma_B$	18,5	41,0	18,5	15,0	1,2	6,2	1,54	1,79
	$\sigma=0,55\sigma_B$	18,5	39,0	18,5	15,0	1,2	6,8	1,44	1,75

При прокатке с передним (кривые 2, 3) и задним (кривые 4, 5) натяжением эпюры контактных нормальных напряжений также имеют две вершины: одну у входа, а другой — у выхода металла из валков.

Контактное касательное напряжение достигает наибольшей величины непосредственно у сечения входа, в зоне опережения напряжения контактного трения в направлении от критического сечения к выходу в начале возрастает и затем резко уменьшается. Переднее и заднее натяжение по-разному влияют на расположение нейтрального сечения. Если при прокатке передним натяжением местонахождение нейтрального сечения изменяется незначительно (рис. 1а, кривые 2, 3), то при прокатке задним натяжением чем больше удельное натяжение, тем дальше смещается нейтральное сечение в сторону выхода металла из валков (рис. 1б, кривые 4, 5).

С увеличением переднего натяжения во внеконтактной зоне очага деформации величина утяжки по высоте полосы значительно уменьшается, вследствие чего в контактной зоне обжатие при переднем натяжении больше, нежели при прокатке без натяжения, что значительно влияет на величину контактного напряжения.

При прокатке овальной полосы в овальном калибре (рис. 1 в, г), на эпюре распределения контактного нормального напряжения в сечении I имеются две вершины — первый у входа в очаг деформации, а

второй на расстоянии $0,73 I_d$ от сечения входа. В сечении II контактное нормальное напряжение имеет один максимум на расстоянии $0,85 I_d$ от входа металла в валки, т. е. вблизи нейтрального сечения. С увеличением удельного натяжения обоих знаков давления уменьшаются. При прокатке передним натяжением с увеличением натяжения нейтральный угол увеличивается, а при заднем натяжении — уменьшается.

На рис. 1 д, е приведены эпюры контактных нормальных и касательных напряжений при прокатке круглой полосы в овальном калибре. Форма эпюр контактных напряжений по ширине и длине очага деформации идентична аналогичным эпюрам, полученным при прокатке по системе овал-овал. Отличие состоит лишь в величинах давления и трения.

При прокатке с задним натяжением во всех рассмотренных случаях величины контактных касательных напряжений увеличиваются по сравнению с прокаткой без натяжения, тогда как контактные нормальные напряжения уменьшаются. Следовательно, при прокатке с натяжением закон Амонтона—Кулона опытом не подтверждается [2].

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

(Поступило 27.2.1981)

მეტალურგია

ა. ვაშაკიძე, გ. ბეგლარიშვილი, ჯ. შარაშენიძე

საკონტაქტო ძაბვების გამოკვლევა ოვალურ კალიბრში დაჭიმვით
 გლინვისას

რეზიუმე

შესწავლილია საკონტაქტო ნორმალური და მხები ძაბვების განაწილების ხასიათი ოვალურ კალიბრში კვადრატული, ოვალური და მრგვალი კვეთის ზოლების დაჭიმვით გლინვისას. დადგენილია დეფორმაციის კერის სიგრძეზე ძაბვების მაქსიმალური და მინიმალური სიდიდეები ზოლის დაჭიმვისას და ლითონის მალღივი შეჭიმვის გათვალისწინებით. გაანალიზებულია საკონტაქტო მხები ძაბვების შესაძლო კანონზომიერება.

METALLURGY

A. S. VASHAKIDZE, G. S. BEGLARISHVILI, J. A. SHARASHENIDZE

INVESTIGATION OF CONTACT STRESSES AT ROLLING IN
 OVAL PASSES WITH PULLING

Summary

The distribution of contact stresses at rolling of square, oval and round strips in oval passes with tension was investigated. The minimal and maximal values of pressure and friction along the deformation area were estab-



lished, taking into consideration the specific tension and the height shear drag of the strip. The possible regularity of distribution of shear contact stresses is also analyzed.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. С. Вашакидзе, В. И. Жгенти. Сообщения АН ГССР, 60, № 1, 1970.
2. И. Я. Тарновский, А. Н. Леванов, М. И. Поксеваткин. Контактное напряжение при пластической деформации. М., 1966.

Т. А. МАГЛАКЕЛИДЗЕ

ДИНАМИКА ОДНОТАКТНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ВИБРАТОРА С ПОДМАГНИЧИВАНИЕМ ОТ СЕТИ

(Представлено членом-корреспондентом Академии М. В. Хвигия 27.2.1981)

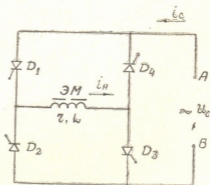
Если обмотку возбуждения однотактных электромагнитных вибраторов питать синусоидальным (в определенных интервалах времени) напряжением, что осуществляется известной схемой [1] после замены диодов тиристорными ключами (рис. 1), получаем подмагничивание вибратора от сети. Временные диаграммы напряжения и токов вибратора в различных фазах его работы показаны на рис. 2. В этом случае динамический режим вибратора можно описать дифференциальными уравнениями

$$m \frac{d^2 x}{dt^2} + c \frac{dx}{dt} + kx = \frac{1}{2} i^2 \frac{dL}{dx}; \quad (1)$$

$$\frac{di}{dt} + \frac{1}{L} \left(r + \frac{dL}{dt} \right) i = \frac{U_m}{L} \sin(\omega t + \phi), \quad (2)$$

где m — приведенная масса колеблющегося якоря, кг; x — перемещение якоря, м; c — обобщенный коэффициент диссипативного сопротивления, $\frac{\text{Н} \cdot \text{с}}{\text{м}}$; k — жесткость пружин вибратора, $\frac{\text{Н}}{\text{м}}$; t — текущее время, с; i — ток в обмотке вибратора, А; r — активное сопротивление обмот-

Рис. 1. Принципиальная схема питания однотактного электромагнитного вибратора



ки возбуждения, Ом; U_m — амплитуда напряжения сети, В; ω — угловая частота изменения напряжения сети, с^{-1} ; ϕ — угол открытия тиристора.

Индуктивность обмотки возбуждения

$$L = L_0 \left(1 - \frac{x}{\delta_0} \right)^{-1}. \quad (3)$$

Здесь индуктивность при статическом зазоре δ_0 вычисляется формулой

$$L_0 = \frac{\mu_0 S W^2}{2 \delta_0}, \quad (4)$$

где μ_0 — магнитная постоянная $4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м; S — сечение железа сердечника, м²; W — количество витков обмотки возбуждения.

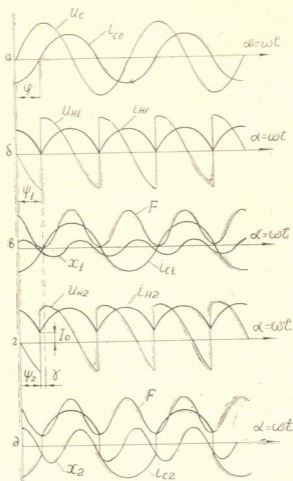


Рис. 2. Временные диаграммы основных электро-механических параметров вибратора

Если механическая система электромагнитного вибратора настроена на околорезонансный режим работы, то якорь совершает близкие к синусоиде колебания

$$x = x_0 + A \sin(2\omega t - \nu), \quad (5)$$

где A — амплитуда колебаний якоря, м; ν — угол сдвига фаз между перемещением и вынуждающей силой; x_0 — статический прогиб пружин, м.

Если учитывать (5) и отбросить из-за малости члены, содержащие $q \frac{x_0}{\delta_0} \ll 1$ и $\frac{1}{2} q \frac{A}{\delta_0} \ll 1$, тогда приближенное решение уравнения (2) можно представить в виде

$$i(\alpha) = \frac{B}{L} e^{-\gamma\alpha} + \frac{U_m}{\omega L \sqrt{1+q^2}} \sin(\alpha + \psi - \varphi); \quad (6)$$

где

$$\alpha = \omega t; \quad q = \frac{r}{\omega L_0}; \quad \varphi = \arctg \frac{1}{q}. \quad (7)$$

Приняв во внимание, что в общем случае при $\alpha=0, \pi$ $i=I_0$, из уравнения (6) определяем B и I_0 . После подстановки их значений в (6) окончательно получим

$$i(\alpha) = \frac{U_m}{\omega L \sqrt{1+q^2}} \left[\frac{2 e^{-\gamma\alpha}}{e^{-\gamma\pi}-1} \sin(\psi - \varphi) + \sin(\alpha + \psi - \varphi) \right]. \quad (8)$$

Это уравнение справедливо для интервала $0 \leq \alpha \leq \pi$. В последующих интервалах процесс повторяется из-за приложения новой волны напряжения u_n .

Когда $\psi = \psi_1 = \varphi$

$$i = i_{c1} = \frac{U_m}{\sqrt{r^2 + \omega^2 L_0^2}} \left(1 - \frac{x}{\delta_0} \right) \sin \alpha, \quad (9)$$

чему соответствует рис. 2.в.

При регулировании угла отпирания от $\varphi - \gamma \leq \psi \leq \varphi$, где γ — угол перекрытия, получается подмагничивание сердечника вибратора, повышаются ток, потребляемый от сети, тяговое усилие и, соответственно, амплитуда колебаний x_1 и x_2 (рис. 2, в, г, д).

После разложения $i(\alpha)$ в ряд Фурье ток в обмотке вибратора представляется в виде

$$i_n = \frac{U_m}{\omega L \sqrt{1+q^2}} \left[\frac{2}{\pi} \frac{\cos \psi}{\cos \varphi} - \frac{4}{3\pi} \cos(\psi - \varphi) \cos 2\alpha - \frac{4}{15\pi} \cos(\psi - \varphi) \cos 4\alpha - \dots \right]. \quad (10)$$

Отбрасывая из-за малости гармонические составляющие тока выше $2\omega = 100$ Гц и подставляя его значение в (1), получаем

$$\frac{d^2 x}{dt^2} + \frac{2\delta}{\omega} \frac{dx}{dt} + \left(\frac{\omega_0}{\omega} \right)^2 x = \frac{F_n}{m\omega^2} \left[\left(N + \frac{1}{2} \right) + 2N \cos 2\alpha + \frac{1}{2} \cos 4\alpha \right],$$

где $2\delta = \frac{c}{m}$ — коэффициент затухания, c^{-1} ; $\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}$ — собственная частота упругой системы, c^{-1} .

$$F_n = \frac{8 L_0}{9 \pi^2 \delta_0} \frac{U_m^2}{r^2 + \omega^2 L_0^2}. \quad (12)$$

Коэффициент подмагничивания по току

$$N = \frac{I_n}{I_{m2}} = \frac{3}{2} \frac{\cos \psi}{\cos \varphi \cos (\psi - \varphi)}. \quad (13)$$

Здесь постоянная составляющая тока I_n и амплитуда переменной составляющей I_{m2} выписываются из выражения (10).

Решая дифференциальное уравнение (11) и учитывая, что механическая система работает вблизи резонанса на частоте 2ω , колебания якоря

$$x = \frac{F_n \left(N + \frac{1}{2} \right)}{m\omega_0^2} + \frac{2F_n N}{m\sqrt{(\omega_0^2 - 4\omega^2)^2 + 16\delta^2\omega^2}} \sin \left(2\omega t - \frac{\pi}{2} - \nu \right), \quad (14)$$

$$\nu = \arctg \frac{4\delta\omega}{\omega_0^2 - 4\omega^2}. \quad (15)$$

Как видно из (14), амплитуда механических колебаний зависит от степени подмагничивания N . Если $\psi = \varphi$, $N = 1,5$. При увеличении угла перекрытия γ , т. е. уменьшении ψ , N повышается и, наоборот, с увеличением ψ N уменьшается, уменьшается F_n и, следовательно, амплитуда. Как показали исследования, максимальное значение N не должно превышать 2,5, при этом в зависимости от величины γ имеем $3^\circ \leq \gamma \leq 15^\circ$.

Всесоюзный научно-исследовательский
 проектно-конструкторский институт
 технологии электрических машин
 малой мощности

(Поступило 6.3.1981)

მანქანათმშენებლობა

თ. მაღლაკელიძე

ქსელიდან შემავნიტებულ ენტიტატა ელექტრომაგნიტური
 ვიბრატორის დინამიკა

რეზიუმე

შრომში მოყვანილია ერთტატა ელექტრომაგნიტური ვიბრატორის დინამიური პროცესის ანალიზი, როცა მის შემავნიტებას ვახორცელებთ ქსელიდან ტირისტორული გასაღებების მეშვეობით.

MACHINE BUILDING SCIENCE

T. A. MAGLAKELIDZE

SINGLE-PULSE ELECTROMAGNETIC VIBRATOR DYNAMICS WITH MAGNETIZING FROM THE NETWORK

Summary

The dynamic processes of a single-pulse electromagnetic vibrator are analysed for the case when its magnetizing is effected from the network by means of thyristors.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Г. В. Берозашвили, Т. А. Маглакелидзе. А. с. 605292, Б. И. № 16, 1978.

З. И. КАРКАШАДЗЕ, Г. К. РЯБОВ, Ш. В. САРИШВИЛИ

О ПОВЫШЕНИИ ДОЛГОВЕЧНОСТИ РОЛИКОВ И ВТУЛОК ПРИВОДНЫХ ЦЕПЕЙ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Г. Я. Шхвацабая 27.5.1981)

Основной причиной разрушения роликов и втулок являются удары, возникающие при входе в зацепление цепи с зубьями звездочки [1]. Действие этих ударов определяется главным образом нормальной составляющей V ее скорости, которая направлена перпендикулярно к профилю зуба в точке контакта с роликом [1].

По мере износа цепи увеличивается преимущественно шаг наружных звеньев примерно на $\sim 2 \Delta t_c$, где Δt_c — увеличение среднего шага цепи. Это приводит к тому, что шарниры изношенной цепи располагаются на зубьях звездочки на разных радиусах [2]. Так, шарниры, располагающиеся на радиусе ρ_n , ближе к вершине зубьев, условно принято [2] называть наружными, а шарниры, контактирующие с зубьями ближе к их основанию и размещающиеся на радиусе ρ_n — внутренними.

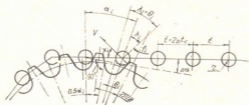


Рис. 1

Так, на рис. 1 показан момент входа в зацепление наружного шарнира. Принимая $\alpha_1 \approx 2\pi/z$, из схемы следует, что

$$V = \omega t_1 \sin x_1 = \xi_1 \omega t, \quad (1)$$

где

$$x_1 = 2\pi/z + \varphi_1 \pm \Delta\alpha,$$

$$\Delta\alpha \approx \arcsin [(\rho_n - \rho_n)/t],$$

z — число зубьев звездочки. Здесь угол заострения зубьев φ_1 в точке контакта определяется отдельно для наружных и внутренних шарниров в зависимости от степени износа цепи по специальной программе с помощью ЭВМ по формуле [2]

$$\varphi_1 = \theta_1 + \lambda_1 - \pi/z. \quad (2)$$

При определении x_1 для наружных шарниров в формуле (1) $\Delta\alpha$ берется со знаком плюс и для внутренних — со знаком минус.

При новой цепи, когда $\Delta t_c = 0$ и $\Delta\alpha = 0$, формула (1) приобретает вид, приведенный в работе [1].

Изменение коэффициентов скорости удара наружных ξ_n и внутренних ξ_{in} шарниров со звездочкой с $Z=30$ (ГОСТ 591—75) в зависимости от степени износа цепи представлено на рис. 2. Здесь заштрихованные полосы соответствуют полям рассеивания этих коэффициентов из-за размерности в шаге цепи и звездочки вследствие неточностей изготовления и неравномерного износа.

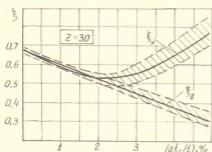


Рис. 2

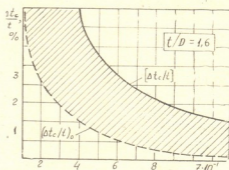


Рис. 3

Из этих графиков следует, что до определенной степени износа цепи (на рис. 2 $(\Delta t_c / t)_0 = 1.9\%$) нормальная составляющая скорости удара наружных и внутренних шарниров снижается примерно в одинаковой мере. Это связано с уменьшением угла заострения зубьев по мере перемещения контакта к точке (см. ГОСТ 591—75).

Затем при $(\Delta t_c / t) > (\Delta t_c / t)_0$ по мере увеличения углов $\Delta\alpha$ и после перехода контакта наружных шарниров за т. Г скорость удара этих шарниров начинает возрастать. Скорость удара внутренних шарниров по мере износа цепи непрерывно уменьшается, и в случае перехода зацепления на двойной шаг этот удар исчезает.

Такое положение подтверждается при замерах сил удара [3], а также при эксплуатации цепных передач, когда наибольшее число разрушенных роликов и втулок обнаруживается, как правило, у наружных шарниров.

Для исключения этого недостатка в процессе профилактических мероприятий рекомендуется периодически производить перекадку цепи с поворотом ее на 180° так, чтобы наружные и внутренние шарниры менялись своими ролями. На рис. 3 показана область (заштрихованный участок), где перекадкой достигается значительное повышение долговечности роликов и втулок цепи у быстроходных передач.

Таким образом, в результате исследований цепного зацепления с учетом разноразмерности шагов наружных и внутренних звеньев изношенной цепи получены более точные формулы для определения скорости

удара и выявлены пути повышения долговечности роликов и втулок цепи.

Использование предложенных рекомендаций способствует увеличению ресурса работоспособности приводных цепей, что в конечном счете даст значительную экономию народному хозяйству.

Грузинский политехнический институт
им. В. И. Ленина

(Поступило 28.5.1981)

მანქანათმშენობა

ზ. კარკაშაძე, გ. რიაბოვი, შ. სარიშვილი

ამპრაში უაპჯეგის გორგოლაჰეგის და მილისეგის
ხანგამქლოგის გადიგეგის შესახებ

რეზიუმე

მოცემული რეკომენდაციეგის გამოყენება გვაძლევს საშუალებას გავადი-
დოთ ამპრაჰი ჯაჰეგეგის შრომისუნარიანობის რესურსი, რომელიც საბოლოო
ჯამში მნიშვნელოვან ეკონომიას აძლევს სახალხო მეურნეობას.

MACHINE BUILDING SCIENCE

Z. I. KARKASHADZE, G. K. RYABOV, Sh. V. SARISHVILI

ON INCREASING THE DURABILITY OF THE ROLLERS AND
BUSHES OF DRIVING CHAINS

Summary

Implementation of the suggested recommendations permits to increase the working capacity of driving chains, which will in the end result in a substantial saving for the national economy.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Н. В. Воробьев. Цепные передачи. М., 1968, 262.
2. Г. К. Рябов. Вестник машиностроения, № 4, 1980, 36—38.
3. W. Edgerton. Machine Design, 23, 1965.

Д. Г. КУЧУХИДЗЕ

О ПОТЕНЦИАЛЬНОМ ПОТОКЕ В ЦИКЛОННОЙ КАМЕРЕ

(Представлено академиком В. И. Гомеллаури 24.7.1981)

Аэродинамика циклона изучается в связи с использованием циклонной топки в контактных водонагревателях [1].

Аэродинамическая картина движения газов в циклонном устройстве весьма сложна. Математическое описание полей течения газов возможно общими дифференциальными уравнениями движения сплошных сред, т. е. уравнениями Навье—Стокса, которые полностью учитывают физические свойства газов. Однако уравнения Навье—Стокса строго нелинейны и их аналитическое решение в настоящее время не представляется возможным.

С целью упрощения математического описания рассматриваемого процесса можно заменить его распространенной в гидродинамике моделью движения идеального газа. Несмотря на ряд допущений, модель идеального газа дает не только качественные, но и количественные данные, которые удовлетворительно подтверждаются опытом [2, 3].

Ввиду того что скорость движения газов в циклоне значительно меньше скорости звука ($M_a \ll 1$), сжимаемость газа можно не учитывать и его можно считать невесомым. Рассматриваем только стационарный режим движения газа в циклоне.

После принятых допущений для математического описания движения газа воспользуемся уравнениями Эйлера для стационарного течения идеальной жидкости [4]. Имея в виду аксиальную симметрию задачи, можно считать, что

$$\frac{\partial \vec{V}}{\partial \varphi} = 0. \quad (1)$$

С учетом выражения (1) уравнение Эйлера введением функции тока

$$V_z = \frac{1}{r} \frac{\partial \phi}{\partial r}; \quad V_r = -\frac{1}{r} \frac{\partial \phi}{\partial z} \quad (2)$$

для потенциального потока приводится к виду [2]

$$\phi_{zz} + \phi_{rr} - \frac{1}{r} \phi_r = 0. \quad (3)$$

Выражение (3) представляет собой однородное квазилинейное дифференциальное уравнение.

На рис. 1 (с учетом аксиальной симметрии на схеме представлена только половина циклона) тангенциальный вход газа предусмотрен в верхней части (скорость f_2), а выход — в нижней центральной части

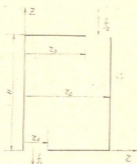


Рис. 1. Схема циклонного аппарата

(скорость выхода f_1) аппарата. Согласно принятым обозначениям, приведенным на рис. 1, с учетом особенностей движения газа в циклоне граничные условия для уравнения (3) можно представить в следующем виде:

$$r = 0; V_r = 0;$$

$$0 \leq r \leq r_1; V_z = -f_1; V_\varphi = \omega_1;$$

$$Z = 0; r_1 \leq r \leq r_2; V_z = 0;$$

$$r = r_2; V_r = 0;$$

$$Z = H; r_3 \leq r \leq r_2; V_z = -f_2; V_\varphi = \omega_2;$$

$$Z = H.$$

На основе приведенных граничных условий формулируются граничные условия для функции тока.

Решение уравнения (3) связано с громоздкими вычислениями и требует применения ЭВМ. Поэтому нами задача решена аналитически для потенциальных потоков.

Осевая, радиальная и тангенциальная составляющие скорости газа потенциального потока определяются соответственно по формулам:

$$V_z = \frac{1}{r_2} \sum_{n=1}^{\infty} \mu_n \left(A_n \exp \left\{ \frac{\mu_n Z}{r_2} \right\} + B_n \exp \left\{ -\frac{\mu_n Z}{r_2} \right\} \right) J_0 \left(\frac{\mu_n r}{r_2} \right), \quad (4)$$

$$V_r = -\frac{1}{r_2} \sum_{n=1}^{\infty} \mu_n \left(A_n \exp \left\{ \frac{\mu_n Z}{r_2} \right\} - B_n \exp \left\{ -\frac{\mu_n Z}{r_2} \right\} \right) J_1 \left(\frac{\mu_n r}{r_2} \right), \quad (5)$$

$$V_\varphi = \frac{C}{r}, \quad (6)$$

где C — экспериментальная константа.

По формуле (4) подсчитаны значения осевой составляющей скорости в нескольких сечениях полого циклона. Результаты расчетов представлены на рис. 2.

Как видно из графика, осевая составляющая скорости несколько раз меняет свое направление. В верхней части циклона осевая составляющая скорости в центре аппарата направлена вниз, а в нижней части — вверх. Это указывает на дополнительную потерю энергии на паразитное движение газа, направленное против основного течения газа при выходе.

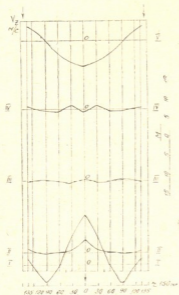


Рис. 2. Эпюры распределения осевой составляющей скорости газа

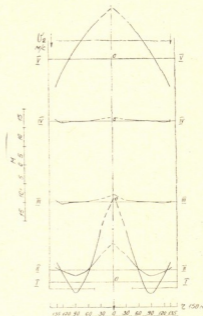


Рис. 3. Эпюры распределения радиальной составляющей скорости газа

На рис. 3 приведены эпюры распределения радиальной составляющей скорости газа. Изменение ее направления не противоречит общему закону распределения. Наиболее отрицательные значения (в сторону оси циклона) радиальная составляющая принимает в тех точках объема, где осевая составляющая имеет наибольшие значения.

Изменения направления радиальной составляющей в непосредственной близости от стенок циклона, очевидно, вызваны обратным потоком газа при ударе его на стенку.

Грузинский политехнический институт
им. В. И. Ленина

(Поступило 24.7.1981)

დ. კუჩუხიძე

ციკლონურ კამერაში პოტენციალური ნაკადის შესახებ

რეზიუმე

ვილერის განტოლებათა სისტემის გამოკვლევის საფუძველზე მიღებულია დენის ფუნქციისათვის კვაზიწრფივი განტოლება, რომელიც ამოხსნილია ციკლონურ კამერაში პოტენციალური დინებისათვის. მიღებულია საანგარიშო ფორმულები სიჩქარის სამივე მდგენელისათვის კამერის ნებისმიერ წერტილში.

POWER ENGINEERING

D. G. KUCHUKHIDZE

ON THE POTENTIAL FLOW IN A CYCLONIC CHAMBER

Summary

A quasilinear equation for the current function of gas flow in a cyclonic chamber has been derived on the basis of a study of a system of Euler equations. Calculation formulae have been derived for determining the velocity components at any point of the chamber.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Д. Г. Кучухидзе, Г. В. Ратиани, В. В. Чихладзе. ГПИ им. В. И. Ленина, № 4 (214), 1979.
2. И. А. Попов, Т. Б. Сажин, Т. Б. Векуа, И. А. Борцова, Т. И. Новикова. Материалы научной конференции МТИ. М., 1979.
3. Циклонные точки. Под ред. Г. Ф. Кнорре и М. А. Наджарова. М., 1958.
4. Л. Г. Лойцянский. Механика жидкости и газа. М., 1978.

М. Е. КИПШИДЗЕ

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПРОЦЕССА НЕСТАЦИОНАРНОГО
 ИСТЕЧЕНИЯ ВСКИПАЮЩЕГО ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ
 ИЗ СОСУДА, НАХОДЯЩЕГОСЯ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

(Представлено академиком В. И. Гомеллаури 21.7.1981)

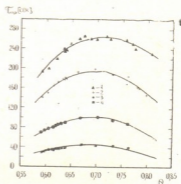
Разрыв первого циркуляционного контура на АЭС с водоохлаждаемыми реакторами неизбежно должен привести к резкому нарушению режима охлаждения ТВЭЛов в активной зоне реактора, потерпевшего аварию. Очевидно, что в условиях указанной аварийной ситуации важную роль будет играть продолжительность процесса истечения $\tau_{пр}$.

Изучение $\tau_{пр}$ при изменении начального давления P_0 было проведено в диапазоне изменения последнего от 0,49 до 8,82 МПа. При этом значения начальной температуры были постоянными ($T_0=413$ и 493 К).

В первой серии опытов истечение осуществлялось при высоте расположения точки присоединения к сосуду трубы истечения $H_p=0,8H_0$ и при расстоянии от сосуда до отверстия разрыва $L_0=0,116$ м.

Как показали опыты, при постоянном значении начальной температуры T_0 в исследуемом диапазоне начального давление не оказывает влияния на продолжительность процесса истечения. Это явление объясняется тем, что при заданных H_p и диаметре отверстия разрыва $d_{раз}$ снижение начального давления в сосуде ниже давления P_s , соответствующего начальной температуре жидкости в сосуде, происходит за чрезвычайно короткий промежуток времени, по сравнению со временем истечения жидкости после вскипания.

Рис. 1. Зависимость $\tau_{пр}$ от относительной начальной температуры Θ при различных значениях $d_{раз}$ в случае $H_p=0,8 H_0$ и $V_0=0,0073$ м³: 1— $d_{раз}=4,3$ мм; 2— $d_{раз}=5$ мм; 3— $d_{раз}=7$ мм; 4— $d_{раз}=11,5$ мм



Для выявления зависимости продолжительности процесса истечения от начальной температуры были проведены опыты в диапазоне изменения последней от 383 до 523 К (рис. 1). При $H_p=0,8 H_0$ с ростом начального значения температуры T_0 продолжительность процесса истечения истекающей жидкости при любых значениях диаметра отверстия разрыва вначале увеличивается, а затем уменьшается. Увеличение продолжительности процесса истечения продолжается до значения начальной температуры, приблизительно равного 460 К ($\Theta = \frac{T_0}{T_k} = 0,710$).



По-видимому, сказанное объясняется следующей причиной. С ростом начальной температуры увеличиваются внутренняя энергия и, как следствие, интенсивность вскипания и парообразования среды, что, со своей стороны, увеличивает вынос жидкости с паром. При этом наблюдается снарядный или проковый режим истечения двухфазного потока. Этот режим движения, с учетом увеличения суммарной массы истекающей среды, вызывает увеличение продолжительности процесса истечения. При дальнейшем росте начальной температуры выше 460 К расход двухфазного потока увеличивается настолько, что жидкость, несмотря на большую внутреннюю энергию, уже не успевает испариться. Вследствие этого наступает гомогенный режим истечения с преобладающей жидкой фазой, что соответственно вызывает уменьшение $\tau_{пр}$.

С увеличением соотношения диаметров отверстия разрыва и сосуда различие между режимами истечения уменьшается и во всем диапазоне изменения начальной температуры преимущественно происходит истечение гомогенной среды.

Как видно из рис. 1 и из опытов при $H_p = 0,8 H_0$ и постоянном значении $L_0 = 0,116$ м $\tau_{пр}$ вскипающей жидкости, кроме начальной температуры, зависит от $d_{раз}$ и объема сосуда V_0 . Причем с ростом диаметра отверстия разрыва при любом значении начальной температуры продолжительность процесса истечения уменьшается, что, со своей стороны,

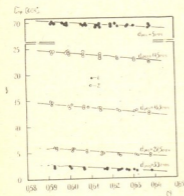


Рис. 2. Зависимость $\tau_{пр}$ от θ при разных значениях $d_{раз}$ в случае $H_p = 0,1 H_0$: 1 — $V_0 = 0,0036$ м³; 2 — $V_0 = 0,0073$ м³

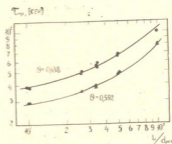


Рис. 3. Зависимость $\tau_{пр}$ от относительного расстояния до места разрыва при $H_p = 0,8 H_0$

обусловлено увеличением массы выбрасываемой двухфазной среды. Увеличение продолжительности процесса истечения с ростом объема сосуда вызвано тем, что при большем объеме происходит выброс большей массы среды, что при тех же геометрических характеристиках ($d_{раз}$, L_0) и начальных термодинамических параметрах (P_0 , T_0) требует большего времени.

Во второй серии опытов, когда $H_p = 0,1 H_0$, продолжительность процесса истечения, как и при $H_p = 0,8 H_0$, зависит от T_0 , $d_{раз}$ и V_0 , но не зависит от значения начального давления P_0 .

Из графиков рис. 2 видно, что в случае $H_p = 0,1 H_0$ при любых значениях диаметра отверстия разрыва и объема сосуда с увеличением начального значения температуры $\tau_{пр}$ уменьшается.

В рассматриваемом случае после понижения давления до величины, близкой к давлению насыщения, соответствующей данной температуре T_0 , в сосуде начинается выделение пара, который в основном накапливается в его верхней части. При этом образовавшийся пар давит на жидкость, уровень которой постепенно понижается. Скорость понижения уровня тем больше, чем больше отношение $d_{раз}$ к величине диаметра сосуда D_0 . При истечении снизу из сосуда вытекает двухфазная смесь с относительно малым паросодержанием, значение которого зависит от начальной температуры. Вследствие этого с ростом начальной температуры увеличивается давление в сосуде и соответственно растет расход двухфазной смеси, что вызывает уменьшение $\tau_{пр}$.

С целью выявления зависимости продолжительности процесса истечения от относительного расстояния до места разрыва были проведены опыты для пяти значений L , соответственно равных 0,116; 0,300; 0,388; 0,575 и 1,15 м, при постоянном диаметре отверстия разрыва, равном $11,5 \cdot 10^{-3}$ м. Опыты проводились для двух значений температуры $T_0 = 383$ ($\Theta = 0,638$) и 413 К ($\Theta = 0,592$) при $H_p = 0,8 H_0$ (рис. 3).

Как видно из графиков, представленных на указанном рисунке, продолжительность процесса истечения растет с увеличением относительного расстояния до места разрыва $L/d_{раз}$.

Увеличение $\tau_{пр}$ в обоих случаях ($\Theta = 0,638$ и $0,592$) обусловлено увеличением гидравлического сопротивления канала. С другой стороны, с увеличением расстояния от сосуда до места разрыва происходит дополнительное вскипание жидкости в канале, способствующее запариванию выходного сечения и, как следствие, увеличению $\tau_{пр}$.

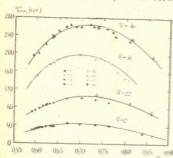


Рис. 4. Зависимость $\tau_{пр}$ от Θ при различных значениях ψ в случае $H_p = 0,8 H_0$: 1, 2, 3, 4 — результаты настоящего исследования; 5 — [3]; 6 — [4]; 7 — [5]; 8 — [6]

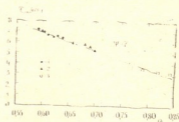


Рис. 5. Зависимость $\tau_{пр}$ от Θ при $H_p = 0,1 H_0$: 1— $v_0 = 0,0036$ м²/с; 2— $v_0 = 0,0073$ м²/с; 3—[6]

Для обобщения экспериментальных результатов, полученных в данной работе при $H_p = 0,8 H_0$ а также результатов полученных другими авторами [1—4], проводившими эксперименты на сосудах различной геометрии, нами было проанализировано влияние на процесс истечения всех характерных геометрических размеров: D_0 , H_0 и $d_{раз}$.

Этот анализ показал, что в случае сосудов различной высоты, характеризующихся одинаковым соотношением $D_0/d_{раз}$, $\tau_{пр}$ значительно возрастает с ростом высоты сосуда.

Обработка экспериментальных данных настоящей работы и работ других авторов показала, что данные по $\tau_{пр}$ хорошо обобщаются с по-



мощью безразмерного комплекса $\bar{\psi} = D_0/d_{\text{раз}}(H_0/H_0')^{0.13}$, где $H_0 = 0,335$ м является минимальной высотой сосуда, использованного в экспериментах.

С помощью данного безразмерного комплекса экспериментальные данные хорошо обобщаются при любой относительной высоте разрыва H_p/H_0 (рис. 4 и 5).

Графики продолжительности процесса истечения (рис. 4), которые построены для значения безразмерного комплекса, равных $\psi = 22$ и 12, соответствуют водоохлаждаемым реакторам ВВЭР-440 и ВВЭР-1000, когда происходит полный обрыв горячей части главного циркуляционного контура в непосредственной близости от реактора. По представленным графикам можно определить продолжительность процесса истечения при изменении начальной температуры от 383 до 583 К. При работе на номинальных параметрах, т. е. $\Theta = 0,862$, для ВВЭР-440 $\tau_{\text{пр}}$ получается приблизительно равным 65 сек. а для ВВЭР-1000, у которого $\Theta = 0,893$, $\tau_{\text{пр}}$ должна оказаться порядка 15 сек.

Грузинский политехнический институт
им. В. И. Ленина

(Поступило 23.7.1981)

თბოლობინიკა

ა. უიზიკი

წინების ძველ მყოფი ჰურჯლიდან მისიშულად მდულარე სითხის არასტაციონარული გამოღინების პროცესის ხანგრძლივობა

რეზიუმე

ექსპერიმენტულად დადგენილია საწყის თერმოდინამიკურ პარამეტრებზე, ჰურჯლის გეომეტრიულ მახასიათებლებზე და გაგლეჯის ადგილამდე მანძილზე პროცესის ხანგრძლივობის დამოკიდებულება წნევის ქვეშ მყოფი ჰურჯლიდან მისიშულად მდულარე სითხის არასტაციონარული გამოღინების პროცესში.

HEAT ENGINEERING

M. E. KIPSHIDZE

THE DURATION OF THE PROCESS OF UNSTEADY OUTFLOW OF A BOILING HEAT TRANSFER AGENT FROM A VESSEL UNDER PRESSURE

Summary

The dependence of the duration of the process upon the initial thermodynamic parameters, geometrical characteristics of the vessel and the distance to the rupture has been experimentally determined in the process of the unsteady outflow of the boiling heat transfer agent from a vessel under pressure.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Б. А. Дементьев, Х. М. Аль-Бахили, Б. А. Ионов, В. Д. Кузнецов, А. П. Скотников. Теплоэнергетика, № 5, 1979, 36—39.
2. А. П. Скотников. Автореферат канд. дисс. М., 1979, 9.
3. Б. А. Дементьев. Автореферат докт. дисс. М., 1977, 235—243.
4. T. R. Wilson. Nuclear Safety, v. 8, № 2.



რ. ქაჩაბაძე

მაღალმთის ტყეების გავრცელებისა და ტიპოლოგიური სტრუქტურის
 ძირითადი კანონზომიერებანი მდ. ცხენისწყლის აუზში

(წარმოდგინა აკადემიკოსმა ნ. კეცხოველმა 24.3.1981)

1978—1980 წწ. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ბოტანიკის ინსტიტუტის სატყეო ექსპედიციამ გამოიკვლია ქვემო სვანეთისა და ლეჩხუმის (მდ. ცხენისწყლის აუზის მთიანი ნაწილი) ტყის მცენარეულობა. წინამდებარე სტატიაში მოცემულია აღნიშნული რეგიონის მაღალმთის ტყეების შესწავლის ზოგიერთი შედეგი.

ტყის მცენარეულობის გავრცელება მდ. ცხენისწყლის აუზში, გეომორფოლოგიურ და კლიმატურ თავისებურებებთან დაკავშირებით და მცენარეულობაზე ადამიანის ზემოქმედების არაერთნაირი ხასიათის გამო, გარკვეული ჰორიზონტალური ცვალებადობით ხასიათდება. იგი საფუძველს იძლევა აუზში გამოიყოს არანაკლებ ოთხი გეობოტანიკური ქვერაიონი: მდ. ცხენისწყლის სათავეების (მდ. ყორულდაშის, ზესხოს, ლაფურისწყლის ხეობები), ლეჩხუმის ქედის, სვანეთის ქედის და დასავლური (ლენტეხის მერიდიანის დასავლეთით). აღნიშნული ქვერაიონები ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან უწინარესად ტყის ტიპური კოლხური მეზოფილური და საერთოკავკასიური ფორმაციებისა და ასოციაციების მეტ-ნაკლები გავრცელებით (იგი ძირითადად ჰავის ჰორიზონტალური ცვალებადობის, კერძოდ, ზღვიდან დაშორებასთან ერთად მისი კონტინენტურობის ხარისხის ზრდის შედეგია). ამის მიუხედავად, მდ. ცხენისწყლის აუზის მთელ ტერიტორიაზე ტყის მცენარეულობა ვერტიკალური ზონალობის (სარტყლიანობის) ერთი საერთო კოლხური ტიპით ხასიათდება [1—3].

მაღალმთის (სუბალპური სარტყლის) ტყეების გავრცელების ქვემო საზღვარი მდ. ცხენისწყლის აუზში საშუალოდ ზ. დ. 1750—1800 მ სიმაღლეზე მდებარეობს. აუზის დასავლეთ ნაწილში (სამეგრელოს ქედის დასავლეთი ნაწილი, ცეკურისა და ასხის მასივები) მაღალმთის ტყის რიგი დაჯგუფდებიან (უწინარესად ტანბრეცილი წიფლნარები და არყნარები) ზ. დ. 1600 მ-მდე ჩამოდის, რაც დაკავშირებულია უხვთოვლიანობასთან (სპეციფიკურ რელიეფურ პირობებში დაგროვილი თოვლის დიდი მასები განაპირობებენ მაღალმთის ტყის აღნიშნული სტრუქტურული ტიპის გავრცელებას), ნაწილობრივ კი — კირქვიან სუბსტრატთან (კოლხეთის კირქვიან მთებში სუბალპური მცენარეულობის გავრცელების საზღვრები მნიშვნელოვნად დაწეულია [3]). ცხენისწყლის სათავეებში (მდ. ყორულდაშის, ზესხოს, ლაფურისწყლის ხეობები) მაღალმთის ტყეების ვერტიკალური გავრცელების როგორც ქვემო (ზ. დ. 1800—1850, მ) ისე ზემო საზღვარი (ზ. დ. 2500 მ) რამდენადმე მაღლა მდებარეობს, რაც ძირითადად ჰავის შედარებით მაღალი კონტინენტურობითაა გაპირობებული. მაღალმთის ტყეების გავრცელების თანამედროვე ზემო საზღვარი სა-
 10. „მოამბე“, ტ. 104, № 1, 1981

შუალოდ ზ. დ. 2100—2250 მ სიმაღლეზე გადის (სვანეთისა და სამეგრელოს ქედების მეტწილ ტერიტორიაზე ზ. დ. 2000—2100 მ სიმაღლეზე), რაც მნიშვნელოვნად ჩამოუვარდება აუზში ტყის ვერტიკალური გავრცელების პოტენციურ (ბუნებრივ) საზღვარს (ზ. დ. 2450—2550 მ).

მდ. ცხენისწყლის აუზის მაღალმთის ტყეები ფორმაციული შედგენილობის მხრივ დიდ მსგავსებას ამჟღავნებს მეზობელი აუზების, კერძოდ, მდ. ენგურის აუზის (ზემო სვანეთი) მაღალმთის ტყეებთან. განსხვავება ძირითადად არა თვისობრივ, არამედ რაოდენობრივ მაჩვენებლებშია. ასე, მაგალითად: ცხენისწყლის აუზში მკვეთრად შეზღუდულია შედარებით ქსეროფილური ფორმაციების — ფიჭვნარის (*Pinus kochiana* Klotzsch = *P. sosnowskyi* Nakai), მუხნარის (*Quercus macranthera* F. et M.), აგრეთვე ნაძვნარის (*Picea orientalis* (L.) Link) გავრცელება. თუ ზემო სვანეთის აღმოსავლეთ ნაწილში (მდ. ენგურის სათავეები, მდ. მულხურასა და მესტია-ჭალას ხეობები) ხსენებული ფორმაციები საკმაოდ ფართოდაა გავრცელებული ძირითადად აჭაური პავის სიმშრალისა და მაღალი კონტინენტურობის წყალობით, ცხენისწყლის აუზში, კერძოდ, მის აღმოსავლეთ ნაწილში (მდ. ყორულდაშისა და ზესხოს ხეობები, სვანეთის ქედის აღმოსავლეთი ნაწილი) ტყის ეს ფორმაციები მცირე ფართობებისა და ფრაგმენტების სახითაა წარმოდგენილი. აქვე ისიც უნდა ითქვას, რომ ფიჭვის, ნაძვისა და მაღალმთის მუხის არეალის მკვეთრი შემცირება მდ. ცხენისწყლის სათავეებში და სვანეთის ქედის სამხრეთ კალთაზე დიდად განაპირობა ადამიანის სამეურნეო საქმიანობამ (ტყის ამოძირკვა სახნავი მიწების, აგრეთვე დამატებითი სათიბებისა და საძოვრების მიღების მიზნით).

