

524
1984



ISSN—0182—1447

საქართველოს სსრ
მეცნიერებათა აკადემიის

მოაზა

СООБЩЕНИЯ

АКАДЕМИИ НАУК
ГРУЗИНСКОЙ ССР

BULLETIN

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE GEORGIAN SSR

ტომი 113 TOM

№ 1

იანვარი 1984 ЯНВАРЬ

W37

10113 W1-2

II-1125

524
1984
საქართველოს
აкадеმიის
გამომცემი

საქართველოს სსრ
მეცნიერებათა აკადემიის

გზაგადასასრული

СООБЩЕНИЯ

АКАДЕМИИ НАУК
ГРУЗИНСКОЙ ССР

BULLETIN

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE GEORGIAN SSR

ტომი 113 ტომ

1984

№ 37
(113 № 1-2)
II-1150

ქართული დაბრძოლა 1940 წელს
ЖУРНАЛ ОСНОВАН В 1940 ГОДУ

ბამოდის თვეში ერთხელ
ВЫХОДИТ ОДИН РАЗ В МЕСЯЦ

გამომცემლობა „მეცნიერება“
Издательство „Мечниереба“

საქართველოს სსრ
მეცნიერებათა აკადემიის

გზაგადასასრული

СООБЩЕНИЯ

АКАДЕМИИ НАУК
ГРУЗИНСКОЙ ССР

BULLETIN

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE GEORGIAN SSR

ტომი 113 ტომ

№ 1

იანვარი 1984 ЯНВАРЬ

ს ა რ ე დ ა კ ტ ო რ ო კ ო ლ ე გ ი ა

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

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

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

გადაეცა ასაწეობად 30.12.1983; ხელმოწერილია დასაბეჭდად 25.4.1984; შვევ.
№ 4032; ანაწეობის ზომა 7×12³/₄; ქალაქის ზომა 70×108; ფიზიკური ფურცე-
ლი 14; სააღრიცხვო-საგამომცემლო ფურცელი 18,5; ნაბეჭდი ფურცელი 19,6;
უე 08812; ტირაჟი 1400; ფასი 1 მან 90 კაპ.

Сдано в набор 30 12.1983; подписано к печати 25.4.1984; зак. № 4032; размер
набора 7×12³/₄; размер бумаги 70×108; физический лист 14; уч. издатель-
ский лист 18,5; печатный лист 19,6; УЭ 08812; тираж 1400;
цена 1 руб. 90 коп.

* * *

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

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

შინაარსი

მათემატიკა

- *ა. ბიწაძე (საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის აკადემიკოსი), რ. საჭაია, შ. თოფურიძე. შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროს დინამიკის ზოგიერთი პრობლემა 19
- *ბ. ნადარეიშვილი. ორი რეგრესიის ფუნქციის ტოლობის შესახებ ჰიპოთეზის შემოწმება 23
- *გ. შხანუკოვი. მესამე რიგის განტოლებათა ერთი კლასისათვის სასაზღვრო ამოცანების გამოკვლევა რიმანის მეთოდით 27
- *დ. მანჯავიძე, ვ. ტუჩკე. სასაზღვრო ამოცანები არაწრფივ დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემებისათვის სიბრტყეზე 31
- *ე. გუბელაძე. სტაციონარული პროცესების ერთი კლასის შესახებ 35
- *ვ. ზერაკიძე. ალბათურ ზომათა ოჯახის აგებულება 39
- *ზ. მიმინოშვილი. ნებისმიერ სივრცეთა ზუსტი და ნახევრადზუსტი ჰომოლოგიების მიმდევრობის შესახებ 44
- *ი. ვახანია. ერგოდიული საშუალების მაქორანტის ინტეგრებადობის შესახებ 47
- *კ. გეწაძე. ჭერადი კრებადობის სისტემების შესახებ 51

დრეპალოვის თეორია

- *შ. მჭავანაძე. დრეკალოვის თეორიის შებრუნებული ამოცანები ციკლური სიმეტრიის შემთხვევაში 56

კიბირნეტიკა

- *რ. სალია, ი. წიფურიძე. ჩაკეტილი $n|M|M|r$ სისტემისათვის ოპტიმალური მახასიათებლების საანგარიშო ალგორითმი 59

ფიზიკა

- *თ. დავითაშვილი, მ. ქვანია. მეტალის ნაწილაკების ფორმირების პროცესის სტიმულაცია KCl-ის კრისტალის მექანიკური დაძაბვით 63
- *გ. ჩეჩელაშვილი. არაწრფივი სისტემების დაკანტვა და ნულ-მოდების პრობლემა 68

ორბანული ძივნი

- *ლ. მელიქაძე (საქ. სსრ მეცნ. აკად. აკადემიკოსი), ე. უშარაული, ლ. კორტავა. ავტოკლავური პიდროპიროლიზის პირობებში დიფენილის, ნაფტალინის და მათი ბენზოლოგების მდგრადობის შესახებ 72
- *ლ. ბარამიძე, მ. ჭელია, ს. კილაძე. იზობუთილამინოსილანების სინთეზი და მათი ურთიერთქმედება აცეტილენურ ნაერთებთან 76

ფიზიკური ბიომედიცინა

- *გ. ლომინაძე. ზღვის სანაპიროს ცვლილება მდ. ენგურის შესართავის მიდამოებში 79

ქ. მარჯანიძის სახ. სსრ სსრ
სახელმწიფო ბიბლიოთეკა
ბნ. 15. 15. 15. 15.

ბიოლოგია

- *რ. ფერაძე, თ. ჯანელიძე, გ. მაღალაშვილი. ბენტონიტური თიხების ახალი საბადო წყალტუბოს რაიონში 83
- *ფ. მაისაძე. ახალბირენული დანაოქების ხასიათისა და გამოვლინების დროის შესახებ მთავარი კავკასიონის სამხრეთ ფერდზე 87
- *თ. გურეშიძე, ზ. კიკნაძე. დიდი კავკასიონის სამხრეთ-აღმოსავლეთი ნაწილის პოსტდიაგენეტური სულფიდური კონკრეციების შესახებ 92

პალეონტოლოგია

- *ლ. გაბუნია (საქ. სსრ მეცნ. აკად. აკადემიკოსი), ო. ბენდუქიძე. ბელომჩეტსკაის წვრილი ძუძუმწოვრები (ჩოკრაკი, ჩრდილოეთი კავკასია) და მათი ბიოსტრატოგრაფიული მნიშვნელობა 95

მეტალურგია

- *ა. თუთბერიძე, ლ. ოკლეი (საქ. სსრ მეცნ. აკად. წევრ-კორესპონდენტი), კ. პაპაევა. განმარტებელ დგანის აწყობის ზოგიერთ პარამეტრს შორის კავშირი 100
- *ლ. ტრუსოვი, ე. ლაპოვიკი, თ. გელეიშვილი, ე. ფურცელაძე, მ. კვერნაძე, ი. ზოლოტუხინი. ფოროვანი ნიკელისა და სპილენძის ლენტების მადემფიერებელი თვისებები 103
- *ი. ქორდანიას, ე. ბულგაკოვი. უნაკრო მილებზე ფურჩების წარმოქმნა როგორც შემთხვევითი პროცესი 108

მანქანათმშენობლა

- *თ. ხუხუნი, ლ. მაშაშვილი. ფერდობმავლის მოძრაობის განტოლებანი სტაბილიზაციის დროს თვლების ელასტიკურობის გათვალისწინებით 111
- *ვ. ივანოვი. ლითონური მონოკრისტალების დეფორმაცია-ნგრევის სინერგეტიკული დისლოკაციური მოდელი 115
- *გ. იმედაშვილი. ბრტყელი ტორსული სახეხი ჩარხის ამძრავის დინამიკა მაგიდისა და ქარგოლის ბრუნთა თანაზომადი სიხშირის დროს 120

ჰიდროტექნიკა

- *კ. არობელიძე. მიმყვანი არხის, დიუქერისა და ავანკამერის სისტემაში დატვირთვისა და განტვირთვისას აღძრული წყლის ზედაპირის რხევების გამოკვლევა რიცხვითი მეთოდით 123
- *ნ. მოწონელიძე, ა. მოწონელიძე, მ. ყალაბეგიშვილი. მასიურ-კონტროლსული კაშხალის ბორტულორ ნაწილის სექციების სივრცითი მუშაობის კვლევა სასრული ელემენტების მეთოდით 128
- *ი. ყრუაშვილი, ი. მუზაევი. მიწის არხების გრძივი პროფილის გაანგარიშების საკითხის შესახებ 132

ავტომატური მართვა და გამოთვლითი ტექნიკა

- *კ. კოტლიარენკო, ზ. მოსეშვილი. სქემოტექნიკური პროექტირების ავტომატიზებული სისტემის შესახებ და ძირითადი მოთხოვნები მათთან დიალოგურ რეჟიმში მუშაობის ორგანიზაციის დროს 135

ბოტანიკა

- *ლ. სერდიუკოვა, გვარი *Campanula L.*-ს სექცია *Latilimbus (Fed.) Char.*-ს სახეობების შესახებ 139
- *ლ. კუხალეიშვილი. წყალმცენარეთა ახალი სახეობები საქართველოს ალგო-ფლორისათვის 144

მცენარეთა ფიციოლოგია

- *ს. შამციანი, ე. მიქელაძე, ს. აბრამიძე, ნ. რაზმაძე. მცნობის გავლენა ვაზის ყინვაგამძლეობაზე 147

აღამიანისა და ცხოველთა ფიციოლოგია

- *ნ. ქლენტი, ზ. ნანობაშვილი, ე. მეგედი. კატის ზღუდისა და კუდიანი ბირთვის გალიზიანების ეფექტები ძილისა და ღვიძლის დროს 151
- *დ. დავითულიანი, ა. ქორელი, მ. უნგიაძე. ამიზილის გავლენა ბოცერის ჰიპოთალამურ თვითგალიზიანებაზე 154

ბიოფიზიკა

- *მ. სიმონიძე, კ. ქურიძე, ნ. ნადირაშვილი ნ. ბოყოჩაძე, მ. ზაალიშვილი (სქ. სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი), ფ. შრაიბმანი. კურდღლის α-აქტინინის შეზღუდული პროტეოლიზი 159

ბიოქიმია

- *დ. ჩინჩალაძე, დ. ფრანგიშვილი, ლ. კაჭაბაძე, მ. ზაალიშვილი (საქ. სსრ მეცნ. აკად. წევრ-კორესპონდენტი). თერმოციდოფილური არქებაქტერია *Thermoplasma acidophilum*-ის დნმ-დამოკიდებულ დნმ-პოლიმერაზა 164
- *ქ. მეტრეველი, ნ. წერეთელი. ცილათა ცვლის ზოგიერთ მაჩვენებელთა ცვლილება აღნექსიტების ახალი მეთოდით მკურნალობის დროს 167

ციტოლოგია

- *ა. კაციტაძე, ლ. შეწირული, ვ. ბახუტაშვილი. უჯრედის კულტურის HEp-2 ულტრასტრუქტურის ცვლილებები წითელი ტრიქოფიტონის და ონკორნავირუსების ინფიცირების დროს და ინტერფერონის დამცველი მოქმედება 171

მასპერიმენტული მიდვიცინა

- *ნ. მანჯავიძე, ი. ფალავე (საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი), ნ. გოგებაშვილი, მ. გზირიშვილი, ნ. შირიაევი. იმუნოგლობულინების სხვადასხვა კლასის შემცველობა ახალშობილებსა და მათ დედებში ალერგიულ გამოვლინებათა გათვალისწინებით 176
- *ბ. ტატიშვილი, ე. მალიუგინი, ლ. ჩიჩუა. ღვიძლის არტერიალიზაციის ჰემოციტოკულტორული ასპექტები ორგანოს სხვადასხვა დაზიანების დროს 179
- *ა. იუჟაკოვი, ა. კორნილოვა, ა. ფედორიშჩევა, ნ. კარანაძე. თვალის კონიუნქტივის ფლორის მიკრობიოლოგიური გამოკვლევის მნიშვნელობა ოპერაციის წინა პერიოდში 183

ფსიქოლოგია

- *ა. ოჩერაშვილი. ექსპერიმენტული გამოკვლევა საშუალო ობიექტების სიდიდის აღქმის გადაფასების შესახებ 188

ეკონომიკა

- *გ. ბედიაშვილი. რეგიონის გრძელვადიანი სოციალურ-ეკონომიკური განვითარების მიზნობრივი ასპექტი 192

ენათმეცნიერება

- *მ. ანდრონიკაშვილი. დროის კატეგორია არაბულ ზმნაში და X საუკუნის არაბი ფილოლოგი 195

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიაში

- აკადემიის პრეზიდიუმში 197
 სესიები, კონფერენციები, თათბირები 198
 მეცნიერთა იუბილეები 206
 საერთაშორისო სამეცნიერო კავშირები 217
 ქრონიკა, ინფორმაცია 218

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИКА

А. В. Бицадзе (академик АН ГССР), Р. И. Саджая, Ш. Х. Топурия. Некоторые проблемы динамики грузинского побережья Черного моря	17
М. М. Надарейшвили. Проверка гипотезы о равенстве двух функций регрессии	21
М. Х. Шхануков. Исследование краевых задач для одного класса уравнений третьего порядка методом функции Римана	25
Г. Ф. Манджавидзе, В. Тучке. О граничных задачах для нелинейных систем дифференциальных уравнений на плоскости	29
А. К. Губеладзе. Об одном классе стационарных процессов	33
З. С. Зеракидзе. Устройство семейства вероятностных мер	37
З. Р. Миминошвили. О последовательности точных и полуточных гомологий произвольных пространств	41
З. Н. Вахания. Об интегрируемости мажоранты эргодических средних	45
Р. Д. Гецадзе. О кратных системах сходимости	49

ТЕОРИЯ УПРУГОСТИ

Ш. В. Мжаванадзе. Обратные задачи теории упругости при наличии циклической симметрии	53
--	----

КИБЕРНЕТИКА

Р. Н. Салия, И. Е. Ципурия. Алгоритм нахождения оптимальных характеристик замкнутой системы $n M M r$	57
---	----

ФИЗИКА

Т. Ш. Давиташвили, М. Ф. Жвания. Стимуляция процесса формирования металлических частиц механическим напряжением кристалла КС1	61
Г. А. Чечелашвили. Квантование нелинейных систем и проблема нулевых мод	65

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Л. Д. Меликадзе (академик АН ГССР), Э. А. Ушаратули, Л. М. Кортава. О стабильности кольчатых систем дифенила, нафталина и их бe3ологов в условиях автоклавного гидропиролиза	69
Л. В. Барамидзе, М. И. Джелия, С. Х. Қиладзе. Синтез изобутил-аминосиланов и их взаимодействие с ацетиленовыми соединениями	73

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ

- Г. Д. Ломинадзе. Изменение приустьевоего взморья р. Ингури 77

ГЕОЛОГИЯ

- Р. В. Перадзе, Т. В. Джanelидзе, Г. А. Магалашвили. Новое месторождение бентонитовых глин в Цхалтубском районе 81
- Ф. Д. Майсадзе. О характере и времени проявления новопиренейской складчатости на Южном склоне Большого Кавказа 85
- Т. М. Гурешидзе, З. Р. Кикнадзе. О постдиагенетических сульфидных конкрециях Юго-Восточной части Большого Кавказа 89

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ

- Л. К. Габуня (академик АН ГССР), О. Г. Бендукидзе. Мелкие млекопитающие беломечетской (Северный Кавказ, Чокрак) и их биостратиграфическое значение 93

МЕТАЛЛУРГИЯ

- А. И. Тутберидзе, Л. Н. Оклей (член-корреспондент АН ГССР), К. Г. Папава. Связь между некоторыми параметрами настройки прошивного стана 97
- Л. И. Трусов, В. Н. Лаповок, Т. П. Гелейшвили, Э. Д. Пурцеладзе, М. В. Квернадзе, И. В. Золотухин. Демпфирующие свойства пористых никелевых и медных лент 101
- И. С. Жордания, В. П. Булгаков. Пленообразование на бесшовных трубах как случайный процесс 105

МАШИНОВЕДЕНИЕ

- Т. В. Хухуни, Л. И. Машашвили. Уравнения движения склонохода при стабилизации с учетом эластичности его колес 109
- В. Н. Иванов. Синергетическая дислокационная модель деформирования-разрушения металлических монокристаллов 113
- Г. К. Имедашвили. Динамика привода станков плоского торцевого шлифования при соизмеримых частотах вращения шлифовального круга и стола 117

ГИДРОТЕХНИКА

- К. А. Аробелидзе. Численное исследование колебаний, возникающих в системе «подводящий канал — дюкер — аванкамера» насосной станции при резком сбросе и набросе нагрузки 121
- Н. С. Моцонелидзе, А. Н. Моцонелидзе, М. А. Калабегшвили. Исследование пространственной работы бортовых секций массивно-контрфорсной плотины методом конечных элементов 125
- И. Г. Круашвили, И. Д. Музаев. К вопросу расчета продольного профиля земляных каналов 129

АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ И ВЫЧИСЛИТ. ТЕХНИКА

- К. Ю. Котляренко, З. Г. Мосешвили. Об автоматизированных системах схемотехнического проектирования и об основных требованиях при организации диалогового режима работы 133

БОТАНИКА

- Л. Б. Сердюкова. О видах секции *Latilimbus* (Fed.) Char. рода *Campanula* L. 137
 Л. К. Кухалейшвили. Новые виды водорослей для альгофлоры Грузии 141

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

- С. М. Шамцян, Э. Г. Микеладзе, С. П. Арамидзе, Н. Г. Размадзе.
 Влияние прививки на морозостойкость виноградной лозы 145

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

- Н. А. Жгенти, З. И. Нанобашвили, Э. Л. Мегедь. Эффекты раздражения ограда и хвостатого ядра во время сна и бодрствования кошки 149
 Д. Ш. Давитулиани, А. Г. Корели, М. Н. Унгиадзе. Влияние амизила на гипоталамическое самораздражение кролика 153

БИОФИЗИКА

- М. Ш. Симонидзе, К. Ш. Куридзе, Н. Ш. Надиршвили, Н. Н. Бокочадзе, М. М. Заалишвили (член-корреспондент АН ГССР),
 Ф. О. Шрайбман. Ограниченный протеолиз α -актина кролика 157

БИОХИМИЯ

- Д. З. Чинчаладзе, Д. А. Прангишвили, Л. А. Качабава, М. М. Заалишвили (член-корреспондент АН ГССР). ДНК-зависимая ДНК-полимераза термоацидофильной архебактерии *Thermoplasma acidophilum* 161
 Дж. М. Метревели, Н. С. Церетели. Изменение некоторых показателей белкового обмена при лечении аднекситов новым способом лечения 165

ЦИТОЛОГИЯ

- А. Г. Кацитадзе, Л. Т. Шецирули, В. И. Бахуташвили. Изменения ультраструктуры клеток в культуре HEp-2 при смешанном инфицировании красным трихофитом и онкорнавирусами и защитное действие интерферона 169

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

- Н. Ш. Манджавидзе, И. К. Пагава (член-корреспондент АН ГССР),
 Н. В. Гогешашвили, М. А. Гзиршвили, Н. Т. Ширяев. Содержание иммуноглобулинов различных классов у новорожденных и у их матерей, страдающих аллергическими проявлениями 173
 Г. Г. Татишвили, Э. Ф. Малюгин, Л. Г. Чичуа. Гемоциркуляционные аспекты артериализации печени при патологических состояниях органа 177
 А. М. Южак, А. Ф. Корнилова, А. Е. Федорищева, Н. А. Каранадзе. О значении микробиологического исследования конъюнктивы глаза в предоперационном периоде 181

ПСИХОЛОГИЯ

- А. В. Очерашвили. Экспериментальное исследование переоценки восприятия величин средних объектов 185

ЭКОНОМИКА

- Г. В. Б е д н а н а ш в и л и. Целевой аспект долгосрочного социально-экономического развития региона 189

ЯЗЫКОЗНАНИЕ

- М. О. А н д р о н и к а ш в и л и. Категория времени арабского глагола и арабский филолог X века 193

В АКАДЕМИИ НАУК ГРУЗИНСКОЙ ССР

- В президиуме Академии 197
Сессии, конференции, совещания 198
Юбилей ученых 206
Международные научные связи 217
Хроника, информация 218

CONTENTS

MATHEMATICS

A. V. Bitsadze, R. I. Sajaia, Sh. Kh. Topuria. Some problems of dynamics of the Georgian coast of the Black Sea	20
M. M. Nadareishvili. Testing of a hypothesis of the equality of two regression functions	23
M. Kh. Shkhanukov. On studying the boundary value problems for a class of equations of third order by the method of Riemann's function	28
G. F. Manjavidze, W. Tutscke. On boundary value problems for non-linear systems of differential equations in the plane	31
A. K. Gubeladze. On one class of stationary processes	36
Z. S. Zerakidze. The structure of a family of probability measures	39
Z. R. Miminoshvili. On the sequence of exact and half-exact homologies of arbitrary spaces	44
Z. N. Vakhania. On the integrability of the supremum of ergodic means	47
R. D. Getsadze. On multiple systems of convergence	51

THEORY OF ELASTICITY

Sh. V. Mzhavanadze. On one inverse problem of the plane theory of elasticity	56
--	----

CYBERNETICS

R. N. Salia, I. E. Tsipuria. An algorithm for determining the optimal characteristics of the closed system $n M M r$	59
--	----

PHYSICS

T. Sh. Davitashvili, M. F. Zhvania. Stimulation of the process of formation of metal particles by mechanical stress of <i>KCl</i> crystal	63
G. A. Chechelashvili. Quantization of non-linear systems and the zero-mode problem	68

ORGANIC CHEMISTRY

L. D. Melikadze, E. A. Usharauli, L. M. Kortava. On the stability of diphenyl, naphthalene and their benzologues under the conditions of autoclave hydrolysis	72
L. V. Baramidze, M. I. Jelia, S. Kh. Kiladze. Synthesis of isobutylaminosilanes and their interaction with acetylenic compounds	76

PHYSICAL GEOGRAPHY

G. D. Lominadze. Beach changes at the Inguri river mouth	80
--	----

GEOLOGY

- R. V. Peradze, T. V. Janelidze, G. A. Magalashvili. A new deposit of bentonite clays in Tskaltubo district 84
- P. D. Maisadze. On the character and time of occurrence of the New Pyrenean folding on the southern slope of the Greater Caucasus 88
- T. M. Gureshidze, Z. R. Kiknadze. On the postdiagenetic sulphide concretions of the south-eastern part of the Greater Caucasus 92

PALAEOONTOLOGY

- L. K. Gabunia, O. G. Bendukidze. The micromammals from the Tshokrakian fauna of Belometshtskaya (Northern Caucasus) and their biostratigraphical significance 95

METALLURGY

- A. I. Tutberidze, L. N. Okley, K. G. Papava. Relationship between some parameters of piercing plant adjustment 100
- L. I. Trusov, V. N. Lapovok, T. P. Geleishvili, E. D. Purtseladze, M. V. Kvernadze, I. V. Zolotukhin. The damping features of porous nickel and copper tapes 104
- I. S. Zhordania, V. P. Bulgakov. Scab formation on seamless tubes as a random process 108

MACHINE BUILDING SCIENCE

- T. V. Khukhuni, L. I. Mashashvili. Equations of motion of a hillside tractor during stabilization with account of the elasticity of its wheels 111
- V. N. Ivanov. Synergetic dislocation model of deformation-fracture of metallic monocrystals 115
- G. K. Imedashvili. The dynamics of a surface face grinding machine drive with commensurable values of rotation frequency of the grinding wheel and table 120

HYDRAULIC ENGINEERING

- K. A. Arobelidze. Numerical study of oscillations appearing in the system "Channel-Siphon-Forebay" of a pumping station during a drastic drop or increase of load 123
- N. S. Motsonelidze, A. N. Motsonelidze, M. A. Kalabegashvili. Study of the spatial behaviour of edge part sections of a round-headed buttress dam by the method of finite elements 128
- I. G. Kruashvili, I. D. Muzaev. On the calculation of earth canal longitudinal profile 132

AUTOMATIC CONTROL AND COMPUTER ENGINEERING

- K. Y. Kotlyarenko, Z. G. Moseshvili. Concerning automatic systems of circuit engineering design and the basic requirements in dialog regime work organization 135

BOTANY

- L. B. Serdyukova. Concerning the species of the section *Latilimbus* (Fed.) Char. of the genus *campanula* L. 139
- L. K. Kukhaleishvili. New species of Georgian algal flora 144

PLANT PHYSIOLOGY

- S. M. Shamtsian, E. G. Mikeladze, S. P. Abramidze, N. G. Razmadze, N. G. Razmadze. The effect of grafting on grapevine frost-resistance 148

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

- N. A. Zhgenti, Z. I. Nanobashvili, E. L. Meged. Effects of claudetrum and caudate nucleus stimulation during sleep and wakefulness of the cat 152
- D. Sh. Davituliani, A. G. Koreli, M. N. Ungiadze. Influence of amizyl on hypothalamically elicited self-stimulation in the rabbit 155

BIOPHYSICS

- M. Sh. Simonidze, K. Sh. Kuridze, N. Sh. Nadirashvili, N. N. Bokochadze, M. M. Zaalishvili, F. O. Shraibman. Limited proteolysis of rabbit α -actinine 160

BIOCHEMISTRY

- D. Z. Chinchaladze, D. A. Prangishvili, L. A. Kacharava, M. M. Zaalishvili. DNA-dependent DNA polymerase of the thermoacidophilic archaebacterium *Thermoplasma acidophilum* 64
- J. M. Metrevelji, N. S. Tsereteli. Changes in some indices of protein metabolism during adnexitis treatment by means of a new treatment method 168

CYTOLOGY

- A. G. Katsitadze, L. T. Shetsiruli, V. I. Bakhutashvili. Ultrastructural changes in cells infected with *Trichophyton rubrum* and the protective effect of interferon 172

EXPERIMENTAL MEDICINE

- N. Sh. Manjavidze, I. K. Pagava, N. V. Gogebashvili, M. A. Gzirishvili, N. T. Shiryaev. The content of various classes of immunoglobulins in the blood of newborns and their mothers with account of allergic manifestations 176
- G. G. Tatishvili, E. F. Malyugin, L. G. Chichua. Hemocirculatory aspects of arterialization of the liver in pathological states of the organ 180
- A. M. Yuzhakov, A. F. Kornilova, A. E. Fedorishcheva, N. A. Karanadze. Concerning the significance of microbiological study of the ocular conjunctival flora in the preoperational period 183

PSYCHOLOGY

- A. V. Ocherashvili. Experimental study of overestimated perception of the magnitudes of average size objects 188

ECONOMICS

- G. V. Bedianashvili. The goal aspect of the long-term socio-economic development of a region 192

LINGUISTICS

- M. O. Andronikashvili. The category of tense in the Arabic verb and a 10th century Arab philologist 196



А. В. БИЦАДЗЕ (академик АН ГССР), Р. И. САДЖАЯ, Ш. Х. ТОПУРИЯ

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ДИНАМИКИ ГРУЗИНСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ ЧЕРНОГО МОРЯ

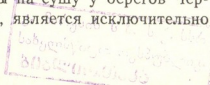
На Грузинском побережье Черного моря отроги Главного Кавказского хребта и Малого Кавказа отвесно спускаются в море. Среди прибрежных равнинных мест своей площадью особо выделяются Колхидская и Кахаберская низменности. Сравнительно небольшую площадь занимают равнинные места, где расположены курорты Кобулети, Уреки, Очамчире, Гагра, Гудаута и Леселидзе, мала площадь полуострова Пицунды (Бичвинта).

Независимо от того, поднялись ли Кавказские горы со дна океана или Черное море возникло после возвышения указанных гор (более вероятно, пожалуй, первый вариант) с уверенностью можно сказать, что названные выше низменности представляют собой дельты рек Чорохи, Кинтриши, Супсы, Риони, Ингури, Кодори, Бзыби и Мзимты, соответственно. Это подтверждается геологическими наблюдениями. В указанных местах суша довольно большой глубины от почвенного покрова состоит из осадочных пород и твердых наносов, принесенных реками с гор и «отработанных» как речной, так и морской водой. Возвышенные места, примыкающие к указанным равнинам, содержат полезные ископаемые осадочного происхождения: известняки, марганец, (Чиатура), каменный уголь (Ткварчели и Ткибули), нефть, силикаты, залежи глины и т. д. Еще выше стоят горы, состоящие из гранита, мрамора и других пород вулканического происхождения.

Изменение соотношения суши и моря в глобальных масштабах обусловлено состоянием нашей планеты в Солнечной системе.

Грузинское побережье Черного моря за исторический период своего существования переживает наступление моря на сушу. Целый ряд густо населенных в далеком прошлом мест в настоящее время покрыта водой.

Достаточно сказать, что процветавший когда-то город Диоскурия, вблизи Сухуми, в основном лежит на дне моря. Если раньше о наступлении Черного моря многие поколения народов, населявших его Грузинское побережье, знали лишь по преданиям и памятникам культуры, то в настоящее время это наступление происходит безудержно и быстро, на наших глазах. Можно прямо сказать, что природные приливы тут значения не имеют. Хорошо известно, что результатом приливов является образование фиордов в Кордильерах, на западных берегах Шотландии и Скандинавии, а также возникновение больших заливов в восточных акваториях Атлантического океана — и этот процесс давно установился. Наступление же воды на сушу у берегов Черного моря, примыкающих к Грузинской ССР, является исключительно





результатом неосторожной деятельности людей. В прошлом естественный растительный покров Западной Грузии был настолько пышным и богатым, что реки, протекающие здесь, были многоводными и бурными. Их питали как покрытые вечными снегами вершины гор, так и поросшие лесами их отроги, вечнозеленые склоны и поля. В результате активной деятельности человека фауна Западной Грузии сильно оскудела. В соответствии с этим изменился климат, обмелели реки. Процесс притока твердых пород из гор в море значительно ослаб. Идет последовательное разрушение сложившихся твердых структур и нарушение баланса между морем и прибрежной сушей в ущерб последней. Более того, в течение долгого времени, до 1972 г., с берегов моря постоянно вывозили песок, гравий, гальку на строительство домов, дорог и других технических сооружений. Это происходило всюду на побережье Черного моря, в частности, на его грузинской части.

Особо следует отметить влияние искусственного изменения русла рек на нарушение баланса между морем и сушей: в тридцатых годах русло реки Риони с запада г. Поти было переброшено на его восточную окраину, в пятидесятых и шестидесятых годах — часть потока реки Ингури из русла этой реки в связи со строительством ИнгурГЭСа.

Не менее губительно чрезмерное увлечение строительством высокогорных водохранилищ и водоемов, где в основном задерживаются водные потоки, насыщенные твердыми горными породами, вытесняющими через несколько лет водные массы. Если к этому добавить интенсивную вырубку лесов в бассейнах рек и порой не до конца продуманные мероприятия по освоению заболоченных территорий, то станут очевидными причины изменения климата в худшую сторону и опасные нарушения экологического равновесия не только в Грузии, но и в Закавказье в целом.

Республиканские партийные и советские органы обеспокоены создавшимся положением. Выделены большие средства с целью защиты природы всей республики, особенно берегов Черного моря.

Из мероприятий, направленных на укрепление Черноморского побережья, следует отметить три:

- 1) построение так называемых волнорезов,
- 2) размещение бетонных глыб на крутом морском побережье, на моря,
- 3) стремление к искусственному восстановлению баланса берегов суши переброской твердых пород (песка, гравия, галек) из глубин суши на ее береговую зону.

С полной определенностью следует, что:

1) волнорезы в том виде, как они построены у нас (перпендикулярно к берегу), как выразался ныне покойный академик М. А. Лаврентьев, бессмысленны, ибо они ничего не режут;

2) размещение бетонных глыб на крутом морском побережье, наряду с тем, что они калечат пляжи, бесполезно, ибо их довольно быстро поглощает морская пучина в каньоны, находящиеся близко от береговой зоны;

3) искусственное восстановление баланса между сушей и водой возможно только в таких участках берегов акваторий, которые достаточно полого уходят вглубь моря. Такое мероприятие было успешно осуществлено в 1959 г. у берегов Обского моря, в Новосибирске, в районе Академгородка. В условиях же Черноморского побережья Грузии реализация такого мероприятия в местах, где берег отвесно спускается в море, например на Пицунде, лишена всякого смысла. Под большой опасностью разрушения находится именно Пицунда.

Мы предлагаем несколько проектов сооружения, позволяющего избежать этой опасности.

Как известно, особую опасность для берегов акватории представляют собой возмущенные водные массы, находящиеся в состоянии турбулентности. Такое состояние возникает в результате сильного волнения, как правило, в береговой зоне акватории, начиная с того места, где происходит завихрение и разрушение гребней волн. Ширина этой зоны зависит от параметров, определяющих волны, в наименьшей мере от глубины самой зоны, и она может быть установлена в результате наблюдений с соответствующими измерениями. Препятствия, воздвигаемые на пути распространения волн в виде твердой стены на дне акватории в определенных местах, могут отобрать кинетическую энергию у волн и тем самым появится возможность уменьшить зону турбулентности и разрушительную способность возмущенного потока воды. Очевидно, однако, что такие препятствия должны находиться вне возможной зоны турбулентности в глубине моря. Расчеты, основанные на уравнении Д ю б р е й л ь - Ж а к о т е н [1, 2]

$$\Delta\phi + \frac{\rho'}{\rho} \left[\frac{1}{2} (\nabla\phi)^2 + gx_3 \right] = F(\phi),$$

показывают, что подводные хребты в этом плане менее выгодны, нежели острова или полуострова, находящиеся на пути распространения волн. Предлагаемое сооружение в одном варианте представляет собой остров определенной формы и размеров, на который наступают волны постоянного направления. Приемлемые размеры, форму и местоположение сооружения можно установить расчетами с использованием данных физического эксперимента в лабораторных условиях.

Остров будет соединен с берегом при помощи моста, оснащен зеленым покровом и хорошо впишется в ландшафт Пицунды. Защищенное место береговой части акватории может служить в качестве порта.

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

(Поступило 14.10.1983)

მათემატიკა

ა. ბიწაძე (საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის აკადემიკოსი), რ. საჯანია, შ. თოფურია

შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროს დინამიკის ზოგადი
პრობლემა

რეზიუმე

მოცემულია შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროს ხმელეთსა და ზღვას შორის ბალანსის დარღვევის მიზეზები და შემოთავაზებულია ნაგებობათა რამდენიმე ვარიანტი ბიჭვინთის სანაპიროს დაცვისათვის.

A. V. BITSADZE, R. I. SAJAJIA, Sh. Kh. TOPURIA

SOME PROBLEMS OF DYNAMICS OF THE GEORGIAN COAST OF
THE BLACK SEA

Summary

The paper deals with the causes of the disturbance of the balance between land and sea along the Georgian coast of the Black Sea, and several types of structures are proposed for protecting the Pitsunda coast.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. M. L. Dubreil-Jacotin. J Math. Pures Appl. 13, 1937, 217-291.
2. А. В. Бицадзе. Некоторые классы уравнений в частных производных. М., 1981, 403—412.



М. М. НАДАРЕИШВИЛИ

ПРОВЕРКА ГИПОТЕЗЫ О РАВЕНСТВЕ ДВУХ ФУНКЦИЙ РЕГРЕССИИ

(Представлено членом-корреспондентом Академии И. Т. Кигурадзе 29.10.1982)

Пусть имеются две независимые выборки $\{(X_{ij}, Y_{ij}), j = 1, \dots, n_i\}$, $i = 1, 2$, из генеральных совокупностей (\bar{X}_i, Y_i) , $i = 1, 2$, где Y_i , $i = 1, 2$ — одномерные случайные величины, а $\bar{X}_i = (X_i^{(1)}, X_i^{(2)}, \dots, X_i^{(p)})$, $i = 1, 2$ — p -мерные случайные векторы. Плотность распределения случайного вектора (\bar{X}_i, Y_i) обозначим через $f_i(\bar{x}, y)$, $i = 1, 2$, $\bar{x} = (x_1, x_2, \dots, x_p) \in R^p$, $y \in R$. Пусть, далее, $r_i(\bar{x})$, $i = 1, 2$ — соответствующие кривые регрессии. Предположим, что маргинальные плотности \bar{X} -ов одинаковы, т. е. $g_{\bar{X}_1}(\bar{x}) = g_{\bar{X}_2}(\bar{x}) = g(\bar{x})$ и $D(Y_1 | \bar{X}_1 = \bar{x}) = D(Y_2 | \bar{X}_2 = \bar{x})$. Тогда ясно, что

$$\beta_2(\bar{x}) = \int_{-\infty}^{+\infty} v^2 f_1(\bar{x}, v) dv = \int_{-\infty}^{+\infty} v^2 f_2(\bar{x}, v) dv,$$

если только $r_1(\bar{x}) = r_2(\bar{x})$.

За оценку $r_i(\bar{x})$, $i = 1, 2$, по наблюдаемым данным, примем [1]

$$\hat{r}_i(\bar{x}) = \begin{cases} \widehat{\varphi}_i(\bar{x}) / \hat{g}_{n_i n_2}(\bar{x}), & \text{при } \hat{g}_{n_i n_2}(\bar{x}) \neq 0, \\ 0, & \text{при } \hat{g}_{n_i n_2}(\bar{x}) = 0, \quad i = 1, 2, \end{cases}$$

где

$$\widehat{\varphi}_i(\bar{x}) = \frac{1}{n_i a_{n_i}^p} \sum_{j=1}^{n_i} Y_{ij} W \left(\frac{\bar{x} - \bar{X}_{ij}}{a_{n_i}} \right), \quad i = 1, 2;$$

$$\hat{g}_{n_1 n_2}(\bar{x}) = \frac{n_1 \hat{g}_{n_1}(\bar{x}) + n_2 \hat{g}_{n_2}(\bar{x})}{n_1 + n_2},$$

$\hat{g}_{n_i}(\bar{x})$ — оценка плотности Розенблатта—Парзена [2], случайного вектора \bar{X}_i , построенная с помощью ядра W . a_{n_i} , $i = 1, 2$ — положительная последовательность действительных чисел, стремящаяся к нулю.

Очень часто бывает необходимо проверить одинаковы ли функции регрессии, т. е. проверить гипотезу $H_0: r_1(\bar{x}) = r_2(\bar{x}) = r(\bar{x})$ ($r(\bar{x})$ — заданная функция), или $H_0: r_1(\bar{x}) = r_2(\bar{x})$.

Для сравнения оценок $r_1(\bar{x})$ и $r_2(\bar{x})$ введем статистику [3]

$$U_{n_1 n_2} = \frac{N_1 N_2}{N_1 + N_2} \int_{R^p} (\widehat{\varphi}_1(\bar{x}) - \widehat{\varphi}_2(\bar{x}))^2 a(\bar{x}) d\bar{x}, \quad N_i = n_i a_{n_i}^p, \quad i = 1, 2,$$

где $a(\bar{x})$ — положительная, ограниченная, интегрируемая функция.

Пусть $n_2 = \tau(n_1)$ и $\lim_{n_1 \rightarrow \infty} \frac{\tau(n_1)}{n_1} = \tau$, причем $0 < \tau < +\infty$. Обозначим

$n = \left[\frac{n_1 \tau(n_1)}{n_1 + \tau(n_1)} \right]$, где $[C]$ означает целую часть числа C . Выберем последовательности a_{n_i} , $i=1, 2$, следующим образом $a_{n_1} = a_{n_2} = a_n$.

Введем следующие обозначения: $U_\varepsilon(\bar{x}) = \{\bar{y} \in R^{p+1}, \|\bar{y} - \bar{x}\| < \varepsilon\}$, $\bar{x} \in R^{p+1}$. $I_\varepsilon = \{\bar{x}: U_\varepsilon(\bar{x}) \subset I\}$, где $I \subset R^{p+1}$.

Относительно $f_i(\bar{x}, y)$, $i=1, 2$, предположим, что существует ограниченное, выпуклое, открытое множество $I \subset R^{p+1}$ со следующими свойствами:

1) Для любых $\varepsilon > 0$ найдется $\delta(\varepsilon) > 0$ такое, что $f_i(\bar{x}, y) > \delta$, если $(\bar{x}, y) \in I_\varepsilon$ и $f_i(\bar{x}, y) = 0$, если $(\bar{x}, y) \notin I$.

2) Найдется K такое, что

$$\left| \frac{\partial^2 f_i(x_1, x_2, \dots, x_p, y)}{\partial x_1^{i_1} \partial x_2^{i_2}, \dots, \partial x_p^{i_p} \partial y^{i_{p+1}}} \right| < K, \quad i_j = 0, 1, 2, \quad j = 1, 2, \dots, p+1, \quad \sum_{j=1}^{p+1} i_j = 2.$$

Относительно W предположим, что существует такое ограниченное множество $\mathcal{L} \subset R^p$, что

3) $W(\bar{x}) = 0$, если $\bar{x} \notin \mathcal{L}$.

4) Заряд $W(A) = \int_A dW(x)$, $A \subset \mathcal{L}$ имеет ограниченную полную вариацию, т. е. $\text{Var } W(\bar{x}) < +\infty$.

Кроме того, пусть W выражается как произведение одномерных борелевских функций $W(x_1, x_2, \dots, x_p) = W_1(x_1) W_2(x_2) \dots W_p(x_p)$, удовлетворяющих условиям

5)

$$\int_{-\infty}^{+\infty} W_k(u) du = 1, \quad \int_{-\infty}^{+\infty} u W_k(u) du = 0, \quad \int_{-\infty}^{+\infty} u^2 |W_k(u)| du < +\infty, \quad k=1, 2, \dots, p.$$

Теорема. Пусть $g(\bar{x})$ и $\varphi_i(\bar{x}) = \int_{-\infty}^{+\infty} y f_i(\bar{x}, y) dy$, $i=1, 2$, $\bar{x} \in R^p$ имеют

все ограниченные производные до второго порядка. $\lim_{n \rightarrow +\infty} n a_n^p = +\infty$,

$\lim_{n \rightarrow +\infty} n a_n^{p+4} = 0$. Пусть, кроме того, выполняются условия 1)–5). Тогда

случайная величина $a_n^{p/2} \sigma^{-1} (U_{n_1 n_2} - \Delta)$ распределена асимптотически нормально со средним 0 и дисперсией 1, где

$$\Delta = \int_{R^p} \beta_2(\bar{x}) a(\bar{x}) d\bar{x} \int_{R^p} W^2(\bar{x}) d\bar{x},$$

$$\sigma^2 = 2 \int_{R^p} \beta_2^2(\bar{x}) a^2(\bar{x}) d\bar{x} \int_{R^p} W_0^2(\bar{x}) d\bar{x},$$

$$W_0(\bar{x}) = W * W(\bar{x}).$$

Если β_2 и g известны, то теорема позволяет построить асимптотический критерий уровня α проверки гипотезы $H_0: r_1(\bar{x}) = r_2(\bar{x}) = r(\bar{x})$. При этом гипотеза отвергается, если $U_{n_1 n_2} \geq \Delta + a_n^{-p/2} \lambda_\alpha \sigma$, где λ_α — квантиль уровня α стандартного нормального закона.

Из теоремы вытекает следующее

Следствие. В условиях теоремы случайная величина $a_n^{p/2} \sigma_{n_1 n_2}^{-1} (U_{n_1 n_2} - \Delta_{n_1 n_2})$ распределена асимптотически нормально с параметрами $(0, 1)$, где $\Delta_{n_1 n_2}$ и $\sigma_{n_1 n_2}$ получаются из Δ и σ заменой $\beta_2(\bar{x})$ на

$$\widehat{\beta}_{n_1 n_2}(\bar{x}) = \frac{n_1 \widehat{\beta}_{n_1}(\bar{x}) + n_2 \widehat{\beta}_{n_2}(\bar{x})}{n_1 + n_2},$$

где

$$\widehat{\beta}_{n_i}(\bar{x}) = \frac{1}{n_i a_{n_i}^p} \sum_{j=1}^{n_j} Y_{ij}^2 W \left(\frac{\bar{x} - \bar{X}_{ij}}{a_{n_i}} \right), \quad i = 1, 2.$$

Следствие позволяет построить критерий уровня α для проверки гипотезы $H_0: r_1(\bar{x}) = r_2(\bar{x})$. При этом критическая область устанавливается неравенством $U_{n_1 n_2} \geq \Delta_{n_1 n_2} + a_n^{-p/2} \cdot \lambda_\alpha \cdot \sigma_{n_1 n_2}$.

При доказательстве теоремы существенным моментом является использование аппроксимации Бреймана—Брилингера [4] эмпирического процесса последовательностью броуновских мостов.

Академия наук Грузинской ССР

Институт экономики и права

(Поступило 29.10.1982)

მათემატიკა

მ. ნადარეიშვილი

ორი რეგრესიის ფუნქციის ტოლობის შესახებ ჰიპოთეზის შემოწმება

რეზიუმე

ნაშრომში განხილულია ორ სხვადასხვა შერჩევაზე დაფუძნებულ რეგრესიის ფუნქციათა შეფასებების გადახრის ერთი ზომა. დამტკიცებულია მისი ასიმპტოტურად ნორმალურობა შესაფასებელ რეგრესიის ფუნქციათა ტოლობის შემთხვევაში. აგებულია კრიტერიუმი ორი რეგრესიის ფუნქციის ტოლობის შესამოწმებლად.

MATHEMATICS

M. M. NADAREISHVILI

TESTING OF A HYPOTHESIS ON THE EQUALITY OF TWO REGRESSION FUNCTIONS

Summary

One measure of deviation of estimators of two different regression functions is discussed. Its asymptotic normality is shown in the case when the regression functions are equal. A criterion for the testing of a hypothesis on the equality of two regression functions is constructed.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Э. А. Надарая. Теор. вероятн. и ее примен., 9, 1, 1964, 157—159.
2. M. Rosenblatt. Ann. Math. Stat., 27, 1956, 832-837.
3. E. A. Nadaraya. IV USSR-Japan Symposium on Probability Theory and Mathematical Statistics. Abstracts of Communications, Tbilisi 1982, Vol. 2, 124-125.
4. D. Brillinger. Bull. Amer. Math. Soc. 75, 3, 1969, 545-547.



М. Х. ШХАНУКОВ

ИССЛЕДОВАНИЕ КРАЕВЫХ ЗАДАЧ ДЛЯ ОДНОГО КЛАССА
 УРАВНЕНИЙ ТРЕТЬЕГО ПОРЯДКА МЕТОДОМ ФУНКЦИИ
 РИМАНА

(Представлено академиком А. В. Бицадзе 16.11.1982)

1. В области $D = \{(x, t) : 0 < x < l, 0 < t < T\}$ рассмотрим уравнение

$$\left(\alpha \frac{\partial}{\partial x} + \beta \frac{\partial}{\partial t}\right) (u_{xx} - u_{tt}) + \eta u_{xx} + \rho u_{tt} + \gamma u_{xt} + \alpha u_x + \beta u_t + bu = 0, \quad (1)$$

где α, β — постоянные числа; η, \dots, b — достаточно гладкие функции x, t .

1.1. Пусть $\alpha = \beta$, то есть корни соответствующего характеристического уравнения действительны и кратны.

В уравнении (1) сделаем замену

$$\xi = x + t, \quad \tau = x - t. \quad (2)$$

Тогда (1) при $\rho = \alpha + \eta$ принимает вид

$$u_{\xi\xi\tau} + \eta_1 u_{\xi\xi} + a_1 u_{\xi} + d_1 u_{\tau} + bu = 0, \quad (3)$$

где η_1, \dots, d_1 зависят только от η, \dots, d .

В [1] методом функции Римана исследованы краевые задачи для уравнения (3) в различных областях.

1.2. Пусть $\alpha \neq \beta$, для определенности положим $\alpha > \beta > 0$. В этом случае корни характеристического уравнения действительны и различны. Тогда замена (2) переводит (1) в уравнение

$$u_{\xi\xi\tau} + \alpha_1 u_{\xi\tau\tau} + \eta_1 u_{\xi\xi} + \gamma_1 u_{\xi\tau} + \rho_1 u_{\tau\tau} + a_1 u_{\xi} + d_1 u_{\tau} + bu = 0, \quad (4)$$

где α_1, \dots, d_1 — известные функции.

Обозначим через $\omega = u_{\xi} + a_1 u_{\tau}$. Тогда (4) при $\gamma = \frac{\alpha}{\beta} \rho + \frac{\beta}{\alpha} \eta$,

$a = \frac{\alpha}{\beta} d$ принимает вид

$$\omega_{\xi\tau} + \eta_1 \omega_{\xi} + \eta_2 \omega_{\tau} + d_2 \omega = -bu. \quad (5)$$

В области $\Omega \equiv \{(\xi, \tau) : 0 < \xi < l, 0 < \tau < T\}$ для уравнения (4) рассмотрим задачу

$$u|_{\xi=0} = f(\tau), \quad u_{\xi}|_{\xi=0} = g(\tau), \quad u|_{\tau=0} = h(\xi), \quad u_{\tau}|_{\tau=0} = \varphi(\xi). \quad (6)$$

Задача (4), (6) эквивалентно редуцируется к интегральному уравнению

$$u(\xi, \tau) = Ku + \gamma(\xi, \tau), \quad (7)$$

где

$$Ku = \frac{1}{2} \int_{\xi - \tau/\alpha_1}^{\xi + \tau/\alpha_1} \int_0^{s_1} \int_0^{s_2} bv(x, t; s_1, s_2) u(x, t) ds dx dt,$$

$$s_1 = (s + \xi - \tau/\alpha_1)/2, \quad s_2 = \alpha_1(s - \xi + \tau/\alpha_1)/2,$$

v — функция Римана уравнения (5), γ — известная функция.