მაღალმთის ტყეების წამყვან ფორმაციებს მდ. ცხენისწყლის აუზში წარმოადგენს არყნარი (*Betula litwinowii* Doluch.), მაღალმთის წიფლნარი (*Fagus orientalis* Lipsky) და მაღალმთის სოჭნარი (*Abies nordmanniana* (Stev.) Spach), რომელთა წილად მოდის სუბალპური სარტყლის მთელი ტყით დაფარული ტერიტორიის დაახლოებით 90 %. არყნარი თანაბრადაა დამახასიათებელი აუზის ყველა ნაწილისათვის (ზემოთ აღნიშნული ოთხივე გეობოტანიკური ქვერაიონისათვის), მაგრამ მისი პოზიციები, ისევე როგორც ეკოლოგიურად მისი მსგავსი ფორმაციის — ცირცელიანისა (*Sorbus caucasigena* Kom. et Gatsch.), შედარებით უფრო ძლიერია მდ. ცხენისწყლის სათავეებში და ლეჩხუმის ქედის ჩრდილო კალთაზე. მაღალმთის სოჭნარი შედარებით ფართოდაა გავრცელებული ლეჩხუმის ქედის ჩრდილო კალთაზე და დასავლურ ქვერაიონში (ლენტეხის მერიდიანის დასავლეთით). გავრცელების ანალოგიური კანონზომიერება დამახასიათებელია მაღალმთის წიფლნარისთვისაც: საკმაოდ მოზრდილი მასივების სახით მაღალმთის წიფლნარი გვხვდება ლეჩხუმისა და სამეგრელოს ქედებზე, სადაც იგი ზ. დ. 1700—2000 მ ფარგლებში წიფლნარი ფორმაციის ვერტიკალური გავრცელების მეორე ოპტიუმს აღწევს. აუზის დასავლეთ ნაწილში (მდ. ხელედულას, ჯონოულის და სხვ. სათავეები) მნიშვნელოვანი ფართობები უკავია ტანბრეცილ წიფლნარსაც. მაღალმთის ტყეების დანარჩენი ფორმაციები — ნეკერჩხლიანი (*Acer trautvetteri* Medw.) და მაღალმთის მურყნიანი (*Alnus incana* (L.) Moench) თანაბრადაა დამახასიათებელი მდ. ცხენისწყლის აუზის ყველა ქვერაიონისთვის, გვხვდება უპირატესად ტყის მცირე ნაკვეთებისა და ფრაგმენტების სახით (შედარებით მოზრდილი ფართობები. აღნიშნული

ფორმაციებისა გვხვდება ცხენისწყლის სათავეებში — მდ. ზესხოსა და ლაფურისწყლის ხეობებში).

მდ. ცხენისწყლის აუზის მალალმთის ტყეების ტიპოლოგიური სპექტრი საკმაოდ მდიდარი და ეკოლოგიურად მრავალფეროვანია, რაც ძირითადად ეკოტოპის მრავალგვარობითაა გაპირობებული (ძლიერ დანაწევრებული რელიეფი; მთის ქანების ლითოლოგიური შედგენილობის, ნიადაგებისა და მიკროკლიმატის მრავალფეროვნება). ტიპოლოგიური სიმდიდრით გამოირჩევიან აუზში შედარებით ფართოდ გავრცელებული ფორმაციები, რომელთა ედიფიკატორები საკმაოდ ფართოდ ეკოლოგიური ამპლიტუდითაც ხასიათდებიან (მალალმთის წიფლნარი, მალალმთის სოჭნარი, არყნარი). აქვე უნდა აღინიშნოს ისიც, რომ ადამიანის ხანგრძლივი უარყოფითი ზემოქმედების შედეგად ასოციაციათა და სუბასოციაციათა პარამეტრები (დიაგნოსტიკური ნიშნები) ხშირად სუსტადაა გამოსახული, რომ აღარაფერი ვთქვათ მათ მნიშვნელოვან დარღვევებზე (ტყის ეკოსისტემების ანთროპოგენური ტრანსფორმაცია). ამ მხრივ მდ. ცხენისწყლის აუზის მალალმთის ტყეებში გაცილებით უარესი მდგომარეობაა, ვიდრე მეზობელ მდ. ენგურის აუზში.

მდ. ცხენისწყლის აუზის მალალმთის ტყეებში ჩვენს მიერ გამოყოფილი იქნა 43 ასოციაცია, მათ შორის 14 წარმოდგენილია ფართოდ ეკოლოგიური არეალის მქონე ასოციაციის მალალმთის სუბასოციაციით [4]. წამყვან ფორმაციებში გამოყოფილი იქნა: მალალმთის წიფლნარში — 7 ასოციაცია და 8 სუბასოციაცია; არყნარში — 7 ასოციაცია; მალალმთის სოჭნარში — 4 ასოციაცია და 2 სუბასოციაცია. სხვა ფორმაციათა ტიპოლოგიური სპექტრი 1—3 ასოციაციითაა წარმოდგენილი (მალალმთის ფიჭვნარში, მალალმთის ნაძვნარში და მალალმთის მურყნარში გამოყოფილია სუბასოციაციებიც). ტყეების ტიპოლოგიურ სპექტრში დომინირებენ მალალბალახიანი (*Althertosa*), ხარისშუბლიანი (*Seneciosa*), გვიმრიანი (*Filicosa*), კავკასიურ-მოცვიანი (*Arctostaphylosa*) სერიის ასოციაციები და სუბასოციაციები. ტიპური კოლხური ასოციაციები (წიფლნარები და სოჭნარები წყავის, კავკასიური მოცვის ქვეტყით; ტყის ისლურას საფარით და სხვ.) გავრცელებულია აუზის დასავლეთ ნაწილში (ძირითადად სამეგრელოს ქედზე), რაც ამ ტერიტორიის ჰავის ზემოთ აღნიშნული თავისებურებებით აიხსნება. სამეგრელოს ქედის აღმოსავლეთ ნაწილში, კერძოდ, მდ. დევაშისა და ლახაშურის სათავეებში ჩვენს მიერ მიკვლეულ იქნა წიფლნარისა და წიფლნარ-სოჭნარის დაჯგუფებანი ტყის ისლურას (*Luzula silvatica* (Huds) Gaud.) საფარით. ტყის ანალოგიური დაჯგუფებანი მეტად იშვიათია, აღწერილია მხოლოდ მდ. ენგურის აუზში [5, 6], საქართველოს ფარგლებს გარეთ — კავკასიონის ჩრდილო კალთის დასავლეთ ნაწილში [7].

მალალმთის ტყეების საერთო ფართობი მდ. ცხენისწყლის აუზში უკანასკნელ საუკუნეებში კატასტროფულად შემცირდა ადამიანის არარაციონალური სამეურნეო საქმიანობის შედეგად (სუბალპურ ბუნებრივ ზონაში სატყეო და სათიბ-საძოვრულ მეურნეობათა მოუწესრიგებლობის გამო მალალმთის ტყეების დეგრადაციის პროცესი გრძელდება დღესაც). მალალმთის ტყეები ჩვენი მთის ტყეების ორგანული ნაწილია და ამასთანავე ძვირფასი გენოფონდის შემცველიც (მალალმთის მკაცრ საარსებო პირობებს შეგუებული ხე-მცენარეულობა). უაღრესად დიდია ამ ტყეების დაცვითი ფუნქციებიც (ნიადაგდაცვითი და წყალმარეგულირებელი, მეწყერების, ლეარცოფებისა და თოვლის ზეავების

შემაკავებელი). ზემოთქმულიდან გამომდინარე, მდ. ცხენისწყლის აუზის, ისევე როგორც საქართველოს სხვა მაღალმთიანი რეგიონების ტყეების დაცვას, აგრეთვე ტყეების ხელოვნურად აღდგენას (მეჩხერების აღდგენა, ახალი ტყეების გაშენება) დროულად უნდა მიექცეს ყურადღება.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
 ბოტანიკის ინსტიტუტი

(შემოვიდა 26.3.1981)

БОТАНИКА

Р. К. КВАЧАКИДЗЕ

ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ТИПОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ВЫСОКОГОРНЫХ ЛЕСОВ В БАССЕЙНЕ р. ЦХЕНИСЦКАЛИ

Резюме

В бассейне р. Цхенисцкали (южный склон Большого Кавказа) высокогорные леса распространены выше 1750—1800 м н. у. м. Верхняя лесная граница проходит на абс. высоте 2100—2250 м, что значительно ниже потенциальной (естественной) границы вертикального распространения лесов (преимущественно криволинейная) в данном регионе Большого Кавказа (2450—2550 м н. у. м.).

В составе высокогорных лесов доминируют три формации: березняк (*Betula litwinowii*), высокогорный букняк (*Fagus orientalis*) и высокогорный пихтаник (*Abies nordmanniana*), которые занимают около 90% всей лесопокрытой площади субальпийского пояса. Кроме отмеченных, в сложении высокогорных лесов принимают участие ещё шесть формаций, эдификаторами которых являются *Acer trautvetteri*, *Quercus macranthera*, *Sorbus caucasigena*, *Alnus incana*, *Pinus kochiana*, *Picea orientalis*.

BOTANY

Р. К. КВАЧАКИДЗЕ

MAIN REGULARITIES OF THE DISTRIBUTION AND TYPOLOGICAL STRUCTURE OF SUBALPINE FORESTS IN THE TSKHENISTSQALI RIVER BASIN

Summary

Nine formations take part in the composition of the subalpine forests of the Tskhenistsqali river basin (southern slope of the Caucasus Range). The following genera are involved: *Betula litwinowii*, *Fagus orientalis*, *Alnus incana*, *Pinus kochiana*, *Abies nordmanniana*, *Picea orientalis*. The distribution of the subalpine forest formations in the basin and their typological composition are described.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Б. ქვანიკიძე. საქართველოს მეცნიერული საფარი. თბილისი, 1960.
2. В. З. Гулисашвили. Природные зоны и естественно-исторические области Кавказа. М., 1964.
3. Е. В. Сохадзе. Ботанико-географический очерк известняковых гор Западной Грузии. Тбилиси, 1968.
4. Р. К. Квачакидзе. Высокогорные леса южного склона Большого Кавказа и основные направления их смен. Тбилиси, 1979.
5. В. А. Ссорин. Бот. журн. 36, № 5, 1951.
6. Р. К. Квачакидзе. Сообщения АН ГССР, 84, № 3, 1976.
7. А. Я. Орлов. Темнохвойные леса Северного Кавказа. М., 1951.



ბ. ჭიკავა, ბ. ირსანიძე

მთათუშეთის დეკიანი ფიჭვნარები

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ნ. კეცხოველმა 20.11.1980).

მთათუშეთს აღმოსავლეთ კავკასიონის ჩრდილო ფერდობის საკმაოდ ვრცელი მაღალმთიანი ქვაბული უჭირავს, ახასიათებს მრავალსართულიანი ლანდშაფტი და კონტინენტური ჰავა [1]. ჰავის სიმშრალის გამო მუდმივი თოვლის საზღვარი მაღლა აწეული, რაც, ცხადია, მცენარეული სარტყლების გადაადგილებას იწვევს. კლიმატის კონტინენტალობა განსაკუთრებით დიდ გავლენას ახდენს ტყის ზედა საზღვრის დინამიკაზე. ცნობილია, რომ ამ მიწების გამო აღმოსავლეთ კავკასიონზე სუბალპური ტყის საზღვარი უფრო მაღლა გადის, ვიდრე ცენტრალურ და დასავლეთ კავკასიონზე [2—4].

მთათუშეთის ტყეები ძირითადად ფიჭვნარებითაა წარმოდგენილი, რომლებსაც ჩრდილოეთ და ჩრდილო-დასავლეთ ექსპოზიციის ფერდობებზე ერევა არყნარები და ვერხვნარები. ფიჭვნარი ზღვის დონიდან საკმაოდ მაღლა ადის, მაგრამ, როგორც ჩანს, ეს არ უნდა იყოს ფიჭვის ვერტიკალური გავრცელების პოტენციური საზღვარი, რადგან ფიჭვის კვაზიეგზემპლარები მთათუშეთში 2650—2700 მ შეგვხვდა.



სურ. 1

ბუნებრივია, რომ შესაბამისად გადაადგილებულია ბუჩქნარი და მდელის მცენარეულობის საზღვრები. მაგალითად, თუ კავკასიონის სხვა ნაწილებისათვის (სვანეთი, რაჭა, აფხაზეთი) დეკიანის გავრცელების ზედა საზღვარია 2750—2850 მ ზღვის დონიდან, ხოლო ცალკეული ბუჩქები 3000 მ ძლივს აღწევენ, მთათუშეთისათვის დეკიანის ზედა საზღვრად 2900—2950 მ შეიძლება ჩაითვალოს. ცალკეული ბუჩქი კი გაცილებით მაღლა ვრცელდება.

მთათუშეთის სუბალპურ სარტყელში, ფიჭვნარისა და მაღალმთის ბუჩქნარების საკონტაქტო ზონში ვხვდებით დეკიანი ფიჭვნარების საინტერესო დაჯგუფებებს. წიწვიანი ტყეები დეკას ქვეტყით საერთოდ შეტად იშვიათია

და ორიგინალურ ასოციაციებს ქმნიან. ჩვენ ასეთი ცენოზები დეკიანი სოჭნარების სახით პირველად სვანეთისათვის აღწერეთ [5]. სოჭნარ-დეკიანის არსებობაზე მიუთითებენ აგრეთვე სხვა ავტორებიც [4, 6, 7]. ასევე იშვიათ, მაგრამ შედარებით ფართოდ გავრცელებულ დაჯგუფებას წარმოადგენს დეკიანი ფიჭვნარი, რომელიც საქართველოში, შეიძლება ითქვას, მხოლოდ მთათუშეთშია გავრცელებული. სვანეთში აღწერილი გვაქვს არყნარ-ფიჭვნარ-დეკიანები, რომლებიც გენეზისურად წინვნიანი ტყეების დეკიანი ტიპის ერთერთ გარდამავალი ხასიათის რგოლს უნდა წარმოადგენდეს.

პირველი ცენოზები დეკიანი ფიჭვნარების შესახებ მოცემულია [2] ნაშრომში. ამის შემდეგ, შეიძლება ითქვას, თითქმის არც ერთი მკვლევარი არ დაინტერესებულა მთათუშეთის ფიჭვნარ-დეკიანების გეობოტანიკური შესწავლით, ალბათ იმიტომ, რომ აღნიშნული დაჯგუფება არ წარმოადგენს ფართო არეალზე გავრცელებულ ტყის ტიპს. კავკასიის მცენარეულობის ზოგიერთი მკვლევარი [4] კავკასიის ფიჭვნარების ტიპოლოგიური დახასიათებისას არც კი მიუთითებს მსგავსი დაჯგუფების არსებობაზე.

როგორც ჩანს, ფიჭვნარებსა და დეკიანებს შორის შორეული გენეტიკური კავშირები არ უნდა არსებობდეს. ის ეკოლოგიური პირობები, რომლებიც არყნარებსა და სოჭნარებში ხელსაყრელია დეკიანის, როგორც ქვეტყის, კარგი განვითარებისათვის, ცხადია, ფიჭვნარებში არ არის. ფიჭვნარებისათვის დამახასიათებელია დიდი სიმწრალე და განათების მაღალი ინტენსივობა, რაც თავისთავად აბრკოლებს ჩრდილისამტანი მცენარეების დასახლებას, მაგრამ დეკას, როგორც მეტ-ნაკლებად ფართო ეკოლოგიური ამპლიტუდის მცენარეს, რომელმაც მაღალმთის პირობებთან შეგუების პროცესში გამოიმუშავა მრავალი ქსერომორფული ნიშანი, არ უნდა გაძნელებოდა ფიჭვნარში შეღწევა, განსაკუთრებით კი ტენიანი ექსპოზიციის ფერდობებზე. დეკა ხომ ადვილად სახლდება კლდეებზე, ნაშალებზე, ქვაყრილებზე და სხვა.

ჩვენ მიგვაჩნია, როგორც უკვე ზემოთ აღვნიშნეთ, რომ სუბალპური ტყისა და ბუჩქნარების საკონტაქტო ზოლში, ტენიანი ექსპოზიციის ფერდობებზე, დეკა როგორც აგრესიული ედიფიკატორი, ვეგეტატიურად ძლიერ მოძრავი ბუჩქი, ადვილად შეიჭრა ფიჭვნარში და იქ მისთვის ხელსაყრელი მიკროკლიმატი, ხოლო ფიჭვის შემდგომი განახლებისათვის თითქმის გადაუღალავი ბარიერი შექმნა. არყისა და სხვა სუბალპური მერქნიანებისაგან განსხვავებით ფიჭვი ამონაყრით არ მრავლდება, შეზღუდულია თესლით განახლებაც, ამიტომ ასეთმა დეკიანმა ფიჭვნარმა შეიძლება ორი-სამი ასეული წელი იარსებოს, მაგრამ ბიოეკოლოგიური თვალსაზრისით მყარ ცენოზად მიიჩნეოდა არ ჩათვლება. თუმცა ისიც უნდა აღინიშნოს, რომ დეკიანისაგან თავისუფალ ფანჯრებში ფიჭვის ნაწილობრივი განახლება შეინიშნება, მაგრამ ეს მომავალი მყარი ცენოზის განვითარების და შენარჩუნების გარანტიას არ უნდა იძლეოდეს. საეგზეთ უნდა დავეთანხმოთ ი. თუმაჯანოვს [2], რომ დეკას ტყეში შესახლება საბოლოო ზღვარს ქმნის ფიჭვნარის შემდგომი განახლებისათვის. ფიჭვი თანდათან ილუპება და ადგილს უთმობს ამ ბუჩქის წმინდა დაჯგუფებებს.

დეკიანი ფიჭვნარის ბუნებრივ ცვლას მკვეთრად გამოხატული ერთ მხრივ მიმართული ხასიათი აქვს:

ფიჭვნარი → დეკიანი ფიჭვნარი → დეკიანი, ან ფიჭვნარი → დეკიანი ფიჭვნარი → დეკიან-სელშავიანი ფიჭვნარი → სელშავიანი.

დღეისათვის მთათუშეთში გავრცელებული დეკიანების გარკვეული ნაწი-

ლი, რომელთა შორის აქა-იქ შემორჩენილია ერთეული ფიქვი, უქვევლია, ყოფილი ფიქვნარებისა და ფიქვნარ-დეკიანების დერევატებს წარმოადგენენ.

ეკოლოგიური თვალსაზრისით მთათუშეთის ფიქვნარები შეიძლება ორ დიდ ჯგუფად განაწილდეს: მშრალი ფიქვნარები და ტენიანი ექსპოზიციის ფერდობებზე გავრცელებული ფიქვნარები. ფიტოცენოლოგიური კლასიფიკაციით კი გამოიყოფა სამი მთავარი რიგი: ხავსსაფრიანი ფიქვნარები (*Pineta muscosa*), ნაირბალახოვანი ფიქვნარები (*Pineta myxtoherbosa*) და ბუჩქნარიანი ფიქვნარები (*Pineta fruticosa*). ამ უკანასკნელ რიგში გავრთიანებულია ფიქვნარ-ღვკიანები, ფიქვნარ-იელიანები, ფიქვნარ-მოცვიანები, ფიქვნარ-ქეწე-რიანები, ფიქვნარ-სელშავიანები და ფიქვნარ-დეკიანები. მართალია, ღვკიანი

გეობოტანიკური მახასიათებლები	სუბასოციაციები		
	წმინდა ღვკიანი ფიქვნარი	სელშავიან.ღვკიანი ფიქვნარი	ხავსსაფრიან-ღვკიანი ფიქვნარი
სამალე ზღვის დონიდან	2370 მ	2250 მ	2350 მ
ფერდობის დახრილობა	35°	30°	45°
ექსპოზიცია	ჩრდ.	ჩრდ.	ჩრდ.
მცენარეულობის საერთო დაფარულობა	0,9—1,0	0,8—0,9	0,7—0,8
ხეთა იარუსის დაფარულობა	0,4—0,5	0,4—0,5	0,4—0,5
ჭეჭტუს დაფარულობა	0,8—0,9	0,7—0,8	0,5—0,6
ფლორისტიკული შედგენილობა			
<i>Pinus sosnovskiyi</i>	Sp3-Cop1	Sp3-Cop1	Sp3-Cop2
<i>Betula litwinowii</i>	Sol	Sol	Sol-Sp1
<i>Sorbus caucasigena</i>	Sp1	Sp1	Sol
<i>Populus tremula</i>	—	Un	—
<i>Rhododendron caucasicum</i>	Cop3-Soc	Cop2	Cop2
<i>Vaccinium myrtillus</i>	Sol-Sp1	Cop1	Sp2
<i>Vaccinium vitis idaea</i>	Sp1	Sp1	Sp2
<i>Milium schmidtianum</i>	—	Sol	Sol
<i>Dryopteris filix mas</i>	—	Sol	Sol
<i>Oxalis acetosella</i>	Sp1	Sp1	Sp1
<i>Pyrola rotundifolia</i>	Sol	Sol	Sol
<i>P. nedia</i>	Sol	Sol	Sol
<i>Valeriana alliarifolia</i>	—	—	Sol
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	—	Sol	—
<i>Listera cordata</i>	—	Sol	Sol
<i>Linnæa borealis</i>	—	—	Sol
<i>Chamaerium angustifolium</i>	Sol	Sol	Sol
<i>Rhytidadelphus triquetrus</i>	—	—	—
<i>Hilocomium splendens</i>	—	—	—
<i>Mnium medium</i>	5—10%	10—15%	30%
<i>Pleurozium schreberi</i>	—	—	—
<i>Cladonia silvatica</i>	Sol	Sol	Sol
<i>Cetraria islandica</i>	Sol	Sol	Sol

ფიქვნარები გავრცელების დიდი არეალით არ გამოირჩევიან, მაგარმ, როგორც უკვე ზემოთ აღვნიშნეთ, ფრიად საინტერესო და ორიგინალური ცენოზებია როგორც ბიოტეოლოგიური, ისე ცენოლოგიური თვალსაზრისით. ღვკიანი ფიქვნარების ჯგუფიდან შეიძლება გამოიყოს სამი სუბასოციაცია:

1. ფიქვნარ-წმინდა ღვკიანი (*Pinetum rhododendroso purum*).
2. ფიქვნარ-ღვკიან სელშავიანი (*Pinetum rhododendroso myrtillosum*).
3. ფიქვნარ-ღვკიან ხავსსაფრიანი (*Pinetum rhododendroso muscosum*).

ცხრილში მოყვანილია აღნიშნული სუბასოციაციების გეობოტანიკური დახასიათება (ცხრილი 1).



ცხრილში მოყვანილი მცენარეების გარდა აღწერაში უმნიშვნელო რაოდენობით მოხვდნენ აგრეთვე *Daphne glomerata*, *Poa nemoralis*, *Viola odorata*, *Festuca montana*, *Paris incomplecta*, *Polygonatum glaberrimum*, *Brunela vulgaris*. ხაესებიდან *Lepidozia reptans*, *Dicranum scoparium*, *Polytrichum juniperinum*. მღიერებიდან *Parmelia sulcata*, *Usnaea sp.* და სხვა.

ამრიგად, დეკიანი ფიჭვნარების არსებობის ფაქტი კიდევ ერთხელ ადასტურებს ჩვენს მოსაზრებას [5] იმის შესახებ, რომ შესაძლებელია დეკა, როგორც აგრესიული ედიფიკატორი, თანდათანობით იჭრება წიწვოვან ფორმაციებში. შემდგომი გამოკვლევები ამ მიმართულებით მეტ სიცხადეს შეიტანენ სუბალპური ბუჩქნარებისა და ტყეების სუქტესის შესწავლის საქმეში.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
ბოტანიკის ინსტიტუტი

(შემოვიღა 6.2.1986)

БОТАНИКА

Г. С. КИКАВА, Г. К. ИЧУАИДЗЕ

РОДОДЕНДРОНОВЫЕ СОСНЯКИ ГОРНОЙ ТУШЕТИ

Резюме

Из Горной Тушетии (Северный склон Восточного Кавказа) описываются оригинальные ценозы рододендронowego сосняка: *Pinetum rhododendroso purum*, *Pinetum rhododendroso myrtillosum* и *Pinetum rhododendroso muscosum*.

Дается краткий геоботанический анализ и рассматриваются вопросы генезиса и динамики этих растительных группировок.

BOTANY

G. S. KIKAVA, G. K. ICHUAIDZE

RHODODENDRON PINE FORESTS OF MOUNTAINOUS TUSHETI

Summary

Original rhododendron pine coenoses are described for mountainous Tusheti: *Pinetum rhododendroso purum*, *Pinetum rhododendroso myrtillosum*, *Pinetum rhododendroso muscosum*.

A brief geobotanical analysis is given and questions of the genesis and dynamics of these interesting vegetational groups are discussed.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. ლ. შარტაშვილი. საქართველოს ფიზიკური გეოგრაფია, თბილისი, 1964.
2. И. И. Тумаджанов. Труды Тбил. бот. ин-та, т. 5, 1938.
3. ნ. კეცხოველი. საქართველოს მცენარეული საფარი. თბილისი, 1960.
4. В. В. Гулисашвили, Л. Б. Махатадзе, Л. И. Прилипко. Растительность Кавказа. М., 1975.
5. Г. С. Кикава. Сообщения АН ГССР, 90, № 2, 1978.
6. С. Я. Соколов. Абхазия. Геоботанический и лесоводственный очерк. М.—Л., 1936.
7. Е. Н. Синская. Бот. ж. СССР, 18, № 5, 1933.



Л. Б. СЕРДЮКОВА

РЕВИЗИЯ ДВУХ ЭНДЕМИЧНЫХ КОЛОКОЛЬЧИКОВ ГРУЗИИ

(Представлено членом-корреспондентом Академии А. А. Колаковским 2.3.1981)

При изучении колокольчиков секции *Sibiricae* (Fomin) Char. появилась необходимость критической ревизии видов *Campanula imeretina* Rupr. и *Campanula brassicifolia* Sommier et Levier, понимавшихся рядом авторов различно.

Проведенные нами сбор материала и наблюдения в природе, изучение типовых образцов и обширных гербарных коллекций позволили внести некоторые изменения в трактовку этих видов.

Вид *Campanula imeretina* был описан Рупрехтом [1] из окр. Кутаиси, по р. Цхалшителя. Сомье и Левье [2] также из окр. Кутаиси описали вид *Campanula brassicifolia*. *Isotypus*. Colchis ad flumen Rhasim (Rion). Kutais in rupesribus suburtii. 2 Jul. 1890, Sommier et Levier (TGM).

Одной из характерных особенностей колокольчика капустиолистного авторы считали наличие у него прикорневых розеток, отмечая, что в остальном их описание во многом согласуется с описанием Рупрехта.

По мнению Сомье и Левье, колокольчик имеретинский был описан Рупрехтом по нетипичным, вторично цветущим растениям, о чем свидетельствует дата сбора типового материала.

Ty pus. Colchis. Imeretia, Kutais in sylvatica ruper ad rivul rubrum, 15 Nov. 1861, Ruprecht (LE).

При изучении гербарного материала по виду *Campanula imeretina* Rupr. хранящегося в ТБИ, мы обратили внимание на образцы: «окр. Кутаиси, правый берег р. Цхалшителя, на известняках, 11.XI.1958. А. Кутателадзе». Это растения с прикорневыми розетками листьев, невысокими, изогнутыми цветоносными стеблями и венчиком лишь вдвое длиннее чашечки (та же поздняя дата сбора, что и у Рупрехта). Эти позднецветущие экземпляры подтвердили правильность мнения Сомье и Левье об их нетипичности.

Монограф кавказских колокольчиков А. В. Фомин [3] с целью выяснения самостоятельности этих видов собрал живые растения из окр. Кутаиси в марте и ноябре 1901 г. и высадил их на участке Кавказского отдела Ботанического сада, где они на следующий год зацвели и отличить их друг от друга было невозможно.

В связи с этим и в силу приоритета колокольчик капустиолистный должен быть отнесен [3] к синонимам колокольчика имеретинского.

Последующие исследования колокольчиковых на Кавказе придерживались иного мнения.

А. Л. Харадзе [4] понимает вид *C. imeretina* Rupr. в объеме, приданном ему А. В. Фоминым, и приводит [5] оба вида, а в 1976 г. [6], следуя Ан. А. Федорову, рассматривает колокольчик имеретинский в монотипной серии *Phasidianthe* (Fed.) Char.

Ан. А. Федоров [7] приводит оба вида, отмечая, что после Рунрехта колокольчик имеретинский правильно понимался только Буасье и подчеркивает, что для него характерно «полное отсутствие всякой розетки».

Однако изучение и проведенный сравнительный анализ типового материала, а также обширных гербарных коллекций, хранящихся в Институте ботаники АН ГССР, Государственном музее Грузии, дополненных в последнее время собственными сборами из окр. Кутаиси и сборами сотрудников Отдела систематики и географии растений из Сванети и Рача-Лечхуми, выявили у *Campanula imeretina* Rupr. наличие прикорневой розетки листьев и подтвердили идентичность этих видов.

Кроме того, особенности жизненной формы двулетников вообще и колокольчиковых в частности подтверждают невозможность существования подобных двулетников без осенне-зимней розетки листьев. Близкие по биологии и филогенетически *C. longystila* Fomin и *C. bzybica* Jabr-Kolak. также имеют прекрасно выраженные прикорневые розетки листьев.

Таким образом, все данные проведенного исследования приводят к заключению, что вид *Campanula brassicifolia* Sommier et Levier должен рассматриваться в качестве синонима *Campanula imeretina* Rupr.

Академия наук Грузинской ССР
Институт ботаники

(Поступило 13.3.1981)

ბოტანიკა

ლ. სერდუკოვა

საქართველოს ორი ენდემური სახეობის რევიზია

რ ე ზ ი მ ე

საქერბარიუმო მასალებისა და ცოცხალი ეგზემპლარების შესწავლით დადგინდა სახეობების *Campanula imeretina* Rupr. და *C. brassicifolia* Sommier et Levier-ის იდენტურობა. პრორატეტის გამო უპირატესობა ეკუთვნის *Campanula imeretina* Rupr.-ს, ხოლო *C. brassicifolia* Sommier et Levier შვეა როგორც მისი სინონიმი.

L. B. SERDYUKOVA

REVISION OF TWO ENDEMIC SPECIES OF CAMPANULA
OF GEORGIA

Summary

The identity of the species *Campanula imeretina* Rupr. and *C. brassicifolia* Somm. et Levier has been established as a result of a study of live plants and an analysis of extensive herbarium material. It is concluded that *C. brassicifolia* Somm. et Levier should be considered a synonym of *C. imeretina* Rupr.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. F. Ruprecht. Bull. Acad. Sc. Petersb., XI, 1867.
2. S. Sommer et, E. Levier. Acta Horti, Petrol. XVI, 1900.
3. А. В. Фомин. Труды Тифл. бот. сада, VI, 2, 1902.
4. ა. ხარაძე. საქართველოს ფლორა, VIII, თბილისი, 1952.
5. ა. ხარაძე. საქართველოს მცენარეების სარკვევი, II. თბილისი, 1969.
6. А. Л. Харадзе. Заметки по систематике и географии растений, 32. Тбилиси, 1976.
7. Ан. А. Федоров. Флора СССР, XXIV. М., 1957.

Т. Я. ЧКУАСЕЛИ, Н. А. МЕЛИКСЕТИАН

ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА И ФОРМ
АЗОТА У НЕКОТОРЫХ ВИДОВ СЕВЕРОАМЕРИКАНСКИХ
ОРЕХОВ, ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ В ТБИЛИССКОМ
БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

(Представлено академиком Н. Н. Кецохели 28.1.1981)

На географическом участке северо-американского флористического отдела Тбилисского ботанического сада АН ГССР произрастают различные виды североамериканских орехов. По исследованиям Н. Д. Башинджакели, эти орехи в условиях г. Тбилиси отличаются хорошим ростом и развитием. Орех скальный, орех черный и орех гиндса обильно плодоносят [1].

Как известно, приспособление растительного организма к новым условиям среды в первую очередь зависит от экологической пластичности того или иного вида. При интродукции, в процессе приспособления к новым условиям существования, изменяются и перестраиваются внутренние физиологические реакции, обуславливающие адаптацию и устойчивость интродуцентов к неблагоприятным факторам. Интенсивность и ритм роста зависят не только от климатических условий но и от синтеза и содержания эндогенных регуляторов роста гормональной и ингибиторной природы. В связи с этим представлялось интересным проследить динамику содержания эндогенных регуляторов роста и различных форм азота в листьях следующих видов интродуцированных орехов: *J. cinerea* L.—орех серый, *J. hindsis* Jeps.—о. гиндса, *J. rupestris* Engel.—о. скальный, *J. regia* L.—о. грецкий, *C. pecan* Engl.—пекан.

Содержание эндогенных регуляторов роста определялось методом В. И. Кефели и Р. Х. Турецкой [2], формы азота — методом Г. П. Курчатовой [3]. Оказалось, что содержание и активность эндогенных регуляторов роста и форм азота в листьях исследуемых растений характерно меняются в течение всего периода вегетации с определенными различиями для отдельных объектов (табл. 1, 2, 3). Активность стимуляторов индольной природы для исследуемых растений максимальна весной, в начале вегетации, и варьирует в пределах 129—143% со средним значением Rf 0,2—0,4. Активность ингибиторов фенольной природы в данный период незначительна и не влияет на интенсивность ростовых процессов (табл. 1).

С замедлением и даже прекращением ростовых процессов, в летний период во время засухи, картина содержания и активности ростовых веществ значительно меняется. В этанольных и бутанольных экстрактах этого периода начинают обнаруживаться ингибиторы роста фенольной природы, флавоноиды, халконы, глюкозиды флавонов и флавонолов со значительным ингибирующим действием (87—47%). Ростстимулирующий эффект некоторых соединений индольной природы (ИУК) при этом настолько мал, что действие ингибиторов в данной фазе развития является полностью преобладающим (табл. 2). В засуш-



ливый жаркий период ослабление и затем полное прекращение ростовых процессов, обусловленные воздействием эндогенных регуляторов роста, повышают засухоустойчивость интродуцированных северо-американских орехов.

Таблица 1

Растения	Зоны	ИАВ		10:1:1	
		Rf	M ± m мм	Биотест, %	Вещество
О. грецкий	1	0,04—0,23	9,6 ± 0,68	123	Индольная природа
	2	0,23—0,34	8 ± 0,27	102	»
	3	0,34—0,40	11 ± 0,68	141	И У К
	4	0,81—1	8,5 ± 0,33	108	Индольная природа
О. серый	1	0,03—0,21	9,9 ± 0,60	126	Индольная природа
	2	0,21—0,30	8,3 ± 0,33	106	Фенольная природа
	3	0,30—0,42	8,8 ± 0,43	112	Индольная природа
	4	0,89—1	8 ± 0,27	102	Фенольная природа
О. pekan	1	0,04—0,17	8,8 ± 0,27	112	Индольная природа
	2	0,17—0,21	8,3 ± 0,45	106	Фенольная природа
	3	0,21—0,27	10,1 ± 0,59	129	И У К
	4	0,27—0,35	9,3 ± 0,43	119	Индольная природа
	5	0,35—0,54	9,0 ± 0,34	115	»
	6	0,8 — 1	9,3 ± 0,33	119	»
О. гиндса	1	0,03—0,11	10,5 ± 0,67	134	Индольная природа
	2	0,11—0,23	8,8 ± 0,70	112	»
	3	0,23—0,35	10,5 ± 0,80	134	И У К
	4	0,35—0,51	10,6 ± 0,55	135	И У К
	5	0,83—1	8,2 ± 0,38	105	Фенольная природа
О. скальный	1	0,04—0,16	9,4 ± 0,38	120	Индольная природа
	2	0,16—0,25	10,0 ± 0,49	128	»
	3	0,25—0,40	11,2 ± 0,58	143	И У К
	4	0,92—1	8,8 ± 0,22	112	Индольная природа

Содержание и активность ростовых веществ осеннего периода носят характер абсолютно ингибиторного типа. Активность большого количества ингибиторов фенольной природы (фенолкарбоновая кислота, фенолальдегид, феноглюкозид) составляет 62—40%. При таком сильно подавляющем действии ингибиторов активность обнаруженных в отдельных случаях индольных соединений не влияет на ход вегетации (табл. 3).

Как известно, содержание и обмен азотистых веществ тесно связаны со многими физиологическими процессами, особенно с процессами роста эндогенной регуляции, концентрации ростовых веществ и др. Наиболее очевидна связь азотного обмена с ауксинами через систему триптофан-β-индолилуксусная кислота [4, 5].

Нашими исследованиями весной при интенсивном росте растений и наличии большого количества ауксинов с высокой активностью обнаружено наибольшее за весь период вегетации количество общего и белкового азота. Летом с замедлением ростовых процессов и снижением ростостимулирующих эффектов ауксинов уровень содержания общего и белкового азота резко падает. Осенью с остановкой ростовых процессов и почти полным отсутствием ауксинов содержание азота, как белкового, так и общего, достигает минимальных величин. Результаты про-

Таблица 2

Лето		БУВ		19:35:100	
Растения	Зоны	Rf	M ± m мм	Биотест, %	Вещество
О. грецкий	1	0,17—0,24	9,8 ± 0,43	94	Фенольная природа
	2	0,24—0,31	10,2 ± 0,34	98	» »
	3	0,31—0,35	9,7 ± 0,29	93	» »
	4	0,35—0,49	9,7 ± 0,33	93	» »
	5	0,48—0,74	9,7 ± 0,45	93	» »
	6	0,74—1	6,5 ± 0,45	62	Фенолглюкозид
О. серый	1	0,18—0,30	9,6 ± 0,31	92	Фенольная природа
	2	0,30—0,40	11,1 ± 0,53	106	» »
	3	0,40—0,46	5,8 ± 0,29	55	Халконы
	4	0,46—0,80	11,1 ± 0,19	106	Фенольная природа
	5	0,80—1	11,1 ± 0,33	106	» »
О. пекан	1	0,18—0,22	10,9 ± 0,48	104	Фенольная природа
	2	0,22—0,35	10,2 ± 0,34	98	Халконы
	3	0,35—0,72	9,1 ± 0,33	87	Фенолглюкозид
	4	0,72—1	5,0 ± 0,24	47	»
О. гиндса	1	0,12—0,18	10,9 ± 0,43	104	Фенольная природа
	2	0,18—0,35	11,4 ± 0,41	109	» »
	3	0,35—0,39	10,7 ± 0,40	102	» »
	4	0,39—0,44	10,8 ± 0,34	103	» »
	5	0,78—1	6,0 ± 0,36	64	Фенолглюкозид
О. скальный	1	0,01—0,15	10,5 ± 0,36	100	Фенольная природа
	2	0,15—0,25	9,7 ± 0,33	93	» »
	3	0,25—0,30	10,1 ± 0,34	98	» »
	4	0,30—0,45	10,6 ± 0,41	101	» »
	5	0,45—0,60	8,3 ± 0,17	79	Фенолглюкозид
	6	0,60—1	4,7 ± 0,29	45	» »

Таблица 3

Осень		БУВ		19:35:100	
Растения	Зоны	Rf	M ± m мм	Биотест, %	Вещество
О. грецкий	1	0,17—0,55	6,6 ± 0,52	50	Фенолкарбоновая к-та
	2	0,55—0,59	10,9 ± 0,57	83	Фенольная природа
	3	0,59—1	5,4 ± 0,17	41	Фенолальдегид
О. серый	1	0,03—0,17	8,1 ± 0,33	62	Фенольная природа
	2	0,17—0,34	8,1 ± 0,96	62	Фенолкарбоновая к-та
	3	0,34—0,50	9,8 ± 0,58	75	Фенольная природа
	4	0,50—0,53	11,6 ± 0,83	89	» »
	5	0,53—1	5,7 ± 0,29	43	Фенолальдегид
О. пекан	1	0,03—0,23	6,9 ± 0,42	53	Фенольная природа
	2	0,23—0,30	7,9 ± 0,33	60	Фенолкарбоновая к-та
	3	0,30—0,47	11,4 ± 0,88	87	Фенольная природа
	4	0,47—0,58	6,6 ± 0,54	50	» »
	5	0,58—1	5,7 ± 0,29	43	Фенолальдегид
О. гиндса	1	0,05—0,11	8 ± 0,62	61	Фенольная природа
	2	0,11—0,36	7 ± 0,27	52	Фенолкарбоновая к-та
	3	0,36—0,51	6,4 ± 0,52	49	Фенольная природа
	4	0,51—1	5,6 ± 0,27	43	Фенолальдегид
О. скальный	1	0,02—0,06	7,5 ± 0,17	57	Фенольная природа
	2	0,06—0,20	8,5 ± 0,29	65	» »
	3	0,20—0,24	8,5 ± 0,33	65	» »
	4	0,24—1	5,3 ± 0,17	40	Фенолальдегид

веденных исследований подтверждают наличие тесной связи азотного обмена с регуляцией ростовых процессов через ауксиновый обмен.