Введем банахово пространство B с нормой

$$\|u\|_\lambda = \max_{(x, t) \in \bar{D}} \{\exp\{-\lambda(x+t/\alpha_1)\} |u(x, t)|\},$$

где λ — положительная постоянная.

Тогда при достаточно большом λ оператор $K: B \rightarrow B$ является сжимающим.

Если $\alpha_1 < 0$, то для уравнения (4) правильно поставленными будут задачи

$$u|_{\xi=l} = f(\tau), \quad u_\xi|_{\xi=l} = g(\tau), \quad u|_{\tau=0} = h(\xi), \quad u_\tau|_{\tau=0} = \varphi(\xi);$$

$$u_\xi + \alpha_1 u_\tau|_{\xi=0} = \tilde{f}(\tau), \quad u|_{\xi=l} = g(\tau), \quad u|_{\tau=0} = h(\xi), \quad u_\tau|_{\tau=0} = \varphi(\xi).$$

На основании изложенного с помощью функции Грина—Адамара для уравнения (3) и (4) можем описать корректные, локальные и не-локальные, краевые задачи для уравнения (1).

В прямоугольной области с границей $(x^2 - t^2)(x+t-l) \times (x-t-T) = 0$ корректными для уравнения (1) при $\alpha = \beta$ будут, например, задачи

$$u|_{x-t=T} = h, \quad u|_{x=-t} = \tilde{f}, \quad u|_{x+t=l} = g;$$

$$u_x + u_t|_{x=-t} = \lambda(u_x + u_t)|_{x+t=l}, \quad u|_{x=-t} = \tilde{f}, \quad u|_{x=t} = h,$$

где λ — числовой параметр, не принадлежащий интервалу $(0, 1)$.

2. В работе Ранделла [2] изучается первая начально-краевая задача для псевдопараболических уравнений специального вида в нецилиндрических областях. Приводимый ниже пример говорит об ошибочности утверждения автора [2] о корректности первой начально-краевой задачи в нецилиндрических областях.

Пример. В области $\Omega \equiv \{(x, t): 0 < x < t+1, 0 < t < T\}$ функция

$$u(x, t) = \begin{cases} [\exp x - \exp(-x)] t^n, & x \leq 1, \\ [\exp x - \exp(-x)] [t^n - (x-1)^n], & x > 1, \end{cases}$$

где $n \geq 3$ является решением однородной задачи

$$u_{xxt} - u_t = 0, \quad u(x, 0) = u(0, t) = 0, \quad u|_{x=t+1} = 0.$$

Следовательно, для параболических уравнений в областях с подвижными границами корректными могут быть задачи, не типичные для параболических уравнений.

В конечной односвязной области Ω , ограниченной отрезками прямых $x = 0$, $t = 0$, $t = T > 0$ и гладкой кривой $x = s(t)$, $s'(t) \leq 0$, рассмотрим задачу

$$Lu \equiv u_{xxt} + du_t + \eta u_{xx} + au_x + bu = q(x, t), \quad (8)$$

$$u(0, t) = f(t), \quad u(s(t), t) = \varphi(t), \quad u(x, 0) = h(x), \quad (9)$$

где

$$\begin{aligned} f(t), \varphi(t) \in C^1[0, T], \quad h(x) \in C^2[0, l], \quad l = s(0), \\ \eta_{xx}(x, t), \quad d_t(x, t), \quad a_x(x, t), \\ b(x, t), \quad q(x, t) \in C(\bar{\Omega}). \end{aligned} \quad (10)$$

Обозначим через α угол между кривой $x = s(t)$ и положительным направлением оси x в точке $(l, 0)$.

Имеет место следующая

Теорема. Пусть коэффициенты уравнения (8) и правые части граничных условий (9) удовлетворяют условиям (10), $u_x(0, 0) = h'(0)$, $\alpha \geq \pi/2$. Тогда первая начально-краевая задача (8), (9) имеет в области Ω единственное регулярное решение.

Если $\alpha < \pi/2$ и кривая $x = s(t)$ ни в одной точке не выходит в характеристическое направление, то для уравнения (8) правильно поставлены следующие задачи:

$$\begin{aligned} u(0, t) = f(t), \quad u_x(0, t) = g(t), \quad u_x|_{x=s(t)} = \varphi(t), \\ u(x, 0) = h(x); \\ u_x(0, t) = g(t), \quad u|_{x=s(t)} = f(t), \quad u_x|_{x=s(t)} = \varphi(t), \\ u(x, 0) = h(x). \end{aligned}$$

Кабардино-Балкарский
государственный университет

(Поступило 18.11.1982)

ამთხმობისა

მ. შხანუკოვი

მესამე რიგის განტოლებათა ერთი კლასისათვის სასაზღვრო ამოცანების გამოკვლევა რიმანის მეთოდით

რეზიუმე

რიმანის მეთოდით შესწავლილია სასაზღვრო ამოცანები მესამე რიგის განტოლებისათვის

$$\begin{aligned} \left(\alpha \frac{\partial}{\partial x} + \beta \frac{\partial}{\partial t} \right) (u_{xx} - u_{tt}) + \eta u_{xx} + \rho u_{xt} + \gamma u_{tt} + \\ + au_x + du_t + bu = 0, \end{aligned}$$

სადაც $\alpha, \beta \equiv \text{const}$, η, \dots, b ფუნქციაა x და t -სი.

განხილულია მრუდწირული საზღვრის მქონე არის შემთხვევებიც.

M. Kh. SHKHANUKOV

 ON STUDYING THE BOUNDARY VALUE PROBLEMS FOR A
 CLASS OF EQUATIONS OF THIRD ORDER BY THE
 METHOD OF RIEMANN'S FUNCTION

Summary

On the basis of the suggested analogue of Riemann's function for the equation

$$u_{xxt} + du_t + \eta u_{xx} + au_x + bu = 0$$

the boundary value problems for the equation of third order

$$\left(\alpha \frac{\partial}{\partial x} + \beta \frac{\partial}{\partial t} \right) (u_{xx} - u_{tt}) + \eta u_{xx} + \rho u_{tt} + \gamma u_{xt} + au_x + du_t + bu = 0,$$

where $\alpha, \beta \equiv \text{const}$, η, \dots, b are functions from x, t , are studied.

ЭПИТОԹԹԵՐԹ — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. М. X. Ш х а н у к о в. Дифф. уравнения, 18, № 4, 1982, 689--699.
2. W. Rundell. T. Differential Equations, 27, № 3, 1978, 394-404.

Г. Ф. МАНДЖАВИДЗЕ, В. ТУЧКЕ

О ГРАНИЧНЫХ ЗАДАЧАХ ДЛЯ НЕЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ
 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ НА ПЛОСКОСТИ

(Представлено академиком А. В. Бицадзе 24.11.1982)

1. Задача типа Дирихле для односвязных областей. Пусть G — ограниченная область в плоскости z , граница которой состоит из одной замкнутой простой кривой Ляпунова Γ . Рассматривается в G система дифференциальных уравнений

$$\frac{\partial w_k}{\partial \bar{z}} = F_k \left(z, w_1, \dots, w_n, \frac{\partial w_1}{\partial z}, \dots, \frac{\partial w_n}{\partial z} \right), \quad k = 1, \dots, n, \quad (*)$$

или, в сокращенном виде,

$$\frac{\partial w}{\partial \bar{z}} = F \left(z, w, \frac{\partial w}{\partial z} \right). \quad (1)$$

Пусть, далее, α и p — заданные числа, $\frac{1}{2} < \alpha \leq 1$, $2 < p < \frac{1}{1-\alpha}$. О правой части предполагается, что $F(z, w, h)$ определена при $z \in G$, $|w| \leq R$, для всех h , и, кроме того, удовлетворяет условиям

$$F(z, 0, 0) \in L_p(G), \quad (2)$$

$$|F(z, w, h) - F(z, \tilde{w}, \tilde{h})| \leq L_1 |w - \tilde{w}| + L_2 |h - \tilde{h}|, \quad (3)$$

где L_1, L_2 — некоторые константы, $|w| = \max_k |w_k|$.

Пусть g — заданный на границе Γ вещественный вектор, $g \in C_\alpha(\Gamma)$, z_0 — фиксированная точка в \bar{G} и c — заданный вектор с постоянными вещественными компонентами.

Требуется найти решение w уравнения (1), удовлетворяющее условиям

$$\begin{aligned} \operatorname{Re} w &= g \text{ на } \Gamma, \\ \operatorname{Im} w(z_0) &= c. \end{aligned} \quad (4)$$

Запись $A \in K$, где A — матрица (или вектор), а K — класс функций, означает, что каждый элемент A принадлежит K . Если K — линейное нормированное пространство с нормой $\|\cdot\|_K$, то через $\|A\|_K$ будем обозначать $\max \|A_{ij}\|_K$. В пространстве всех пар (w, h) , $w \in C_\beta(\bar{G})$, $h \in L_p(G)$ будет использована норма

$$\|(w, h)\| = \max (\|w\|_{C_\beta(\bar{G})}, \|h\|_{L_p(G)}), \quad \beta = \frac{p-2}{p}.$$

Без ограничения общности мы можем предполагать, что G — единичный круг. Пусть Ψ — решение задачи (4) в случае $F \equiv 0$, а $\Phi_{(w,h)}$ — гомоморфный вектор такой, что

$$\Phi_{(w,h)} + T_G F(\cdot, w, h)$$



удовлетворяет однородному условию (4) (относительно операторов T_G , $\pi_G = \frac{\partial T_G}{\partial z}$ см. [1]). $\overline{T_G F}$ — граничное значение голоморфного в G вектора φ_0 (см. [2]),

$$\varphi_0(z) = \frac{z}{\pi} \iint_G \frac{q(\zeta)}{1 - \bar{\zeta}z} d\bar{\zeta}d\eta \equiv T_G^{(1)} q, \quad q(\zeta) = F(\zeta, \omega(\zeta), h(\zeta)),$$

поэтому вектор $\Phi_{(\omega, h)}$ имеет вид

$$\Phi_{(\omega, h)} = \varphi_0 - 2i \operatorname{Im} \varphi_0(z_0).$$

Пусть C_1, C_2 — нормы операторов $T_G, T_G^{(1)}$, когда эти операторы действуют из $L_p(G)$ в $C_B(\bar{G})$; пусть, аналогично, C_3, C_4 — нормы операторов $\pi_G, \pi_G^{(1)} = \frac{\partial T_G^{(1)}}{\partial z}$ в пространстве $L_p(G)$, $M = \|F(z, 0, 0)\|_{L_p(G)}$. Имеет место следующая

Теорема. Если существуют числа $R_1 (\leq R)$ и R_2 такие, что выполняются неравенства⁽¹⁾

$$\begin{aligned} \|\Psi\|_{C_B(\bar{G})} + (C_1 + 3C_2)(M + L_1 \pi^{1/p} R_1 + L_2 R_2) &\leq R_1, \\ \|\Psi'\|_{L_p(G)} + (C_3 + C_4)(M + L_1 \pi^{1/p} R_1 + L_2 R_2) &\leq R_2, \\ \max(C_1 + 3C_2, C_3 + C_4)(L_1 \pi^{1/p} + L_2) &< 1, \end{aligned} \quad (5)$$

то тогда существует единственное решение ω граничной задачи (4), для которого пара $\left(\omega, \frac{\partial \omega}{\partial z}\right)$ принадлежит полицилиндру

$$D = \{(\omega, h): \|\omega\|_{C_B(\bar{G})} \leq R_1, \|h\|_{L_p(G)} \leq R_2\}.$$

2. Видоизмененная задача Дирихле для многосвязных областей⁽²⁾. Пусть G — $(m+1)$ -связная область ($m \geq 1$), граница которой состоит из $m+1$ замкнутых простых кривых Ляпунова $\Gamma_0, \Gamma_1, \dots, \Gamma_m$.

Пусть g — заданный на границе вещественный вектор, $g \in C_\alpha(\Gamma)$, c — заданный вектор с постоянными вещественными компонентами.

Требуется найти решение ω уравнения (1), удовлетворяющее граничным условиям

$$\begin{aligned} \operatorname{Re} \omega &= g + k^{(j)} \text{ на } \Gamma_j, \quad j = 0, 1, \dots, m, \\ \operatorname{Im} \omega(z_0) &= c. \end{aligned} \quad (6)$$

$k^{(j)}$ — вещественные постоянные векторы, не задаваемые заранее, один из которых можно произвольно зафиксировать (мы положим $k^0 = 0$); z_0 — фиксированная точка в \bar{G} .

⁽¹⁾ Применяя теорему Привалова и теорему Харди—Литтлвуда, нормы $\|\Psi\|_{C_B(\bar{G})}$, $\|\Psi'\|_{L_p(G)}$ можно оценить через $\|g\|_{C_\alpha(\Gamma)}$, $|c|$.

⁽²⁾ Относительно видоизмененной задачи Дирихле для гармонических функций см. Н. И. Мусхелишвили [3].

Для задачи (6) имеет место теорема, совершенно аналогичная вышеформулированной теореме (постоянные C_1-C_4 , входящие в условия (5), заменяются другими, имеющими аналогичный смысл).

3. Задача Римана—Гильберта. Пусть G — единичный круг, а Γ — его граница. Пусть, далее, $A(t)$ — заданная на границе квадратная неособенная матрица порядка n , а g — заданный на границе вектор $\left(A(t), g(t) \in C_\alpha(\Gamma), \alpha > \frac{1}{2} \right)$. Классическая задача Римана—Гильберта состоит в следующем: требуется найти голоморфный вектор $\omega(z)$ по граничному условию

$$\operatorname{Re} [A(t) \omega(t)] = g(t) \text{ на } \Gamma. \quad (7)$$

Если частные индексы α_k матрицы $A^{-1} \overline{A}(t)$ неотрицательны, то эта задача всегда разрешима, но не единственным образом. Размерность совокупности всех решений $l = \sum \alpha_k + n$ (см. [4]). Задавая вектор $\operatorname{Im} [A(t) \omega(t)]$ в различных точках, а также его некоторые компоненты, мы получим условия нормировки. Применяя эту же нормировку на случай дифференциального уравнения (1), можно доказать, что при выполнении некоторых неравенств, аналогичных неравенствам (5), существует (единственное) нормированное решение задачи Римана—Гильберта (1), (7).

К изучению граничных задач для нелинейного уравнения вида (1) посвящен ряд статей; мы ограничиваемся ссылкой на одну из первых работ [5]. Более подробную библиографию можно найти в [6, 7].

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

Университет Халле
 ГДР

(Поступило 26.11.1982)

მათემატიკა

ბ. მანჯავიძე, ვ. ტუჩკე

სასაზღვრო ამოცანები არაწრფივ დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემებისათვის სიბრტყეზე

რეზიუმე

სტატიაში შესწავლილია დირიხლეს, დირიხლეს სახეცვლილი და რიმან — პილბერტის სასაზღვრო ამოცანები (*) არაწრფივ დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემებისთვის.

MATHEMATICS

G. F. MANJAVIDZE, W. TUTSCHKE

ON BOUNDARY VALUE PROBLEMS FOR NONLINEAR SYSTEMS
 OF DIFFERENTIAL EQUATIONS IN THE PLANE

Summary

The Dirichlet boundary value problem as well as a modified Dirichlet and Riemann-Hilbert problems are studied for a nonlinear system of differential equations (*).

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. И. Н. Векуа. Обобщенные аналитические функции. М., 1959.
2. Б. Боярский. Математический сборник, т. 43, вып. 4, 1957.
3. Н. И. Мухелишвили. Сингулярные интегральные уравнения. М., 1968.
4. Н. П. Векуа. Системы сингулярных интегральных уравнений. М., 1970.
5. L. Bers, L. Nirenberg. Convegno intern. sulle equaz. lin. alle deriv. parz., Triest, 1954.
6. W. Tutschke, Vorlesungen über partielle Differentialgleichungen. Leipzig 1978
7. W. Wendland. Elliptic Systems in the Plane. London, 1979.



А. К. ГУБЕЛАДЗЕ

ОБ ОДНОМ КЛАССЕ СТАЦИОНАРНЫХ ПРОЦЕССОВ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Х. Н. Инасаридзе 1.12.1982)

Рассмотрим стационарную последовательность случайных величин $\{\xi_n, n \geq 1\}$, где случайная величина ξ_n принимает два значения—0 или 1. Свяжем с $\{\xi_n, n \geq 1\}$ случайную величину ξ следующим образом:

$$\xi = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\xi_n}{2^n}.$$

Данное выражение представляет собой разложение в бесконечную двоичную дробь случайной величины ξ , принимающей значения из единичного сегмента $[0,1]$. Это выражение по условию запишем в виде

$$\xi = 0, \xi_1 \xi_2 \xi_3 \dots \xi_n \dots$$

Соответствие $\xi \iff \{\xi_n, n \geq 1\}$ взаимно однозначно.

Предложение. Для того чтобы для данного ξ последовательность двоичных знаков $\{\xi_n, n \geq 1\}$ была стационарной, необходимо и достаточно, чтобы функция распределения случайной величины ξ ; $F(t) = P\{\xi < t\}$ удовлетворяла уравнению

$$F(t) = F\left(\frac{t}{2}\right) + F\left(\frac{t+1}{2}\right) - F\left(\frac{1}{2}\right). \tag{1}$$

Таким образом, меры, отвечающие стационарным последовательностям, однозначно определяются функциями распределения $F(t)$, которые являются решениями уравнения (1).

Найдем выражение функции распределения $F(t)$ через конечномерные распределения стационарной последовательности $\{\xi_n, n \geq 1\}$.

Введем вероятности, определяющие распределения стационарной последовательности. Положим для $a \in [0, 1]$

$$P_n(a) = P\{\xi_1 = \alpha_1, \xi_2 = \alpha_2, \dots, \xi_n = \alpha_n\},$$

где $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$ —первые n знаков двоичного разложения числа a .

Если $t = \frac{k}{2^n}$, то функция распределения $F(t)$ в такой точке определяется формулой

$$F(t) = \sum_{\substack{i \\ \frac{i}{2^n} < t}} P_n\left(\frac{i}{2^n}\right). \tag{2}$$

Исходя из этой формулы, можно получить общее представление функции распределения во всех точках $t \in [0, 1]$.



Определим функции $\varphi_n(t)$ следующим образом. Пусть $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$ — первые n двоичных знаков числа t . $\varphi_n(t) = 0$, если $\alpha_n = 0$, $\varphi_n(t) = P_n \left(t - \frac{1}{2^n} \right)$, если $\alpha_n = 1$. Другими словами

$$\varphi_n(t) = P \{ \xi_1 = \alpha_1, \dots, \xi_n = \alpha_n - 1 \}$$

(при $\alpha_n = 0$ последняя вероятность равна нулю, так как $\xi_n = -1$ невозможное событие).

Теорема 1.

$$F(t) = \sum_{n=1}^{\infty} \varphi_n(t). \quad (3)$$

Отметим некоторые свойства функций распределения, являющиеся решением (1).

1. Функция $F(t)$ может иметь разрывы только в двоично рациональных точках.

2. Если $F(t)$ имеет разрыв в некоторой точке t , то это означает, что если $t = 0, \alpha_1 \alpha_2 \dots \alpha_n \dots$, то

$$P \{ \xi_1 = \alpha_1, \xi_2 = \alpha_2, \dots, \xi_n = \alpha_n \dots \} > 0. \quad (4)$$

Теорема 2. Функция $F(t)$, являющаяся решением (1), является непрерывной на $(0, 1)$.

Поэтому имеет смысл искать лишь непрерывные решения (1).

Рассмотрим интервалы постоянства функции $F(t)$.

3. Если $F(t_1) = F(t_2)$ при $t_1 < t_2$, то существует такой набор $\alpha_i \in \{0, 1\}$, $i = 1, 2, \dots, n$ что

$$P \{ \xi_1 = \alpha_1, \dots, \xi_n = \alpha_n \} = 0.$$

4. Пусть (t_1, t_2) интервал максимальной длины постоянства $F(t)$. Тогда такими будут и интервалы $\left(\frac{t_1}{2}, \frac{t_2}{2} \right)$.

$$\left(\frac{t_1+1}{2}, \frac{t_2+1}{2} \right), \left(\frac{t_1}{4}, \frac{t_2}{4} \right), \left(\frac{t_1+1}{4}, \frac{t_2+1}{4} \right), \\ \left(\frac{t_1+2}{4}, \frac{t_2+2}{4} \right), \left(\frac{t_1+3}{4}, \frac{t_2+3}{4} \right), \dots, \left(\frac{t_1+k}{2^n}, \frac{t_2+k}{2^n} \right).$$

$$k < 2^n, n = 1, 2, \dots$$

Таким образом, множество точек роста функции $F(t)$ образует совершенное множество типа Канторова, и можно убедиться, что оно будет иметь меру 0.

Для того чтобы изучить абсолютно непрерывные функции распределения $F(t)$, полезна следующая теорема.

Теорема 3. Если $F_2(t)$ — решение уравнения (1) и соответствующая стационарная последовательность эргодична, а $F_2(t)$ абсолютно непрерывна относительно $F_1(t)$, то $F_1(t) = F_2(t)$.



Рассмотрим один класс функций распределения, являющиеся решением (1) и отвечающие эргодическим стационарным последовательностям.

Пусть величины $\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n$ — последовательность одинаково распределенных независимых случайных величин

$$P\{\xi_i = 1\} = p, P\{\xi_i = 0\} = q, p + q = 1, 1 \leq i \leq n.$$

Тогда

$$P_n(a) = (1 - q)^{\sum_{i=1}^n \alpha_i} \times q^{n - \sum_{i=1}^n \alpha_i},$$

$$F(t) = \sum_{\substack{j \\ \frac{j}{2^n} < t}} P_n\left(\frac{j}{2^n}\right) = \sum_{\substack{j \\ \frac{j}{2^n} < t}} (1 - q)^{\sum_{i=1}^n \alpha_i} \times q^{n - \sum_{i=1}^n \alpha_i} =$$

$$= q^n \sum_{\substack{j \\ \frac{j}{2^n} < t}} \left(\frac{1 - q}{q}\right)^{\sum_{i=1}^n \alpha_i}. \tag{5}$$

При разных $q \in (0, 1)$ совокупность функций $\{F_q(t) | q \in (0, 1)\}$ есть семейство функций распределения, каждая из которых удовлетворяет уравнению стационарности (1).

Рассмотрим частный случай $F_{1/2}(t)$.

По формуле (5)

$$F_{1/2}\left(\frac{k}{2^n}\right) = \left(\frac{1}{2}\right)^n \sum_{\substack{j \\ \frac{j}{2^n} < \frac{k}{2^n}} 1^{\sum_{i=1}^n \alpha_i} = \left(\frac{1}{2}\right)^n \cdot k = \frac{k}{2^n}.$$

Значит, $F_{1/2}(t) = t$ — равномерное распределение на $(0, 1)$.

Следствие. Поскольку распределение $F_{1/2}(t) = t$ отвечает эргодической последовательности, то на основании теоремы 3 не существует других абсолютно непрерывных решений (1).

Тбилисский государственный университет

(Поступило 2.12.1982)

მათემატიკა

ა. გუბელაძე

სტაციონარული პროცესების ერთი კლასის შესახებ

რეზიუმე

განხილულია ერთეულოვან სეგმენტში განაწილებული შემთხვევითი სიდიდეების სტაციონარულობის საკითხი და აღწერილია განაწილების ფუნქციათა გარკვეული კლასები, რომლებიც ამ სტაციონარულობის პირობას აკმაყოფილებენ.

A. K. GUBELADZE

ON ONE CLASS OF STATIONARY PROCESSES

Summary

The question of stationarity of random variables distributed in a unit interval is considered and certain classes of distribution functions satisfying this stationarity are described.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. И. И. Гихман, А. В. Скороход. Теория случайных процессов, т. 1. М., 1971.
2. Ю. А. Розанов. Стационарные случайные процессы. М., 1963.



З. С. ЗЕРАКИДЗЕ

УСТРОЙСТВО СЕМЕЙСТВА ВЕРОЯТНОСТНЫХ МЕР

(Представлено членом-корреспондентом Академии Т. Г. Гегелия 16.3.1983)

В настоящей работе нас будет интересовать строение семейства вероятностных мер. В классической статистике наиболее полно изучен абсолютно непрерывный случай, а в последнее время изучался также сингулярный случай (см. [1—3]). Мы покажем, что общий случай изучения семейства вероятностных мер может быть сведен к изучению некоторых семейств сингулярных и абсолютно непрерывных мер. Пусть на одном и том же вероятностном пространстве (X, B) даны вероятностные меры $\mu_\theta, \theta \in \Theta$ и $\nu_\alpha, \alpha \in A$, т. е. $\{X, B, \mu_\theta, \theta \in \Theta\}$ и $\{X, B, \nu_\alpha, \alpha \in A\}$. Будем говорить, что семейство $M = \{\mu_\theta, \theta \in \Theta\}$ подчинено семейству $N = \{\nu_\alpha, \alpha \in A\}$, если $V_\mu \in M$ существует конечный или счетный набор $\nu_k \in N$ такой, что $\mu \ll \sum \rho_k \nu_k$, где $\rho_k > 0, \sum \rho_k < \infty$.

Теорема 1. Для всякого семейства мер M существует такое семейство N, что

- a) все меры из N попарно сингулярны,
- б) семейство M подчинено семейству N.

Доказательство. M — вполне упорядочим. Положим

$$\begin{aligned} \nu_1 &= \mu_1, \\ \nu_2 &= \mu_2 - \int \frac{d\mu_2}{d\nu_1} d\nu_1, \\ \nu_3 &= \mu_3 - \int \frac{d\mu_3}{d\nu_1} d\nu_1 - \int \frac{d\mu_3}{d\nu_2} d\nu_2, \\ &\dots \end{aligned}$$

Значит с каждой мерой μ_α свяжем меру ν_α так, что если ν_β для $\beta < \alpha$ уже построены, то

$$\nu_\alpha = \mu_\alpha - \sum_k \int \frac{d\mu_\alpha}{d\nu_{\beta_k}} d\nu_{\beta_k},$$

где ν_{β_k} — все те меры $\nu_\beta (\beta < \alpha)$, для которых $\int \frac{d\mu_\alpha}{d\nu_{\beta_k}} d\nu_{\beta_k} > 0$ и таких ν

не более чем счетное число и $\sum_k \int \frac{d\mu_\alpha}{d\nu_{\beta_k}} d\nu_{\beta_k} \leq \mu_\alpha(X) = 1$.

Тогда

- 1) ν_α сингулярно ν_β при $\beta < \alpha$,
- 2) $\mu_\alpha(A) = \nu_\alpha(A) + \sum_k \int_A \frac{d\mu_\alpha}{d\nu_{\beta_k}} d\nu_{\beta_k}$.

Теорема доказана.

Будем говорить, что множество вероятностных мер N слабо подчинено множеству вероятностных мер M , если любая мера ν_α есть смесь μ_θ , т. е.

$$\nu_\alpha(A) = \int_{\Theta} \int_A \rho(x, \theta) \mu_\theta(dx) \gamma(d\theta),$$

где γ — вероятностная мера на (Θ, C) , $\rho(x, \theta)$ измеримая функция на $B \times C$.

Семейство вероятностных мер N называется чистым, если не существует таких $\nu \in N$ и $\{\nu_\alpha, \alpha \in B\} \subset N$, что $\nu \ll \int \nu_\alpha \gamma(d\alpha)$. А если всякая мера нетривиальная смесь других, такое семейство будем называть полностью неприводимой. В дальнейшем будем рассматривать только попарно сингулярные вероятностные меры. Легко доказать следующую теорему.

Теорема 2. Каково бы не было множество вероятностных мер $M = \{X, B, \mu_\theta, \theta \in \Theta\}$, можно указать два множества вероятностных мер $N = \{X, B, \nu_\alpha, \alpha \in A\}$ и $T = \{X, B, \pi_\beta, \beta \in B\}$ такое, что первая является чистой, а вторая полностью неприводимой и M подчинено множеству $\{X, B, \nu_\alpha, \alpha \in A, \pi_\beta, \beta \in B\}$.

Доказательство. Для каждой меры μ_{θ_0} , обозначим через

$$q_{\theta_0} = \sup \int_X \frac{d\mu_\theta}{d\nu} d\nu,$$

где \sup берется по всем мерам ν , являющимся смесями мер μ_θ , $\theta \neq \theta_0$. Положим в случае $q_{\theta_0} < 1$,

$$\bar{\mu}_{\theta_0}(A) = \frac{1}{1 - q_{\theta_0}} \left[\mu_{\theta_0}(A) - \int_A \frac{d\mu_{\theta_0}}{d\nu_{\theta_0}} d\nu_{\theta_0} \right].$$

Пусть Θ_1 — совокупность тех θ_0 , для которых $q_{\theta_0} < 1$. Тогда множество мер $\{X, B, \bar{\mu}_{\theta_0}, \theta \in \Theta_1\}$ является чистым. А множество мер

$$\{X, B, \tilde{\mu}_\theta, \theta \in \Theta_2\}, \text{ где } \tilde{\mu}_\theta(A) = \frac{\mu_{\theta_0}(A) - \bar{\mu}_{\theta_0}(A)}{q_{\theta_0}},$$

Θ_2 — множество тех θ , для которых $q_{\theta_0} > 0$, есть вполне неприводимое семейство. Очевидно, что исходное семейство подчинено двум построенным.

ზ. ზერაკიძე

ალბათურ ზომათა ოჯახის აგებულება

რეზიუმე

ნაშრომში განხილულია ალბათურ ზომათა ოჯახის აგებულება და მასთან დაკავშირებული ზოგიერთი საკითხი.

MATHEMATICS

Z. S. ZERAKIDZE

THE STRUCTURE OF A FAMILY OF PROBABILITY MEASURES

Summary

The paper deals with the structure of a family of probability measures and some related questions.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. З. С. Зеракидзе. Сообщения АН ГССР, 65, № 3, 1972, 527—530.
2. И. А. Ибрагимов, Ю. А. Розанов. Гауссовские случайные процессы. М., 1970.
3. И. Ш. Ибрамхалилов, А. В. Скореход. Состояние оценки параметров случайных процессов, Киев, 1980.

З. Р. МИМИНОШВИЛИ

О ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ТОЧНЫХ И ПОЛУТОЧНЫХ
 ГОМОЛОГИИ ПРОИЗВОЛЬНЫХ ПРОСТРАНСТВ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Х. Н. Инасаридзе 15.6.1983)

В работе дается построение последовательности полуточных и точных гомологий на категории произвольных пространств, которая заключена между гомологиями Александрова—Чеха и проекционной [1].

Как известно [2], обратный спектр $\underline{C} = \{C_n^\alpha; p_n^{\alpha\beta}, A\}$ цепных комплексов $C_n^\alpha = (C_n^\alpha; \partial_n^\alpha)$ и цепных отображений $p_n^{\alpha\beta}: C_n^\beta \rightarrow C_n^\alpha$ ($\alpha < \beta$) порождает спектральную гомологию $\tilde{H}_*(\underline{C}) \equiv \varprojlim H(\underline{C})$ и проекционную гомологию $\widehat{H}(\underline{C}) \equiv H(\varprojlim \underline{C})$.

Построим, при помощи \underline{C} , последовательность групп гомологии:

$$* \tilde{H}^0(\underline{C}) \leftarrow \tilde{H}^1(\underline{C}) \leftarrow \dots \leftarrow \varprojlim_k \tilde{H}^k(\underline{C}) \leftarrow \tilde{H}^\infty(\underline{C}) \leftarrow \varinjlim_k \widehat{H}^k(\underline{C}) \leftarrow \dots \leftarrow \widehat{H}^1(\underline{C}) \leftarrow \widehat{H}^0(\underline{C}),$$

где

$$\tilde{H}^0(\underline{C}) = \tilde{H}(\underline{C}) \quad \text{и} \quad \widehat{H}^0(\underline{C}) = \widehat{H}(\underline{C}).$$

Для каждого $k=0, 1, \dots$, определим цепной комплекс

$$C_n^k = (C_n^k; \partial_n^k), \quad \text{где} \quad C_n^k \equiv \prod_{\alpha_0} C_n^{\alpha_0} \times \prod_{\alpha_0 < \alpha_1} C_n^{\alpha_0 \alpha_1} \times \dots \times \prod_{\alpha_0 < \dots < \alpha_k} C_n^{\alpha_0, \dots, \alpha_k}$$

$(C_n^{\alpha_0, \dots, \alpha_m} \equiv C_n^{\alpha_0}$ для $m=0, \dots, k)$, а $\partial_n^k: C_n^k \rightarrow C_{n-1}^k$ определяется равенством

$$\partial_n^k (\{c_{n+m}^{\alpha_0, \dots, \alpha_m}\})_{m=0}^k = (\{\partial c_n^{\alpha_0}\}; \{(-1)^n p c_n^{\alpha_1} - (-1)^n c_n^{\alpha_0} + \partial c_{n+1}^{\alpha_0 \alpha_1}\}, \dots, \{(-1)^n \Delta \{c_{n+k-1}^{\alpha_0, \dots, \alpha_{k-1}}\} + \partial c_{n+k}^{\alpha_0, \dots, \alpha_k}\}),$$

где $(\{c_{n+m}^{\alpha_0, \dots, \alpha_m}\})_{m=0}^k \equiv (\{c_n^{\alpha_0}\}; \dots; \{c_{n+k}^{\alpha_0, \dots, \alpha_k}\}) \in C_n^k$, а Δ —ограниченный оператор Росса [3].

Обозначим через Z_n^k, B_n^k и $H_n^k(\underline{C})$, соответственно, группы циклов, ограничивающих циклов и гомологий цепного комплекса C_n^k .

Выделим подгруппу \tilde{Z}_n^k ($k=0, 1, \dots$) в группе Z_n^k , полагая, что $(\{c_{n+m}^{\alpha_0, \dots, \alpha_m}\})_{m=0}^k \in \tilde{Z}_n^k$, если существует $\{c_{n+1+k}^{\alpha_0, \dots, \alpha_{k+1}}\} \in \prod_{\alpha_0 < \dots < \alpha_{k+1}} C_{n+1+k}^{\alpha_0, \dots, \alpha_{k+1}}$

такой, что $(-1)^n \Delta \{c_{n+k}^{\alpha_0, \dots, \alpha_k}\} + \partial \{c_{n+1+k}^{\alpha_0, \dots, \alpha_{k+1}}\} = 0$.

Рассмотрим группу $\tilde{H}^k(\underline{C}) \equiv \tilde{Z}^k/B^k$. Ясно, что $\tilde{H}^0(\underline{C}) = \varprojlim H(\underline{C}) \equiv \tilde{H}(\underline{C})$.



Обратная последовательность $\{C_*^k; \pi_*^{k,k+1}\}_{k=0}^\infty$, где $\pi_*^{k,k+1}: C_*^{k+1} \rightarrow C_*^k$ — проекция, порождает обратные последовательности $\{H^h(\underline{C})\}_{k=0}^\infty$ и $\{\check{H}^k(\underline{C})\}_{k=0}^\infty$, а также проекционную группу гомологии $\check{H}(\underline{C}) \equiv H(\varprojlim_k C_*^k)$.

Лемма 1. Обратные последовательности $\{H^h(\underline{C})\}_{k=0}^\infty$ и $\{\check{H}^h(\underline{C})\}_{k=0}^\infty$ изоморфны в категории обратных спектров групп и поэтому $\varprojlim_k^{(i)} H^h(\underline{C}) \approx \varprojlim_k^{(i)} \check{H}^h(\underline{C})$, где $i=0, 1; k=0, 1, \dots$.

В силу леммы 1 и леммы 1 из [2] имеем

Следствие 1. Для любого обратного спектра цепных комплексов \underline{C} имеет место точная последовательность

$$0 \rightarrow \varprojlim_k^{(1)} \check{H}_{n+1}^k(\underline{C}) \rightarrow \check{H}_n(\underline{C}) \rightarrow \varprojlim_k \check{H}_n^k(\underline{C}) \rightarrow 0.$$

Теорема 1. Для любого обратного спектра цепных комплексов \underline{C} имеет место длинная точная последовательность

$$0 \rightarrow \varprojlim_k^{(1)} H_{n+1}(\underline{C}) \rightarrow \check{H}_n^1(\underline{C}) \rightarrow \check{H}_n^0(\underline{C}) \rightarrow \varprojlim_k^{(2)} H_{n+1}(\underline{C}) \rightarrow \check{H}_{n-1}^2(\underline{C}) \rightarrow \dots$$

Группы гомологий $\check{H}^h(\underline{C})$ определим как гомологию цепного комплекса $\check{C}_*^k = (\check{C}_n^k; \partial_n^k)$, где $\check{C}_n^k \subset C_n^k$ и $\{(c_{n+m}^{\alpha_0, \dots, \alpha_m})_{m=0}^k\} \in \check{C}_n^k$, если $\Delta\{c_{n+k}^{\alpha_0, \dots, \alpha_k}\} = 0$. Ясно, что $\check{H}^0(\underline{C}) = H(\varprojlim_k \underline{C}) \equiv \check{H}(\underline{C})$.

Прямая последовательность $\{\check{C}_*^k; i_*^{k,k+1}\}_{k=0}^\infty$, где $i_*^{k,k+1}: \check{C}_*^k \rightarrow \check{C}_*^{k+1}$ — инъекция, порождает прямую последовательность $\{\check{H}^h(\underline{C})\}_{k=0}^\infty$.

Теорема 2. Для любого обратного спектра цепных комплексов \underline{C} имеет место длинная точная последовательность

$$\dots \rightarrow H_{n+k+2}(\varprojlim_k^{(k+1)} \underline{C}) \rightarrow \check{H}_n^k(\underline{C}) \rightarrow \check{H}_n^{k+1}(\underline{C}) \rightarrow H_{n+k+1}(\varprojlim_k^{(k+1)} \underline{C}) \rightarrow \dots$$

Из следствия 1, теорем 1 и 2, а также леммы 1 из [2] имеем

Следствие 2. Если в обратном спектре цепных комплексов \underline{C} имеем $\varprojlim_k^{(j)} \underline{C} = \varprojlim_k^{(j)} \underline{B} = 0$ для $j=1, 2, \dots$, то тогда имеет место стабилизация гомологий:

$$\check{H}^1(\underline{C}) \approx \dots \approx \varprojlim_k \check{H}^h(\underline{C}) \approx \check{H}(\underline{C}) \approx \varprojlim_k \check{H}^h(\underline{C}) \approx \dots \approx \check{H}^0(\underline{C}) = \check{H}(\underline{C}).$$

Замечание 1. Гомологии \check{H}^h были определены и изучены в работах [4–6]. В [6] Ю. Т. Лисица рассмотрел также группу $\varprojlim_k \check{H}^h$.

Замечание 2. Группы $\check{H}^h(\underline{C})$ и $\check{H}(\underline{C})$ определяются (для $k=1$ см. [5]) и в случае неоднозначного спектра \underline{C} (например, для спектра цепных комплексов, индуцированного системой покрытий пространства).

Используя однозначные симплициальные спектры (например, см. [2], [7]), на категории произвольных пар пространств строится последовательность гомологий (*).

При помощи следствия 1 и теоремы 1 получаем справедливость следующих фактов:

Теорема 3. На категории произвольных топологических пространств гомология $\overset{\infty}{H}$ является точной теорией гомологий, а \widehat{H}^k и $\varprojlim_k \widetilde{H}^k$ — полуточными теориями ($k=0, 1, \dots$).

Теорема 4. Гомологии \widehat{H}^k ($k=0, 1, \dots$) и $\overset{\infty}{H}$ являются естественными инвариантами соответствующих сильных шейповых категорий (см. [4, 6]).

Следствие 3. Для произвольного пространства X существуют точные последовательности

$$(1) \quad 0 \rightarrow \varprojlim_k^{(1)} \widetilde{H}_{n+1}^k(X) \rightarrow \overset{\infty}{H}_n(X) \rightarrow \varprojlim_k \widetilde{H}_n^k(X) \rightarrow 0;$$

$$(2) \quad 0 \rightarrow \varprojlim_k^{(1)} H_{n+1}(X) \rightarrow \widetilde{H}_n^1(X) \rightarrow \widetilde{H}_n^0(X) \equiv \varprojlim_k H_n(X)$$

$$\dots \leftarrow \varprojlim_k^{(3)} H_{n+1}(X) \leftarrow \widetilde{H}_{n-1}^1(X) \leftarrow \widetilde{H}_{n-1}^2(X) \leftarrow \varprojlim_k^{(2)} H_{n+1}(X);$$

(3)

$$\dots \rightarrow H_{n+k+2}(\varprojlim_k^{(h+1)} SX) \rightarrow \widehat{H}_n^k(X) \rightarrow \widehat{H}_n^{k+1}(X) \rightarrow H_{n+k+1}(\varprojlim_k^{(h+1)} SX) \rightarrow \dots$$

Следствие 4. Если непрерывное отображение $f: X \rightarrow Y$ индуцирует изоморфизмы

$$\varprojlim_k^{(j)} H_{n+j}(X) \approx \varprojlim_k^{(j)} H_{n+j}(Y), \quad \varprojlim_k^{(j+1)} H_{n+j}(X) \approx \varprojlim_k^{(j+1)} H_{n+j}(Y),$$

где $j=0, 1, \dots$; то имеют место изоморфизмы

$$\widehat{H}^k(X) \approx \widehat{H}^k(Y) \quad \text{и} \quad \overset{\infty}{H}(X) \approx \overset{\infty}{H}(Y).$$

Следствие 5. На категории компактных пространств имеет место стабилизация гомологий:

$$\widetilde{H}^1 \approx \widetilde{H}^2 \approx \dots \approx \varprojlim_k \widetilde{H}^k \approx \overset{\infty}{H} \approx \varprojlim_k \widehat{H}^k \approx \dots \approx \widehat{H}^1 \approx \widehat{H}^0 \approx \overset{K}{H},$$

где $\overset{K}{H}$ — гомология Колмогорова [8].

Следствие 5. На категории полиэдров гомологии \widetilde{H}^k , $\varprojlim_k \widetilde{H}^k$

($k=0, 1, \dots$) и $\overset{\infty}{H}$ изоморфны сингулярной гомологии.

Аналогичные результаты можно получить в теории гомотопии.

Теорема 5. Для любого пунктированного пространства X и пунктированного обратного спектра \underline{X} имеют место точные последовательности:

$$(1) \quad * \rightarrow \varprojlim_k^{(1)} [\Sigma X; \underline{X}] \rightarrow [X; \underline{X}]_{\infty} \rightarrow \varprojlim_k [X; \underline{X}]_k \rightarrow *,$$

(II) $* \rightarrow \lim_{\leftarrow}^{(1)} [\Sigma^n X; \underline{X}] \rightarrow [\Sigma^{n-1} X; \underline{X}]_1 \rightarrow [\Sigma^{n-1} X; \underline{X}]_0 \equiv \lim_{\leftarrow} [\Sigma^{n-1} X; \underline{X}]$
 $\dots \leftarrow \lim_{\leftarrow}^{(3)} [\Sigma^n X; \underline{X}] \leftarrow [\Sigma^{n-2} X; \underline{X}]_1 \leftarrow [\Sigma^{n-2} X; \underline{X}]_2 \leftarrow \lim_{\leftarrow}^{(2)} [\Sigma^n X; \underline{X}]$,
 где $\Sigma^n X$ обозначает n -ую надстройку над X ($n=1, 2, \dots$).

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

(Поступило 17.6.1983)

მათემატიკა

ზ. მიმიноშვილი

ნაგვისნიერ სივრცეთა ზუსტი და ნახევრადზუსტი ჰომოლოგიების
 მიმდებრობის შესახებ

რეზიუმე

ტოპოლოგიურ სივრცეთა კატეგორიაზე აგებულია ჰომოლოგიების მიმდებრობა, რომელიც მოთავსებულია ორ კლასიკურ—ალექსანდროვ—ჩეხის და პროექციულ ჰომოლოგიას შორის. შესწავლილია ამ ჰომოლოგიების კავშირები როგორც ერთმანეთთან, ისე სხვა ცნობილ თეორიებთან. მიღებულია მსგავსი შედეგები ჰომოტოპიის თეორიაში.

MATHEMATICS

Z. R. MIMINOSHVILI

ON THE SEQUENCE OF EXACT AND HALF-EXACT HOMOLOGIES OF ARBITRARY SPACES

Summary

On the category of topological spaces a sequence of homologies is constructed, being situated between the two classical homologies—that of Alexandrov-Čech and projective homology. The relations of these homologies with each other as well as with other well-known homologies are studied. Similar results are obtained in the homotopy theory.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. G. Chogoshvili. Proc. Symp., Prague, 1961, 123-132.
2. ლ. დ. მდზინარიშვილი. Сообщения АН ГССР, 99, № 3, 1980, 561—564.
3. J. E. Roos, C. R. de Paris, t. 252, № 24, 1961, 3702-3704.
4. З. Р. Миминошвили. Тез. VIII конф. мат. ВУЗ ГССР. Кутаиси, 1979.
5. З. Р. Миминошвили. Сообщения АН ГССР, 101, № 2, 1981, 305—308.
6. Ю. Т. Лисица. ДАН СССР, 263, № 3, 1982, 532—536.
7. X. H. Инасаридзе. Труды Тбилисс. мат. инст. 61, 1973, 128—143.
8. A. N. Kolmogoroff. C. R. de Paris, 202, 1936, 1144-1147.
9. J. Milnor. Mimeographed paper, Berkeley, 1961.

З. Н. ВАХАНИЯ

ОБ ИНТЕГРИРУЕМОСТИ МАЖОРАНТЫ ЭРГОДИЧЕСКИХ
 СРЕДНИХ

(Представлено академиком Б. В. Хведелидзе 22.6.1983)

Если на пространстве с конечной мерой (X, S, μ) задано эргодическое преобразование T , то на классе $L^1(X, \mu)$ определяется максимальный эргодический оператор E равенством

$$E(f)(x) = \sup_{n \geq 0} \frac{1}{n+1} \left| \sum_{k=0}^n f \circ T^k(x) \right|. \quad (*)$$

Как и для других квазилинейных операторов (например, операторов Харди—Литтлвуда [1] и сопряжения [2, 3]), для оператора E Винером [4] и далее нами [5] найдены следующие характеристики множества $\{f \in L^1 | E(f) \in L^1\}$:

$$f \in L \ln L \Rightarrow E(f) \in L^1 \text{ и } E(f) \in L^1 \Rightarrow f \in Z,$$

где класс Z определяется следующим равенством (впервые этот класс был введен О. Д. Церетели [6]):

$$Z(X, \mu) = \left\{ f \in L^1(X, \mu) \mid \int_1^\infty \frac{dt}{t} \left| \int_{\{|f|>t\}} f d\mu \right| < \infty \right\}$$

(заметим, что $Z \supset L \ln L$ и если $f \geq 0$, то $f \in Z \iff f \in L \ln L$). К этому же кругу вопросов относятся и результаты Дэвиса [7], которые, в частности, показывают еще одну сторону аналогии свойств оператора E и оператора Харди—Литтлвуда [1].

Для ряда квазилинейных операторов (например, операторов Харди—Литтлвуда [8], сопряжения [9] и супремального оператора частных рядов Фурье [10]) доказано, что они обладают следующим свойством: если f — любая интегрируемая функция, то можно так поменять знак $f(x)$ в каждой точке x , что значение соответствующего оператора на f станет интегрируемым.

Оказывается, что в случае оператора E картина существенно иная, что следует из доказанных нами двух теорем, сформулированных ниже.



Здесь мы будем называть две функции f и g эквивалентными, если $|f| = |g|$ п. в. Обе теоремы доказаны для пространств с неатомической мерой, а в теореме 2 предполагается также, что пространство с мерой (X, S, μ) имеет дополнительное свойство:

На каждом множестве положительной меры существует хотя бы одно обратимое эргодическое преобразование.

Это свойство выполняется, если пространство с мерой (X, S, μ) изоморфно конечному отрезку с мерой Лебега (см. [11]).

Теорема 1. Для любого обратимого эргодического преобразования существует такая интегрируемая функция f , что для любой функции g , эквивалентной f , $E(g)$ не интегрируема.

Теорема 2. Для любой функции f из $L^1 \setminus L \ln L$ существует такое обратимое эргодическое преобразование, что для порожденного им максимального эргодического оператора E $E(g)$ не интегрируема ни для одной функции g , эквивалентной f .

Определение и некоторые свойства максимального эргодического оператора с непрерывным параметром \mathcal{E} изложены нами в статье [5]. Здесь мы рассмотрим частный случай этого оператора, который получается, если в качестве пространства с мерой возьмем отрезок $[0, 1]$ с мерой Лебега и группу сдвигов по модулю 1 на нем:

$$\mathcal{E}(f)(x) = \sup_{a > 0} \frac{1}{a} \left| \int_0^a f(\{x + au\}) du \right|, \quad (**)$$

где $\{ \}$ обозначает дробную часть, а a — иррациональное число между 0 и 1.

Мы доказали усиленный вариант одной теоремы О. Д. Церетели [8, 9], на основе которого получили теорему, показывающую, что свойства оператора \mathcal{E} и в исследуемом здесь направлении аналогичны свойствам перечисленных выше квазилинейных операторов.

Теорема 3. Для любой функции $f \in L^1 [0, 1]$ существует эквивалентная ей функция g такая, что $\mathcal{E}(g) \in L^1 [0, 1]$.

Рассмотрим теперь дискретный максимальный эргодический оператор, порожденный сдвигом:

$$E(f)(x) = \sup_{n \in \mathbf{N}} \frac{1}{n} \left| \sum_{k=0}^{n-1} f(\{x + k\alpha\}) \right|. \quad (***)$$

Теоремы 1 и 3 выявляют следующую ситуацию: оператор E порождается дискретной подгруппой той же группы преобразований, которой порождается оператор \mathcal{E} . Хотя выражения под супремумом в (***) и (***) аналогичны, однако с помощью изменения знаков значений функции внутри интегралов в (***) можно добиться интегрируемости супремума, но этого невозможно проделать в случае сумм (***)

Мы раньше не встречались с другим подобным примером, где в вопросах, связанных с эргодическими теоремами, возникает существо-

ное различие в поведении соответствующих друг другу дискретных и непрерывных эргодических средних.

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

(Поступило 23.6.1983)

მათემატიკა

ზ. ვახანი

ერგოდული საშუალოების მაჟორანტის ინტეგრებადობის
შესახებ

რეზიუმე

თუკი $[0,1]$ მონაკვეთზე (ლებეგის ზომით) მოცემულია ერგოდული გარდაქმნა T , მაშინ $L^1 [0,1]$ სივრცეზე განისაზღვრება მაქსიმალური ერგოდული E ოპერატორი (*) ტოლობით. [4, 5, 7, 12] ნაშრომებში შესწავლილია ფუნქციათა $\{f \in L^1 | E(f) \in L^1\}$ სიმრავლის დახასიათების ამოცანა. ამ ამოცანის შემდგომი გამოკვლევის მიზნით ნაშრომში ფორმულირებულია ორი თეორემა.

MATHEMATICS

Z. N. VAKHANIA

ON THE INTEGRABILITY OF THE SUPRENUM OF ERGODIC MEANS

Summary

For an ergodic transformation T on the interval $[0,1]$ (with Lebesgue measure) the maximal ergodic operator E is defined on $L^1[0,1]$ by the equality (*). In the papers [4, 5, 7, 12] the problem of the characterization of the set of functions $\{f \in L^1 | E(f) \in L^1\}$ is studied.

Going further in the investigation of this problem, we give here two theorems.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. О. Д. Церетели. Труды Тбил. матем. ин-та, т. XLII, 1972.
2. О. Д. Церетели. Сообщения АН ГССР, 81, № 2, 1976.
3. О. Д. Церетели. Матем. заметки, 22, вып. 5, 1977.

4. N. Wiener. Duke Math. J. 5, № 1, 1939.
5. З. Н. Вахания. Сообщения АН ГССР, 88, № 2, 1977.
6. О. Д. Церетели. Труды Тбил. матем. ин-та, т. XXXIV, 1968.
7. V. Davis. Studia Math., Т. LXXIII, 1982, 153-167.
8. О. Д. Церетели. Сообщения АН ГССР, 75, № 3, 1974.
9. О. Д. Церетели. Матем. заметки, 4, вып. 4, 1968.
10. Ш. В. Хеладзе. Матем. сборник, 107 (149), № 2 (10), 1959.
11. П. Р. Халмош. Лекции по эргодической теории. М., 1959.
12. D. Ornstein. Ill. J. Math., vol. 15, № 1, 1971.

Р. Д. ГЕЦАДЗЕ

О КРАТНЫХ СИСТЕМАХ СХОДИМОСТИ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Л. В. Жижиашвили 2.11.1983)

Приведем некоторые определения и обозначения. Символом E_n ($n \geq 1$) обозначим n -мерное евклидово пространство. Точки пространства E_n будем обозначать через $\vec{x} = (x_1, x_2, \dots, x_n)$, $\vec{t} = (t_1, t_2, \dots, t_n), \dots$.
 Далее

$$R_n = [-\pi, \pi]^n, I_n = [0, 1]^n, \vec{dt} = dt_1 dt_2 \dots dt_n, \vec{1} = (1, 1, \dots, 1).$$

Пусть $Z^n (N^n)$ —множество всех точек из E_n с целыми (натуральными) координатами.

Кратные системы: тригонометрическая, Уолша—Пэли, Уолша—Качмажа, Хаара, Радемахера и А. М. Олевского определяются, соответственно, следующими равенствами:

$$\exp \{i(\vec{m} \cdot \vec{x})\} = \prod_{j=1}^n \exp \{i m_j x_j\} \quad \vec{m} \in Z^n, \vec{x} \in R_n,$$

$$W_{\vec{m}}(\vec{x}) = \prod_{j=1}^n W_{m_j}(x_j), \quad \psi_{\vec{m}}(\vec{x}) = \prod_{j=1}^n \psi_{m_j}(x_j),$$

$$\chi_{\vec{m}}(\vec{x}) = \prod_{j=1}^n \chi_{m_j}(x_j), \quad r_{\vec{m}}(\vec{x}) = \prod_{j=1}^n r_{m_j}(x_j),$$

$$\Omega_{\vec{m}}(\vec{x}) = \prod_{j=1}^n \Omega_{m_j}(x_j), \quad \vec{m} \in N^n, \vec{x} \in I_n,$$

где

$$\{e^{imx}\}, \{W_m(x)\}, \{\psi_m(x)\}, \{\chi_m(x)\}, \{r_m(x)\}$$

и $\{\Omega_m(x)\}$ являются ортонормированными системами соответственно тригонометрической, Уолша—Пэли, Уолша—Качмажа, Хаара, Радемахера и А. М. Олевского (см. [1], стр. 306).

Ортонормированную систему $\{\varphi_{\vec{m}}(\vec{x})\}$, определенную на измеримом множестве $F \subset E_n$, назовем системой сходимости (в случае $n \geq 2$ системой сходимости по Прингсхейму), если для любой $f \in L^2(F)$ ряд Фурье функции f по системе $\{\varphi_{\vec{m}}\}$ сходится (в случае $n \geq 2$ по Прингсхейму) почти всюду на F , т. е. сходится ряд

$$\sum_{\bar{m} \in N^n} b_{\bar{m}}(f) \varphi_{\bar{m}}(\bar{x}), \quad b_{\bar{m}}(f) = \int_F f(\bar{i}) \varphi_{\bar{m}}(\bar{i}) d\bar{i}.$$

Как известно, для $n=1$ все вышеприведенные системы являются системами сходимости (см. [1—5]). При этом системы: тригонометрическая, Уолша—Пэли, Уолша—Качмажа и А. М. Олевского являются полными (даже в L) ограниченными в совокупности, ортонормированными системами, в то время как система Радемахера не полна, а система Хаара не ограничена в совокупности. Известно также, что кратные системы Хаара и Радемахера являются системами сходимости по Прингсхейму. Что касается кратных рядов Фурье по системам тригонометрической, Уолша—Пэли и Уолша—Качмажа, то здесь, как оказалось, картина существенно иная. Именно, Фейфферман [6] установил, что существует непрерывная функция двух переменных, двойной тригонометрический ряд Фурье которой расходится почти всюду на R_2 по Прингсхейму. Нами (см. [7, 8]) было отмечено, что для двойных систем Уолша—Пэли и Уолша—Качмажа также существуют непрерывные функции двух переменных с расходящимися почти всюду по Прингсхейму на I_2 рядами Фурье по этим системам.

В связи с вышеизложенным возник вопрос: существует ли ортонормированная ограниченная в совокупности полная система $\{\varphi_{\bar{m}}(x)\}$ такая, что система

$$\varphi_{\bar{m}}(\bar{x}) = \prod_{j=1}^n \varphi_{m_j}(x_j), \quad \bar{x} \in I_n, \quad \bar{m} \in N^n \quad (n \geq 2)$$

является системой сходимости по Прингсхейму.

Ответ на этот вопрос положителен. А именно, верна следующая

Теорема. *Кратная система $\Omega_{\bar{m}}(\bar{x})$ А. М. Олевского является системой сходимости по Прингсхейму для любого $n=2, 3, 4$.*

Заметим, что на самом деле, имеет место более сильный результат. Именно для любой $f \in L^2(I_n)$ справедливо неравенство

$$\|\delta(f; \cdot)\|_{L^2(I_n)} \leq C_n \cdot \|f\|_{L^2(I_n)} \quad (n = 1, 2, 3, \dots),$$

где

$$\delta(f; \bar{x}) = \sup_{\bar{m} \in N^n} \left| \sum_{k=1}^{\bar{m}} a_k(f) \Omega_k(\bar{x}) \right|, \quad \bar{x} \in I_n$$

и C_n — положительная константа, зависящая только от n .

Вышеприведенная теорема справедлива и для сходимости по сферам.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 10.11.1983)

რ. გეცაძე

ჯერადი კრებადობის სისტემების შესახებ

რეზიუმე

ვთქვათ $\Omega_m(x)$ ა. ოლევსკის ორთონორმირებული ერთობლივი შემოსაზღვრული სრული სისტემაა. სამართლიანია შემდეგი

თეორემა: სისტემა

$$\Omega_{\vec{m}}(\vec{x}) = \prod_{j=1}^n \Omega_{m_j}(x_j), \quad \vec{x} \in I_n, \quad n=1, 2, 3, \dots$$

წარმოადგენს კრებადობის სისტემას პრინგსჰეიმის აზრით.

MATHEMATICS

R. D. GETSADZE

ON MULTIPLE SYSTEMS OF CONVERGENCE

Summary

Let $\Omega_m(x)$ be A. M. Olevskii's orthonormal bounded complete system. The following theorem is asserted

Theorem. The system

$$\Omega_{\vec{m}}(\vec{x}) = \prod_{j=1}^n \Omega_{m_j}(x_j), \quad \vec{x} \in I_n, \quad n=1, 2, 3, \dots$$

is a system of convergence by Pringsheim.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. М. Олевский. Матем. сб., 71(113):3, 1966, 297—336.
2. L. Carleson. Acta Math. 116, № 1-2, 1966, 135-157.
3. P. Billard. Stud. Math. 28, № 3, 1967, 363-388.
4. P. Sjölin. Arkiv Math. 1969, 7, № 6, 551-570.
5. W. Young. Proc. Amer. Math. Soc. 1974, 44, № 2, 353-358.
6. S. Fefferman. Bull. Amer. Math. Soc. 1971, 77, № 2, 191-195.
7. Р. Д. Гецадзе. Сообщения АН ГССР, 108, № 3, 1982, 497—499.
8. Р. Д. Гецадзе. Всесоюзная школа по теории функции, посвященная 100-летию со дня рождения академика Н. Н. Лузина (10—19 сентября 1983 г.) Тезисы докладов. Кемерово, 1983.

Ш. В. МЖАВАНАДЗЕ

ОБРАТНЫЕ ЗАДАЧИ ТЕОРИИ УПРУГОСТИ ПРИ НАЛИЧИИ
 ЦИКЛИЧЕСКОЙ СИММЕТРИИ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Т. В. Бурчуладзе 15.5.1983)

Пусть изотропная однородная пластинка на плоскости $z = x + iy$ занимает n -связную бесконечную область D , ограниченную гладкими замкнутыми контурами L_j ($j = 1, 2, \dots, n$). Рассмотрим случай, когда область D циклически симметрична относительно начала координат. Не нарушая общности можно считать, что L_1 целиком принадлежит области $D^* = \{0 < \arg z < \beta\}$, где $\beta = \frac{2\pi}{n}$ — угол циклической симметрии (рис. 1).

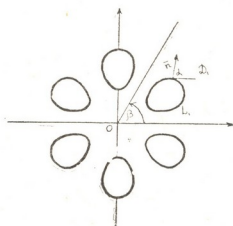


Рис. 1

Предположим, что на бесконечности заданы напряжения

$$\sigma_x^\infty = \sigma_y^\infty = p, \quad \tau_{xy}^\infty = 0,$$

а к контурам отверстий приложено нормальное постоянное усилие

$$\sigma_n = \sigma, \quad \tau_{nt} = 0.$$

Поставим задачу: найти форму отверстий при условии, что на границе области $L = \bigcup_{j=1}^n L_j$ нормальное тангенциальное напряжение принимало постоянное значение

$$\sigma_t = k = \text{const.}$$

Значение этой постоянной, как и форма отверстий, подлежит определению. Такие отверстия называются равнопрочными.

Аналогично ставится задача отыскания формы равнопрочных отверстий при изгибе пластинки моментами.

Поскольку эти задачи приводят к одинаковым математическим задачам, приведем точное решение в случае растяжения. Приближенное решение этих задач даны в работах [1—3].

В нашем случае комплексные потенциалы Колосова—Мухелишвили удовлетворяют условиям [5]

$$\Phi(z) = \frac{1}{4}(k + \sigma) = \frac{1}{2}p, \quad z \in D, \quad (1)$$

$$e^{2i\alpha}\Psi(z) = p - \sigma, \quad z \in L, \quad (2)$$

а при больших $|z|$

$$\Psi(z) = O(z^{-2}). \quad (3)$$

Здесь α — угол между осью ox и внешней нормалью к контуру L . Из (1) получаем, что

$$k = 2p - \sigma.$$

В силу циклической симметрии задачи имеем [2]

$$\Psi(ze^{i\beta}) = e^{-2i\beta}\Psi(z), \quad z \in D. \quad (4)$$

Обозначим через $D_1 = D^* \cap D$. Тогда аналитическая в D_1 функция $\Psi(z)$ на границе этой области в силу (2) и (4) удовлетворяет условию

$$e^{2i\alpha}\Psi(t) = a, \quad t \in L_1, \quad (5)$$

$$\Psi(te^{i\beta}) = e^{-2i\beta}\Psi(t), \quad t > 0, \quad (6)$$

где

$$a = p - \sigma.$$

Обозначим через S внешность единичной окружности $|\zeta|=1$ плоскости (ζ), разрезанной вдоль некоторой простой линии от точки $\zeta=2$ до бесконечности так, чтобы она не имела общую точку с окружностью.

Отобразим конформно область S на область D_1 с помощью функции

$$z = \sqrt[n]{\omega(\zeta)}, \quad (7)$$

где $\omega(\zeta)$ аналитична в области $|\zeta| > 1$, в точке $\zeta=2$ обращается в нуль, а при больших $|\zeta|$

$$\omega(\zeta) = R\zeta + O(\zeta^{-1}), \quad R > 0. \quad (8)$$

При отображении (7) для $e^{2i\alpha}$ будем иметь [4]

$$e^{2i\alpha} = \frac{\sigma^2 \omega'(\sigma)}{\sqrt[n]{\omega(\sigma)^{n-1}}} \cdot \frac{\sqrt[n]{\omega(\sigma)^{n-1}}}{\omega'(\sigma)}, \quad |\sigma|=1$$

и условие (5) принимает вид

$$\frac{\sigma^2 \omega'(\sigma)}{\sqrt[n]{\omega(\sigma)^{n-1}}} \Psi\left(\sqrt[n]{\omega(\sigma)}\right) = a \frac{\overline{\omega'(\sigma)}}{\sqrt[n]{\omega(\sigma)^{n-1}}}. \quad (9)$$

С помощью (6) легко показать, что функция

$$\Psi_0(\zeta) = \sqrt[n]{\omega(\zeta)^2} \Psi\left(\sqrt[n]{\omega(\zeta)}\right) \quad (10)$$

аналитична в области $|\zeta| > 1$. Учитывая (10), равенству (9) придадим вид

$$\frac{\sigma^2 \omega'(\sigma)}{\omega(\sigma)} \sqrt[n]{\frac{\sigma-2}{\omega(\sigma)}} \Psi_0(\sigma) \sqrt[n]{(\sigma-2)^{n-1}} = a \overline{\omega'(\sigma)} \sqrt[n]{\left(\frac{\sigma-2}{\omega(\sigma)}\right)^{n-1}} \sqrt[n]{\sigma-2}. \quad (11)$$

Так как $\zeta=2$ единственная точка в области $|\zeta| > 1$, в которой аналитическая в этой области функция $\omega(\zeta)$ обращается в нуль, то функции $\sqrt[n]{\frac{\zeta-2}{\omega(\zeta)}}$ и $\sqrt[n]{\left(\frac{\zeta-2}{\omega(\zeta)}\right)^{n-1}}$ аналитичны в этой области. Поэтому из (11) следует что функция

$$F(\zeta) = \begin{cases} a \overline{\omega'(1/\bar{\zeta})} \sqrt[n]{\left(\frac{1/\bar{\zeta}-2}{\omega(1/\bar{\zeta})}\right)^{n-1}} \sqrt[n]{\zeta-2}, & |\zeta| < 1, \\ \frac{\zeta^2 \omega'(\zeta)}{\omega(\zeta)} \Psi_0(\zeta) \sqrt[n]{\frac{\zeta-2}{\omega(\zeta)}} \sqrt[n]{(1/\bar{\zeta}-2)^{n-1}}, & |\zeta| > 1 \end{cases} \quad (12)$$

аналитическая внутри и вне окружности $|\zeta| = 1$, в точках этой окружности удовлетворяет условию

$$F^+(\sigma) = F^-(\sigma).$$

Значит она аналитична во всей плоскости (ζ). В силу (3), (8), (10) и (12) в бесконечно удаленной точке $F(\zeta)$ имеет полюс первого порядка. По обобщенной теореме Лиувилля имеем

$$F(\zeta) = c_0 + c_1 \zeta. \quad (13)$$

Из (12) и (13) легко получаем

$$z = \sqrt[n]{\omega(\zeta)} = \frac{1}{an} \int_1^{\zeta} \frac{(\bar{c}_0 + \bar{c}_1/\zeta) d\zeta}{\sqrt[n]{(\zeta-2)^{n-1}} \sqrt[n]{1/\bar{\zeta}-2}} + A, \quad (14)$$

где A — постоянная интегрирования. Она вычисляется из условия $\omega(2)=0$. Постоянная C_0 определяется из (11), если представить рядом входящие в него функции. Для вычисления постоянной C_1 используем условие однозначности отображающей функции, которое имеет вид

$$\int_{\Gamma} \frac{(\bar{c}_0 + \bar{c}_1/\zeta) d\zeta}{\sqrt[n]{(\zeta-2)^{n-1}} \sqrt[n]{1/\bar{\zeta}-2}} = 0.$$

Здесь Γ — произвольный замкнутый контур в области S .

Подставляя найденные значения постоянных c_0 , c_1 и A в (14), переходя к контурным значениям $\zeta = e^{i\varphi}$ и отделяя действительные и мнимые части, получаем параметрические уравнения искомого контура. Их здесь не выписываем. Отметим, что эти уравнения не зависят от постоянной a . Значит форма отверстий не зависит от величины нагрузки. Она зависит только от количества отверстий n .

შ. მჟავანაძე

 დრეკადობის თეორიის შებრუნებული ამოცანები ციკლური
 სიმეტრიის შემთხვევაში

რ ე ზ ი უ მ ე

აგებულია ეფექტური ამოხსნები დრეკადობის თეორიის შებრუნებული ამოცანებისა n -ციკლურ-სიმეტრიულად განლაგებული ხვრელებით შესუსტებული უსასრულო იზოტროპული ერთგვაროვანი ფირფიტისათვის, როცა უსასრულობაში მოქმედებს მუდმივი გამჭიმავი ძალა ან მღუნავი მომენტი, ხოლო ხვრელების უცნობ საზღვარზე — ნორმალური ძალა ან ნორმალური მღუნავი მომენტი.

THEORY OF ELASTICITY

Sh. V. MZHAVANADZE

ON ONE INVERSE PROBLEM OF THE PLANE THEORY OF ELASTICITY

Summary

An inverse problem for an isotropic homogeneous infinite plate weakened by two symmetric holes, when a homogeneous field of constant extensible stresses acts at infinity, is solved by its reduction to a problem for a simply-connected region. Parametric equations of the unknown contour of a hole are obtained.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. С. В. Выгдергауз. ПММ, 40, вып. 3, 1976.
2. Г. М. Иванов. Сб. «Механика твердого тела», 6. Киев, 1974».
3. А. С. Космодамянский. Плоская задача теории упругости для пластин с отверстиями, вырезами и выступами. Киев, 1975.
4. Н. И. Мухелишвили. Некоторые основные задачи математической теории упругости. М., 1966.
5. Г. П. Черепанов. ПММ, 38, вып. 6, 1974.

Р. Н. САЛИЯ, И. Е. ЦИПУРИЯ

АЛГОРИТМ НАХОЖДЕНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗАМКНУТОЙ СИСТЕМЫ $n|M|M|r$

(Представлено академиком В. В. Чавчанидзе 12.5.1983)

Пусть r каналов обслуживают n одинаковых объектов ($r \leq n$), которые в случайные моменты времени независимо друг от друга могут выходить из строя (такие объекты называем требованиями). Требования после обслуживания каналами функционируют как прежде. Вероятность выхода из строя каждого объекта в промежуток времени $(t, t+\tau)$ равна $\lambda\tau + O(\tau)$, а вероятность обслуживания за время τ равна $\mu\tau + O(\tau)$. Каждый канал одновременно обслуживает только одно требование, каждое требование обслуживается только одним каналом. Параметры λ и μ независимы друг от друга, от n и от числа требований. Обслуживание требований происходит в порядке очереди. Процесс стационарен. Вероятность того, что в очереди и на обслуживание имеется k требований,

$$p_k = A_k p_0, \quad A_k = \frac{n! \rho^k}{(n-k)! m! r^l}, \quad p_0^{-1} = \sum_{k=0}^n A_k, \quad \sum_{k=0}^n p_k = 1, \quad (1)$$

где

$$\rho = \lambda/\mu, \quad m = \min(k, r), \quad l = (k-r)^+, \quad k = 0, 1, \dots, n.$$

Такие системы, называемые моделью Пальма, часто встречаются на практике: например, когда бригада механиков обеспечивает нормальное функционирование станков или других объектов.

В теории и практике массового обслуживания для оценки эффективности функционирования системы часто используются разные коэффициенты, аналогичные коэффициенту полезного действия в физике и технике. Однако эффективность можно также оценить прибылью или издержками функционирования.

В настоящей работе предлагается алгоритм нахождения минимальных общих ожидаемых издержек за каждую единицу времени функционирования системы $n|M|M|r$ и соответствующего числа каналов обслуживания. Для краткости их называем оптимальными характеристиками. Издержки функционирования учитывают издержки пребывания требований в очереди и простоя каналов обслуживания. В соответствии со сказанным общие ожидаемые издержки таковы:

$$E(n, r, \rho) = c_1 \sum_{k=r+1}^n (k-r) p_k + c_2 \sum_{k=0}^r (r-k) p_k, \quad (2)$$

где c_1 и c_2 — соответственно издержки ожидания требования в очереди и простая канала за каждую единицу времени, p_k определены по формулам (1).

В функции издержек можно учитывать издержки содержания каналов, пропорциональные их количеству, однако это обстоятельство не может повлиять на алгоритм решения поставленной задачи, хотя, с практической точки зрения, учет таких издержек может заслуживать внимания.

В [1, 2] доказано, что вероятнейшее значение k при $r < (n+1)\rho/(1+\rho)$ равно $[n - r/\rho] + 1$, если $n - r/\rho$ нецелое, или равно $n - r/\rho$ и $n - r/\rho + 1$ в противном случае, когда $r \geq (n+1)\rho/(1+\rho)$, вероятнейшее значение равно $[(n\rho - 1)/(1+\rho)] + 1$ при нецелом $(n\rho - 1)/(1+\rho)$ или равно $(n\rho - 1)/(1+\rho)$ и $(n+1)\rho/(1+\rho)$, если они целые. Из сказанного следует, что во втором случае вероятнейшее значение k зависит только от параметров n и ρ и постоянно относительно r . Кроме того, в работе [2] показано, что функция издержек (2) является выпуклой функцией относительно r .

Исходя из сказанного выше, предлагаемый алгоритм основывается на том соображении, что оптимальное число каналов обслуживания находится в окрестности вероятнейшего значения k , в частности постоянно относительно r . Расчеты показывают, что если за начальное число каналов взять $[r_0] + 1$, где $r_0 = n\rho/(1+\rho)$, то оптимальное значение r получится за пять шагов.

Алгоритм решения. Задать значения c_1 , c_2 , n и ρ , а также вид функции издержек. Вычислить $r_0 = n\rho/(1+\rho)$ и определить начальное значение числа каналов обслуживания как $K = [r_0] + 1$. Вычислить также значение функции издержек $C = E(K+1)$ и перейти к пункту 1.

1. Вычислить функцию издержек $A = E(K-1)$ и $B = E(K)$, сохранить в L и AA число каналов K и соответствующее значение функции B . Если $A < B$, перейти к пункту 2; в случае $A > B$ перейти к пункту 5, а при $A = B$ — к пункту 3.

2. Присвоить $K = K - 1$, $B = A$, $A = E(K - 1)$. Если $A \leq B$, вернуться к началу данного пункта, а при $A > B$ заменить значения L и AA новыми, являющимися оптимальными характеристиками, т. е. $AA = B$, $L = K$, и перейти к пункту 9.

3. Если $B < C$, перейти к пункту 2, при $B > C$ — к пункту 4, а при $B = C$ присвоить $K = K - 2$, $C = A$ и перейти к пункту 1.

4. Присвоить $B = C$, $K = K + 1$, $C = E(K + 1)$ и перейти к пункту 5.

5. Если $B < C$, перейти к пункту 6, в случае $B = C$ — к пункту 7, а когда $B > C$, вернуться к пункту 4.

6. Сравнить B и AA . Если $AA > B$, то присвоить $AA = B$, $L = K$ и перейти к пункту 9. При равенстве прямо перейти к пункту 9. Случай $AA < B$ невозможен, считается ошибочным, и при этом перейти к пункту 8.

7. При $AA = B$ вернуться к пункту 4. Если $AA > B$, то присвоить $AA = B$, $L = K$ и опять вернуться к пункту 4. В случае $AA < B$, в силу ошибочности (невозможности такого результата), перейти к пункту 8.

8. Это пункт выявления характера и количества ошибок. В зависимости от задачи принять соответствующее решение (например, заново решить задачу).

9. Это пункт, завершающий расчет. Напечатать $E^* = AA$ и $L = K^*$, а также другие необходимые параметры в зависимости от характера задачи.

Как показали расчеты для достаточно широкого спектра n и ρ , предлагаемый алгоритм имеет существенное преимущество по сравнению с методом перебора, так как определяет оптимальные характеристики (минимальные общие ожидаемые издержки и соответствующее число каналов обслуживания) буквально за 5—6 шагов, что значительно сокращает время расчета, особенно для больших систем. По-видимому, оптимально иметь примерно такое число каналов обслуживания, которое не очень отличается от вероятнейшего числа требований в системе, в частности от постоянного относительно r . Следует учитывать, что оптимальное число каналов определяется не только параметрами n и ρ , но и издержками c_1 и c_2 , влиянием которых можно объяснить имеющуюся разницу между оптимальным числом каналов обслуживания и вероятнейшим числом требований.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт экономики и права

ВЦ Госплана Грузинской ССР

(Поступило 12.5.1983)

კიბერნეტიკა

რ. სალია, ი. წიფურია

ჩაკმბილი $n|M/M/r$ სისტემისათვის ოპტიმალური
 მახასიათებლების საანბარიშო ალგორითმი

რ ე ზ ი უ მ ე *

განხილული ალგორითმი პრაქტიკულად ხუთი-ექვსი ნაბიჯის შემდეგ იძლევა პალმის მოდელის შესაბამისი მასობრივი მომსახურების სისტემების ოპტიმალურ მახასიათებლებს: მინიმალურ საერთო მოსალოდნელ დანახარჯებს და მის შესაბამის მომსახურების არხების რიცხვს. ალგორითმი დაფუძნებულია მოსაზრებაზე, რომ მომსახურების არხების ოპტიმალური რიცხვი მნიშვნელოვნად არ განსხვავდება მოთხოვნათა უალბათესი რიცხვისაგან. გამოთვლები ადასტურებენ ამ მოსაზრებას n და ρ პარამეტრების ფართო სპექტრისათვის.

CYBERNETICS

R. N. SALIA, I. E. TSIPURIA

AN ALGORITHM FOR DETERMINING THE OPTIMAL
 CHARACTERISTICS OF THE CLOSED SYSTEM $n/M/M/r$

Summary

The algorithm considered in the paper gives—literally within five-six steps—the optimal characteristics for Palm's model of queueing systems: minimal overall expected costs and the number of service channels correspond-

ing to them. The algorithm is based on the idea, that the optimal number of the service channels does not differ materially from the most probable number of requirements. The calculation proves this idea for a wide spectrum of parameters n and ρ .

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. R. N. Salia. Third Czechoslovak-Soviet-Hungarian Seminar on Inform. Theory, Liblice, June 23-27, 1980, 183-188.
2. R. N. Salia. Transactions of the Ninth Prague Conference on Inform. Theory, Statist Decis. Funct. Prague, 1982.

Т. Ш. ДАВИТАШВИЛИ, М. Ф. ЖВАНИЯ

СТИМУЛЯЦИЯ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЧАСТИЦ МЕХАНИЧЕСКИМ НАПРЯЖЕНИЕМ КРИСТАЛЛА KCl

(Представлено академиком Э. Л. Андроникашвили 31.12.1982)

Агрегация F -центров — объединение изолированных F -центров в комплексы (агрегаты, кластеры) — ведет к образованию в щелочно-галогидных кристаллах квазиметаллических частиц, из которых могут развиваться частицы металла [1—3]. Этот процесс чувствителен к внешним воздействиям (деформация, радиация, температура), которые влияют на условия зарождения и последующего роста частиц [4—6]. Поэтому представляется интересным выявление влияния напряжения, приложенного к кристаллу, на процесс агрегация F -центров — формирование металлических частиц.

Бруски монокристалла KCl , выращенного из расплава, размерами $15 \div 18 \times 10 \div 12 \times 40 \div 45$ мм³, окрашивались в парах щелочного металла в закрытом объеме при температуре 550—650°C, в течение 5—6 часов. После их медленного охлаждения (15 часов) из соседних слоев бруска выкалывалось (в поперечном направлении) по три образца толщиной 1—2 мм, которые помещались в затемненную камеру деформационной машины и отжигались одновременно при температуре 200—400°C. Первый образец во время отжига подвергался одноосному сжатию в направлении длины образца, совпадающем с кристаллографическим направлением $\langle 100 \rangle$; второй после предварительного одноосного сжатия при комнатной температуре (в течение часа) отжигался в свободном состоянии; третий не был напряжен и отжигался в свободном состоянии. Отжиг проводился в камерной электропечи (СНОЛ М IV 4, 2). Время нагрева образца 45 мин, охлаждения 30 мин. После охлаждения и снятия механического напряжения измерялись спектры оптического поглощения на спектрофотометре СФ-16 при комнатной температуре.

В кристалле KCl во время аддитивного окрашивания образуются F - и M -центры окраски. Отжиг такого кристалла при температуре 300°C формирует зародыши металлической фазы — квазиметаллические частицы, которым соответствует в спектре оптического поглощения полоса в области 660—680 нм (рис. 1, кривые 1 и 2). С повышением температуры (до 350°C) преимущественно формируются частицы металла. Это отчетливо видно по спектрам: их полоса поглощения расположена в более длинноволновой области — 700—720 нм [7] (рис. 2, кривая 1).

Процесс зарождения и роста частиц металла идет быстрее, если к кристаллу перед началом отжига, временно, приложено механическое напряжение $\sigma = 0,2$ кГ/мм², превышающее предел текучести кристалла $\sigma_0 = 0,18$ кГ/мм² (рис. 2, кривая 2).

Этот процесс идет еще быстрее в кристаллах, напряженных в течение всего времени отжига: интенсивность 720 нм полосы возрастает (рис. 2, кривая 3). Однако, эта стимуляция процесса формирования



частиц металла не проявляется, если величина напряжения ($\sigma = 0,1 \text{ кг/мм}^2$), подобрана значительно ниже предела текучести кристалла.

Квазиметаллические частицы образуются в кристалле в результате повышения локальной концентрации F -центров в различных местах кристаллической решетки [3, 8, 9]. Такими местами скопления F -центров являются, наряду с другими, ступеньки дислокации.

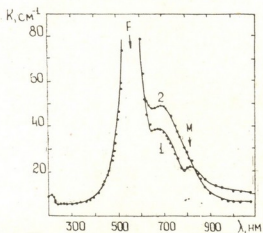
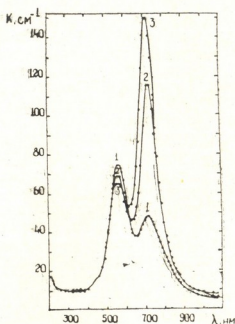


Рис. 1. Спектры оптического поглощения кристалла KCl. Аддитивно окрашенный кристалл: 1 — отожжен при 300°C , 1 час 45 мин, 2 — повторно отожжен при 310°C , 1 час 45 мин. По оси абсцисс отложена длина волны света, нм, по оси ординат — коэффициент оптического поглощения, см^{-1}

Во время пластического напряжения в кристалле возникают новые дислокации, которые увеличивают количество мест зарождения металлических частиц (возрастает количество ступенек дислокации) и способствуют росту металлических частиц [5, 6, 10].

Следовательно, дислокации, вводимые в кристалл во время пластического напряжения, стимулируют процесс агрегации F -центров — формирование частиц металла.

Рис. 2. Спектры оптического поглощения кристалла KCl. Аддитивно окрашенный кристалл: 1 — отожжен в свободном состоянии, 2 — напряжен $\sigma = 0,2 \text{ кг/мм}^2$ при комнатной температуре в течение 1 часа и отожжен в свободном состоянии, 3 — отожжен в напряженном состоянии $\sigma = 0,2 \text{ кг/мм}^2$. Температура отжига 350°C , длительность 1 час 45 мин. По оси абсцисс отложена длина волны, нм, по оси ординат — коэффициент оптического поглощения, см^{-1}



Такие условия протекания процесса реализуются для временно напряженного (при комнатной температуре) кристалла. Эти условия реализуются и для кристалла, отожженного в напряженном состоянии, но в этом случае они более значимы. Напряжение σ кристалла подобрано так, что уже при комнатной температуре T_1 выполняется условие $\sigma > \sigma_0(T_1)$. Во время нагрева кристалла (до температуры отжига

T_2), $\sigma_0(T)$ уменьшается [11, 12], отношение $\sigma/\sigma_0(T)$ увеличивается, плотность дислокации возрастает и поэтому процесс агрегация F -центров — формирование частиц металла в этом кристалле идет еще быстрее. Нужно отметить, что для возможности регистрации этой стимуляции необходимо соблюдение условия $\sigma \geq \sigma_0(T_2)$. Если $\sigma < \sigma_0(T_2)$, то процесс во всех трех образцах идет с одинаковой скоростью и различие в спектрах оптического поглощения напряженного и ненапряженного кристаллов исчезает. По нашим данным, это различие еще наблюдается, когда $\sigma = 0,15$ кГ/мм², и исчезает, когда $\sigma = 0,10$ кГ/мм², т. е. при температуре отжига $T_2 = 350^\circ\text{C}$, предел текучести кристалла $0,1$ кГ/мм² $< \sigma_0 < 0,15$ кГ/мм².

Таким образом, стимуляция процесса агрегация F -центров — формирование металлических частиц обусловлена дислокациями, вводимыми в кристалл при его напряжении выше предела текучести.

Академия наук Грузинской ССР

Институт физики

(Поступило 7.1.1983)

ფიზიკა

თ. დავითაშვილი, მ. ჯვანია

მეტალის ნაწილაკების ფორმირების პროცესის სტიმულაცია KCl -ის კრისტალის მექანიკური დატვირთვით

რ ე ზ ი უ მ ე

გამოკვლეულია მეტალის კოლოიდური ნაწილაკების წარმოქმნის პროცესი ადითურად შეღებულ KCl -ის კრისტალებში. დამზერილია ამ პროცესის დაჩქარება დაძაბულ მდგომარეობაში გამომწვარ კრისტალებში (ერთლერძიანი კუმ-შვა). ნაჩვენებია, რომ ამის მიზეზია ახალი დისლოკაციების წარმოქმნა.

PHYSICS

T. Sh. DAVITASHVILI, M. F. ZHVANIA

STIMULATION OF THE PROCESS OF FORMATION OF METAL PARTICLES BY MECHANICAL STRESS OF KCl CRYSTAL

Summary

The process of formation of metal particles in additively coloured KCl crystals has been investigated. Intensification of this process in crystals annealed in the stressed state was observed (uniaxial stress). It is shown that stimulation of the process is caused by dislocations appearing in the stressed crystals.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. А. Шаталов. Оптика и спектроскопия, № 3, 1957, 610.
2. А. А. Шаталов. Изв. АН СССР, сер. физ., № 22, 1958, 1324.
3. А. Е. Глауберман, Н. А. Цаль. ФТТ, № 10, 1968, 935.
4. М. Г. Абрамишвили. Сб. «Электронные и ионные процессы в твердых телах», т. 9. Тбилиси, 1977.
5. D. Durand, G. Chassagne, J. Serughetti. Phys. Stat. Sol. (a), № 12, 1972, 389.
6. J. M. Calleja, F. Agullo-Lopez. Phys. Stat. Sol. (a), N. 25, 1974, 473.
7. И. С. Радченко, В. В. Удод. ФТТ, № 12, 1970, 1511.
8. N. A. Tsal, R. I. Didyk. Phys. Stat. Sol. (b), № 51, 1971, 891.
9. N. A. Tsal, R. I. Didyk. Phys. Stat. Sol. (b). № 40, 1970, 409.
10. S. C. Jain, A. E. Hughes. Journal de physique, Colloque C-7. Supplement au № 12, v. 37, December, 1976, C7-463.
11. Р. З. Бенгус, С. Н. Комнюк, С. В. Лубенец. Сб. «Физика конденсированного состояния», вып. I. Харьков, 1968, 65.
12. Р. Д. Дохнер, И. И. Топчян. Сб. «Радиационная физика твердого тела и радиационное материаловедение», т. I. Тбилиси, 1974.



Г. А. ЧЕЧЕЛАШВИЛИ

КВАНТОВАНИЕ НЕЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ И ПРОБЛЕМА
 НУЛЕВЫХ МОД

(Представлено академиком А. Н. Тавхелидзе 13.12.1983)

Квантование нелинейных систем, допускающих классические решения непосредственным применением метода континуального интегрирования, приводит в случае наличия у систем какой-либо группы симметрии к расходимостям при вычислении квантовых поправок к классическим наблюдаемым. В самом деле, рассмотрим континуальный интеграл

$$A = \int D\varphi \exp \{iS[\varphi] + iR[\varphi]\}. \quad (1)$$

Здесь S — действие системы полей $\varphi = \{\varphi_i\}$

$$S[\varphi] = \int L(\partial_r \varphi_i, \varphi_i) dx, \quad R[\varphi],$$

вводимые в теорию для устранения ультрафиолетовых расходимостей контрчлены.

Вычисляя A методом стат-фазы, т. е. разлагая поле φ вблизи классического решения $\varphi = \varphi_c + g$, где φ_c удовлетворяет уравнению

$$\frac{\delta}{\delta \varphi} S[\varphi] = 0, \text{ получаем}$$

$$A = \exp \{iS[\varphi_c] + iR[\varphi_c]\} \int Dg \exp \left\{ \frac{i}{2} \varepsilon(g) + \Gamma(g) \right\} =$$

$$= \exp \{iS[\varphi_c] + iR[\varphi_c]\} \cdot D^{-1/2} e^{iI^2} \int G \frac{\delta}{\delta g} \frac{\delta}{\delta g} \exp \{i\Gamma(g)\} \Big|_{g=0}$$

$$\varepsilon(g) = \int dx dy g(x) H(x, y) g(y) \dots H(x, y) = \frac{\delta^2 S}{\delta \varphi(x) \delta \varphi(y)} \Big|_{\varphi=\varphi_c}$$

$$\Gamma(g) = \sum_{n=3}^{\infty} \frac{1}{n!} \int dx_1 \dots dx_n H^n(x_1 \dots x_n) g(x_1) \dots g(x_n) +$$

$$+ \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n!} \int dx_1 \dots dx_n R^n(x_1 \dots x_n) g(x_1) \dots g(x_n),$$

$$H^n(x_1 \dots x_n) = \frac{\delta^n S}{\delta \varphi(x_1) \dots \delta \varphi(x_n)} \Big|_{\varphi=\varphi_c}$$

$$R^n(x_1 \dots x_n) = \frac{\delta^n R}{\delta \varphi(x_1) \dots \delta \varphi(x_n)} \Big|_{\varphi=\varphi_c}$$



$D^{-1/2} = \left(\prod_k \frac{\omega_k}{2\pi i} \right)^{-1/2}$ где ω_k — собственные значения оператора H , соответствующие собственным функциям ψ_k

$$H \psi_k(x) = \int dy H(x, y) \psi_k(y) = \omega_k \psi_k(x),$$

$$G(x, y) = H^{-1}(x, y), \quad \int H(x, y) G(y, z) dy = \delta(x - z).$$

$G(x, y)$ дается выражением

$$G(x, y) = \sum_k \frac{1}{\omega_k} \psi_k(x) \psi_k(y).$$

Если действие системы инвариантно относительно некоторой группы симметрии с параметром a , $S[\varphi_a] = S[\varphi]$, то оператор H имеет собственную функцию с нулевым собственным значением $H \psi_a = 0$, ψ_a — функция нулевой моды.

Это следует из инвариантности действия

$$\partial_a S[\varphi_a] = \int dx \frac{\delta S}{\delta \varphi_a(x)} \partial_a \varphi_a(x) = 0.$$

Взяв вариационную производную по полю $\varphi_a(y)$ в точке $\varphi = \varphi_c$, получим

$$\int \frac{\delta^2 S}{\delta \varphi_a(x) \delta \varphi_a(y)} \Big|_{\varphi = \varphi_c} \cdot \partial_a \varphi_{c,a}(x) \equiv H \psi_a(x) = 0,$$

$$\partial_a \varphi_{c,a}(x) = \psi_a(x).$$

Таким образом, как для $D^{-1/2}$, так и для функции Грина G получаем расходящиеся выражения. Для выделений этих расходимостей используем «анзац»

$$1 = \int da \delta \left[\frac{\int (\varphi - \varphi_{c,a}) \psi_a dx}{\int \psi_a \cdot \psi_a dx} + \lambda \right] \left[1 - \frac{\int (\varphi - \varphi_{c,a}) \psi'_a dx}{\int \psi_a \psi_a dx} \right].$$

Мы допускаем, что норма $|\psi_a| = \left[\int dx \psi_a \psi_a \right]^{1/2}$ инвариантна относительно преобразованию по параметру a .

Тогда формула (1) после замены переменной $\varphi = \varphi_{c,a} + g$ принимает вид

$$A_\lambda = \exp \{ i S[\varphi_c] + i R[\varphi_c] \} \cdot \int da \int Dg \exp \{ i I^2 \epsilon(g) + i \Gamma(g) \delta \cdot \left[\frac{\int \psi_a g dx}{|\psi|^2} + \lambda \right] \left(1 - \frac{\int \psi'_a g dx}{|\psi|^2} \right) \}.$$

Как нетрудно убедиться простой заменой переменных интегрирования $g \rightarrow g_a$, континуальный интеграл не зависит от a и $S da$ выносятся и сокращаются как несущественный бесконечный множитель. Оставшееся выражение является конечным, но неопределенным, так как в нем содержится произвольный параметр λ .

С этим произволом связан произвол в выборе функции Грина при формулировке диаграммы техники.

Покажем эту связь. Проинтегрируем A_λ по λ с весом $\rho_c(\lambda)$.

$$\rho_c(\lambda) = \frac{|\psi|}{\sqrt{2\pi i c}} \exp \left\{ \frac{i|\psi|^2}{2c} \lambda^2 \right\}, \quad \int \rho_c(\lambda) d\lambda = 1.$$

$$\begin{aligned}
 A_c = \int \rho_c(\lambda) A_\lambda d\lambda = \exp iS[\varphi_c] + iR[\varphi_c] \cdot \frac{|\phi|}{\sqrt{2\pi i c}} \times \\
 \times \int Dg \exp \frac{i}{2} \varepsilon(g) + \frac{1}{2} \int dx dy g(x) \frac{1}{c} \frac{\psi_a(x)\psi_a(y)}{|\phi|^2} g(y) + i\Gamma(g) \cdot \\
 \cdot \left(1 - \frac{\int g \psi'_a dx}{|\phi|^2} \right). \quad (2)
 \end{aligned}$$

Квадратичная часть в показателе дается теперь новым оператором

$$H_c(x, y) = H(x, y) + \frac{1}{c} \frac{\psi_a(x)\psi_a(y)}{|\phi|^2},$$

который имеет хорошо определенную функцию Грина

$$G_c = G_\perp + c \frac{\psi_a(x)\psi_a(y)}{|\phi|^2}. \text{ Здесь } G_\perp = \sum_{n \neq 0} \frac{1}{\omega_n} \psi_n(x)\psi_n(y),$$

G_\perp — удовлетворяют уравнению

$$H G_\perp = \delta(x-y) - \frac{\psi_a(x)\psi_a(y)}{|\phi|^2}.$$

Этому же уравнению удовлетворяет G_c — при произвольных значениях c .

$$\begin{aligned}
 A_c = \exp \{iS[\varphi_c] + iR[\varphi_c]\} (D^{-1/2})' \exp \{iI^2\} \int G_c \frac{\delta}{\delta g} \frac{\delta}{\delta g} \exp i\Gamma(g) \cdot \\
 \cdot \left(1 - \frac{\int g \psi'_a dx}{|\phi|^2} \right) \Big|_{g=0} \\
 (D^{-1/2})' = \prod_{k \neq 0} \sqrt{\frac{2\pi i}{\omega_k}}
 \end{aligned}$$

Из (2) видно, что если A_λ , или некоторые члены разложения A_λ не зависят от λ , то A_c и соответствующие члены разложения A_c не будут зависеть от c , т. е. произвол, связанный с неопределенностью нулевых мод в функции Грина, будет сокращаться в этих членах разложения.

Исследуем зависимость A_λ от λ .

Введем операторы T и D_α , определенные в работе [1] следующим образом:

$$T = \int dx \psi_a(x) \frac{\delta}{\delta g(x)},$$

$$D_\alpha = d_\alpha + \frac{i}{2} \int H^3(x_1, x_2, x_3) \psi_a(x_1) g(x_2) g(x_3).$$

Отметим, что

$$e^{\lambda T} F(g) = F(g + \lambda \psi_a)$$

Введем в выражение для $\Gamma(g)$ параметр разложения α

$$\begin{aligned}
 \Gamma_\alpha(g) = \frac{1}{\alpha^2} \sum_{n=3}^{\infty} \frac{\alpha^n}{n!} \int H^n(x_1, x_n) g(x_1) \cdots g(x_n) dx_1 \cdots dx_n + \\
 + \frac{1}{\alpha^2} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\alpha^n}{n!} \int R^n(x_1, x_n) g(x_1) \cdots g(x_n) dx_1 \cdots dx_n.
 \end{aligned}$$

Как нетрудно убедиться, имеет место равенство

$$T \exp \{i\Gamma_\alpha(g)\} = \alpha \cdot D_\alpha \exp \{i\Gamma_\alpha(g)\} \text{ при произвольных } g.$$

Взяв производную по λ от выражения

$$\tilde{A}_\lambda^\alpha = \int Dg \cdot \exp \{i^{1/2} \varepsilon(g) + i \Gamma_\alpha(g)\} \delta \left(\frac{\int g \psi dx}{|\psi|^2} + \lambda \right) \left(1 - \frac{\alpha \int g \psi' dx}{|\psi|^2} \right)$$

получим

$$\frac{d}{d\lambda} \tilde{A}_\lambda^\alpha = \int Dg \exp \{i^{1/2} \varepsilon(g)\} \delta \left(\frac{\int g \psi dx}{|\psi|^2} \right)^{-\lambda, T} e^{-\lambda T} [\alpha D_\alpha - T] \exp \{i \Gamma(g)\} = 0$$

при произвольных α .

Отсюда следует независимость членов разложения A_λ^α по степеням от λ и, соответственно, сокращение вкладов нулевых мод в членах разложения по степеням α , т. е. разложения по петлям выражения

$$A_c^\alpha = \exp \{i S[\varphi_c] + i R[\varphi_c]\} \cdot D^{-1/2},$$

$$e \frac{1}{2} \int G_c \frac{\delta}{\delta g} \frac{\delta}{\delta g} \exp \{i \Gamma_\alpha(g)\} \left(1 - \alpha \frac{\int g \psi dx}{|\psi|^2} \right) \Big|_{g=0}$$

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

(Поступило 16.12.1983)

ფიზიკა

ბ. ჩიჩილაშვილი

არაწრფივი სისტემების დაკვანტვა და ნულ-მოდების პრობლემა
 რეზიუმე

ფუნქციონალური ინტეგრირების მეთოდის საფუძველზე მიღებულია კლასიკური კონფიგურაციების მახლობლად დაკვანტვის თანმიმდევრული სქემა. ნაჩვენებია, რომ ინვარიანტობის ჯგუფის მოცულობის გამოყოფის შემდეგ მიღებულ გამოსახულებაში განუსაზღვრელობები, დაკვანტებული „ნულ-მოდების“ წვლილთან გრინის ფუნქციებში, ბათილდება მარყუჟიანი მიახლოების ნებისმიერ რიგებში.