Академия наук Грузинской ССР
 Центральный ботанический сад

(Поступило 19.2.1981)

გვანამთა ფიზიოლოგია

თ. ჰაუასელი, ნ. მელიქსეთიანი

ზრდის ენდოგენური რეგულატორებისა და აზოტის ფორმების
 დინამიკის დინამიკა თბილისის ბოტანიკურ ბაღში
 ინტროდუცირებული ზოგიერთი ჩრდილოამერიკული კაკლის
 ფოთლებზე

რეზიუმე

კვლევის ობიექტს წარმოადგენდნენ ჩვეულებრივი, რუხი, ვინდის და კლდის კაკლები. აღმოჩნდა, რომ გაზაფხულზე მცენარეთა ინტენსიური ზრდის ფაზაში ინდოლური ბუნების სტიმულატორთა აქტივობა მაქსიმალურია. ზაფხულში, მაღალი ტემპერატურებისა და გვალვების პერიოდში გამოვლინდა ინჰიბიტორული ბუნების შენაერთთა სიჭარბე, რის გამოც ზრდის პროცესი მნიშვნელოვნად სუსტდება ან სულ ჩერდება.

PLANT PHYSIOLOGY

T. I. CHKUASELI, N. A. MELIKSETYAN

THE DYNAMICS OF THE CONTENT OF GROWTH REGULATORS
 AND NITROGEN FORMS IN SOME NORTH AMERICAN WALNUT
 SPECIES INTRODUCED IN THE TBILISI BOTANICAL GARDEN

Summary

The investigations involved the following North American walnut species: *J. cinerea* L., *J. hindsii* Jeps., *J. rupestris* Engel., *J. regia* L., *J. carya* L. The activity of growth factors of indole nature for the investigated plants proved to be maximal in spring, varying within 129-143% with the average value R_f 0.2-0.4. The activity of inhibitors of phenolic nature at this period is slight. During the summer drought period the content and activity of endogenous growth regulators changes considerably. At this period growth inhibitors of phenolic nature are discovered—flavonoids, chalcones, glucosides of flavones and flavonols with considerable inhibitory action (87-47%). In a hot droughty period the weakening and subsequent total cessation of growth processes, due to the action of endogenous growth regulators, raises the drought resistance of introduced North American walnuts. The results of the investigations carried out point also to a close connection of nitrogen metabolism with the regulation of growth processes through auxin exchange.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Н. Д. Башинджакели. Вестник Тбилисского бот. сада, вып. 68, 1962.
2. В. И. Кефели, Р. Х. Турецкая. Физиол. раст., 14, вып. 4, 1973.
3. Г. П. Курчатова. Вопросы обмена веществ плодовых и овощных растений. М., 1974.
4. О. Б. Бойчук. Автореферат канд. дисс. Киев, 1973.
5. В. И. Кефели. Природные ингибиторы роста и фитогормоны. М., 1974.

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

А. Н. БАКУРАДЗЕ (член-корреспондент АН ГССР), Г. Г. ЭЛИАВА,
 Ш. Г. ЧОВЕЛИДЗЕ

ИЗМЕНЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ
 ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКА ПРИ
 НАСЫЩЕНИИ

Установлено [1—3], что раздражение рецепторов желудочно-кишечного тракта растяжением стенок желудка и кишок тонкостенным резиновым баллоном механически или приемом большого объема пищи вызывает угнетение секреторных и двигательных явлений в желудочно-кишечном тракте и снижение двигательной активности человека и животных. Работами ряда авторов [3—7] показано, что имеющаяся в состоянии голода быстрая низковольтная электрическая активность коры головного мозга сменяется высоковольтной медленной активностью.

Представляет значительный интерес, как изменяется под влиянием насыщения эмоциональное состояние человека. Ярким показателем эмоционального состояния человека и животных является кожно-гальваническая реакция — феномен И. Р. Тарханова [8], проявляющаяся в изменении разности потенциалов и снижении электрического сопротивления между двумя участками поверхности кожи, которые возникают под влиянием различных раздражителей, вызывающих эмоциональное возбуждение, и отражают состояние вегетативной нервной системы и эмоционально-аффективной сферы человека и животных, являясь одновременно постоянным компонентом ориентировочно-исследовательской деятельности.

ВР человека в состоянии натощак и при насыщении

№ испытуемого	Время реакции, мс	
	натощак	при насыщении
1	58,1	117,7
2	77,0	144,7
3	67,0	155,0
4	89,0	149,0
5	57,2	127,5

В настоящей работе было поставлено целью изучить изменения функционального состояния центральной нервной системы, ее эмоциональной сферы у людей при насыщении, применив в качестве тестов измерение кожно-гальванической реакции (КГР) и скрытого периода двигательной реакции — времени реакции (ВР).

Испытуемыми были здоровые люди (студенты в возрасте 19—25 лет). Исследования проведены на 30 испытуемых.

КГР измеряли по методике И. Р. Тарханова [9], определение ВР производили с помощью электромиорефлексометра ЭМР-01. ВР определяли на световой раздражитель. Сначала подопытных лиц обучали,

как осуществлять необходимый тест, а затем после некоторой тренировки переходили к фиксации полученных цифр. Вычисляли среднее значение из 20 измерений ВР.

Изучали сравнительное действие различных раздражителей, направленных на различные рецепторные образования натошак и в состоянии насыщения. Испытуемые в день опыта в состоянии сильно выраженного голода после установления фоновых показателей принимали смешанную обильную углеводную и белковую пищу до отказа и спустя 10—15 минут вновь приступали к регистрации изучаемых показателей.

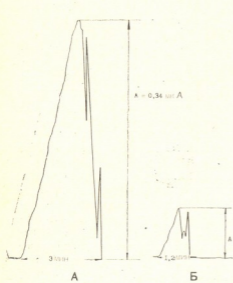


Рис. 1. Испыт. X. Т., КГР в ответ на тактильное раздражение шеи натошак (а) и при насыщении (б)

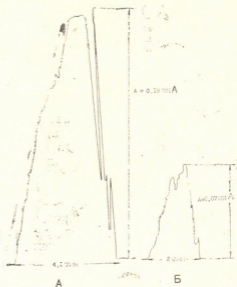


Рис. 2. Испыт. К. Н., КГР в ответ на тактильное раздражение области губ натошак (а) и при насыщении (б)

Было найдено, что КГР, возникающая при тактильном раздражении кожи шеи (поглаживание мягкой кисточкой) испытуемого в состоянии насыщения, регистрируется с меньшей амплитудой и менее продолжительна, по сравнению с КГР в состоянии натошак (рис. 1). При тактильном раздражении области губ наблюдается аналогичная картина (рис. 2) в изменении КГР в состоянии насыщения и натошак, т. е. и в данном случае имеют место уменьшение амплитуды и укорочение продолжительности реакции. Уменьшение амплитуды КГР и укорочение ее продолжительности мы наблюдали также при насыщении в условиях действия светового раздражения (рис. 3), выполнении физической работы (рис. 4).

Параллельно проводили исследование скрытого периода двигательной реакции натошак и при насыщении на световой раздражитель. Как показало исследование, время реакции в состоянии насыщения резко увеличивается (таблица). Материалы исследования были обработаны статистически ($P=0,01$).

Полученные результаты вместе с другими данными [4, 7], указывающими на появление в электроэнцефалограмме человека при насы-

щении медленной высоковольтной активности, свидетельствуют о том, что при насыщении в центральной нервной системе возникает особое состояние, характеризующееся снижением ее возбудимости, которое

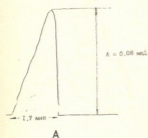


Рис. 3. Испыт. Н. Н., КГР в ответ на световое раздражение натощак (а) и при насыщении (б)

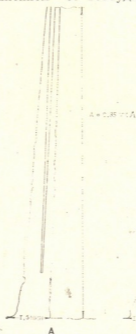
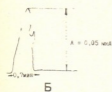
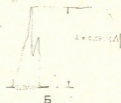


Рис. 4. Испыт. М. Н., КГР в ответ на выполнение физической работы натощак (а) и при насыщении (б)



возникает в связи с сильным раздражением механорецепторов желудка, изменением химического состава крови и другими проявлениями состояния насыщения. Все это вместе взятое вызывает возникновение разлитого торможения в центральной нервной системе, которое проявляется в возникновении в коре медленной высоковольтной активности с склонностью ко сну, в снижении активности эмоциогенных структур (снижение амплитуды и продолжительности КГР) и в ослаблении подвижности основных центральных нервных процессов (удлинение ВР).

Тбилисский государственный
 медицинский институт

(Поступило 30.4.1981)

ადამიანისა და ცხოველთა ფიზიოლოგია

ბ. ბაკურაძე (საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი), ზ. მლინაძე,
 შ. ზომელიძე

ადამიანის ცენტრალური ნერვული სისტემის ფუნქციური
 მდგომარეობის ცვლილება საკვებით დანაყრების დროს

რეზიუმე

შესწავლილია ადამიანის ცენტრალური ნერვული სისტემის ფუნქციური მდგომარეობის, მისი ემოციური სფეროს ცვლილება საკვებით დანაყრების დროს. ამ დროს ადამიანის ცენტრალურ ნერვულ სისტემაში ვითარდება გან-

ფენილი შეკავება, რომელიც ვლინდება ცენტრალური ნერვული სისტემის აღზნებადობის დაქვეითებაში, ემოციოგენური სტრუქტურების აქტივობის დაქვეითებაში და ძირითადი ცენტრალური ნერვული პროცესების ძვრადობის შესუსტებაში.

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

A. N. BAKURADZE, G. G. ELIAVA, Sh. G. CHOVELIDZE

THE FUNCTIONAL CONDITION OF THE HUMAN CENTRAL NERVOUS SYSTEM FOLLOWING SATIATION

Summary

The functional state of the human central nervous system—of its emotional sphere change at satiation—has been studied. General inhibition of the CNS was found to develop as a result of satiation, being manifested by a lowering of the excitability of the CNS system and of the activity of the emotiogenic structures; the mobility of the main CNS processes is weakened as well.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. И. С. Беритов, А. Н. Бақурადзе. Труды Ин-та физиол. АН ГССР, т. 5, 1943, 125.
2. А. Н. Бақурადзе, А. И. Абесадзе, А. И. Сихарулидзе. Изменение функционального состояния пищевого центра при голоде и насыщении. Тбилиси, 1965.
3. А. Н. Бақурადзе. Сб., посв. 70-летию со дня рожд. К. М. Быкова. М.—Л., 1957.
4. А. Н. Бақурადзе, А. Н. Абесадзе, А. И. Сихарулидзе. О физиологическом значении механорецепторов желудка. Тбилиси, 1962.
5. К. В. Судаков. Физиол. ж. СССР, т. 48, № 2, 1962, 165—169.
6. А. М. Мариц. Физиол. ж. СССР, т. 48, № 8, 1962, 889—892.
7. С. А. Чхенкели. Сообщения АН ГССР, 31, № 3, 1963, 699—706.
8. И. Р. Тарханов. Вестн. клин. и суд. психиатр. и невропат., № 1, 1889, 73.
9. А. Н. Бақурადзе, А. П. Закарая, Г. Г. Элиава. Сообщения АН ГССР, 99, № 2, 1980, 445—448.

ა. დოღმაჯაშვილი

კამეჩის სიცივე- და სითბომდგრადობა ალაზნის ველის პირობებში

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა მ. რჩულიშვილმა 4.2.1981)

ახალი ტექნოლოგიური პროცესების დანერგვამ მწვეველ დააყენა საკითხი ცხოველთა შემგუებლობის შესახებ ახალ გარემოსთან გაწონასწორების პროცესში. უკვე საჭირო ხდება ცხოველზე მოქმედი მთელი რიგი ფაქტორებისა და მათზე გაცემული საპასუხო რეაქციების ზედმიწევნით ცოდნა, აგრეთვე გამოკვლევა ცოცხალი ორგანიზმის ფიზიოლოგიური მდგომარეობის საერთო მექანიზმიდან იმ ცალკეული ელემენტებისა, რომლებიც უშუალოდ განაპირობებენ მათ ფიზიოლოგიას, ეტოლოგიას. ახალ გარემოში ცხოველების ადაპტაციის დონე ბევრად არის დამოკიდებული მათ ტოლერანტობის უნართან გარემო ტემპერატურისადმი.

1980 წ. სიღნაღის რაიონის წნორის მეცხოველეობის კომპლექსში შევისწავლეთ კამეჩებისა და კავკასიური წაბლა ჯიშის ფურების სიცივე და სითბომდგრადობის მაჩვენებლები პროდუქტიულობასთან დაკავშირებით. ცდაში ჩაყენებული იყო კავკასიური წაბლა ჯიშის 16 ფური და 18 ფურკამეჩი. ცხრეულები დღის განმავლობაში იმყოფებოდნენ ბაქში, სადაც წყალი ნებაზე ჰქონდათ, ხოლო საკვებს ღებულობდნენ კომპლექსებისათვის დადგენილი ნორმების შესაბამისად. (ექსპერიმენტი შესრულებულია თ. მახარაძის მონაწილეობით).

ცხრილი 1

მეტეოროლოგიური მაჩვენებლები ექსპერიმენტის ჩატარებისას

მეტეოროლოგიური მაჩვენებლები	იანვარში, სთ			ივლისში, სთ		
	7—8	12—14	1—2	7—8	12—14	1—2
ჰაერის ტემპერატურა, °C	-6,0	-3,5	-12,0	+18,5	+37,0	+14,0
შეფარდებითი ტენიანობა, %	66	74	62	78	49	61
ატმოსფერული წნევა, მმ	739	735	743	746	753	750

ცხოველების სიცივე- და სითბომდგრადობის შესწავლა წარმოებდა ინდივიდუალურად დილით 7—8, ხოლო შუადღით 12—14 საათებში. ექსპერიმენტის პერიოდში აღირიცხებოდა მეტეოროლოგიური მაჩვენებლები (ცხრილი 1). სიცივისადმი ცხოველთა მდგრადობის მაჩვენებლად გამოყენებული იყო სხეულის ტემპერატურის რეგრესიის კოეფიციენტი გარემოს ტემპერატურის მიმართ.

ივლის-აგვისტოს თვეებში პირუტყვის ამავე სულადობაზე შევისწავლეთ ცხოველთა სითბომდგრადობა გარემოს მაღალი ტემპერატურისადმი რაუშენბახის [1] სითბომდგრადობის ინდექსის გამოყენებით

$$ИТУ_{\kappa} = 100 - 20 [(T_1 - T_2) + 0,1 (40 - t_2)],$$



სადაც T_1 სხეულის ტემპერატურაა ტემპერატურული დატვირთვისას, T_2 — სხეულის ტემპერატურაა თერმონეიტრალურ ზონაში, t_2 — გარემოს ტემპერატურაა დაკვირვების პერიოდში, ხოლო 0,1 სხეულის ტემპერატურის რეგრესიის კოეფიციენტია გარემოს ტემპერატურის მიმართ.

სითბომდგრადობის შესწავლა მიმდინარეობდა ორ ეტაპად. პირველ ეტაპზე გამოკვლევა წარმოებდა ლიტერატურაში [2,3] აღწერილი მეთოდების შესაბამისად.

ვინაიდან კამეჩი ჰიდროფილურ ცხოველთა ჯგუფს მიეკუთვნება, მეორე ეტაპზე გაეთვალისწინეთ საცდელი სულადობის წყლის შეხვით დასხურება. ცხოველების დასხურება წარმოებდა დღის მეორე ნახევარში ტემპერატურული დატვირთვის შემდეგ 20—25 წუთის განმავლობაში, ციფრობრივი მასალა დამუშავებულია ვარიაციულად [4].

გამოკვლევის შედეგები: ექსპერიმენტული გამოკვლევების თანახმად (ცხრილი 2) ჰაერის ტემპერატურის ცვალებადობა უფრო ნაკლებ ზემოქმედებას ახდენს კავკასიური წაბლა ჯიშის ფურების სხეულის ტემპერატურაზე

ცხრილი 2

პირუტყვის სიცოცხლემდგრადობის რეგრესიის მაჩვენებელი

ცხოველის ჯიში	ცხოველთა რაოდენობა	რეგრესიის კოეფიციენტი, R		
		$R \pm mR$	tr	$p <$
კავკასიური წაბლა კამეჩი	10	$0,21 \pm 0,06$	2,95	0,05
	18	$0,58 \pm 0,11$	4,40	0,01

($R=0,21$), ვიდრე კამეჩებზე ($R=0,58$). ჩვენი აზრით, ცხოველი, რომლის სხეულის ტემპერატურა შედარებით მდგრადია ტემპერატურული დატვირთვისას, თერმორეგულაციის უკეთესი უნარით ხასიათდება. სიცოცხლადმი მდგრადობა მცირედ, მაგრამ დადებით კორელაციურ კავშირში ცოცხალ მასასთან, თუმცა აღნიშნული სტატისტიკურად არასარწმუნოა, სითბომდგრადობის მაღალი ინდექსით ($INTY_{\kappa} = 51,5 \pm 2,3$) ე. ი. გარემოს მაღალი ტემპერატურისადმი უკეთესი მდგრადობით გამოირჩევიან კავკასიური წაბლა ჯიშის ფურები (ცხრილი 3). ეს მაჩვენებელი გაცილებით დაბალია ფურკამეჩებისათვის

ცხრილი 3

პირუტყვის სითბომდგრადობის ინდექსი ($INTY_{\kappa}$)

ცხოველის ჯიში	ცხოველთა რაოდენობა	დაუსხურებლად			დასხურებით		
		$M \pm m$	Limes	$p <$	$M \pm m$	Limes	$p <$
კავკასიური წაბლა კამეჩი	16	$51,5 \pm 2,3$	38,63	0,05	$46,7 \pm 2,0$	34—59	0,001
კამეჩი	10	$31,4 \pm 2,4$	30,48	0,05	$92,9 \pm 0,4$	89—96	0,001

($INTY_{\kappa} = 37,4 \pm 2,4$). მათ შორის არსებული განსხვავება სტატისტიკურად სარწმუნოა ($p < 0,001$) კავკასიური წაბლა ჯიშის ფურების სასარგებლოდ. ექსპერიმენტის მეორე ეტაპზე საცდელი ცხოველების გაბანება ტემპერატურული

დატვირთვის შემდეგ უჩვეულო აღმოჩნდა ძროხეულისათვის. უნდა ვიფიქროთ, რომ გაბანება მათში დაკავშირებულია სტრესულ მოვლენასთან, რომელიც საკმაოდ ასუსტებს ორგანიზმის თავდაცვის ფუნქციას და დაბლა სცემს მის თერმორეგულაციას. ანალოგიურ დასკვნას ვხვდებით სხვათა ნაშრომებშიც [5].

სულ სხვა სურათი გვაქვს კამეჩის შემთხვევაში. თუ გაბანების გარეშე ეს ჯგუფი საგრძნობლად ჩამორჩებოდა სითბომდგრადობით ძროხეულს, წყლის დასხურების შემდეგ ორჯერ გადააჭარბა ($ИТУ_K = 92,9 \pm 0,4$) მათ და უჩვენა მეტად მაღალი ხარისხის სარწმუნო განსხვავება ($P \leq 0,001$).

ჩვენი მასალების შესაბამისად სითბომდგრადობა ცხოველის ცოცხალ მასასთან არ არის კორელაციურ კავშირში.

ამრიგად, შეიძლება დავასკვნათ, რომ ზამთარში კამეჩებისათვის მიზანშეწონილია თბილი შენობები, ხოლო ზაფხულის ცხელ პერიოდში გასაბანებელი წყალსაცავების მოწყობა. ზემოაღნიშნული ხელს შეუწყობს კამეჩებში იმ ბიოფიზიოლოგიური პროცესების ნორმალიზაციას, რომლებიც უშუალო კავშირში არიან პროდუქტიულობის დონესთან.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
ზოოლოგიის ინსტიტუტი

(შემოვიდა 29.1.1981)

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

А. Р. ДОЛМАЗШВИЛИ

ХОЛОДО- И ТЕПЛОУСТОЙЧИВОСТЬ БУЙВОЛИЦ В УСЛОВИЯХ АЛАЗАНСКОЙ ДОЛИНЫ

Резюме

К низкой температуре среды более устойчивыми, по сравнению с буйволицами, оказались коровы кавказской бурой породы, индекс регрессии которых составляет, соответственно, $R=0,21$ и $0,58$.

Кавказская бурая порода отличается также высокой теплоустойчивостью ($ИТУ_K = 51,5 \pm 2,3$). Для буйволиц индекс теплоустойчивости составляет лишь $37,4 \pm 2,4$. Однако после опрыскивания водой буйволицы намного превосходят своих сверстниц коров индексом теплоустойчивости, равным $92,9 \pm 0,4$.

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

A. R. DOLMAZASHVILI

RESISTANCE TO COLD AND HEAT OF SHE BUFFALOES IN THE ALAZANI VALLEY CONDITIONS

Summary

Cows of the Caucasian brown breed were found to be more resistant to low temperatures as compared to she buffaloes, their index of regression $R = -0.21$ and 0.58 respectively

The index of the Caucasian brown breed is only 37.4 ± 2.4 . However, after showering the experimental animals with water she buffaloes are much superior to cows of the same age by the index of heat resistance (92.9 ± 0.4).

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Ю. О. Раушенбах. Автореферат докт. дисс. Новосибирск, 1966.
2. П. И. Ерохин. Сибирский вестник с.-х. наук, № 1, 1972, 76—82.
3. W. R. Beakley, J. D. Findlay. J. Agric. Sci., 45, 3, 1955. 373-379.
4. Н. А. Плохинский. Руксводство по биометрии для зоотехников. М., 1969.
5. М. Ковальчикова, К. Ковальчик. Сб. «Адаптация и стресс при содержании и разведении сельскохозяйственных животных». М., 1978, 70—71.

Г. В. МИКАДЗЕ, М. М. ЗААЛИШВИЛИ (член-корреспондент АН ГССР)

ВЛИЯНИЕ КРЕАТИНКИНАЗЫ НА СОКРАТИМОСТЬ СИНТЕТИЧЕСКОГО АКТМИОЗИНА

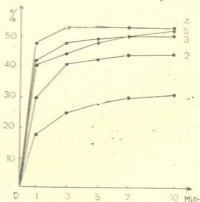
Имеется ряд работ, указывающих на взаимодействие креатинкиназы (АТФ: креатин-фосфотрансфераза, КФ 2.7.3.2.) с сократительными белками. Изучение внутриклеточной локализации креатинкиназы показало, что определенная часть креатинкиназы связана с миофибриллами [1, 2]. Известно, что креатинкиназа и миозин образуют комплекс [3]. При этом существует взаимное влияние этих двух белков: креатинкиназа ингибирует АТФ-азную активность миозина [3, 4], а миозин, со своей стороны, активирует креатинкиназную активность [5]. По-видимому, креатинкиназа влияет и на межмолекулярное взаимодействие между миозином и актином, так как для полного восстановления исходной вязкости актомиозинового геля после расщепления АТФ необходимо присутствие в системе креатинкиназы [6].

Вышеприведенные факты ставят вопрос об изучении механохимии сократительной системы в присутствии креатинкиназы.

С этой целью в данной работе исследованы сократительные свойства пленочных нитей системы креатинкиназа-синтетический актомиозин.

Миозин получали по Пери [7], актин — по Риссу и Янгу [8]. Креатинкиназу использовали в виде препарата фирмы «Реанал». Получение пленочных нитей актомиозина и измерение их сократительной способности производили по М. М. Заалишвили и Г. В. Микадзе [9]. Для исследования влияния креатинкиназы на сократимость

Рис. 1. Сокращение (%) пленочных нитей актомиозина с разным содержанием креатинкиназы: 1 — актомиозин; 2, 3, 4, 5 — актомиозин с содержанием креатинкиназы 10:1, 10:2, 10:3, 10:4 соответственно по отношению миозина в системе миозин-креатинкиназа. Состав среды: 0,05 М КСl, 0,02 М веронал-кальциевый буфер, рН 7,5, $5 \cdot 10^{-3}$ М АТФ, 10^{-4} М $MgCl_2$ 37° С



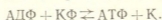
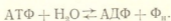
синтетического актомиозина, креатинкиназу инкубировали с актомиозином в течение часа. Креатинкиназу брали в процентах по отношению к миозину в системе.

Исследование сократимости пленочных нитей из смеси креатинкиназа-синтетический актомиозин показало, что креатинкиназа увеличивала и ускоряла сокращение актомиозина, индуцированное АТФ. Сте-

пень влияния зависело от содержания креатинкиназы в смеси. При соотношении 10:3 (актомиозин/креатинкиназа) начальная скорость сокращения пленочных нитей увеличивалась в 2,5 раза, а степень сокращения — с 30 до 53% (рис. 1).

Для исследования механохимии сократительной системы в присутствии креатинкиназы представляло интерес изучение влияния креатинкиназы как фермента на этот процесс.

Миозин и креатинкиназа создают сопряженную ферментную систему, осуществляющую в итоге гидролиз креатинфосфата:



Поведение нитей из смеси креатинфосфокиназа-актомиозин в среде субстрата креатинкиназы — Кф, АДФ показано на рис. 2. Как и ожидалось, вследствие гидролиза Кф и по мере образования и накопления АТФ в среде происходит постепенное укорочение нитей под влиянием образовавшегося АТФ (кр. 2). Низкая скорость и степень сокращения нитей в среде Кф, АДФ, видимо, обусловлены низкой концентрацией образовавшегося АТФ. Внесение извне АТФ $5 \cdot 10^{-3}$ М (на рисунке момент добавления АТФ обозначен стрелкой) вызывает максимальное сокращение (рис. 2, кр. 2).

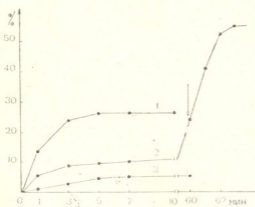


Рис. 2. Сокращение (%) пленочных нитей актомиозина и нитей из смеси актомиозин-креатинкиназа (миозин/креатинкиназа 10:2): 1 — актомиозин в среде $5 \cdot 10^{-3}$ М АТФ; 2 — актомиозин-креатинкиназа в среде $5 \cdot 10^{-3}$ М Кф, $5 \cdot 10^{-3}$ М АДФ и 10^{-4} М MgCl_2 ; спустя 60 мин в среду добавляли $5 \cdot 10^{-3}$ М АТФ, момент добавления АТФ обозначен стрелкой; 3 — актомиозин-креатинкиназа, предварительно инкубированная в 0,038 мМ ФТНБ — в среде $5 \cdot 10^{-3}$ М Кф; $5 \cdot 10^{-3}$ М АДФ, 10^{-4} М MgCl_2 . Состав среды: 0,05 М КCl, 0,02 М веронал-калиевый буфер pH 7,5.

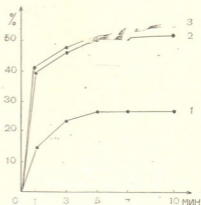
Нить, инкубированная в фтординитробензоле, не сокращается в среде Кф и АДФ, так как креатинфосфокиназная активность ингибирована и не происходит образования АТФ (кр. 2, кр. 3).

Для изучения значения (NH_2 -групп) активного центра фермента креатинкиназы в его влиянии на сократимость актомиозина креатинкиназу инкубировали с фтординитробензолом до смешивания с актомиозином. Оказалось, что блокировка NH_2 -групп не изменяет влияния креатинкиназы (рив. 3, кр. 3). На сократимость нитей из смеси креатинкиназа-актомиозин не влияет и инкубирование нитей в ФТНБ. Повидимому, NH_2 -группы креатинкиназы не вовлечены в процесс, проявлением которого является своеобразный ход сокращения нитей из смеси креатинкиназа-актомиозин.

Из полученных экспериментальных данных следует, что креатинкиназа влияет на сократимость актомиозинового комплекса. Во влия-

ნი კრეატინკინაზა ნა სოკრატიმოხა აკტომიოზინა კრეატინკინაზა ნე ვუსტუაჲს კაკ ფერმენტ, თაკ კრეატინკინაზა ვლიაჲს ნა სოკრატიმოხა, კოგდა ვ სრედე ნეტ კფ (რის. 1). ვ ეთომ ვლიაჲს ნე უჩაჲსთუჲს ფერმენტატივო-აქტივნი ცენტრს კრეატინკინაზა — NH₂-გრუპის. ბლოკიროჲს ეთიჲს ცენტრს ნე მენაჲს ხარაქტერ ვლიაჲს კრეატინკინაზა ნა სოკრატიმოხა აკტომიოზინა (რის. 3).

რის. 3. სოკრატიმოხა (%) პლენოხიჲს ნიჲს აკტომიოზინა, სოკრატიმოხა ფერმენტატივო-აქტივნიჲს და ნეაქტივნიჲს კრეატინკინაზა: 1 — აკტომიოზინი; 2 — აკტომიოზინ-კრეატინკინაზა; 3 — აკტომიოზინ-კრეატინკინაზა (კრეატინკინაზა პრედვარითნიჲს ინკუბიროჲს ვ 0,38 mM ფტნბ). სოსთავ სრედე და უსოჲსიჲს ეჲსაჲს თე ჯე, ჲო ნა რის. 1.



უჩიჲსთუჲს პრედუჲსიჲს ისსლედოჲსიჲს, უჩაჲსთუჲს ნა ვზაიმოდეჲსთვია კრეატინკინაზა ს სოკრატიტელნიჲს ბელკის [3, 4, 6], და ნა ოსოჲსანიჲს პოლუჩენიჲს ნაჲს დანიჲს მჲსოჲს პრედპოლოჲსიჲს, ჲო კრეატინკინაზა მოდიფიციროჲს აკტომიოზინოჲს კომპლექს.

ვიდომო, ბელოკ კრეატინკინაზა მჲსოჲს იჲს ფერმენტო, და მოდულატორნიჲს ბელოკო.

აკადემია ნაჲს გრუზინსკოჲს სსრ
 ინსტიტუტ ფიზიოლოგია
 იმ. ი. ს. ბერიტაშვილი

(პოსტუპილო 29.1.1981)

ბიოფიზიკა

ბ. მიკაჲსი, მ. ზაალიშვილი (საჲ. სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი)

კრეატინკინაზის გავლენა სინთეზური აქტომიოზინის შეკუმშვაზე

რეზიუმე

კრეატინკინაზის შემცველი სინთეზური აქტომიოზინის შრიული ძაფების შეკუმშვადობის შესწავლით ნაჩვენებია, რომ კრეატინკინაზა ზრდის ატმ-ით გამოწვეულ აქტომიოზინის შეკუმშვის სისწრაფეს და ზარისხს.

აქტომიოზინის შეკუმშვაზე კრეატინკინაზის გავლენაში არ მონაწილეობს კრეატინკინაზის ფერმენტული ცენტრი.

გამოთქმულია მოსაზრება, რომ კრეატინკინაზა უნდა იყოს მოდულატორული ცილა.

G. V. MIKADZE, M. M. ZAALISHVILI

 THE EFFECT OF CREATINE KINASE ON THE CONTRACTILITY
 OF SYNTHETIC ACTOMYOSIN

Summary

A study of the contraction of the film fibres of synthetic actomyosin containing creatine kinase has shown that creatine kinase increases the rate and degree of actomyosin contraction induced by adenosine triphosphate acid. The enzymatically active centre of creatine kinase does not take part in the latter's effect on the contractility of actomyosin. It is suggested that creatine kinase may be a modulator protein.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Л. Л. Алиевская, Е. П. Четвернинова. ДАН ГССР, 197, 1, 1971, 197.
2. Л. Л. Алиевская, Е. П. Четвернинова. Биохимия, 39, вып. 2, 1974, 440.
3. K. Jagi, R. Mase. J. Biol. Chem., 237, № 2, 1962, 397.
4. J. Botts, M. Stone. Biochemistry 7, № 6, 1968, 2688.
5. С.Н. Лизнова, Т. И. Сафронова. Сб. «Биофизика и биохимия мышечного сокращения». М., 1976, 94.
6. И. И. Иванов. Сб. «Биохимия мышц». М., 1977, 582.
7. V. S. Perry. Methods in Enzymology 2, 1955.
8. M. K. Rees, M. Yang. J. Biol. Chem. 242, № 19, 1967, 4449.
9. М. М. Заалишвили, Г. В. Микадзе. Биохимия, 24, вып. 6, 1959, 612.



Г. М. МУРВАНИДЗЕ

РОЛЬ Ca^{2+} И МЕМБРАННОГО ПОТЕНЦИАЛА В ФОРМИРОВАНИИ СИГНАЛА ТАКСИСА У ЦИАНОБАКТЕРИЙ

(Представлено членом-корреспондентом Академии М. М. Заалишвили 15.7.1981)

При бактериальном таксисе информация от специфических рецепторов передается на жгутик [1], вызывая изменение направления его вращения. Были высказаны предположения о том, что информация от рецепторов интегрируется путем изменения мембранного потенциала, который и служит таксисным сигналом. Экспериментальная проверка этого предположения дала противоречивые результаты [2—4].

Нитчатые цианобактерии являются удобным объектом для изучения роли трансмембранного потенциала $\Delta\psi$ в таксисе, так как трихомы состоят из сотен клеток, электрически связанных в единую структуру [5] и в ответ на таксисный стимул реагируют одновременно. Движение цианобактерий поддерживается электрохимическим градиентом H^+ $\Delta\mu_H$ [6] и осуществляется вращением спиральных фибрилл, расположенных под наружной мембраной [7]. При уменьшении освещения между концами трихома *Phormidium uncinatum* было зарегистрировано возникновение разности потенциалов [8, 9]. Эта разность потенциалов была принята и интерпретирована авторами как таксисный сигнал, хотя исключалась возможность того, что возникавшая разность потенциалов отражала различие в интенсивности метаболизма клеток, находящихся в разных участках трихома.

Целью настоящей работы являлась экспериментальная проверка предположения о том, что таксисный сигнал цианобактерий *Ph. uncinatum* имеет электрическую природу и что для его возникновения необходимо наличие Ca^{2+} в среде.

Цианобактерии *Ph. uncinatum* выращивали в течение 48 час на поверхности 2% агара, содержащего 50 мМ KNO_3 , 0,57 мМ K_2HPO_4 , 0,14 мМ $MgSO_4$, 15 мкМ $FeCl_3$ и 15 мкМ цитрата аммония.

Фотоэлектрические ответы трихомов *Ph. uncinatum* измеряли внеклеточными электродами [5]. Пучок из 20—25 трихомов помещали в желобок, вырезанный в плексигласовой пластинке. Два серебряных электрода располагали в отсеках на противоположных концах желобка. Желобок и отсеки с электродами заполняли 1 мкМ раствором Ca^{2+} . Сигнал от электродов передавался на электрометр с входным сопротивлением 10^9 ом, а затем на осциллограф Disa. В качестве источника света использовали лампу ОИ-19.

При уменьшении освещения цианобактерии меняют направление движения на обратное (реверсируют). Известно, что к изменению освещения чувствительна только передняя часть (15% длины) движущегося трихома — «голова» [10]. После реверсии месторасположение головы меняется на противоположное.

Учитывая, что к изменению освещения чувствительна только «голова» трихома, нам удалось поведенчески синхронизовать трихомы в пучке. Для этого широким лучом света освещали один из концов пучка. После выключения света трихомы, «голова» которых находились под светом, реверсировали и, таким образом, концы трихомов чувствительные к изменению света, располагались на одном конце пучка.

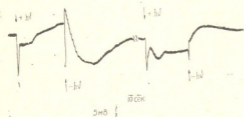
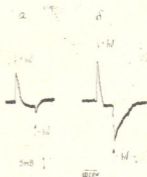


Рис. 1. Фотоэлектрические ответы пучка трихомов *Ph. uncinatum*, следующие за выключением и включением света. Пучок предварительно был синхронизован (объяснения в тексте). Стрелками показаны моменты включения и выключения света

После синхронизации пучка включали и выключали свет. Это вызывало появление электрического сигнала. За вторым циклом «свет-темнота» следовал электрический сигнал обратной полярности (рис. 1). Как видно из рис. 1, возникновение разности потенциалов вызывает как включение, так и выключение света, но, так как таксисные реакции трихомов наблюдаются только при выключении света, мы обращали внимание на электрические ответы, следующие за выключением света. Полученный результат согласуется с нашим предположением, что за уменьшением освещения следует волна деполяризации, распространяющаяся вдоль трихома. Так как именно «голова» обладает светочувствительностью, можно допустить, что деполяризация начинается в «голове». Трихомы реверсируют, и деполяризация, вызванная следующим циклом «свет-темнота», имеет обратную полярность, потому что начинается в противоположном месте трихома.

Рис. 2. Зависимость фотоэлектрических ответов синхронизованного пучка трихомов от внешнего Ca^{2+} : а — ответы на изменение света; трихомы предварительно промывали раствором 10^{-3}M ЭГТА и помещали в желобок, наполненный дистиллированной водой; б—к трихомам, обработанным как в (а), добавляли 1 мкМ раствора Ca^{2+}



Ранее описанные изменения мембранного потенциала *Ph. uncinatum* [9] не выявляли изменения полярности электрических ответов. По-видимому, это следствие того, что измерения проводились на трихомах, взвешенных в воде, что могло приводить к нарушению в синхронизации поведения отдельных клеток.

Для реверсии движения трихомов *Ph. uncinatum* необходим Ca^{2+} [11]. В среде, содержащей 1 мМ Ca^{2+} -комплексона ЭГТА, трихомы не

реверсировали. Проводя опыты с прединкубированными в 1мМ ЭГТА трихомами, мы обнаружили отсутствие характерного электрического сигнала на выключение света (рис. 2,а). Добавляя к таким трихомам Ca^{2+} (конечная концентрация — 1 мкМ), мы наблюдали восстановление электрического ответа на выключение света (рис. 2,б).

Такая зависимость электрического ответа от внешнего Ca^{2+} хорошо согласуется с фактом, что Ca^{2+} необходим для реверсии. Вероятно, вход Ca^{2+} в светочувствительную часть трихома через каналы, регулируемые таксисной системой, вызывает волну деполяризации, распространяющуюся вдоль трихома. Механизм реверсии может быть основан на способности Ca^{2+} связываться с аппаратом вращения фибрилл, а изменения мембранного потенциала, по-видимому, влияют на доступность связывающего участка для Ca^{2+} .

Таким образом, Ca^{2+} -зависимая волна деполяризации ответственна за наличие двух важнейших компонентов таксисного сигнала: увеличение внутриклеточной концентрации Ca^{2+} и уменьшение мембранного потенциала. В нашей модели роль таксисного сигнала состоит в повышении вероятности реверсии направления вращения индивидуальных флагелл.

Волна деполяризации, распространяющаяся вдоль трихома *Ph. uncinatum*, необходима для унифицирования ответов фибрилл отдельных клеток на изменение освещения.

Московский государственный университет

(Поступило 17.7.1991)

ბიოფიზიკა

ბ. შურვანიძე

Ca^{2+} და მიმგრანული პოტენციალის როლი ციანობაქტერიების
ტაქსისის სიგნალის ფორმირებაში

რეზიუმე

მრავალჯერდოვან ციანობაქტერიაზე *Phormidium uncinatum* შესწავლილია სინათლის ჩართვა-გამორთვით გამოწვეული ელექტრული პასუხები. ამგვარი სტიმულიაცია იწვევს ტრიქომის მოძრაობის მიმართულების შეცვლას. სინათლის გამორთვას თან სდევს დეპოლარიზაციის ტალღა, რომელიც იწყება ტრიქომის წინა ნაწილში. ხელმეორე გამორთვა იწვევს პირუკუ მიმართულების მქონე დეპოლარიზაციის ტალღის წარმოქმნას. პასუხის სიდიდე დამოკიდებულია გარემო არეში კონცენტრაციაზე. როდესაც $[Ca^{2+}] < 10 M$ სინათლის გამორთვით გამოწვეული ელექტრული პასუხი ქრება. ტრიქომის მოძრაობაზე ჩატარებულ ცდებში $[Ca^{2+}]$ -ის ასეთი კონცენტრაცია თრგუნავს ტრიქომების მოძრაობის მიმართულების შეცვლის უნარს.

G. M. MURVANIDZE

 THE ROLE OF Ca^{2+} AND THE MEMBRANE POTENTIAL IN THE
 FORMATION OF THE TAXIS SIGNAL IN CYANOBACTERIA

Summary

Electrical events following a light-dark stimulus were studied in a multicellular *Phormidium uncinatum*. Normally, such stimulus causes the gliding trichome to reverse. The disappearance of a uniform light produced a depolarization wave which started at the "head", as registered by externally applied electrodes. A repeated stimulus produced a depolarization wave of the opposite direction. No electrical response was observed at Ca^{2+} concentration 10 mkM. It is suggested that an increased Ca^{2+} concentration, together with a change in potential difference, represents the taxis signal in cyanobacteria.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. J. Adler. Ann. Rev. Biochem., 44, 1975, 341.
2. G. W. Ordal. Nature., 270, 1977, 66.
3. N. R. Krieg, J. P. Tomelty, J. S. Wells, Jr., J. Bacteriol., 94, 1967, 1431.
4. Sh. Khan, R. M. Masnav. J. Mol. Biol., 138, 1980, 563.
5. А. Н. Глаголев, Т. Н. Глаголева, С. А. Левин, Т. В. Потанова, В. П. Скулачев, Л. В. Чайлахян. ДАН СССР, 255, 1980, 1491.
6. Т. Н. Glagoleva, А. N. Glagolev, М. V. Gusev, К. А. Nikitina. FEBS Lett. 117, 1980, 49.
7. L. N. Halfen, R. W. Castenholz. J. Phycol. 7, 1971, p. 133.
8. D.-P. Häder. Arch. Microbiol., 118, 1978, 115.
9. D.-P. Häder. Arch. Microbiol., 119, 1978, 75.
10. W. Haupt. Handbuch der Pflanzenphysiologie, 17, 1, 1959, p. 318, Berlin-Göttingen-Heidelberg.
11. G. V. Murvanidze, А. N. Glagolev. FEMS Microbiol. Lett. 8, 1981, 24-29.



Т. Г. СИХАРУЛИДZE

УФ- И ВИДИМЫЕ СПЕКТРЫ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ВИН ГРУЗИИ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Н. Н. Нуцубидзе 2.6.1981)

Н. М. Сисакян, В. Б. Евстигнеев, И. А. Егоров [1, 2] впервые провели спектрофотометрическую оценку отечественных вин и коньяков. Б. В. Липиси др. [3, 4] с помощью спектрофотометрического анализа определили сорбинную кислоту в винах и соках, а также взаимное влияние окраски и мутности разных соков в белых и красных винах.