PHYSICS

G. A. CHECHELASHVILI
 QUANTIZATION OF NONLINEAR SYSTEMS AND THE
 ZERO-MODE PROBLEM

Summary

Using the functional integration method, a consistent scheme of quantization of nonlinear systems, possessing continuous symmetry, has been obtained.

During the quantization in the vicinity of solutions of classical equations of motion, after factorization of the infinite volume of the group from the functional integral, contributions of the zero-mode, connected with the non-uniqueness of the definition of propagator, are cancelled in each order of loop expansion.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. V. A. Matveev. Nucl. Phys., B121, 1977, 403.
2. A. Jevicki. Nucl. Phys., B117, 1976, 365.
3. L. D. Faddeev, V. E. Korepin. Phys. Lett., 63B, 1976, 435.
4. В. Е. Корепин, Л. Д. Фаддеев. ТМФ, 25, 1975, 147.
5. С. И. Златев, В. А. Матвеев, Г. А. Чечелашвили. ТМФ 50, 1982, 323.



ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Л. Д. МЕЛИКАДЗЕ (академик АН ГССР), Э. А. УШАРАУЛИ, Л. М. КОРТАВА

О СТАБИЛЬНОСТИ КОЛЬЧАТЫХ СИСТЕМ ДИФЕНИЛА, НАФТАЛИНА И ИХ БЕНЗОЛОНОВ В УСЛОВИЯХ АВТОКЛАВНОГО ГИДРОПИРОЛИЗА

В опубликованных ранее статьях приводились результаты исследований автоклавного гидропиролиза некоторых циклоалкановых и ароматических углеводородов [1, 2]. В результате была показана возможность фрагментации исследуемых углеводородов и идентификации образованных фрагментов.

В настоящей работе рассматриваются результаты автоклавного гидропиролиза бензологов дифенила и нафталина с целью выяснения стабильности их кольчатых систем в условиях гидропиролиза.

В качестве объектов исследования были взяты дифенил, терфенил, квартерфенил, фенантрен, антрацен, хризен, пирен, 1,2- и 3,4-бензантрацены. Исследования проводились согласно опубликованной ранее методике [1].

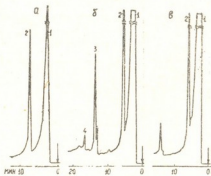
Полученные пиролизаты исследовались методом газо-жидкостной хроматографии на шестиметровой колонке с хромосорбом W, на который предварительно наносился хлорид лития.

Условия и результаты автоклавного гидропиролиза приведены в таблице.

Исследование пиролизатов углеводородов ряда дифенила, результаты которого приведены в таблице и на рис. 1, показывает, что среди исследованных углеводородов наиболее устойчивой является кольчатая система дифенила, которая не образует фенильные фрагменты даже при 400° (рис. 1,а), хотя и наблюдаются значительные потери в весе, что указывает на распад дифенила на газообразные продукты, которые, в действительности обнаружены в газовой фазе пиролизата.

Рис. 1. Хроматограммы пиролизатов:

а — дифенила ($t_{\text{пир}} = 400^\circ$), 1 — р-ль, 2 — тифенил; б — терфенила ($t_{\text{пир}} = 400^\circ$), 1 — р-ль, 2 — дифенил, 3 — терфенил; в — квартерфенила ($t_{\text{пир}} = 400^\circ$), 1 — р-ль, 2 — дифенил, 3 — терфенил; г — ра анализа 150° → 10°/мин → 325°



В таких же условиях кольчатые системы терфенила и квартерфенила менее устойчивы. При 400° они расщепляются с образованием фрагментов дифенила при гидропиролизе терфенила (рис. 1,б) и дифенила и терфенила (рис. 1,в) при гидропиролизе квартерфенила. Так как терфенил подвергается лишь частичному распаду и в хроматограмме его пиролизата, наряду с продуктом распада — дифенила, представлен также пик исходного углеводорода, а квартерфенил при фрагментации образует дифенил и терфенил, хроматограммы пиролизатов этих углеводородов идентичны (рис. 1, б, в).

Условия и результаты автоклавного гидропиролиза исследованных ароматических структур

№ п/п	Углеводороды	Условия гидролиза				По хроматограмме пиролизата идентифицированы	С
		Давление, атм (нач.)	t°С	Продолжительность, часы	Выход пиролизата, %		
1	Дифенил	90	400	2	66	1 — р-ль*, 2 — дифенил	400
2	"	"	450	"	53	1 — р-ль, 2 — бензол	
3	Терфенил	"	400	"	49	1 — р-ль, 2 — дифенил, 3 — терфенил (исходный)	400
4	Квартерфенил	"	400	"	51	1 — р-ль, 2 — дифенил, 3 — терфенил	400
5	Трифенилен	"	400	"	51	1 — р-ль, 2 — дифенил, 3 — терфенил	400
6	Нафталин	"	400	"	74	1 — р-ль, 2 — нафталин	
7	Нафталин	"	450	"	51	1 — р-ль, 2 — нафталин	450
8	Фенантрен	"	400	"	83	1 — р-ль, 2 и 4 — неизвестные, 3 — флуорен, 5 — фенантрен	400
9	Пирен	"	400	"	85	1 — р-ль, 2 — неизвестный, 3 — пирен	
10	Пирен	"	450	"	73	1 — р-ль, 2 — неизвестный, 3 — пирен	450
11	Антрацен	"	250	"	84	1 — р-ль, 2 — неизвестный, 3 — антрацен	
12	"	"	320	"	83	1 — р-ль, 2 — 3 — неизвестные, 4 — антрацен, 5 — неизвестный	
13	"	"	350	"	80	1 — р-ль, 2 — 3 — неизвестные, 4 — антрацен	250
14	"	"	400	"	62	1 — р-ль, 2 — 10 — неизвестные, 11 — антрацен	
15	1,2-Бензантрацен	"	400	"	71	1 — р-ль, 2 — фенантрен, 3 — 7 — неизвестные	400
16	2,3-Бензантрацен	"	350	"	80	1 — р-ль, 2 — неизвестный, 3 — антрацен, 4 — 6 — неизвестные	
17	"	"	400	"	76	1 — р-ль, 2 — 8 — неизвестные, 9 — антрацен, 10 — 14 — неизвестные	400
18	Хризен	"	320	"	83	1 — р-ль, 2 — хризен	
19	"	"	400	"	78	1 — р-ль, 2 — фенантрен, 3 — 5 — неизвестные, 6 — хризен, 7 — неизвестный	400

* Газовая фаза, образованная в результате гидропиролиза исследуемых углеводородов, всегда содержит углеводороды C₁—C₅.

** Р-ль — растворитель.



Институт химии
Академии наук СССР
Д. Д. Меньшиков, Э. А. Ушаева, Л. М. Коротава

Повышение температуры гидропиролиза до 450° способствует полному расщеплению связей между фенильными группами в молекуле дифенила, что приводит к образованию бензола и к повышению выхода газообразных продуктов.

Выходы пиролизатов дифенила (при 450°), терфенила и квартерфенила (при 400°) составляют 53, 49 и 51% соответственно, из чего следует, что половина из взятых углеводородов распадается на газообразные продукты, которые действительно обнаруживаются в газовой фазе пиролизатов. Независимо от этого кольчатую систему дифенила можно считать более стабильной по отношению к остальным углеводородам, поскольку выход его пиролизата при 400° составляет 66% и в таких условиях продукт его фрагментации — бензол обнаружить не удается.

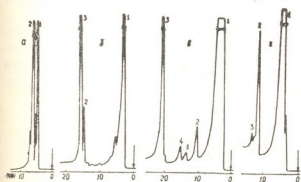


Рис. 2. Хроматограммы пиролизатов: а — нафталина ($t_{\text{пир}} = 450^\circ$), 1 — р-ль, 2 — нафталин, линейное программирование температуры 150°—30°/мин; б — пирена ($t_{\text{пир}} = 450^\circ$), 1 — р-ль, 2 — неизвестный, 3 — пирен; в — фенантрена ($t_{\text{пир}} = 400^\circ$), 1 — р-ль, 2—4 — неизвестные, 5 — фенантрен; г — антрацена ($t_{\text{пир}} = 250^\circ$), 1 — р-ль, 2 — неизвестный, 3 — антрацен; линейное программирование температуры 150—10°/мин

Исследование гидропиролизата нафталина, фенантрена, антрацена, 1,2- и 2,3-бензантраценов, пирена и хризена показывает, что при 400° из перечисленных кольчатых систем наиболее устойчивыми выглядят структуры нафталина и пирена, которые даже при 450° сохраняют структуру и почти не образуют промежуточных продуктов распада, не считая газообразных (рис. 2,а и 2,б соответственно).

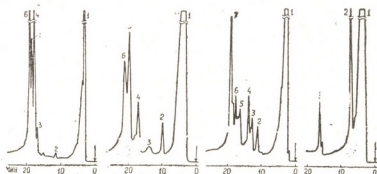


Рис. 3. Хроматограммы пиролизатов: а 1,2-бензантрацена ($t_{\text{пир}} 320^\circ$), 1 — р-ль, 2 — фенантрен, 3—6 — неизвестные; б — 2,3-бензантрацена ($t_{\text{пир}} 350^\circ$), 1 — р-ль, 2 — неизвестный, 3 — антрацен, 4—6 — неизвестные; в — хризена ($t_{\text{пир}} 400^\circ$), 1 — р-ль, 2 — фенантрен, 3—5 — неизвестные, 6 — хризен, 7 — неизвестный; линейное программирование температуры 150°—10°/мин

Ближе всех к указанным углеводородам по устойчивости стоит фенантрен. При 400° фенантрен меняется с образованием небольших количеств промежуточных продуктов распада и структура его в основном сохраняется. Среди образовавшихся продуктов фрагментации идентифицирован флуорен (рис. 2,в). Последний, самый большой пик на

хроматограмме пиролизата фенантрена принадлежит непревращенному фенантрени.

Антрацен в таких же условиях менее устойчив и образует большое число низкомолекулярных соединений распада. При понижении температуры гидропиролиза до 350° и 320° уменьшается число промежуточных продуктов распада. Антрацен разлагается даже при 250°, в результате образуется один продукт фрагментации с большим выходом. При этом структура антрацена частично сохраняется.

Аналогично антрацену ведут себя 1,2- и 2,3-бензантрацены. При 400° они разлагаются на довольно большое число соединений (рис. 3,а, б). Количество промежуточных продуктов распада уменьшается с понижением температуры гидропиролиза до 320°. Исследование пиролизатов показывает, что 1,2-бензантрацен в качестве одного из продуктов распада образует фенантрен, а 2,3-бензантрацен образует антрацен.

В условиях гидропиролиза при 400° хризен подвергается фрагментации с образованием ряда продуктов распада, среди которых идентифицирован фенантрен (рис. 3,в). При более низкой температуре (320°) хризен оказывается устойчивее антрацена и его безпроизводных.

Академия наук Грузинской ССР

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

(Поступило 12.11.1982)

ორგანული ქიმია

ლ. მელიკაძე (საქ. სსრ მეცნ. აკად. აკადემიკოსი) მ. უშარაული, ლ. კორტავა
 ავტოკლავური ჰიდროპიროლიზის პირობებში დიფენილის,
 ნაფტალინის და მათი ბენზოლოგების მდგრადობის შესახებ

რეზიუმე

ნაფტალინის, დიფენილის და მათი ბენზოლოგებულების ავტოკლავური პირობებში (წნევა — 80 ატმ, ტემპერატურა — 400—450°) შესწავლით ნაჩვენებია, რომ გამოკვლეული ნახშირწყალბადებიდან შედარებით უფრო მდგრადი ბირთვული სისტემები აქვთ ნაფტალინს, პირენს და დიფენილს, შემდეგ ფენანტრენს, ხრიზენს, ტერფენილს. განსაკუთრებით არამეტკიცე ბირთვული სტრუქტურა აღმოჩნდა ანტრაცენს და მის ბენზოლოგებულებს, რომლებიც 250°-ზეც კი განიცდიან ფრაგმენტაციას.

ORGANIC CHEMISTRY

L. D. MELIKADZE, E. A. USHARAULI, L. M. KORTAVA

ON THE STABILITY OF DIPHENYL, NAPHTHALENE AND THEIR
 BENZOLOGUES UNDER THE CONDITIONS OF AUTOCLAVE
 HYDROLYSIS

Summary

Studies of the autoclave hydrolysis of naphthalene, diphenyl and their benzologues (pressure-90 atm, $t = 400-450^{\circ}\text{C}$) have shown that among the studied hydrocarbons naphthalene, pyrene and diphenyl proved to have the most stable ring systems, followed by phenanthrene, chrysene, terphenyl, quarterphenyl. Anthracene and its benzo-derivatives proved to have the least stable ring structures, undergoing fragmentation even at 250°.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Э. А. Ушарaulи и др. Сообщения АН ГССР, 105, № 2, 1982.
2. Э. А. Ушарaulи и др. Сообщения АН ГССР, 107, № 2, 1982.

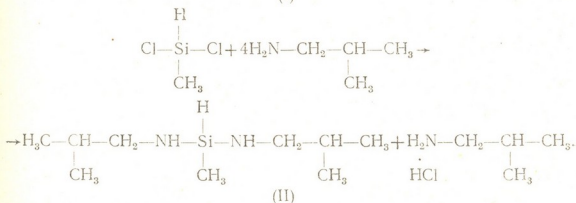
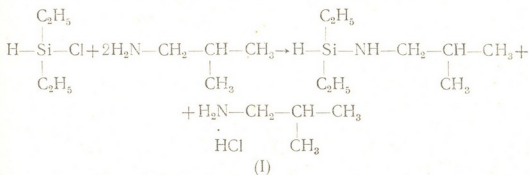
Л. В. БАРАМИДЗЕ, М. И. ДЖЕЛИЯ, С. Х. ҚИЛАДЗЕ

СИНТЕЗ ИЗОБУТИЛАМИНОСИЛАНОВ И ИХ
 ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С АЦЕТИЛЕНОВЫМИ СОЕДИНЕНИЯМИ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Л. М. Хананашвили 5.7.1982)

Реакции гидросилилирования ацетиленовых соединений, где в качестве силилирующих агентов применены соединения, содержащие Н—Si—N группу, мало изучены [1]. Нами изучены реакции гидросилилирования бутил-, фенил- и триэтилсилилацетилена с изобутиламиносиланами.

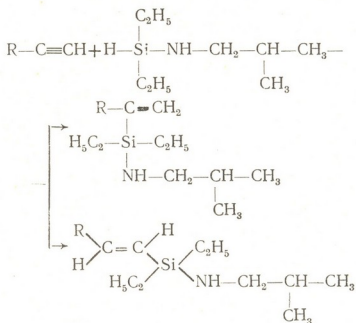
Путем аминолиза соответствующих хлорсиланов синтезированы диэтил (изобутиламино)- и метилбис(изобутиламино)силаны. Реакции аминолиза проводили в среде абсолютного эфира. Для связывания выделяющегося HCl в реакцию брали избыток амина.



Строение соединений (I), (II) доказано путем элементного анализа, молекулярной рефракцией и данными ИК-спектроскопии.

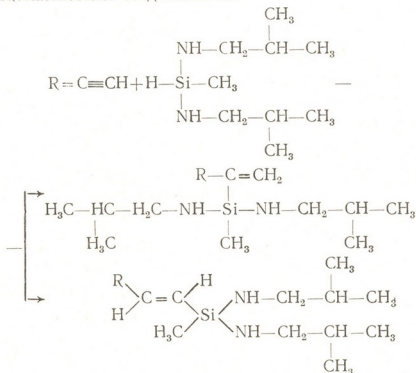
ИК-спектры соединений (I), (II) содержат полосы поглощения, характерные для Si—N, Si—H и N—H связей при 930, 2110 и 3420 см⁻¹, а также полосы поглощения метильных и метиленовых групп при 2800—3000 см⁻¹.

Изучено взаимодействие синтезированных аminosиланов с бутил-, фенил- и триэтилсилилацетиленами в присутствии катализатора (0,1 М раствора H₂PtCl₆·6H₂O в тетрагидрофуране). Взаимодействие диэтил (изобутиламино)силана с ацетиленовыми соединениями протекает путем гидросилилирования тройной связи, как по правилу Фармера, так и вопреки ему:



$\text{R}=\text{C}_4\text{H}_9$ (III), C_6H_5 (IV), $(\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{Si}$ (V).

Аналогично протекает взаимодействие метилбис(изобутиламино)силана с ацетиленовыми соединениями:



$\text{R}=\text{C}_4\text{H}_9$ (VI), C_6H_5 (VII), $(\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{Si}$ (VIII).

Строение продуктов (III)—(VIII) доказано ИК- и ПМР-спектрами.

ИК-спектры продуктов (III)—(VIII) содержат полосы поглощения при 920, 1240 и 3420 см^{-1} , характерные для Si—N, Si—CH₃ и N—H связей. Наблюдаются также полосы поглощения метильных и метиленовых групп при 2800—3000 см^{-1} . В ИК-спектрах продуктов (III), (VI), наблюдаются также полосы поглощения при 1620 и 3800 см^{-1} , характерные для C=C и C=CH₂ групп. ИК-спектры продуктов (IV), (VII) содержат полосы поглощения ароматического кольца и C—H-групп при 1580—1610 и 3000—3100 см^{-1} . Полосы поглощения двойной связи не наблюдаются. Очевидно, они перекрываются поглощениями ароматического ядра, так как в ПМР-спектрах этих продуктов наблюдаются сигналы олефиновых протонов.

В ПМР-спектре продукта (IV) в олефиновой области наблюдаются два квартета систем АВ (δ_A 5,63 м. д., δ_B 5,56 м. д., J_{AB} 3,2 гц., δ_A 6,51 м. д., δ_B 6,25 м. д., J_{AB} = 19,6 гц). Величины спин-спинового взаимодействия доказывают, что продукт (IV) состоит из гем- и транс-изомеров. Соотношение α : β -изомеров установлено на основе сравнения интегральных интенсивностей олефиновых протонов и приблизительно равно 2:1.

ПМР-спектры продукта (IV) содержат также резонансные сигналы при δ 6,80 м. д., принадлежащие протону N—H, δ 0,4—1,25 м. д.,—

принадлежащие протонам $N-\overset{|}{C}-CH(CH_3)_2$ фрагмента, δ 2,5 м. д.—принадлежащие протонам N—CH₂-, δ 0,4—1,25 м. д.—соответствующие протонам Si—C₂H₅ и δ 6,5—7,4 м. д.—соответствующие протонам C₆H₅.

В ПМР-спектре продукта (VII) наблюдаются резонансные сигналы при δ 0,11 м. д. (Si—CH₃), δ 6,8 м. д., (N—H), δ 2,5 м. д. (N—CH₂-), δ 7,00—7,50 м. д. (C₆H₅), а также в олефиновой области наблюдаются два квартета системы АВ (δ_A 5,73 м. д., δ_B 5,63 м. д., J_{AB} = 3,4 гц., δ_A 6,50 м. д., δ_B 6,28 м. д., J_{AB} = 18,6 гц) соотношение изомеров α : β = 3:1.

В ПМР-спектре продукта (V) наблюдаются резонансные сигналы при δ 0,04—1,2 м. д. (Si—C₂H₅), δ 6,59 м. д. (N—H), δ 2,56 м. д.

(N—CH₂-), δ 0,4—1,2 м. д. $[N-\overset{|}{C}-CH(CH_3)_2]$. В олефиновой области

наблюдаются два квартета систем АВ (δ_A 6,43 м. д., δ_B 6,33 м. д., J_{AB} = 5,4 гц., δ_A 6,60 м. д., δ_B 6,40 м. д., J_{AB} = 22,4 гц). Соотношение изомеров α : β = 2:1.

В ПМР-спектре продукта (VIII) наблюдаются резонансные сигналы при δ 0,05 м. д. (Si—CH₃), δ 0,3—1,9 м. д. (Si—C₂H₅), δ 6,66 м. д.

(N—H), δ 2,50 м. д. (N—CH₂-). 0,3—1,9 м. д. $[N-\overset{|}{C}-CH(CH_3)_2]$. В оле-

финовой области наблюдаются два квартета систем АВ (δ_A 6,54 м. д., δ_B 6,28 м. д., J_{AB} = 5,8 гц; δ_A 6,61 м. д., δ_B 6,42 м. д., J_{AB} = 22,4 гц.). Соотношение изомеров равно α : β 1:2.

Синтез диэтил(изобутиламино)силана. В колбу помещали 14,6 г (0,2 г-моля) изобутиламина и 200 мл абсолютного эфира, добавляли 12,25 г (0,1 г-моля) диэтилхлорсилана. Отфильтровав реакционную смесь и отогнав эфир, в результате фракционирования выделено 9,5 г диэтил-(изобутиламино)силана (I) Т. кип. 55—56°/17 мм.

Синтез метилбис(изобутиламино)силана. В колбу помещали 29,2 г (0,4 г-моля) изобутиламина и 250 мл абсолютного эфира. Охлаждая реакционную смесь (0°С), прибавляли 11,5 г (0,1 г-моля) метилдихлорсилана. Выделено 9,4 г метилбис(изобутиламино)силана (II). Т. кип. 60—62°/1 мм.

Реакции гидросилилирования проводились в запаянных ампулах при температуре 130—140° в течение 10 часов, молярное соотношение реагирующих компонентов 1:1. Количество катализатора 1 мл на 1 г-моль реагентов. Константы полученных соединений приведены в таблице.

Физико-химические константы синтезированных соединений

Соединение	Выход, %	Т кип. °C (мм. р. ст.)	n_D^{20}	d_4^{20}	MR		Вычислено, %				Найдено, %			
					выч.	найд.	C	H	Si	N	C	H	Si	N
I	60	55—56(1)	1,4188	0,7802	51,62	51,42	60,39	13,26	17,61	8,80	59,92	13,65	17,60	9,00
II	50	60—62(1)	1,4243	0,8023	59,64	58,69	57,44	12,76	14,87	14,87	57,30	12,92	14,40	15,02
III	45	78—79(1)	1,4438	0,8095	79,16	79,13	66,96	14,02	12,66	6,33	66,84	14,35	12,40	6,50
IV	58	132(2)	1,5078	0,9087	84,80	85,70	73,56	10,34	10,72	5,38	73,42	10,51	10,54	5,80
V	63	130(1)	1,4620	0,8302	98,00	98,99	64,22	12,04	19,06	4,76	64,75	12,34	19,46	4,40
VI	45	120(0)	1,4610	0,8520	86,78	86,96	66,66	12,59	10,37	10,37	66,80	13,00	9,95	10,80
VII	50	140(1)	1,4966	0,9303	91,20	91,22	70,34	14,35	9,66	9,66	70,14	14,43	9,80	9,95
VIII	60	145(1)	1,4602	0,8613	104,62	104,27	62,19	12,19	17,07	8,54	64,00	12,30	17,00	8,60

Тбилисский государственный университет

(Поступило 4.11.1982)

ორბანული ჟიჟია

ლ. ბარამიძე, მ. ჯელია, ს. კილაძე

 იზობუთილამინოსილანების სინთეზი და მათი ურთიერთქმედება
 აცეტილენურ ნაერთებთან

რეზიუმე

სინთეზირებულია დიეთილ(იზობუთილამინო) და მეთილბის(იზობუთილამინო)სილანები შესაბამისი ქლორსილანების ამინოლიზის გზით. შესწავლილბა მიღებული ამინოსილანების ურთიერთქმედება ბუთილ-, ფენილ- და ტრიეთილ-სილილაცეტილენებთან. დადგენილია, რომ რეაქცია მიდის სამმაგი ბმის ჰიდროსილირების გზით და წარმოიქმნება გემ- და ტრანს-იზომერები. შესწავლილია მიღებული ადუქტების იწ- და პრ-სპექტრები.

ORGANIC CHEMISTRY

L. V. BARAMIDZE, M. I. JELIA, S. Kh. KILADZE

 SYNTHESIS OF ISOBUTYLAMINOSILANES AND THEIR INTERACTION
 WITH ACETYLENIC COMPOUNDS

Summary

Several diethyl-(isobutylamino)- and methylbis(isobutylamino) silanes have been synthesized via aminolysis of corresponding chlorosilanes. Reactions of the obtained aminosilanes with butyl-, phenyl- and triethylsilylacetylenes have been investigated. The reaction has been found to proceed via hydrosilylation of the triple bond, gem- and trans-isomers being formed. IR- and PMR spectra of the obtained products have been studied.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

I. I. M. Гвердцители, Л. В. Барамидзе, М. И. Джелия. Сообщения АН ГССР, 84, № 2, 1976.

Г. Д. ЛОМИНАДЗЕ

ИЗМЕНЕНИЕ ПРИУСТЬЕВОВОГО ВЗМОРЬЯ р. ИНГУРИ

(Представлено академиком А. Л. Цагарели 19.7.1982)

Как известно, в 1978 г. р. Ингури была перекрыта мощной плотинной. Ее жидкий сток при устье, составлявший ранее 6 млрд. м³/год, упал до 1,5 млрд. м³/год, а твердый сток (пляжеобразующий) — соответственно с 376 тыс. до 26 тыс. м³/год [1].

Устье реки можно условно принять за конечную точку вдольберегового потока наносов, доходившего сюда от устья р. Кодори [2, 3]. Азимут береговой линии сразу за устьем меняется от 151 до 286°. Известно также, что прямо против устья к берегу прижата вершина подводного каньона [4, 5], который поглощал не только сток Ингури, но и материал, доходивший сюда с севера вдоль морского побережья. Коса из береговых наносов (песок с примесью Кодорской гальки) отжимала устье резко к югу, и при волнениях северо-западных румбов небольшая часть береговых наносов все же проходила южнее, вплоть до устья р. Хоби.

Представлялось весьма интересным проследить, какие изменения произойдут на взморье в результате столь резкого падения речного стока. С июля 1979 г. с этой целью ведутся последовательные съемки.

Дополнительные пропуски ингурских вод по старому руслу происходили вплоть до июля 1979 г. После этого, уже 18 июля была выполнена первая съемка. Северная приустьевая коса (продолжение пляжа) около полукилометра длиной кулисно заходила со стороны моря за южную косу (рис. 1,а). Последняя протягивалась более чем на 2 км, где примыкала к низменной болотистой суше. Сзади косы располагалось широкое лагунное понижение, имевшее связь с рекой.

Уже через месяц картина резко изменилась. Устье реки сузилось от 75 до 25 м. Произошло удлинение на 50 м северной косы, а южная на завороте морского берега выдвинулась в виде крючкообразного выступа (рис. 1,б) более чем на 150 м. Дальше в море сформировался островок, придвинутый почти к краю южного отвешка подводного каньона, до него оставалось всего 100 м, так что уклон дна составил здесь 0,21. Несомненно, что часть поступавшего на выступ песка (средняя крупность 0,5—0,25 мм) сваливалась в каньон. Еще через месяц островок исчез, а на его месте оставалась отмель. Указанные изменения происходили при слабых волнениях северо-западной четверти. Формирование выступа можно объяснить тем, что на перегибе берега падала емкость подвижек наносов.

Следующие съемки взморья были проведены в сентябре 1980 г. и в мае 1981 г. С августа 1979 г. по сентябрь 1980 г. северная коса удлинилась на 400 м. Крючковидный выступ и отмель перед ним, так же как и южная коса, исчезли.

Наиболее существенные изменения произошли вдоль берега к югу от устья. Там в сентябре-октябре 1979 г. на протяжении 2 км сузился пляж и на нем появилось значительное количество гальки, чего ранее не наблюдалось. Отлогий подводный склон углубился. Песок с него оказался полностью смытым, и на дне обнажилось широкое (150 м) галечно-валунное поле.

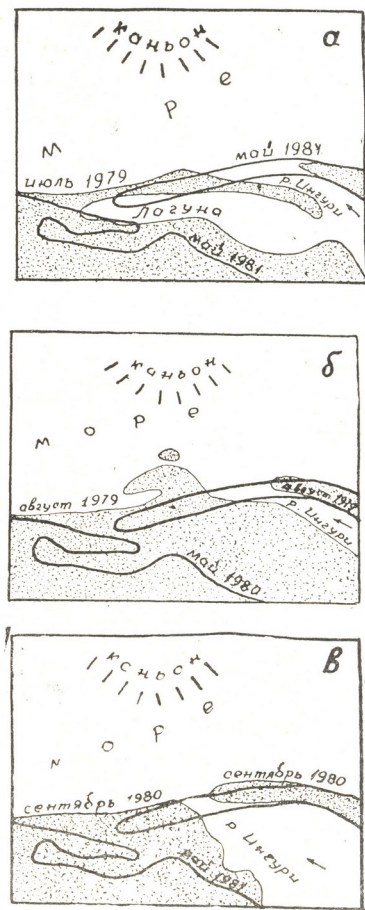


Рис. 1. Схема динамики берега у устья р. Ингури с июля 1979 г. по май 1981 г.

Явления размыва еще более активно происходили далее к югу примерно на 1 км от корня южной косы. Там оказался смытым пляж

и уничтожен участок проезжей дороги. Эти явления можно рассматривать как результат задержки вдольберегового песчаного потока вышеописанным выступом, а также значительным свалом песка в вершину каньона. За указанный период прошло несколько штормов средней силы (3—4 б) западного и северо-западного направления.

Местные жители рассказали, что зимой 1980—1981 гг. обе приустьевые косы р. Ингури смыкались, так что можно было по пересыпи переходить с одного берега на другой. При этом на месте ранее узкой лагуны образовался разлив и, очевидно, что остаточные воды Ингури попадали в море лишь путем фильтрации, через пересыпь.

В мае 1981 г. участок суши, ограждавший лагуну с севера, и ее небольшой выступ на западе оказались срезанными. Отметим, что на южном участке по длине берега, размытого в 1979 г., надводный пляж naros снова и его внешний край выдвинулся на 10—15 м относительно своего первичного положения. Это свидетельствует о возобновлении ранее существовавшего потока наносов.

Одновременно произошел сдвиг всего тела северной косы в сторону суши на 25 м, и, таким образом, общий контур этой части берега начал выравниваться (рис. 1, в).

В итоге указанные сложные процессы привели к тому, что система кос несколько отступила от вершины подводного каньона, чего и можно было ожидать. Это должно несколько уменьшить уход песка на глубину. На данной стадии изученности еще нельзя дать обоснованный прогноз хода дальнейших изменений. Нужно принять во внимание, что в 24 км севернее современного Ингурского взморья происходит сброс вод по каналу р. Эрисцкали. Эта масса, вливающаяся в море воды, оказала «бунный эффект» на вдольбереговой поток наносов, идущий с севера. В результате берег сразу к югу от Эрисцкали в последние годы отступает со скоростью 5 м/год [6]. Зона размыва сдвигается к югу и подойдет к старому руслу р. Ингури в ближайшие годы. Здесь берег отступит на значительное расстояние от вершины каньона, и, казалось бы, можно ожидать стабилизации берега в районе Анаклии. Однако нельзя забывать, что при смене ветров и волнения от северных и южных румбов происходят значительные миграции наносов и их значительная часть все равно будет теряться в каньоне, как это наблюдается в районе Поти [7].

Отсюда следует, что наблюдения за изменениями устьевого взморья старого Ингури необходимо продолжить для своевременной выдачи надежных прогнозов отступления или нарастания берега на многие километры южнее устья Ингури.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт географии
 им. Вахушти

(Поступило 3.12.1982)

ფიზიკური გეოგრაფია

ბ. ლომინაძე

ზღვის სანაპიროს ცვლილება მდ. ენგურის შესართავის მიდამოებში
 რ ე ზ ი უ მ ე

თანმიმდევრული აგეგმვის გზით დაფიქსირებულია ზღვის სანაპირო ზონის მნიშვნელოვანი ცვლილებები. ეს ცვლილებები მოხდა ენგურის კაშხლით გადაკეტვისა, მისი მყარი და თხევადი ჩამონადენის მკვეთრი შემცირების შემდეგ. შესართავისპირა ცელების ზრდამ და შემდგომმა გაქრობამ გამოიწვია ნაპირგასწორივი ნატანის შეწყვეტა, რომლის მნიშვნელოვანი ნაწილი დროებით, წყალქვეშა კანიონში იკარგებოდა.



თავის მხრივ ამან გამოიწვია ნაპირის გარეცხვა შესართავიდან ზღვის სანაპიროსაკენ ლოენად სამხრეთით. ორი წლის შემდეგ დამყარდა ახალი დინამიური წონასწორობა. ცელების სისტემა გადაადგილდა ხმელეთისაკენ, გარეცხვები კი სამხრეთის მონაკვეთზე შეწყდა.

PHYSICAL GEOGRAPHY

G. D. LOMINADZE

BEACH CHANGES AT THE INGURI RIVER MOUTH

Summary

Successive surveys conducted after the construction of a dam on the river Inguri, resulting in a sharp fall of its runoff, have shown substantial alterations of the dynamics of the shoreline near the river mouth. The accretion and disappearance of the estuary sand spits led to an interruption of alongshore drift, most of its load temporarily disappearing in the submarine canyon. This in turn caused the washout of the shore towards the far south of the mouth. Two years later a new dynamic equilibrium was established, due to the shift of the system of spits towards the shore, while the washout ceased in the southern area. This is another confirmation of the assumed existence of a drift of load moving from the north.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. შ. В. Джаошвили. Сб. «Пляжеобразующие наносы рек Колхиды и ожидаемые изменения в бюджете вдольбереговых наносов». Тбилиси, 1978.
2. В. П. Зенкович. Труды Союзморпроекта, 3, М., 1956.
3. А. Г. Кикнадзе. Сб. «Новые исследования береговых процессов». М., 1971.
4. Е. Н. Егоров, Л. Г. Галанов. Океанология, VI, вып. I., 1966.
5. Е. Н. Егоров, Л. Г. Галанов. Сб. «Развитие морских берегов в условиях колебательных движений земной коры». Таллин, 1966.
6. Д. И. Маткава. Сообщения АН ГССР, 82, № 1, 1976.
7. В. П. Зенкович. Берега Черного и Азовского морей. М., 1958.

Р. В. ПЕРАДЗЕ, Т. В. ДЖАНЕЛИДZE, Г. А. МАГАЛАШВИЛИ

НОВОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ БЕНТОНИТОВЫХ ГЛИН В ЦХАЛТУБСКОМ РАЙОНЕ

(Представлено академиком Г. А. Твалчрелидзе 30.11.1982)

В 1974 г. [1] было рекомендовано проведение геологоразведочных работ на бентониты в Цхалтубском районе, в частности на участках Цхалтубо, Меоре Убани, Чунеши, Кумистави и др. В результате их проведения было выявлено новое Кумиставское месторождение бентонитов, расположенное в 6—8 км к северу от курорта Цхалтубо и 12 км к северо-западу от рудоуправления «Грузгумбрин».

Месторождение приурочено к небольшой синклинали складке, имеющей широтное простирание и погружающейся к западу. В приосевой части крылья складки падают под углом 4—6°.

В строении месторождения принимают участие отложения от альба до турон-кампана включительно. На размытой поверхности альбских мергелистых глин несогласно залегают зеленовато-серые глауконитовые туфопесчаники с конгломератом в основании. Они состоят из зерен глауконита, обломков кристаллов свежих плагиоклазов, часто зональных андезин-лабрадорного ряда. Попадаются зерна кварца, редко встречаются мелкие обломки пород, большей частью полуокатанные и окатанные, нецело замещенные лимонитизированным веществом. Изредка среди обломков различаются реликты пород с порфировой структурой размером от 0,1 до 0,7 мм. Цементом породы служит оглинившаяся туфовая масса. Глауконитовые туфопесчаники непосредственно подстилают продуктивную толщу, сложенную пластом бентонитовой глины (гумбрином), межпластовым туффитом, залегающим между пластами бентонитовой глины серого и розового цвета (аналогичных Гумбскому месторождению) и бентонитовой глины розового цвета.

Полезная толща Кумиставского месторождения обнажена вблизи шоссе на дороге Цхалтубо—Цагери на 8 км, на участке самой высокой отметки месторождения 280,2 м, а далее погружается в юго-западном направлении на расстоянии 1400 м. Общая площадь продуктивной толщи составляет 0,5 км². Продуктивная толща имеет моноклиналиное залегание с падением на юго-запад под углом 3—8°. На месторождении она осложнена разрывными нарушениями. Самым крупным из них является сброс, проходящий в северо-восточной части месторождения почти в широтном направлении, имеющий амплитуду смещения 13—15 м. Вдоль сброса опущено южное крыло с пластом бентонитовых глин.

Пласт бентонитовой глины имеет повсеместное распространение, за исключением центральной части месторождения, где он эродирован, а также выклинивается.

Бентонитовая глина макроскопически имеет светло-серую окраску, раковистый излом, жирная на ощупь. Результаты комплексных исследований показали, что основным породообразующим минералом бентонитов является монтмориллонит; бентониты существенно обогащены клиноптилолитом, причем, в отличие от других участков Гумбурской группы месторождений, кумиставские бентониты обеднены кристобалитом и опалом. Подмечена закономерность пространственного взаимоотношения между содержанием клиноптилолита и кристобалита: на участках, обогащенных клиноптилолитом, кристобалит встречается спорадически. Следует отметить, что наличие клиноптилолита в бентонитовых глинах Гумбурской группы установлено также на участках Цхалтубо, Меоре Убани [2].

Из других примесей в бентонитах присутствуют глауконит, отчасти трансформированный в монтмориллонит, кальцит, органическое вещество, кварц, полевой шпат и другие реликтовые и терригенные минералы.

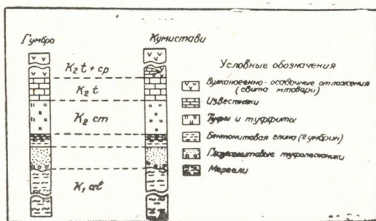


Рис. 1. Сопоставление разрезов Гумбурского и Кумиставского месторождений бентонитовых глин

Наибольшая мощность (4,5 м) основного пласта бентонитовой глины характеризует северо-восточную и центральную части месторождения, а наименьшая (0,2—0,5 м) — периферические части.

На основном нижнем пласте бентонитовой глины залегает туфит буровато-светло-серого цвета мощностью 0,5—1,0 м. Выше он сменяется розовой бентонитовой глиной, по своему составу сходной с основным пластом. Ею сложено два самостоятельных тела. Первое из них расположено в северо-восточной, восточной и центральной частях месторождения, а второе — в западной и юго-западной. Мощность пласта колеблется от 0,2 до 1,5—1,7 м, в среднем составляя 0,5 м. Таким образом, строение продуктивной толщи Кумиставского месторождения аналогично Гумбурскому (рис. 1).

За пластом розовой бентонитовой глины, как и на Гумбурском месторождении, следует пачка литокристаллокластических туфов, состоящих из мелких остроугольных обломков и кристаллов свежего плагиоклаза андезин-лабрадорного ряда. В небольшом количестве присутствуют зерна кварца, глауконита и обломки роговообманково-лабрадорного порфирита. Цементом породы служит карбонатно-глинистая масса. Мощность сеноманских туфов колеблется от 10 до 25 м.

Сеноманские образования согласно переходят в известняки турона, которые в районе Кумистаского месторождения обнажены в трех местах: в центральной и юго-западной частях они окаймляют вулканогенные образования турон-кампанского возраста, а к западу от Кумиставского месторождения протягиваются полосой от юго-запада к северо-востоку, и погружаются под осадками свиты Мтавари. Мощность известняков колеблется от 5 до 20 м. Выше согласно следуют вулканогенные образования турон-кампанского возраста, состоящие из покровов пикрит-базальтов, даек авгит-лабрадоровых порфиринов, туфов, туфобрекчий, туфоконгломератов. Эти породы на месторождении обнажены в трех местах: в центральной и юго-западной частях месторождения они куполообразно залегают на туронских известняках, а западнее ограничивают месторождение. Неполная мощность свиты достигает 20 м.

Результаты лабораторного изучения кумиставских бентонитов показали, что по ионообменной способности они относятся к щелочно-земельному типу и характеризуются высокими качественными показателями. По результатам полузаводского испытания изученная глина успешно может применяться во всех литейных цехах при производстве чугунного литья любого развеса.

Балансовые запасы гумбрина для подземной и открытой разработки составляют около 2,0 млн. т. Они служат дополнительной сырьевой базой для рудоуправления «Грузгумбрин», обеспечивающей производство на 12 лет.

Управление геологии
 Грузинской ССР

Кавказский институт
 минерального сырья
 им. А. А. Твалчрелидзе

(Поступило 31.12.1982)

ბელოვოია

რ. ფირაძე, თ. ჯანელიძე, ზ. მაღალაშვილი

ბენტონიტური თიხების ახალი საბადო წყალტუბოს რაიონში

რეზიუმე

წყალტუბოს რაიონში გეოლოგიური საძიებო სამუშაოების ჩატარების შედეგად გამოვლინდა ყუმისთავის ბენტონიტური თიხების საბადო, რომელიც ამჟამად დამუშავებაში მყოფ გუმბრინის საბადოდან 12 კმ დაცილებული. აღნიშნული საბადო, მსგავსად გუმბრინისა, უკავშირდება სენომანურ ნალექებს, აქვს გუმბრინის ანალოგიური მინერალური შედგენილობა და ხასიათდება მაღალი ტექნოლოგიური თვისებებით. ახალგამოვლენილი ყუმისთავის საბადოს მარაგები 12—13 წლით გაზრდის „საქგუმბრინის“ მალაროთა სამმართველოს საბალანსო მარაგებს.

R. V. PERADZE, T. V. JANELIDZE, G. A. MAGALASHVILI

A NEW DEPOSIT OF BENTONITE CLAYS IN TSKALTUBO DISTRICT

Summary

Geological prospecting, carried out in Tskaltubo district, has revealed a bentonite deposit at Kumistavi. The deposit lies within about (12 km) from the Gumbri deposit, already under exploitation. The newly discovered deposit, as well as that of Gumbri, is confined to the Cenomanian sediments, being characterized by analogous mineral composition and high technological indices. The Kumistavi deposit will increase for the next 12-13 years the reserves of the "Georgian Gumbrin" Mining Department.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. P. V. Peradze. Сообщения АН СССР, 75, № 2, 1974.
2. P. V. Peradze. Материалы по полезным ископаемым Кавказа. Тбилиси, 1979.

Ф. Д. МАИСАДЗЕ

О ХАРАКТЕРЕ И ВРЕМЕНИ ПРОЯВЛЕНИЯ НОВОПИРЕНЕЙСКОЙ СКЛАДЧАТОСТИ НА ЮЖНОМ СКЛОНЕ БОЛЬШОГО КAVKAZA

(Представлено академиком А. Л. Цагарели 22.12.1982)

На Кавказе, в хорошо изученном с геологической точки зрения регионе, выявлено большинство известных к настоящему времени альпийских фаз складчатости, в том числе и пиренейская, выделенная между эоценом и олигоценом.

В настоящее время установлено проявление двух фаз складчатости, представляющих собой пиренейскую эпоху тектогенеза, имеющую, видимо, глобальный характер. Первая фаза — древнепиренейская (триалейская, иллирийская) проявилась перед поздним эоценом, а вторая — новопиренейская (собственно пиренейская) — перед олигоценом.

Новопиренейская фаза складчатости на Кавказе проявилась намного четче, чем предыдущая, и охватила обширную область.

Накопившийся за последнее время новый фактический материал позволяет уточнить характер и время проявления новопиренейской складчатости на Южном склоне Большого Кавказа.

Заслуживает внимания то обстоятельство, что в олигоцене на большей части Кавказа и Крыма началось образование своеобразной фации — майкопской серии, определенно указывающей на существенные изменения условий седиментации в олигоцене. Изменения выразились в сероводородном заражении морской среды, при котором могли существовать лишь планктонные и активно плавающие организмы — рыбы, остатки чешуи которых так характерны для пород майкопской серии. Небогатый комплекс планктонных фораминифер, содержащихся в майкопской серии, указывает на полужамкнутый характер бассейна, который временами ненадолго восстанавливал связь с океаном, в результате которой в бассейн проникали новые группы фораминифер [1].

Масштабы распространения майкопской серии указывают на региональный характер происшедших фациальных изменений. На основании вышесказанного можно предположить, что причиной частичного замыкания (ослабления связи с открытым морем) большей части Крымско-Кавказского бассейна в течение олигодена и раннего миоцена, обусловившего его сероводородное заражение, являлась новопиренейская фаза.

Следует отметить, что сероводородное заражение данного бассейна, но менее сильное, было связано и с древнепиренейскими движениями, что вызвало образование своеобразной фации лиролеписовых мергелей в начале позднего эоцена.

На Южном склоне Большого Кавказа с новопиренейской фазой складчатости местами связаны возникновение угловых несогласий, а также накопление на больших площадях регрессивных образований. В частности, на активные новопиренейские движения указывает широкое развитие в этой области верхнеэоценовых олистостромовых комплексов.

Основным участком развития олистостромов, где наиболее сильно проявились новопиренейские тектонические движения, является



часть Южного склона Большого Кавказа восточнее р. Риони. Здесь эти образования приурочены к полосе соприкосновения двух геотектонических единиц — Местийско-Тианетской зоны флиша и Гагрско-Джавской зоны. Эти зоны разграничены крупным тектоническим нарушением, вдоль которого первая зона надвинута на вторую с севера на юг. Олистоостромы находятся в аллохтонном залегании. Надвиг флишевых отложений, перекрыв северную полосу их распространения, частично переместил их к югу, в результате чего олистоостромы (свита глыбовых брекчий) находятся в тектоническом соприкосновении с разновозрастными отложениями, в том числе с верхнеэоценовыми автохтонными нормально-осадочными породами.

В восточной части рассматриваемой полосы (восточнее р. Лиакви) олистоостромы входят в состав флишевых отложений Южного склона, занимая верхнюю часть разреза, и, таким образом, относятся к образованиям типа «дикого флиша» [2].

По последней классификации олистоостромов, предложенной М. Г. Леоновым [3], рассматриваемые образования являются тектоно-гравитационными микститами, детальное изучение которых показало, что их образование обусловлено тектоническими и обвальнопользневными процессами. Верхнеэоценовый возраст олистоостромов определен как по их стратиграфическому положению в разрезе, так и по ископаемой фауне.

В олистоостромах, наряду с различными по составу и возрасту олистолитами (в основном преобладают олистолиты верхнеюрских рифогенных известняков и байосских вулканитов), были обнаружены также лиролеписовые мергели (кумская свита), которые в Кавказском регионе должны занимать самую нижнюю часть верхнего эоцена.

Исходя из вышесказанного можно заключить, что олистоостромы, развитые на Южном склоне Большого Кавказа, восточнее р. Риони, образовались во второй половине позднего эоцена, в результате новопиренейских тектонических движений и сопутствующих им оползневых явлений.

С этой фазой связано здесь и начало образования тектонических покровов Южного склона [4].

Для уточнения времени проявления новопиренейской фазы складчатости особо интересной представляется западная часть Южного склона Большого Кавказа в пределах Абхазии, где палеогеновые отложения, принимающие участие в геологическом строении восточного окончания Сочи-Адлерской депрессии, представлены всеми ярусами палеогена. Эти образования, за исключением их верхней — олигоценовой части, хорошо охарактеризованы фаунистически, и их возраст можно считать в достаточной мере обоснованным.

В пределах Сочи-Адлерской депрессии верхнеэоценовые отложения, согласно следующие за среднеэоценовыми и также согласно перекрывающиеся олигоценовыми образованиями (хостинская свита), представлены снизу вверх следующей последовательностью пород: лиролеписовые мергели, верхние пестроцветные мергели и мацестинская свита. Все эти свиты на основании содержащихся в них нуммулитов и мелких фораминифер датируются верхним эоценом [5].

Мацестинская свита, в свою очередь, расчленяется на три горизонта: нижний — песчано-глинистый, средний — «горизонт с включениями» (олистоостромы) и верхний — глинисто-песчаный. Литологический характер и возросшая мощность рассматриваемой свиты по сравнению с нижележащими (лиролеписовые и верхние пестроцветные мергели) определенно указывают на ее регрессивный характер.

Олистоостромы («горизонт с включениями»), являющиеся подводнооползневными образованиями (гравитационные микститы), как и вся мацестинская свита, представляют собой синорогенные отложения, об-

разование которых связано с проявлением новопиренейской фазы складчатости.

Высокая степень изученности стратиграфии палеогеновых отложений данной области позволяет более детально рассмотреть палеогеографические перестройки, связанные здесь с новопиренейской фазой.

В частности, в результате этой фазы, которая проявилась здесь во второй половине позднего эоцена, северный палеогеновый бассейн (верховья рр. Псоу и Бзыбь) прекращает свое существование и становится частью кавказской суши [6]. Южнее, в пределах восточного окончания Сочи-Адлерской депрессии, в это время отчетливо намечаются образование предгорного прогиба и регрессия моря, выразившаяся в накоплении более грубозернистых и мощных отложений мацестинской свиты.

В результате исследования фаз складчатости часть авторов их средней продолжительность определяет по-разному: 3—5 млн. лет [7], 15—25 млн. лет [8]. Такое расхождение в оценке продолжительности «орогенических фаз» В. Е. Хани [9] объясняет тем, что в первом случае речь идет о максимумах подчиненного значения, которые повторяются через меньшие промежутки времени, в то время как во втором случае максимумы тектонической активности более крупного порядка и являются не фазами, а эпохами складчатости.