З. Н. Кишковский, В. С. Потин [5] исследовали изменения УФ-спектра поглощения крепленых вин при нагревании. Г. Г. Валушко, А. И. Иванютина [6] изучили изменения окраски в основном в крепленых винах при хранении и выдержке.

Е. Г. Бегер [7] уточнил отличительные черты красных ягодных и красных виноградных вин в отношении пропускания света при $\lambda=590$ нм до и после добавления соляной кислоты.

Наша цель заключалась в установлении разных критериев качества и стабильности старых натуральных вин Грузии на основе спектральных характеристик ($\lambda_{\text{макс}}$, $I_1\%$, $E(D_{\text{макс}})$, $\lambda_{\text{мин}}$, $I_2\%$, $D_{\text{мин}}$), уточнении отличительных диапазонов при $\lambda=185-800$ нм грузинских коллекционных вин из разных районов местности, приготовленных из разных сортов винограда и разной технологией.

Изучено 90 образцов высококачественных вин Грузии: коллекционной выдержки (1894—1971 гг.), Цинандали (б, к), Напареули (б, к), Гурджаани (б), Цоликоури (б), Телиани (к), Мукузани (к), а также продукции винодельческой промышленности Грузии 1971 года урожая: Тобаани (б), Кахури (б), Манави (б), Карданахи (б), Кварели (к), Бахтриони (б), Цицка (б), Чинури (б), Саеро (б), Свири (б).

Коллекционные вина хранились в энотеке при экспериментальном винзаводе НИИСВиВ ГССР (научно-показательный фонд уникальных вин) [8—10].

Исследование образцов проводилось в автоматическом спектрофотометре типа „SPECORD UV VIS“ („Carl Zeiss Jena“, ГДР).

Диапазон волновых чисел от 54000 до 12500 см^{-1} ($\cong 185-800$ нм). Точность показания волновых чисел ± 20 см^{-1} . При изучении некоторых образцов вина (Цинандали (б) и др.) использовался коротковолновый интервал от 185 до 200 нм.

Запись спектров производилась с помощью капиллярного пера на регистрационных листах. Скорость регистрации 2,2 мин/длину листа. Использовались кюветы со стеклянными и кварцевыми окошками толщиной 1 см. Объем заполнения — 58 мл.

Диапазоны измерения при пропускании 0 достигали 100%. Точность измерения $\pm 0,5\%$; воспроизводимость $\pm 0,2\%$; оптическая плотность от $-0,1$ до 1,4.

Образцы подвергались неоднократному разбавлению.

В области $\lambda=200-350$ нм разбавление проводилось по следующим принципам: образец разбавляли 10; 20; 40 раз; 25; 50; 100; 500 раз.

В области $\lambda=320-800$ нм — 2; 4; 6; 8 раз, а также получали кривую линию спектра образца без разбавления.

Разбавление образцов позволило получить спектральные кривые в максимуме абсорбции.

Спектры каждого образца характеризовались параметрами: $\lambda_{\text{макс}}$ (нм) — длина волны в максимуме полосы; ν (см^{-1}) — соответствующее волновое число в максимуме полосы; I_1 (%) — светопропускание в максимуме полосы, E ($D_{\text{макс}}$ — экстинкция), а также $\lambda_{\text{мин}}$ (нм) — длина волны в минимуме полосы; ν (см^{-1}) — соответствующее волновое число; I_2 (%) — светопропускание в минимуме полосы, $D_{\text{мин}}$ — оптическая плотность в минимуме полосы.

Спектральную характеристику проводили в диапазоне: I — 185 — 200 нм ($54000-50000 \text{ см}^{-1}$); II — 200—300 нм ($50000-28000 \text{ см}^{-1}$); III — 320—800 нм ($30800-12500 \text{ см}^{-1}$) (см. таблицу).

Характеристика спектра вина Мукузани (к) 1909 года

Состояние образца	Характеристика спектра							
	$\lambda_{\text{макс}}$ нм	ν см^{-1}	I_1 %	E ($D_{\text{макс}}$)	$\lambda_{\text{мин}}$ нм	ν см^{-1}	I_2 %	$D_{\text{мин}}$
185—200 нм ($54000-50000 \text{ см}^{-1}$)								
Разб. 500 раз	—	—	—	—	—	—	—	—
200—350 нм ($50000-28000 \text{ см}^{-1}$)								
Разб. 25 раз	280	36000	24	0,6198	350	28000	83	0,0809
" 50 раз	280	36000	51	0,2924	350	28000	88	0,0555
" 100 раз	280	36000	75	0,1249	350	28000	90	0,0458
" 500 раз	200	50000	62	0,2076	260	39000	90	0,0458
	280	36000	90	0,0458	350	28000	92	0,0362
320—800 нм ($30800-12500 \text{ см}^{-1}$)								
Образец	—	—	—	—	—	—	—	—
Разб. 2 раза	450	22000	40	0,3979	700	14000	89	0,0506
Разб. 4 раза	450	22000	64	0,1938	700	14000	91	0,0410

Из одного образца в разных разбавленных условиях приведены и сопоставлены показатели экстинкции.

Во время старения вина в анаэробных условиях характерны процессы этерификации, процесс ацетилизации — накопление фурановых и ароматических альдегидов и на их основе образование ацеталей; происходят полимеризация и конденсация дубильных веществ, разрушение и выпадение в виде осадков антоцианов.

И. Маскелье, П. Риборо-Гайон [11—13] в белых и красных винах нашли полимеры лейкоантоцианов. Если в белых винах они содержатся в сравнительно небольших количествах (10—50 мг/л и даже 93 мг/л), то в красных достигают 2 г/л. Эти полимеры, как указывают ученые, в отличие от антоцианов, не меняются и в старых винах преобладают.

П. Риборо-Гайон [14] нашел, что агликоны молодых и старых вин состоят из дельфинидола, петунидола, цианидола, мальвидола и пеонидола. По его мнению [15], в красных винах количество антоцианов может достигнуть 500 мг/л.

С. В. Дурмишидзе [16—18] при изучении дубильных и крася-

щих веществ в старых винах Грузии обнаружил, что при процессах старения в основном наблюдаются простые катехины, галокатехины, а также продукты превращения молекулярных и коллоидно-дисперсных веществ. В очень старых винах катехин, галокатехин и катехин-галат не наблюдаются. Без изменения форм остается d-катехин. Количество танидов в старых винах (выше 50-летней выдержки) составляет 0,53 г/л. Содержание пигментов антоцианов энидина — 25; 30 мг/л (20-летней выдержки). Общий энидин — 357,2; 492,0 мг/л (выше 50-летней выдержки). Количество лейкоантоцианов и лейкоантоцианидов при старении вин уменьшается.

В наших условиях УФ-спектры более характерны, чем видимые спектры.

По показателям экстинкции каждый образец отличается от другого. Вина Грузии по экстинкции характеризовались следующим образом: Цинандали (б) — $E_{\max} = 1,301$, $I = 5\%$, Цинандали (к) — $E_{\max} = 1,699$, $I = 2\%$, Напареули (б) — $E_{\max} = 0,986$, $I = 11\%$, Напареули (к) — $E_{\max} = 1,046$, $I = 9\%$, Телиани (к) — $E_{\max} = 2,000$, $I = 1\%$, Мукузани (к) — $E_{\max} = 2,000$, $I = 1,699$, соответственно $I = 1\%$ и $I = 2\%$, Цоликоури (б) — $E_{\max} = 0,8239$, $I = 15\%$ и т. д.

Каждый тип вина характеризуется свойственной полосой в максимуме полосы, что дает возможность по спектрам поглощения судить о составе и одновременно различать марочные вина Грузии.

Например:

Цинандали (б) — 275 нм, 280 нм, 330 нм, 340 нм, 450 нм, **480 нм**,
 Цинандали (к) — 200 нм, 275 нм, 280 нм, 420 нм, 450 нм, 480 нм,
 Напареули (б) — **270**, нм, 330 нм, **480 нм**,
 Напареули (к) — 200 нм, **280 нм**, 450 нм,
 Телиани (к) — 200 нм, **280 нм**, 330 нм, 450 нм, **480 нм**, 520 нм,
 Мукузани (к) — 200 нм, 275 нм, **280 нм**, 330 нм, 450 нм, **460 нм**,
480 нм, 520 нм,

Цоликоури (б) — **280 нм**, 320 нм, 330 нм, 340 нм, 450 нм, **480 нм** (штрихом выделяется основная характеризующая полоса).

В образцах Цинандали (б) по годам выдержки наблюдается сдвиг полосы при $\lambda = 275-280$ нм, в образцах Цинандали (к) — при $\lambda = 420-480$ нм, в вине Телиани (к) — при $\lambda = 450-520$ нм, в образцах Мукузани (к) — при $\lambda = 275-280$ нм и $\lambda = 450-460$ нм, в образцах Цоликоури (б) — при $\lambda = 275-280$ нм и $\lambda = 320-330-340$ нм, а также при $\lambda = 450-480$ нм.

По годам выдержки показатель экстинкции уменьшается.

По спектрам поглощения УФ и в видимом диапазоне марочные вина Грузии резко отличаются друг от друга: Цинандали (б) — от Напареули (б), Мукузани (к) — от Телиани (к), Цоликоури (б) — от Цинандали, Напареули (б) и др.

Изучены и уточнены основные показатели грузинских коллекционных вин спектрофотометрическим методом анализа.

Полученные данные позволяют отдельно спектрофотометрически охарактеризовать марочные вина, что имеет большое значение для сохранения типового виноделия Грузии и одновременно препятствует фальсификации натуральных высококачественных вин Грузии.

Научно-исследовательский институт
 садоводства, виноградарства
 и виноделия
 МСХ СССР

Академия наук СССР
 Институт химической физики
 Москва

(Поступило 11.6.1981)

თ. სიხარულიძე
 ქართული კოლექციური ღვინოების ულტრაიისფერი და
 ხილული სპექტრები

რეზიუმე

სპექტრის ხილულ და ულტრაიისფერ დიაპაზონში (185—800 ნმ) 54 000—12 500 სმ⁻¹ შესწავლილ იქნა ქართული კოლექციური ღვინოების 90 ნიმუში (1894—1971 წწ.) წინანდალი (თ., წ.), ნაფარეული (თ., წ.), გურჯაანი (თ.), ცოლიკორი (თ.), თელიანი (წ.), მუკუზანი (წ.), ციცქა (თ.), ჩინური (თ.), საერო (თ.) და სვირი (თ.). შთანქმითი ზოლების დახასიათებისას დადგენილ იქნა ღვინის ხარისხობების, მისი მდგრადობის სხვადასხვა ზღვრები.

BIOCHEMISTRY

T. G. SIKHARULIDZE
 ULTRAVIOLET AND VISIBLE SPECTRA OF GEORGIAN
 COLLECTION WINES

Summary

Ninety samples of Georgian high-quality wines (1894-1971 vintage collection) were studied. Tsinandali (white, red), Napareuli (white, red), Gurjaani (white), Tsolikouri (white), Teliani (red), Mukuzani (red), Tibaani (white), Kakhuri (white), Manavi (white), Kardanakhi (white), Kvareli (red), Bakhtrioni (white), Tsitska (white), Chinuri (white), Saero (white), and Sviri (white).

The range of investigation was 185-800 nm (54000-12500 cm⁻¹); In cases of band characteristics of spectra different criteria of the quality and stabilization of wine-making production in Georgia were established in the UV and visible range.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Н. М. Сисакян, В. Б. Евстигнеев, И. А. Егоров. Биохимия виноделия, сб. 2, 1948.
2. Н. М. Сисакян, И. А. Егоров. Биохимия виноделия, сб. 4, 1953, 121—141.
3. Б. В. Липис, О. А. Тимофеев, Л. Л. Черничук. В и В СССР, № 6, 1963, 14—15.
4. Б. В. Липис, Н. Х. Гринберг, Л. А. Спектор. В и В СССР, № 8, 1967, 7—11.
5. З. И. Кишковский, В. С. Потин. В и В СССР, № 7, 1964, 10—12.
6. Г. Г. Валушко, А. И. Иванютина. В и В СССР, № 3, 1967, 21—25.
7. T. Veger. Wines and Vines, 1946, 27, № 7, 28.
8. Г. И. Беридзе. Энохимическая характеристика вин Грузии. Тбилиси, 1956.
9. Г. И. Беридзе, Т. Г. Сихарулидзе. Физико-химический состав и качество коллекционных вин. Тбилиси, 1973.
10. М. И. Булатов, И. П. Калинин. Практическое руководство по фотоколориметрическим и спектрофотометрическим методам анализа. Л., 1972.
11. I. Masquelier, G. Point. Bull. Soc. Pharmac. Bordeaux, 94, 1955, 80.
12. P. C. R. Ribereau-Gayon. Acad. Agric. 43, 1957, 197, 596.
13. I. Masquelier. Bull. Soc. Pharmac. Bordeaux, 102, № 1, 1963, 51.
14. P. Ribereau-Gayon. Recherches sur la anthocyanes des vegetaux. Application au genre Vitis. Paris, 1959.
15. P. Ribereau-Gayon. Ann. Physiol. Veget. 6, № 2, 1964, 3, 4.
16. С. В. Дурмишидзе. Биохимия виноделия, сб. 2, 1948, 169.
17. С. В. Дурмишидзе. Биохимия, 13, вып. 1, 1948, 16.
18. С. В. Дурмишидзе. Дубильные вещества и антоцианы виноградной лозы и вина. М., 1955.



ФИТОПАТОЛОГИЯ

А. А. ДЗНЕЛАДЗЕ, Ш. С. КАНЧАВЕЛИ, Г. С. КАЛИЧАВА

**ОПТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ГРИБА КАК ФАКТОР ЕГО
 ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ В СИСТЕМЕ ПАТОГЕН-
 РАСТЕНИЕ-ХОЗЯИН**

(Представлено академиком Л. А. Канчавели 31.7.1981)

Исследованиям молекулярных механизмов изменений в метаболизме растительного организма, вызванных фитопатогенными возбудителями, в последнее время придается все большее значение. Выявление физиолого-биохимических факторов, определяющих эти изменения, стало основной целью ученых, занимающихся вопросами фитопатологии.

Мы исследовали оптические параметры гриба *phoma tracheiphila*, вызывающего заболевание цитрусовых мальсеко, и ставили опыты по сравнению физиологической активности роста грибов *Gliocladium roseum* и *phoma tracheiphila* на свету и в темноте.

Материалом исследования служили чистые культуры грибов *phoma tracheiphila* и *Gliocladium roseum*. Спектральный анализ проводили на ацетоновых вытяжках пигментов гриба, которые получали по методике Вилштеттера [1]. Полученную массу, которая содержала сумму пигментов, анализировали спектрофотометрически. Спектры абсорбции снимали на СФ-14 по следующей методике: в кювету объемом 3 мл заливали фракцию пигментов чистой культуры гриба в количестве 0,2 мл и добавляли 2,8 мл растворителя (80% ацетон).

При анализе спектров флуоресценции концентрацию поддерживали такой же, как и при спектрах абсорбции, а спектры возбудителя записывали по максимумам спектров флуоресценции.

Сравнение физиологической активности грибов, исследуемых при разных условиях освещенности (свет-темнота), производили по следующему методу: «световые» колбы держали при комнатной температуре в освещенном месте, а «темновые» закрывали черной бумагой и хранили в термостате в идентичных температурных условиях. Результаты данного опыта выражали в сравнении «свет-темнота».

В спектре абсорбции ацетоновой вытяжки пигментов чистой культуры гриба *phoma tracheiphila* основные максимумы поглощения расположены при 232 и 450 нм.

В спектре флуоресценции выявлены максимумы при $\lambda = 540$ и $\lambda = 560$ нм. Обнаружена также флуоресценция чистой культуры гриба в красной области 700—780 нм.

Результаты записи спектров возбуждения флуоресценции чистой культуры гриба по максимумам флуоресценции зеленой и красной областей спектра показали, что свет УФ-области особенно интенсивно поглощается данным грибом.

Исследования характера воздействия освещенности на физиологическую активность гриба, описываемую нами по объему роста, в указанных условиях дали следующие результаты: в условиях освещенно-



сти мицелии гриба выросли в объеме, значительно большем по отношению к «темновому» контролю, и были намного больше пигментированы по сравнению с «темновыми».

В последние годы в объяснении нарушений норм функционирования физиологических процессов растительного организма при разных патологических изменениях все большее внимание исследователей привлекают фитобиологические явления в связи с возможностями регуляции светом процессов жизнедеятельности.

Физиологическая функция гриба зависит от множества факторов окружающей среды, среди которых надо отметить зависимость от освещения. Особенно значительным в оптогенезе грибов является свет в период формирования новообразованных спор [2, 3]. Оказалось, что даже чередование темных и светлых периодов является многозначительным в эффективности прорастания спор [3]. Надо подчеркнуть, что физиологические процессы у грибов контролируются широким спектром света — от дальнего ультрафиолетового до дальнего красного, а наиболее эффективным является свет коротковолнового участка области 300—500 нм. К физиологическим процессам, эффективность которых сильно зависит от энергии света данной области, относятся фотоиндукция синтеза каротиноидов, световая индукция и подавление образования спороносящих структур.

Исследование спектральной активности гриба *phoma tracheiphila* подтвердило активность именно в ультрафиолетовой области, причем исследуемый организм хотя и поглощал свет в зеленой и красной областях, все же основная доля абсорбции света приходилась на УФ-область, которая намного превалировала над остальными максимумами.

Многочисленными исследованиями установлено, что гриб при искусственном заражении, через стебель, буквально спустя несколько дней (в среднем 3—5 дней в зависимости от индивидуальности растения) обнаруживается в листовой ткани [4]. В таком случае функционирование гриба обеспечивает прилив дополнительной ультрафиолетовой радиации, что, несомненно, может вызвать разбалансировку энергетических процессов растительного организма путем повышения общей температуры клетки, увеличения мембранной проницаемости, усиления транспирации и дестабилизации процессов метаболизма. По нашим соображениям, именно такая гипотетическая схема приемлема в объяснении наступления и прогрессирования болезни, вызванной в нашем случае фитопатогенным грибом.

Научно-исследовательский институт
защиты растений
МСХ ГССР

(Поступило 31.7.1981)

ფიტოპათოლოგია

ა. ძეღლაძე, შ. ყანჩაველი, გ. ყალიჩავა

სოკოს ოპტიკური პარამეტრები როგორც მისი ფიზიოლოგიური აქტივობის განმსაზღვრელი ფაქტორი სისტემაში „პათოგენი-პატრონმცენარე“

რეზიუმე

ფიზიკურ-ქიმიური კვლევის მეთოდებით (ასპორაციული და ფლუოროსცენციული სპექტრომეტრია) შესწავლილია სოკოები *Phoma tracheiphila* და *Gliocladium roseum*. ჩაწერილია აღნიშნულ სოკოვან ორგანიზმთა ფო-

ტორეცეპტორების ოპტიკური პარამეტრები და განსაზღვრულია ფოტორეცე-
პტორების ფუნქციონირებით სოკოს ფიზიოლოგიური აქტივობის რეგულირების
შესაძლებლობა სისტემაში „პარაზიტი — მკვებავი მცენარე“.

PHYTOPATHOLOGY

A. A. DZNELADZE, Sh. S. KANCHAVELI, G. S. KALICHAVA

OPTICAL PARAMETERS OF FUNGI AS A FACTOR DETERMINING
THEIR PHYSIOLOGICAL ACTIVITY IN THE PATHOGEN-
HOST-PLANT SYSTEM

Summary

The fungi *Phoma tracheiphila* and *Gliocladium roseum* have been studied by physico-chemical methods (absorption and fluorescence spectrometry). The optical parameters of the photoreceptors of these fungi were recorded, and the capacity for regulating the fungus physiological activity in the system parasite-host-plant was determined by the functioning of photoreceptors.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. С. С. Баславская, О. М. Трибецкова. Практикум по физиологии растений. М., 1964, 328.
2. С. М. Leach, E. S. Tsione. Plant Physiol, 40, 1965, 808.
3. T. Sproston. Photochem. Photobiol. 14, 1971, 571.
4. Патологическая физиология и иммунитет растений. Под ред. Б. А. Рубина. М., 1976, 263.



Г. Г. САМСОНИДЗЕ, К. Н. БАРАБАДЗЕ

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ОСТРОВКОВОЙ ЧАСТИ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ ДЕСНЫ

(Представлено академиком Н. А. Джавахишвили 3.3.1981)

В ранее выполненной работе [1] показан количественный сдвиг в структуре экзокринной части поджелудочной железы на клеточном уровне в условиях повреждения десны. Настоящая работа посвящена изучению островковой ткани в тех же условиях.

Опыты производили на белых крысах-самцах весом 110—150 г. Животные были разбиты на две группы: первой группе удаляли три верхних коренных зуба слева, вторая группа служила контролем и никаким воздействиям не подвергалась. Животных забивали путем декапитации по 5 оперированных и 5 контрольных через 1, 3, 7, 14, 30 и 90 суток после операции. Материал фиксировали в смеси Карнуа, заключали в парафин. Депарафинированные срезы толщиной 5 мк окрашивали гематоксилин-эозином. На гистологических препаратах поджелудочной железы методом зарисовки, взвешивания и последующего пересчета данных [2] определяли истинную величину средней площади островковых клеток, их цитоплазмы, ядра, ядрышка и подсчитывали число ядер и ядрышек. В островковой части железы определяли митотический индекс (МИ) и индекс отмирания (ИО). МИ, т. е. митотический коэффициент (МК), и ИО, т. е. коэффициент отмирания ядер (КОЯ), определяли подсчитыванием митозов и числа отмирающих ядер на 3000 неделящихся клетках. Результаты выражали в ‰. Нижеприведенные данные статистически достоверны и рассматриваются по сравнению с аналогичными показателями в контроле.

Из таблицы видно, что перестройка в островковой клетке происходит в течение 1 месяца после операции. При этом величина клетки в начале опыта уменьшена на 32% за счет уменьшения цитоплазмы (на 38%) и ядра (на 10%). В течение 3—14 суток опыта островковая клетка увеличивается на 16—26%. Это изменение происходит при увеличении цитоплазмы на 35—46% и уменьшении ядра на 43—57%. Хотя величина островковой клетки через 30 суток после операции уже не отличается от контроля, но в ней наблюдаются увеличение цитоплазмы (на 22%) и уменьшение ядра (на 52%). Интересно, что площадь ядрышка резко увеличивается с самого начала опыта (на 122%) и остается увеличенной в течение 1 месяца опыта, но с постепенным уменьшением по сравнению с первоначальным увеличением.

Резко увеличено число ядер в островковой клетке в течение 1—14 суток опыта (на 100—230%), хотя и на 30-е сутки опыта эта величина немалая (увеличена на 67%). Число ядрышек в ядре также возрастает в течение 1—14 суток после операции (на 57—133%). Что касается числа ядер на постоянной площади островковой ткани, то этот

Названная структура и числа структурных элементов островковых клеток, МН и ЮО островковых кластков поджелудочной железы в условиях повреждения десны у крыс ($M \pm m$)

Сроки наблюдения и группа животных (О—опытная, К—контрольная)	Площадь, μm^2				Число		‰		
	клетки	цитоплазма	ядра	ядрышка	ядер в клетке	ядрышек в ядре	МН	ЮО	
1 сутки	О	$65 \pm 0,0 \dagger$	$46 \pm 0,1 \dagger$	$19 \pm 0,0 \dagger$	$10,0 \pm 0,0 \dagger$	$2,4 \pm 0,0 \dagger$	$2,5 \pm 0,0 \dagger$	$0,4 \pm 0,0 \dagger$	$0,2 \pm 0,1 \dagger$
	К	$95 \pm 0,1$	$74 \pm 0,0$	$21 \pm 0,0$	$4,5 \pm 0,0$	$1,2 \pm 0,0$	$1,5 \pm 0,0$	$0,1 \pm 0,0$	$0,1 \pm 0,0$
3 суток	О	$120 \pm 0,1 \dagger$	$108 \pm 0,0 \dagger$	$12 \pm 0,1 \dagger$	$8,4 \pm 0,1 \dagger$	$3,6 \pm 0,1 \dagger$	$3,2 \pm 0,1 \dagger$	$1,1 \pm 0,1 \dagger$	$0,8 \pm 0,0 \dagger$
	К	$95 \pm 0,0$	$74 \pm 0,4$	$21 \pm 0,0$	$4,5 \pm 0,1$	$1,2 \pm 0,1$	$1,4 \pm 0,0$	$0,1 \pm 0,0$	$0,1 \pm 0,0$
7 суток	О	$110 \pm 0,0 \dagger$	$100 \pm 0,1 \dagger$	$10 \pm 0,0 \dagger$	$7,0 \pm 0,0 \dagger$	$4,0 \pm 0,0 \dagger$	$3,5 \pm 0,0 \dagger$	$1,5 \pm 0,0 \dagger$	$1,1 \pm 0,1 \dagger$
	К	$95 \pm 0,2$	$74 \pm 0,0$	$21 \pm 0,1$	$4,5 \pm 0,2$	$1,2 \pm 0,0$	$1,5 \pm 0,2$	$0,1 \pm 0,0$	$0,1 \pm 0,0$
14 суток	О	$115 \pm 0,0 \dagger$	$106 \pm 0,0 \dagger$	$9 \pm 0,2 \dagger$	$7,5 \pm 0,0 \dagger$	$2,8 \pm 0,0 \dagger$	$2,2 \pm 0,0 \dagger$	$0,6 \pm 0,1 \dagger$	$0,3 \pm 0,1 \dagger$
	К	$95 \pm 0,1$	$74 \pm 0,2$	$21 \pm 0,0$	$4,5 \pm 0,4$	$1,2 \pm 0,2$	$1,4 \pm 0,3$	$0,1 \pm 0,0$	$0,1 \pm 0,0$
30 суток	О	$100 \pm 0,0$	$90 \pm 0,0 \dagger$	$10 \pm 0,0 \dagger$	$6,0 \pm 0,0 \dagger$	$2,0 \pm 0,1 \dagger$	$1,8 \pm 0,1$	$0,2 \pm 0,0 \dagger$	$0,1 \pm 0,0$
	К	$95 \pm 0,0$	$74 \pm 0,0$	$21 \pm 0,0$	$4,5 \pm 0,2$	$1,2 \pm 0,3$	$1,5 \pm 0,2$	$0,1 \pm 0,0$	$0,1 \pm 0,0$
90 суток	О	$96 \pm 0,0$	$74 \pm 0,0$	$22 \pm 0,0$	$4,8 \pm 0,0$	$1,2 \pm 0,2$	$1,5 \pm 0,0$	$0,1 \pm 0,0$	$0,1 \pm 0,0$
	К	$95 \pm 0,1$	$74 \pm 0,0$	$21 \pm 0,0$	$4,5 \pm 0,1$	$1,2 \pm 0,4$	$1,5 \pm 0,0$	$0,1 \pm 0,0$	$0,1 \pm 0,0$

* Различие между опытом и контролем статистически значимо.

показатель увеличен только в 1-е сутки опыта (на 32%). В течение 3—14 суток опыта он уменьшен на 16—22%.

МИ резко увеличен (на 100—1400%) в течение 1—30 суток опыта. ИО же увеличен в течение 1—14 суток опыта в несколько меньшей степени (на 100—1000%).

Сопоставлением полученных данных выявляется, что уменьшение величины островковой клетки на 1-е сутки опыта подтверждается увеличением числа ядер на постоянной площади островковой ткани. Однако это не атрофия клетки, несмотря на одновременное уменьшение площади цитоплазмы и ядра, так как в это время отмечено резкое увеличение величины ядрышка и их числа в ядре. Этот факт указывает на усиление процессов синтеза и метаболизма клетки [3—5].

Наблюдаемое уменьшение величины ядра в течение 1—30 суток опыта совпадает с резким возрастанием МИ. Следовательно, эта картина связана с преобладанием вновь возникших мелких клеток (ядер), что подтверждается увеличением числа ядер в клетке. С процессом гиперплазии уснивается и процесс отмирания клеток. Однако исход решается преобладанием размножения над отмиранием. Следовательно, островковая часть поджелудочной железы в ответ на повреждение десны перестраивается в течение 1 месяца после операции. Эта перестройка осуществляется в основном проявлением процессов гипертрофии и гиперплазии, т. е. приобретает характер компенсаторно-приспособительной реакции. Эта реакция в ацинозной части железы [1] имеет такой же характер, только там уменьшение величины ацинозной клетки длится несколько дольше, период проявления процессов гипертрофии и гиперплазии охватывает лишь 7—14 суток опыта и на 30-е сутки эти процессы в основном сглаживаются.

Таким образом, в ответ на повреждение десны поджелудочная железа реагирует перестройкой, которая носит характер компенсаторно-приспособительной реакции. В каждой отдельной части железы эта реакция характеризуется своей особенностью проявления течения и степенью выраженности.

Академия наук Грузинской ССР
Институт экспериментальной морфологии
им. А. Н. Натишвили

(Поступило 6.3.1981)

ჰისტოლოგია

ბ. სავსონიძე, ძ. ბარაბაძე

პანკრეასის ენდოკრინული ნაწილის მორფოლოგიური ცვლილებების რადიონობრივი ანალიზი ლრძილის დაზიანების დროს

რეზიუმე

ვირთაგვების პანკრეასის კუნძულოვან ნაწილში შესწავლილია სტრუქტურული ელემენტების სიდიდისა და რიცხვის რადიონობრივი ცვლილებები სამი ზედა ძირითადი კბილის ამოღებიდან 1, 3, 7, 14, 30 და 90 დღე-ღამის შემდეგ. გამოვლენილია ჯირკვლის ენდოკრინული ნაწილის გარდაქმნა ოპერაციიდან ერთი თვის განმავლობაში. ეს გარდაქმნა ძირითადად ხდება ჰიპერტროფიისა და ჰიპერპლაზიის პროცესების გამოვლინებით და ასახავს ორგანოს კომპენსატორულ-შეგუებითი რეაქციის ხასიათს.

G. G. SAMSONIDZE, K. N. BARABADZE

 QUANTITATIVE ANALYSIS OF MORPHOLOGICAL CHANGES IN
 ENDOCRINE PORTIONS OF THE PANCREAS IN GINGIVA
 DAMAGE

Summary

Quantitative changes of the size and number of the structural elements in the area of the pancreatic islet of Langerhans was studied in rats 1, 3, 7, 14, 30 and 90 days after the removal of three upper molars. Reorganization of the pancreas endocrine portion lasted one month after the operation, being manifested mainly by hypertrophy and hyperplasia and assuming the nature of a compensatory-adaptational response of the organ.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. К. Н. Барабадзе, Ц. З. Самсонидзе, Д. С. Голембиовская, И. Ш. Каркузашвили. Матер. конф. Ин-та эксп. морф., каф. госп. хир. леч. ф-та Тбилгосмедин-та, Респ. клин. б-цы, О-ва врачей г. Батуми. Тбилиси, 1978.
2. Г. Г. Самсонидзе. Сообщения АН ГССР, 67, № 1, 1972.
3. I. Brachet. *Biochemical Cytology*, N. Y., 1951.
4. T. Caspersson. *Cell Growth and Cell Function*, 1, 1950.
5. W. S. Vincent. *Intern. Rev. Cytol.*, 4, 1955.

Н. Д. ДЖАПАРИДZE, Р. С. РИЖИНАШВИЛИ, И. К. СВАНИДZE,
В. М. МОСИДZE, Г. А. МАРСАГИШВИЛИ

ИЗМЕНЕНИЕ СУХОГО ВЕСА НЕРВНЫХ И ГЛИАЛЬНЫХ КЛЕТОК ГОЛОВНОГО МОЗГА ПРИ ИМПРИНТИНГЕ

(Представлено академиком Н. А. Джавахишвили 9.7.1981)

До недавнего времени в качестве элементарной интегративной единицы нервной системы рассматривался нейрон. Р. Галамбос [1] был одним из первых исследователей, которому пришла мысль об участии глии в интегративной деятельности мозга. Нейрон вместе с окружающими его глиальными клетками составляет единую метаболическую систему нейрон-нейроглия. Это межклеточное сообщество функционирует как саморегулирующаяся система с обратной связью [2, 3]. Следует отметить, что вопрос о роли нейроно-глиальной системы в механизме обучения и памяти недостаточно разработан [4, 5]. Согласно представлению ряда исследователей [6, 7], импринтинг (запечатлевание) является самой ранней формой обучения и образной долговременной памяти. Несмотря на то, что феномен импринтинга был открыт Д. Сполдингем [6] еще в 1872 г., нейрофизиологические и биохимические основы этого явления до сих пор недостаточно изучены. Исследованиями Г. Хорн [8] установлено, что у цыплят во время импринтинга в головном мозге происходит специфическая активация синтеза белков. Показано также, что процесс запечатлевания характеризуется изменением распределения определенных фракций как водорастворимых, так и мембранных белков [9, 10]. Получены данные и о метаболизме биогенных аминов (серотонин, дофамин) при импринтинге [11].

В настоящей работе мы задались целью исследовать изменения сухого веса (белка) и площади тела нервных и глиальных клеток головного мозга при запечатлевании.

Эксперименты проведены на цыплятах породы белый леггорн. Инкубация яиц проводилась в термостате при температуре 37—38°C. За несколько часов перед вылуплением яйца закладывались в отдельные коробки с той целью, чтобы после вылупления у цыплят не происходило взаимного запечатлевания. Монокулярное импринтирование подопытных цыплят происходило в пик чувствительного периода (13—17 часов после вылупления) в аппарате Гесса [6]. Необходимо отметить, что для монокулярного импринтирования цыплята представляют собой удобный объект, так как у них имеется полный перекрест зрительных нервов в хиазме — каждый глаз связывается только с контралатеральным полушарием [12]. Наряду с этим, нами [13, 14] было установлено, что у цыплят при монокулярном импринтировании до 8—13-го дней жизни не происходит передача следов памяти из «обученного полушария» в «необученное».

Эти данные указывают на то, что интактный мозг цыплят до 8—13-го дней жизни функционирует раздельно как хирургически расщепленный мозг млекопитающих, из-за недоразвития комиссуральной си-

стемы. Таким образом, эти анатомические особенности головного мозга цыплят позволяют нам использовать каждое животное в качестве своего собственного контроля.

Во время монокулярного импринтирования «контрольный глаз» спереди и сбоку был прикрыт черной бумагой так, что цыпленок этим глазом не имел возможности видеть импринт-объект, но сверху и сзади этот глаз хорошо освещался. Импринт-объектом служил красный шар диаметром 18 см, который вращался на манеже аппарата, по кругу радиусом 60 см. Экспозиция импринт-объекта во всех опытах продолжалась в течение 15—20 минут. Показателем запечатлевания служила реакция следования за импринт-объектом. После окончания монокулярного импринтирования у подопытных цыплят производилась билатеральная экстирпация полосатого тела (область «Wulst») и зрительных покрывок и раздельно в обеих областях мозга исследовалось изменение сухого веса и площади тела нейронов и нейроглии.

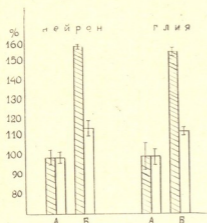
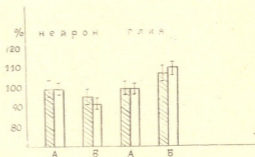


Рис. 1. Изменение сухого веса и площади нервных и глиальных клеток полосатого тела головного мозга монокулярно импринтированных цыплят. По оси абсцисс: А — неимпринтированная сторона мозга (контроль), Б — импринтированная сторона мозга. По оси ординат: сухой вес и площадь в %. Заштрихованный столбик — сухой вес, незаштрихованный — площадь

Сухой вес определялся интерферометрически, методом гомогенного поля на микроскопе МРІ-5. Измерения проводились на пластических отпечатках ткани, приготовленных по методу В. Зандриттера с соавт. [15] в модификации З. Лодина. Было изучено 1920 нервных и глиальных клеток. Цифровой материал обрабатывался по критерию Фишера—Стьюдента.

Рис. 2. Изменение сухого веса и площади нервных и глиальных клеток зрительных покрывок среднего мозга монокулярно импринтированных цыплят (обозначения те же, что на рис. 1)



Из полученных данных следует, что на импринтированной стороне мозга, в области «Wulst», сухой вес и размеры тел как нервных, так и глиальных клеток, по сравнению с контролем, увеличиваются; в частности, сухой вес тел нейронов увеличивается на 58%, а глиальных клеток — на 55%. Размеры клеток растут соответственно на 15 и 13% (рис. 1).

В зрительных же покрышках при запечатлевании изменения сухого веса и размеров тел нейронов и глиальных клеток менее выражены. Наблюдается уменьшение сухого веса и размеров нейронов на 5 и 8% и увеличение этих параметров для глиальных клеток на 8 и 11% соответственно (рис. 2).

Таким образом, исследования показали, что запечатлевание у цыплят вызывает усиление белкового метаболизма в нервных и глиальных клетках головного мозга, преимущественно в области «Wulst».

Можно думать, что такая активация метаболизма нейрону-глиальной системы должна способствовать процессам обучения и долговременной памяти.

Полученные нами данные согласуются с имеющимися в литературе фактами, указывающими на то, что при выработке у животных новых навыков как в глиальных клетках, так и в нейронах головного мозга происходит повышение синтеза РНК и мозгоспецифических белков [5, 16—18].

Академия наук Грузинской ССР
 Институт физиологии
 им. И. С. Бериташвили

(Поступило 10.7.1981)

ციტოლოგია

ბ. ჯაფარიძე, რ. რიჟინაშვილი, ი. სვანიძე, ვ. მოსიძე, ბ. მარსაგიშვილი

თავის ტვინის ნერვული და გლიური უჯრედების მშრალი წონის ცვლილება იმპრინტინგის დროს

რ ე ზ ი უ მ ე

იმპრინტინგთან დაკავშირებით შესწავლილია მშრალი წონის ცვლილება წიწილების თავის ტვინის ნერვულ და გლიურ უჯრედებში.

მშრალი წონის მკვეთრი მომატება აღინიშნება „Wulst“-ის ნერვულ და გლიურ უჯრედებში, ხოლო შუა ტვინის სახურავში ცვლილებები უმნიშვნელოა.

CYTOLOGY

N. D. JAPARIDZE, R. S. RIZHINASHVILI, I. K. SVANIDZE, V. M. MOSIDZE,
 G. A. MARSAGISHVILI

CHANGE OF THE DRY WEIGHT OF BRAIN NEURONS AND GLIAL CELLS DURING IMPRINTING

Summary

The change of the dry weight (protein) of chicken brain neurons and glial cells was studied during imprinting. A sharp increase of dry weight is observed in the neurons and glial cells in the "Wulst" area. Less pronounced changes take place in the midbrain tectum.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. R. Galambos. In: "Biology. of Neuroglia". Amsterdam, 1965, 267.
2. Л. З. Певзнер. Функциональная биохимия нейроглии. Л., 1972.
3. Матер. Всесоюз. симп. «Функции нейроглии». Под ред. проф. А. И. Ройтбака. Тбилиси, 1979.
4. А. И. Ройтбак. ДАН СССР, 187, № 5, 1969, 1205.
5. В. В. Дергачев. Молекулярные и клеточные механизмы памяти. М., 1977.
6. А. Г. Понугаева. Импринтинг (запечатлевание). Л., 1973.
7. А. Д. Слоним. Среда и поведение. Л., 1976.
8. G. Ногн. Гагрские беседы, т. VII. Тбилиси, 1979, 246.
9. Э. А. Заалишвили, Р. С. Рижинашвили, Г. А. Марсагишвили. Сообщения АН ГССР, 97, № 1, 1980, 181.
10. Э. А. Заалишвили, Р. С. Рижинашвили, Г. А. Марсагишвили. Сообщения АН ГССР, 97, № 3, 1980, 705.
11. Н. М. Собчинская, Р. С. Рижинашвили, Г. А. Марсагишвили. Сообщения АН ГССР, 102, № 2, 1981, 461.
12. В. М. Бехтерев. Избр. произв. М., 1954, 23.
13. Р. С. Рижинашвили, Г. А. Марсагишвили. Матер. Всесоюз. конф. «Функциональная асимметрия и адаптация человека». М., 1976, 291.
14. Р. С. Рижинашвили. XIII съезд Всесоюз. физиол. о-ва им. И. П. Павлова, т. I (реф. докл. на симпозиумах). Л., 1979, 12.
15. W. Sandritter *et al.* Histochem., 7, 1, 1966, 17.
16. М. Р. Казахашвили. Цитология, 16,8, 1974, 988.
17. H. Hyden a. P. W. Lange. Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 65, 4, 1970, 898.
18. П. А. Кометиани, Н. Г. Алексидзе, Е. Э. Клейн. Нейрохимические аспекты памяти. Тбилиси, 1980.

Н. М. ДИАСАМИДЗЕ

ВЛИЯНИЕ РЯДА ДИСПЕРГИРУЮЩИХ НЕФТЬ ПРЕПАРАТОВ
НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ И НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ
УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА У ЧЕРНОМОРСКОЙ МИДИИ
(*MYTILUS GALLOPROVINCIALIS* LAM.)

(Представлено членом-корреспондентом Академии Б. Е. Курашвили 25.2.1981)

Борьба с загрязнением морской среды продолжает оставаться важнейшей современной проблемой. Большое значение в настоящее время придается химическим способам удаления с поверхности воды разлившейся нефти и нефтепродуктов с помощью так называемых диспергирующих веществ. В связи с этим представляет интерес изучение влияния диспергентов на двухстворчатых моллюсков-мидий (*Mytilus galloprovincialis* Lam.).

Мидии собирались в прибрежной зоне юго-западной части Черного моря. Моллюски в количестве нескольких тысяч штук доставлялись на экспериментальную базу, где проводились их сортировка и очистка. Для опытов были взяты особи средних размеров (L—3,20 см, P—3,24 г). Мидии помещались на 2—3 дня в большие экспериментальные аквариумы из органического стекла емкостью 80 л. После этого переносились в малые экспериментальные аквариумы емкостью 16 л. В аквариумы вносилось необходимое весовое количество препаратов.