Однако каждая фаза «...занимает определенный отрезок времени, который вполне определим стратиграфической шкалой общего или местного значения» [10].

То, что регрессивные отложения в определенных случаях являются прямым следствием и мерой продолжительности проявления фаз складчатости, на примере батских угленосных отложений Западной Грузии было иллюстрировано А. И. Джанелидзе [11].

В нашем случае по регрессивным отложениям синорогенной мацестинской свиты можно заключить, что новопиренейская фаза охватывает промежуток времени со второй половины до конца позднего эоцена.

Если прибегнуть к помощи абсолютной геохронологической шкалы, по которой длительность позднего эоцена в среднем равна 7 млн. лет [12], то получится, что по грубым подсчетам продолжительность новопиренейской фазы складчатости в пределах Южного склона Большого Кавказа будет равняться 2—3 млн. лет.

Академия наук Грузинской ССР

Геологический институт

им. А. И. Джанелидзе

(Поступило 24.12.1982)

ბეოლოგია

ფ. მანსაძე

ახალპირენეული დანაოვების ხასიათისა და გამოვლინების დროის შესახებ მთავარი კავასიონის სამხრეთ ფერდზე

რეზიუმე

პალეოგეოგრაფიული გარდაქმნებისა და ზედაეოცენური ოლისტოსტრომების შესწავლის შედეგად დგინდება, რომ კავასიონის სამხრეთი ფერდის ფარგლებში ახალპირენეული ფაზისი გრძელდებოდა გვიანეოცენური დროის მეორე ნახევრიდან ოლიგოცენამდე და მისი ხანგრძლივობა შეადგენდა 2—3 მლნ წელს.

P. D. MAISADZE

 ON THE CHARACTER AND TIME OF OCCURRENCE OF THE
 NEW PYRENEAN FOLDING ON THE SOUTHERN SLOPE
 OF THE GREATER CAUCASUS

Summary

Studies of the paleogeographical changes during the Upper Eocene and of the olistostromes of that age shows that within the southern slope of the Caucasus the New Pyrenean phase occurred from the second half of the Late Eocene till the Oligocene, continuing for 2-3 million years.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. Г. Лалиев. Майкопская серия Грузии. М., 1964, 308.
2. М. Г. Леонов. Труды ГИН АН СССР, вып. 199. М., 1975, 138.
3. М. Г. Леонов. Труды ГИН АН СССР, вып. 344. М., 1981, 172.
4. П. Д. Гамкрелидзе, И. П. Гамкрелидзе. Тектонические покровы Южного склона Большого Кавказа. Тбилиси, 1977, 80.
5. Н. Ш. Салуквадзе. В кн.: «Вопросы геологии северо-западной части Абхазии». Тбилиси, 1972, 123—143.
6. Ф. Д. Майсадзе. Сообщения АН ГССР, 91, № 1, 1978, 81—84.
7. М. М. Рубинштейн. Геотектоника, 2, 1967, 21—30.
8. А. А. Пронин. Труды Ин-та геологии и геохимии, вып. 92. Свердловск, 1971, 1—9.
9. В. Е. Хаин. Общая геотектоника. М., 1973, 510.
10. Н. С. Шатский. Изв. АН СССР, сер. геол., № 1, 1951, 15—53.
11. А. И. Джанелидзе. Сов.геол., № 5—6, 1940, 172—174.
12. М. М. Рубинштейн, Н. И. Полевая. В кн.: «Геохронология СССР». Л., 1974, 304—314.



ГЕОЛОГИЯ

Т. М. ГУРЕШИДЗЕ, З. Р. КИКНАДЗЕ

О ПОСТДИАГЕНЕТИЧЕСКИХ СУЛЬФИДНЫХ КОНКРЕЦИЯХ
ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БОЛЬШОГО КAVKAZA

(Представлено академиком Г. А. Твалчрелидзе 19.5.1983)

Конкреции различного состава образуются как в процессе седиментации, так и на всех стадиях литогенеза, но преимущественно при диагенезе [1]. Данных о постдиагенетических конкрециях в литературе крайне мало, поэтому каждая новая находка представляет определенный интерес; изучение их и правильное толкование генезиса может быть также использовано в практической работе геологов по поискам полезных ископаемых.

Авторами были изучены сульфидные конкреции в ниже-среднеюрских отложениях Юго-Восточного Кавказа, среди которых выделены как диагенетические, так и ранее не отмечавшиеся постдиагенетические — катагенетические конкреции. Объектами исследований служили Горная Кахетия и участки колчеданных месторождений Кызыл-Дере, Филизчай и Катех. Конкрециеносными здесь являются глинистые сланцы, тонко- и среднеслоистые алевролиты и мелкозернистые песчаники мощностью 0,5—10 см плинсбах-байосского возраста. Конкреции в основном приурочены к глинистым сланцам, реже — к алевролитам и песчаникам. Коэффициент конкрециеносности 0,2—5%.

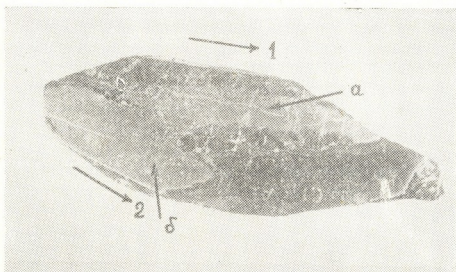


Рис. 1. Нарастание катагенетической конкреции (а) на диагенетическую (б). Стрелками обозначены: 1 — направление ливажа; 2 — направление слоистости. Полированный шлиф, увеличено в 2 раза, месторождение Филизчай

Конкреции в основном лепешковидные, овальные, сферовидные, линзовидные, фасолевидные; встречаются также удлиненные и неправильные формы. Размеры по короткой оси от 0,2 до 6 см (редко до 15 см), по длинной оси 0,3—15 см (редко до 50—60 см).

Средние содержания химических элементов в сульфидных конcretionях и вмещающих их породах

Типы конкр.	Объект исследования	Колич. образ.	Характеристика образцов	Fe	Mn	Ti	P	C _{орг.}	Cu	Pb	Zn	Mo	Co	Ni	Cr	V	Ga	Ge
				%								10 ⁻⁴ %						
Диагнетические	Кызыл-Дере	20	Конcretionя	22,30	0,23	0,21	0,08	0,27	62	145	н. опр.	1,90	48	46	19	40	0,44	0,85
			Вмещающая порода	6,19	0,23	0,50	0,09	0,62	44	40	н. опр.	1,80	18	42	55	106	0,25	0,09
			Коэффициент концентрации	3,60	1,00	0,42	0,89	0,44	1,41	3,83		1,06	2,67	1,10	0,35	0,38	0,44	0,85
	Флижчай	10	Конcretionя	23,30	0,045	0,18	0,005	0,25	74	64	51	0,75	32	52	44	64	13	0,01
			Вмещающая порода	4,12	0,035	0,52	0,004	0,88	30	32	27	1,60	25	40	72	180	28	1,60
			Коэффициент концентрации	5,66	1,29	0,35	1,25	0,28	2,47	2,00	1,99	0,47	1,28	1,30	0,61	0,36	0,46	0,006
	Катех	8	Конcretionя	н. опр.	0,19	0,08	н. опр.	0,29	2100	2400	2500	2,00	55	10	15	22	14	н. опр.
			Вмещающая порода	н. опр.	0,068	0,30	н. опр.	0,77	36	41	52	1,10	20	38	42	125	16	н. опр.
			Коэффициент концентрации		2,79	0,27		0,38	58,33	58,54	27,17	1,82	2,75	0,26	0,36	0,18	0,88	
	Горная Кахетия	5	Конcretionя	н. опр.	0,032	0,29	н. опр.	0,92	60	45	65	н. опр.	25	28	35	85	10	1,60
			Вмещающая порода	н. опр.	0,043	0,42	н. опр.	0,66	52	37	26	н. опр.	28	28	37	116	30	2,20
			Коэффициент концентрации		0,74	0,70		1,39	1,15	1,22	2,50		0,89	1,00	0,95	0,73	0,33	0,73
Катагнетические	Кызыл-Дере	8	Конcretionя	17,23	0,14	0,37	0,06	0,20	120	250	н. опр.	2,10	16	76	40	78	17	1,80
			Вмещающая порода	4,77	0,21	0,51	0,15	0,78	118	64	н. опр.	2,60	13	41	65	120	28	2,30
			Коэффициент концентрации	3,61	0,67	0,73	0,40	0,26	1,02	3,90		0,81	1,23	1,85	0,62	0,65	0,61	0,78
	Флижчай	17	Конcretionя	19,70	0,042	0,18	0,02	0,22	140	206	165	5,12	105	62	30	48	10	1,50
			Вмещающая порода	5,60	0,062	0,38	0,09	0,80	62	81	30	3,60	27	40	58	130	31	2,10
			Коэффициент концентрации	3,52	0,68	0,47	0,22	0,28	2,26	2,54	5,50	1,42	3,89	1,55	0,52	0,37	0,32	0,71
	Катех	7	Конcretionя	н. опр.	0,22	0,05	н. опр.	0,13	6500	3600	11000	2,20	66	27	12	37	15	н. опр.
			Вмещающая порода	н. опр.	0,072	0,30	н. опр.	0,72	39	45	98	1,10	21	42	45	130	16	н. опр.
			Коэффициент концентрации		3,06	0,17		0,18	166,7	80,0	112,3	2,00	3,14	0,65	0,25	0,28	0,94	
	Горная Кахетия	4	Конcretionя	н. опр.	0,021	0,10	н. опр.	0,70	75	66	82	н. опр.	16	20	31	102	10	0,40
			Вмещающая порода	н. опр.	0,048	0,34	н. опр.	0,48	70	48	50	н. опр.	20	33	41	121	28	1,90
			Коэффициент концентрации		0,41	0,30		1,46	1,07	1,38	1,64		0,80	0,61	0,76	0,77	0,26	0,21

В рудоносной толще Катехского колчеданно-полиметаллического месторождения размеры сульфидных конкреций достигают $1,2 \times 15$ м, коэффициент конкрециенности в отдельных интервалах — 40%. Кроме некоторых мелких, все конкреции многостадийные — зародились в период раннего диагенеза и продолжали рост в позднем диагенезе и катагенезе, причем основная их часть сформировалась в катагенезе.

Катагенетические конкреции приурочены к постдиагенетическим трещинам и расположены вдоль трещин кливажа (рис. 1); для них характерна высокая степень минерализации, чем они и отличаются от диагенетических сульфидных конкреций. Последние в основном пиритовые, реже марказитовые; в незначительном количестве присутствуют халькопирит, сфалерит, пирротин и галенит. Катагенетические конкреции в большинстве случаев наравне с пиритом, кварцем и карбонатом сложены сульфидами цветных металлов. Любопытно, что количество катагенетических и многостадийных конкреций в нормальном разрезе увеличивается в направлении от безрудных к рудовмещающим толщам; параллельно в конкрециях возрастает степень минерализации. Все это позволяет применять конкреции в качестве поискового признака на колчеданное оруденение.

Авторами изучались особенности распределения ряда химических элементов в конкрециях и вмещающих породах; подсчитан коэффициент концентрации элементов, величина которого выражает относительное обогащение конкреций этими элементами по сравнению с вмещающими породами. Полученные результаты сведены в таблицу, из которой следует, что все элементы в соответствии с величинами коэффициентов их концентраций можно разделить на две группы: 1) V, Ti, Cr, Ga, Ge, P, низкие коэффициенты которых указывают на их тесную связь с глинистой составной частью осадков, малую геохимическую подвижность в диагенезе и катагенезе; 2) Fe, Cu, Pb, Zn, Mo, Ni, Co, Mn, которыми конкреции обогащены по сравнению с вмещающими породами. Эти элементы испытали значительное перераспределение при диагенетических и катагенетических процессах.

Песчано-глинистые толщи рассматриваемых районов изменены разнообразными вторичными процессами, которые и вызвали перераспределение Fe, Pb, Zn, Co, Mo и других элементов [2]. По-видимому, формирование катагенетических сульфидных конкреций происходило за счет термальных газоводных растворов, возникших во время катагенетических преобразований вмещающих толщ, поскольку набор активно перераспределенных химических элементов точно соответствует составу эпигенетической сульфидной минерализации. Вопросы возможности возникновения газоводных термальных сероводородсодержащих растворов в глинистых толщах элизонных бассейнов на стадии катагенетических преобразований недавно детально были рассмотрены В. Н. Холодовым [3, 4].

Дальнейшее изучение как катагенетических и многостадийных, так и диагенетических сульфидных конкреций позволит применять их в качестве поискового критерия для выявления генезиса колчеданных месторождений Юго-Восточного Кавказа.

Кавказский институт
минерального сырья
им. А. А. Твалчрелидзе

თ. ბურეშიძე, ზ. კიკნაძე

დიდი კავკასიონის სამხრეთ-აღმოსავლეთი ნაწილის
 კოსტდიაგენეტიური სულფიდური კონკრეციების შესახებ

რეზიუმე

დიდი კავკასიონის სამხრეთ-აღმოსავლეთი ნაწილის პლინსბახ-ბაიოსურ ნალექებში გამოყოფილ იქნა სულფიდური კატაგენეტიური კონკრეციების ჯგუფი. ვერტიკალურ ჭრილში მათი რაოდენობა იზრდება უმადნოდან მადანშემცველ ქანებისაკენ. ამავე მიმართულებით კონკრეციებში იზრდება სულფიდური მინერალიზაცია. ეს საშუალებას გვაძლევს აღნიშნული კონკრეციები გამოვიყენოთ როგორც კოლჩედანური გამადნების ერთ-ერთი საძიებო ნიშანი.

GEOLOGY

T. M. GURESHIDZE, Z. R. KIKNADZE

ON THE POSTDIAGENETIC SULPHIDE CONCRETIONS OF THE
 SOUTH-EASTERN PART OF THE GREATER CAUCASus

Summary

A group of sulphide katagenic concretions has been distinguished in the Pliensbachian-Bajocian deposits of the south-eastern part of the Greater Caucasus. Their amount in the normal section increases from ore-free to ore-bearing series; the degree of sulphide mineralization increases in the concretion in the same direction. This enables to use them as one of the search indications of pyrite mineralization.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. В. Македонов, П. В. Зарицкий. В кн. «Конкреции и конкреционный анализ». М., 1977.
2. В. Н. Холодов, З. Р. Кикнадзе. ДАН СССР, 268, № 3, 1983.
3. В. Н. Холодов. Сб. «Условия образования редкометалльных и свинцово-цинковых стратиформных месторождений». М., 1982.
4. В. Н. Холодов. Литол. и полез. ископ., № 5, 1982.

Л. К. ГАБУНИЯ (академик АН ГССР), О. Г. БЕНДУКИДZE

МЕЛКИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ БЕЛОМЕЧЕТСКОЙ (СЕВЕРНЫЙ КАВКАЗ, ЧОКРАК) И ИХ БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Беломечетская фауна ископаемых млекопитающих — одна из немногих точно датированных фаун неогеновых позвоночных в Черноморско-Каспийской области. Она заключена в морских слоях раннечокракского возраста, обнажающихся в обрыве р. Кубани, близ станции Беломечетской (Северный Кавказ, Ставропольский край) [1].

Было принято считать, что состав этой фауны в общем подтверждал существующее представление о положении чокракского региоюра в универсальной шкале неогена — приблизительно на уровне средней части среднего миоцена. Однако более точное сопоставление чокрака с подразделениями средиземноморского миоцена оставалось неосуществимым, главным образом из-за почти полного отсутствия сведений о мелких млекопитающих. Лишь за последние годы удалось, благодаря настойчивым поискам и регулярной промывке породы из костеносных отложений Беломечетской, накопить материал, который в значительной мере восполняет этот пробел в наших знаниях.

Порода для промывки была взята из прослоя мелкозернистого, сильно слюдистого, местами с примесью битой ракушки желтоватого песка, залегающего в верхах костеносных песчаных глин, откуда происходит основная часть крупных млекопитающих, составляющих беломечетский фаунистический комплекс. Полученный по мелким млекопитающим материал образует небольшую, но довольно разнообразную фауну, содержащую виды: Chiroptera: *Scotopilus* sp., *Tadarida* sp., *Insectivora-Schizogalerix* sp., *Amphelinus* sp., *Rodentia-Albanensia* sp., *Sciuridae* gen., *Microdiromys koenigswaldi* De Bruijn, *Cricetodon meini* Freud., Cr. ex gr. *augreus* Mein et Freud., *Deperetomys* sp., *Bizantinia* sp., *Democricetodon gaillardi* (Schaub), *D. cf. mutilus* Fahlb., *D. cf. gracilis* Fahlb., *Fahlbuschia* aff. *koenigswaldi* (Freud.), *Megacricetodon minor* (Lart.), *Turcomys caucasicus* (Argyr), *Protalactaga* sp., *Alactaginae* gen.

Как видно из этого списка, хомяковые занимают в Беломечетской ведущее положение. При этом среди них преобладают формы, которые до сих пор были известны из нижнего и среднего миоцена только в Западной и Центральной Европе. Установленный здесь *Cricetodon meini* является характерным членом фауны Вьё-Коллонж (поздний бурдигал Франции), а другой беломечетский крицетодон весьма близок к вьёколлонжскому же *Cr. augreus* [2]. Беломечетский представитель *Fahlbuschia* мало отличается от *F. koenigswaldi* [3], встречающегося на Пиренейском п-ве в раннем лангии (NM 4b+5), по Мэну [4, 5], или зона C_2 Агийра



[3]). *Democricetodon* aff. *mutilus* и *D.* aff. *gracilis* очень близки к типичным представителям этих видов, совместное существование которых отмечается в позднем карпатии Баварии, сопоставляемом с той же зоной S_2 Агийяра [3, 6, 7]. *D. gaillardi* и *Megacricetodon minor*, по-видимому, характерны главным образом для позднего лангия (NM 6) Западной Европы [4, 5], хотя второй из этих видов указывается в Центральной Европе и на уровне NM 5 (Девинско-Нова-Вес) [8]. Род *Deperetomys* [7, 9, 10] встречается в Западной и Центральной Европе в верхах среднего миоцена (беломечетский деперетомис, от которого сохранились только два одноименных зуба, вероятно, был древнейшим представителем этого рода). Сравнительно мелкий *Bizantinia* sp. заметно архаичнее известных нам позднеастарцских (NM 6) видов этого рода из Турции [II]. Не исключено, что мы здесь имеем дело с предковой для бизантиний формой ископаемых хомяков. Наконец, наиболее обильно представленный в Беломечетской *Turcomys caucasicus* [12] довольно близок к позднеорлеанскому или раннеастарцскому *T. pasalarensis* Tobien из Турции [13]. Примечательно, что, основываясь на архаических признаках беломечетской формы, Сен и Унай [14] пришли к выводу о возможном соответствии ее позднему орлеанскому шкалы континентального неогена (NM 5).

Беломечетская *Albanensia* sp. мельче *A. albanensis* (Major) из Ла-Грива (NM 7) и почти не отличается по этому признаку от *A. sansaniensis* (Lart.), характеризующего низы астарация (NM 6) Западной Европы [15].

Сони представлены *Micridiromys koenigswaldi*, пользующимся широким стратиграфическим распространением — от верхнего аквитана до лангия [16]. Однако до сих пор и этот вид был известен только из Западного Средиземноморья.

Присутствие представителей рода *Protalactaga* отмечается главным образом в среднем миоцене Центральной Азии и Северной Африки [17]. Наша находка — первая для миоцена Европы.

Биостратиграфическое значение беломечетских рукокрылых и насекомых сравнительно ограничено. Представляет некоторый интерес лишь присутствие рода *Schizogalerix*, который не так давно был установлен в миоцене Турции. *Amphechinus* sp. несколько напоминает *A. ginsburgi* Vaud. из среднего миоцена Франции [15].

Этот краткий обзор беломечетской фауны мелких млекопитающих убеждает нас в том, что в ней явно преобладают относительно архаические виды, указывающие на ее принадлежность, скорее всего, к низам среднего миоцена. Действительно, присутствие в ее составе *Cricetodon meini*, *Cr. ex gr. aureus*, *Democricetodon* aff. *mutilus*, *D.* aff. *gracilis* и *Fahlbuschia* aff. *koenigswaldi* дает полное основание считать эту фауну более древней, чем сансанская (NM 6). В то же время ряд других форм (*Democricetodon* cf. *gaillardi*, *Albanensia* sp., *Deperetomys* sp.) не позволяет ее сильно удреживать. Поэтому представляется правильным сопоставление беломечетской фауны с уровнем Понлевуа-Вейран (NM 5 или зона 2 Агийяра), отвечающим нижнему лангию Тетиса и верхнему карпатии Центрального Паратетиса. Не противоречит такой датировке этой фауны присутствие *Turcomys caucasicus* и *Micridiromys koenigswaldi*, а также других форм встреченных здесь мелких млекопитающих. С предполагаемым сопоставлением чокракской фауны грызунов с позднеорлеански-

ми комплексами Западной Европы согласуются и новейшие данные по крупным млекопитающим (наличие в Беломечетской *Deinotherium* aff. *bavaricum*, *Schizotheriinae* cf. *Phyllotion* и *Bunolistriodon* cf. *lokharti*), указывающие, вопреки сложившемуся мнению о соответствии беломечетской фауны сансанскому или симоррскому комплексу [1], на большую ее близость к уровню Понлевуа.

Все эти сведения позволяют, таким образом, довольно уверенно сопоставлять нижнюю часть чокрака с нижним лангием европейской шкалы неогена и верхним карпатием Центрального Паратетиса.

Обращает на себя внимание присутствие в чокраке Кавказа таких ископаемых крицетид, которые до сих пор рассматривались в качестве западноевропейских эндемиков (*Cr. meini*, *Cr. ex gr. aureus*, *Fahlbuschia* aff. *koenigswaldi* и др.). Эти находки позволяют по-новому ставить вопрос о происхождении и путях прохореза ряда стратиграфически важных представителей миоценовых хомяковых.

Академия наук Грузинской ССР
Институт палеобиологии

(Поступило 30.6.1983)

პალეონტოლოგია

ლ. გაბუნია (საქ. სსრ მეცნ. აკად. აკადემიკოსი), ო. ბენდუქიძე

ბელომეჩეტსკაიას წვირლი ქუჩის მუზეუმის მონაწილეები (ჩოკრაკი, ჩრდილოეთი კავკასია) და მათი ბიოსტრატოგრაფიული მნიშვნელობა

რ ე ზ ი უ მ ე

ბელომეჩეტსკაიას ხერხემლიანთა ფაუნაში (ჩოკრაკი, ჩრდილოეთი კავკასია) პირველად იქნა დადგენილი ლამურების, მწერიჭამიებისა და მღრღნელების საკმაოდ მრავალფეროვანი კომპლექსის არსებობა. მღრღნელებს შორის შედარებით უხვად არის წარმოდგენილი კრიცეტიდები, რომელთა დიდი ნაწილი დღემდე უმთავრესად დასავლეთ ევროპიდან იყო ცნობილი. ეს ფაუნა ახლო მსგავსებას ამჟღავნებს დასავლეთ და ცენტრალური ევროპის შუა მიოცენის ყველაზე ადრინდელ კომპლექსებთან (NM5, მენის მიხედვით).

PALAEONTOLOGY

L. K. GABUNIA, O. G. BENDUKIDZE

THE MICROMAMMALS FROM THE TSHOKRAKIAN FAUNA OF BELOMETSHEYSKAYA (NORTHERN CAUCASUS) AND THEIR BIOSTRATIGRAPHICAL SIGNIFICANCE

Summary

The vertebrate fauna of Belometsheyskaya (Tshokrakian, Northern Caucasus) contains divers rodents, among which the cricetids are relatively abundant. The composition of the rodent assemblage is discussed and an attempt is made to gain a better understanding of the biostratigraphical significance of Middle Miocene cricetids.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Л. К. Габуния. Беломечетская фауна ископаемых позвоночных. Тбилиси, 1973.
2. P. Mein, M. Freudenthal. *Scripta Geologica*, 2, 1971.
3. J.-P. Aguilar. *Évolution des Rongeurs Miocenes et paléogéographie de la Méditerranée occidentale*. Thèse, Montpellier, 1981.
4. P. Mein. *Resultats du groups de travail des Vertébrés. Rep. on activity of the R. C. M. N. S. Working groups*. Bratislava, 1975.
5. P. Mein. *Ann. Geol. Pays Hellen.*, 3, 1979.
6. J.-P. Aguilar. *C. R. Acad. Sc. Paris*, t. 294, 1982.
7. V. Fahlbusch. *Abh. Payer, Akad. Wis., Neue Folge*, h. 118, 1964.
8. O. Fejfar. *Palaeontologica, Abt. A.*, Stuttgart, 146, 100-180, 1974.
9. B. Engesser. *Die obermiozäne Säugetierfauna von Anwil (Baselland)*. Inauguraldissertation, Basel, 1971.
10. P. Mein, M. Freudenthal. *Scripta Geologica*, 5, 1971.
11. S. Sen, E. Unay *et al.* *Acad. Wetensch. ser. B*, vol., 82 (3), 1979.
12. А. И. Аргиропуло. *ДАН СССР*, XX, № 2, 3, 1938.
13. H. Tobien *Mainzer geowiss. Mitt.* 6, 1978.
14. S. Sen, E. Unay. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 7, t. XX, №6, p. 837-840, 1978.
15. S. Baudelot. *Étude des Chiroptères insectivores et Rongeurs du Miocène de Sansan (Gers)*. Thèse, Toulouse, 1972.
16. S. Baudelot, A. Collier. *Geobios*, 15, Fasc. 5, 1982.
17. J. J. Jaeger. *Palaeovertebrata*. vol. 8. fasc. 1. 1977.



МЕТАЛЛУРГИЯ

А. И. ТУТБЕРИДЗЕ, Л. Н. ОКЛЕИ (член-корреспондент АН ГССР),
К. Г. ПАПАВА

**СВЯЗЬ МЕЖДУ НЕКОТОРЫМИ ПАРАМЕТРАМИ НАСТРОЙКИ
ПРОШИВНОГО СТАНА**

Параметры настройки станом прошивки независимого воздействия на процесс прошивки труб не оказывают, но изменение значений какого-либо из них вызывает изменение воздействия по мере силы и направленности его связи с другими параметрами.

На основании использования методов адаптивной идентификации была построена математическая модель прошивного стана. Установлены некоторые корреляционные связи между отдельными параметрами настройки стана:

$$R_{x_1/x_2} = 0,52, R_{x_3/x_4} = 0,44 [1,2],$$

где x_1 —диаметр гильзы, x_2 —степень выдвигания оправки, x_3 —угол наклона валков, x_4 —коэффициент овализации.

С целью выяснения сути корреляционных связей R_{x_1/x_2} , R_{x_3/x_4} была проведена серия экспериментов. Для анализа первой из этих связей на лабораторном прошивном стане затормаживались прокатываемые стальные заготовки ($\Phi = 60$). Причем установка стержня с оправкой в каждой серии менялась. Недокаты разрезались по оси, и измерялась длина очага деформации. Выяснилось, что вместе с увеличением степени выдвигания оправки за пережим (при постоянстве остальных параметров настройки) длина очага изменяется за счет перемещения к пережиму сечения отрыва металла от валков, причем уменьшение длины очага деформации происходит с большей интенсивностью, чем величины выдвигания самой оправки. Как показали замеры, вместе с перемещением к пережиму зона обкатки очага сама становится короче. Указанное укорочение зоны обкатки объясняется тем, что с увеличением степени выдвигания оправки за пережим часть зоны раскатки, находящаяся за пережимом, в направлении к выходу уменьшается. Тем самым уменьшается влияние тангенциального подпора, интенсивностью которого характеризуется зона раскатки, подгиб стенки к валку уменьшается и отрыв металла от поверхности валков наступает раньше.

На основании экспериментальных данных построена диаграмма взаимосвязи укорочения зоны обкатки от степени выдвигания оправки за пережим (рис. 1).

На абсциссе отложена степень выдвигания оправки $l_p\%$ от общей длины оправки, на ординате — l_x/l_0 , где l_x — измеряемая длина зоны обкатки, l_0 — длина оправки.

Указанная диаграмма позволила рассчитать и изобразить графически зависимость, определяющую изменение длины зоны обкатки от степени выдвигания оправки для реальных условий прокатки (рис. 2).

Увеличение степени выдвигания оправки за пережим на величину Δl_p вызывает смещение к пережиму сечения отрыва металла от валков (укорочение длины очага деформации) на величину $\Delta l_x + \Delta l_p$ (см. схему прокатки над диаграммой, рис. 1). Диаграмма, описывающая эту связь для случая прокатки труб $\Phi = 245$, дана на рис. 3. Нулевая точка координатной системы соответствует выдвиганию оправки за пережим на 140 мм.

Связанное с этим уменьшением радиуса гильзы рассчитывается из выражения

$$\Delta R = (\Delta l_x + \Delta l_n) \operatorname{tg} \varphi,$$

где φ — угол конуса раскатного вала.

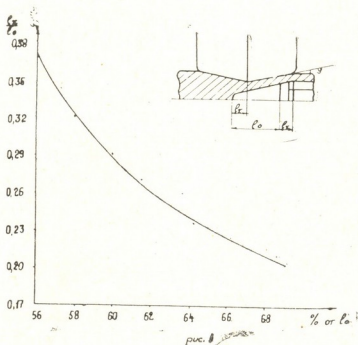


Рис. 1. Длина зоны обкатки — величина выдвижения оправки (экспериментальная)

Расчеты показали, что выдвижение оправки за пережим всего на 20 мм сокращает диаметр гильзы на $3,7 \div 4,0$ мм, что равно примерно 10% от начальной величины.

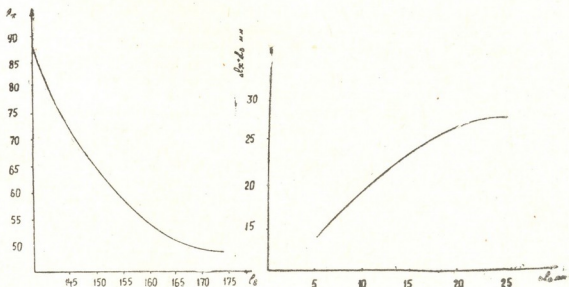


Рис. 2. Длина зоны обкатки — величина выдвижения оправки (расчетная)

Рис. 3. Зависимость укорочения длины очага деформации от степени выдвижения оправки

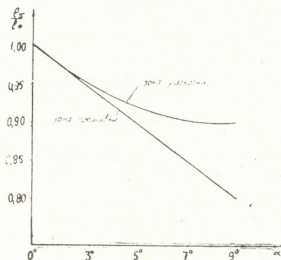
Проверка полученных расчетных результатов, проведенная при прокатке труб различного диаметра на сатне 400 РМЗ, в достаточной степени подтвердила вышеприведенные результаты. Уменьшение диаметра гильзы ΔD колебалось в пределах $9 \div 12\%$ в зависимости от изменения положения оправки в диапазоне 20—30 мм.

Процесс овализации гильзы, протекающий в ограниченном про-

странстве между валками и линейками прошивного стана, подчиняется закону, изменяющемуся в зависимости от изменения угла наклона валков Rx_3/x_4 .

Для выяснения изменения коэффициента овализации была проведена специальная серия экспериментов на лабораторном прошивном стане. Диапазон изменения угла наклона валков на стане ограничен от 0 до 9°. Эксперименты проводились при углах наклона валков 1; 3; 5; 7; 9°.

Рис. 4. Взаимосвязь длины зоны обкатки от угла наклона валков: l_x — длина дуги контакта на конусе прошивки при $\alpha=3,5; 5; 7; 9^\circ$; l_0 — длина дуги контакта на конусе прошивки при $\alpha=0^\circ$



Изготавливались темплеты из перекатов как по продольным, так и по поперечным их сечениям. Замеры темплетов показали, что если при изменении степени выдвигания оправки длина очага деформации меняется только за счет изменения длины зоны раскатки, то при варьировании угла наклона валков укорочение очага деформации происходит с обеих сторон от сечения пережима. Но в данном случае часть очага деформации на конусе раскатки уменьшается на 5—7% больше, чем на конусе прошивки за счет сокращения зоны обкатки.

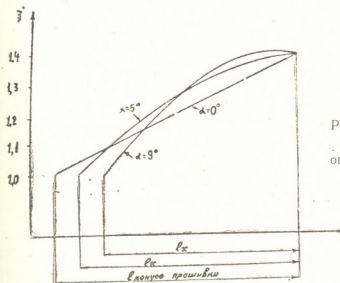


Рис. 5. Зависимость коэффициента овализации от угла наклона валков

Сокращение зоны обкатки в зависимости от угла подачи валков приведено графически на рис. 4.

Коэффициент овализации рассчитывается по соотношению $\xi = \frac{d_n}{d_n}$, полученному по значениям замеров на поперечных темплетах. Расчеты показали, что в сечении захвата металла валками овализация от-



существует и постепенно нарастает к сечению пережима. Если при низких углах наклона закон изменения овализации по направлению оси прокатки близок к линейному, то при увеличенных углах он существенно отличается от прямолинейного (рис. 5).

Как видно из диаграммы, с увеличением угла наклона значение коэффициента овализации в пережиме ξ не изменяется, но зона интенсивной овализации становится обширнее.

Возможно, что указанное увеличение зоны интенсивной овализации и является одной из причин снижения устойчивости вращения заготовки и стабильности процесса прошивки, наблюдающихся при увеличении углов подачи валков.

Рассмотренный эксперимент, проведенный с изменением углов наклона валков, дал возможность исследовать связь R_{x_3}/x_1 , т. е. толщины стенки — угла наклона.

Толщина стенки в основном формируется в конусе раскатки валка, а с увеличением угла наклона рабочая поверхность конуса раскатки, перемещаясь в пространстве, отдаляется от поверхности оправки, постепенно увеличивая толщину зазора к сечению схода металла с оправки.

Превалирующая в указанной зоне тангенциальная деформация обеспечивает заполнение увеличенного в объеме паза, вследствие чего происходит увеличение толщины стенки гильзы.

Академия наук Грузинской ССР

Институт металлургии

им. 50-летия СССР

(Поступило 17.12.1982)

მეტალურგია

ბ. თეთბერიძე, ლ. ოკლეი (საქ. სსრ მეცნ. აკად. წევრ-კორესპონდენტი),
ბ. პაპავა

განმარტებელი ღბანის აწყობის ზომიერით პარამეტრს შორის
კავშირი

რეზიუმე

მასრის დიამეტრსა და სამართლის გადაადგილებას შორის, აგრეთვე ოვალისაციასა და ავტომატღბანიან მილსაგლინავე დანადგარის გლინების დახრის კუთხეს შორის ნაპოვნი კორელაციური დამოკიდებულების საფუძველზე ექსპერიმენტულად გამოკვლეულია ამ პარამეტრთა ხასიათი და ცვლის დიაპაზონი.

METALLURGY

A. I. TUTBERIDZE, L. N. OKLEY, K. G. PAPAUA

RELATIONSHIP BETWEEN SOME PARAMETERS OF PIERCING PLANT ADJUSTMENT

Summary

On the basis of cross-correlations found between the shell diameter and the mandrel extension, as well as between the ovality and the slope of the roll of a piercing mill with an automatic plant, the character and variation range of these parameters has been experimentally investigated.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Ш. Г. Лелашвили, В. Ю. Сараджишвили. Сб. «Математические методы в экономических исследованиях». Тбилиси, 1979, 141—236.
2. А. И. Тутберидзе, Л. Н. Оклей, Ш. Г. Лелашвили, К. Г. Папава, Дж. Л. Лордкипანიძე. Сообщения АН ГССР, 103, № 2, 1981, 293—396.



Л. И. ТРУСОВ, В. Н. ЛАПОВОК, Т. П. ГЕЛЕЙШВИЛИ, Э. Д. ПУРЦЕЛАДЗЕ,
М. В. ҚВЕРНАДЗЕ, И. В. ЗОЛОТУХИН

ДЕМПФИРУЮЩИЕ СВОЙСТВА ПОРИСТЫХ НИКЕЛЕВЫХ И МЕДНЫХ ЛЕНТ

(Представлено академиком И. Г. Гвердцители 31.12.1982)

В последние годы большое внимание уделяется разработке материалов с высокими демпфирующими свойствами. Один из путей формирования таких материалов связан с применением методов порошковой металлургии. Этот путь заключается в прокатке дисперсных порошков в пористые ленты с возможной последующей пропиткой пористого каркаса легкоплавкими металлическими наполнителями. В настоящей заметке обсуждена роль технологии изготовления исходного порошка, который используется для прокатки пористых лент.

Пористые ленты получали на основе порошков, изготовленных двумя методами — карбонильным и методом автоклавной гидрометаллургии — восстановлением металла из раствора его соли водородом под давлением. Химический анализ показал, что уровень чистоты порошков обоих типов приблизительно одинаков, хотя в гидрометаллургических порошках, помимо углерода (до 3,0% вес.) и кислорода (до 1,0% вес.), может присутствовать сера в количестве до 1%.

Электронно-микроскопическими исследованиями выявлено, что карбонильные порошки имеют узкое распределение по размерам со средним размером 2 мкм, а гидрометаллургические — более широкое распределение со средним размером 5 мкм. При приблизительно равном среднекубическом диаметре порошков удельная поверхность выше у гидрометаллургических порошков и составляет 2,59 м²/г против 1,5 м²/г для карбонильных. На электронно-микроскопических снимках видно, что гидрометаллургические порошки имеют развитую поверхность, а порошки меди, кроме того, — дендритную форму.

Из порошков меди и никеля двух указанных типов путем прокатки были изготовлены пористые ленты. Скорость прокатки составляла 3 м/сек. Затем ленты спекали в проточном водороде при температуре 650—750 С в течение 10—30 мин.

Измерения пористости показали, что пористость лент на основе гидрометаллургических порошков составляет 60—65%, а на основе карбонильных — 40—45%. При последующем спекании пористость, естественно, несколько уменьшается. Пористость на уровне 50—60% у лент на основе карбонильного порошка может быть получена путем их электролитического травления.

Для оценки демпфирующей способности пористых лент был использован метод внутреннего трения. Внутреннее трение консольно



закрепленного образца определялось по методике [1, 2] в частотном интервале 10^2 — 10^4 Гц при относительной деформации не более чем $5 \cdot 10^{-6}$. Относительная погрешность при комнатной температуре составляла 1%, увеличиваясь до 3—5% при 250—400 С. Для измерения Q^{-1} и E_s применялись образцы в виде тонких фольг размером $0,13 \times 4 \times 20$ мм.

Для вычисления эффективного модуля упругости нами использовалось выражение для определения модуля упругости тонких пленок и фольг [3]

$$E = \frac{48 \Pi^2 l^4 \rho}{\alpha^4 h^2} f^2,$$

где f — собственная (резонансная) частота колебаний образца; l и h — длина и толщина образца; ρ — плотность материала; $\alpha = 1,1875$. Резонансная частота фиксировалась одновременно в процессе измерения Q^{-1} .

В настоящее время по физическому смыслу не делается различия между понятиями внутреннее трение и демпфирующая способность. Поэтому мы будем пользоваться символами Q^{-1} и ψ , понимая их как в. т. и демпфирующую способность соответственно. При достаточно малом затухании $\psi = 2\Pi Q^{-1} 100\%$, а при большом ($\psi > 10\%$)

$$\psi = [1 - \exp(-2\Pi Q^{-1})] \cdot 100\%.$$

На рис. 1 приведены результаты $Q^{-1}(T)$ для никелевых образцов из гидроталлургического и карбонильного порошков. Характер изменения кривых Q^{-1} до 250 С практически одинаков. При комнатной температуре $\psi \approx 0,2\%$, однако начиная со 100 С она увеличивается и достигает 6% при 220 С. В высокопористых образцах при температуре выше 400 С величина $\psi > 12\%$. Энергия активации, определенная по смещению кривых Q^{-1} , при изменении частоты колебаний образца ока-

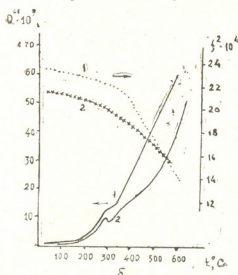
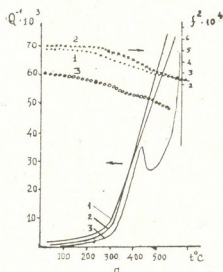


Рис. 1. Зависимость внутреннего трения (Q^{-1}) и эффективного модуля упругости ($\sim f^2$) от температуры для пористых никелевых лент: 1 — лента из гидроталлургического порошка, пористость 60%; 2 — лента из карбонильного порошка

залась равной 1,2 эВ. Измерение эффективного модуля упругости показало, что в высокопористых образцах E_s более чем в 1,5 раза ниже, чем в образцах на основе карбонильных порошков, и существенно (почти в 4,5 раза) меньше, чем в обычном поликристаллическом никеле.

Аналогичные результаты получены для пористых медных лент (рис. 2). Влияние отжига в течение 15 мин при 700 С более существенно для карбонильных порошковых лент. Относительно более высокая пористость лент на основе гидрометаллургических порошков, полученных в условиях спекания, близких либо идентичных условиям спекания карбонильных порошков, возможно объясняется тем, что гидрометаллургические порошки получают в более равновесных условиях, когда лимитирующей стадией является диффузионный транспорт компонент. При этом они имеют дендритную структуру, но более совершенную кристаллическую решетку и соответственно запас избыточной свободной энергии таких порошков меньше.

Рис. 2. Зависимость внутреннего трения (Q^{-1}) и эффективного модуля упругости ($\sim f^2$) от температуры для пористых медных лент: 1 — исходная лента из гидрометаллургического порошка, пористость 66%; 2 — то же после отжига при 700°C в течение 15 мин; 3 — исходная лента из карбонильного порошка



Пористые ленты на основе гидрометаллургических порошков характеризуются более высокой исходной пористостью и демпфирующей способностью. В то же время они менее склонны к старению и к деградации параметров. Все эти качества открывают им хорошую перспективу для технологических приложений, в частности в области разработки технологии создания неразъемных соединений.

Маднеульский горно-обогатительный комбинат

(Поступило 18.3.1983)

მეტალურგია

ლ. ბრუსოვი, ვ. ლაკოვიკი, თ. ბელიშვილი, ე. ფურცელაძე,
 ა. კვიციანი, ი. ზოლტოხიანი

ფორმული ნიშნისა და სივრცის ლენტების მადამპფირებელი
 თვისებები

რეზიუმე

ჰიდრომეტალურგიული ფხვნილების საფუძველზე ფორმული ლენტები ხასიათდება ფორიანობის უფრო მაღალი საწყისით და მადამპფირებელი უნარით. განხილულია ამ მოვლენების მიზეზები, რომლებიც გაპირობებულია სტრუქტურის სპეციფიკითა და ფხვნილების ავტოკლაური მორფოლოგიით.

L. I. TRUSOV, V. N. LAPOVOK, T. P. GELEISHVILI, E. D. PURTSELADZE,
M. V. KVERNADZE, I. V. ZOLOTUKHIN

THE DAMPING FEATURES OF POROUS NICKEL AND COPPER TAPES

Summary

A comparison has been made of the mechanical characteristics of the modulus of elasticity and the damping capacity of porous tapes, obtained by the rolling of powder produced by methods of autoclave hydrometallurgy and decomposition of metal carbonyls. Porous tapes based on hydrometallurgical powders are characterized by higher primary porosity and damping capacity.

The causes of this phenomenon, due to the specificity of the structure and morphology of autoclave powders, are discussed.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. И. В. Золотухин, Л. И. Трусов, Ю. Е. Калинин, Г. А. Яковлев. ФММ, 46, № 6, 1978, 1317.
2. И. В. Золотухин, Л. И. Трусов, Ю. Е. Калинин, В. Н. Лаповок, Г. А. Яковлев, Т. П. Гелейшвили, Б. Г. Суходолов. Порошковая металлургия, 12(228), 1981, 76.
3. N. Nonda, N. Yokota. Thin Sol Films, 34, № 2, 1976, 221.



И. С. ЖОРДАНИЯ, В. П. БУЛГАКОВ

ПЛЕНООБРАЗОВАНИЕ НА БЕСШОВНЫХ ТРУБАХ КАК СЛУЧАЙНЫЙ ПРОЦЕСС

(Представлено членом-корреспондентом Академии Л. Н. Оклем 17.9.1982)

Теория вероятностей применительно к металлургии позволяет проследить эффект наследственности, т. е. эффект наложения повреждений (дефектов) металла, накопленных в процессе производства труб, анализируя его как детерминированную модель.

Производство бесшовных труб включает в себя несколько переделов: выплавку стали, разливку в слитки (или непрерывнолитые заготовки), получение блюмсов, получение круглых заготовок, прошивку заготовок, редуцирование, отделку. Технология содержит много факторов, влияющих на качество готовых труб. Часто поиски причин низкого или неудовлетворительного качества труб страдают субъективизмом в связи с тем, что многие сочетания технологических параметров производства остаются не учтенными.

При стабильной технологии производства количество поверхностных и внутренних дефектов металла, которые могут проявиться в виде плен на трубах, может и уменьшаться, и увеличиваться. Это возможно в случае отклонений от режимов раскисления, температуры разливки при заданном химическом составе стали: при пониженном или повышенном содержании серы в металле; при отклонениях от оптимальных условий нагрева и охлаждения катанной заготовки; при неблагоприятной схеме деформации металла и т. д. Изменение числа этих дефектов, их накопление или аннигиляция представляет задачу, которая решается теорией случайных процессов.

Для определения вероятности образования плен на трубах, в зависимости от каких-либо изменений в технологии передела, воспользуемся марковскими рядами [1]. Одинарную марковскую цепь представим как серию изменений технологии, в которой вероятность наступления x_j состояния целиком определяется результатом только одного предшествующего изменения параметра технологического процесса, т. е. зависит только от x_i -го состояния. В этом случае апостериорная вероятность перехода системы в заданное состояние будет выглядеть как [2]

$$P_j(t + \Delta t) = \sum_{i'} P(x_j(t + \Delta t) | x_{i'}(t)), \quad (1)$$

где

$$0 < t < t + \Delta t.$$

Представим, что случайная переменная x_j принимает n значений и в начальный момент была x_1 . Считаем, что в малом интервале времени $(t, t + \Delta t)$ вероятность изменения существующего состояния на другое состояние мала и вероятность реализации меньше двух изменений состояния пренебрежимо мала по сравнению с вероятностью только



одного изменения состояния. Следовательно, в правой части выражения (1) можно ограничиться только учетом перехода из состояния $j-1$, j и $j+1$ в j состояние.

Априорную вероятность перехода из состояния x_j только в состояние x_{j+1} запишем в виде

$$\mu_{j+1} \Delta t + 0 (\Delta t), \quad (2)$$

а вероятность перехода из состояния x_j только в состояние x_{j-1} в виде

$$\nu_{j-1} \Delta t + 0 (\Delta t). \quad (3)$$

Переход в сторону увеличения j с вероятностью μ , можно считать как процесс образования дефектов, а переход в сторону уменьшения j с вероятностью ν , — как процесс аннигиляции дефектов внутреннего строения металла. Для $i=j$; $i=j-1$ и $i=j+1$, при $\Delta t \rightarrow 0$ получим

$$\frac{dP_j(t)}{dt} = \mu_{j-1} P_{j-1}(t) - (\mu_{j+1} + \nu_{j-1}) P_j(t) + \nu_{j+1} P_{j+1}(t). \quad (4)$$

Следовательно, образование дефектов в металле, способных вывиться на готовой трубе в виде плен, можно представить как случайный процесс реализации $(h-1)$ ступенчатых переходов (по металлургическим переделам) в h состояний, которые описывает система дифференциальных уравнений

$$\begin{aligned} \frac{dP_1}{dt} &= -\mu_{12} P_1(t) + \nu_{21} P_2(t), \\ &\dots \dots \dots \\ \frac{dP_{n-1}}{dt} &= \mu_{n-2n} P_{n-2}(t) - (\mu_{n-1n} + \nu_{n-1n-2}) P_{n-1}(t) + \nu_{nn-1} P_n(t). \end{aligned} \quad (5)$$

Представим технологию производства труб как 4-ступенчатый процесс переходов от выплавки ($n=1$) к разливке металла в слитки или непрерывнолитые заготовки ($n=2$), прокатке круглых заготовок ($n=3$), прокатке труб ($n=4$); тогда имеем систему дифференциальных уравнений

$$\begin{aligned} \frac{dP_1}{dt} &= -\mu_{12} P_1(t) + \nu_{21} P_2(t); \\ \frac{dP_2}{dt} &= \mu_{12} P_1(t) - (\mu_{23} - \nu_{21}) P_2(t) + \nu_{32} P_3(t); \\ \frac{dP_3}{dt} &= \mu_{23} P_2(t) - (\mu_{34} - \nu_{32}) P_3(t) + \nu_{43} P_4(t); \end{aligned} \quad (6)$$

$$\sum_4^n P_n = 1.$$

Зная P_n , установим меру ответственности передела за качество готовых труб. При анализе причин повышенного выхода труб вторых сортов и брака термин «вероятность» приобретает конкретное значение и позволяет перейти к прямой зависимости качественных показателей от технологического параметра.

Так, для серии плавок сталей марок 20 и 45 P_n имеет максимум при $n=1$; следовательно, качество готовых труб из этого металла, главным образом, зависит от технологических параметров выплавки и режима раскисления.