Эксперименты были поставлены с диспергентами: корексит-9527, ДН-75, ОМ-6, ЭПМ-5, 7-6, 124-6 и 16-26. Испытывались концентрации диспергирующих веществ от 1000 до 0,1 мг/л. На первом этапе изучалась выживаемость мидий. Эксперименты длились до 10 суток. Степень чувствительности моллюсков к различным концентрациям диспергентов определялась по двум критериям: времени и степени раскрытия створок раковины.

На втором этапе определялась динамика содержания гликогена в некоторых органах и тканях. Анализировались мускул-запиратель, гепатопанкреас и гонады. Продолжительность экспериментов 21 сутки. Изменение гликогена изучалось в динамике каждые 7 суток. Все эксперименты сопровождалось контрольными исследованиями. Определения гликогена проводились по методике Криسمан [1]. Материалы по изменению динамики гликогена статистически обработаны [2].

Из табл. 1 видно, что для препарата корексита-9527 высокотоксичными являются концентрации 1000, 800 и 600 мг/л, для ДН-75 и ОМ-6 — 400, 200 и 100 мг/л, а для ЭПН-5,7-6, 125-6 и 16-26 — 100, 50 и 25 мг/л.

Полученные данные позволяют апробированные диспергенты по силе токсичности разделить на две группы: к первой из них отнесены корексит-9527, ДН-75 и ОМ-6, а остальные составили более токсичную вторую группу. Однако определенные различия наблюдаются и внутри этих групп. Так, в острых экспериментах по первой группе наименьшую



Влияние диспергентов на выживаемость черноморской мидии

Концентрация, мг/л	К-во мидий	Корексит-9527		ДН-75		ОМ-6		ЭПН-5		7-6		124-6		16-26	
		Время гибели, часы	%	Время гибели, часы	%	Время гибели, часы	%	Время гибели, часы	%	Время гибели, часы	%	Время гибели, часы	%	Время гибели, часы	%
1000	50	24—72	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
800	"	24—120	94	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
600	"	24—120	88	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
400	"	48—120	70	24—48	100	24—48	100	—	—	—	—	—	—	—	—
200	"	48—120	58	24—72	100	24—72	100	—	—	—	—	—	—	—	—
100	"	x	—	24—96	100	24—120	100	24—72	100	24—48	100	24—48	100	24—48	100
50	"	x	—	24—96	14	24—48	12	24—120	72	24—120	84	24—120	88	24—120	96
25	"	x	—	x	—	x	—	24—120	60	24—96	68	24—296	74	24—120	80
5	"	o	—	o	—	o	—	o	—	o	—	o	—	o	—
1	"	o	—	o	—	o	—	o	—	o	—	o	—	o	—
0.5	"	o	—	o	—	o	—	o	—	o	—	o	—	o	—
0.1	"	o	—	o	—	o	—	o	—	o	—	o	—	o	—
Контр- роль	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

x—Особи выживали более 10 суток.

o—Особи выживали более 30 суток.

Таблица 2'

Влияние диспергентов на обмен гликогена в некоторых тканях у черноморской мидии

Сутки	n	Содержание гликогена, мг % (M ± m)								
		5 мг/л			1 мг/л			Контроль		
		Корексит-5527								
		Мускул- запиратель	Гелато- панкреас	Гонады	Мускул- запиратель	Гелато- панкреас	Гонады	Мускул- запиратель	Гелато- панкреас	Гонады
0	6	400 ± 30	538 ± 30	617 ± 13	400 ± 30	538 ± 30	617 ± 13	400 ± 30	538 ± 30	617 ± 13
7	6	334 ± 12	412 ± 13	491 ± 17	401 ± 17	451 ± 21	549 ± 18	345 ± 25	418 ± 25	509 ± 19
14	6	282 ± 15	335 ± 14	416 ± 25	274 ± 11	311 ± 12	394 ± 21	299 ± 21	349 ± 29	429 ± 9
21	6	253 ± 16	326 ± 15	409 ± 15	273 ± 17	305 ± 11	361 ± 23	269 ± 22	342 ± 10	408 ± 18
ДН-75										
0	6	343 ± 32	466 ± 50	584 ± 15	343 ± 32	466 ± 50	584 ± 15	343 ± 32	466 ± 50	584 ± 15
7	6	284 ± 28	340 ± 34	443 ± 23	292 ± 25	407 ± 45	483 ± 17	304 ± 17	419 ± 17	534 ± 34
14	6	259 ± 20	267 ± 13	364 ± 31	295 ± 24	280 ± 12	396 ± 43	350 ± 34	381 ± 29	504 ± 17
21	6	250 ± 7	269 ± 20	326 ± 7	269 ± 18	277 ± 17	385 ± 27	323 ± 31	373 ± 33	460 ± 15
ОМ-6										
0	6	400 ± 30	538 ± 30	617 ± 13	400 ± 30	538 ± 30	617 ± 13	400 ± 30	538 ± 30	617 ± 13
7	6	246 ± 26	348 ± 16	431 ± 16	349 ± 35	468 ± 14	482 ± 20	345 ± 25	418 ± 25	509 ± 19
14	6	195 ± 17	261 ± 7	354 ± 10	226 ± 10	309 ± 6	366 ± 9	299 ± 21	349 ± 29	429 ± 9
21	6	186 ± 19	253 ± 13	316 ± 20	240 ± 12	315 ± 19	346 ± 17	269 ± 22	342 ± 10	408 ± 18

токсичность проявлял диспергент корексит-9527, тогда как два других препарата обладали приблизительно равной токсичностью. По второй группе наиболее токсичным оказался 16-26.

С учетом того, что выживаемость мидий еще не может дать полного представления об их физиологическом состоянии, определялась и динамика содержания гликогена в некоторых органах и тканях.

При применении препаратов ДН-75 и ОМ-6 (5 мг/л) на протяжении эксперимента во всех исследуемых тканях содержание гликогена по сравнению с контролем существенно уменьшалось, тогда как в случае корексита-9527 изменения углеводного обмена были незначительными. В концентрации 1 мг/л отмечалась аналогичная картина, но менее выраженная (табл. 2).

Были поставлены опыты и с еще меньшими концентрациями — 0,5 и 0,1 мг/л. В концентрации 0,5 мг/л. уровень гликогена достоверно снизился при ДН-75 через 7 суток в мускуле-запирателе ($P < 0,05$), а при ОМ-6 через 14 суток в мускуле-запирателе ($P < 0,02$) и в гонадах ($P < 0,05$).

Концентрация 0,1 мг/л диспергирующих веществ вызывает у мидий незначительные статистически недостоверные изменения в тканевом метаболизме углеводов, что позволяет считать данную концентрацию этих веществ нетоксичной для изучаемого моллюска.

Грузинское отделение Всесоюзного
научно-исследовательского института
морского рыбного хозяйства и
океанографии
г. Батуми

(Поступило 13.3.1981)

ჰიდრობიოლოგია

ბ. დიასამიძე

დისპერგენტების მოქმედება შავი ზღვის მიდის (*MYTILUS GALLOPROVINCIALIS* LAM.) გამაფრთხილებელ და ნახშირწყალბის ცვლის ზომიერ მახასიათებლებზე

რ ე ზ ი მ ე

დადგენილია, რომ მიდია განსხვავებული მგრძობიარობით ხასიათდება სხვადასხვა დისპერგენტის მიმართ. ნაკლებად მომწამვლელია კორექსიტი-9527, დნ — 75 და ომ-6 ერთნაირი საშუალო ეფექტით ხასიათდებიან, დანარჩენი განხილული დისპერგენტები კი ძლიერ მომწამვლელთა რიცხვს უნდა მივაკუთვნოთ. 5 მგ/ლ (კორექსიტი-9527) და 0,1 მგ/ლ (დნ-75 და ომ-6) კონცენტრაციების დროს საკვლევი ობიექტის ქსოვილებში, კერძოდ, ჩამკეტ კუნთში, პეპტოპანკრეასა და გონადებში მიმდინარეობს გლიკოგენის უმნიშვნელო რაოდენობრივი ცვლილებები საკონტროლოსთან შედარებით, რაც იმის დამადასტურებელია, რომ დისპერგენტების ზემოთ აღნიშნული კონცენტრაციები არ არის ტოქსიკური მიდის მიმართ.

N. M. DIASAMIDZE

THE EFFECT OF SOME OIL DISPERSANTS ON THE SURVIVAL
AND CARBOHYDRATE METABOLISM OF THE BLACK SEA
MUSSEL (*MYTILUS GALLOPROVINCIALIS* LAM)

Summary

The level of tissue glycogen in mussels exposed to Corexit-9527 (5 mg/l), Dn-75, and OM-6 (0.1 μ g/l) does not differ from the same in control ones.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. C. R. A. Krisman. *Analyt. Biochem.*, 4, № 1, 1952.
2. Н. А. Плохинский. *Биометрия*. М., 1970

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ

К. Г. КAVTIAШВИЛИ

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБМЕНА
В ПЕЧЕНИ МЫШЕЙ-ОПУХОЛЕНОСИТЕЛЕЙ

(Представлено академиком Н. А. Джавахишвили 7.1.1981)

Известно, что в процессе опухолевого роста происходят значительные изменения в течении окислительно-восстановительных процессов [1—4]. Ряд авторов [1, 5], отмечая истощение запасов гликогена в печени опухоленосителей, связывает это явление с нарушением ферментативной активности. Несмотря на имеющиеся исследования, закономерность энергетического обмена в организме опухоленосителя до настоящего времени остается во многом неясной и спорной.

Целью работы явилось выявление соотношения выраженности реакции на ШИФ-позитивные вещества с активностью некоторых окислительно-восстановительных ферментов и фосфорилаз в печени мышей-опухоленосителей.

Исследовано 50 мышей-самок (линии С₃H и А) в разные сроки после обнаружения рака молочных желез. Парафиновые срезы толщиной 5 мк окрашивались реактивом ШИФа на гликоген и нейтральные мукополисахариды (по Шабашу), и их количество определялось на сканирующем цитофотометре SmP-01 фирмы «Opton». Окислительно-восстановительные ферменты выявлялись по Пирсу, а фосфорилазы — по Takeuchi.

Проведенные исследования показали, что в печени мышей-опухоленосителей уже с первых дней возникновения рака содержание гистохимически выявляемого гликогена резко уменьшается. Эта тенденция особенно заметна в вакуолизированных клетках в центре дольки, где единичные зерна гликогена можно обнаружить в цитоплазме гепатоцитов на периферии и в межучточной субстанции. В некоторых случаях отложение гликогена носит очаговый характер, часто он концентрируется в клетках, расположенных около сосуда. Кое-где гликоген в дольке встречается в виде плотных, интенсивно окрашенных крупных конгломератов, в отличие от диффузного его распределения в норме (рис. 1).

Цитофотометрически выявлено, что в контроле оптическая плотность (ОП) ШИФ-позитивных веществ равна $M \pm m = 0,45 \pm 0,03$, в первые 15 дней после развития рака $M \pm m = 0,11 \pm 0,01$.

По мере развития опухолевого процесса активность ряда окислительно-восстановительных ферментов выражена слабее, а активность фосфорилаз меняется вне определенной закономерности. Уже в начальные сроки опухолевого роста (первые 7—14 дней развития рака) у большинства животных снижается активность сукцинатдегидрогеназы, НАД- и НАД-Ф-диафораз, вплоть до их полного исчезновения в некоторых участках. Активность лактатдегидрогеназы и глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы в большинстве случаев или не изменяется, или повышается. Активность фосфорилаз переменна (рис. 2).

Активность ферментов в различных участках печеночной дольки неоднозначна, чаще встречаются отложения грубых, полиморфных гра-

нул диформастана неправильной формы и неодинакового размера. В различных участках печени различна и интенсивность окраски продукта реакции.

В более поздние сроки (спустя 15 дней после развития рака) определенной закономерности в распределении ШИФ-положительных веществ визуально не обнаруживается. В частности, их содержание на сравнительно поздних стадиях опухолевого роста всегда меньше нормального, но в некоторых случаях они встречаются в большем количестве, чем на более ранних стадиях развития новообразования, в ряде случаев наблюдается их уменьшение — $OP-M \pm m = 0,16 \pm 0,01$.



Рис. 1. Неодинаковое распределение гликогена в гепатоцитах спустя 7 дней после выявления рака молочной железы ($\times 400$)

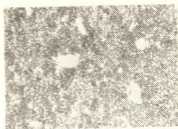


Рис. 2. Высокая активность фосфо-риказы (фосф. А) вокруг сосудов, низкая активность в других участках доли. Печень спустя 15 дней после выявления рака молочных желез ($\times 250$)

Спустя месяц и более после возникновения опухолевого узла в гепатоцитах гликоген отсутствует и отмечаются лишь следы ШИФ-положительных веществ, в других случаях они совершенно исчезают из-за отсутствия гликогена в печени. OP ШИФ-положительных веществ $M \pm m = 0,08 \pm 0,01$. Разница во всех случаях статистически достоверна $P < 0,001$.

Количественные методы исследования дали возможность с полной достоверностью выявить колебания содержания ШИФ-положительных веществ на различных сроках опухолевого роста. Так, фаза низкого содержания гликогена (в первые 15 дней после развития рака) сменяется фазой некоторого повышения его количества, после чего происходит неуклонное уменьшение содержания гликогена вплоть до полного его исчезновения в паренхиме печени. В большинстве случаев имеет место снижение активности окислительно-восстановительных ферментов — сукцинатдегидрогеназы, НАД- и НАД-Ф-диафораз в поздние сроки развития рака. В эти же сроки резко повышается активность ферментов связанных с гликолизом (лактатдегидрогеназы) и с пентозным циклом (глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы) (рис. 3, 4).

Однако четкой закономерности в изменении активности окислительно-восстановительных ферментов и фосфорилаз в печени мышей-опухоленосителей не обнаружено. Повышение активности ферментов одной цепи сопровождается снижением активности других, что указывает на существенные изменения обмена в печени мышей-опухоленосителей.

Уменьшение содержания ШИФ-положительных веществ уже в первые дни развития рака молочных желез, по мнению ряда авторов [1, 2, 6], видимо, связано с усиленным распадом гликогена, энергетически ценного полисахарида, который, вступая на путь гликолитического распада, не синтезируется вновь в той мере, в какой это имеет место в печени здоровых животных. Некоторое повышение количества гликоге-

на на последующих стадиях развития опухоли свидетельствует о количественном преобладании процессов синтеза гликогена над процессами распада. Но по мере роста опухоли происходит дальнейшее извращение углеводного обмена, выражающееся в значительном усилении процессов гликогенолиза. Этим, возможно, и объясняется обеднение, а иногда и полное исчезновение гликогена в печеночной ткани на конечных этапах жизни животного-опухоленосителя.

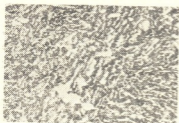


Рис. 3. Высокая активность лактатдегидрогеназы в гепатоцитах спустя 1 месяц после выявления рака молочных желез ($\times 250$)

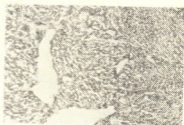


Рис. 4. Низкая активность сукцинатдегидрогеназы в печени спустя 1,5 месяца после выявления рака молочных желез ($\times 256$)

Изменение скорости ферментативных, гликолитических реакций, ведущих к изменению количества гликогена в печени, следует считать ответной реакцией организма на опухолевый процесс, когда организм мобилизует все возможные ресурсы на борьбу с ним.

Имеющиеся в литературе сведения об извращении углеводного обмена в печени опухоленосителей, сопровождающемся значительным усилением процессов гликогенолиза, подтверждают наши предположения о преимущественном пентозном пути окисления, т. е. отмечается преобладание метаболизма, свойственного опухолевым клеткам.

Академия наук Грузинской ССР
Институт экспериментальной морфологии
им. А. Н. Натишвили

(Поступило 16.1.1981)

საქართველოს საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა აკადემია

მ. კავთიაშვილი

ნეკონიკრებათა ცვლის ზოგიერთი თავისებურება
სიმსივნემატარებელი თავველის ღვიძლში

რეზიუმე

შესწავლილია გლიკოგენის განაწილება, ქანკვა-ალდგენითი ფერმენტების და ფოსფორილაზების აქტივობა თავვის ღვიძლში სარძევე ჭირკვლის კიბოს განვითარების სხვადასხვა ვადაზე. სიმსივნური პროცესის ხანგრძლივობის შესატყვისად გლიკოგენის რაოდენობა მნიშვნელოვნად მცირდება ღვიძლის პარენქიმაში. ქანკვა-ალდგენითი ფერმენტების და ფოსფორილაზების აქტივობა სიმსივნემატარებელთა ღვიძლში იცვლება გარკვეული კანონზომიერების გარეშე. ერთი ჭაპკის ფერმენტთა აქტივობის მომატებას თან სდევს სხვა ჭაპკის ფერმენტთა აქტივობის შემცირება.

K. G. KAVTIASHVILI

SOME FEATURES OF METABOLISM IN THE LIVER OF CANCER-BEARING MICE

Summary

The content of glycogen and the activity of oxidation-reduction enzymes and phosphorylases in the liver were studied in different periods of spontaneously developed mammary cancer. As the tumorous process continued the quantity of detectable glycogen in the liver was found to decrease. No clear-cut regularity was observed in the activity of oxidation reduction enzymes and phosphorylases. An increase in the activity of the enzymes of one chain is attended by a decrease in the activity of other enzymes, pointing to material changes of metabolism in the liver of cancer-bearing animals.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. X. M. Груздева. Автореферат докт. дисс. Омск, 1966.
2. J. O. Mc. Gee, R. S. Patrick. *Lab. Invest.*, 26, № 4, 1972.
3. Л. В. Балычева. Сб. «Актуальные вопросы современной онкологии», вып. 3. М., 1973.
4. A. S. De Lohg, N. T. Daems. *J. Histochem. Cytochem.*, 24, № 5, 1976.
5. L. A. Lindberg. *Histochemistry*, 33, № 2, 1972.
6. О. Н. Тютикова. Об изменениях в организме при раке. Архангельск. 1968.



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

Ш. К. МАХАРАДЗЕ, А. К. ЧЕПУРОВ, Т. М. МАХАТАДЗЕ,
Т. В. ЧЕЧЕЛАШВИЛИ

ФАРМАКОЛОГИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ НАРУШЕНИЙ ГЕМОСТАЗА ПРИ ВСПОМОГАТЕЛЬНОМ КРОВООБРАЩЕНИИ

(Представлено академиком Н. А. Джавахишвили 26.3.1981)

Одним из перспективных методов лечения острой тяжелой сердечно-сосудистой недостаточности является вспомогательное кровообращение [1—4]. Установлено, что вспомогательное кровообращение способствует увеличению коронарного кровотока, снижению потребления миокардом кислорода при одновременном увеличении его сократительной способности, а также поддержанию на адекватном для организма уровне центральной и периферической гемодинамики. К настоящему времени известен ряд методов вспомогательного кровообращения. Однако среди них как наиболее эффективные методы можно выделить внутриаортальную контрпульсацию, центральную контрпульсацию, интравентрикулярное вспомогательное кровообращение насосом-баллончиком. Принцип работы этих устройств известен [4]. Следует отметить, что вспомогательное кровообращение, наряду с положительным гемодинамическим эффектом, вызывает нарушения гемокоагуляции и реологических свойств крови. Существует два пути профилактики нарушений гемостаза при вспомогательном кровообращении. Первый путь — создание тромборезистентных полимерных материалов, используемых в конструкции устройств, контактирующих с кровью, а второй путь — коррекция нарушений гемостаза с помощью фармакологических средств.

Настоящая работа посвящена изучению влияния некоторых фармакологических веществ на патологический гемостаз и травму форменных элементов крови, возникающих при вспомогательном кровообращении.

Эксперименты проведены на 17 телятах весом 70—80 кг в условиях полухронического опыта. Вспомогательное кровообращение было проведено в 6 экспериментах искусственным левым желудочком, шунтированным по схеме левое предсердие — аорта, в 6 — внутриаортальной контрпульсацией и в 5 — внутривентрикулярным насосом-баллончиком. В последнем случае вспомогательное кровообращение осуществлялось в режиме импульсации с частотой сокращений, соответствующих зубцу R ЭКГ. Максимальный срок наблюдений составил 4 суток. Для исследования гемостаза бралась венозная кровь, стабилизированная цитратом натрия из расчета 4:1. Из показателей гемостаза изучались: тромбозаграммы, время свертывания крови, количество фибриногена [5], количество эритроцитов и тромбоцитов; агрегация эритроцитов [6] и адгезия тромбоцитов методом электронной сканирующей микроскопии [7]. Фармакологическая коррекция нарушений гемостаза проводилась с помощью гепарина, амидопиррина, курантила и никотиновой кислоты.

Все изученные нами методы вспомогательного кровообращения оказывают выраженное влияние на гемостаз и реологию крови. При-

чем шунтирование искусственного желудочка по схеме левое предсердие — аорта вызывает наибольшие изменения гемостаза, а внутриаортальная контрпульсация и импульсация интравентрикулярным насосом-баллончиком — наименьшие. Изменения гемостаза при вспомогательном кровообращении выражаются в ускорении времени свертывания крови, снижении концентрации фибриногена плазмы крови, уменьшении количества форменных элементов крови и повышении их адгезивно-агрегационной способности. Следует отметить, что с увеличением продолжительности работы устройств вспомогательного кровообращения изменения гемостаза становятся еще более выраженными. Кроме того, в области соединительных магистралей, клапана и насосов-баллончиков возможно отложение тромботических масс и даже наличие обтурационного тромба. В большинстве случаев на поверхности исполнительных устройств, контактирующих с движущейся кровью, отмечается гиперадгезия тромбоцитов, которые с помощью нитей фибрина образуют фибрино-тромбоцитарные ассоциаты (рис. 1). До последнего времени

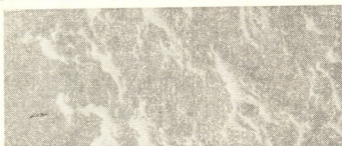
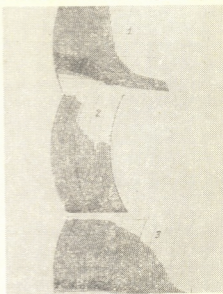


Рис. 1. Фибрино-тромбоцитарные структуры на мембране искусственного желудочка сердца при центральной контрпульсации (12 часов работы)

профилактика гемостатических нарушений при применении вспомогательного кровообращения проводилась лишь с помощью относительно тромборезистентных исполнительных устройств и внутривенного введения антикоагулянта — гепарина. Однако это не устраняет травмы форменных элементов крови, повышения их адгезивно-агрегационной способности и адсорбции фибрина на поверхности исполнительных устройств [8, 9]. В связи с этим для коррекции патологии гемостаза, возникающей при вспомогательном кровообращении, наряду с применением гепарина нами были использованы дезагреганты (амидопири и курантил) и активатор эндогенного фибринолиза — никотиновая кислота. Последняя, по имеющимся литературным данным, оказывает также и дезагрегационный эффект [10]. Вспомогательное кровообращение, проводимое без антикоагулянтной и дезагрегационной терапии, при всех его известных методах сопровождается гиперкоагуляцией крови [11]. По нашим данным, наименьшие изменения гемостаза наблюдаются при внутриаортальной контрпульсации. Однако через 6 часов работы внутриаортального насоса-баллончика гиперкоагуляционные изменения крови становятся значительными (рис. 2). Введение 5000 ед гепарина, 200 мг курантила и 1 мл 50% раствора никотиновой кислоты полностью устраняло гиперкоагуляционный эффект, повышало амплитуду гемокоагулограммы, что указывает на уменьшение травмы форменных элементов крови и увеличение их количества. В экспериментах с центральной контрпульсацией и применением внутривентрикулярного насоса-баллончика мы вводили гепарин в количестве 5000 ед перед началом вспомогательного кровообращения. Это вызывало за-

медленнее времени свертывания крови, по данным тромбоэластографии, при одновременном снижении максимальной амплитуды. Известно, что величина максимальной амплитуды тромбоэластограммы прямо пропорциональна количеству форменных элементов крови. Через 1 час центральной контрпульсации количество тромбоцитов у телят уменьшалось до $475\,000 \pm 41\,000$ при норме в $677\,000 \pm 46\,000$ ($P < 0,05$). При импульсации внутрижелудочковым насосом-баллончиком количество тромбоцитов через 1 час его работы снижалось до $539\,000 \pm 38\,000$ ($P < 0,05$). В дальнейшем нами проводилась антикоагулянтная и дезагрегационная терапия. Через каждые 6 часов вспомогательного кровообращения

Рис. 2. Гемокоагулограмма при внутриортальной контрпульсации. Обозначения: 1 — фон; 2 — через 6 часов работы насоса-баллончика; 3 — гемокоагулограмма после фармакологической коррекции гемостаза



ния методами центральной контрпульсации и импульсации внутрижелудочковым насосом-баллончиком мы вводили 5000 ед гепарина, 5 мл 5% раствора амидопиррина, 200 мг курантила и 1 мл 50% раствора никотиновой кислоты. Мы полагаем, что введение этих препаратов может оказывать влияние на все звенья гемостаза. Оказалось, что фармакологическая коррекция вызывает увеличение максимальной амплитуды тромбоэластограммы. При этом наблюдалось даже некоторое повышение количества фибриногена в крови. Так, при центральной контрпульсации и импульсации интравентрикулярным насосом-баллончиком через 12 часов от момента начала вспомогательного кровообращения количество фибриногена составляло соответственно 284 ± 14 мг% и 311 ± 16 мг% при норме в 370 ± 19 мг%. Введение лишь одного гепарина в количестве 5000 ед каждые 4—6 часов вызывало снижение фибриногена через 12 часов вспомогательного кровообращения при центральной контрпульсации и работе внутрижелудочкового насоса-баллончика соответственно до 223 ± 12 мг% и 241 ± 14 мг% ($P < 0,05$). Существенное влияние оказывали фармакологические препараты на агрегацию форменных элементов крови. Применение амидопиррина и курантила вызывало не только снижение агрегации эритроцитов, но и даже дезагрегационный эффект. Это указывает на положительное действие этих препаратов в условиях патологически измененного гемостаза при длительном вспомогательном кровообращении.

Таким образом, применение антикоагулянтов, дезагрегантов и активаторов фибринолиза при вспомогательном кровообращении являет-

ся необходимым условием поддержания гемостаза и реологических свойств крови на допустимом уровне, обеспечивающем профилактику тромбоземболических осложнений. Мы считаем, что фармакологическая коррекция гемостаза тем обязательней, чем больше по продолжительности работа устройств вспомогательного кровообращения.

НИИ экспериментальной
и клинической хирургии
МЗ СССР

НИИ трансплантации
органов и тканей
МЗ СССР

(Поступило 27.3.1981)

მეცნიერების აკადემია

შ. მახარადზე, ა. ჩეპუროვი, თ. მახათაძე, თ. ჩეხელაშვილი

დამხმარე სისხლის მიმოქცევის დროს ჰემოსტაზის მოშლის
ფარმაკოლოგიური კორექცია

რეზიუმე

დამხმარე სისხლმიმოქცევის სხვადასხვა მეთოდის ექსპერიმენტული გამოყენების პირობებში, როგორცაა ინტრაორტალური კონტრაპულსაცია, ინტრავენტრიკულარული ბალონები და ცენტრალური კონტრაპულსაცია ხელოვნური მარცხენა პარკუჭით, შესწავლილია ჰემოსტაზის მოშლა და მისი ფარმაკოლოგიური კორექცია ჰეპარინით, ამიდოპირინით, კურანტილით და ნიკოტინის მჟავათი.

EXPERIMENTAL MEDICINE

Sh. K. MAKHARADZE, A. K. CHEPUROV, T. M. MAKHATADZE,
T. V. CHECHELASHVILI

PHARMACOLOGICAL CORRECTION OF DISTURBANCES OF HEMOSTASIS IN ASSISTED CIRCULATION OF THE BLOOD

Summary

The state of hemostasis, and its correction with heparin, amidopyrine, curantil and nicotinic acid, was studied under conditions of experimental utilization of assisted circulation of the blood (aortic counterpulsation, intraventricular balloon pump central counterpulsation).

It has been found that for the preservation of hemostasis and rheological characteristics of the blood at a permissible level under prolonged assisted circulation utilization of anticoagulants, disaggregating agents, and activators of fibrinolysis is an obligatory condition.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. A. Kontrovitz. Trans. Am. Soc. Artif. Intern. Organs, № 2, 1969.
2. M. De Bakey. In. Surgery Annual. 1. New York, 1969, 433.
3. В. И. Шумаков, В. Е. Толпекин. Кардиология, № 1, 1978, 10.
4. В. И. Шумаков, В. Е. Толпекин. Вспомогательное кровообращение. М., 1980.
5. Р. А. Рутберт. Лаб. дело, № 3, 1953, 7.
6. В. А. Шестаков. Грудная хирургия, № 6, 1979, 27.
7. G. Malno. J. Cell. Biol., 42, 1974, 647.
8. J. Kennedy, M. De Bakey. Trans. Am. Soc. Artif. Intern. Organs, № 1, 1973, 1.
9. Л. С. Добровольская. Автореферат канд. дисс., М., 1980.
10. С. Grabnick. Brit. J. Haematol. № 24, 1979, 88.
11. А. К. Чепуров. Автореферат докт. дисс., М., 1975.

Г. Г. ДЖВЕБЕНАВА, М. М. БАКРАДЗЕ, Ц. Г. ДИДИЯ,
М. М. ГИГИНЕИШВИЛИ, Ю. В. ШАТОХИН

ЛАЗЕРОПУНКТУРА В КОМПЛЕКСЕ ЛЕЧЕНИЯ УГРОЖАЮЩЕГО АБОРТА

(Представлено членом-корреспондентом Академии Н. К. Пагава 27.1.1981)

Невынашивание беременности продолжает оставаться одной из актуальных проблем перинатальной медицины. Обусловлено это ограниченными возможностями приема медикаментозных средств во время беременности из-за легкой ранимости и высокой чувствительности плода к лекарствам в период онтогенеза [1, 2].

В последние годы появилось немало сообщений об успешном применении лазеров при целом ряде заболеваний, в том числе при лечении беременных, страдающих воспалительными процессами придатков матки [3], дисфункциональными маточными кровотечениями [4], токсикозом второй половины беременности [5].

Метод лазеропунктуры позволяет исключить применение некоторых лекарственных средств, используемых во время патологически протекающей беременности.

В настоящем сообщении представлены результаты применения лазеропунктуры в комплексе лечения невынашивания беременности.

Находящиеся под наблюдением женщины были подразделены на две группы. Основную группу составили 53 беременные, которых лечили лазеропунктурой. В целях сопоставления 24 беременные женщины подвергались лечению прогестероном.

Обследованные женщины были в возрасте от 20 до 38 лет и имели выраженную клиническую картину угрожающего аборта в сроки от 7 до 12 недель беременности. В прошлом у них отмечался привычный выкидыш.

Наряду с указанным дифференцированным лечением, беременные обеих групп получали единый комплекс общеукрепляющей и седативной терапии.

Во всех случаях проводились ежедневное измерение базальной температуры, определение феномена кристаллизации слизистой цервикального канала и цитогормональное исследование влагалищных мазков. Мазки исследовались по методике М. Г. Арсеньевой [6]. Интенсивность арборизации слизистой канала шейки матки оценивалась по Бергману [7]. Кроме того, на основании клинико-лабораторных исследований у всех беременных исключалась экстрагенитальная и генетическая патология.

Лазеропунктуротерапия беременных женщин (первая группа) осуществлялась в экранированной кабине после 10-минутной темновой адаптации. Воздействие лазерным лучом осуществлялось на точки, рекомендуемые при привычных абортах с нарушением гормональной функции яичников Тайи-Чун, Сань-Инь-Цзяо и Чжао-Хай [8]. Длительность разового воздействия на каждую из точек составляла 10—15 сек. Всего курс лечения состоял из 7—12 сеансов. Никаких жалоб во время сеансов лазерной терапии беременные не предъявляли.

Беременные женщины, включенные во вторую группу, получали по

1 мл 2,5% прогестерона через день или же по 1 мл 1% его раствора ежедневно, всего на курс лечения 250—300 мг препарата.

В процессе лечения отмечалось улучшение общего состояния беременных, уменьшались боли в пояснице и внизу живота.

Результаты исследования тестов функциональной диагностики представлены в таблице.

Результаты исследования беременных женщин с угрожающим выкидышем, леченных лазером и прогестероном, по тестам функциональной диагностики

Показатели		Беременные, леченные							
		лучом лазера n=53				прогестероном n=24			
		до лечения		после лечения		до лечения		после лечения	
		абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Кольпоцитологические данные	Резкая недостаточность прогестерона	40	75.5	—	—	13	54,2	—	—
	Легкая недостаточность прогестерона	11	20,7	14	26,4	9	37,5	10	41,7
	Цитолиз	2	3,8	1	1,9	2	8,3	2	8,3
	Прогрессирующая беременность	—	—	38	71,7	—	—	12	50,0
Ректальная температура	Ниже 37°C	53	100	—	—	24	100	2	8,3
	37°C	—	—	23	43,3	—	—	6	25,0
	Выше 37°C	—	—	30	56,0	—	—	16	66,7
Феномен кристаллизации	Резко положительный (+++)	44	83,0	—	—	8	33,3	—	—
	Положительный (+)	9	17	3	5,7	13	54,2	8	33,3
	Отрицательный (—)	—	—	50	94,3	3	12,5	16	66,7

Анализ кольпоцитологических данных показывает, что резкая недостаточность прогестерона, имевшая место у значительного числа женщин обеих групп, была устранена не только с помощью заместительной терапии прогестероном (первая группа), но и под влиянием лазеропунктуры (вторая группа). Кроме того, в группе леченных лазером значительно уменьшилось число беременных с картиной легкой недостаточности прогестерона, в то же время резко, в большей степени, чем после лечения прогестероном, возросло число женщин с прогрессирующей беременностью.

Ректальная температура у всех женщин обеих групп до лечения была ниже 37°C. После лечения гелий-неоновым лазером в 21 (40%) случае она повысилась до 37°C, а в 32 (60%) даже превысила 37°C. В группе леченных прогестероном базальная температура в 6 (25,0%) случаях достигала 37°C, в 16 (66,7%) превысила 37°C, а в 2 (8,3%) оставалась ниже 37°C.

Феномен кристаллизации слизистой цервикального канала, положительный до лечения у большей части беременных обеих групп, перешел в отрицательный, причем в группе леченных лазером это отмечено значительно чаще.

Таким образом, судя по приведенным результатам тестов функциональной диагностики, у беременных женщин отмечалось улучшение состояния как при лечении лазеропунктурой, так и прогестероном. Однако в процентном соотношении лучшие результаты были получены в группе женщин, леченных лазером. Так, в этой группе картина прогрессирующей беременности была обнаружена после лечения у 71,7% женщины, а легкая недостаточность прогестерона сохранилась лишь у 26,4%, тогда как во второй группе показатели эти соответственно составили 50,0 и 41,7%. По существу об этом же говорят результаты исследования феномена кристаллизации шейной слизи: отсутствие арборизации констатировано в группе беременных, леченных лучом лазера, в 94,3% в противоположность 66,7% — в группе леченных прогестероном.

Из стационара выписались с прогрессирующей беременностью 51 женщина (96,2%) из первой и 17 (85,0%) женщин из второй группы. За ними продолжалось амбулаторное наблюдение. 19 беременных после лазеротерапии родоразрешились физиологически живыми доношенными новорожденными, у двух на 18-й и 26-й неделе беременности произошел самопроизвольный выкидыш.

Из 24 женщин, леченных прогестероном, родили 12, причем в срок разрешились 10, а в двух случаях произошли преждевременные роды. Беременность прерывалась у 6 женщин на 16—22-й неделе. Все остальные беременные обеих групп продолжают находиться под нашим наблюдением.

Представленные фактические данные свидетельствуют о том, что лазеропунктура дает весьма обнадеживающий терапевтический эффект при лечении угрожающего аборта, в основе которого лежат нарушения функции яичников. Эффект этот не уступает таковому при лечении прогестероном.

Представляется, что преимущество лазеропунктуротерапии, локально осуществляемой через активные точки по сравнению с лечением прогестероном, заключается в большей лечебной эффективности и в устранении возможных побочных влияний на организм матери и плода в силу многосторонности гормонального воздействия, особенно в период онтогенеза.

НИИ перинатальной медицины,
акушерства и гинекологии
МЗ ГССР

(Поступило 20.3.1981)

მასპირინებულნი მედიცინა

ბ. ჯაბიანი, მ. ბაქრაძე, ც. დიღია, მ. გიგინიანი, ი. შატრიანი
მოსალოდნელი აბორტის კომპლექსური მკურნალობა
ლაზეროპუნქტურით

რეზიუმე

პელიუმ-ნენური ლაზერის სხივებით მთელ რიგ დაავადებათა მკურნალობის მაღალ ეფექტიურობამ და მისმა უვნებლობამ მუცლადმყოფი ნაყოფის განვითარებაზე შესაძლებელი გახადა მოსალოდნელი აბორტის მკურნალობის კომპლექსში ლაზეროპუნქტურის გამოყენება 6-დან 16 კვირის ორსულობის ვადებზე მოსალოდნელი აბორტით სტაციონარში შემოსულ 53 ქალს (I ჯგუფი) ყოველდღიურად ბიოლოგიურად აქტიურ წერტილებზე ჩაუტარდათ ლაზეროპუნქტურა აპარატით JIG — 75. მათ საპირისპიროდ 24 ორსულ ქალს (II ჯგუფი) მოსალოდნელი აბორტის მკურნალობა უტარდებოდა პროგესტერონით,

აღნიშნულ დიფერენციალურ მკურნალობასთან ერთად ორივე ჯგუფში შემაჯავალ ორსულებს ეძლეოდათ პოლივიტამინი და პავლოვის მიქსტურა. ყველა ორსულს, გარდა საერთოდ მიღებული კლინიკურ-ლაბორატორიული გამოკვლევებისა, დინამიურად უტარდებოდათ დაკვირვება ფუნქციონალური დიაგნოსტიკის ტესტების ცვლილებებზე (რექტალური ტემპერატურა, კოლპოციტოლოგიისა და საშვილოსნოს ყელის ლორწოვანის არბორიზაციაზე). მიღებული შედეგების შედარებისას აღმოჩნდა, რომ მდგომარეობა გაუმჯობესდა ორივე ჯგუფის ორსულებში, მაგრამ პროცენტული შეფარდებით გაცილებით უკეთესი მონაცემები აღინიშნებოდა იმ ორსულებში, რომელთაც ჩაუტარდათ ლაზეროთერაპია. ამ ჯგუფიდან პროგრესული ორსულობით სტაციონარიდან გაეწერა 51 ქალი (96,2%), ხოლო მეორე ჯგუფიდან — 17 (85,0%).

EXPERIMENTAL MEDICINE

G. G. JVEBENAVA, M. M. BAKRADZE, Ts. G. DIDIA,
 M. M. GIGINEISHVILI, I. V. SHATOKHIN

LASER PUNCTURE IN COMPLEX TREATMENT OF THREATENED ABORTION

Summary

Taking into consideration the successful use of helium-neon laser rays in a number of diseases and the absence of a negative effect on the fetus, the authors thought it advisable to use laser-puncture in a complex treatment of threatened abortion. To this end laser therapy was carried out on 58 pregnant women with a clinical picture of threatened abortion within 6-16 weeks of gestation. Biologically active points of the pregnant women were daily exposed to a helium-neon laser LG-75 ray. For comparison, 20 gravidas were treated with progesteron. Along with the indicated differential treatment both groups received a complex of polyvitamins and Pavlov mixture.

Apart from a clinical laboratory examination of the gravidas, they were subjected to functional diagnostic tests before and after treatment. The state of the gravidas of both groups improved; however, the best results were obtained in the laser-treated group.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. И. Бодяжина, А. И. Любимова, И. С. Разовский. Привычные выкидыши. М., 1973.
2. В. Петков. Лекарственная болезнь. София, 1976, 14—74.
3. Я. Е. Быховский, Ю. В. Дрейзен, А. М. Мощаева и др. Использование оптических квантовых генераторов в современной технике и медицине, ч. 2—3. Л., 1977.
4. Ю. С. Парашук, В. И. Грищенко, В. В. Медведь, Н. Ф. Севрин. Акуш. и гинек., № 9, 1977, 26—29.
5. К. В. Чачава, Г. Г. Джвებენავა, Ц. Г. Дидია. Сб. «Проблемы биоэнергетики организма и стимуляция лазерным излучением». Алма-Ата, 1976, 111.
6. М. Г. Арсеньева. Кольпоцитологические исследования в диагностике и терапии эндокринных гинекологических заболеваний. М., 1977.
7. P. Bergman. Acta Obstet. Gynec. Scand. № 4, 29, 1950, 1, 139.
8. В. Н. Вогралик. Основы китайского лечебного метода «Чжень-Цзю». Горький, 1961.

И. И. ШАТИЛОВА, Н. Ш. МЧЕДЛИШВИЛИ

ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ ЭГРИССКОГО ЯРУСА ЗАПАДНОЙ ГРУЗИИ

(Представлено академиком Л. Г. Габуния 5.2.1981)

Куюльницкие отложения Западной Грузии в 1978 г. И. Г. Тактакишвили выделил в самостоятельную стратиграфическую единицу под названием эгрисского яруса. В качестве стратотипа автор предложил разрез у с. Цихисперди, считая Гурнию той областью Западной Грузии, в которой эгрисские слои развиты наиболее полно [1]. Поскольку контакт с киммерием в цихисперском разрезе задернован, И. Г. Тактакишвили выделил также стратотип грани. Таким является разрез по р. Цина-геле [2]. По данным фауны, эгрисский ярус был разделен на три горизонта: скурдумский, эцерский и цихиспердский (дрейсеновый). При этом автор подчеркивает, что только в Гурнии имеется возможность дробного деления эгрисского яруса [3].

В 1979 г. мы посетили разрезы у с. Цихисперди и по р. Цина-геле и взяли пробы на спорово-пыльцевой анализ. Кроме того, образцы были отобраны также из одновозрастных отложений, развитых в окрестностях сс. Гогорети и Нагобилеви. У с. Гогорети полностью представлены все слои эгриса, в то время как разрез у с. Нагобилеви соответствует лишь скурдумскому и эцерскому горизонтам (устное сообщение И. Г. Тактакишвили). Все четыре обнажения характеризовались близким по составу спорово-пыльцевым комплексом, содержащим около 130 компонентов флоры. Приводим сводный список этих растений: *Lycopodium selago* L., *L. serratum* Thunk., *L. clavatum* L., *Lucopodium* sp., *Selaginella fusca* N. Mtchedl., *Selaginella* sp., *Osmunda regalis* L., *O. cinnamomea* L., *O. aff. claytoniana* L., *Dicksonia unitotuberala* Purc., *D. aff. luculenta* L., *Dicksonia* sp., *Cyathea* sp., *Pteris cretica* L., *P. venusta* Kunze, *P. aff. togoensis* Hieron, *Pteris* sp. 3, 5, 6, 7, 9, 10, *Pityrogramma* sp., *Cryptogramma* sp., *Anogramma* sp., *Woodsia* sp., *Thelypteris* sp., *Polypodium vulgare* L., *P. serratum* (Willd.) Futo, *Polypodium* sp. 1, 4, 5, 6, 7, 14, 16, *Filicites verus* N. Mtchedl., *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach., *A. alba* Mill., *A. ciliticaeformis* N. Mtchedl., *A. cephalonica* Loud., *Abies* sp. *Tsuga diversifolia* (Maxim.) Mast. *T. canadensis* (L.) Carr., *T. sieboldii* Carr., *T. patens* Downie, *T. typ chinensis* (Frangh.) Pritz., *T. typ „piccolo”*, *Picea orientalis* L., *P. minor* N. Mtchedl., *P. complanataeformis* N. Mtchedl., *Picea* sp. (sec. *Eupicea*), *Picea* sp. (sec. *Omorica*), *Cedrus saueriae* N. Mtchedl., *C. deodara* Loud., *C. aff. libanii* Laws., *Pinus* so., *Keteleeria caucasica* Ram., *Sequoia* sp., *Taxodiaceae* gen. indet., *Cupressus* sp., *Cupressaceae* gen. indet., *Podocarpus* sp., *Phyllocladus* sp., *Ephedra* sp., *Myrica* sp., *Pterocarya pterocarpa* (Michx.) Kunth, *P. aff. stenoptera* DC., *P. aff. rhoifolia* Sieb. et Zuss., *Juglans ci-*

nerae L., *J. nigra* L., *Carya cordiformis* (Wangh.) C. Koch. *C. aquatica* (Michx.) Nutt., *Platycarya* sp., *Engelhardtia* sp., *Alnus* sp. *Betula* sp., *Carpinus caucasica* A. Grossh., *C. orientalis* Mill., *Corylus* sp. *Fagus orientalis* Lipsky, *Quercus* sp., *Castanea sativa* Mill., *Ulmus foliacea* Gilib., *U. laevis* Pall., *Zelkova carpinifolia* (Pall.) Dipp., *Z. serrata* (Thunb.) Macino, *Morus alba* L., *Celtis* sp., *polygonum persicaria* L., *Polygonum* sp., *Caryophyllaceae* gen. indet., *Chenopodiaceae* gen. indet., *Magnolia grandiflora* L., *Liquidambar styraciflua* L., *Corylopsis* sp., *Kerria* sp., *Rosaceae* gen. indet., *Geranium* sp., *Rhus* sp. *Acer* sp., *Ilex* sp., *Euonymus* sp., *Staphylea colchica* Stev., *Tilia caucasica* Rupr., *T. platyphyllos* Scop., *T. tomentosa* Moench., *T. cordata* Mill., *T. aff. taquetii* C. K. Scheid., *T. aff. grandipollinia* Trav., *Tilia* sp., *Myrtaceae* gen. indet., *Nyssa* sp. *Aralia hispida* Michx., *Hedera* sp. *Araliaceae* gen. indet. *Umbelliferae* gen. indet., *Rhododendron* sp., *Symplocos* sp., *Fraxinus* sp., *Labiatae* gen. indet., *Lonicera* sp., *Viburnum* sp., *Cephalaria* sp., *Knautia* sp., *Scabiosa* sp., *Artemisia* sp., *Compositae* gen. indet., *Gramineae* gen. indet., *Sparganium* sp.,

Судя по общему списку флоры, в период отложения слоев эгрисского яруса на территории Западной Грузии была представлена богатая теплоумеренная растительность с примесью субтропических элементов. Широколиственные леса наиболее пестрого состава образовывали нижний и средний пояса гор, сменяясь на более высоких уровнях хвойными формациями. Основными лесообразующими породами были сосны, ели, пихты, тсуги, кедры, орех, кария, дуб, дзельква и др. Одним из характерных признаков эгрисского комплекса является систематическое разнообразие споровых растений. Древовидные папоротники, циатеи и диксонии, временем наивысшего расцвета которых был ранний плиоцен, в эгриссе уже не играли значительной роли, тогда как птерис и полиподиум были представлены наибольшим числом видов.

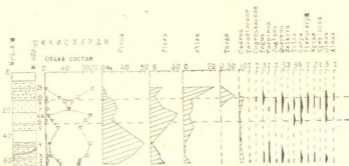


Рис. 1. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений эгрисского яруса у с. Цихисперди

На протяжении эгриса выделяются три этапа развития растительного покрова, соответствующих трем горизонтам эгрисского яруса (рис. 1, 2).

Спорово-пыльцевые спектры скурдумского горизонта отличаются преобладанием в них пыльцы сосны и широколиственных растений, состав которых в верхних слоях значительно обедняется. Сокращается и количество спор папоротников. Пихты, ели и особенно тсуги в течение всего скурдумского этапа были подчиненными компонентами хвойных

формаций, основным строителем которых являлась сосна. Этот признак прослеживается во всех изученных нами четырех разрезах эгрисского яруса и может быть использован для проведения его нижней границы.

Как в разрезах стратотипов, так и в обнажениях у сс. Гогорети и Нагобилеви эцерский горизонт характеризуется наиболее богатыми разнообразными спектрами, основную часть которых образуют сосны, темнохвойные породы, широколиственные и споровые растения. В это время сокращается ареал сосновых лесов, уступая место еловым и широколиственным ассоциациям.

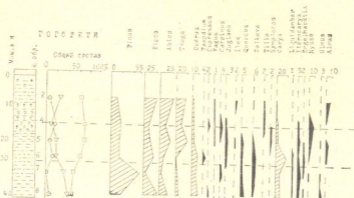


Рис. 2. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений эгрисского яруса у с. Гогорети

Вверх по разрезу палинологические спектры несколько обедняются и цихиспердский горизонт выделяется преобладанием пыльцы хвойных растений. В это время широколиственные леса вновь сокращают площадь своего распространения, будучи вытеснены хвойными, но в данном случае уже темнохвойными группировками, строителями которых являлись ели, пихты и тсуги. Спектры, характерные для цихиспердского горизонта, были встречены в разрезах стратотипов эгрисского яруса, а также в отложениях у с. Гогорети. В разрезе у с. Нагобилеви по палинологическим данным также выделяются лишь два горизонта: скурдумский и эцерский. В вышележащих гурийских отложениях, исследованных нами в разрезе у с. Хварбети [4], вновь отмечается увеличение роли широколиственных и споровых растений; поэтому верхние пределы эгрисского яруса довольно четко прослеживаются по палинологическим данным.

Таким образом, палинологическое изучение эгрисского яруса показало, что эти отложения характеризуются своеобразным спорово-пыльцевым комплексом, в составе которого довольно резко меняется процентное содержание основных компонентов по мере перехода от одного горизонта к другому. Быстрая смена формаций, имевшая место на протяжении эгриса в целом, не характерна для флор неогена Западной Грузии. Благодаря этому «эгрисский период» довольно четко выделяется на фоне медленного, последовательного процесса развития флоры и растительности плиоцена, протекавшего главным образом под влиянием биотических факторов и лишь косвенно зависящего от изменений внешней среды.

ი. შატილოვა, ნ. შატილიშვილი

დასავლეთ საქართველოს ეგრისის სართულის პალეობიოლოგიური
 კომპლექსები

რეზიუმე

შრომში აღწერილია დასავლეთ საქართველოს პლიოცენის ახალი სტრატოგრაფიული ერთეულის — ეგრისის სართულის პალეობიოლოგიური კომპლექსები. დადგენილია ნამარხი ფლორის შემადგენელი 130 კომპონენტი. მცენარეული საფარის განვითარებაში გამოყოფილია სამი ეტაპი — ეგრისის სართულის შემადგენელი სამი ჰორიზონტის შესაბამისი.

PALAEOBIOLOGY

I. I. SHATILOVA, N. Sh. MCHEDLISHVILI

THE PALYNOLOGICAL ASSEMBLAGES OF THE EGRISIAN STAGE OF WESTERN GEORGIA

Summary

The results of palynological investigations of the Egrissian stage—a new stratigraphic unit of the Pliocene of Western Georgia—is given. 130 components were determined in the composition of the spore-pollen assemblages of the Egrissian stage. The bulk of its flora is made up of ferns, conifers and broad-leaved plants. In the development of the vegetation three stages—corresponding to the three horizons of the Egrissian stage—are identifiable.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. И. Г. Тактакишвили. Сообщения АН ГССР, 90, № 3, 1978.
2. И. Г. Тактакишвили. Сообщения АН ГССР, 91, № 1, 1978.
3. И. Г. Тактакишвили. Сообщения АН ГССР, 91, № 2, 1978.
4. И. И. Шатилова. Палинологическая характеристика куяльницких, гурийских и чаудинских отложений Гурии. Тбилиси, 1967.

Ф. Л. ТЫНЬЯНОВА

СЕМАНТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СТИЛИСТИЧЕСКИ МАРКИРОВАННЫХ КВАНТИТАТИВНЫХ СЛОВСОЧЕТАНИЙ

(Представлено академиком Ш. В. Дзидзигури 14.2.1981)

Языковые знаки, обслуживающие широкую область эмоциональных переживаний, рациональных оценок и чувственно-образных представлений, со стилистической функцией экспрессивного выражения и эмоционального воздействия и с семной структурой, содержащей, наряду с лексическим, также и стилистическое эмоционально-оценочное или экспрессивно-образное значение, относятся к стилистически маркированным лексическим знакам [1].

Объектом настоящего исследования являются квантитативные единицы, которые, помимо отображения реального количества объектов или явлений экстралингвистической действительности, выражают также эмоционально-экспрессивную оценку этого количества, т. е., говоря иначе, на лексическое значение которых накладываются экспрессивно-образные или оценочные стилистические коннотации.

Как показало проведенное исследование, стилистически маркированные квантитативные знаки делятся на виртуальные стилистические знаки с семантикой, уже в системе языка содержащей осмысление отображаемого количества через призму оценочного или чувственного представления, которые имеются в составе любого языка [2], и на актуализованные стилистические знаки, к которым эмоционально-оценочные коннотации добавляются в результате их конкретных речевых реализаций, как правило, вследствие нарушения их потенциальной нормативной сочетаемости или при их необычных ситуативных реализациях.

Задача настоящей работы заключается в выявлении причин превращения стилистически нейтрального квантитативного словосочетания (КВС) (1), представленного количественным определителем (КО) и количественно характеризуемым именем существительным осуществляющим нейтральную количественную характеристику объектов или явлений внеязыковой действительности, в стилистически маркированное, выполняющее определенную экспрессивную функцию, а также в идентификации эффектов, возникающих в контексте при их употреблении.

В результате проведенного исследования были выявлены внутренние и внешние причины порождения стилистически маркированных КВС. Под внутренними причинами подразумевается появление стилистического «заряда» в КВС только за счет семантической специфики его компонентов, тогда как внешние причины связаны с семантическими влияниями извне, из-за пределов синтагмы.

При обращении к внутреннему механизму порождения стилистически маркированного КВС оказалось, что КО в таких КВС может

(1) Под квантитативным словосочетанием мы, согласно Н. Н. Бочкаревой, понимаем «сочетание двух (или более) полнозначных слов, функционирующих как расчлененное обозначение количества (меры или единицы измерения) чего-либо...» [3].

быть выражен а) словесной единицей, стилистически маркированной уже в системе языка, и б) словесной единицей, которая становится стилистически маркированной в результате ее речевой реализации. К стилистически маркированным языком КО, на наш взгляд, следует отнести такие КО, как *a lot of*, *plenty of*, *numerous* и т. д., с оценочным смыслом, входящим непосредственно в их семантическое значение, с привнесением субъективного начала, ограничивающего их взаимозаменяемость в тексте с нейтральными языковыми единицами. Так, например, как следует из монографии Х. Пальмера [4], КО *many* и *much* не могут быть заменены на синонимические КО большого количества в случаях, если

- 1) они употребляются в отрицательных предложениях:
There isn't much. There aren't many.
- 2) в общих вопросах: Is there many?
- 3) в придаточных предложениях, начинающихся с *whether* или *if*:
I don't know whether you'll see many (much).
- 4) в том случае, когда перед *many* и *much* стоят *as*, *so*, *too*, *how*:
I shouldn't take so much if I were you.
- 5) когда они определяют подлежащее или сами выполняют роль подлежащего: Many pupils think it ought to be changed.

Как показал проведенный анализ конкретного языкового материала, в произведениях современной английской литературы попадают исключения из последнего пункта, ограничивающего замену *many* стилистически маркированным КО, т. е. в случае его появления в роли количественного характеристизатора подлежащего. Оказалось, что КО *a lot of* может выступать в роли определения к подлежащему:

A lot of busy women were falling over Mrs Oliver occasionally but they were not listening to her (A. Christie. *Hallowe'en Party*)

Подобное употребление КО *a lot of*, вероятно, можно объяснить тем фактом, что из-за очень частого употребления в современном английском языке он стоит на пути полной потери экспрессивного «заряда». Тем не менее, никаких других исключений из правил употребления КО, предлагаемых Х. Пальмером, установлено не было. На наш взгляд, невозможность замены нейтральных *many* и *much* на стилистически маркированный КО связана с тем, что при отрицании наличия большого количества объектов нет необходимости в какой-либо интенсификации величины отрицаемого количества. Соответственно в вопросительных предложениях, когда вопрос касается непосредственного установления количества, также весьма нелогичным представляется интенсификация неустановленного количества. Аналогично обстоит дело и с придаточными предложениями, в которых, как правило, речь также идет о каком-то нереальном, неопределенном количестве. В четвертом случае интенсификация посредством экспрессивной оценки осуществляется с помощью актуализации таких слов-интенсификаторов, как *too*, *so* и т. д., тогда как в анализируемых стилистически маркированных КО подобное усиление уже содержится в самой семантической структуре и они не нуждаются ни в каких внешних эмоциональных интенсификаторах.

Наше предположение о стилистической маркированности этих КО находит подтверждение и в их словарных дефинициях. Так, раскрытие содержания КО *a lot of* в словаре Вебстера [5] осуществляется следующим образом: *a lot of*—*a considerable quantity or number*, т. е. вно-

сится такая количественная оценка, как „значительный“ (considerable). Аналогично в дефиниции КО *numerous* имеется указание на огромное количество (consisting of a *great number*), т. е. тоже привносится элемент экспрессивности.

Нетрудно заметить, что реализация подобных стилистически маркированных КО превращает само КВС в стилистически окрашенное.

Кроме вышерассмотренных виртуальных стилистически маркированных КО, было выявлено два случая превращения стилистически нейтральных КО в стилистически окрашенные в результате их контекстуальных реализаций.

Первый случай связан с употреблением количественных имен числительных в роли неопределенных количественных показателей, когда КО используется для обозначения нового, необычного для его узуального употребления количества. При подобных реализациях имеет место перестройка семного комплекса КО: нейтрализуется сема «определенное количество», и под влиянием контекста в его значение индуцируются сема «неопределенное малое» или «неопределенное большое количество» и сема «эмоционально-экспрессивная оценка». Причем последняя превращает исследуемый КО в стилистически маркированную единицу. Проиллюстрируем вышеизложенное на конкретном языковом материале:

1) It was a bus ride of several miles from Windsor Station to the school, I doubt if Mr Yoshoto said *five words* the whole way (Salinger. *Nine Stories*)

2) That was the last of him for more than nine hours, I don't think he uttered more than *eighty words* between 11:09 the morning and 8:20 in the evening (Rex Stout. *Nero Wolfe. The 2nd Conf.*)

Нетрудно убедиться, что в приведенных выше отрывках текста в роли показателей неопределенного малого количества реализуются совершенно разные количественные имена числительные, такие, как *five* и *eighty*. Следует также отметить ту основную роль, которую играет контекст для конкретизации семантических значений количественных численных в плане большого или малого количества. Так, оказалось, что КО *five* может также выступать как конкретизатор неопределенного большого количества:

He was so glad to have met me at last, and so anxious to help, that it took me a full *five minutes* to break loose and get out of the room but I finally made it (Rex Stout. *Nero Wolfe. The 2nd Confession*)

Второй случай превращения стилистически нейтрального КО в стилистически окрашенный словесный знак связан с использованием в роли КО языковых единиц, характеризующихся своим собственным предметно-логическим значением. Так, например, в отрывке

He could create *a hill of corpses* to cover this one (G. Chesterton. *Selected Stories*)

полнозначная языковая единица *a hill* реализуется в функции КО как средство представления количества через посредство образа, зафиксированного за семантикой этого знака в системе языка. Именно этот факт реализации полнозначных единиц в роли КО с акцентированием второстепенной семы «занимаемый объем» и с нейтрализацией других, даже основных признаков, превращает его в стилистически окрашенный количественный показатель.

И наконец, как уже отмечалось, внешний механизм порождения стилистически маркированного КВС связан с внесением стилистического

«заряда» путем расширения границ синтагмы а) с помощью таких слов-интенсификаторов, как эмоционально-окрашенные прилагательные или наречия, как например:

The Dufarges spent *an enormous amount of time* sloshing around in the Paris sewers (J. Salinger. Nine Stories)

где оценочное прилагательное enormous при слиянии с семантическим содержанием КВС превращает его в стилистически маркированное; б) за счет удвоения самого КО, когда наложение одинаковых сем приводит к возникновению эмоционально-окрашенного КО:

They waste *much, much time* trying to prise it open, and then-Saprasiti! they had the key all the time... (A. Christie. Selected Stories)

Таким образом, проведенное исследование помогло выявить причины порождения стилистически маркированных КВС и их функции при количественной характеристике объектов или явлений внеязыковой действительности.

Тбилисский государственный институт
 усовершенствования врачей
 МЗ СССР

(Поступило 20.2.1981)

ენათმეცნიერება

ფ. ტინიანოვა

სტილისტიკურად მარკირებული შესიტყვებების სემანტიკური
 პარამეტრების შესახებ

რ ე ზ ი ე გ ე

განხილულია სტილისტიკურად მარკირებული შესიტყვებების წარმოშობის მიზეზები და შემთხვევები.

LINGUISTICS

F. L. TYNIAKOVA

ON THE SEMANTIC PARAMETERS OF STYLISTICALLY MARKED QUANTITATIVE WORD-COMBINATIONS

Summary

The actual causes and possibilities underlying the generation of stylistically marked quantitative word-combinations are investigated. On the basis of the criteria introduced in the present paper the inner and outer mechanisms of transition of stylistically neutral word-combinations to stylistically coloured ones are revealed.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Языковая номинация. Виды наименований. М., 1977, 86—88.
2. А. А. Уфимцева. Типы словесных знаков. М., 1974, 41.
3. Н. Н. Бочкарева. Автореферат канд. дисс., М., 1974.
4. H. E. Palmer. A Grammar of Spoken English. Camb., 1930, 59.
5. Webster's Third New International Dictionary. Unabridged. London, 1961.

ლ. კაიხაშვილი

-კე ნაწილაკი მითუღურში

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ივ. გვიგინიშვილმა 26.6.1981)

-ჟე/-კე ნაწილაკი გვხვდება როგორც აღმოსავლეთ, ისე დასავლეთ საქართველოს რიგ დიალექტებში. აღმოსავლეთ საქართველოში -ჟე ნაწილაკი კახურის, ქიზიყურის და ინგილოური დიალექტის კუთვნილებაა, დასავლეთ საქართველოში კი -ჟე/-კე გვხვდება იმერულსა და რაჭულში.

მთის დიალექტებიდან -კე ნაწილაკის ხმარება დადასტურებულია მხოლოდ მთიულურსა და მოხეურში.

-ჟე ნაწილაკი იხმარება აგრეთვე ფერეიდნულში.

დამოწმებულია ეს ნაწილაკი ლიტერატურულ ძეგლებშიც, მოყოლებული XI საუკუნიდან.

ფერეიდნულის, აღმოსავლეთ და დასავლეთ საქართველოს დიალექტების -ჟე/-კე ნაწილაკის შესახებ საკმაოდ ვრცელი ლიტერატურა არსებობს.

ყველა შემოხსენებულ დიალექტში -ჟე/-კე ნაწილაკი ძირითადად ირიბი ან პირდაპირი ობიექტის მრავლობითობას გამოხატავს. მაგრამ ეს -ჟე/-კე ნაწილაკი როგორც აღმოსავლეთ, ისე დასავლეთ საქართველოს დიალექტებში გადაშენების გზას ადგას და მის ადგილს -თ სუფიქსი იკავებს.

სახელობითსა და მიცემით ბრუნვაში დასმული ლოგიკური ობიექტის სიმრავლის გადმოცემა ითვლება -ჟე/-კე ნაწილაკის ძირითად დანიშნულებად.

ზოგჯერ -ჟე/-კე ნაწილაკი შემოხსენებულ დიალექტებში მიცემით ბრუნვაში დასმულ ლოგიკური სუბიექტის სიმრავლესაც აღნიშნავს.

რა როლს ასრულებს -კე მთიულურში?

არნ. ჩიქობავა წერს: „მთიულურს ნაშთის სახით შემორჩენია -კე ნაწილაკი, უმეტეს შემთხვევაში მას მნიშვნელობა დაკარგული აქვს. არც მიცემითში და არც სახელობითში დასმულ ობიექტზე არ მიუთითებს. ჩვეულებრივ ნამყო ხოლმეობითთან ამოტივტივდება“ [1].

ჩვენს მიერ მთიულურში მივლინებების დროს (1956 წ. ივლისი, 1965 წ. თებერვალი და ივლისი) შეგროვილი მასალის მიხედვით ორი -კე დასტურდება

1. სახელებთან -კე გამოხატავს -კენ თანდებულს და
2. ზმნებთან -კე ნაწილაკია.

ჩვენს მასალაში -კე ნაწილაკის ხმარების 500-მდე შემთხვევა შეგვხვდა. ეს ნაშთის სახით შემორჩენილი -კე მეტად ხშირად გვხვდება მოხუცების მეტყველებაში.

მთიულურში, გარდა წმინდა ხოლმეობითის ფორმებისა, გვხვდება აგრეთვე -კე ნაწილაკდართული ხოლმეობითის ფორმები. ასეთი 165 შემთხვევა შეგვხვდა.

ნამყო სრულის ხოლმეობითის მაგალითებია: მე მინც ჩვენებურად გავ-
 კრიკე...; გათელილი მატყლი ისე გადაეჩეჩითე, რომ თავისკენ მწვეტიანი გამა-
 ვალის...; კიდევ ჩავიდისკე წიგნაკის გულისთვინ...; არცა წავიდიანკე ბოჩოლე-
 ბი...; მაშინ გადასახადი არ იყვისკე...; ქვა ბოლოს მაიგონეს, ქვას მოუბიანკე...;
 მემრე შერიგების დროსა დიდი პურისქამა მახდენიანკე...; ჩენი წესია, ფაფა
 გავაკეთითე, ჩიტები არ გაკენკენ ყანასო. ამოვიღითე ფაფა ჯამებში, ერბო
 დავასხით და ვქამითე...; ზოგი ვალარბდისკე კოჭებით და ვაარატყიანკე ერთ-
 მანეთს...; ბებია მ დათვალისკე, რომ მისი ცხენი შინ მოვიდა დაგლეჯილი...; აქ
 დაითვლიანკე ბერიკაცებმა...; მემრე თესლი ავილიკე, წავილი, აქედან ავიტანი-
 კე იქ ხორბალი...; საქმისალამოზე დაჩეჩითე, მამრე ვთქვითე, რო სირისკულა
 უნდა ვქამოთო...; მაგათი სახლები იყვისკე...; დამიზეზავსო ხატი, იმაზე ვაბრა-
 ზდისკე დედასჩემი...; ღამე ავღვითე, კარები შავებით...; ვაჭმიკე, ვასმიკე...

ნამყო უსრულის ხოლმეობითის მაგალითებია: ჩენ ისრებს გვიმართავდიან-
 კე, თოლებს გვიხვევდიანკე, ისე უნდა გვეპოვნა ერთურთი...; ტასოს ბუმბულე-
 ბი ჰქონდისკე...; ჯერ ქმარი ამწარბდისკე, იმისაგან იყო გულგამორთმეული...
 გულდაურში ცხოვრობდიანკე ეგენი... იმ გზაზე დაავდო, რომელზედაც ეს ბიჭი
 მოდიოდისკე...; სცემდიანკე, თავს უჩეჩდიანკე, მგარამ არ შეიძლებოდა გაყ-
 რა...; ბალანი ჩიხრინის ჯოხზე ეხვეოდისკე...; ისე უშვრებოდისკე ხატი...;
 ბიძა უფროსობდისკე; ის ნეფიონი სამგურგალოზე შემოატარის, დასხდებო-
 დიანკე ხალხი...; ქორწილი იცოდიანკე სამი დღე...; მემრე შაბაშ ვამლიდა ნათ-
 ლია და შაბაშს იძახოდისკე...; თურმე აქ რო ხალხი იყრებოდინკე, რა ფასა-
 ნური, რის ფასანური...; დადიოდისკე აქ...; აი, იმ კლდეზე. ვადმოდგებოდის-
 კე...; ვიქტორი მოდიოდისკე იმათას; ისე ეჭავრებოდისკე დღევ...; კაიშაუ-
 რიანთ ჰქონდისკე მშვენიერი წყალი კოდაზე...

-**ჟი/ჟი** ნაწილაკის ამგვარი ხმარება არაა უცხო იმ დიალექტებისათვის,
 რომელთაც ხოლმეობითის ფორმები ჯერ კიდევ შემორჩენილი აქვს, კერძოდ,
 კახურს, ქიზიურს, ინგილოურსა, და ფერეიდნულს. იმერულში კი, სადაც
 ხოლმეობითის ფორმები გამქრალია, გამქრალია -**ჟი** ნაწილაკის ეს ფუნქცია.
 -**ჟი/ჟი-ხ** ხმარების ამ ფუნქციას არნ. ჩიქობავეა შემთხვევითად და მეო-
 რეულად თელის [2].

მართლაც, ხოლმეობითის ფორმა თვითონ ასახავს მრავალგზისობას, მაგ-
 რამ ამ ფორმების თანდათანობითი გაქრობის სტადიაზე, მრავალგზისობის გასა-
 ძლიერებლად გამოიყენება -**ჟი**, რომელიც „ხოლმეს“ ფუნქციას უნდა ასრუ-
 ლებდეს. „ამგვარი ვითარება გარდამავალ საფეხურს უნდა წარმოადგენდეს.
 ხოლმეობითის ცნობილ ფორმებზე ხოლმეს დართვა ერთგვარი აღდგენაა სათა-
 ნალო შინაარსისა“ [3].

მთიულურში -**ჟი** ნაწილაკი ხშირად ზმნის სხვა დროებთანაც გვხვდება.
 ჩენს მიერ შეკრებილ მასალაში ის შემთხვევათა უმრავლესობას წარმოადგენს.
 აქ -**ჟი**, რა თქმა უნდა, გადაშენების გზაზე მდგომ ხოლმეობითი ფორმების
 ნაცვლად ზმნას ხოლმეობითის ფუნქციას ანიჭებს და „ხოლმეს“ ბადალს წარ-
 მოადგენს. -**ჟი** ნაწილაკი ასევე ამ ფუნქციით გვხვდება იმ დიალექტებშიც, რო-
 მელთაც ჯერ კიდევ შენარჩუნებული აქვთ ხოლმეობითის ფორმები.

-**ჟი** ნაწილაკის ზმნის სხვა დროებთან ხმარების მაგალითებია მთიულურ-
 ში:

აწყო: არაგვი აბანავებსკე, აქ წყალში ჩაყრის საბანაოდ...; ახალგაზრ-
 დებს აძრახებსკე, ზოგის ლაპარაკი ცხადდებაკე...; თაბახს წიფლისას და თე-

ლისას ვაკეთებთ...; მემრე პირველი რო გადმოა, წინწანაქარს ვეძახით...; ჩაპყრიან თხის აულულარ რძეში, სჭამენ...; იქ ანიავებენკე იმ ხოვს...; რიგით უდგევართკე ცხორსა...; სუ ჩუჩუნებენკე...; ვჩეით, ვრთავთ და პურს არ მაჭმევსკო...; იქ გველი სდარაჯობსკე...; ეშმაკები სდევნენკე ცხენებს, უწნავენკე ფანფარს, მაგას სუ ეშმაკები უწნავენკე...; შვილებს არ ვაბედენავებთკე...

მყოფადი: ლიდა, მარტო ვიქნებიკე, მობრუნდი...; ერთად მააქუჩე და დაულბობკე ქათმებსა...; ხის ქერქს მოვხრითკე...; შაშავრები გვაქვს, იმაში მოვქსოვთკე; ქობს, მემრე წინდის ყელსა ვილებთ და მოხეხავთკე...; ჯორცსა ვკაფამთ, ხახვსაც გაურევთკე, მარილსაც ჩაურევთკე...; შენ როცა კი წახვალკო, ჩვენსა მოდისო...; ბურით მოვხვრეტავთ ქვას, მემრე გადმოვებრუნებთკე... ჯერ წალდით გასთლიანკე...; მემრე ქუსლ ავმოქსოვთ, ჩაქქუსლავთკე...; იმ თოკში ფეჯ გაუყრით და ჯელით ავწევთკე და ფეჯით ჩამოვწევთკე...

ნამყო სრული: პარასკევს წინავ არ ვსჭამდითკე; ვერცხლის ძაფისას ვაკეთებდითკე ყუმბილას...; ქატოს ქათმებს ვაჭმევდითკე...; ყანას ვფარცხავდითკე...; ქერსა, სვილსა და წმინდასაც ვთესავდითკე...; ცხორს თბილად ვინახავდითკე...; ბატარა ლეკვს თეოს დაუგდებდითკე ერთი სამი დღე, მემრე უშვებდით. დავიჭერდითკე, გავწყებლავდითკე კარგათა...; მოხუცები წამოიწყებდენკე ლომისურს; ქალები ბატარაძალს წყალს მოუსხამდენკე...; ხანჯლებით ლოცავდენკე...; ქორწილი ისე ვიციოდითკე, შვილო... ისე გაათხოვებდენკე, ძალით მიიტანდნენ ბელგას...; როცა ეკლესიაში მივიდოდნენკე, მაშინ აუძრახავდნენ ერთურთსა...; ორი გუთანი გეებისკე, ცხრანი სთიბვიდენკე, თოთხმეტი სახვეტელში მიდიოდნენკე...; ვისაც ეგეთი კოშკი არ ექნებოდა, იმ სოფელს ქალს არ აძლევდენკე, სიმაგრე არ აქვსო...;

მთიულურში მეტად იშვიათად გვხვდება -კე ნაწილაკი სხვა ფუნქციით. იშვიათად იგი მიცემითში დასმული ობიექტის მრავლობითობას გამოხატავს: ფარჩას ჩამოგიტანკე (თქვენ) და მოგვატყუა...; რამდენიც ეკუთვნოდაკე (მათ), იმდენი მიაცემინეს...; მენ ვთხოვე ვეძა მა მიტანეთ, შაუძრახეკე (იმათ)...; არ უთხარიკე (მათ), ვინ გახსნა; მენ თავად შვავლ და თავად ველაპარაკებიკე (მათ); დრო მოუვაკე (მათ), დათხოვდება...

ასევე იშვიათად -კე ნაწილაკი სახელობითში დასმული ობიექტის მრავლობითობასაც გამოხატავს: ცოდვიანი ჩაღბონი შაიწყნაროსკე ღმერთმა...; ჩოლოყაშვილს ენახაკე (ისინი), მოსწონებოდა.

-კე ნაწილაკის ობიექტის სიმრავლის გამოხატველი ფუნქციით ხმარების ორიოდე მაგალითი მეზობელ ქართლური დიალექტის გავლენას უნდა მიეწეროს. შეგვხვდა რამდენიმე შემთხვევა, როცა -კე ნაწილაკი „ხოლმე“-ს ნიშნავს, მაგრამ ზმნის მაგივრად სახელს ერთვის: არ გვესმოდა ურთიერთისკე = არ გვესმოდაკე ერთურთის...; ეგრე დაიწვნის, როგორც ღობე, ერთხელ გვეღებოდა და მეორეთკე გადატრიალდებოდა = და მეორეთ გადატრიალდებოდაკე...; მღვდელი იქ მოგვიყვანდიან სოფელშიკე = იქ მოგვიყვანდიანკე საფელში...

ამგვარად, როგორც ჩვენ მიერ მოპოვებული მასალიდან ჩანს, მთიულური დიალექტისათვის დამახასიათებელია -კე ნაწილაკის საკმაოდ ხშირი ხმარება. ეს -კე ნაწილაკი უმეტეს შემთხვევაში ზმნის სხვადასხვა დროებს ერთვის ამ ზმნებისათვის ხოლმეობითის ფუნქციის მინიჭების მიზნით.

არაიშვიათად -კე ნაწილაკი თვით ხოლმეობითის ფორმებსაც ერთვის, იმ ფორმებს, რომელიც ჯერ კიდევ შემორჩენია მთიულურს, მაგრამ უკვე გადაშენების გზას ადგას.

სხვა -ყე/-კე ნაწილაკის მატარებელი დიალექტებისაგან განსხვავებით მთიულურში თითქმის არ გვხვდება -კე ნაწილაკი მისი ძირითადი ფუნქციით და სახელობრ სახელობითსა და მიცემით ბრუნვაში დასმული ობიექტის მრავლობითობის გამომხატველი ფუნქციით და ალბათ ამიტომაც არ გვხვდება მთიულურში ამ -კე-ს ბადალი -თ სუფიქსიც.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
 ენათმეცნიერების ინსტიტუტი

(შემოვიდა 26.6.1981)

ЯЗЫКОЗНАНИЕ

Л. Г. КАИШАУРИ

ЧАСТИЦА -ке В МТИУЛЬСКОМ ДИАЛЕКТЕ

Резюме

В мтиульском диалекте, который принадлежит к горским диалектам Восточной Грузии, сохранена частица -ке. Эта частица не характерна для других горских говоров.

Частица -ყე/-კე встречается также в некоторых других диалектах Восточной и Западной Грузии, которая выражает в глаголе множественное число дополнения.

В отличие от -ყე/კე других говоров в мтиульском диалекте эта частица обозначает в большинстве случаев многократность действия. -Ке встречается при глагольных формах пермансива и в некоторых других временных формах, придавая этим формам значение пермансива.

LINGUISTICS

L. G. KAISHAURI

THE PARTICLE -ke IN THE MTIULIAN DIALECT

Summary

The particle -ke is preserved in Mtiulian (one of the mountain dialects of Eastern Georgia). This particle is not typical of other mountain dialects.

The particle -ყე -კე -qe -ke is also met in some other dialects of Eastern and Western Georgia, expressing the plural number of the object in the verb.

In contrast to other dialects in the Mtiulian dialect, this particle expresses mostly frequentative action. The particle -ke occurs in the verbal forms of the permansive as well as in some other tense forms, imparting to them the meaning of the permansive.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. არნ. ჩიქობავა. ენიკის მოამბე, XI, 1937.
2. არნ. ჩიქობავა. წილიწდელთი, I—II, 1923.
3. ივ. ქავთარაძე. ქართველურ ენათა სტრუქტურის საკითხები, II, თბილისი, 1961.

Р. О. ЧАНТУРИА

ОБ ЭЛЕМЕНТЕ *n* В СИСТЕМЕ СПРЯЖЕНИЯ БАСКСКОГО ГЛАГОЛА

(Представлено академиком Ш. В. Дзидзигури 28.5.1981)

Одним из важнейших вопросов практической и теоретической грамматики баскского глагола является вопрос об элементе *n* в морфологии 1 и 2-го лица единственного и множественного числа прошедшего времени, поскольку от этого элемента зависят выражение субъективно-объективного отношения и снятие опасной омонимии и смешения субъектом: «я» и «меня», «ты» и «тебя», «мы» и «нас», «вы» и «вас».

Конечно, этот вопрос является частным, не принципиальным относительно всей структуры баскского спряжения. Однако от этого его значение не уменьшается: без освещения этого фрагмента системы спряжения просто невозможно представить ее ни в какой грамматике. Как материал для построения грамматики баскского глагола мы и предлагаем наши наблюдения в данной статье.

В чем же состоит суть вопроса и его сложность? Она состоит в том, что этот элемент может быть в определенном положении, а может и не быть, в зависимости от чего может измениться или не измениться значение формы. Наконец, статус этого элемента в одном баскском диалекте один и иной в другом. Наше описание будет сосредоточено на гипускоанском диалекте, но с учетом лабурдинского и бискайского.

Рассмотрим ниже и проанализируем элемент *n* в этих трех диалектах на примере переходного глагола *e-kargi* «принести» в прошедшем времени индикатива. Так, в гипускоанском форма *pe-karg-(e)n* означает «я-приносил-(его)», где префикс *pe-* выражает субъект 1-го л. ед. ч. «я», *-karg-* — основу глагола, *-(e)n* — суффикс прошедшего времени индикатива; прямой объект 3-го л. ед. ч. маркирован нулевым показателем, в форме же *pe-n-karg-(e)n* «меня-приносил-(он)» [1] префикс с элементом *-n-* обозначает прямой объект 1-го л. ед. ч. «меня»; субъект 3-го л. ед. ч. «он» здесь также не маркирован, ср. в отличие от него форму *pe-n-karg-zu-n* «меня-приносили-Вы (один)», где субъект 2-го л. ед. ч. (почтительного обращения) маркирован суффиксом *-zu-*, *-n* — показатель прошедшего времени; *gene-karg-z-en* «мы-приносили -(его)», где *gene-* обозначает субъект 1-го л. мн. ч. «мы», а форма *ge-n-karg-z-en* «нас-приносил-(он)», *ge-n-karg-zu-n* — «нас-приносили-Вы (один)». Такую же картину мы будем иметь во 2-м л. ед. и мн. ч, так: *he-karg-en* — «ты-приносил-(его)», *he-n-karg-en* — «тебя-приносил-(он)», *zene-karg-z-en* — «Вы(один)-приносил-(его)», *ze-n-karg-z-en* — «Вас (один) —приносил-(он)» *zene-kar-z-te-n* — «вы(мн.)-приносили-(его)», *ze-n-kar-z-te-n* — «вас (мн.)-приносил-(он)» [2].

В лабурдинском диалекте мы имеем следующую картину: *pe-karr-en* — „я-приносил -(его)“, *ni-nd-e-karr-en* — „меня-приносил-(он)“, *gine-karr-tz-en* — „мы-приносили-(его)“, *gi-nd-e-karr-tz-en* — „нас-приносил-(он)“, *zine-karr-en* — „Вы (один)-приносили-(его)“, *zi-nd-e-karr-en* — „Вас(одного)-приносил-(он)“, *zine-karr-tz-en* — „вы(мн.)-приносили-(его)“ *zi-nd-e-karr-tz-en* — „вас(мн.)-приносил-(он)“ [3]. Здесь более сложная и как бы затененная картина, на месте гипускоанского -п-в лабурдинском мы имеем -nd- для выражения прямого объекта, в 1-м л. мн. ч. для выражения субъекта действия представлен префикс *gine-* (ср. в гипускоанском *gene-*) „мы“, при объекте действия в том же лице мы имеем *gi-nd-* (ср. в гипускоанском *gen-*) „нас“; также во 2-м л. ед. ч. (почтительного обращения) и во 2-м л. мн. ч.: *zine-* „Вы(один)“, *zi-nd-* „Вас(одного)“, *zine- -tz-* „вы (многие)“, *zi-nd-e- -tz-* „вас (многих)“ [4].

В отличие от указанных выше диалектов, наиболее четкая и ясная картина прослеживается в бискайском диалекте, и, нам думается, это наиболее древняя сохранившаяся форма без каких-либо аналогий и наращений. Так, бискайская форма *pe-karr-en* означает „я-приносил-(его)“, *pe-n-karr-en* — „меня-приносил-(он)“, *ge-karr-z-en* — „мы приносили-(его)“ *ge-n-karr-z-en* — „нас приносил-(он)“, *ze-karr-en* — „Вы(один)-приносили-(его)“, *ze-n-karr-en* — „Вас (одного)-приносил-(он)“, *ze-kar- (t)e-n* — „вы приносили-(его)“, *zn-n-kar-(t)e-n* — „вас (мн.)-приносил-(он)“ [5].