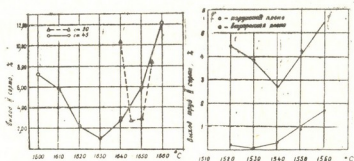


Рис. 1. Зависимость выхода труб второго сорта на агрегате «140» от температуры металла перед выпуском стали 20 и 45 и от температуры металла в промежуточном ковше

На рис. 1 показана зависимость выхода труб второго сорта на агрегате «140» от температуры металла перед выпуском для сталей 20 и 45 и от температуры металла в промежуточном ковше для стали 45 при непрерывной разливке. Оптимальная температура жидкой стали соответствует минимуму выхода труб вторых сортов по наружной и внутренней плене. Повышение температуры над оптимальной вызывает значительные термические напряжения, релаксация которых не улучшает свойства как оболочки слитка, так и его внутреннего строения: способствует накоплению дефектов в слитке и их проявлению на трубах в виде наружных и внутренних плен.

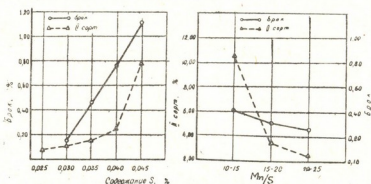


Рис. 2. Зависимость труб второго сорта и брака на агрегате «140» из стали 45 от содержания серы и отношения марганца к сере

На рис. 2 показана зависимость труб второго сорта и брака на агрегате «140» из стали 45 от содержания серы и отношения марганца к сере в готовой стали. Перевод сульфидов в более тугоплавкую модификацию снижает вероятность образования плен на трубах [3].

Зависимость выхода труб второго сорта на агрегате «400» от содержания алюминия, связанного в окислы и нитриды для стали 20 приведены на рис. 3. Повышение количества тугоплавких неметаллических включений на основе алюминия значительно ухудшает качество готовых труб.

Полученная взаимосвязь априорной и апостериорной вероятности возникновения и накопления внутренних дефектов металла, представ-

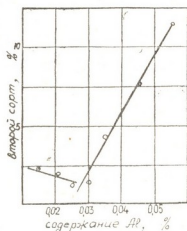


Рис. 3. Зависимость выхода труб второго сорта на агрегате «400» от содержания алюминия, связанного в окислы и нитриды для стали 20

ленная как случайный процесс, позволяет решать задачи оптимизации производства бесшовных труб, повышения их качества путем совершенствования технологии металлургических переделов.

Руставский металлургический завод

(Поступило 12.11.1982)

მეტალურგია

ი. ჯორდანი, ვ. ბულგაკოვი

უნაკპრო მილებზე ფურჩების წარმოქმნა როგორც შემთხვევითი პროცესი

რეზიუმე

სტატიაში განხილულია მილებზე ფურჩების წარმოქმნა, როგორც შედეგი ლითონის დეფექტების შემთხვევითი თანმოყრისა მეტალურგიული პროცესების დროს. მოყვანილია მილსაგლინავი აგრეგატების მუშაობის ხარისხობრივი მაჩვენებლების დამოკიდებულება ლითონის გაღნობისა და ჩამოსხმის ტექნოლოგიურ პარამეტრებზე.

METALLURGY

I. S. ZHORDANIA, V. P. BULGAKOV

SCAB FORMATION ON SEAMLESS TUBES AS A RANDOM PROCESS

Summary

The paper shows the interrelationship of a priori and a posteriori probability of the origin, accumulation, and annihilation of internal defects of metal on the basis of notions of random processes. Solution of a system of differential equations establishes the measure of responsibility of metallurgical processing for the quality of pipes produced. Plots are adduced showing the dependence of the qualitative indices of the operation of pipe-rolling plants on the technological parameters of steel smelting and casting.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. А. Марков. Исчисление вероятностей. М., 1924, 215.
2. И. Н. Бронштейн, К. А. Семендяев. Справочник по математике. М., 1981, 720.
3. И. С. Жордания, В. П. Булгаков, О. А. Лежава. Металлург, № 2, 1975, 23—24.



Т. В. ХУХУНИ, Л. И. МАШАШВИЛИ

УРАВНЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ СКЛОНОХОДА ПРИ СТАБИЛИЗАЦИИ
 С УЧЕТОМ ЭЛАСТИЧНОСТИ ЕГО КОЛЕС

(Представлено академиком Р. Р. Двали 12.10.1982)

В работе [1] показано, что при исследовании процесса стабилизации склонохода в вертикальном положении реальную машину, с достаточной для практики точностью, можно заменить обратным маятником. Там же рассмотрены кинематика и динамика указанного процесса для случая жестких колес. В данной статье аналогичное исследование выполнено с учетом упругих деформаций колес.

Искомое уравнение движения составим, используя метод Лагранжа для модели объекта, показанной на рис. 1.

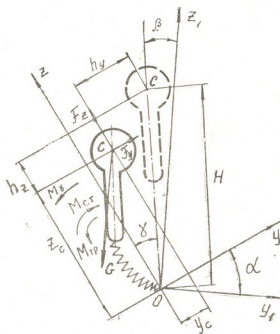


Рис. 1

Обозначим: H — расстояние от точки опоры O обратного маятника с жестким стержнем до центра масс C ; h_y и h_z — боковое и нормальное перемещение центра масс C вследствие упругих деформаций стержня; γ — угол стабилизации; α — угол наклона опорной плоскости; G — сила тяжести; F_y и F_z — боковая и нормальная силы упругости; M_y — момент, вызванный угловой упругой деформацией; $M_{тр}$ — момент трения (демпфирования); $M_{ст}$ — момент, обуславливающий стабилизацию.

Вычислим кинетическую энергию плоского движения объекта, которая определяется из выражения

$$T = 0,5 (mV_{c_a}^2 + I_c \omega_{c_a}^2), \quad (1)$$

где m — масса склонохода; V_{c_a} — абсолютная скорость центра масс; I_c — момент инерции относительно оси, проходящей через точку C перпендикулярно плоскости чертежа; ω_{c_a} — абсолютная угловая скорость центра масс.

Абсолютную скорость V_{c_a} определим в неподвижной системе координат $y_1 O z_1$. Имеем

$$\begin{aligned} y_1 &= -[H \sin(\alpha - \gamma) - h_z \sin \alpha + h_y \cos \alpha]; \\ Z_1 &= H \cos(\alpha - \gamma) - h_z \cos \alpha - h_y \sin \alpha. \end{aligned} \quad (2)$$

Так как $V_{c_a} = \dot{y}_1^2 + \dot{z}_1^2$, то выполняя необходимые действия, используя (2) и учитывая, что $\omega_{c_a} = \dot{\alpha} - \dot{\gamma}$, получаем

$$\begin{aligned} T &= 0,5 \{ m [H(\dot{\alpha} - \dot{\gamma}) \cos(\alpha - \gamma) - (h_z \cos \alpha + h_y \sin \alpha) \dot{\alpha} + \\ &\quad - \dot{h}_z \sin \alpha + \dot{h}_y \cos \alpha]^2 + m [(h_z \sin \alpha - h_y \cos \alpha) \dot{\alpha} + \\ &\quad - H(\dot{\alpha} - \dot{\gamma}) \sin(\alpha - \gamma) - \dot{h}_z \cos \alpha - \dot{h}_y \sin \alpha]^2 + I_c (\dot{\alpha} - \dot{\gamma})^2 \}. \end{aligned} \quad (3)$$

Приняв за обобщенные координаты h_y, h_z, γ определим обобщенные силы $Q_{h_y}, Q_{h_z}, Q_\gamma$ из суммы элементарных работ на возможных перемещениях $\Delta h_y, \Delta h_z, \Delta \gamma$:

$$\begin{aligned} Q_{h_y} &= F_y - G \sin \alpha = k_y h_y - G \sin \alpha, \\ Q_{h_z} &= F_z - G \cos \alpha = k_z h_z - G \cos \alpha, \\ Q_\gamma &= M_{сг} - M_\gamma - M_G - M_{тг} = M_{сг} - k_\gamma \gamma + \\ &\quad - G [H \sin(\alpha - \gamma) - h_z \sin \alpha + h_y \cos \alpha] - M_{тг}, \end{aligned} \quad (4)$$

где k_y, k_z, k_γ — коэффициенты боковой, нормальной и угловой жесткости.

Составим уравнения Лагранжа второго рода:

$$\begin{aligned} m [\ddot{\alpha} (H \cos \gamma - h_z) - 2 \dot{\alpha} (\dot{h}_z + \dot{\gamma} H \sin \gamma) + \\ - \dot{\alpha}^2 (h_y - H \sin \gamma) + \ddot{h}_y - \ddot{\gamma} H \cos \gamma + \dot{\gamma}^2 H \sin \gamma] &= Q_{h_y}; \\ m [\ddot{\alpha} (h_y - H \sin \gamma) + 2 \dot{\alpha} (\dot{h}_y - \dot{\gamma} H \cos \gamma) + \\ - \dot{\alpha}^2 (h_z - H \cos \gamma) + \ddot{h}_z + \ddot{\gamma} H \sin \gamma + \dot{\gamma}^2 H \cos \gamma] &= Q_{h_z}; \\ [mH (h_z \cos \gamma + h_y \sin \gamma) - I_0] \ddot{\alpha} + \\ + mH [\ddot{h}_z \sin \gamma - \ddot{h}_y \cos \gamma + 2 \dot{\alpha} (\dot{h}_z \cos \gamma + \dot{h}_y \sin \gamma) + \\ - \dot{\alpha}^2 (h_z \sin \gamma - h_y \cos \gamma)] + I_0 \ddot{\gamma} &= Q_\gamma, \end{aligned} \quad (5)$$

где $I_0 = I_c + mH^2$.

Если же за обобщенную координату вместо γ принять угол крена $\beta = \alpha - \gamma$, который согласно техническим требованиям на машину должен удовлетворять условию $\beta \leq 5^\circ$, что дает право принять $\sin \beta \approx \beta$ и $\cos \beta \approx 1$, то уравнения системы (5) принимают вид

$$\begin{aligned}
 m[H\ddot{\beta} \cos \alpha + \ddot{h}_y - \ddot{\alpha}h_z - 2\dot{\alpha}\dot{h}_z - \dot{\alpha}^2 h_y] &= Q_{h_y}, \\
 m[-H\ddot{\beta} \sin \alpha + \ddot{h}_z + \ddot{\alpha}h_y + 2\dot{\alpha}\dot{h}_y - \dot{\alpha}^2 h_z] &= Q_{h_z}, \\
 mH[-\ddot{h}_z \sin \alpha - 2\dot{\alpha}(\dot{h}_z \cos \alpha + \dot{h}_y \sin \alpha) + \ddot{h}_y \cos \alpha + \\
 - \ddot{\alpha}(h_z \cos \alpha + h_y \sin \alpha) + \dot{\alpha}^2(h_z \sin \alpha - h_y \cos \alpha)] + I_0 \ddot{\beta} &= Q_\beta.
 \end{aligned} \tag{6}$$

Соответственно, в третьем уравнении системы (4) следует учесть, что $\gamma = \alpha - \beta$ и $\sin(\alpha - \gamma) \approx \beta$.

Стабилизирующий момент $M_{ст}$ зависит от принципиальной схемы и конструктивных параметров механизма стабилизации и может быть определен аналитическим путем для каждого конкретного склонохода. Что касается момента трения $M_{тр}$ и коэффициентов жесткости k_y , k_z и k_γ , их следует определять экспериментально.

Полученные уравнения могут быть использованы при исследовании систем автоматической стабилизации вертикального положения склоноходов.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт механики машин

(Поступило 22.10.1982)

მანქანათმშენობლა

თ. ხუხუნი, ლ. მაშაშვილი

ფერდობამავლის მოძრაობის განტოლებანი სტაბილიზაციის დროს
 თვლების ელასტიკურობის გათვალისწინებით

რეზიუმე

განხილულია ფერდობამავლის სტაბილიზაციის პროცესი და მიღებულია ამ პროცესის დინამიკის ამსახველი დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემები ელასტიკური თვლების შემთხვევისათვის.

MACHINE BUILDING SCIENCE

T. V. KHUKHUNI, L. I. MASHASHVILI

EQUATIONS OF MOTION OF A HILLSIDE TRACTOR DURING
 STABILIZATION WITH ACCOUNT OF THE ELASTICITY
 OF ITS WHEELS

Summary

The process of stabilization of a hillside tractor is considered and systems of differential equations describing the dynamics of this process for the case of elastic wheels are obtained.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Т. В. Хухуни и Л. И. Маашашвили. «Механика машин». Тбилиси, 1978.



В. Н. ИВАНОВ

СИНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ДИСЛОКАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ДЕФОРМИРОВАНИЯ-РАЗРУШЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МОНОКРИСТАЛЛОВ

(Представлено академиком Д. С. Тавхелидзе 30.12.1982)

Перспективы дальнейшего углубления наших представлений о природе деформирования и разрушения кристаллических твердых тел и построение адекватных обобщаемых на ЭВМ моделей этих процессов в настоящее время все больше связываются с созданием новой науки — физической механики деформируемых твердых тел [1—9], в которой намечается объединение идей и методов двух базовых для нее наук — физики пластичности и прочности (ФПП) и механики деформируемого твердого тела.

Согласно современным представлениям ФПП [1—4, 8], механизмом, определяющим все стороны кинетического процесса деформирования-разрушения кристаллических твердых тел под нагрузкой, является эволюция газа дефектов кристаллической решетки (КР) в случайных полях внутренних структурных напряжений (ВСН), при этом во многих случаях среди коллективов различного типа дефектов КР доминирующее влияние на кинетику ее разрушения оказывает поведение дислокационного ансамбля (ДА) [2—4, 10—15].

Как известно, в своей эволюции процесс разрушения протекает по всем физическим каналам и поэтому его корректные физические модели и методики их численной реализации на ЭВМ должны быть существенно многоуровневыми [5].

Кроме того, учитывая статистический характер поведения газа дефектов, случайность расположения дефектов и препятствий для их движения в пайерлсовском рельефе КР, а также вероятностный характер термофлуктуационного решеточного механизма, последовательная теория деформирования и разрушения должна в принципе быть статистической [6, 8, 14].

Задача об определении нестационарного случайного поля ВСН в кристалле, содержащем эволюционирующий во времени ДА, является сугубо связанной задачей. При статистическом описании кинетики ДА в терминах функции плотности распределения дислокаций [14] отмеченная выше связанность заключается в том, что кинетическое уравнение для функции плотности распределений дислокаций содержит тензор структурных напряжений, и решение этого кинетического уравнения в конечном счете сводится к установлению функциональной зависимости функции распределения от поля ВСН.

Детальная картина эволюции ДА в фазовом пространстве чрезвычайно сложна [2—4, 7, 10, 11] и особенно усложняется со вступлением системы в фазу кинетического обострения и подготовки условий для организации перколяционного кластера, т. е. макроскопического разрушения. В связи с этим возникает идея об альтернативном варианте сквозного моделирования эволюционного процесса деформирования-разрушения КР на основе комбинированного подхода — собственно

эволюцию носителей релаксации и разрушения (дислокаций) в металле, а также вводить модельным кинетическим уравнением типа Фоккера—Планка, а критерии усложнения, самоорганизации дислокационной структуры и разрушения на всех уровнях строить на основе синергетики — относительно новой науки, занимающейся изучением всего комплекса вопросов, связанных с возникновением и эволюцией пространственных и временных самоорганизующихся диссипативных структур в системах, далеких от термодинамического равновесия [16—19]. Развивая данный подход, везде далее будем считать, что любой термодинамически необратимый акт эволюции ансамбля дефектов в металле является элементарным актом полного эволюционного процесса разрушения деформируемого кристалла от начального ненагруженного состояния до макроскопического разрушения. Таким образом, в рамках этого подхода деформирование металла в принципе неотделимо от разрушения, поэтому в дальнейшем мы часто будем употреблять единый термин «деформирование-разрушение».

В настоящей работе предлагается общая синергетическая дислокационная модель (СДМ) деформирования-разрушения металлических монокристаллов, в которой роль меры микроповреждаемости играют первые моменты функции плотности распределения дислокаций или некоторые специальные нормы, образованные из этих величин.

Согласно предлагаемой СДМ, процесс деформирования-разрушения протекает следующим образом:

1. КР деформируемого твердого тела представляет собой резервуар подвижных микроскопических носителей энергии — резервуар газа дефектов всех размерностей.

2. Деформирование кристаллического твердого тела есть внесение в него энергетического возмущения, которое стремится к равномерно распределению по всем физическим каналам КР за счет срабатывания всех уровней многоуровневой физической цепи «внешнее поле — частично разупорядоченная дефектная КР [1] — случайное поле ВСН — поле градиента свободной энергии — обобщенная термодинамическая сила — обобщенный переносный релаксационный механизм».

3. В связи с функционированием такой системы физических процессов эволюция дефектной КР от начального ненагруженного состояния до макроскопического разрушения состоит из последовательного ввода в действие всего иерархического набора потенциальных делокализационных физических механизмов, заложенных в КР и обладающих характерными значениями энергии активации \mathfrak{F}_n , при этом запуск механизма очередного $(n+1)$ -го уровня происходит после исчерпания ведущим процессом текущего n -го уровня своих релаксационных возможностей и, как следствие, локальной концентрации энергии \mathfrak{F} , результатом чего является выполнение условия $\mathfrak{F} \geq \mathfrak{F}_{n+1}$.

4. Основным делокализационным механизмом КР относительно деформационных возмущений является кинетика газа ее дефектов; структурная организация иерархической последовательности релаксационных механизмов, отмеченной в п. 1, имеет вид серии усложняющихся неравновесных диссипативных дислокационных структур (ДДС) [1, 3—6].

5. Дислокации являются носителями квантов энергетического возмущения относительно термодинамического равновесного состояния КР и играют двоякую роль — до определенного момента эволюции ДА они выполняют функцию релаксационного механизма в общей физической цепи, приведенной в п. 1, однако при достаточном насыщении деформируемого кристалла дислокациями последние проявляют склонность к самозапиранию (кластеризации [3, 5, 12, 13]), становятся причиной локализации энергии и в конечном счете причиной макроразрушения; при отсутствии у ДА стремления к кластеризации дислока-

ции проявляют себя только в качестве делокализационного механизма, при этом подводимая извне энергия распределяется ими сравнительно равномерно по всем степеням свободы КР и может теоретически накапливаться до такого уровня, когда деформируемый кристалл совершает фазовый переход в жидкое агрегатное состояние путем постадийного плавления [8] без каких-либо механических разрушений в общепринятом смысле этого слова.

6. После исчерпания делокализационных возможностей КР на всех физических уровнях в режиме обострения формируется последняя перед макроскопическим разрушением ДДС — «дефект-лидер», являющийся прообразом будущей магистральной трещины, при этом окончательное разделение образца на части происходит по механизму перколяции через бесконечный кластер, подготовленный полем микро- и субмикроскопических повреждений на всех уровнях дефектной КР.

Выше была предложена физическая дислокационная модель эволюционного процесса деформирования-разрушения металлических монокристаллов на основе самых общих синергетических представлений. Для дальнейшего развития СДМ необходимо произвести математическую формализацию этой модели, разработать общие принципы построения многоуровневой методики ее численной реализации на ЭВМ, а также создать синергетическую дислокационную модель деформирования-разрушения поликристаллических твердых тел.

Академия наук СССР
Уральский научный центр
Институт механики сплошных сред
г. Пермь

(Поступило 31.12.1982)

მანქანათმშენობლა

3. ივანოვი

ლითონური მონოკრისტალების დეფორმაცია-ნგრების სინერგეტიკული დისლოკაციური მოდელი

რეზიუმე

ნაშრომში მოცემულია ლითონური მონოკრისტალების დეფორმაცია-ნგრების საერთო ფიზიკური მოდელი, რომელშიც დისლოკაციური სტრუქტურის ევოლუციის პროცესი შიდა მიკროსკოპიული ძაბვების არეში განიხლება როგორც დეფექტური კრისტალოგრაფიული გისოსის პოტენციალური დელოკალიზებულ მექანიზმების მთელი წყობის აქტივაციის თანმიმდევრობა.

MACHINE BUILDING SCIENCE

V. N. IVANOV

SYNERGETIC DISLOCATION MODEL OF DEFORMATION-FRACTURE OF METALLIC MONOCRYSTALS

Summary

A generalized multilevel physical model of deformation and fracture of metallic monocrystals is presented. The kinetic process of the evolution of dislocation array in the field of internal structural stresses is modelled as a sequence of activations of complete set of the lattice delocalization dislo-



cation mechanisms with generation of self-organized dissipative dislocation structures. The final division of the crystal into macroscopic parts is effected by a mechanism of percolation through the infinite cluster formed with the field of micro- and submicroscopic damages at all physical levels of a deformable crystalline lattice.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. М. Косевич. Физическая механика реальных кристаллов. Киев, 1981.
2. В. Л. Инденбом, А. Н. Орлов. УФН, 76, вып. 3, 557—591.
3. В. Л. Инденбом, А. Н. Орлов. УФН, 43, вып. 3, 1977, 469—492.
4. В. И. Владимиров. Физическая теория пластичности, ч. I, Л., 1973.
5. В. И. Владимиров. Физическая теория пластичности, чп. Л., 1975.
6. В. И. Владимиров. Циклическая вязкость разрушения металлов и сплавов. М., 1981, 39—45.
7. Т. Д. Шенмергор. Теория упругости микронеоднородных сред. М., 1977.
8. Л. И. Миркин. Физические основы прочности и пластичности. М., 1968.
9. А. И. Чудновский. Исследования по упругости и пластичности. Л., 1973. 3—41.
10. М. Я. Леонов. Сб. «Физико-математические аспекты теории». Фрунзе, 1981.
11. А. Н. Орлов. ДАН СССР, 157, № 6, 1964, 1338—1341.
12. А. Н. Орлов. ФМН, 24, вып. 5, 1967, 817—828.
13. В. И. Владимиров, А. А. Кусов. ФММ, 39, вып. 6, 1150—1155.
14. В. И. Владимиров, А. А. Кусов. ФММ, 41, вып. 5, 1976, 951—959.
15. Ю. И. Мещеряков. Численные методы механики сплошных сред, 5, № 1, 1974, 157—162.
16. А. А. Предводителев. Проблемы современной кристаллографии. М., 1975, 262—275.
17. П. Гленсдорф, И. Пригожин. Термодинамическая теория структуры, устойчивости и флуктуации. М., 1973.
18. Г. Николс, И. Пригожин. Самоорганизация в неравновесных системах. М., 1979.
19. Г. Хакен. Синергетика. М., 1980.



Г. К. ИМЕДАШВИЛИ

ДИНАМИКА ПРИВОДА СТАНКОВ ПЛОСКОГО ТОРЦЕВОГО ШЛИФОВАНИЯ ПРИ СОИЗМЕРИМЫХ ЧАСТОТАХ ВРАЩЕНИЯ ШЛИФОВАЛЬНОГО КРУГА И СТОЛА

(Представлено членом-корреспондентом Академии М. В. Хвигия 28.6.1983)

В качестве примера исследуется привод полуавтоматического плоскошлифовального станка модели ЗП756Л (рис. 1), позволяющий в результате незначительной переделки коробки скоростей привода стола (u_p) осуществить значительное уменьшение отношения $u = \omega_k / \omega_c$ — частота вращения шлифовального круга и стола. При этом, как известно ([1, 2]), проявляются качественно новые свойства привода, позволяющие оптимизировать процесс шлифования.

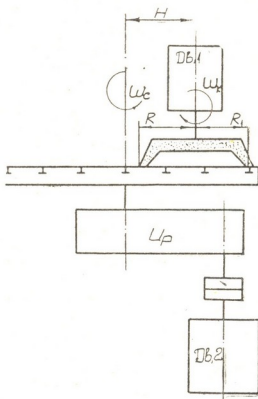


Рис. 1

Поскольку в переходных режимах возможны изменения параметра u , от величины которого значительно зависит процесс шлифования [2], исследование динамики привода приобретает существенное значение.

Движение рассматриваемой системы описываем в форме уравнений Лагранжа 2-го рода ([3, 4]). В качестве обобщенных координат назначаем углы поворота φ_k — шлифовального круга и φ_c — стола.

Система уравнений принимает вид

$$\begin{aligned} I_{nk} \dot{\omega}_k &= T_{nk}, \\ I_{nc} \dot{\omega}_c &= T_{nc}, \end{aligned} \quad (1)$$

где I_{nk} , I_{nc} — приведенные моменты инерции.

Обобщенные силы, представляющие здесь приведенные крутящие моменты, будут

$$T_{nk} = T_{\partial 1} + T_{Rk}, \quad (2)$$

$$T_{nc} = T_{\partial 2} u_p + T_{Rc}, \quad (3)$$

где $T_{\partial 1}$ и $T_{\partial 2}$ — крутящие моменты двигателей, определяемые по линеаризованным характеристикам асинхронных электродвигателей [4]

$$T_{\partial 1} = a_1 - b_1 \omega_{\partial 1}, \quad (4)$$

$$T_{\partial 2} = a_2 - b_2 \omega_{\partial 2}. \quad (5)$$

Реактивные моменты технологического сопротивления определяем при условии [4], что характеристика силы микрорезания линейно зависит от скорости скольжения алмазного зерна $\bar{V}_0 = \bar{V}_k - \bar{V}_c$ (рис. 2). Исключая из рассмотрения (как и в уравнениях (4) и (5)) стоп-стартные режимы, задаемся линейной характеристикой силы микрорезания в виде

$$dF = -k_0 \bar{V}_0,$$

где k_0 — положительный коэффициент, определяющий наклон возрастающей характеристики силы микрорезания.

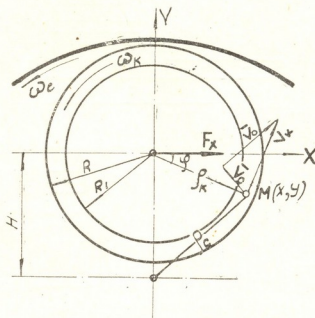


Рис. 2

По рис. 2 определяем главный вектор $F(F_x, F_y)$ системы сил сопротивления микрорезанию, действующий на шлифовальный круг

$$F_x = \int_0^{2\pi} d\varphi \int_{R_1}^R k_0 [(\omega_k - \omega_c) \rho_h \sin \varphi - \omega_c H] \rho_h d\rho_h = -k_0 \pi \omega_c H R^2 (1 - \xi^2),$$

где

$$\xi = R_1/R.$$

Главный момент системы сил сопротивления микрорезанию на шлифовальном круге

$$\begin{aligned} T_{Rk} &= \int_0^{2\pi} d\varphi \int_{R_1}^R k_0 [-(\omega_k - \omega_c) \rho_k^2 + \omega_c H \rho_k \sin \varphi] \rho_k d\rho_k = \\ &= -k_0 \pi \omega_k R^4 (1 - \xi^4) [(u - 1)/2u]. \end{aligned} \quad (6)$$

Момент сопротивления на столе

$$T_{Rc} = -(T_{Rk} - F_x H) = -k_0 \pi \omega_c R^4 \left[\frac{u-1}{2} (1 - \xi^4) + \frac{1 + \xi^2}{x^2} \right]. \quad (7)$$

где

$$x = R/H.$$

Произведя соответствующие подстановки и проделав несложные преобразования, приходим к системе

$$\begin{aligned} \dot{\omega}_k + b_{11} \omega_k - b_{12} \omega_c &= B_1, \\ \dot{\omega}_c - b_{21} \omega_k + b_{22} \omega_c &= B_2, \end{aligned} \quad (8)$$

где

$$\begin{aligned} b_{11} &= \left[b_1 + \frac{1}{2} k_0 \pi R^4 (1 - \xi^4) \right] / I_{nk}, \\ b_{12} &= \left[\frac{1}{2} k_0 \pi R^4 (1 - \xi^4) \right] / I_{nk}, \\ b_{21} &= \left[\frac{1}{2} k_0 \pi R^4 (1 - \xi^4) \right] / I_{nc}, \\ b_{22} &= \{ b_2 u_p^2 + k_0 \pi R^4 (1 - \xi^2) [(1 + \xi^2)/2 + 1/x^2] \} / I_{nc}, \\ B_1 &= a_1 / I_{nk}, \quad B_2 = a_2 u_p / I_{nc}. \end{aligned}$$

Интегрирование выполняем традиционным методом повышения порядка и систему (8) заменяем двумя дифференциальными уравнениями

$$\ddot{\omega}_k + 2p \dot{\omega}_k + q^2 \omega_k = f_1, \quad (9)$$

$$\ddot{\omega}_c + 2p \dot{\omega}_c + q^2 \omega_c = f_2, \quad (10)$$

где

$$\begin{aligned} 2p &= b_{11} + b_{22}, \quad q^2 = b_{11} b_{22} - b_{12} b_{21}, \\ f_1 &= B_1 b_{22} + B_2 b_{12}, \quad f_2 = B_2 b_{11} + B_1 b_{21}. \end{aligned}$$

По соотношению p и q можно судить о характере переходных режимов привода. Для исследуемого станка переходные режимы носят устойчивый ($2p > 0$, $q^2 > 0$), монотонный характер ($p > q$).

Решения уравнений (9), (10) — $\omega_k = \omega_k(t)$ и $\omega_c = \omega_c(t)$ позволяют построить зависимость $u = u(t)$, т. е. характер шлифования в переходных режимах.

Полученные зависимости дают возможность легко варьировать исходными безразмерными кинематическими и конструктивными параметрами в процессе направленного динамического синтеза приводов станков высокопроизводительного шлифования.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт механики машин

(Поступило 29.6.1983)

მანქანათმშენებლობა

ბ. იმედაშვილი

ბრტყელი ტორსული სახეხი ჩარხის ამძრავის დინამიკა მაგიდისა და ქარბოლის ბრუნთა თანაზომადი სიხშირის დროს

რეზიუმე

დამუშავებულია სახეხი ჩარხის ამძრავის დინამიკის ორიგინალური მხარე, მიღებულია სისტემის ახალი მათემატიკური მოდელი, მისი რიცხობრივი რეალიზაცია და მოცემულია პრაქტიკული რეკომენდაცია კონსტრუქციის პარამეტრების ოპტიმალური შერჩევისათვის.

MACHINE BUILDING SCIENCE

G. K. IMEDASHVILI

THE DYNAMICS OF A SURFACE FACE GRINDING MACHINE
 DRIVE WITH COMMENSURABLE VALUES OF ROTATION
 FREQUENCY OF THE GRINDING WHEEL AND TABLE

Summary

The paper considers an original aspect of the grinding machine drive dynamics, dealing with the steady-state and transient conditions of the drive. A new mathematical model of the system and its numerical realization have been obtained, and practical recommendations are made for an optimal choice of the design parameters.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Г. К. Имедашвили. Сообщения АН ГССР, 96, № 1, 1979.
2. Г. К. Имедашвили. Сообщения АН ГССР, 106, № 3, 1982.
3. В. В. Добровольский. Труды Станкина, вып. IV. М., 1939.
4. Н. И. Левитский. Теория механизмов и машин. М., 1979.

К. А. АРОБЕЛИДZE

ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОЛЕБАНИЙ, ВОЗНИКАЮЩИХ
 В СИСТЕМЕ «ПОДВОДЯЩИЙ КАНАЛ—ДЮКЕР—АВАНКАМЕРА»
 НАСОСНОЙ СТАНЦИИ ПРИ РЕЗКОМ СБРОСЕ И НАБРОСЕ
 НАГРУЗКИ

(Представлено академиком В. И. Гомелаури 28.12.1982)

Рассмотрим систему «подводящий канал—дюкер—аванкамера» насосной станции, эскизно изображенную на рис. 1. Особый интерес представляет собой вопрос определения максимального уровня воды в аванкамере при мгновенном прекращении работы насосной станции, до этого находящейся под полной нагрузкой. При мгновенном сбросе нагрузки вода по инерции будет поступать из дюкера в аванкамеру, что при отключенных насосах приведет к подъему уровня в аванкамере, аналогично явлению подъема уровня воды в уравнительном резервуаре ГЭС при мгновенном сбросе нагрузки [1].

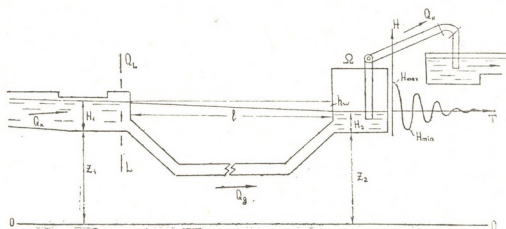


Рис. 1

Однако, в отличие от существующих методов расчета амплитуд колебаний в уравнительном резервуаре, задача в данном случае несколько усложнится, так как при расчете колебаний масс в уравнительном резервуаре отметку уровня воды в водохранилище (подводящем канале) принято считать постоянной, что для данного случая не всегда соответствует действительности.

Для решения поставленной задачи воспользуемся численным методом расчета. Пользуясь для простоты явной конечно-разностной схемой и используя схему Лакса, уравнения неустановившегося движения в открытом русле можно записать следующим образом [2, 3]:

$$\omega_i^{j+1} = \omega_i^j + (q_{i+1}^j + 6q_i^j + q_{i-1}^j) \frac{\Delta t}{8} - (Q_{i+1}^j - Q_{i-1}^j) \frac{\Delta t}{2\Delta x_i}, \quad (1)$$

$$Q_i^{j+1} = Q_i^j + (\psi_{i+1}^j + 6\psi_i^j + \psi_{i-1}^j) \frac{\Delta t}{8} - (\Phi_{i+1}^j - \Phi_{i-1}^j) \frac{\Delta t}{2\Delta x_i}, \quad (2)$$

где $\Psi = g\omega \left(i_0 - \frac{Q|Q|}{K^2} \right)$; $\Phi = gS + \frac{Q^2}{\omega}$; i —номер сечения; $\Delta x_i = x_{i+1} - x_i$ —шаг по длине на выбранном участке русла; j —номер момента времени; Δt —шаг по времени $\Delta t = t_{j+1} - t_j$; S —статический момент относительно свободной поверхности; Q_i^{j+1} и ω_i^{j+1} —расход и площадь живого сечения в i -ом сечении для каждого последующего момента времени; K —модуль расхода; i_0 —уклон дна русла; q_i —удельный расход притока или оттока жидкости; g —ускорение силы тяжести.

Для связи концевых участков канала с внутренними точками воспользуемся уравнениями характеристик, также записанными в конечных разностях [4]:

для прямой волны

$$\omega_L^{j+1} = \omega_{\xi}^j + \frac{Q_L^{j+1} - Q_{\xi}^j}{(u-c)^j_{\text{cp.L},\xi}} - \frac{\left[g\omega \left(i_0 - \frac{Q^2}{K^2} \right) \right]_{\text{cp.L},\xi} \Delta t}{(u-c)^j_{\text{cp.L},\xi}}, \quad (3)$$

для обратной волны

$$\omega_1^{j+1} = \omega_{\xi 1}^j + \frac{Q_1^{j+1} - Q_{\xi 1}^j}{(u+c)^j_{\text{cp.1},\xi 1}} - \frac{\left[g\omega \left(i_0 - \frac{Q^2}{K^2} \right) \right]_{\text{cp.1},\xi 1} \Delta t}{(u+c)^j_{\text{cp.1},\xi 1}}. \quad (4)$$

Здесь u —скорость течения воды в канале $u_i^j = Q_i^j/\omega_i^j$; c —скорость распространения волны $c_i^j = \sqrt{g\omega_i^j/B_i^j}$; B —ширина потока поверху. Точки ξ и $\xi 1$ расположены на расстоянии $(u+c)\Delta t$ и $(u-c)\Delta t$ от сечений L и 1 , соответственно. Значение функций в этих точках отыскивается путем линейной интерполяции.

При решении аналогичных задач изменение Q в граничных створах, как правило, задается как функция от времени или от глубины.

Однако, ввиду того, что в граничном сечении L открытый канал переходит в напорный дюкер, который соединяется с аванкамерой насосной станции, для определения изменения расхода в этом граничном створе необходимо решить совместно уравнения: неустановившегося движения воды в напорном трубопроводе, баланса массы для аванкамеры и характеристики прямой волны (3). В результате получаем уравнение для определения Q_L^{j+1} , записанное также в конечных разностях

$$Q_L^{j+1} = \left[Q_{\xi}^j \Omega g \omega_{\xi} \Delta t - \Omega B_{\text{cp}}^j (u-c)^j_{\text{cp}} Q_L^j + h_w \Omega g \omega_{\xi} \Delta t B_{\text{cp}}^j (u-c)^j_{\text{cp}} \left(\frac{Q_L^j}{Q_0} \right)^2 - \right. \\ \left. - \Omega g \omega_{\xi} \Delta t B_{\text{cp}}^j (u-c)^j_{\text{cp}} H_{\xi}^j + \Omega g \omega_{\xi} \Delta t^2 \left[g\omega \left(i_0 - \frac{Q^2}{K^2} \right) \right]_{\text{cp}} \right]^j +$$

$$+ (u - c)_{cp}^j B_{cp}^j \Omega g \omega_g \Delta t H_2^j - B_{cp}^j (u - c)_{cp}^j g \omega_g \Delta t^2 QN^{j+1} \Big] /$$

$$/ (\Omega g \omega_g \Delta t - B_{cp}^j (u - c)_{cp}^j g \omega_g \Delta t^2 - l \Omega B_{cp}^j (u - c)_{cp}^j, \quad (5)$$

где Ω — площадь зеркала аванкамеры; ω_g — площадь сечения дюкера; l — длина дюкера; h_w — первоначальные потери напора в системе; H_2 — глубина воды в аванкамере; QN — подача насоса, и уравнение для определения уровня воды в аванкамере

$$H_2^{j+1} = H_2^j + \frac{\Delta t}{\Omega} Q_L^{j+1} - \frac{\Delta t}{\Omega} QN. \quad (6)$$

Таким образом, имея значения H и Q в j -й момент времени для всех i -точек, мы по уравнениям, приведенным выше, можем решить в явной форме совместную задачу определения расходов и уровней во всех i точках канала и в аванкамере насосной станции для всех последующих $j+1$ моментов времени. По приведенному выше алгоритму нами составлена программа счета и проведен ряд численных экспериментов.

Грузинский институт энергетики
и гидротехнических сооружений

(Поступило 14.1.1983)

ჰიდროტექნიკა

კ. არობელიძე

მიმუშავანი არხის, დიუქებისა და ავანკამერის სისტემაში დატვირთვისა და განტვირთვისას აღძრული წყლის ზედაპირის რხევების გამოკვლევა რიცხვითი მეთოდით

რეზიუმე

სასრულო სხვაობების ფორმით მოცემულია დამოკიდებულებები დაუმყარებელი რეჟიმის საანგარიშო ღია არხში, რომელიც აღჭურვილია გვერდითი წყალსაშვით და უკავშირდება სატუმბო სადგურს დიუქერის მეშვეობით. საანგარიშო დამოკიდებულებები ითვალისწინებენ დატვირთვისა და განტვირთვის მის მყისიერ ხასიათს.

HYDRAULIC ENGINEERING

K. A. AROBELIDZE

NUMERICAL STUDY OF OSCILLATIONS APPEARING IN THE SYSTEM "CHANNEL-SIPHON-FOREBAY" OF A PUMPING STATION DURING A DRASTIC DROP OR INCREASE OF LOAD

Summary

Relationships in the form of finite differences are given for the calculation of the unsteady motion of water in a channel with a side spillway connected to the forebay of a pumping station by means of a siphon. The effects of a drastic drop or increase of load are taken into account.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. А. Орлов. Уравнительные резервуары гидроэлектростанций. М., 1968.
2. Дж. Дж. Стокер. Волны на воде. М., 1959.
3. М. Д. Чертоусов. Гидравлика (специальный курс). М.—Л., 1962.
4. И. И. Агроскини и др. Гидравлика. М.—Л., 1954.

Н. С. МОЦОНЕЛИДZE, А. Н. МОЦОНЕЛИДZE, М. А. КАЛАБЕГИШВИЛИ

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ РАБОТЫ БОРТОВЫХ СЕКЦИИ МАССИВНО-КОНТРОФОРСНОЙ ПЛОТИНЫ МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Ш. Г. Напетваридзе 27.6.1983)

Рассматривается задача исследования пространственного напряженно-деформированного состояния секций массивно-контрфорсной плотины (особенно в зоне контакта с основанием оголовков), находящихся на склоне каньона. В пределах секций крутизна склона значительная — 40° . Основание указанных секций анизотропное. Модуль деформации вдоль слоев $E_1=2000$ МПа, а поперек $E_2=1300$ МПа.

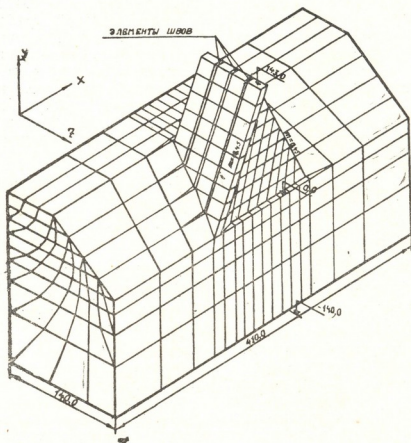


Рис. 1. Расчетная схема системы «бортовые секции-основание»

Решение поставленной задачи было осуществлено программой «ЗМСТАТ» [1], реализующей метод конечных элементов в рамках объемной задачи с учетом физической нелинейности и анизотропности бетона и скалы. В программе использовались составные элементы в виде шестигранных и пятигранных призм, для которых базисным является тетраэдр с линейной аппроксимацией перемещений в пределах последнего.



Расчетная схема системы «бортовые секции-основание» (рис. 1) состоит из 774 элементов и 1088 узлов. В схеме учитывается наличие деформационных швов между оголовками секций. При их моделировании допускается, что швы передают сжимающие усилия оголовкам, но не воспринимают растягивающих напряжений. Элементы, заменяющие швы, представляются в виде шестигранников, материал которых является анизотропным. Оси анизотропии совпадают с направлениями осей глобальных координат. В вертикальной плоскости по осям x и y модуль деформации элементов заменяется модулем деформации шва $E_x = E_y = E_{шв}$, а по направлению оси z он определяется на основе анализа напряжений σ_z :

$$E_z \approx 0, \text{ если } \sigma_z \geq 0 \text{ (условие растяжения шва),}$$

$$E_z = E_\delta, \text{ если } \sigma_z < 0 \text{ (условие сжатия),}$$

где E_δ — начальный модуль деформации бетона; σ_z — нормальное напряжение, перпендикулярное шву.

В первом этапе расчета принималось, что $\sigma_z < 0$ и $E_z = E_\delta$. Коэффициенты матрицы жесткости элементов швов вычислялись по начальным значениям E_x , E_y , E_z . Таким образом, представленная расчетная схема идентична реальной конструкции.

Были проведены расчеты, в которых система «бортовые секции-основание» рассматривалась при самостоятельной работе секций (с учетом швов) и при их омоноличивании с учетом нелинейной работы бетона и скалы. В расчетах учитывались следующие силовые факторы: веса секций, гидростатическое давление на них и на борт каньона и фильтрационное противодействие на подошвах оголовков.

На первом этапе рассматривался случай, когда боковые грани секций имели монолитные связи со скалой. Поскольку отмеченные участки являются опасными площадками сдвига, условие прочности на сдвиг оценивалось по коэффициенту запаса:

$$\eta = \frac{\tau_{ap}}{\tau_a},$$

где τ_{ap} — касательное напряжение в элементах контакта; τ_a — расчетное сопротивление контакта на сдвиг.

При $\eta > 1$ прочность на сдвиг обеспечивалась, а при $\eta \leq 1$ наступало разрушение контактов за счет сдвига. В результате расчета выяснилось, что в вышеотмеченных участках появились местные разрушения ($\eta < 1$).

На следующем этапе расчет был проведен с учетом наличия трещин сдвига. Считалось, что в результате появления трещин контакты не обеспечивали реакцию на сдвиг. В расчетной схеме разрушенные контакты моделировались аналогично элементам швов между оголовками секций. В направлении осей в плоскости сдвига модуль деформации элементов контакта принимался близким к нулю, а перпендикулярно трещине — ее первоначальному значению.

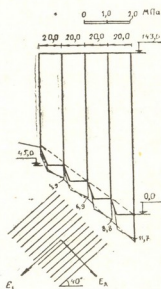
В результате анализа главных нормальных напряжений в элементах выяснилось, что в основаниях секций под напорной гранью появились большие растягивающие напряжения (аналогичная картина была получена при расчете центральной секции). При условии $\sigma_3 \leq R_p$ происходило раскрытие трещин, где σ_3 — максимальное главное растягивающее напряжение; R_p — расчетное сопротивление бетона и скалы на растяжение (для бетона принималось $R_p = 1$ МПа, а для основания — $R_p = 0,4$ МПа). Вследствие появления трещины растяжения

оси анизотропии в этих элементах изменяли направления. Их направления совпадали с направлениями осей главных напряжений. По оси, перпендикулярной трещине, модуль деформации принимался близким к нулю. Максимальные сжимающие напряжения (до 5 МПа) наблюдались в зоне подошвы низовой грани центральной секции. Модуль деформации в направлении максимальных сжимающих напряжений корректировался по диаграмме сжатия σ — ε материала. Рассматриваемые секции, имеющие неодинаковые высоты, по осям x и y перемещались неравномерно.

Уточненные физические показатели расчетной схемы учитывались на следующем этапе расчета. В основании под напорной гранью секций несколько увеличилась зона трещинообразования, а в подошве под низовой гранью произошло некоторое перераспределение напряжений.

Рассматривался также вариант расчета с омоноличенными швами между оголовками (элементы швов по направлениям осей X , Y , Z имели одинаковые модули деформации: $E_x = E_y = E_z = E_0$). Следует отметить, что, в отличие от случая самостоятельной работы секций, улучшилось их напряженное состояние. В контактах секций со скалой произошло упрочнение ($\eta > 1$) и сглаживание напряжений σ_y в подошвах оголовков секций (рис. 2). Уменьшились зоны трещинообразования. Омоноличенные швы обеспечивали монолитную работу всего бортового участка плотины.

Рис. 2. Эпюры напряжений σ_y : — при учете самостоятельной работы секции, — с учетом их омоноличиваний



Таким образом, представленная методика расчета по МКЭ с помощью циклических расчетов позволяет оценивать картину пространственного напряженно-деформированного состояния системы «бортовые секции-основание» с учетом анизотропии и физической нелинейности расчетной среды.

Крутизна склона существенно влияет на пространственную работу секций. При их самостоятельной работе появляются разрушения в контактах оголовков со скалой и выявляются их неравномерные перемещения и неравномерное распределение напряжений в подошвах оголовков.

Учет физической нелинейной работы бетона и скалы приводит к уточнению напряженно-деформированного состояния, выявляя зоны трещинообразования под верховыми гранями секций, а омоноличивание секций заметно влияет на их работу. В подошвах оголовков происхо-



დით некоторое сглаживание напряжений, обеспечивается прочностью кон-
 тактных участков секций и уменьшаются зоны трещинообразования в
 основании.

Грузинский политехнический институт
 им. В. И. Ленина

(Поступило 30.6.1983)

ჰიდროტექნიკა

ბ. მოწონელიძე, ა. მოწონელიძე, მ. კალაბეგიშვილი

მასიურ-კონტრფორსული კაშხალის ბორტული ნაწილის სექციების
 სივრცითი მუშაობის კვლევა სასრული ელემენტების მეთოდით

რ ე ზ ი უ მ ე

გამოკვლეულია მასიურ-კონტრფორსული კაშხალის ბორტულ ნაწილში
 მყოფი სექციების სივრცითი დაძაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობა სას-
 რული ელემენტების მეთოდით. ანგარიშის შედეგად გამოვლინდა, რომ სექციე-
 ბის დამოუკიდებელ მუშაობასთან შედარებით ნაკერებში გამონოლითებით უმ-
 ჯობესდება მათი დაძაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობა.

HYDRAULIC ENGINEERING

N. S. MOTSONELIDZE, A. N. MOTSONELIDZE, M. A. KALABEGISHVILI

STUDY OF THE SPATIAL BEHAVIOUR OF EDGE PART SECTIONS
 OF A ROUND-HEAD BUTTRESS DAM BY THE METHOD OF
 FINITE ELEMENTS

Summary

The paper deals with the study of the spatial stressed-strained state
 of the sections of the edge part of a round-head buttress dam (with aniso-
 tropy of the base considered) by the method of finite elements, the non-
 linear behaviour of concrete and rock being taken into account. The anal-
 ysis proved that uniting of sections at the joints improves the stressed-
 strained state of the sections, as compared to their independent performance.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Н. С. Моцонелидзе, А. Н. Моцонелидзе, М. А. Калабегிшვილი.
 Труды ГПИ им. В. И. Ленина, № 10 (255), 1982.
2. М. А. Калабегიшვილი. Труды ГПИ им. В. И. Ленина, № 9 (266), 1983.



И. Г. КРУАШВИЛИ, И. Д. МУЗАЕВ

К ВОПРОСУ РАСЧЕТА ПРОДОЛЬНОГО ПРОФИЛЯ ЗЕМЛЯНЫХ КАНАЛОВ

(Представлено академиком Э. А. Сехниашвили 5.9.1983)

Изучением вопросов руслообразования занимались многие исследователи, которые при расчетах игнорировали фактор фильтрации из-за несоизмеримости фильтрационного и основного потоков. Однако, как показывают экспериментальные исследования [1], в земляных каналах учет фильтрации существенно меняет процесс руслообразования. В настоящей работе рассматривается задача, связанная с вопросом установления продольного профиля земляных каналов (борозд, полос и др.), при непрерывном понижении отметки базиса эрозии, с учетом фильтрации через ложе водотока.