Схематично это будет выглядеть следующим образом:

Субъект	Прямой объект
Бискайский диалект	
1-е л. ед. ч. <i>pe-</i> „я“	<i>pe-n-</i> „меня“
1-е л. мн. ч. <i>ge-</i> „Мы“	<i>ge-n-</i> „нас“
2-е л. (почт. обр.) <i>ze-</i> „Вы“	<i>ze-n-</i> „Вас“
2-е л. мн. ч. <i>ze- -te-</i> „вы“	<i>ze-n- -te-</i> „вас“
Гипускоанский диалект	
1-е л. ед. ч. <i>pe-</i> „я“	<i>pe-n-</i> „меня“
1-е л. мн. ч. <i>gene-</i> „мы“	<i>ge-n-</i> „нас“
2-е л. (почт. обр.) <i>zene-</i> „Вы“	<i>ze-n-</i> „Вас“
2-е мн. ч. <i>zene---te</i> „вы“	<i>ze-n---te-</i> „вас“
Лабурдинский диалект	
1-е л. ед. ч. <i>pe-</i> „я“	<i>ni-nd-e-</i> „меня“
1-е л. мн. ч. <i>gine-</i> „мы“	<i>gi-nd-e-</i> „нас“
2-е л. (почт. обр.) <i>zine-</i> „Вы“	<i>zi-nd-e-</i> „Вас“
2-е л. мн. ч. <i>zine--tz-</i> „вы“	<i>zi-nd-e--tz-</i> „вас“

Известно несколько работ, которые посвящены исследованию элемента *p*. Обширное исследование по данному вопросу мы встречаем у Г. Шухардта. Исследователи дают самые различные толкования элемента *p*.

В настоящей статье мы не имели цель полемизировать с каким-либо из авторов по данному вопросу, а ставили своей задачей в син-

хронном разрезе дать общую картину этого элемента в трех диалектах и сосредоточить внимание на его важной роли в системе спряжения баскского глагола.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 29.5.1981)

ენათმეცნიერება

რ. ზანტურია

n ელემენტის შესახებ ბასკური ზმნის უღლების სისტემაში

რ ე ზ ი ე

სტატიაში განხილულია თუ რა როლს ასრულებს ელემენტი *n* ბასკური ზმნის უღლების სისტემაში, ჩატარებულია ანალიზი *ekarri* „მოტანა“ გარდამავალი ზმნის საფუძველზე სამ დიალექტში (ვიპუსკოური, ლაბურდული, ბისკაიური). ყურადღება გამახვილებულია ამ ელემენტის საკითხზე 1 და 2 პირების მხოლოდობისა და მრავლობითში წარსულ დროში, რადგან *n* ელემენტზეა დამოკიდებული სუბიექტურ-ობიექტური მიმართულებების მნიშვნელობა.

LINGUISTICS

R. O. CHANTURIA

CONCERNING THE ELEMENT *n* IN THE CONJUGATION SYSTEM OF THE BASQUE VERB

Summary

One of the most important questions of the practical and theoretical grammar of the Basque verb is that concerning the element *n* in the 1st and 2nd persons singular and plural of the past tense.

The paper analyses the element *n* in three dialects (Viscayan, Labourdin, Guipuzcoan), revealing its structure on the example of the transitive verb *ekarri* "to bring" in the past tense indicative.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. R. M. Azkue. *Morfología Vasca*, Bilbao, 1925.
2. J. M. Echaide. *Desarrollo de las conjugaciones eusceras*, San Sebastian, 1944.
3. P. Lafitte. *Grammaire basque*. Navarro-labourdin litteraire, Bayonne, 1925.
4. R. Lafon. *Le nombre dans la declinaison basque-Via Domitia*, 1954.
5. P. Pujana. *Flexiones del verbo vasco vizcaino*, Bilbao, 1970.

ბ. ბურჭულაძე

„კვერცხის“ აღმნიშვნელი საერთო იზარიულ-კავკასიური ფუძეები

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა არნ. ჩიქობავამ 5.6.1981)

ქართველურ ენებში „კვერცხის“ აღმნიშვნელი ფუძეებია: ქართ. კვერ-ცხ-ი, ჰან. მარ-ქვ-ალ-ი||მა-ქვ-ალ-ი, მეგრ. მარ-ქვ-ალ-ი, სვან. ლგ-გრ-ე ([1], გვ. 109).

მეგრ. ო-გვაჯ-ე „ბულე“ (ზედმიწ. „საკვერცხე, კვერცხის დასადები“) სიტყვის მიხედვით ქართ. კვერ- ფუძის შესატყვისად მეგრულში მიჩნეულია *გვაჯ- ([2], გვ. 8). გვაჯ- ფუძის მიხედვით ქართულში მართლაც ე ხმოვნიანი ფუძეა სავარაუდო (ქართ. ე: ზან. ა). ოლონდ, გვაჯ- ფუძის ამოსავლად ქართ. მა-გრ-ობ-ალ-ი „კვერცხის მჩეკელი“ ([3], გვ. 190) ფუძის გრ ძირი, რასაც იმეორებს სვან. ლგ-გრ-ე „კვერცხი“ ([4], გვ. 63), უფროა მოსალოდნელი. მაშინ ქართულში (*ვერ || — *გვერ) ფუძეა აღსადგენი, რომლის მკვეთრი ვარიანტს ქართ. კვერ-(!, ხოლო ვაფშინვიერებულს — ზან. ქვ-ლ წარმოადგენს.

ამდენად, ქართველურ ენებში „კვერცხის“ აღმნიშვნელი ფუძეები წარმოდგენილია გვ||-გა ქვ. კვ ძირეულმორფემიანი სახელებით, რომელთაგან ზოგს ახლავს ფუძის დეტერმინანტი-სუფიქსი -ერ¹.

აფხაზურადილურ ენათაგან სათანადო ფუძე ადილეურში წარმოდგენილია ჰან-ჰვ „კვერცხი“-ს სახით², სადაც ც ფონეტიკური დანართია ([5], გვ. 56). მართლაც შაფსულურ დიალექტშია კაკ³ ([6], გვ. 133) — ნ-ს გარეშე.

ყაბ. ჯნდჰჰ „კვერცხი“ ძველად გამოითქმოდა როგორც გწდგჰჰ ([7], გვ. 160), რომელშიც გწდ- იგივეა⁴, რაც ყაბ. ჯნდ „ქათამი“; კწ რჩება საკუთრივ „კვერცხის“ აღმნიშვნელად. ეს კწ (რაც ფაქტობრივ შაფსულურშია) → ჰწ, რომელიც ადილეურში დღესაც დამოუკიდებლად გვხვდება „თესლი“, „კურკა“-ს მნიშვნელობით; იგივე უნდა იყოს წ'გ ელემენტი უბიხ. აწ'გკ „კურკა“, „თეს-

¹ კვერ-ცხ-ის ცხ ელემენტში ხ ფონეტიკური დანართია, ხოლო ც ელემენტი, შესაძლოა, ქართ. ცალ ფუძესთან იყოს კავშირში ([2], გვ. 8).

² ზან. მა- — ალ (მარ-ქვ-ალ-ი) ფუძის საწარმოებელი კონფიქსია; მისი ფუნქციური ტოლფარდია სვან. ლგ- — ე (ლგ-გრ-ე).

³ -ერ-ის უძველესი სახე შესაძლოა -ედ იყოს, თუ გავითვალისწინებთ ქართ. ბულ-ე სიტყვის მიღების გზას: ბულ ← *ბოდ ← *გვოდ ← *გვოდ; ივარაუდება, რომ *გვოდ- უნდა იყოს ამოსავალი მეგრ. გვაჯ- ფორმისა ([8], გვ. 102). დ უარიანტიანი ფუძე ჩანს დაცული დარგ- გილგარი — *გილგალი „კვერცხი“ ფორმისა.

ეს, ვფიქრობთ, არ გამოირჩევა ქართ. -ერ დეტერმინანტი-სუფიქსის -აჰ-ში გადასვლის შესაძლებლობას ზანურში, რისი პოზიციური ახსნა ცნობილია სპეციალურ ლიტერატურაში ([9], გვ. 277—280).

⁴ რასაც უკავშირებენ ქართ. ჰენჰი, ნა-ჰუჰ სიტყვებს ([19], გვ. 28).

⁵ რასაც უკავშირებენ ქართველურ, ნახურ და დაღესტნურ ენათა „ქათამის“ აღმნიშვნელ სიტყვებს ([20], გვ. 613—617).



ლი“, „მარცვალი“ სიტყვაში, სადაც კ' ერთეულის აღმნიშვნელია ([6], გვ. 132).

აწ'გ ← *აქგ ← *აკ'გ.

ამ კ'წ, წ'გ-ს აფხაზურ-აბაზურში ცვლის ღ': ა-კიტა-ღ' || კიტაღ' „კვერცხი“, სადაც ა-კიტგ (აფხ.), კიტუ (აბაზ.) „ქათამს“ აღნიშნავს.

ე. ი. აფხაზურ-ადიღურ ენებში „კვერცხის“ აღმნიშვნელი სიტყვა რთულია: „ქათამი+თესლი, კურკა“. ამ უკანასკნელი მნიშვნელობის მატარებელია კ'წ (ადიღ.), წ'გ (უბიხ.), ღ' (აფხ.).

ადიღურ ენათა „კვერცხის“ აღმნიშვნელ ფუძეებს ნ. ტრუბეცკოი აკავშირებდა ბაცბ. გაგაღ, ლაკ. ქუნუქ, არჩ. გენუქ, ლეზგ. ქააქა იმავე მნიშვნელობის მქონე სიტყვებთან [10], გვ. 85). ამავე რიგისად მიაჩნიათ ჰამალალური ჰა-ქან „კვერცხი“ ([11], გვ. 97), ქართველურ ენათა *კაკა- „ხილის კურკა“ ([12], გვ. 292), აგრეთვე: წახ. ყუყ, თაბ. გუგუ, დიდ. კენაჰ, ხვარშ. კემეჰ, კიმოჰ, კაბ. ჰემუჰ, წემუჰ id ([6], გვ. 133).

ზემოთ წარმოდგენილი ქართველურ ენათა „კვერცხის“ აღმნიშვნელი ლექსემები უკავშირდება დაღესტნურ (resp. აფხაზურ-ადიღურ, ნახურ) ენათა სათანადო ფუძეებს. ესენია:

დარგ. გიღგარი (ახუშ., ურახ.) ← *გიღგადი, ჩიორიქსარ (მუირ.) ← *ქიორიქსარ ← *გირიგარ ← *გიდიგადი, ლაკ. ქუნუქ — ქუნუქსირ (შდრ. მრ. რ. ნათ.: ქუნუქსირ-თხა-ღ) ← *გუნუგირ(ღ).

გ ძირის შემცველი ფუძეა დაცული აგრეთვე „კვერცხის“ აღმნიშვნელ თაბ. გუგუ-საღ და არჩ. გენუქ ← *გენუქო (შდრ. მრ. რ.: გენუქო-ურ „კვერცხები“) ← *გენუგ, ლეზგ. ქააქა — *გაგაღ ფორმებში.

ანდიღურსა და დიდოურ ენებში სათანადო ფუძე კ ძირიანი ვარიანტითაა წარმოდგენილი: ანდ. კორკონ, ბოთლ. კარკანუ, ლოდ. კარკანუ, ჰამ. ჰაჰაჰ, ბაგვ. კაკ'ამი, ჰარჰან (თლის.), კარ. კარკან, დიდ. კენაჰ, ჰინ. კიმაჰ, ხვარშ. კემეჰ (ინქოყვ. კიმაჰ), კაბ. წემუჰ (თლიად. ჰემუჰ).

ბაგვ. კაკ'ამი, ლოდ. კარკანუ „კვერცხი“ იმეორებს ადიღ. კ'წ-ს (რომელსაც აკლია დეტერმინანტისეული თანხმომავითი ელემენტი); ყველგან ამოსავალია კ ([17], გვ. 27—28; [5], გვ. 52—53). ბავალური ენის თლისურ მეტყველებაში წარმოდგენილი ჰარჰან-კარკან „კვერცხი“ ([17], გვ. 28).

დიდოურ ენებში (აგრეთვე, ჰამალალურში) კ — ჰ (პალატალიზაციით), ხოლო შემდეგ, მაგალითად, ჰინუხურსა და კაბუჰურში, ჰ — წ ([18], გვ. 77).

ამ მოყვანილი დაღესტნურ ენათა სათანადო ფუძეების ნათესაობა ექვეს არ უნდა იწვევდეს. „კვერცხის“ აღმნიშვნელი სიტყვები ყველგან გადმოცემულია გ, ქ, ქო, კ ძირის შემცველი რედუბლიცირებული ფუძეებით; ანალოგიურ ენებში სიტყვების შემცველია ზემოთ განხილული ქართველურ ენათა სათანადო ფუძეებიც.

6 უნდა იყოს გაგა „კვერცხი“, რომელიც მიღებულია გაგან ფორმისგან, რაც კარგად ჩანს, ერგატოში: გაგნ-უგ, სადაც ფუძისეული ნ აღდგა. ანალოგიური შემთხვევები ბაცბურში სხვადას: წე „უცხლი“ — ერგ. წარ-აგ, მრ. რ. წარ-ამ (ამ უკანასკნელს შდრ.: ჩან. წე „უცხლი“ — მრ. რ. წარ-აგ, ინგ. წი — წარ-ამ...). რ ვარიანტიანი ფუძეები დაცულია რიგ დაღესტნურ ენაში: ხუნძ. წა — წარ, ახვან. ჰარი — წარი, ლაკ. წუ — წურ (შდრ. მრ. რ.: წურ-ღუ)...

-6 და -რ ასეთ შემთხვევებში ისტორიულად ფუძისეულია, რომლებიც გვაგონებს ქართ. ენის ფუძის დეტერმინანტ-სუფიქსებს ([13], გვ. 83—84, 86).

7 შესატყვისობა დარგ. გ: ლაკ. ქი, ქ (-ჩი, ჩ) ცნობილია ([14], გვ. 59—60).

8 აღნიშნავს ადამიანის ანატომიურ ორგანოს ([15], გვ. 464).

9 გ — ქო ლეზგიურ ენებში ცნობილი ფონეტიკური პროცესია ([16], გვ. 285—286).

უნდა დავასკვნათ: ქართველურ ენებში „კვერცხის“ აღმნიშვნელი გლგვ, შვ, კვ ძირეული ელემენტის შემცველი ფუძეები მასალობრივ იგივეა, რაც იმავე მნიშვნელობის მქონე აფხაზურ-ადიღურ ენათა კ, ნახურ ენათა გ და დაღესტნურ ენათა გ, ქა, ქ, კ ძირეულ მორფემათა¹⁰ შემცველი სათანადო სიტყვები.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
 ენათმეცნიერების ინსტიტუტი

(შემოვიდა 19.6.1981)

ЯЗЫКОЗНАНИЕ

Г. Т. БУРЧУЛАДЗЕ

ОБЩИЕ ОСНОВЫ, ОБОЗНАЧАЮЩИЕ «ЯЙЦО» В ИБЕРИЙСКО-КАВКАЗСКИХ ЯЗЫКАХ

Резюме

Общие основы, обозначающие «яйцо» в иберийско-кавказских языках, представлены следующими корнями:

1. В картвельских языках в виде: kv (груз. kv-er-sx-i), kv (зан. ma-g-kv-al-i, ma-kv-al-i...), g, gv (сван. la-gr-e, мегр. o-gv-aḡ-e „гнездо“).

2. В абхазско-адыгских языках в виде: kʷǎll→čǎ (адыг., каб.) ←*kǎ, čʷ (убых.)←*čǎ←kǎ, γ (абх.-абаз.) „семя, косточка, ядро“.

3. В нахских языках в виде: g (баиб. gaga←*gagan „яйцо“).

4. В дагестанских языках в виде: g, k, kə (←*g): дарг. gid-gari (ахуш., урах.)←*gidgadi, čairikəar (муир.)←*kairikəar←*girigari←*gidigadi; лак. kəunuk←kəunukəir (ср. род. п. мн. ч.: kəunukəir-təa-l)←*gunugir, таб. gugu, арч. genuk←genukə (мн. ч.: genukə-ur „яйца“)←*genug, лезг. kəakəa←*gaga... анд. kərkəon, ботл. kərkəanu, год. kʷarkʷanu←kərkəanu, чам. čačəa←kəkaan, багв. kʷakʷami←kəkaami, кар. kərkəan, диц. kəpač←kəpač, гин. kəmač←kəmač←kəmač, хварш. kəmek←kəmek, кап. čəmuč←čəmuč←kəmuč „яйцо“⁽¹⁾.

LINGUISTICS

G. T. BURCHULADZE

COMMON IBERO-CAUCASIAN STEMS DENOTING "EGG"

Summary

Common Ibero-Caucasian stems denoting "egg" are represented by the following roots:

¹⁰ რომლებიც დაღესტნურ ენებში ისტორიულად, შესაძლოა, ლაბიალიზებულად კი იყვნენ. ამაზე უნდა მივიჩნიებოდეს ზოგი დაღესტნური ენის სათანადო ფუძეში o/უ ხმოვანთა წარმოჩენა: ლაქ. ქიუნუჭ, თაბ. გენუჭ, ანდ. კორკონ...

(¹ Некоторые основы дагестанских языков типа лак. kəunuk, таб. gugu, арч. genuk, анд. kərkəon, где в соответствующих основах обнаруживаются гласные и и о, дают возможность предположить, что в указанных основах, подобно основам картвельских языков, k, g исторически были лабиализованными.



1. In the Kartvelian languages: *kv* (Georgian *kv-er-cx-i*), *kv* (Zan *ma-r-kv-al-i*, *ma-kv-al-i...*), *g*, *gv* (Svan *lə-gr-e*, Megr. *o-gv-aḡ-e* "nest")...
2. In the Abkhaz-Adyghe languages: *ḱ^hä* → *čä* (Adyghe, Kabardian) ← **ḱä*, *č^hə* (Ubykh) ← **čə* ← **ḱə*, *ḡ^h* (Abkh. Abaza) "seed, stone (of fruit), kernel".
3. In the Nakh languages: *g* (Bats *gagaⁿ* ← *gagan* "egg").
4. In the Daghestan languages: *g*, *ḱ*, *k*, *k^o* (← *g*): *Dargwa*, *didgari* (*Akh-usha*, *Urakhi*) ← **didgadi*, *čairikəar* (*Muiri*) ← **kairikəar* ← *girigari* ← **gidigadi*; *Lak* *kəunuk* ← *kəunukəir* (cf.: genitive, pl. *kəunikə-ir-təa-l*) ← **gunugir*, *Tabassarān* *gugu*, *Archi* *genuk* ← *genuk^o* (pl. *genukə-ur* "eggs") ← *genug*, *Lezgian* *kəak^o a* ← **gaga*... *Andi* *ḱorḱon*, *Botlikh* *ḱarḱanu*, *Ghodoberi* *ḱ^h arḱ^h anu* ← *ḱarḱ-anu*, *Chamatal* *čacaⁿ*, *Bagulal* *ḱ^h aḱ^h ami* ← *ḱaḱami*, *Karata* *ḱarḱan*, *Dido* *ḱənač* ← *ḱənaḱ*, *Tindi* *ḱimač* ← *ḱimač^h* ← *ḱimaḱ*, *Khwarshi* *ḱəmeč* ← *ḱəmeḱ*, *Kapu-cha* *čəmuč* ← *čəmuč^h* ← *ḱəmuḱ* "egg".¹

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. არნ. ჩიქობავა. ქანურ-მეგრულ-ქართული შედარებითი ლექსიკონი. თბილისი, 1938.
2. გ. როგავა. ივე, I, 1946.
3. სულხან-საბა ორბელიანი. ქართული ლექსიკონი. ტფილისი, 1928.
4. გ. მაქავეარიანი. საერთო-ქართველური კონსონანტური სისტემა. თბილისი, 1965.
5. Г. В. Рогова, З. И. Керашева. Грамматика адыгейского языка. Краснодар-Майкоп, 1966.
6. А. К. Шаги́ров. Этимологический словарь адыгских (черкесских) языков II—I. М., 1977.
7. А. К. Шаги́ров. Этимологический словарь адыгских (черкесских) языков. А.—Н. Москва, 1977.
8. ქ. ლომთათიძე. ივე, XIV, 1964.
9. გ. როგავა. ქართველურ ენათა სტრუქტურის საკითხები, I. თბილისი, 1959.
10. N. Trubetzkoy. Wiener Zeitschrift für die Kunde des Morgenlandes, Bd. XXXV11, H. 1-2, Wien, 1930.
11. Б. К. Балкаров. Ученые записки Кабардино-Балкарского научно-исследовательского института, т. XX (серия филол.), Нальчик, 1964.
12. Г. А. Климов. Этимология. М., 1969.
13. Р. Р. Гагуа. Вопросы изучения иберийско-кавказских языков. М., 1961.
14. А. Ш. Акиев. Историко-сравнительная фонетика даргинского и лакского языков. Махачкала, 1977.
15. А. Гаджиев. Школийриз рус чIалнаина табасаран чIалнаин словарь. Махачкала, 1957.
16. Б. Б. Талибов. Сравнительная фонетика лезгинских языков. М., 1980.
17. ტ. გუდავა. ბავალური ენა. თბილისი, 1971.
18. Т. Е. Гудавя. Историко-сравнительный анализ консонантизма дидойских языков. Тбилиси, 1979.
19. ს. ჯანაშია. შრომები, IV. თბილისი, 1966.
20. ი. ჯავახიშვილი. ქართული და [მთის] კავკასიური ენების თავდაპირველი ბუნება და ნათესაობა. ტფილისი, 1937.

(¹ The presence of the vowels *u* and *o* in some of the Daghestanian stems, like the *Lak* *kəunuk*, *Tabassarān* *gugu*, *Archi* *genuk*, *Andi* *ḱorḱon* warrants the assumption that in the indicated stems *ḱ* and *g* were historically labialized similarly to the corresponding Kartvelian stems.



Ц. В. БИБИЛЕИШВИЛИ

О НЕКОТОРЫХ ФУНКЦИЯХ СОМАТИЧЕСКОГО КОМПОНЕНТА
 В ФРАЗЕОЛОГИЗМАХ ФРАНЦУЗСКОГО И ГРУЗИНСКОГО
 ЯЗЫКОВ

(Представлено академиком Ш. В. Дзидзигури 15.7.1981)

Слова, принадлежащие к основному фонду языка, являются основной базой создания фразеологизмов. Французские фразеологизмы в качестве семантического стержня часто прибегают к названиям частей тела [1]. Популярность соматической фразеологии обуславливается актуальностью ее содержания, яркой образностью, меткостью, народностью и стилистическим многообразием. На популярность соматических фразеологизмов указывает и тот факт, что, по подсчетам Н. Н. Кирilloвой [2], они составляют 10% общего числа фразеологизмов, зарегистрированных в французско-русском фразеологическом словаре под редакцией Я. И. Рецкера.

В основе соматических фразеологизмов лежат наблюдения за поведением человека, они отражают символику, связанную с частями тела. Так как человеческая логика и основные функции частей тела универсальны, то многие соматические фразеологизмы разных языков должны иметь точки соприкосновения. Несмотря на идентичность логики, известно, что нередко образное мышление разных народов, даже генетически близко стоящих, диаметрально расходятся. Поэтому перенос соматического компонента на другой язык часто представляет определенные трудности.

При сопоставлении французской и грузинской соматической фразеологии выделяется группа фразеологизмов, имеющая идентичные план выражения и план содержания. Такое совпадение в двух неродственных языках, лишенных исторических контактов, с ограниченными возможностями миграции, нам кажется обусловленным идентичностью функций тела и логики.

Вслед за Ю. А. Долгополовым [3] и Ф. О. Вакк [4] мы изучили функции соматического компонента и в сопоставляемых нами языках выявили существование следующих общих групп:

1. Фразеологизмы, основанные на метафорическом переосмыслении физиологических и психологических ощущений. Например:

Faire venir l'eau à la bouche (букв. заставить слюнки течь во рту)	} страстно желать
პირში წერწყვის მოგვრა	

Tomber sur le coeur (букв. упасть на сердце)	} тронуть
გულზე მოხვედრა (букв. попасть на сердце)	

Les mains lui démangent (букв. у него руки чешутся)	} хотеть сделать что-либо
ხელები ეჭაეება	

2. Фразеологизмы, основанные на символических значениях жестов, мимики и движений. Идентичность мимики и жестикуляции приводит к

сходству фразеологизмов данного типа в сопоставляемых языках. Например:

Se croiser les bras (букв. сложить руки)	} бездельни-
გულზე ხელეზღვრა დაკრეფა (букв. сложить руки на сердце)	
Hausser les épaules (букв. поднять плечи)	} пожать плечами
მხრების აჩეჩვა (букв. трепать плечами)	
Se mordre les doigts (букв. кусать пальцы)	} сожалеть
თითზე კბენა (букв. кусать палец)	

Выделяется группа фразеологизмов, в которых интралингвистические факторы определяют:

ა) Частичный сдвиг образности. Например:

Tenir sa langue (букв. держать свой язык)	} замолчать
ენაზე კბილის დაჭერა (букв. нажать зубы на язык)	
ენის დამოკლება (букв. укоротить язык)	
Mettre sa main à couper (букв. положить свою руку на отсечение)	} клясться
მარჯვენის მოჭრა (букв. отрезать правую руку)	
მღელღარში ხელის ჩაყოფა (букв. положить руку в кипяток)	

ბ) Совмещение соматического компонента. Например:

Prendre ses jambes à son cou (букв. брать свои ноги на шею)	} бежать изо всех сил
ფეხის ქუსლები უჩანდა (букв. видны были пятки)	
Detourner la tête à q. n. (букв. отвернуть голову от к.-л.)	} отвернуться от к.-л.)
ხურის შექცევა (ვინმესთვის) (букв. повернуться спиной к к.-л.)	

в) Встречаются случаи, когда в одних и тех же жестах в разных языках заложены разные значения, что приводит к лексическому совпадению при семантическом расхождении. Например:

Lever le nez (букв. поднять нос) = посмотреть вверх	
ცხვირის აწევა = важничать	
Avoir q. ch. par dessus la tête (букв. иметь ч.-л. сверх головы) =	= надоедать
თავზე გადასდის (რაიმე)	= иметь обильно
Tourner le coeur à q. n. (букв. перевернуть сердце к.-л.) =	= вызвать тошноту
გულის გადაბრუნება (ვინმესთვის)	= напугать, взволновать
Avoir grand coeur (букв. иметь большое сердце) = быть великодушным	
დიდი გული აქვს = быть гордым, высокомерным	

3. Фразеологизмы, основанные на метонимическом употреблении соматического компонента. Например:

Être le bras droit de q. n. (букв. быть ч.-л. правой рукой)	} быть самым верным, надежным помощником
მარჯვენა ხელია (ვინმესი)	
Defendre sa peau (букв. защищать свою шкуру)	} защищать себя
საკუთარი ტყვის დაცვა	



4. Соматический компонент может ассоциироваться с мерой и интенсивностью. Например:

Rire de tout son coeur (букв. смеяться от всего сердца)	} хохотать
მთელი გულით სიცილი	
S'enfuir jusqu'au cou dans q. ch. (букв. погрязть в ч.-л. по горло)	} целиком от- даться ч.-л.
ყელამდე ჩაფვლა (რაიმეში)	
Etre armé jusqu'aux dents (букв. быть вооруженным до зубов)	} иметь много оружия
კბილებამდე შეიარაღება	
En un clin d'oeil (букв. в мгновение ока)	} быстро
თვლის დახამხამებაში	

Национальная специфика приводит в ряде случаев к расхождению фразеологизмов, выражающих тождественные понятия:

а) Совмещение соматического компонента и образной основы.

Avoir pleine le dos (букв. иметь полную спину)	} иметь ч.-л. в боль- шом количестве
ყელამდე ჭონება (რაიმესი) (букв. иметь по горло)	
En un tour de main (букв. в один поворот руки)	} быстро
თვლის დახამხამებაში (букв. в мгновение ока)	
Entrer dans la peau (букв. войти в кожу)	} войти в привычку
ძეგლსა და რბილში გაჯდომა (რაიმესი) (букв. войти в кости и мякоть)	

б) Соматический элемент с определенной ассоциацией зафиксирован в фразеологизме одного из сопоставляемых языков, тогда как в другом языке аналогичный фразеологизм отсутствует. Например:

Dejeuner sur la pousse (букв. поесть на большой палец) =	
სახელდასკლოდ საუზმოდა поесть наскоро	
Un doigt de q. ch. (букв. два пальца ч.-л.) =	
ერთი ბეწო, очень мало	
ხუთ ყურზე ახლოს ყოფნა (букв. быть ближе пяти ушей) =	
A deux pas, в двух шагах	
თითზე გადასახვევად არ ყოფა (букв. не хватит, чтобы перемотать на палец) =	
un tout petit peu, мало	

Несмотря на небольшое количество расхождений в выделенных нами группах соматических фразеологизмов французского и грузинского языков, основная часть фразеологизмов имеет одинаковые план выражения и план содержания, обусловленные характером и функциями соматического компонента.

Академия наук Грузинской ССР
Кафедра иностранных языков

(Поступило 17.7.1981)

ც. ბიბილეიშვილი

სომატური კომპონენტის ფუნქციის შესახებ
ფრანგულ-ქართულ ფრაზიოლოგიზმებში

რეზიუმე

ფრანგული და ქართული სომატური ფრაზეოლოგიზმების შედარებისას გამოიყოფა ფრაზეოლოგიზმების ჯგუფი, რომელთა შინაგანი და გარეგანი ფორმები ერთმანეთს ემთხვევა. ასეთი დამთხვევა, ჩვენის აზრით, გაპირობებული უნდა იყოს სომატური კომპონენტის ფუნქციით. ორივე ენაში გამოიყოფა სომატური ფრაზეოლოგიზმების შემდეგი ჯგუფები:

1. ფრაზეოლოგიზმები, რომლებსაც საფუძვლად უდევს ფსიქოლოგიურ-ფიზიოლოგიური შეგარებების გადახრება.

2. ჟესტების, მიმიკისა და მოძრაობების სიმბოლურ მნიშვნელობებზე აგებული ფრაზეოლოგიზმები.

3. ფრაზეოლოგიზმები, რომლებსაც საფუძვლად უდევს სომატური კომპონენტის მეტონიმიური გამოყენება.

4. ფრაზეოლოგიზმები, რომლებშიც სომატური კომპონენტი ასოცირებულია ზომასა და ინტენსივობასთან.

შემჩნეული გადახრები ძირითადად გაპირობებულია ინტრალინგვისტური ფაქტორებით.

LINGUISTICS

Ts. V. BIBILEISHVILI

ON SOME FUNCTIONS OF THE SOMATIC COMPONENT IN
GEORGIAN AND FRENCH PHRASEOLOGISMS

Summary

A comparison of French and Georgian somatic phraseologisms reveals groups in which the plane of expression coincides with that of content. The coincidence is due to the functions of the somatic component.

The following groups of somatic phraseologisms have been identified in both languages: those based on; (a) metaphoric reinterpretation of physiological and psychological sensations; (b) symbolic meanings of gestures, mimicry and movements; (c) metonymic use of the somatic component; (d) the somatic component is associated with measure and intensity.

The observed discrepancies are largely due to intralinguistic factors.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. Г. Гак. Сопоставительная лексикология. М., 1977, 214.
2. Н. И. Кирilloва. Научные труды Новосиб. гос. ун-та, вып. 49, 1969, 149—163.
3. Ю. А. Долгополов. Автореферат канд. дисс. Казань, 1973.
4. Ф. О. Вакк. Автореферат канд. дисс. Таллин, 1964.

А. А. ЦАЛКАЛАМАНИДЗЕ

О ПРИНЦИПАХ КЛАССИФИКАЦИИ ГЛАГОЛОВ НА ЛЕКСИКО-
СЕМАНТИЧЕСКИЕ ГРУППЫ (НА МАТЕРИАЛЕ ТУРЕЦКОГО
И УЗБЕКСКОГО ЯЗЫКОВ)

(Представлено академиком С. С. Джикия 20.1.1981)

В тюркском языкознании, в частности в турецком и узбекском языках, в настоящее время назрела необходимость в обобщении отдельных изученных фактов и раскрытий взаимосвязей между различными единицами языка, так как «...тюркское языкознание на современном этапе его развития испытывает острую потребность в новых методах изучения и способах теоретической интерпретации фактов языка» ([1], стр. 55). Системно-структурный подход к изучению единиц фонологического, морфологического и синтаксического уровней стал стимулом к выявлению системных отношений и в лексике, хотя следует признать, что в лексикологии до сих пор не выработаны точные и общепризнанные методы изучения словарного состава языка.

Один из возможных путей системно-структурного исследования лексики связан с теорией семантических полей в лингвистике, что позволяет сочетать целостный подход к лексике с дифференцированным изучением отдельных ее разделов и участков, применяя методы компонентного и валентного анализа, а также приемы сравнительного, сопоставительного, трансформационного и других методов исследования.

Лексическая система языка, обладающая иерархической структурой, предполагает разбиение словарного состава на лексико-грамматические разряды, т. е. на части речи, далее на лексико-семантические группы, ЛСГ — на подгруппы вплоть до синонимических рядов ([2], стр. 86). Таким образом, с учетом вещественного (лексического) и грамматического значений слова в ЛСГ объединяются слова одной части речи ([3], стр. 43—44), содержащие в лексических значениях слов общий семантический множитель, который является ядерным компонентом всех значений. В плане парадигматики лексические единицы, входящие в те или иные ЛСГ, могут идентифицироваться и противопоставляться, так как структурная организация сложного единства (целого) позволяет выделять интегральные, дифференциальные и потенциальные семы, взаимоотношения которых носят диалектический (относительный, конкретный) характер.

Опираясь на предлагаемую методику изучения словарного состава языка, наиболее употребительные глаголы турецкого и узбекского языков можно сгруппировать в следующие ЛСГ:

1. Глаголы действия типа тур. *uz*—„писать“, *dik*—„шить“, *yar*—„строить, сооружать“; узб. *amal qil*—„действовать, оказывать действие“ и др.

2. Глаголы подражания и уподобления типа тур. *benze*-, *gibi ol*—„уподобиться“; узб. *yanza*—„уподоблять“, *otkun*—„прибавлять“ и др.

3. Глаголы давания и предназначения типа тур. *ver*—„дать“, *teslim et*—„вручить“, узб. *sot*—„продать“, *uzat*—„протянуть“.

4. Глаголы мышления и познания типа тур. *bil*—„знать“, *düşün*—„думать“; узб. *aniqla*—„уточнить, выяснить“, *aён бул*—„стать явным, очевидным“ и др.

5. Глаголы речи типа тур. *konuş*—„говорить“, *de*—„сказать“, „предположить“; узб. *bashorat qil*—„предсказать, пророчить“, *dўngilla*—„ворчать, бурчать“ и др.

6. Глаголы ощущений типа тур. *gör*—„видеть“, *tat*—„вкусить“; узб. *эшит*—„слышать“, *хидла*—„нюхать“ и др.

7. Глаголы эмоционального состояния типа тур. *cesaretlen*—„набираться смелости (храбрости)“, тур. *neşelen*—„развеселиться“; узб. *курқ*—„бояться“, *хурсанд бул*—„радоваться“ и др.

8. Глаголы состояния типа тур. *hasta ol*—„болеть, заболеть“, *iyileş*—„выздоровливать, поправляться“; узб. *айни*—„линять, менять цвет“, *кексай*—„стареть“ и др.

9. Глаголы выделения и различения типа тур. *ayır*-, *tahsis et*—„отделять“; узб. *айир*—„отделять, обособлять“, *чиқар*—„выделять“ и др.

10. Глаголы движения и местонахождения типа тур. *yüz*—„плавать“, *atla*—„прыгать“, *gir*—„входить“; узб. *адаш*—„блуждать, заблудиться“, *чоп*—„скакать“, *туш-1*—„расположиться“ и др.

11. Глаголы возникновения, становления, происхождения типа тур. *doğ*—„родиться“, узб. *туғ*—„родиться“ и др.

12. Глаголы, обозначающие явления природы, типа тур. *yağ*—„идти, падать“ (об атмосферных осадках), *yalabi*—„сверкать, блестеть“ (о молнии); узб. *чиқ-2*—„восходить“ (о светилах) и др.

Вышеприведенные ЛСГ глаголов подразделяются на множество подгрупп вплоть до синонимических рядов, включая и антонимические пары. Одни и те же глаголы могут входить в состав нескольких ЛСГ, так как ЛСГ — открытые микросистемы взаимосвязанностей, лексические единицы которых связаны опосредственно или непосредственно (слово, наряду с номинативным значением, обладает и переносными значениями).

Группировка глаголов в ЛСГ ставит новые задачи по исследованию соотношений ЛСГ, точек их соприкосновения, сближения и удаления.

Академия наук Грузинской ССР

Институт востоковедения

им. акад. Г. В. Церетели

(Поступило 20.2.1981)



ა. ცალკალამანიძე

ზმნების ლექსიკურ-სემანტიკური ჯგუფების კლასიფიკაციის
პრინციპები (თანამედროვე თურქულისა და უზბეკური
სალიტერატურო ენების მასალების მიხედვით)

რეზიუმე

სტატიაში განხილულია თანამედროვე თურქულსა და უზბეკურ სალიტერატურო ენებში ზმნების ლექსიკურ-სემანტიკური ჯგუფების კლასიფიკაციის პრინციპები. ამისდა მიხედვით გამოყოფილია ზმნათა თორმეტი ლექსიკურ-სემანტიკური ჯგუფი.

ORIENTAL STUDIES

A. A. TSALKALAMANIDZE

CONCERNING THE PRINCIPLES OF CLASSIFICATION OF VERBS
INTO LEXICO-SEMANTIC GROUPS (THE CASE OF TURKISH
AND UZBEK)

Summary

The paper discusses the principles of classification of verbs into lexico-semantic groups in modern Turkish and Uzbek literary languages. Twelve lexico-semantic groups have been identified.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. С. Н. Иванов. Советская тюркология, № 5, 1976.
2. Э. В. Кузнецова. Вопросы языкознания, № 5, 1975.
3. О. J. Lewkowska ja. Grammatik der deutschen Gegenwartssprache. M., 1975.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიაში
В АКАДЕМИИ НАУК ГРУЗИНСКОЙ ССР

აკადემიის პრეზიდიუმში
В ПРЕЗИДИУМЕ АКАДЕМИИ

აკადემიის პრეზიდიუმმა თავის ღია სხდომებზე მოისმინა სამეცნიერო მოხსენებები: „მორალი და ზნეობა“ (მომხ. — აკად. ა. ზურაბაშვილი); „ამაღლებულის პრობლემა“ (მომხ. — აკად. გ. ჯიბლაძე); „თავის ტვინის ცირკულატორული უზრუნველყოფის მარეგულირებელი მექანიზმები“ (მომხ. — ბიოლ. მეცნ. კანდ. ნ. მითაგვარია).

На открытых заседаниях Президиума Академии наук Грузинской ССР были заслушаны научные доклады: «Нравственность и мораль» (докл. — акад. А. Д. Зурабашвили), «Проблема возвышенного» (докл. — акад. Г. Н. Джибладзе), «Механизмы, регулирующие циркуляторное обеспечение головного мозга» (докл. — канд биол. наук Н. П. Митагвария).



სესიები, კონფერენციები, თათბირები
СЕССИИ, КОНФЕРЕНЦИИ, СОВЕЩАНИЯ

16—17 ივნისს ბორჯომში გაიმართა საქართველოს ისტორიკოსთა ტრადიციული შეხვედრა. მოსმენილ იქნა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსის გ. მელიქიშვილის, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტის გ. ძიძარას, პროფ. ბ. ტეხოვის, პროფ. დ. ხახუტაიშვილის და დოც. ნ. ასათიანის მოხსენებები თემაზე „სკკპ XXVI ყრილობა და საქართველოს ისტორიკოსთა ამოცანები“. მოსმენილ იქნა აგრეთვე აკად. შ. ძიძიგურის ინფორმაცია საქართველოს ისტორიის წყაროების კომისიის საქმიანობის შესახებ.

შეხვედრის მუშაობის ერთ-ერთი ძირითადი თემა იყო კულტურის ისტორიის დარგში მეცნიერული კვლევის შემდგომი განვითარების გზების დასახვა. ამ თემაზე მოხსენებებით გამოვიდნენ პროფ. თ. ჯიოევი („კულტურის ფილოსოფია და კულტურის ისტორია“), საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი ა. სურგულაძე („კულტურის ისტორიის კვლევის სა-

კითხვები“) და ისტ. მეცნ. დოქტორი ც. კალანდაძე („რუსეთ-საქართველოს კულტურული ურთიერთობის ისტორიისათვის 1783 წლის ტრაქტატის შემდგომ ხანაში“).

შეხვედრაზე მუშაობდა სექციები საქართველოს შუა საუკუნეებისა და XIX—XX საუკუნეების ისტორიაში, არქეოლოგიისა, ეთნოგრაფიისა და საქართველოს კომუნისტური პარტიის ისტორიაში. სექციების მუშაობას ხელმძღვანელობდნენ საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტები ა. აფაქიძე, მ. დუმბაძე, ზ. ანჩაბაძე; პროფესორები ა. რობაქიძე, გ. მარგიანი, ი. კაჭარავა, ბ. ტეხოვი, დ. სტურუა.

სექციების სხდომებზე განხილულ იქნა უახლესი ისტორიის პრობლემების კვლევის, კულტურის ისტორიის, საქართველოს ისტორიის წყაროების შესწავლისა და გამოცემის საკითხები. ყურადღება იქნა გამახვილებული რუსეთ-საქართველოს ისტორიული ურთიერთობის საკითხებზე.

შეხვედრებზე საქართველოს ისტორიკოსთა შემდგომი მუშაობის გასაუმჯობესებლად მიღებულ იქნა რეკომენდაციები. გადაწყდა, რომ მომავალ შეხვედრებზე საგანგებო ყურადღება უნდა დაეთმოს ფაბრიკა-ქარხნების, კოლმეურნეობების და საბჭოთა მეურნეობების ისტორიის შექმნის საკითხს.

საქართველოს ისტორიკოსთა ამოცანების შესახებ სიტყვივთ გამოვიდა საქართველოს კომპარტიის ცენტრალური კომიტეტის მდივანი გ. ენუქიძე.

16—17 июня в Боржоме состоялась традиционная встреча историков Грузии. На встрече были заслушаны доклады, посвященные теме «XXVI съезд КПСС и задачи историков Грузии» (докладчики— академик Академии наук Грузинской ССР Г. А. Меликишвили, член-корреспондент АН ГССР Г. А. Дзидзария, проф. Б. В. Техов, проф. Д. А. Хахутайшвили и доцент Н. Ш. Асатиани). Заслушана была также информация акад. Ш. В. Дзидзигური о деятельности Комиссии по источникам истории Грузии.