Для решения этой задачи задается начальный профиль русла, скорость понижения базиса эрозии и требуется определить продольный профиль канала в последующие моменты времени. Аналогичная задача была решена А. К. Ананияном [2], но не учитывалась фильтрация через русло водотока.

Для решения поставленной задачи в качестве исходных уравнений используются:

1) уравнение деформации русла

$$\frac{\partial}{\partial t} (bZ) + \frac{\partial}{\partial X} (Gb) = 0, \quad (1)$$

где G — твердый расход; b — ширина русла; $Z = Z(X, t)$ — высота расположения дна канала (борозда, полоса) над условно выбранной горизонтальной плоскостью;

2) уравнение неравномерного движения воды с переменным расходом вдоль пути

$$\frac{\partial h}{\partial X} + \frac{\partial Z}{\partial X} = \frac{\partial}{\partial X} \left(\frac{u^2}{2g} \right) - \frac{u^2}{c^2 h} - \frac{1}{g} \frac{\partial u}{\partial t} + \frac{qu}{g\omega}, \quad (2)$$

3) уравнение неразрывности

$$b \frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial (ubh)}{\partial X} = -q, \quad (3)$$

где h — глубина потока; u — средняя скорость; g — ускорение силы тяжести; c — коэффициент Шези; q — интенсивность притока или оттока фильтрационного расхода воды вдоль пути; ω — площадь живого сечения потока;

4) уравнение транспортирующей способности потока по М. А. Велликанову [3]

$$Gb = QS = Q \frac{\xi l \sqrt{ghl}}{\alpha x \omega}, \quad (4)$$

где

$$I = - \left(\frac{\partial h}{\partial X} + \frac{\partial Z}{\partial X} \right) = - \frac{\partial}{\partial X} (h + Z); \quad (5)$$

$$a = \frac{\rho_m - \rho}{\rho};$$

ω — гидравлическая крупность твердой компоненты; κ — постоянная Кармана; ξ — поправочный коэффициент; ρ_m — плотность твердого расхода; ρ — плотность воды.

В уравнениях (2) и (3) пренебрегаем членами, связанными с частными производными по временной координате ввиду их малости [2].

$$\frac{\partial h}{\partial t} \approx \frac{\partial u}{\partial t} \approx 0.$$

Интегрируя уравнение (3), получаем

$$Q = ubh = Q_0 - qX, \quad (6)$$

где Q — расход воды в начальном створе русла.

В процессе деформации русла ее ширина по зеркалу меняется. Согласно работам [2, 3], связь с основными параметрами взвесенесущего потока берется в виде следующего выражения:

$$b = kd^{-0.05} \left(- \frac{\partial Z}{\partial X} \right)^{-0.21},$$

где

$$k = 2,7 Q^{0.42} g^{-0.21}; \quad (7)$$

d — диаметр частицы.

Известно также, что средний размер фракции донных наносов, которые принимают активное участие в процессе руслообразования, меняется по длине канала и выражается следующим уравнением [4]:

$$d = d_0 e^{-\alpha_1 X}. \quad (8)$$

Используя формулу В. Н. Гончарова [5] для коэффициента Шези $c = 21,7 \left(\frac{h}{d} \right)^{1/3}$, легко получаем следующее выражение для

$$c = c_0 e^{\alpha X}, \quad (9)$$

где

$$c_0 = 21,7 \left(\frac{h}{d_0} \right)^{0.2}, \quad \alpha = 0,2 \alpha_1.$$

Линеаризируя систему уравнений (1), (2), (3), (4) и (7) аналогично работе А. К. Ананияна [2], получаем следующие линейные дифференциальные уравнения:

$$\frac{\partial^2 Y}{\partial X^2} + MZ_0 \frac{\partial^2 Y}{\partial X \partial t} + P \frac{\partial Y}{\partial X} + \mathcal{E} \frac{\partial Y}{\partial t} + D = 0, \quad (10)$$

где

$$Y(X, t) = Z(X, t) - Z_0, \quad (11)$$

$$M = - \frac{0,42 b^{0.5} (b^{1.21} d^{0.05} k^{-1})^{4.75} \left(1 - \frac{Q^2}{gb^2 h^3} \right)}{Ac_1 \Delta};$$

$$P = \frac{2Qq}{gb^2 h^2} + c_0 + \left(\frac{b}{k} d^{0.05} \right)^{-\frac{100}{21}} + \frac{2Qq}{gb^2 h^2} - \frac{Q^2}{c^2 h^3 b^2};$$

$$\mathcal{E} = \frac{2bh^{1/2} - \frac{2Q^2}{gbh^{2.5}}}{Ac_1 \Delta}; \quad A = \frac{\xi \sqrt{g}}{axw} Q; \quad (12)$$

$$D = - \frac{\left(1 - \frac{Q^2}{gb^2 h^3} \right) 2hc_0 \frac{g}{Q} - \left(\frac{Q^2}{c^2 h^3 b^2} - \frac{0,05 \alpha_1 Q^2}{gb^3 h^2} - \frac{2qQ}{gb^2 h^2} \right)}{\Delta} \left(c_0 + 2h \frac{q}{Q} \right);$$

$$\Delta = 2h - \frac{2,21 Q^2}{gb^2 h^2} + \left(\frac{2h}{A} \frac{dA}{dX} - c_0 \right) \frac{0,21 Q^2 k^{-4.75} d^{-0.24}}{gh^2 b^{-2.8}}.$$

Для уравнения (10) можно принять следующее начальное условие:

$$Z(O, X) = \varphi(X),$$

где $\varphi(X)$ — известная функция, описывающая начальный продольный профиль канала. Подстановкой выражения (11) для функции $Y(X, t)$, начальное условие запишется в виде

$$Y(O, X) = 0. \quad (13)$$

В качестве граничных условий задаем скорость понижения базиса эрозии и высотное положение русла в начальном створе.

$$Y(O, t) = Z_n - v_n t - \varphi(O) = -v_n t,$$

$$Y(l, t) = Z_k - v_k t - \varphi(l) = -v_k t, \quad (14)$$

где Z_n и Z_k — отметки начального и конечного створов канала над условно выбранной горизонтальной плоскостью в начальный момент времени; v_n и v_k — соответственно скорости понижения верхнего и нижнего базисов эрозии.

Дифференциальное уравнение (10) с начальными (13) и граничными (14) условиями представляют математическую формулировку задачи прогноза продольного профиля русла с учетом фильтрации.

Поставленная граничная задача легко решается методом операционного исчисления с применением интегрального преобразования Лапласа относительно переменной t . Окончательное решение этой задачи получается в виде следующего выражения:

$$Z(X, t) = \varphi(X) - \frac{2a_0 P}{\mathcal{E}} tX + \frac{2a_0 PMZ_0}{\mathcal{E}^2} t +$$

$$+ \frac{a_0 P^2}{\mathcal{E}^2} t^2 - \frac{2a_0 + c_0 P + D}{\mathcal{E}} t - \left[v_n t + \frac{a_0 P^2}{\mathcal{E}^2} t^2 + \right.$$

$$\left. + \frac{2a_0 PMZ_0}{\mathcal{E}^2} t - \frac{2a_0 + c_0 P + D}{\mathcal{E}} t \right] \exp \left\{ -\frac{P}{2} X \right\} \frac{\text{Sh} \frac{l-X}{2} p}{\text{Sh} \frac{Pl}{2}} -$$

$$- \left[v_k t - \frac{2a_0 Pl}{\mathcal{E}} t + \frac{a_0 P^2}{\mathcal{E}^2} t^2 + \frac{2a_0 PMZ_0}{\mathcal{E}^2} t - \right.$$

$$- \frac{2a_0 + c_0 P + D}{\xi} t \left] \exp \left\{ \frac{l-X}{2} P \right\} \frac{\text{Sh} \frac{PX}{2}}{\text{Sh} \frac{Pl}{2}}.$$

Уравнение (15) можно применить при решении инженерных задач, связанных с прогнозированием процесса руслообразования, в частности, расчета продольного профиля земляных каналов.

Грузинский сельскохозяйственный институт

(Поступило 15.9.1983)

ჰიდროტექნიკა

ი. კრუაშვილი, ი. მუზაევი

მიწის არხების გრძივი პროფილის გაანგარიშების საკითხის
შესახებ

რეზიუმე

თეორიული კვლევის საფუძველზე დადგინდა, რომ ფილტრაციული ნაკადი მიუხედავად მისი უთანაზომობისა ძირითად ნაკადთან შედარებით, დიდ გავლენას ახდენს მიწის არხების კალაპოტის ფორმირებაზე.

აღნიშნულ ნაშრომში განხილულია მიწის არხების გრძივი პროფილის განგარიშების ამოცანა ფილტრაციის გათვალისწინებით. მიღებულია განტოლება არხის გრძივი პროფილის გასაანგარიშებლად.

HYDRAULIC ENGINEERING

I. G. KRUASHVILI, I. D. MUZAEV

ON THE CALCULATION OF EARTH CANAL LONGITUDINAL PROFILE

Summary

Theoretical investigations have shown that filtration flow—through non-uniform in comparison to the main flow—has a considerable influence on the canal bed formation. A calculation problem of earth canal longitudinal profile is discussed, taking filtration into account. An equation has been obtained for the calculation of the canal longitudinal profile.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Г. Л. Рубинштейн. Изд. ВНИИГ, т. 52, 1954.
2. А. К. Ананян. Сб. «Результаты комплексных исследований по Севанской проблеме», т. II. Ереван, 1962.
3. М. А. Великанов. Русловой процесс. М., 1958.
4. М. С. Похсрарян. Сб. «Результаты комплексных исследований по Севанской проблеме», т. II. Ереван, 1962.
5. В. Н. Гончаров. Основы динамики русловых потоков. Л., 1954.

АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ И ВЫЧИСЛИТ. ТЕХНИКА

К. Ю. КОТЛЯРЕНКО, З. Г. МОСЕШВИЛИ

ОБ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ
СХЕМОТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ОБ ОСНОВНЫХ
ТРЕБОВАНИЯХ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ДИАЛОГОВОГО РЕЖИМА
РАБОТЫ

(Представлено членом-корреспондентом Академии В. К. Чичингдзе 11.11.1982)

Инженер-схемотехник, работающий на ЭВМ первого поколения, в основном программу решения задачи составлял в машинных кодах, что было связано с выполнением большого объема работ. В дальнейшем, по мере появления алгоритмических языков, работа инженера-схемотехника значительно облегчилась, в результате чего стало возможным осуществить анализ схемы за короткий промежуток времени при наличии разных исходных данных. При этом от инженера-схемотехника — пользователя ЭВМ требовалось не только профессиональное знание схемотехники, но и знание команд используемой ЭВМ, алгоритмических языков, а также определенный опыт работы на ЭВМ [1].

В дальнейшем, по мере развития вычислительной техники и математического обеспечения (МО), у пользователя появилась возможность выбора из некоторого ряда программ расчета электронных схем такой, которая позволила бы наиболее эффективно решить поставленную задачу. В ряде случаев, когда имеющиеся в распоряжении пользователя программы не удовлетворяли требованиям пользователя, ему приходилось самому составлять программу по какому-либо другому алгоритму. Характерной отличительной чертой этого этапа являлась необходимость знания программирования и специфики той ЭВМ, на которой производились расчеты [2].

Появление вычислительных машин третьего поколения открыло возможность по-новому организовать схемотехнические расчеты. Вместо отдельных программ появились пакеты программ, включающие в себя библиотеки разнообразных алгоритмов для решения данного класса задач, вспомогательные, сервисные программы и управляющую программу, организующую на ЭВМ решение задач с учетом их специфики. Опыт эксплуатации таких программ показал значительное увеличение производительности ЭВМ и ее возможностей в смысле удобства пользования ею.

В настоящее время разработано большое количество автоматизированных систем схемотехнического проектирования (САМРИС-2, ПАРИС, СПРОС, АРОПС и др.). Некоторые из них включают в себя несколько одинаковых по своему функциональному назначению, но разных по своим возможностям программ (по быстродействию, точности, максимальному объему рассчитываемых схем, сервисным возможностям, классам рассчитываемых схем и т. д.) [3, 4].

Необходимо отметить, что наилучших во всех отношениях универсальных методов и программ для решения любых схемотехнических задач не существует.

Очевидно, разумное сочетание разнообразных методов позволит с наибольшей эффективностью решать поставленные инженером-схемотехником задачи.

Схемотехнические задачи можно решать в пакетном режиме, когда заранее определена последовательность применяемых методов и алгоритмов. Такой подход дает хорошие результаты при анализе электронных схем, но практически непригоден в случае решения задач детерминированной оптимизации параметров электронных схем, так как в этом случае трудно предопределить ход вычислений. А в случае синтеза конфигурации электронных схем пакетный режим вообще невозможен, так как ход вычислений неизвестен.

Более целесообразно проводить схемотехнические расчеты в режиме диалога, когда пользователь, получая сведения о текущих результатах, изменяет конфигурацию схемы, ее параметры, т. е. осуществляет целенаправленные действия. Такой метод позволяет в максимальной степени использовать опыт и интуицию пользователя-схемотехника.

В ряде случаев важно иметь автоматизированный пакет, содержащий библиотеку программ расчета схем, сервисные и управляющие программы, которые обеспечивают автоматический выбор последовательности используемых алгоритмов для расчета каждой конкретной схемы. Такие пакеты необходимы в двух случаях:

- если с системой работает пользователь-схемотехник, не являющийся специалистом в области машинного проектирования;
- если процесс счета должен происходить по каким-то причинам автономно, без участия человека.

Возможны и более сложные, комбинированные пакеты программ. Таким образом, можно указать четыре уровня пакетов систем схемотехнического проектирования: 1) библиотека стандартизированных программ расчета и вспомогательных к ним сервисных программ; 2) автоматизированный пакет; 3) комбинированный пакет; 4) диалоговый пакет.

Организация диалога существенно снижает непроизводительные затраты времени пользователя в том случае, если она отвечает следующим требованиям:

1. Описание задания на входном языке системы должно быть простым и приемлемым для любой программы системы.
2. Система должна обеспечивать возможность использования в ней алгоритмов, написанных как на языках высокого уровня, так и на машинно-ориентированных языках.
3. Система должна позволять легко расширять ее возможности путем введения новых операторов и конструкции входного языка и новых блоков программ.
4. Пользователь-схемотехник должен иметь возможность управлять параметрами процедур, просто переходить от одного алгоритма к другому, оперативно менять постановки задач и алгоритмы численных расчетов.
5. Система должна замечать все ошибки, связанные с вводом информации и директив.
6. Система должна иметь входной язык, создающий максимальные удобства для пользователя.
7. Система должна допускать пакетный режим работы.
8. Диалог должен быть построен так, чтобы система задавала вопросы об организации расчетов и в случае необходимости давала комментарии и разъяснения по этим вопросам.
9. В системе должен быть предусмотрен режим работы «по умолчанию», когда некоторые часто встречающиеся константы и значения переменных принимают определенные значения, если их не задает пользователь.
10. Система должна иметь архив во внешней памяти ЭВМ, в котором будут храниться различные файлы, облегчающие работу поль-

зователя; например, содержимым архива могут быть файл готовых схемотехнических решений, файл справочных данных по компонентам электронных схем, файл фрагментов схем и т. д.

Таковы в основном требования к диалоговым пакетам в автоматизированных системах схемотехнического проектирования.

(Поступило 2.12.1982)

ავტომატური მართვა და გამომწვლითი ტექნიკა

კ. კოტლიარენკო, ზ. მოსეშვილი

სამომრეტიკური პროექტირების ავტომატიზებული სისტემის შესახებ და ძირითადი მოთხოვნები მათთან დიალოგურ რეჟიმში მუშაობის ორგანიზაციის დროს

რ ე ზ ი ე მ ე

სტატიაში განხილულია დიალოგური რეჟიმის ორგანიზაციის დროს სქემოტექნიკური პროექტირების ავტომატიზებული სისტემებისადმი ძირითადი მოთხოვნები.

AUTOMATIC CONTROL AND COMPUTER ENGINEERING

K. Y. KOTLYARENKO, Z. G. MOSESHVILI

CONCERNING AUTOMATIC SYSTEMS OF CIRCUIT ENGINEERING DESIGN AND THE BASIC REQUIREMENTS IN DIALOG REGIME WORK ORGANIZATION

Summary

The basic requirements to the automatic systems of circuit engineering design in dialog regime work organization are presented.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Б. И. Белов, И. П. Норенков. Расчет электронных схем на ЭЦВМ, М., 1971.
2. Д. Калахан. Методы машинного расчета электронных схем, М., 1971.
3. Б. В. Анисимов, Б. И. Белов, И. П. Норенков. Машинный расчет элементов ЭВМ, М., 1976.
4. В. Н. Ильин. Введение в автоматизацию схемотехнического проектирования, М., 1980.

Л. Б. СЕРДИУКОВА

О ВИДАХ СЕКЦИИ *LATILIMBUS* (FED.) CHAR. РОДА
CAMPANULA L.

(Представлено членом-корреспондентом Академии А. А. Колаковским 10.12.1982)

При изучении коллекций по роду *Campanula* L. секции *Latilimbus* (Fed.) Char. встала необходимость критической ревизии материала по видам *Campanula collina* Vieb. и *Campanula annae* Kolak.

На полиморфность вида *Campanula collina* и необходимость проведения ревизии всей этой группы растений указывает и Дамбольдт во «Флоре Турции» [1].

Вид *Campanula collina* Vieb. был описан Биберштейном [2] по растениям, собранным на Северном Кавказе, в районе Кисловодска и в Грузии, близ Коби и Кайшаура.

В приводимом во "Flora Taurico-Caucasica" диагнозе *C. collina* Биберштейн отметил полиморфизм, свойственный виду, и характер варьирования признаков в зависимости от местопроизрастания. Согласно Биберштейну, растения из окр. Кисловодска, на травянистых холмах около источника Нарзана крупные, с длинными черешками прикорневых листьев, с большим количеством цветков (до 10) и опушенной чашечкой, в горах Грузии произрастают крупные растения с более короткими черешками прикорневых листьев, с голой чашечкой; растения альп Коби и Кайшаура маленькие, низкие, почти одноцветковые, с голой или опушенной чашечкой.

Траутфеттер [3] на основании опушения чашечки различал у этого вида две разновидности — var. *ericalyx* Trautv. и var. *leicalyx* Trautv.

А. В. Фомин [4] в примечании к виду *C. collina* Vieb. отмечал, что опушение чашечки у одного и того же растения так варьирует, что не может рассматриваться в качестве константного признака при выделении разновидностей.

Наличие обширных гербарных материалов, собранных в различных районах Кавказа, хранящихся в Институте ботаники АН ГССР и Государственном музее Грузии, позволило нам выявить и проследить степень варьирования таких признаков, как высота растения, число цветков в соцветии, размер венчика, форма чашечки и ее опушенность. По этому виду нами были изучены коллекции из Северного Кавказа, Дагестана, Грузинской ССР (Юго-Осетинская АО, Карталиния, Мтиулет, Хевсурети, Тriaлет, Квемо-Картли, Джавахети, Месхети).

Северокавказская группа (Лобинский р-н) — это растения со стеблями до 20—25 см высоты, 3—5(8)-цветковые, цветки до 2,5—2,8(3) см длины, чашечка удлинненно-коническая, более или менее густо опушена белыми щетинистыми волосками.

К этой группе близки «карталиинские» растения с голой или белощетинисто-опушенной чашечкой.

Растения из Азербайджана, в основном собранные в альпийском поясе, невысокие, до 8—10 (12) см высоты, 1—3-цветковые, с густо опушенной чашечкой.

Материал по *C. collina* Vieb. из Армении резко разделяется на две группы: с Лорийской равнины — высокие растения до 20—30 (35) см высоты, с прикорневыми листьями на длинных черешках, 10-цветковые, цветки до 2,8—3 (3,2) см длины, с голой чашечкой удлинённой формы, в отличие от растений с Алагеза — стебли до 8 см высоты, прикорневые листья на коротких черешках, одноцветковые, редко 3—5-цветковые, с голой или опушенной чашечкой.

К «лорийским» экземплярам близки растения из Дагестана и Квемо-Картли.

В то же время сборы из Джавахети, Месхети, Триалети, Мтиулети, Хевсурети выявили изменчивость и у растений из одного и того же места сбора. Варьируют опять-таки количество и величина цветков, опушенность и форма чашечки.

В целом на всем материале по *Campanula collina* Vieb. наглядно прослеживается некоторая изменчивость признаков в зависимости от высоты над уровнем моря.

Наряду с некоторой дифференциацией среднегорных и альпийских форм, наблюдается и ряд переходных форм.

Вид *C. collina* Vieb. широко распространен по всему Кавказу, географической границей его распространения является Восточная Анатолия. Вид характеризуется вариабельностью в отношении характера роста, количества цветков в соцветии, размеров цветка и степени опушения чашечки.

Из полиморфного цикла форм *C. collina* Vieb. А. А. Колаковским [5] был описан вид *Campanula annae* Kolak. по сборам А. Л. Харадзе.

В качестве основных отличительных признаков *C. annae* Kolak от *C. collina* Vieb. указываются ворончато-колокольчатый венчик до 30—35 мм длины и удлинённо-грушевидная чашечка.

Проведенный сравнительный анализ гербарного материала *C. collina* Vieb. и *C. annae* Kolak. показал, что почти в каждой группе *C. collina* из отдельного географического района встречаются экземпляры с признаками *C. annae* Kolak. У этрй формы нет обособленного ареала.

Наряду с изучением гербарного материала, нами проводились наблюдения над растениями в природной обстановке, в частности в *locus classicus* *C. annae* Kolak. (Казбегский р-он) и на живом материале на участке сектора живой флоры Института ботаники АН СССР.

Посев семян *C. collina* Vieb. из окр. Бакуриани и Казбегского р-на позволил изучить морфологию проростков, выявившую их полную идентичность. Всходы появляются на 12—14-й день после посева, прорастание дружное: семядольные листья светло-зеленые, неопушенные, удлинённые или округло-яйцевидные, до 3—4 мм длины и 2—3 мм ширины. У 1,5—2-месячных сеянцев в паузах семядолей и нижних листьев главной розетки образуются боковые розетки листьев.

По данным Т. В. Шулькиной [6], *C. collina* Vieb. и *C. annae* Kolak. имеют одинаковый тип развития и их жизненные формы сходны между собой.

О том, что *C. annae* Kolak. мало отличается от типичной *C. collina* Vieb., отмечал Ан. А. Федоров во «Флоре СССР» [7].

Изучение аксикорнов [8] также не выявило каких-либо различий в их строении.

На основании проведенного исследования мы пришли к заключению, что форма *C. collina* Vieb., выделенная в качестве особого вида—*C. annae* Kolak., не заслуживает видового статуса. Указанные признаки входят в амплитуду варьирования *C. collina* Vieb.

Campanula collina Vieb. 1808, Fl. Taur.—Cauc. 1:152—*C. collina* Vieb. var. *ericalyx* Trautv. et var. *leicalyx* Trautv., 1879, Tr. Петерб. бот. сада—*C. annae* Kolak., 1951, Зам. сист. геогр. раст. 16:55.

Тип ((*typus*): “Habitat in Caucasum: α in collibus graminosis circa Narzana, β in Iberia montibus et γ in valle alpina Kobi et alpe Kaischaur“.

Ан. А. Федоровым в качестве типового выделен гербарный образец “Ex Saucaso Cabardinico, circa Narzana” 1952 Fed. (LE).

Тип *C. annae* Kolak.: Казбегский р-н. Окр. сел. Казбеги. Цхал-Горги. На осыпях. 17 VII 1939. А. Charadzae (TBI).

Распространение: Кавказ, Восточная Анатолия.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт ботаники

(Поступило 10.12.1982)

ბოტანიკა

ლ. სერდუკოვა

გვარ *CAMPANULA* L.-ს სმეცია *LATILIMBUS* FED. CHAR.-ს
 სახეობების შესახებ

რეზიუმე

გვარ *Campanula* L. -ს სექცია *Latilimbus* (Fed.) Char.-ის წარმომადგენელთა მრავალი კოლექციის გადასინჯვისას, საჭირო შეიქმნა სახეობა *Campanula collina* Vieb.-ს და *Campanula annae* Kolak.-ს მასალების კრიტიკული შესწავლა.

გამოკვლევის შედეგად დადასტურდა, რომ *C. collina* Vieb.-ს ფორმა *C. annae* Kolak., რომელიც მიჩნეული იყო დამოუკიდებელ სახეობად, არ იმსახურებს აღიარებას და გადატანილ უნდა იქნეს სინონიმში.

BOTANY

L. B. SERDYUKOVA

CONCERNING THE SPECIES OF THE SECTION
LATILIMBUS (FED.) CHAR. OF THE GENUS *CAMPANULA* L.

Summary

A study of many collections of the section *Latilimbus* (Fed) Char. of the genus *Campanula* L. has necessitated a critical revision of the materials on the species *Campanula collina* Vieb. and *Campanula annae* Kolak.

The study has shown that the form *C. annae* Kolak. of *C. collina* Vieb., which had been regarded as an independent species, does not merit the status of species and should be classed as a synonym.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. J. Damboldt. Gen. Campanula L. in: Davis, Flora of Turkey. VI, Edinburgh, 1978.
2. M. Bieberstein. Flora Taurico-Caucasica, I Charkoviae, 1808.
3. Е. Траугфеттер. Труды Петерб. бот. сада, 6. Петербург, 1879.
4. А. В. Фомин. Материалы флоры Кавказа, IV, 6. Юрьев, 1907.
5. А. А. Колаковский. Заметки по систематике и географии растений, 16. Тбилиси, 1951.
6. Т. В. Шулькина. Бот. ж., 62, № 8, 1977.
7. Ан. А. Федоров. Колокольчиковые. Флора СССР, XXIV. М., 1957.
8. А. А. Колаковский, Л. Б. Сердюкова. Заметки по систематике и географии растений, 36. Тбилиси, 1980.

Л. К. КУХАЛЕИШВИЛИ

НОВЫЕ ВИДЫ ВОДОРΟΣЛЕЙ ДЛЯ АЛЬГОФЛОРЫ ГРУЗИИ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Г. Ш. Нахуцришвили 9.12.1982)

При изучении альгологического материала, собранного нами в разные годы (1967—1977 гг.) на территории Грузии в бассейнах рр. Ингури, Цхенисцкали, Квирила и Арагви, мы обнаружили ряд видов, до сих пор еще не отмеченных во флоре водорослей Грузии. В настоящей работе мы даем краткие описания этих видов, их экологию и местонахождения, а также оригинальные рисунки некоторых из них.

Отдел Cyanophyta

1. *Synechocystis pevalekii* Erceg. — клетки шаровидные, 2,8—3,6 мкм в диам., одиночные или по две. На непрерывно увлажняемой скале в окр. сел. Магаро (ущелье р. Пшавской Арагви).

2. *Xenococcus minimus* Geitl. — клетки округлые или неправильные, 2—2,2 мкм шир., 2,4 мкм дл. Между камней в стоячей воде на правом берегу р. Хеледула в окр. сел. Бавари (бассейн р. Цхенисцкали).

3. *Chamaesiphon regularis* F. E. Fritsch emend. Geitl. — ширина базальных клеток 4,5—4,8 мкм, ширина прямостоячих клеток 3—4 мкм, длина 9—12 мкм. На камнях в р. Чарглула в сел. Чаргали (бассейн р. Пшавской Арагви).

4. *Naralosiphon fontinalis* (Ag.) Born. emend. Elenk. — в нити по одному трихому, ветвление двустороннее. Влагалища желто-коричневые. Ширина основной нити и боковых ветвей в основном одинакова 12,2—21,6 мкм. Клетки 3,6—4,8 мкм шир., 2,4—4,8 мкм дл. Апикальные клетки 8,4—9,6 мкм шир. Гетероцисты квадратные, 7,2—7,5 мкм шир., 7,2—11,7 мкм дл. Споры 6—7,2 мкм шир., 15,6—16,8 мкм дл. На увлажняемых скалах, левый берег р. Ненскра в окр. сел. Лухи (бассейн р. Ингури).

5. *Plectonema tomasinianum* (Kütz.) Born. — нити 17,5—22,5 мкм шир. Влагалища бесцветные, иногда желтоватые. Ветвление скудное. Трихомы у поперечных перегородок иногда еле заметно перешнурованные, без грануляции или с едва заметными грануляциями, 12,5—16 мкм шир. Длина клеток 2,6—5 мкм. Гетероцисты 12,5 мкм шир. На камнях в маленьком ручейке в сел. Чубери, на непрерывно увлажняемых скалах, левый берег р. Ненскра в окр. сел. Лухи (бассейн р. Ингури).

Отдел Rhodophyta

6. *Bangia atropurpurea* (Roth) Ag. — нити красные, цилиндрические, изогнутые, 39—46 мкм шир. На камнях под струями воды в окр. сел. Чиха (бассейн р. Квирила).

Отдел Euglenophyta

7. *Euglena fenestrata* Elenk. — клетки цилиндрические, 17—23,2 мкм шир., 95—120 мкм дл., метаболические. Перипласт с еле заметной спиральной штриховкой. На земле, увлажняемой минеральным источником, в сел. Цаиши (бассейн р. Ингури).

8. *Trachelomonas conica* Plaüf. — домики цилиндрические, 26—26,3 (27,3) мкм дл., 15,5—16,3 мкм шир. Передний конец домика притупленный, задний суживается. Жгутиковое отверстие с очень низким горлышком 1,2 мкм выс., 3,5—3,8 мкм шир. Стенки домика светло-бурые, нежно-точечные. В луже, образовавшейся от родничка, по дороге от сел. Накра к перевалу Донгуз Оруни (бассейн р. Ингури).

Примечание: наши экземпляры отличаются от диагноза шириной клеток; по диагнозу клетки 12—14 мкм шир.

Отдел Chlorophyta

9. *Oocystis borgei* Snow. var. *hypanica* Schirsch. — клетки овальные, на концах закругленные, 25—27,8 мкм дл., 17,5—20,3 мкм шир. В луже в сел. Кахати (бассейн р. Ингури).

10. *Oedogonium boscii* (Le Cl.) Wittr. var. *occidentale* Hirn — двудомный. Оогонии по одному или по два, эллипсоидные, пора верхняя. Ооспоры эллипсоидные, иногда не совсем заполняющие оогоний по его длине. Оболочка ооспор трехслойная, с продольными ребрами. Vegetативные клетки (у женских экземпляров) 60—130 мкм дл., 8—13,7 мкм шир. Оогонии (66,1) 76,5 мкм дл., 27,2—28 мкм шир. Ооспоры 56,2—70 мкм дл., (27,2) 30—37 мкм шир. В стоячей мелкой воде в сел. Кахати (бассейн р. Ингури).

Примечание: у некоторых наших экземпляров размеры оогониев несколько меньше, чем указывается в диагнозе: по Роллу, длина оогония 75—110 мкм, ширина 35—54 мкм [1].

11. *Oedogonium irregulare* Wittr. — оогонии круглые или луковичеобразные, пора верхняя. Оогонии по одному или по два, редко по четыре. Ооспора целиком заполняет оогоний, оболочка ооспор гладкая. Vegetативные клетки (22) 40—50 мкм дл., 14,4—20 (22,5) мкм шир. Оогонии 34,4—40,8 мкм дл., 35,7—36,5 мкм шир. Ооспоры 32,3—39 мкм дл., 30,6—41,2 мкм шир. В луже в сел. Чкадуаши (бассейн р. Ингури).

Примечание: в нашем материале попадались экземпляры, вегетативные клетки которых были с волнистыми краями.

12. *Oedogonium sociale* Wittr. — двудомный. Оогонии одиночные, с средней порой. Ооспоры шаровидные или почти шаровидные, с гладкой оболочкой. Vegetативные клетки 45,9—51 мкм дл., 13,6—15,3 мкм шир. Оогонии 40,8—42,5 мкм дл., (26,4) 39,1 мкм шир. Ооспоры 32,3—42,5 мкм дл., 30,6—35,7 мкм шир. На бетонной стене маленького искусственного бассейна в сел. Чкадуаши (бассейн р. Ингури).

Примечание: наши экземпляры отличаются от диагноза некоторыми размерами: по диагнозу, ооспоры 28—35 мкм дл., оогонии 30—38 мкм дл (по Роллу и Мразинской) [1, 2].

13. *Cosmarium crenatum* Ralis var. *bicrenatum* Nordst. — клетки 26,4—27 мкм дл., 18—19,2 мкм шир., перешеек 11—12 мкм шир. Среди нитей трибомем на железных предметах под пресной водой на берегу р. Накра в сел. Чубери (бассейн р. Ингури).

14. *Cosmarium garrolense* Roy et Bisset var. *crassum* Jao — полуклетки усеченно-пирамидальные. Бока полуклеток слегка выпук-

лые с 5 волнами. Клетки 40—50 мкм дл., 30—35 мкм шир., 22 мкм толщ., перешеек 7,5—10 мкм шир. В луже у сел. Бодорни; на мокрых скалах в окр. сел Магаро (бассейн р. Арагви).

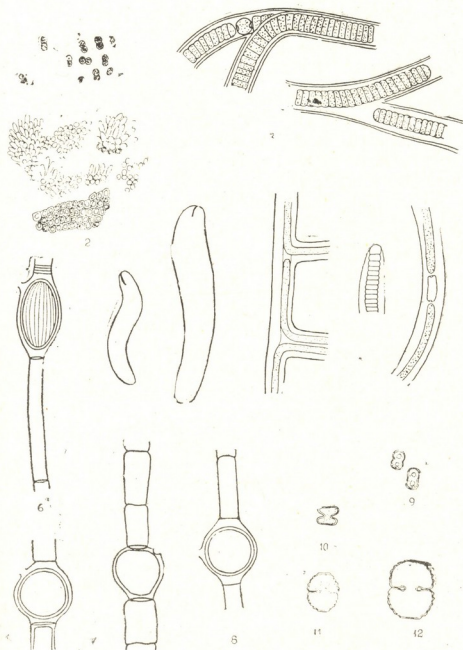


Рис. 1

1. *Synechocystis pevalekii* Erceg.
2. *Chamaesiphon regularis* F. E. Fritsch emend. Geitl.
3. *Plectonema tomasinianum* (Kütz.) Born.
4. *Hapaosiphon fontinalis* (Ag.) Born. emend. Elenk.
5. *Euglena fenestrata* Elenk.
6. *Oedogonium boscii* (Le Cl.) Wittr. var. *occidentale* Hirn
7. *O. irregulare* Wittr.
8. *O. sociale* Wittr.
9. *Cosmarium tinctum* Ralfs var. *globosiforme* Krieg.
10. *C. maja* Ström
11. *C. garrolense* Roy et Bisset var. *pyramidatum* Krieg.
12. *C. garrolense* Roy et Bisset var. *crassum* Jao

15. *Cosmarium garrolense* Roy et Bisset var. *pyramidatum* Krieg.—
полуклетки трапецевидной формы, усеченно-пирамидальные, с слегка



выпуклыми краями, с 4—5 похожими волнами. Клетки 27,5 мкм дл., 22,5—25 мкм шир., 12,5 мкм толщ., перешеек 7,5—8,8 мкм шир. На камнях в р. Саканаписхеви у сел. Чинти, в старице р. Пшавской Арагви у сел. Мигриаули (бассейн р. Арагви).

16. *Cosmarium majae* Ström — клетки 10,8 мкм дл., 19,6 мкм шир., 16 мкм толщ., перешеек 4 мкм шир. В оз. Угвири у берега (бассейн р. Ингури).

17. *Cosmarium tinctum* Ralfs var. *globosiforme* Krieg. — клетки 12,5—15 мкм дл., 7,5—10 мкм шир., 7—78 мкм толщ., перешеек 6,2—7,5 мкм шир. В луже на Кельском плато (бассейн р. Арагви).

18. *Cosmarium tinctum* Ralfs var. *intermedium* Nordst. — клетки 12,5 мкм дл., 10 мкм шир., 8,6 мкм толщ., перешеек 7,5 мкм шир. В луже на Кельском плато (бассейн р. Арагви).

Академия наук Грузинской ССР
Институт ботаники

(Поступило 17.12.1982)

ბოტანიკა

ლ. კუხალენიშვილი

წყალმცენარეთა ახალი სახეობები საქართველოს
ალგოფლორისათვის

რეზიუმე

ენგურის, ცხენისწყლის, ყვირილისა და არაგვის აუზებიდან სხვადასხვა დროს მოპოვებული ალგოლოგიური მასალის დამუშავების შედეგად გამოვლინდა საქართველოსათვის წყალმცენარეთა ახალი სახეობები. მათ სიას ვიძლევიტ სტატიაში.

BOTANY

L. K. KUKHALEISHVILI

NEW SPECIES OF GEORGIAN ALGAL FLORA

Summary

Species of algal flora, new for Georgia, were revealed as a result of a study of materials obtained at different periods from the river basins of Enguri, Tskhenistskali, Aragvi, and Kvirila. A list of the species is adduced.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Я. В. Ролл. Пресноводные водоросли СССР Oedogoniaceae. Киев, 1948.
2. Teresa Mrozinska. Nebb. Flora Slodkowodna Polski, Oedogoniales. T. II. Krakow. 1969.



С. М. ШАМЦЯН, Э. Г. МИКЕЛАДЗЕ, С. П. АБРАМИДЗЕ, Н. Г. РАЗМАДЗЕ

ВЛИЯНИЕ ПРИВИВКИ НА МОРОЗОСТОЙКОСТЬ ВИНОГРАДНОЙ ЛОЗЫ

(Представлено академиком Н. Н. Кецохели 1.12.1982)

Повышение морозостойкости растений является весьма актуальной проблемой сельского хозяйства. Неблагоприятные условия зимнего периода в редкие годы могут причинить значительный ущерб виноградникам Восточной Грузии, снижая урожайность, а иногда вызывая гибель растений. Для развития высокой морозостойкости древесные растения должны своевременно закончить цикл развития и войти в фазу покоя, после чего следует последовательное прохождение целого ряда физиолого-биохимических процессов, в результате чего лоза приобретает максимальную стойкость к низким отрицательным температурам. Однако морозостойкость растений — явление непостоянное и в течение зимы, в зависимости от факторов внешней среды, оно может меняться. Все виноградники в Восточной Грузии являются привитыми на американские филоксероустойчивые подвойные сорта. Хотя прививка не меняет основных морфологических признаков привоя, однако меняется устойчивость лозы к различным заболеваниям за счет усиления или подавления роста при прививке на соответствующий подвой [1].

В процессе закаливания растений к низким температурам происходят глубокие изменения в обмене веществ всего растительного организма, результатом которых является перестройка протоплазмы в сторону ее устойчивости. В создании этой особой структуры важную роль играет углеводный, азотный и особенно белковый обмен [2—5].

Изучалась морозостойкость виноградных лоз сортов Ркацители и Саперави, привитых на подвой: Берландиери×Рипария 5 ББ, Рипария×Рупестрис 3309, Шасла×Берландиери 416 и Рупестрис Дюло, а также корнесобственных.

Материал для анализа в виде однолетних срезанных побегов брался с участка Дигомской экспериментальной базы Института ботаники АН ГССР.

Так как в условиях Дигоми лоза редко проходит вторую фазу закаливания, закалка проводилась в искусственных условиях.

Морозостойкость изучалась в лабораторных условиях прямым методом замораживания в холодильных камерах. Подвергались замораживанию как закаленные, так и контрольные лозы.

Замораживание, проведенное в ноябре при -8°C , не повредило почек, при -13° выявились сильные повреждения (табл. 1), что следует объяснить неподготовленностью растений к зимним неблагоприятным температурным условиям, однако при этом отмечались некоторые сортовые различия в зависимости от подвоя, на котором были привиты лозы. Особенно сильно пострадали сорта Ркацители, привитый на 3309, и Саперави на подвое 416. Меньше всех пострадали ло-

зы, привитые на подвое Дюло. Следующее замораживание было проведено в декабре при -20 и -22° . Температура -20° вызвала по сравнению с корнесобственными незначительные повреждения сортов Ркацители и Саперави, привитых на 5 ББ и Дюло. Значительные

Таблица 1

Влияние подвоя на морозостойкость виноградной лозы
(% повреждения почек)

Варианты	Ноябрь		Декабрь			Январь		Февраль		Март		
	-13°		-20°	-22°		-20°	-22°		-20°	-22°	-10°	-15°
Ркацители непривитый	31		35	76		30	52	0	30	36	65	
Ркацители на 5 ББ	14		15	81		9	56	15	36	0	41	
Ркацители на 3309	30		70	100		18	72	20	55	65	100	
Ркацители на Дюло	5		11	33		10	30	0	20	0	41	
Ркацители на 41 б	9		60	89		17	65	47	65	0	50	
Саперави непривитый	43		65	90		65	85	65	65	37	100	
Саперави на 5 ББ	18		22	86		67	70	40	47	10	35	
Саперави на 3309	25		75	98		21	80	41	60	10	89	
Саперави на Дюло	0		14	45		16	48	13	35	0	45	
Саперави на 41 б	45		73	92		24	44	20	65	0	50	

повреждения отмечались при прививке на подвоях 3309 и 41б. При температуре -22°C выявились значительные повреждения, в особенности на подвоях 3309 и 41б, вследствие которых погибли почти все почки. Замораживание, проведенное в январе при температуре -20 и

Таблица 2

Влияние закалки на морозостойкость лозы
(% повреждения почек)

Варианты	Декабрь			
	-22°C		-24°C	
	Контроль	Закалка	Контроль	Закалка
Ркацители непривитый	71	24	100	53
Ркацители на 5 ББ	81	16	100	60
Ркацители на 3309	100	20	100	36
Ркацители на Дюло	22	0	20	10
Ркацители на 41 б	89	30	100	55
Саперави непривитый	90	35	100	60
Саперави на 5 ББ	86	27	100	60
Саперави на 3309	98	40	100	60
Саперави на Дюло	45	0	22	10
Саперави на 41 б	92	33	100	42

-22°C , по сравнению с декабрем вызвало меньше повреждений. В феврале лозы, подверженные воздействию -20 и -22°C , были повреждены в значительно меньшей степени, что следует объяснить их лучшим закаливанием.

В местных климатических условиях часто лозы вторую фазу закалки проходят в конце января — начале февраля, в силу чего до прохождения закалки морозостойкость опытных объектов значительно низка. Среди изученных сортов прививок наиболее морозостойкими оказались лозы, привитые на подвое Дюло. После закалки лоз в искусственных условиях они подверглись замораживанию одновременно с контрольными растениями. Замораживались растения в декабре при -22 и 24°C . Как видно из табл. 2, замороженные при -22° контрольные лозы очень сильно повредились по сравнению с закаленными, а привитые на подвое Дюло вовсе не повредились. Температура замораживания -24° в контрольных лозах вызвала гибель всех почек, за исключением лоз, привитых на подвое Дюло. У закаленных лоз повредились почки в различной степени, особенно сильно пострадали корнесобственные лозы Ркацители и Саперави, а также привитые на подвоях 3309 и 416, а наименьше — Дюло.

Таким образом, можно заключить, что в условиях Восточной Грузии, в частности Дигომი, лоза часто не проходит полностью закалку зимой и при внезапном понижении температур повреждается. Как Ркацители, так и Саперави, привитые на различных подвоях, при прохождении обеих фаз закалки значительно повысили морозостойкость. Среди изученных сортов самым морозостойким оказался сорт Ркацители, привитый на подвое Дюло, а менее морозостойким — на подвое 3309.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт ботаники

(Поступило 30.12.1982)

გეგმარების ფიზიოლოგია

ს. შამციანი, ე. მიქელაძე, ს. აბრამიძე, ნ. რაზმაძე

მეცნიერების ბაზელის ვაზის ყინვაგამძლეობაზე

რეზიუმე

წარმოდგენილია ვაზის ყინვაგამძლეობის შედეგები მიღებული ხელოვნური გაყინვის გზით.

ცდები ტარდებოდა ევროპულ ჯიშებზე: რქაწითელი და საფერავი, რომლებიც დამყნილია საძირებზე, ბერლანდიერი \times რიპარია 5 ბზ, რიპარია \times რუპესტრის 3309, შასლა \times ბერლანდიერი 41 ბ და რუპესტრის \times დიულო, საკონტროლოდ ვილებდით იგივე ჯიშების დაუმყნელ ვაზებს.

როგორც რქაწითელის, ასევე საფერავის ნამყენებში გამობრძმედის ორივე ფაზის გავლის შემდეგ, გამოუბრძმედავთან შედარებით, ყინვაგამძლეობა საგრძობლად იზრდება.

შესწავლილი ჯიშებიდან მეტი ყინვაგამძლეობით გამოირჩევა საძირე დიულო და მასზე დამყნილი ვაზები განსაკუთრებით რქაწითელი, ნაკლებ ყინვაგამძლე აღმოჩნდა 3309-ზე ნამყენი ვაზები.

ჩვენ ვთვლით, რომ ვაზისათვის შედარებით გამძლე საძირის შერჩევით შეიძლება ყინვაგამძლეობის ხარისხის გაზრდა.



S. M. SHAMTSIAN, E. G. MIKELADZE, S. P. ABRAMIDZE, N. G. RAZMADZE

THE EFFECT OF GRAFTING ON GRAPEVINE FROST-RESISTANCE

Summary

Data on grapevine frost-resistance, obtained in conditions of artificial freezing, are presented. The frost-resistance of the varieties Rkatsiteli and Saperavi, grafted on the stocks Berlandieri \times Riparia 5 BB, Riparia \times Rupes- tris 3309, Chasselas \times Berlandieri 41 b, and Rupestris Dulot, was studied. Ungrafted grapevines of the same varieties were taken as controls. Both the Rkatsiteli and Saperavi varieties, grafted on different stocks, increased their frost-resistance after both phases of hardening. The Dulot stock and the vines grafted on it, the Rkatsiteli variety in particular, proved to be the most frost-resistant stock among all the varieties studied, whereas stock 3309 should be considered less frost-resistant. Thus, grapevine frost-resistance can be increased by selecting proper stocks.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Э. Г. Микеладзе. Труды Тбил. бот. Ин-та, т. XXI, 1960.
2. И. И. Туманов. Физиол. раст., т. 14, вып. 3, 1967.
3. И. И. Туманов. Физиология закаливания морозостойкости растений. М., 1979.
4. К. А. Сергеева. Физиологические и биохимические основы зимостойкости дре- весных растений. М., 1971.
5. А. Ф. Кириллов, Т. Х. Левин, В. М. Грозова, Р. И. Козьмик. Сб. «Физиолого-биохимические особенности морозостойкости виноградной лозы». Кишинев, 1979.

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

Н. А. ЖГЕНТИ, З. И. НАНОБАШВИЛИ, Э. Л. МЕГЕДЬ

ЭФФЕКТЫ РАЗДРАЖЕНИЯ ОГРАДЫ И ХВОСТАТОГО ЯДРА
 ВО ВРЕМЯ СНА И БОДРСТВОВАНИЯ КОШКИ

(Представлено членом-корреспондентом Академии С. П. Нарикашвили 9.12.1982)

В острых опытах на ненаркотизированных кошках при раздражении ограды (claustrum) было показано возникновение в определенных областях новой коры ритмического разряда последействия, т. е. синхронной активности корковых элементов [1]. В хронических условиях опыта при малой частоте раздражения ограды кошки [2] наблюдались разные поведенческие и электрические реакции, в том числе появление медленных волн и засыпание животного. Возникновение синхронной активности в новой коре было отмечено также на наркотизированных нембуталом препаратах [3] при сравнительно высокой частоте раздражения (18/сек) ограды.

В связи с тем что раздражение ограды, как видно, способствует синхронизации корковых элементов, было решено в хронических опытах испытать это раздражение в условиях естественной организации синхронизации или десинхронизации во время сна и бодрствования.

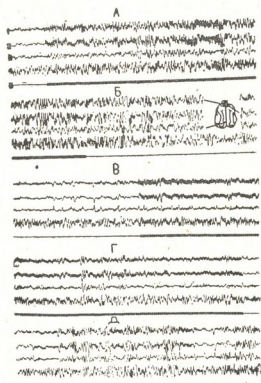


Рис. 1. Эффекты раздражения (3 в, 0,3 мсек) ограды (А, Б—60/сек, Д—300/сек) и ХЯ (В,Г—60/сек) во время бодрствования кошки. На этом и последующих рисунках активность: 1—ипсилатеральной и 2—контралатеральной передней сигмовидной извилины, 3—задней латеральной извилины, 4—гиппокампа, 5—отметка раздражения. Калибровка на всех рисунках: амплитуды—100 мкв, времени—1 сек

Опыты проводились на взрослых кошках. Операция вживления раздражающих биполярных константовых и отводящих серебряных электродов производилась (по атласу [4]) на наркотизированных нембуталом (40 мг/кг) животных. Электроэнцефалограмма (ЭЭГ) регистрировалась монополярно на электроэнцефалографе фирмы «Альвар». После завершения опытов мозг фиксировался в 10%-ном растворе

формалина и на фронтальных срезах определялось местонахождение кончиков раздражающих электродов.