Основной рабочей темой встречи явилась разработка дальнейших путей развития научных исследований в области истории культуры. На эту тему с докладами выступили проф. О. И. Джигоев («Философия культуры и история культуры»), член-корреспондент АН ГССР А. Н. Сургуладзе («Вопросы исследования истории культуры») и доктор исторических наук Ц. П. Каландадзе («К истории русско-грузинских культурных взаимосвязей после Георгиевского трактата 1783 года»).

Работали секции по истории Грузии средних веков и XIX—XX веков, археологии, этнографии и истории Компартии Грузии. Работой секции руководили члены-корреспонденты Академии наук Грузинской ССР А. М. Апакидзе, М. К. Думбадзе, З. В. Анчабадзе, профессора А. И. Робакидзе, Г. П. Маргиани, Ю. Качарава, Б. В. Техов, Д. Г. Стуруа.

На заседаниях секции были обсуждены проблемы новейшей истории, истории культуры, источниковедения, истории Грузии. Особое внимание было уделено вопросам русско-грузинских исторических взаимоотношений.

На встрече были приняты рекомендации, направленные на дальнейшее совершенствование работ историков Грузии. На следующей

встрече было решено уделить особое внимание вопросу истории создания фабрик, заводов, колхозов и совхозов.

С докладами о задачах историков Грузии выступил секретарь ЦК Компартии Грузии Г. Н. Енукидзе.

19—27 ივლისს აბასთუმნის ასტროფიზიკურ ობსერვატორიაში ჩატარდა საერთაშორისო ასტრონომიული კავშირის აღმასრულებელი კომიტეტის მორიგი წლიური სხდომა, რომელზეც განხილულ იქნა საერთაშორისო ასტრონომიული კავშირის სამეცნიერო-საორგანიზაციო საქმიანობის, მისი საპრობლემო კომისიების მუშაობის, კავშირის მომავალი გენერალური ასამბლეისა და საერთაშორისო ასტრონომიული სიმბოზიუმებისა და კოლოკვიუმების ჩატარების საკითხები.

19—27 июля 1981 г. в Абастумани при Абастуманской астрофизической обсерватории состоялись очередные годовичные заседания Исполнительного комитета Международного астрономического союза (МАС). Были рассмотрены вопросы, связанные с научно-организационной деятельностью МАС, работами его проблемных комиссий, подготовкой предстоящей Генеральной ассамблеи МАС и международных астрономических симпозиумов и коллоквиумов и др.

31 ივლისის მზის სრული დაბნელების დასაკვირვებლად აბასთუმნის ასტროფიზიკურმა ობსერვატორიამ მოაწყო ორი ექსპედიცია: ირკუტსკის ოლქის ბრატსკის რაიონში და ყაზახეთის სსრ ცელინოგრადის ოლქში. ექსპედიციაში აბასთუმნელ ასტრონომებთან ერთად მონაწილეობდნენ საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის სპეციალური საკონსტრუქტორო ბიუროს თანამშრომლები, რომელთა მეშვეობით წინასწარ დამზადებულ იქნა ორიგინალური კონსტრუქციის ელექტროფოტომეტრიული ხელსაწყო. წარმატებით იმუშავა და მდიდარი მასალა მიიღო ცელინოგრადის ჯგუფმა. ბრატსკის ჯგუფს ხელი შეუშალა უამინდობამ.

Для наблюдения полного солнечного затмения 31 июля 1981 г. Абастуманская астрофизическая обсерватория организовала две экспедиции: в Братский район Иркутской области и в Целиноградскую область Казахской ССР. В экспедициях, наряду с абастуманскими астрономами, участвовали сотрудники Специального конструкторского бюро АН Грузинской ССР, при помощи которых был ранее изготовлен электрофотометрический прибор оригинальной конструкции. В результате наблюдений получен богатый фотометрический и поляриметрический наблюдательный материал. Успешно работала целиноградская группа, получившая богатый материал. Братской группе не благоприятствовала погода.

4—7 აგვისტოს აბასთუმნის ასტროფიზიკურ ობსერვატორიაში ჩატარდა ე. წ. ფარის RY-ის ტიპის ვარსკვლავების კომპლექსური დაკვირვებებისადმი მიძღვნილი საკავშირო თათბირი.

4—7 ავგუსტა 1981 გ. ვ აბასტუმანსკოი ასტროფიზიკესკოი ობსერვატორიის სოსტაოლს ვსესოიუნოე სოვეშანიე პო კომპლესნუმ ნაბლუდენიუმ ტაკ ნაზივამეუმ ვსვდ ტიპა რუ შიტა.

7—9 სექტემბერს ჩატარდა ვახუშტის სახელობის გეოგრაფიის ინსტიტუტისა და მთიან მხარეთა კომპლექსური კვლევის, საქართველოს სამეცნიერო საბჭოს შემაჯამებელი სამეცნიერო სესია „ქართული აკადემიური გეოგრაფია: შედეგები, განვითარების პერსპექტივები“, რომელიც მიეძღვნა აკადემიკოს თ. დავითაიას დაბადების 70 წლისთავს.

სესია შესავალი სიტყვით ვახსნა საქ. სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ვიცე-პრეზიდენტმა აკად. გ. ჯიბლაძემ.

აკად. თ. დავითაიას ცხოვრებასა და მოღვაწეობაზე მოხსენება ვაკეთა ინსტიტუტის დირექტორმა საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა აღ. ასლანიკაშვილმა.

მოგონებებით ვამოვიდნენ ა. ტრიონიკოვი, ვ. კაჭარავა, თ. თურმანიძე, მ. დარასელია, ი. მამბიცი, ვ. ჯაოშვილი, ბ. გულუა, აღ. მოწერელია.

7—9 სენტაბრია სოსტაოლას იტოვია სესია ინსტიტუტა გეოგრაფიის იმ. ვახუშტი ან გსსრ და ნაუკნო სოვეტა პო კომპლესნოუ ისსლედავნიუ გორნუმ რაიონუმ, პოსვიაენია 70-ლეთიუ სო დნია როჯდენია აკადემიკა ფ. ფ. დავითაია.

ნა სესიის სო ვსტუპიტელნუმ სლოვუმ ვსტუპილ ვიკე-პრეზიდენტ ან გსსრ, აკადემიკ გ. ნ. დჯიბლაძე.

ს დოკლადომ ო ჯიზნი და დეატელნოსტი აკადემიკა ფ. ფ. დავითაია ვსტუპილ კლენ-კორესპონდენტ ან გსსრ ა. ფ. ასლანიკაშვილი.

ს ვოსპომინანიამი ვსტუპილი: ა. ფ. ტრეშნიკოვი, ვ. ია. კაჭარავა, მ. კ. დარასელია, ი. გ. მაშბიცი, ვ. შ. დჯაოშვილი, გ. დ. გულუა და ა. ვ. მოცერელია.

15—18 სექტემბერს ქ. თბილისში შედგა სრულიად საქავშირო თათბირი მაღალმწარმოებლური ვამოთელითი სისტემების დარგში, რომლის ორგანიზაციაში მონაწილეობდნენ სსრკ ავტომატური მართვის ნაციონალური კომიტეტი, სსრკ მეცნიერებათა აკადემიის მართვის პრობლემების ინსტიტუტი, საქართველოს სსრ მინისტრთა საბჭოს მეცნიერებისა და ტექნიკის სახელმწიფო კომიტეტი, სამეცნიერო საწარმოო ვაერთიანება „ელვა“, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მართვის სისტემებისა და კიბერნეტიკის ინსტიტუტები და საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტი.

თათბირის სამეცნიერო მომზადებას ხელმძღვანელობდნენ აკადემიკოსები გ. მარჩუცი, ბ. პეტროვი, ვ. ტრაპეზნიკოვი, ვ. გლუშკოვი. ორგკომიტეტის თავმჯდომარე იყო საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი ი. ფრანგიშვილი.

თათბირის მუშაობაში მონაწილეობდნენ სსრკ მეცნ. აკად. წევრ-კორესპონდენტები: ვ. ბურცევი, ა. ალექსეევი, უკრაინის მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი გ. პუხოვი და სხვ.

თათბირზე გაიმართა მსჯელობა მაღალმწარმოებლურ პრობლემურ-ორი-ენტრიებულ გამოთვლელ და მრავალმიკროპროცესორულ სისტემებზე, მათ არქიტექტურაზე, პროგრამულ უზრუნველყოფაზე. განხილული იყო წარმადობის შეფასების, მოდელირების, საიმედოობისა და ტექნიკური დიაგნოსტიკის და გამოთვლითი ტექნიკის სახალხო მეურნეობაში ეფექტური გამოყენების საკითხები.

თათბირში მონაწილეობდა 300-ზე მეტი სპეციალისტი, მოსმენილ იქნა 100-ზე მეტი პლენარული და სტენდური მოხსენება.

15—18 сентября в г. Тбилиси состоялось Всесоюзное совещание по высокопроизводительным вычислительным системам, организованное Национальным комитетом СССР по автоматическому управлению, Институтом проблем управления АН СССР, Госкомитетом по науке и технике при Совете Министров Грузинской ССР, Научно-промышленным объединением «Элва», Институтом систем управления АН Грузинской ССР, Институтом кибернетики АН Грузинской ССР и Грузинским политехническим институтом им. В. И. Ленина. Научной подготовкой совещания руководили академики Г. И. Марчук, Б. Н. Петров, В. А. Трапезников и И. М. Прангишвили. В работе совещания приняли участие видные ученые: чл.-корр. АН СССР В. С. Бурцев, чл.-корр. АН СССР А. С. Алексеев, академик АН УССР Г. Е. Пухов и др.

На совещании обсуждались проблемы создания высокопроизводительных проблемно-ориентированных вычислительных и микропроцессорных систем, их архитектуры, программного обеспечения, моделирования и оценки производительности, а также вопросы, связанные с развитием и эффективным использованием вычислительной техники в народном хозяйстве.

В работе совещания приняли участие 300 ученых, было заслушано 100 пленарных, секционных и стендовых докладов и сообщений.

16—18 სექტემბერს ქ. მახაჩკალაში ჰ. წადასას სახ. სსრკ მეცნიერებათა აკადემიის დადესტნის ფილიალის ენის, ისტორიისა და ლიტერატურის ინსტიტუტში ჩატარდა IX რეგიონალური სამეცნიერო სესია, მიძღვნილი იბერიულ-კავკასიურ ენათა სისტემისა და ისტორიის შესწავლისადმი.

სესიის მუშაობაში მონაწილეობდნენ ენათმეცნიერი-კავკასიოლოგები მოსკოვიდან, თბილისიდან, აზერბაიჯანიდან, აფხაზეთიდან, ადიღეიდან, ყაბარდო-ბალყარეთიდან, ჩეჩენეთ-ინგუშეთიდან, ჩრდილო და სამხრეთ ოსეთიდან, დადესტნიდან. ორ პლენარულსა და რვა სექციურ სხდომაზე მოსმენილ იქნა 70 მოხსენება. სესიის თემატიკა იყო „ბრუნვათა შედგენილობა და ბრუნების სისტემა იბერიულ-კავკასიურ ენებში“.

საქართველოდან წარმოდგენილი იყო 20 მოხსენება; აქედან 14 — საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ენათმეცნიერების ინსტიტუტიდან (არნ. ჩიქობავა, ქ. ლომთათიძე, თ. შარაძენიძე, ა. მაპომეტოვი, ზ. მაპომედბეკოვა, გ. თოფურია, ვ. შენგელია, ნ. სტურუა, მ. სუხიშვილი, გ. ბურჭულაძე, ლ. სანიციძე, რ. ჯანაშია, ბ. შაგხელიშვილი, ვ. კვიციანიშვილი); სამი მოხსენება იყო 16. „მოამბე“, ტ. 104, № 1, 1981

თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტიდან (გ. როგავა, ბ. ჯორბენაძე, შ. აფრიდონიძე), სამი — საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის დ. გულიას სახელობის აფხაზეთის ენის, ლიტერატურისა და ისტორიის კვლევითი ინსტიტუტიდან (ლ. ჭკადუა, ნ. არშბა, ვ. და ს. ამიკბა).

სესიის მუშაობაში მონაწილეობა მიიღო საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ლიტერატურისა და ენის განყოფილების აკადემიკოს-მდივანმა აკად. შ. ძიძიგურმა.

16—18 сентября в г. Махачкале в Институте истории, языка и литературы им. Г. Цадасы Дагестанского филиала АН СССР проходила IX Региональная научная сессия по изучению системы и истории иберийско-кавказских языков.

В работе сессии приняли участие лингвисты-кавказеды из Москвы, Тбилиси, Азербайджана, Абхазии, Адыгеи, Кабардино-Балкарии, Чечено-Ингушетии, Северной и Южной Осетии, Дагестана. На двух пленарных и восьми секционных заседаниях было заслушано 70 докладов. Тематика сессии: «Падежный состав и система склонения в иберийско-кавказских языках».

От Грузии было представлено 20 докладов, из них 14 — сотрудников Института языкознания АН ГССР (Ари. С. Чикобава, К. В. Ломтатидзе, Т. С. Шарадзендзе, А. А. Магометов, З. М. Магометбекова, Г. В. Топуриа, В. Г. Шенгелиа, Р. С. Джанашиа, Н. Н. Стуруа, М. С. Сухишвили, Л. К. Саникидзе, Г. Т. Бурчуладзе, Б. А. Шавхелишвили, В. И. Кикилашвили), 3 доклада от Тбилисского государственного университета (Г. В. Рогავა, Б. А. Джорбенадзе, Ш. Т. Апридонидзе) и 3 доклада от Абхазского научно-исследовательского института языка, литературы и истории им. Д. Гулиа АН ГССР (Л. П. Чкадуа, Н. В. Аршба, В. А. и С. А. Амичба).

В работе сессии принял участие академик-секретарь Отделения литературы и языка АН ГССР акад. Ш. В. Дзидзигური.



საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსს შოთა ვარლამის ძე ძიძიგურს დაბადების 70 წელი შეუსრულდა.

Исполнилось 70 лет со дня рождения действительного члена Академии наук Грузинской ССР Шота Варламовича Дзидзигури.



საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი, ფილოლოგიის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი, საქართველოს სსრ მეცნიერების დამსახურებული მოღვაწე, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდიუმის წევრი და ენისა და ლიტერატურის განყოფილების აკადემიკოს-მდივანი, თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ახალი ქართული ენის კათედრის გამგე შოთა ვარლამის ძე ძიძიგური ქართული ენათმეცნიერების ერთ-ერთი გამოჩენილი წარმომადგენელია.

შ. ძიძიგური ავტორია 300-მდე ნაშრომისა, რომელთაგანაც 30-ზე მეტი ცალკე წიგნად არის გამოცემული. ეს ნაშრომები გამოქვეყნებულია ქართულ, რუსულ, ინგლისურ, ფრანგულ, გერმანულ და ესპანურ ენებზე. შ. ძიძიგურის კალამს ეკუთვნის რამდენიმე სახელმძღვანელო და დამხმარე სახელმძღვანელო.

შ. ძიძიგური დაიბადა 1911 წ. 15 აგვისტოს პედაგოგის ოჯახში. საშუალო და უმაღლესი განათლება მიიღო თბილისში.

1930 წ. დაამთავრა თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი.

1931 წ. გამოვიდა მისი ქართული ენის გრამატიკის სახელმძღვანელო.

1931—1935 წწ. შ. ძიძიგური სწავლობდა სსრკ მეცნიერებათა აკადემიის ასპირანტურაში (ლენინგრადი), სადაც 1935 წ. დაიცვა საკანდიდატო დისერტაცია თემაზე „ქართული ენის კილოების კლასიფიკაციის ცდა“.

1936 წლიდან შ. ძიძიგური ბრუნდება თბილისში და იწყებს მუშაობას თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტში დოცენტის თანამდებობაზე და სსრკ მეცნიერებათა აკადემიის საქართველოს ფილიალში უფროს მეცნიერ თანამშრომლად. პარალელურად ლექციებს კითხულობს ქუთაისის, თელავის, ბათუმის პედინსტიტუტებში და თბილისის სახ. კონსერვატორიაში; ბათუმის პედინსტიტუტსა და კონსერვატორიაში განაგებდა ქართული ენის კათედრას. 1962 წ. დაიცვა სადოქტორო დისერტაცია თემაზე: „კავშირები ქართულ ენაში“. ამავე წელს მიენიჭა პროფესორის წოდება და აირჩიეს თბილისის პუშკინის სახ. სახელმწიფო პედაგოგიური ინსტიტუტის ქართული ენის კათედრის გამგედ, ხოლო 1967 წელს — თბილისის უნივერსიტეტის ახალი

ქართული ენის კათედრის გამგედ. 1970 წ. ის დანიშნა „თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის შრომების“ მთავარ რედაქტორად. შ. ძიძიგურის ხელმძღვანელობით მომზადდა მრავალი საკანდიდატო და სადოქტორო დისერტაცია.

1947—1950 წწ. შ. ძიძიგური მუშაობს საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდიუმის სამეცნიერო პროპაგანდის განყოფილების გამგედ. 1947 წლიდან შ. ძიძიგური სკკპ წევრია. 1971 წ. იგი აირჩიეს საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტად, 1974 წ. — ნამდვილ წევრად.

შ. ძიძიგურის ნაშრომები უმთავრესად შეეხება ქართული ენის გრამატიკის, ისტორიის, დიალექტოლოგიის, ლექსიკოლოგია-ლექსიკოგრაფიის, მწერლის ენისა და სტილის, ფოლკლორის საკითხებს.

შ. ძიძიგური მოხსენებებით გამოსულა საზღვარგარეთის ქვეყნებში (გერმანიის დემოკრ. რესპუბლიკაში, ჩეხოსლოვაკიაში, პოლონეთში, საფრანგეთში, ესპანეთში).

შ. ძიძიგური ამასთანავე ეწევა სამეცნიერო-საზოგადოებრივ მოღვაწეობას. იგი არის უნივერსიტეტის დოქტორის ხარისხის მიმნიჭებელი სპეციალიზებული საბჭოს (ენათმეცნიერების დარგში) თავმჯდომარე, აკადემიის საბიბლიოთეკო საბჭოს თავმჯდომარე, საქართველოს ისტორიის წყაროების კომისიის თავმჯდომარე, სვანეთის კომპლექსური შესწავლის კომისიის თავმჯდომარის მოადგილე, ქართული სალიტერატურო ენის ნორმათა დამდგენი მუდმივი სახელმწიფო კომისიის წევრი, „ვეფხისტყაოსნის“ აკადემიური ტექსტის დამდგენი კომისიის კოლეგიის წევრი, უნგრეთ-საქართველოს კულტურული ურთიერთობის საქართველოს განყოფილების თავმჯდომარის მოადგილე, მწერალთა კავშირის გამგეობის წევრი, ბიბლიოგრაფიული სერიის — „ქართველი მეცნიერები“ მთ. რედაქტორი, საერთაშორისო ჟურნალ „Georgica“-ს რედაქტორი, ჟურნალ „მაცნეს“ რედაქტორის მოადგილე, საზ. „ცოდნის“ თბილისის განყოფილების გამგეობის თავმჯდომარე და სხვ.

შ. ძიძიგური დაჯილდოებულია შრომის წითელი დროშის ორდენით (1971 წ.).

Академик Академии наук Грузинской ССР, доктор филологических наук, профессор, заслуженный деятель науки Грузинской ССР, член Президиума АН ГССР, академик-секретарь Отделения языка и литературы АН ГССР, заведующий кафедрой нового грузинского языка Тбилисского государственного университета, Шота Варламович Дзидзигური — один из видных представителей грузинского языкознания.

Ш. В. Дзидзигური — автор около 300 научных работ, из них более 30 изданы отдельными книгами. Эти труды опубликованы на грузинском, русском, английском, французском, немецком, испанском языках. Ш. В. Дзидзигური принадлежат несколько учебников и учебных пособий.

Ш. В. Дзидзигური родился 15 августа 1911 г. в семье педагога; среднее и высшее образование получил в Тбилиси. В 1930 г. окончил Тбилисский государственный университет. В 1931 г. вышла его «Грамматика грузинского языка с пунктуацией», которая была принята в качестве учебника для заочных курсов профактива Грузин.

В 1931—1935 гг. проходил аспирантуру АН СССР (Ленинград), где

в 1935 г. защитил кандидатскую диссертацию на тему: «Опыт классификации говоров грузинского языка».

В 1936 г. Ш. В. Дзидзигури возвращается в Тбилиси и приступает к работе в Тбилисском государственном университете в должности доцента и старшего научного сотрудника Грузинского филиала АН СССР, параллельно с этим читал лекции в Кутаисском, Телавском, Батумском педагогических институтах и в Тбилисской государственной консерватории. В Батумском пединституте и в консерватории заведовал кафедрами грузинского языка.

В 1962 г. защитил докторскую диссертацию на тему: «Союзы в грузинском языке». В этом же году ему присвоили звание профессора и избрали заведующим кафедрой грузинского языка Тбилисского государственного педагогического института им. А. С. Пушкина. В 1967 г. Ш. В. Дзидзигури был избран заведующим кафедрой нового грузинского языка Тбилисского государственного университета. В 1970—1974 гг. он — главный редактор Трудов Тбилисского государственного университета.

Под руководством Ш. В. Дзидзигури подготовлено множество кандидатских и докторских диссертаций.

В 1947—1950 гг. Ш. В. Дзидзигури по совместительству работал заведующим Отделом научной пропаганды Президиума АН Грузинской ССР.

С 1947 г. Ш. В. Дзидзигури — член КПСС.

В 1971 г. Ш. В. Дзидзигури избран членом-корреспондентом АН Грузинской ССР, а в 1974 г. — действительным членом АН ГССР. С этого же года он является академиком-секретарем Отделения языка и литературы АН ГССР.

Труды Ш. В. Дзидзигури в основном касаются вопросов грамматики, истории, диалектологии, лексикологии, лексикографии грузинского языка и стиля писателя, фольклора.

Ш. В. Дзидзигури неоднократно представлял советскую науку на конференциях за рубежом (ГДР, Чехословакия, Польша, Франция, Испания).

Ш. В. Дзидзигури ведет активную научную и общественную работу. Он является председателем и членом ряда научных советов и комиссий АН ГССР, в том числе: председателем Библиотечного совета, Комиссии по историческим источникам истории Грузии, Общества любителей баскского языка и культуры, заместителем председателя Комиссии по комплексному изучению Сванети, членом коллегии Комиссии по установлению академического текста поэмы Шота Руставели «Витязь в тигровой шкуре», членом правления Союза писателей Грузии, председателем правления Тбилисского отделения общества «Знание», главным редактором библиографической серии АН ГССР — «Грузинские ученые», редактором международного журнала «Georgica».

Ш. В. Дзидзигури награжден орденом Трудового Красного Знамени (1971 г.).

ქრონიკა, ინფორმაცია
ХРОНИКА, ИНФОРМАЦИЯ

სსრ კავშირის უმაღლესი საბჭოს პრეზიდიუმის ბრძანებულებით ფილოლოგიის მეცნიერების განვითარებაში, მეცნიერული კადრების მომზადებაში გაწეული ღვაწლისათვის და დაბადების სამოცდაათ წელთან დაკავშირებით საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი შ. ძიძიგური დაჯილდოვდა ოქტომბრის რევოლუციის ორდენით.

Указом Президиума Верховного Совета ССР за заслуги в развитии филологической науки, подготовке научных кадров и в связи с 70-летием со дня рождения академик Академии наук Грузинской ССР Дзидзигури Шота Варламович награжден орденом Октябрьской революции.

გამოჩენილი საბჭოთა მეცნიერი, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი კ. ზავრიევი სიკვდილის შემდგომ დაჯილდოვდა სეისმომედეგი მშენებლობის საერთაშორისო ასოციაციის საპატიო მედლით.

Видный советский ученый, академик Академии наук Грузинской ССР Кириак Самсонович Завриев посмертно награжден почетной медалью Международной ассоциации по сейсмостойкому строительству.

საბჭოთა ხელისუფლების დამყარებისა და საქართველოს კომპარტიის შექმნის 60 წლისათვის დაკავშირებით საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდიუმმა პრემიები მიანიჭა:

კ. ზავრიევის სახელობის სამშენებლო მექანიკისა და სეისმომედეგობის ინსტიტუტის ბეტონის ფიზიკურ-ქიმიური განყოფილების ხელმძღვანელს, ტექნ. მეცნ. დოქტორს ზ. წილოსანს ნაშრომისათვის „ბეტონის შეკლება და ცოცვა-დობა“.

ვახუშტის სახ. გეოგრაფიის ინსტიტუტის ჰიდროლოგიის განყოფილების ხელმძღვანელს, გეოგრაფიის მეცნიერებათა დოქტორს გ. გიგინეიშვილს ნაშრომისათვის „კავკასიონის კარსტული წყლები და კარსტის ჰიდროლოგიის ძირითადი პრობლემები“.

ივ. ჯავახიშვილის სახ. ისტორიის, არქეოლოგიისა და ეთნოგრაფიის ინსტიტუტის უფროს მეცნიერ თანამშრომელს ნ. როდონაიას ნაშრომისათვის „საქართველოს გლეხთა მოძრაობის ისტორიოგრაფია“ (სიკვდილის შემდეგ).

Президиумом Академии наук Грузинской ССР в связи с 60-летием установления Советской власти в Грузии и образования Компартии Грузии присуждены премии:

З. Н. Цилосани, доктору технических наук, руководителю отдела физико-химической механики бетона Института строительной механики и сейсмостойкости им. К. С. Завриева АН ГССР за труд «Усадка и ползучесть бетона»;

Г. Н. Гигинеишвили, доктору географических наук, руководителю гидрологического отдела Института географии им. Вахушти АН ГССР за труд «Карстовые воды Большого Кавказа и основные проблемы гидрологии карста»;

Н. С. Родонаиа, старшему научному сотруднику Института истории, археологии и этнографии им. И. А. Джавахишвили АН ГССР за труд «Историография движения грузинских крестьян» (посмертно).





დავით ივანეს ძე კობიძე
 ДАВИД ИВАНОВИЧ КОБИДЗЕ

მძიმე დანაკლისი განიცადა ქართულმა მეცნიერებამ — გარდაიცვალა ცნობილი ქართველი აღმოსავლეთმცოდნე-ირანისტი, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი, მეცნიერების დამსახურებული მოღვაწე, ფილოლოგიის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი დავით ივანეს ძე კობიძე.

დ. კობიძე დაიბადა 1906 წ. სოფელ შუა განახლებაში (ჩოხატაურის რაიონი), ღარიბი გლეხის ოჯახში. საშუალო განათლება მიიღო თბილისში, შემდეგ ეწეოდა პედაგოგიურ მოღვაწეობას ხულოს რაიონში (აჭარა), 1933 წ. დაამთავრა თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ფილოლოგიის ფაკულტეტი და დატოვებულ იქნა ირანულ ფილოლოგიაში მოსამზადებლად. საასპირანტო კურსის დასრულების შემდეგ იგი ჩაირიცხა მეცნიერ თანამშრომლად შოთა რუსთაველის სახელობის ქართული ლიტერატურის ისტორიის ინსტიტუტში, 1938 წ. დაიცვა საკანდიდატო, ხოლო 1946 წ. სადოქტორო დისერტაცია.

დ. კობიძეს 1949 წ. მიენიჭა პროფესორის წოდება, 1952 წლიდან გარდაცვალებამდე განაგებდა თბილისის უნივერსიტეტში ირანული ფილოლოგიის კათედრას, 1957—1962 წწ. იყო აღმოსავლეთმცოდნეობის ფაკულტეტის დეკანი. 1965 წ. მას მიენიჭა მეცნიერების დამსახურებული მოღვაწის საპატიო წოდება. 1979 წ. აირჩიეს მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტად.

1941—1944 წწ. დ. კობიძე მონაწილეობდა დიდ სამამულო ომში. ფრიად ფართო იყო პროფესორ დ. კობიძის სამეცნიერო კვლევის თემატიკა; იგი მოიცავდა კლასიკური სპარსული ლიტერატურის ისტორიას, სპარსულ-ქართულ ლიტერატურულ ურთიერთობას, ირანულ ლექსიკოლოგიას, ქართული მწერლობის ისტორიას, რუსთველოლოგიას, ლექსთმცოდნეობას, ფოლკლორისტიკას და სხვ.

დ. კობიძემ პირველმა შექმნა ქართულ ენაზე ვრცელი სახელმძღვანელო „სპარსული ლიტერატურის ისტორია“. მანვე შეადგინა „სპარსული ქრესტომათის“ ორი ტომი, სადაც წარმოდგენილია კლასიკური და თანამედროვე სპარსული მწერლობის ნიმუშები. დ. კობიძე ავტორია ორასამდე ნაშრომისა, რომლებიც გამოქვეყნებულია ქართულ, რუსულ, ტაჯიკურ, სპარსულ და ინგლისურ ენებზე. ეს მემკვიდრეობა დარჩება როგორც ღირსშესანიშნავი მოვლენა ქართულ აღმოსავლეთმცოდნეობასა და ფილოლოგიაში. ამავე დროს იგი ეწეოდა ნაყოფიერ მთარგმნელობით მოღვაწეობას, რაც გაპირობებული იყო როგორც მისი სამეცნიერო ინტერესებით, ისე პოეტური შესაძლებლობებით (ახალგაზრდობაში მან გამოაქვეყნა საკუთარი ლექსების კრებული). აღსანიშნავია საადის (XIII ს.) „ბუსთანისა“ და გოლესთანის“, რუდაქის, ფირდოუსის და სხვა პოეტთა ნიმუშების თარგმანები.

დ. კობიძე აქტიურად მონაწილეობდა ქართულ სამწერლო-საზოგადოებრივ ცხოვრებაში, რაც მან შესანიშნავად ასახა წიგნში „როცა ახალი ცხოვრება იწყებოდა“.

დ. კობიძე ეწეოდა აქტიურ საზოგადოებრივ მოღვაწეობას, წლების მანძილზე თავმჯდომარეობდა საზღვარგარეთის ქვეყნებთან მეგობრობისა და კულტურული ურთიერთობის საქართველოს საზოგადოების აღმოსავლეთმცოდნეობის სექციას. იყო „სსრკ — ირანის“ საზოგადოების საქართველოს განყოფილების გამგეობის წევრი.

დ. კობიძის სამეცნიერო და პედაგოგიური ღვაწლი სათანადოდ დაფასდა. მას მიღებული ჰქონდა მთავრობის ჯილდოები.

შესანიშნავი მეცნიერის, გულისხმიერი აღმზრდელისა და ქეშმარიტი მოქალაქის დავით კობიძის ნათელი ხსოვნა მარად დარჩება მის მრავალრიცხოვან კოლეგებსა და მოწაფეებში.

Грузинская наука понесла тяжелую утрату — скончался известный грузинский иранист, член-корреспондент АН Грузинской ССР, доктор филологических наук, заслуженный деятель науки Грузинской ССР, профессор Кобидзе Давид Иванович.

Д. И. Кобидзе родился в селе Шуа-Ганахлеба (Чохатаурского района) в семье крестьянина. Среднее образование получил в Тбилиси, затем занимался педагогической деятельностью в Аджарской АССР (Хулойский район). В 1933 г. окончил филологический факультет Тбилисского гос. университета. После завершения курса аспирантуры он был зачислен научным сотрудником в Институт истории грузинской литературы им. Ш. Руставели, в 1938 г. защитил кандидатскую, а в 1946 г. — докторскую диссертацию.

Д. И. Кобидзе — профессор с 1949 г., а с 1952 г. до кончины заведовал кафедрой иранской филологии ТГУ, в 1957—1962 гг. декан фа-

культета востоковедения. В 1965 г. ему присвоено звание заслуженного деятеля науки Груз. ССР. В 1979 г. избран членом-корреспондентом АН ГССР. Д. И. Кобидзе — участник Великой Отечественной войны.

Широк был круг научных интересов Д. И. Кобидзе: история персидской литературы, персидско-грузинские литературные взаимосвязи, иранская лексикология, руствелология, стихосложение, фольклористика и т. д.

Д. И. Кобидзе является автором учебника по истории персидской литературы на грузинском языке, составителем персидской хрестоматии в двух томах, а также автором около 200 работ, опубликованных на грузинском, русском, таджикском, персидском и английском языках.

Д. И. Кобидзе активно занимался переводческой деятельностью. Особо следует отметить поэтические переводы классиков персидской литературы, в частности произведения Саади, Рудаки, Фирдоуси.

Д. И. Кобидзе активно участвовал в литературной жизни Грузии, что нашло отражение в его книге «Когда начиналась новая жизнь».

Д. И. Кобидзе вел активную общественную работу. В течение ряда лет он возглавлял секцию востоковедения в Грузинском обществе дружбы и культурных связей с зарубежными странами.

Научная и педагогическая деятельность Д. И. Кобидзе получила высокую оценку — ученый имел правительственные награды.

Светлая память о прекрасном ученом, заботливом воспитателе и гражданине Давиде Ивановиче Кобидзе навсегда сохранится в сердцах его многочисленных коллег и учеников.



ოთარ შალვოს ძე გვინჩიძე
ОТАР ШАЛВОВИЧ ГВИНЧИДЗЕ

გარდაიცვალა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის სარედაქციო-საგამომცემლო საბჭოს თავმჯდომარის ყოფილი მოადგილე, „საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბის“ სარედაქციო კოლეგიის წევრი, უმაღლესი და საშუალო სპეციალური განათლების სამინისტროს მეცნიერული თარგმანის სარედაქციო კოლეგიის მთავარი რედაქტორი, სკკპ წევრი 1954 წლიდან, ისტორიის მეცნიერებათა კანდიდატი ოთარ შალვას ძე გვინჩიძე.

თავისი ხანმოკლე სიცოცხლის 30 წელი ო. გვინჩიძემ მოახმარა აკადემიის პრეზიდიუმის აპარატში, „მაცნეს“ რედაქციაში, საზოგადოებრივ მეცნიერებათა დარგში სამეცნიერო ინფორმაციის სექტორსა და სარედაქციო-საგამომცემლო საბჭოში სხვადასხვა პასუხსაგებ თანამდებობებზე სამსახურს.

ო. გვინჩიძის ნათელი ხსოვნა დიდხანს დარჩება საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის თანამშრომელთა შორის.

Скончался бывший заместитель председателя Редакционно-издательского совета Академии наук ГССР, член редакционной коллегии журнала «Сообщения Академии наук ГССР», главный редактор редакционной коллегии по научному переводу Министерства высшего и среднего специального образования, член КПСС с 1954 г., кандидат исторических наук Отар Шалвович Гвинчидзе.

30 лет из своей короткой жизни О. Ш. Гвинчидзе отдал работе на ответственных должностях в аппарате Президиума Академии, редакции «Мацне», Секторе научной информации по общественным наукам и Редакционно-издательском совете.

Светлая память об О. Ш. Гвинчидзе надолго сохранится среди сотрудников Академии наук ГССР.



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—пять 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 представляющий статью указывает, к какой области науки относится она. В конце основного текста статьи с левой стороны автор указывает полное название и местонахождение учреждения, где выполнена данная работа.

8. Иллюстрации и чертежи должны быть представлены по одному экземпляру в конверте; чертежи должны быть выполнены черной тушью на кальке. Надписи на чертежах должны быть исполнены каллиграфически в таких размерах, чтобы даже в случае уменьшения они оставались отчетливыми. Подписанные 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 табличная 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.

ს ა ბ ტ ო რ ი ა ს ა ყ უ რ ა ლ ე ბ ო ლ

1. ქურნალ „საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბეში“ ქვეყნდება აკადემიოსთა და წევრ-კორესპონდენტთა, აკადემიის სისტემაში მომუშავე და სხვა მეცნიერთა მოკლე წერილები, რომლებიც შეიცავს ახალ მნიშვნელოვან გამოკვლევათა ჭერ 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 აკადემიოსთა და წევრ-კორესპონდენტთა წერილები უშუალოდ გადაეცემა გამოსაქვეყნებლად „მოამბის“ რედაქციას, ხოლო სხვა ავტორთა წერილები ქვეყნდება აკადემიოსთა ან წევრ-კორესპონდენტთა წარდგინებით. როგორც წესი, აკადემიოს ან წევრ-კორესპონდენტს „მოამბეში“ დასაბუქდად წელიწადში შეუძლია წარმოადგინოს სხვა ავტორთა არა უმეტეს 12 წერილისა (მხოლოდ თავისი სპეციალისის მიხედვით), ე. ი. თითოეულ ნომერში თითო წერილი. საკუთარი წერილი — რამდენიც სურს, ხოლო თანაავტორებთან ერთად — არა უმეტეს სამი წერილისა. გამონაკლის შემთხვევაში როცა აკადემიოსი ან წევრ-კორესპონდენტი მოითხოვს 12-ზე მეტი წერილის წარდგენას, საკითხს წყვეტს მთავარი რედაქტორი. წარდგინების გარეშე შემოსულ წერილს „მოამბის“ რედაქცია წარმოსადგენად გადასცემს აკადემიოსს ან წევრ-კორესპონდენტს. ერთსა და იმავე ავტორს (გარდა აკადემიოსისა და წევრ-კორესპონდენტისა) წელიწადში შეუძლია „მოამბეში“ გამოაქვეყნოს არა უმეტეს სამი წერილისა (სულ ერთი, თანაავტორებთან იქნება იგი, თუ ცალკე).

4. წერილი წარმოდგენილი უნდა იყოს ორ ცალად, დასაბუქდად საცემბით 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 ქურნალის 4 გვერდს (8000 სისტამბო ნიშანი), ანუ საწერ მანქანაზე ორი ინტერვალით გადაწერილ 6 სტანდარტულ გვერდს (ფორმულებიანი წერილი კი 5 გვერდს). არ შეიძლება წერილების ნაწილებად დაყოფა სხვადასხვა ნომერში გამოსაქვეყნებლად. ავტორისაგან რედაქცია ღებულობს თვეში მხოლოდ ერთ წერილს.

5. აკადემიოსთა ან აკადემიის წევრ-კორესპონდენტთა წარდგინება რედაქციის სახელზე დაწერილი უნდა იყოს ცალკე ფურცელზე წარდგინების, თარიღის აღნიშვნით. მასში აუცილებლად უნდა აღინიშნოს, თუ რა არის ახალი წერილში, რა მეცნიერული ღირებულება აქვს მას და რამდენად უპასუხებს ამ წესების 1 მუხლის მოთხოვნას.

6. წერილი არ უნდა იყოს გადატვირთული შესავლით, მიმოხილვით, ცხრილებით, ილუსტრაციებითა და დამოწმებული ლიტერატურით. მასში მთავარი ადგილი უნდა ჰქონდეს დათმობილი საკუთარი გამოკვლევის შედეგებს. თუ წერილში გზადაგზა, ქვეთაეების მიხედვით გადაწყვეტილი 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, წარმომდგენმა უნდა წააწეროს, თუ მეცნიერების რომელ დარგს განეკუთვნება წერილი. წერილის ძირითადი ტექსტის ბოლოს, მარცხენა მხარეს, ავტორმა უნდა აღნიშნოს იმ დაწესებულების სრული სახელწოდება და ადგილმდებარეობა, სადაც შესრულებულია შრომა.

8. ილუსტრაციები და ნახაზები წარმოდგენილ უნდა იქნეს თითო ცალად კონვერტით. ამასთან, ნახაზები შესრულებული უნდა იყოს კალკაზე შავი ტუშით. წარწერები ნახაზებს უნდა ვაუკეთდეს 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 დაწებება დედნის გვერდებზე. ავტორმა დედნის კიდეზე ფანქრით უნდა აღნიშნოს ცხრილი, რომელიც ეურნალის ერთ გვერდზე ვერ მოთავსდება. ფორმულები მელნით მკაფიოდ უნდა იყოს ჩაწერილი ტექსტის ორივე ეგზემპლარში; ბერძნულ ასოებს ქვემოთ ყველგან უნდა გავსვას 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 ზარისხის მარკენებლები). 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 დაუღწევი იქნეს ასეთი თანმიმდევრობა: ავტორის ინიციალები, გვარი. თუ დამოწმებულია საჭურწალო შრომა, ვუჩვენოთ ეურნალის შემოკლებული სახელწოდება, ტომი, ნომერი, გამოცემის წელი. თუ დამოწმებულია წიგნი, აუცილებელია ვუჩვენოთ მისი სრული სახელწოდება, გამოცემის ადგილი და წელი. თუ ავტორი საჭიროდ მიიჩნევს, ბოლოს შეუძლია გვერდების ნუმერაციაც უჩვენოს. დამოწმებული ლიტერატურა უნდა დალაგდეს არა ანბანური წესით, არამედ დამოწმების თანმიმდევრობით. ლიტერატურის მისათითებლად ტექსტსა თუ შენიშვნებში კვადრატულ ფრჩხილებში ნაჩვენებია უნდა იყოს შესაბამისი ნომერი დამოწმებული შრომისა. არ შეიძლება დამოწმებული ლიტერატურის ნუსხაში შევიტანოთ ისეთი შრომა, რომელიც ტექსტში მითითებული არ არის. ასევე არ შეიძლება გამოუქვეყნებელი შრომის დამოწმება. დამოწმებული ლიტერატურის ბოლოს ავტორმა უნდა მოაწეროს ხელი, აღნიშნოს სად მუშაობს და რა თანამდებობაზე, უჩვენოს თავისი ზუსტი მისამართი და ტელეფონის ნომერი.

10. „მომამბეში“ გამოქვეყნებული ყველა წერილის მოკლე შინაარსი იბეჭდება რეფერატულ ეურნალებში. 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 10.10.1962; შეტანილია ცვლილებები 6.2.1969)

რედაქციის მისამართი: თბილისი 60, კუტუზოვის ქ. № 19; ტელ. 37-22-16, 37-93-42.

საფოსტო ინდექსი 380060

ხელმოწერის პირობები: ერთი წლით 12 მან.

6/7/31



№ 1 835.
ЦЕНА 1 РУБ.