На рис. 1 показаны корковые эффекты частого раздражения ограда (А, Б, Д) и хвостатого ядра (В, Г) во время бодрствования кошки. При раздражении ограда (А—60/сек, 3 в, 0,3 мсек) в регистрируемых неокортикальных областях (А1—А3) состояние десинхронизации сменяется постепенно формирующейся синхронной активностью (в виде медленных волн), которая остается и после прекращения раздражения (Б). Стимуляция же хвостатого ядра (ХЯ) такими же параметрами не вызывает заметного изменения в ЭЭГ, кроме некоторого спонтанного сдвига (Г) в активности. При более частом раздражении ограда (300/сек) также наблюдается синхронизация ЭЭГ (рис. 3, Д).

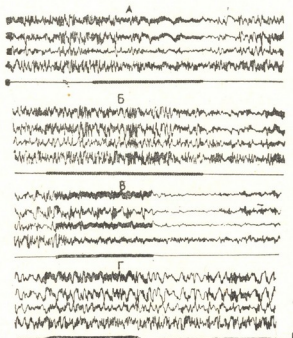


Рис. 2. Эффекты частого раздражения ограда (Б—60/сек, 3 в, 0,3 мсек; Г—150/сек, 5 в, 0,3 мсек) и ХЯ (А—60/сек, 3 в, 0,3 мсек; В—150/сек, 5 в, 0,3 мсек) во время медленноволновой фазы сна

На рисунке хорошо видно, что раздражение как ограда, так и ХЯ в электрогиппокампограмме к особым изменениям не приводит. Обычно во время возникновения синхронной активности в новой коре под влиянием стимуляции ограда и ХЯ животные успокаивались и переходили в дремотное состояние. В некоторых случаях у них наступало сонное состояние.

Таким образом, эффекты частого раздражения ограда и ХЯ явно отличаются друг от друга. Стимуляция ограда, даже при частоте 300/сек, вызывает синхронную активность в новой коре, раздражение же ХЯ при частоте 20 сек и выше уже не дает синхронизацию ЭЭГ.

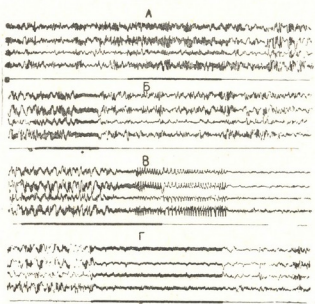
Когда в ЭЭГ в связи с началом сна возникает веретенообразная активность (рис. 2), частое раздражение (60/сек, 3 в, 0,3 мсек) ХЯ (рис. 2, А) приводит к десинхронизации ЭЭГ, в то время как раздражение ограда (рис. 2, Б) в этой фазе сна (такими же параметрами), наоборот, явно усиливает медленную активность.

Во время сна (о котором судили только по ЭЭГ и общему поведению кошки), когда в ЭЭГ возникают более высокоамплитудные медленные волны, частое и сильное раздражения ХЯ (150/сек, 5 в, 0,3 мсек) также дает десинхронизацию и пробуждение животного (рис. 2, В), тогда как такая же стимуляция ограда (150/сек, 5 в, 0,3 мсек) не вызывает изменения ЭЭГ (рис. 2, Г).

При дальнейшем увеличении частоты раздражения (до 200/сек) во время начальной стадии сна (когда в ЭЭГ возникает веретенообразная активность) стимуляция ограда (3 в, 0,3 мсек) усиливает синхронную активность (рис. 3, А). Увеличение силы раздражения ограда

(4 ვ, 0,3 მსეკ) через некоторое время после начала раздражения вызывает десинхронизацию ЭЭГ (рис. 3,Б). После выключения стимуляции почти сразу же восстанавливается первоначальный характер электрической активности. Интересно, что в это время кошка не пробуждается. При более продолжительном раздражении ограда (рис. 3,В — 200/сек, 4 в, 0,3 мс) отмечается следующее: в начале раздражения не видно изменения в ЭЭГ. Если что-то и происходит, так это некоторое увеличение синхронизации. Через несколько секунд после начала раздражения наступает десинхронизация ЭЭГ, как это было показано и на рис. 3,Б. В дальнейшем развивается гиперсинхронизация электрической активности коры — возникают судорожные разряды последствия. Затем наблюдаются некоторая депрессия электрической активности и последующее восстановление синхронной активности (не показана). Все равно, в это время животное не пробуждается. Раздражение ХЯ (рис. 3,Г) такими же параметрами дает мгновенное как электрографическое, так и поведенческое пробуждение животного.

Рис. 3. Эффекты частого раздражения ограда (А—200/сек, 3 в, 0,3 мс; Б, В — 200/сек, 4 в, 0,3 мс) и ХЯ (Г — 200/сек, — 4 в, 0,3 мс) во время медленноволновой фазы сна



Таким образом, во время медленноволновой фазы сна частое раздражение ограда усиливает медленную активность, т. е. способствует синхронизации, в то время как раздражение ХЯ (такими же параметрами) вызывает десинхронизацию ЭЭГ и пробуждение животного. Иначе говоря, на синхронную активность корковых элементов ограда и ХЯ при сравнительно большей частоте их раздражения действуют противоположно: первая способствует, а второе противодействует ей.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт физиологии
 им. И. С. Бериташвили

(Поступило 16.12.1982)

აღაპიანისა და ცხოველთა ფიზიოლოგია

ბ. ჟღენტო, ზ. ნანობაშვილი, ე. მებადი

აბტის ზღუდისა და კუდიანი ბირთვის გალიზიანების ეფექტები ძილისა და ღვიძილის დროს

რ ე ზ ი უ მ ე

ქრონიკული ცდის პირობებში კატის ღვიძილის დროს თავის ტვინის ე. წ. ზღუდის (Claustrum) მაღალი სიხშირით გალიზიანება (კუდიანი ბირთვისაგან განსხვავებით) იწვევს ახალი ქერქის ნეირონთა სინქრონულ აქტივობას, ხოლო

ძილის ნელტალღოვანი ფაზის დროს მის გაძლიერებას, ე. ი. ზღუდე ზელს უწყობს ქერქის ელექტრული აქტივობის სინქრონიზაციას, განსხვავებით კუდიანი ბირთვისაგან, რომლის გალიზიანებაც ძილის ნელტალღოვანი ფაზის დროს იწვევს ელექტრული აქტივობის დესინქრონიზაციასა და ცხოველის გამოღვიძებას. ამრიგად, ზღუდისა და კუდიანი ბირთვის გალიზიანება, გარკვეულ პირობებში, ქერქული ელემენტების ელექტრულ აქტივობაზე ერთიმეორის საწინააღმდეგოდ მოქმედებს.

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

N. A. ZHGENTI, Z. I. NANOBASHVILI, E. L. MEGED

EFFECTS OF CLAUSTRUM AND CAUDATE NUCLEUS STIMULATION DURING SLEEP AND WAKEFULNESS OF THE CAT

Summary

In waking cats (chronic experiments) a high-frequency stimulation of the claustrum (as distinguished from the caudate nucleus) results in the synchronization of neocortical electrical activity, while during the slow wave phase of sleep synchronization enhances: in other words, it contributes to EEG synchronization, unlike the caudate nucleus, stimulation of which in slow wave sleep leads to EEG desynchronization and the animal's arousal. Thus, in definite conditions stimulation of the claustrum and the caudate nucleus exerts an opposite influence on the electrical activity of the cerebral cortical elements.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Н. А. Жгенти, З. И. Нанобашвили, Э. Л. Мегедь. Сообщения АН ГССР, 107, № 2, 1982, 389—392.
2. A. J. Gabor, L. P. Talmage. *Electroenceph. clin. Neurophysiol.*, 17, № 5, 1964, 513-519.
3. Н. А. Жгенти. Сообщения АН ГССР, 107, № 3, 1982, 589—592.
4. F. Reinoso-Suarez. *Topografischer Hirnatlas der Katze für experimental-physiologische Untersuchungen*. E. Merck. A. G. Darmstadt, 1961.

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

Д. Ш. ДАВИТУЛИАНИ, А. Г. ҚОРЕЛИ, М. Н. УНГИАДЗЕ

ВЛИЯНИЕ АМИЗИЛА НА ГИПОТАЛАМИЧЕСКОЕ
САМОРАЗДРАЖЕНИЕ КРОЛИКА

(Представлено академиком В. М. Окуджава 25.5.1983)

Одним из актуальных вопросов в проблеме эмоций является выяснение нейрохимических механизмов и их обеспечения. Показано, что положительная эмоциональная реакция самораздражения осуществляется катехоламинергическими механизмами мозга [1, 2]. В отношении же холинергических механизмов данной реакции в литературе имеются скудные и разноречивые сведения. Есть указания, что центральные холинолитики тормозят реакцию самораздражения, а холиномиметики облегчают ее [3, 4]. Противоположные данные были получены Ньюманом [5] и Т. М. Воробьевой [6]: они наблюдали на крысах угнетение самораздражения при введении холиномиметиков и ее облегчение при введении центральных и периферических холинолитиков. Эти противоречивые данные побудили нас к изучению влияния центрального холинолитика амизила на самораздражение.

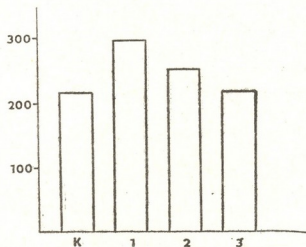
Опыты ставились на шести половозрелых кроликах обоего пола, которым были вживлены раздражающие биполярные электроды в латеральный и заднелатеральный гипоталамус. Вживление электродов производилось под местным новокаиновым обезболиванием, по стереотаксическим координатам атласа Фифковой и Маршалы [7]. К опытам приступали спустя 5—6 дней после вживления электродов. Животные помещались в модифицированный ящик Скиннера. Нажатием на рычаг включался раздражающий синусоидальный ток частотой 150 гц. Продолжительность раздражения 0,5 сек., сила тока 0,2—0,7 мА. Частота самораздражения регистрировалась автоматическим счетчиком. Животные предварительно тестировались в течение 3 дней. В каждый опытный день высчитывалась средняя частота самораздражения за 10-минутный период. Затем высчитывалась средняя частота самораздражения за все 3 дня. После установления фонового уровня самораздражения животным за 1—1,5 часа до опыта внутримышечно вводился амизил в дозах 8—10 мг/кг. Самораздражение проверялось трижды: в день введения амизила и в последующие 2 дня.

По окончании опытов локализация кончиков раздражающих электродов проверялась гистологически.

В первый опытный день, после введения амизила, у двух животных наблюдались некоторое повышение общей двигательной активности и оживление ориентировочно-исследовательской реакции. У остальных четырех животных таких изменений не наблюдалось. У одного из шести животных характер самораздражения не менялся вовсе, а у пяти частота самораздражения достоверно повышалась — по сравнению с фоновой частотой в среднем на 40%. На 2-й день после введения препарата частота нажатий на рычаг была все еще несколько повышена по сравнению с фоновой частотой — в среднем на 15%, а на 3-й день она возвращалась к фоновому уровню. Результаты опытов суммированы на рис. 1.

Таким образом, в наших опытах введение центрального холинолитика амизила повышало частоту самораздражения, что свидетельствует

ეთორმოვან რეჟიმში უნდა იქნას შეფასებული ცენტრალური ქოლინოლიტიკის — ამიზილის გავლენა ლატერალური ჰიპოთალამუსის თვითგალიზიანების რეაქციაზე. თვითგალიზიანების რეაქცია კუნთებში ამიზილის შეყვანიდან 1—1,5 საათის შემდეგ მნიშვნელოვნად უმჯობესდებოდა და თვითგალიზიანების სიხშირე საგრძნობლად მატულობდა. ამიზილის შეყვანიდან მეორე დღეს თვითგალიზიანების სიხშირე კვლავ რამდენადმე მომატებული იყო, ხოლო შეყვანიდან მესამე დღეს თავდაპირველ დონეს უბრუნდებოდა. გამოთქმულია მოსაზრება, რომ ქოლინერგული სისტემა შემაკავებლად მოქმედებს თვითგალიზიანების დადებითი ემოციური რეაქციის გამოწვევაზე.



რის. 1. Средние значения частоты самораздражения до и после введения амизила: на оси ординат — частота самораздражения за 10-минутный интервал, по абсцисс — К — контроль до введения амизила; 1 — первый день после введения амизила, 2 и 3 — второй и третий день после введения амизила

Нейрофизиологический субстрат интеграции эмоций, локализованный в лимбико-ретикулярной системе, характеризуется функциональной и химической гетерогенностью. Можно предположить, что в обеспечении — запуске, протекании и угнетении — того или иного эмоционального поведения принимают участие полихимические медиаторные системы. Многочисленными исследованиями последних лет было показано, что положительная эмоциональная реакция самораздражения связана с катехоламинергическими механизмами мозга [1, 2, 8, 9]. Что касается холинергических систем, результаты наших опытов подтверждают мнение тех авторов [5, 6], которые считают, что эти системы оказывают тормозящее влияние на механизмы положительной реакции самораздражения.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт физиологии
 им. И. С. Бериташвили

(Поступило 27.5.1983)

ადამიანისა და ცხოველთა ფიზიოლოგია

დ. დავითულიანი, ა. კორელი, მ. უნგიადე

ამიზილის გავლენა გოცვრის ჰიპოთალამურ თვითგალიზიანებაზე

რ ე ზ ი უ მ ე

ქრონიკულ ცდებში შესწავლილ იქნა ცენტრალური ქოლინოლიტიკის — ამიზილის გავლენა ლატერალური ჰიპოთალამუსის თვითგალიზიანების რეაქციაზე. თვითგალიზიანების რეაქცია კუნთებში ამიზილის შეყვანიდან 1—1,5 საათის შემდეგ მნიშვნელოვნად უმჯობესდებოდა და თვითგალიზიანების სიხშირე საგრძნობლად მატულობდა. ამიზილის შეყვანიდან მეორე დღეს თვითგალიზიანების სიხშირე კვლავ რამდენადმე მომატებული იყო, ხოლო შეყვანიდან მესამე დღეს თავდაპირველ დონეს უბრუნდებოდა. გამოთქმულია მოსაზრება, რომ ქოლინერგული სისტემა შემაკავებლად მოქმედებს თვითგალიზიანების დადებითი ემოციური რეაქციის გამოწვევაზე.

D. Sh. DAVITULIANI, A. G. KORELI, M. N. UNGIADZE

INFLUENCE OF AMIZYL ON HYPOTHALAMICALLY ELICITED
SELF-STIMULATION IN THE RABBIT

Summary

In chronic experiments on rabbits the influence of amizyl—a central cholinolytic agent—on hypothalamically elicited self-stimulation was studied. The self-stimulation rate was considerably increased after the intramuscular injection of amizyl. The self-stimulation rate was still increased on the second day of administration of the drug, reaching its initial value on the third day. A conclusion has been drawn that the cholinergic systems play an inhibitory role in the mechanisms of self-stimulation.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. D. C. German, D. M. Bowden. *Brain Res.*, 73, 1974, 445.
2. S. Ritter, L. Stein. *J. Comp. Physiol. Psychol.*, 85, 1973, 443.
3. Г. П. Гороян, Л. В. Калужный. *ЖВНД*, 19, 1969, 543.
4. И. А. Лапина, В. А. Крауз. 23-е Всесоюзное совещание по проблемам высшей нервной деятельности. Горький, 2, 1972, 43.
5. L. M. Neuman. *J. Comp. Physiol. Psychol.*, 79, 1972, 394.
6. Т. М. Воробьева. *ЖВНД*, 24, 1974, 172.
7. Я. Буреш, М. Петрань, И. Захар. *Электрофизиологические методы исследования*. М., 1962, 384.
8. A. Wauqer. *Int. Rev. Neurobiol.*, 21, 1979, 335.
9. R. A. Wise. *Brain Res.*, 152, 1978, 215.



М. Ш. СИМОНИДЗЕ, К. Ш. КУРИДЗЕ, Н. Ш. НАДИРАШВИЛИ,
Н. Н. БОКОЧАДЗЕ, М. М. ЗААЛИШВИЛИ (член-корреспондент АН ГССР),
Ф. О. ШРАЙБМАН

ОГРАНИЧЕННЫЙ ПРОТЕОЛИЗ α -АКТИНИНА КРОЛИКА

Структурная организация, функционирование и самосборка белковых молекул рассматриваются и объясняются на основе изучения их структуры. К настоящему времени структура и функция многих белков детально изучены, но о мышечных и, в частности, минорных белках известно сравнительно мало. В данной работе объектом исследования был выбран α -актинин [1]. Несмотря на то что относительно чистой α -актинин получается с достаточно хорошим выходом [2—4] и хорошо охарактеризованы его некоторые физико-химические свойства [4—6], физиологическая функция α -актинина все еще не установлена. Предполагают, что, кроме увеличения степени суперпреципитации и скорости Mg-активируемой АТФазы реконструированного актомиозина [7, 8], α -актинин изменяет структуру мономеров актина в филаментах, образует ядро агрегации, а также регулирует соотношение между агрегированным и мономерным активном в клетке и служит организационным центром для филаментов актина [9]. Молекула α -актинина представляет собой палочкообразную макромолекулу, образовавшуюся при скручивании двух полипептидных цепей. Длина и диаметр α -актинина, рассчитанные по гидродинамическим данным, соответствуют 330 и 24 Å [10] и хорошо согласуются с электронно-микроскопическими данными, согласно которым молекула α -актинина представляет собой палочку с длиной 300 Å и диаметром 20 Å [11]. Субъединицы (полипептидные цепи) белка слабо связаны между собой и молекула α -актинина при электрофорезе в полиакриламидном геле с додецилсульфатом натрия легко диссоциируется на два компонента с м. в. $9-10 \times 10^4$ дальтон. Предполагается, что субъединицы α -актинина идентичны не только по молекулярным весам, но и по аминокислотному составу, так как не удалось их разделить.

В данной работе для исследования структуры α -актинина использовали ограниченный гидролиз нативного белка и с помощью электрофореза в полиакриламидном геле изучали кинетику расщепления нативного α -актинина трипсином. Следует отметить, что в настоящее время гидролиз нативных белков успешно применяется для исследования структурных и функциональных свойств крупных белковых молекул [12—14].

α -Актинин получали из мышечного фарша кролика. Очистка препарата включала осаждение белковой фракции сульфатом аммония и хроматографию на целлюлозах. Биологическую активность белка оценивали по образованию комплекса α -актинин-актин, причем степень комплексообразования определяли методом вискозиметрии. Электрофорез в полиакриламидном геле в присутствии додецилсульфата натрия проводили на пластинках (80×110×1 мм). Триптический гидролиз выполняли следующим образом: 1 мг/мл α -актинина в 0,2 М трис-НСl, 2 мМ ЭДТА, рН 8,6, инкубировали с трипсином при 37°C (соотношение фермент-субстрат 1:50, 1:100). Через определенные промежутки времени отбирали аликвоты по 100 мкл, добавляли к

ним 20 мкл 10% раствора ДСН, затем белок высаживали 9-кратным объемом ацетона и анализировали гель-электрофорезом. Молекулярные веса образующихся фрагментов определяли по калибровочному графику, выражающему зависимость относительной подвижности стандартных белков-маркеров от логарифма их молекулярного веса. Относительную подвижность определяли как отношение расстояния миграции белковой полосы к расстоянию, пройденному красителем (рис. 1).

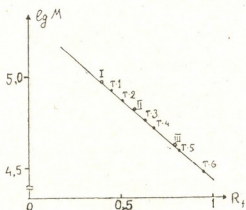


Рис. 1. Определение молекулярного веса фрагментов α -актинаина электрофорезом в полиакриламидном геле (маркеры: I — М 94 000, II — М 67 000, III — М 43 000)

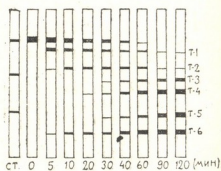


Рис. 2. Фореграммы триптического гидролиза α -актинаина кролика

На рис. 2 приведены фореграммы гидролизатов α -актинаина при фермент-субстратном соотношении 1:50, а в таблице — относительные подвижности и молекулярные веса образующихся фрагментов. Полученные результаты показывают, что под действием трипсина молекула нативного α -актинаина расщепляется с образованием нескольких фраг-

Молекулярные веса и R_f триптических фрагментов α -актинаина

Фрагмент	R_f	Молекулярный вес $\times 10^3$
1	$0,45 \pm 0,01$	83—85
2	$0,51 \pm 0,01$	72—75
3	$0,63 \pm 0,01$	65—68
4	$0,67 \pm 0,02$	55—57
5	$0,81 \pm 0,02$	40—42
6	$0,91 \pm 0,02$	30—32

ментов, которые при увеличении времени инкубации постепенно гидролизуются, и через некоторое время (90—120 мин) в среде остаются пептиды, сравнительно устойчивые к дальнейшему действию фермента; первоначально от α -актинаина отщепляются пептиды с молекулярными весами ниже 10 000 и образуются фрагменты T1 (83—85 000), T2 (72—75 000), T3 (65—67 000), T4 (55—57 000), T5 (40—42 000), T6 (30—32 000), накопление и исчезновение которых идет по-разному. При подборе условий ограниченного гидролиза нативного α -актинаина было замечено, что во всех экспериментах в составе гидролизата присутствуют фрагменты с м. в. 55—57 000 и 30—32 000. Указанные полипептиды, по-видимому, имеют более компактную структуру по сравнению со всей молекулой α -актинаина.

В работе [15] было показано, что в нативном α -актинине существуют трипсинчувствительные пептидные связи и 5-минутная инкубация белка с трипсином на 70% уменьшает способность α -актинина соединять Ф-актиновые нити. Авторы установили, что расщепление пептидной связи мало влияет на коэффициент седиментации белка, на основании чего было предположено, что трипсинчувствительные связи расположены в той области молекулы, в которой нековалентные связи (силы) достаточно сильны и потому могут поддерживать нативную конформацию белка после его гидролиза. Согласно нашим данным [16], трипсин действует на образование комплекса α -актинин-актин; в присутствии фермента α -актинин не связывается с Ф-актином, и не увеличивает скорость Г—Ф-перехода актина. Действие трипсина на комплекс проявляется также в разрушении поперечных мостиков между Ф-актиновыми нитями, образованных α -актинином.

С целью исследования изменения биологической активности α -актинина во время гидролиза белок комплексовали с актином. Для этого из трипсинового гидролизата брали аликвоты белкового раствора, добавляли соевый ингибитор трипсина и смешивали затем с актином. Как видно из рис. 3, с первых же минут инкубации активность α -актинина резко падает и после 40 мин образования комплекса α -актинин-актин не наблюдается.

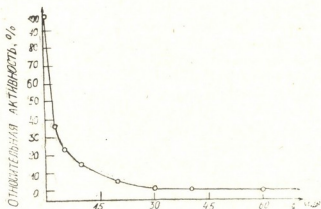


Рис. 3. Изменение активности α -актинина в зависимости от времени инкубации с трипсином

Сопоставлением данных электрофореза и вискозиметрии было установлено, что в пределе 40 мин остаточная активность гидролизатов α -актинина обеспечивается негидролизированными молекулами α -актинина, наличие которых нам показывает электрофореграмма. После 40 мин инкубации полоса α -актинина в фореграммах исчезает и препарат уже не является активным. Таким образом, триптические фрагменты нативного α -актинина не обладают биологической активностью. Выделение и изучение структуры пептидов трипсинолиза нативного α -актинина является предметом наших дальнейших исследований.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт физиологии
 им. И. С. Бериташвили

(Поступило 26.11.1982)

ბიოფიზიკა

ა. სიმონიძე, პ. ჭურიძე, ნ. ნადირაშვილი, ნ. ბოჟორაძე, მ. ზაალიშვილი
 (საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი), შ. შრაბიანი
 კურდღლის α -აქტინინის შეზღუდული პრობოლიზი

რეზიუმე

შესწავლილია კურდღლის ნატიური α -აქტინინის ტრიპსინული ჰიდროლიზის კინეტიკა გელ-ელექტროფორეზის საშუალებით. ნაჩვენებია, რომ ცილაზე

ტრიპსინის მოქმედებით მიიღება ფრაგმენტები, რომლებიც შედარებით მდგრადია ფერმენტის შემდგომი მოქმედების მიმართ. დადგენილია, რომ მიღებულ ფრაგმენტებს ბიოლოგიური აქტივობა არ გააჩნია.

BIOPHYSICS

M. Sh. SIMONIDZE, K. Sh. KURIDZE, N. Sh. NADIRASHVILI,
 N. N. BOKOCHADZE, M. M. ZAALISHVILI, F. O. SHRAIBMAN

LIMITED PROTEOLYSIS OF RABBIT α -ACTININE

Summary

The tryptic digestion of rabbit α -actinine has been studied by the method of gel electrophoresis. It is shown that after treatment of the protein with trypsin fragments relatively resistant to further digestion are produced. These fragments were found to be devoid of biological activity.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. S. Ebashi, E. Ebashi. *J. Biochem.*, 58, 1965, 7-12.
2. N. Arakava *et al.* *BBA*, 200, 1970, 284-295.
3. A. Suzuki *et al.* *J. Biol. Chem.*, 251, 1976, 6860-6870.
4. D. E. Goll *et al.* *J. Mol. Bioch.*, 67, 1972, 469-488.
5. Г. А. Стефаненко, В. Я. Фурман, М. М. Заалишвили. *Сообщения АН ГССР*, 70, № 3, 1973, 713-717.
6. Г. А. Стефаненко, А. Р. Егиазарова, М. М. Заалишвили. *Сообщения АН ГССР*, 62, № 1, 1971, 177-180.
7. R. M. Robson *et al.* *BBA*, 200, 1970, 269-318.
8. A. Suzuki *et al.* *BBA*, 295, 1973, 188-207.
9. M. C. Craig-Schmidt *et al.* *BBA*, 670, 1981, 9-16.
10. М. М. Заалишвили. *Физико-химические основы мышечной деятельности*. Тбилиси, 1971, 160-169.
11. Z. A. Podlubnaia *et al.* *J. Mol. Biol.*, 92, 1975, 357.
12. K. Arai *et al.* *J. Biochem.* 79, 1976, 69-83.
13. W. I. Gullie *et al.* *J. Biochem.*, 179, 1973, 593-602.
14. R. I. Siezen, H. I. Hoenders. *Eur. J. Biochem.*, 96, 1979, 431-440.
15. G. R. Holmes *et al.* *BBA*, 446, 1976, 445-456.
16. М. Ш. Симоидзе, Н. Н. Бокочадзе, В. Я. Фурман, М. М. Заалишвили. *Сообщения АН ГССР*, 70, № 2, 1973, 465-468.

Д. З. ЧИНЧАЛАДЗЕ, Д. А. ПРАНГИШВИЛИ, Л. А. КАЧАБАВА,
М. М. ЗААЛИШВИЛИ (член-корреспондент АН ГССР)

ДНК-ЗАВИСИМАЯ ДНК-ПОЛИМЕРАЗА ТЕРМОАЦИДОФИЛЬНОЙ АРХЕБАКТЕРИИ THERMOPLASMA ACIDOPHILUM

Архебактерии образуют группу организмов, отличающихся на высшем таксономическом уровне как от обычных бактерий (эубактерий), так и от эукариот [1, 2]. Вывод основывается на данных сравнительного анализа последовательностей 16S (18S) рРНК.

Ряд свойств на молекулярном уровне — необычное строение липидов, отсутствие муреина в клеточной стенке, характер посттранскрипционной модификации нуклеотидов РНК, компонентный состав и чувствительность к ингибиторам ДНК-зависимых РНК-полимераз — резко отличают архебактерии от других организмов и соответствуют представлению об архебактериях как о «третьей форме» живого [1, 2].

Данная работа посвящена характеристике ДНК-зависимой ДНК-полимеразы термоацидофильной архебактерии *Thermoplasma acidophilum*. Насколько нам известно, данные о методах очистки и свойствах архебактериальных ДНК-полимераз в литературе ранее не приводились.

Клетки *T. acidophilum*, выращенные при 58°C и pH 1,1, как описано в работе [3], были любезно предоставлены проф. В. Циллигом (Институт биохимии им. М. Планка, Мюнхен, ФРГ). Клетки лизировали суспендированием в буфере со слабощелочным значением pH (pH 8). Из гомогената, предварительно обработанного ДНКазой I до заметного снижения вязкости, клеточный дебрис удаляли центрифугированием при 12000 xg и ДНК-полимеразу осаждали добавлением сульфата аммония до концентрации 80% от насыщения. Далее фермент очищали хроматографией на ДЭАЭ-целлюлозе, фосфоцеллюлозе и сефадексе Г-150 (при 40 мМ и при 300 мМ KCl). Хроматография дважды на сефадексе (в высокой и низкой ионной силе) дает заметную очистку за счет того, что при 40 мМ KCl фермент элюируется сразу же после свободного объема, по-видимому, за счет агрегаций, а при 300 мМ KCl — после элюции половины объема колонки. В табл. 1 приведены данные об эффективности каждой из использованных стадий очистки. Достигалась примерно тысячекратная очистка фермента: удельная активность конечного препарата фермента была равна 3000 ед. акт. на 1 мг белка (за единицу активности принимали количество фермента, катализирующее включение 1 нмоля радиоактивного предшественника (¹⁴C-dTTP) в кислотонерастворимый материал за 30 мин при 58°C в стандартной инкубационной системе, содержащей 50 мМ трис-HCl, pH 7, 9, 20 мМ KCl, 2 мМ MgCl₂, 200 мкг/мл «активированной» ДНК и по 0,1 мМ каждого из четырех дезоксирибонуклеозидтрифосфатов (dNTP)).

В препаратах фермента обнаруживалось наличие эндонуклеазной активности. По характеру гидролиза стандартных субстратов — ДНК фага T7 и плазмиды pBR-322 — примесная эндонуклеаза была идентифицирована как рестриктаза *Tha* I [4]. Она отделялась от ДНК-полимеразы хроматографией на сефадексе Г-150 при 40 мМ KCl.



В очищенных препаратах фермента регистрировалось наличие $3' \rightarrow 5'$ -экзонуклеазной активности: в радиоактивно меченной по $3'$ -концу ДНК (плазмиде pBR 322, гидролизованной рестриктазой EcoRI и в которой неспаренные липкие концы $5'$ -A-A-T-T были заполнены ДНК-полимеразой *E. coli* в присутствии dTTP и ^{32}P -dATP) наблюдалось уменьшение радиоактивной метки вследствие ее инкубации с препаратом фермента (табл. 2). Внесение в инкубационную систему dTTP пол-

Таблица 1

Очистка ДНК-полимеразы из 20 г архебактерий *Thermoplasma acidophilum*

№	Стадия очистки	Суммарное к-во, ед. акт.	Специфическая активность, ед. акт./мг белка	Степень очистки	Выход активности, %
1	Грубый экстракт	10000	3,0	1	(100)
2	Осаждение сульфатом аммония	8000	4,8	1,6	80
3	ДЭАЭ-целлюлоза	10100	12	4,0	101
4	Фосфоцеллюлоза	5950	714	238	59
5	Сефадекс Г-150 при 40 мМ KCl	4100	1952	651	41
6	Сефадекс Г-150 при 300 мМ KCl	2000	2950	1000	20

ностью ингибировало уменьшение радиоактивности в ДНК (табл. 2). Это обстоятельство можно считать указанием на то, что $3' \rightarrow 5'$ -экзонуклеазная активность ассоциирована с самой ДНК-полимеразой: добавление dTTP, по-видимому, может ингибировать удаление ^{32}P -меченого AMP из последовательности G- ^{32}PA - ^{32}PA -T-T на $3'$ -конце ДНК, если регистрируемая нуклеазная активность присуща самой ДНК-полимеразе; ингибирование трудно объяснить, если нуклеазная активность обеспечивается примесями экзонуклеазы в препаратах фермента.

Таблица 2

$3' \rightarrow 5'$ -экзонуклеазная активность в препаратах ДНК-полимеразы *Thermoplasma acidophilum*

dNTP в инкубационной системе	Радиоактивность в ДНК, имп/мин		
	после 0 мин инкубации	после 30 мин инкубации	после 60 мин инкубации
—	5200	1450	700
dTTP	5200	4800	5000

Оптимальное значение температуры и для полимеризующей, и для экзонуклеазной активностей фермента равно 58 — 60°C . 50% от максимальной активности наблюдалось при 42 и 75°C .

Фермент проявляет каталитическую активность в широком интервале значений pH (pH 6 — $9,5$). Оптимальное значение pH равно $7,8$.

Высокие концентрации KCl (выше 60 мМ) значительно ингибируют активность фермента, однако определенные значения ионной силы

(20 — 40 мМ КСl) необходимы для обеспечения максимальной активности.

В отсутствие в инкубационной системе ионов двухвалентных металлов каталитическая активность фермента не проявляется. Как стимуляторы синтеза наиболее эффективны ионы Mg^{2+} . Ионы Mn^{2+} и Co^{2+} в оптимальных концентрациях примерно в 1,5 раза менее эффективны, чем ионы Mg^{2+} . Ионы Ni^{2+} , Ca^{2+} , Cu^{2+} , Cd^{2+} , Zn^{2+} не стимулируют активности ДНК-полимеразы, а их добавление в присутствии ионов Mg^{2+} ингибирует синтез.

Таблица 3

Субстратная специфичность ДНК-полимеразы *Thermoplasma acidophilum*

dNTP в инкубационной системе, мМ				Включение ^{14}C -dTMP, нмоль	% от максимального включения
^{14}C -dTTP	dATP	dCTP	dGTP		
0,2	—	—	—	0,48	18,0
0,2	0,2	—	—	0,50	19,0
0,2	0,2	0,2	—	0,46	17,1
0,2	0,2	0,2	0,2	2,63	100

Присутствие в инкубационной системе всех четырех dNTP и матрицы необходимо для проявления активности ДНК-полимеразы. Отсутствие любого из четырех dNTP ингибирует полимеризующую активность фермента в среднем на 78% (табл. 3). Наиболее эффективной матрицей для фермента оказалась «активированная» ДНК — нативная

Таблица 4

Матричная специфичность ДНК-полимеразы *Thermoplasma acidophilum*^{1,3}

Матрица	Включение ^{14}C -dTMP, нмоль
Нативная ДНК тимуса теленка	0,27
Нативная ДНК <i>Thermoplasma acidophilum</i>	0,30
Денатурированная ДНК тимуса теленка	0,21
«Активированная» ДНК тимуса теленка	1,75
Суммарная дрожжевая РНК	<0,05
Поли (rA)	<0,05
Поли (rA).олиго (dT) ₁₀	<0,05

двунитчатая ДНК после частичного гидролиза ДНКазой 1. На нативной двунитчатой ДНК, так же как и на одонитчатой ДНК, активность фермента была на порядок ниже. Полирибонуклеотиды (и с праймером, и без праймера) матрицами для фермента не служат (табл. 4).



Дальнейшее изучение архебактериальных ДНК-полимераз, первую попытку исследования которых представляет данная работа, безусловно, будет способствовать пониманию механизма эволюции ДНК-полимераз.

Академия наук Грузинской ССР
Институт физиологии
им. И. С. Бериташвили

(Поступило 30.6.1983)

ბიოქიმია

დ. ჩინჩალაძე, დ. ფრანგიშვილი, ლ. კახაბავა, მ. ჯაალიშვილი (საქ. სსრ
მეცნ. აკად. წევრ-კორესპონდენტი)

თერმოციდოფილური არქეაბაქტერიის THERMOPLASMA ACIDOPHILUM-ის დნმ-დამოკიდებული დნმ-პოლიმერაზა

რეზიუმე

არქეაბაქტერიიდან *Thermoplasma acidophilum* გამოყოფილია და 1000-ჯერ გასუფთავებულია დნმ-დამოკიდებული დნმ-პოლიმერაზა. ფერმენტის ასოცირებულია 3'→5' ეგზონუკლეოზური აქტივობა. ფერმენტის აქტივობის ტემპერატურული ოპტიმუმი 58—60°C, pH ოპტიმუმი — 7,9. ფერმენტის მაქსიმალური აქტივობის გამოსამყდვენებლად აუცილებელია მატრიცის, ოთხივე დეზოქსირიბონუკლეოზიდტრიფოსფატის და Mg²⁺ იონების თანაობა. KCl 60 mM-ზე მეტ კონცენტრაციებში მნიშვნელოვნად აინჰიბირებს ფერმენტულ აქტივობას.

BIOCHEMISTRY

D. Z. CHINCHALADZE, D. A. PRANGISHVILI, L. A. KACHABAVA,
M. M. ZAALISHVILI

DNA-DEPENDENT DNA POLYMERASE OF THE THERMOACIDOPHILIC ARCHAEABACTERIUM *THERMOPLASMA ACIDOPHILUM*

Summary

DNA-dependent DNA polymerase has been isolated from archaeobacterium *Thermoplasma acidophilum* and purified 1000-fold. 3'-5' exonuclease activity is associated with the enzyme. The temperature optimum of the enzyme is at 58-60°C, pH optimum at 7.9. The maximal activity of the enzyme requires the presence of a template, four deoxyribonucleoside triphosphates, and Mg²⁺ ions. KCl at concentrations above 60 mM significantly inhibits the enzyme activity.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. C. R. Woese *et al.* J. Mol. Evol., 11, 245-252, 1978.
2. Д. А. Прангишвили. Молекул. биол., 17, 1983, 234—248.
3. S. Sturm *et al.* Zbl. Bakt., I. Abt. Orig., CI, 12-25, 1980.
4. D. J. McConnel *et al.* Nucl. Acids Res., 6, 1729-1739, 1978.

Дж. М. МЕТРЕВЕЛИ, Н. С. ЦЕРЕТЕЛИ

ИЗМЕНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЛКОВОГО ОБМЕНА ПРИ ЛЕЧЕНИИ АДНЕКСИТОВ НОВЫМ СПОСОБОМ ЛЕЧЕНИЯ

(Представлено членом-корреспондентом Академии В. И. Бахуташвили 22.6.1983)

Нами разработан способ лечения воспалительных заболеваний женских внутренних половых органов, на который Государственным комитетом Совета Министров СССР по делам открытий и изобретений выдано Авторское свидетельство № 625715. Разработанный нами метод применяется следующим образом. Электрофорезом одновременно вводим 3%-ный салицилат натрия, 5%-ный хлористый литий и 2%-ную сернокислую медь. Одновременно назначаем реопирин (внутри по 1 таблетке 3—4 раза в день или внутримышечно 5 мл 1 раз в день) и витамин U (по 1 таблетке 3 раза в день).

Мы задались целью исследовать влияние предложенного нами способа на белковый обмен, который наиболее тонко отражает тяжесть течения указанного патологического процесса во внутренних гениталиях и является надежным тестом установления эффективности проводимого лечения [1, 2].

В начале опыта воспроизводили асептическое воспаление по методу Д. С. Саркисова и П. И. Ремезова [3].

Общий белок и белковые фракции сыворотки крови нами исследованы у 26 контрольных (у 17 животных с односторонним и у 9 животных с двусторонним аднекситом) и 47 подопытных животных (у 35 животных с односторонним и у 12 животных с двусторонним аднекситом).

Изучение белкового состава сыворотки крови у контрольных животных в процессе развития воспаления без применения какого-либо лечения давало возможность сравнить эти данные с картиной, имевшей место у подопытных животных по этапам лечения.

Количество общего белка до опыта у животных с односторонним аднекситом (I серия опыта) равнялась в среднем $7,09 \pm 0,059$ г%, а у животных с двусторонним аднекситом (II серия опыта) — $7,03 \pm 0,014$ г%. После воспроизведения воспаления среднее количество общего белка у животных I серии через 24 часа составило $7,13 \pm 0,137$ г%, через 5 суток — $7,07 \pm 0,118$ г%, через 10 суток — $7,08 \pm 0,98$ г%; у животных II серии соответственно: $7,00 \pm 0,014$ г%, $6,94 \pm 0,014$ г%, $6,99 \pm 0,012$ г%. Изменения содержания общего белка у животных первой серии через 24 часа, 5 и 10 суток после воспроизведения воспаления по сравнению с показателями его до опыта были незначительными и статистически недостоверными (соответственно $P < 0,05$, $P < 0,2$, $P < 0,1$), а у животных второй серии эти изменения также были незначительными, но статистически достоверными ($P < 0,001$).

При исследовании белковых фракций сыворотки крови у животных I серии было отмечено резкое падение содержания альбуминов: до опыта — $59,69 \pm 0,588$ %, через 24 часа — $58,06 \pm 0,529$ %, через 5 суток — $52,67 \pm 0,804$ %, через 10 суток — $47,50 \pm 0,902$ %. Снижение содер-

жания альбуминов наблюдалось также у животных II серии: до опыта — $58,73 \pm 1,294\%$, через 24 часа — $56,27 \pm 1,725\%$, через 5 суток — $50,98 \pm 3,018\%$, через 10 суток — $45,12 \pm 6,154\%$. Снижение уровня альбуминов после опыта на 5 сутки было выражено больше, чем через 24 часа, а через 10 суток больше, чем через 5 суток. Снижение уровня альбуминов на всех этапах исследования оказалось статистически достоверным ($P < 0,001$).

Одновременно со снижением количества альбуминов увеличилось суммарное содержание глобулинов за счет α_1 (у животных I серии: до опыта — $6,85 \pm 0,137\%$, через 24 часа — $7,35 \pm 0,137\%$, через 5 суток — $8,04 \pm 0,216\%$, через 10 суток — $8,77 \pm 0,118\%$; у животных II серии: до опыта $7,12 \pm 0,065\%$, через 24 часа — $7,84 \pm 0,065\%$, через 5 суток — $8,40 \pm 0,082\%$, через 10 суток — $9,18 \pm 0,112$), α_2 (у животных I серии: до опыта — $8,0 \pm 0,157\%$, через 24 часа — $8,54 \pm 0,176\%$, через 5 суток — $9,09 \pm 0,157\%$, через 10 суток — $9,86 \pm 0,118\%$; у животных II серии: до опыта — $8,26 \pm 0,059\%$, через 24 часа — $8,91 \pm 0,059\%$, через 5 суток — $9,51 \pm 0,078\%$, через 10 суток — $10,17 \pm 0,059\%$), β (у животных I серии: до опыта — $11,08 \pm 0,196\%$, через 24 часа — $11,32 \pm 0,196\%$, через 5 суток — $11,92 \pm 0,255\%$, через 10 суток — $12,80 \pm 0,431\%$; у животных II серии: до опыта — $11,08 \pm 0,137\%$, через 24 часа — $11,61 \pm 0,118\%$, через 5 суток — $12,20 \pm 0,157\%$, через 10 суток — $12,92 \pm 0,176\%$) и γ (у животных I серии: до опыта — $14,37 \pm 0,431\%$, через 24 часа — $14,74 \pm 0,412\%$, через 5 суток — $18,35 \pm 0,647\%$, через 10 суток — $21,07 \pm 0,823\%$; у животных II серии: до опыта — $14,81 \pm 0,568\%$, через 24 часа — $15,48 \pm 0,568\%$, через 5 суток — $18,91 \pm 2,117\%$, через 10 суток — $22,52 \pm 6,115\%$) фракций, что указывало на остроту воспалительного процесса. Эти изменения тем сильнее были выражены, чем больше была длительность воспаления. Все эти изменения оказались статистически достоверными ($P < 0,001$), кроме γ -фракции глобулинов у животных I серии через 24 часа ($P < 0,2$) и у животных II серии через 24 часа, 5 и 10 суток после опыта (соответственно $P < 0,1$, $P < 0,01$, $P < 0,02$) по сравнению с показателями ее до опыта. Однако изменения γ -глобулинов были ярко выражены.

Изменения содержания альбуминов и глобулинов на всех этапах исследования отразилось на А/Г коэффициенте (у животных I серии: $1,48 \pm 0,039$ до опыта, $1,39 \pm 0,020$ через 24 часа, $1,11 \pm 0,039$ через 5 суток, $0,91 \pm 0,039$ через 10 суток; у животных II серии: $1,43 \pm 0,004$ до опыта, $1,29 \pm 0,004$ через 24 часа, $1,04 \pm 0,006$ через 5 суток, $0,83 \pm 0,010$ через 10 суток). Понижение А/Г коэффициента на всех этапах исследования оказалось статистически достоверным ($P < 0,001$).

Согласно данным протеинограмм животных III серии с односторонним аднекситом, леченных предложенным нами способом, содержание общего белка у них значительных изменений не претерпевало. Если до опыта средняя величина общего белка равнялась $7,06 \pm 0,057\%$, то после воспроизведения воспаления среднее количество его через 5 суток составило $6,96 \pm 0,010\%$, через 10 суток — $7,07 \pm 0,022\%$. Эти изменения оказались статистически достоверными ($P < 0,001$) через 5 суток и недостоверными ($P < 0,09$) через 10 суток.

Общее количество альбуминов у животных этой серии до опыта равнялось — $59,54 \pm 0,906\%$, от начала лечения через 5 суток — $56,58 \pm 1,098\%$, через 10 суток — $58,55 \pm 1,341\%$. Как видно из приведенных данных, от начала лечения через 5 суток уровень альбуминов оставался сниженным по сравнению с показателем их до опыта, но через 10 суток количество его значительно повышалось. Однако повышение это оказалось статистически недостоверным при $P < 0,02$.

Суммарное количество глобулинов через 5 суток от начала терапии было повышенным за счет всех фракций, однако через 10 суток оно заметно снижалось. Так, например, содержание α_1 -глобулинов до опыта равнялось $7,0 \pm 0,047\%$, через 5 суток — $7,69 \pm 0,053\%$, через

10 суток — $7,26 \pm 0,049\%$; содержание α_2 -глобулинов до опыта — $8,16 \pm 0,045\%$, через 5 суток — $8,88 \pm 0,033\%$, через 10 суток — $8,27 \pm 0,067\%$; содержание β -глобулинов до опыта — $11,09 \pm 0,059\%$, через 5 суток — $11,59 \pm 0,071\%$, через 10 суток — $11,34 \pm 0,061\%$; содержание γ -глобулинов до опыта — $14,21 \pm 0,410\%$, через 5 суток — $15,31 \pm 0,617\%$, через 10 суток — $14,63 \pm 0,639\%$. Статистический показатель снижения α_1 - и β -фракций глобулинов через 10 суток со дня начала лечения оказался достоверным ($P < 0,001$), а α_1 - и γ -глобулинов недостоверным (соответственно $P < 0,02$ и $P < 0,3$).

А/Г коэффициент через 5 суток от начала терапии был сниженным ($1,47 \pm 0,004$ до опыта, $1,30 \pm 0,004$ через 5 суток), а через 10 суток повышался почти до исходной величины ($1,41 \pm 0,004$). Это повышение оказалось статистически достоверным ($P < 0,001$).

При сопоставлении данных протеинограмм животных I серии с данными протеинограмм животных III серии на 5—6-е сутки от момента воспроизведения воспаления выяснилось повышение количества альбуминов (на $7,42\%$) и снижение α_1 - (на $4,35\%$), α_2 - (на $2,31\%$), β - (на $2,76\%$) и γ - (на $16,57\%$) глобулинов. Отмечено также повышение А/Г коэффициента на (17%). Статистический показатель для альбуминов, γ -фракции глобулинов и А/Г коэффициента оказался достоверным ($P < 0,001$), а для α_1 -, α_2 - и β -фракций недостоверным (соответственно $P < 0,01$, $P < 0,02$ и $P = 0,02$).

При сравнении показателей протеинограмм животных I и III серии на 10-е сутки со дня возникновения воспаления было установлено, что увеличивается количество альбуминов (на $23,26\%$) и уменьшается уровень содержания α_1 - (на $17,22\%$), α_2 - (на $16,13\%$), β - (на $11,40\%$) и γ - (на $30,56\%$) глобулинов. А/Г коэффициент повышается на (54%). Все эти изменения оказались статистически достоверными ($P < 0,001$).

Таким образом, как показали исследования, лечение предложенным нами способом оказывает стимулирующее влияние на нарушенный белковый обмен при воспалительных заболеваниях.

Тбилисский государственный
 медицинский институт

(Поступило 23.6.1983)

გეოგრაფია

ჯ. მებრევილი, ნ. წამითელი

ცილათა ცვლის ზოგიერთ მაჩვენებელთა ცვლილება
 აღნეკსიტების ახალი მეთოდით მკურნალობის დროს

რეზიუმე

საერთო ცილა და ცილათა ფრაქციები ჩვენ გამოვიკვლიეთ 26 საკონტროლო და 47 ძირითადი ჯგუფის ბოცვერების სისხლის შრატში ასეპტიკური აღნეკსიტების დროს. ცდებმა გვიჩვენეს, რომ აღნეკსიტების დროს საერთო ცილა იცვლება უმნიშვნელოდ, ალბუმინების რაოდენობა მკვეთრად კლებულობს, გლობულინების ფრაქციათა რაოდენობა კი მატულობს. ქვეითდება ა/გ კოეფიციენტი. მკურნალობა ჩვენს მიერ მოწოდებული მეთოდით იწვევს ალბუმინების და ა/გ კოეფიციენტის მომატებას, ხოლო გლობულინების დაკლებას.

J. M. METREVELI, N. S. TSERETELI

CHANGES IN SOME INDICES OF PROTEIN METABOLISM DURING
ADNEXITIS TREATMENT BY MEANS OF A NEW TREATMENT
METHOD

Summary

The method suggested by the authors is used in the following way. 3% sodium salicylate, 5% lithium chloride and 2% cupric sulfate are simultaneously injected by means of electrophoresis. Reopirine and "Y" vitamin are also simultaneously administered.

The total protein and protein fractions of blood serum were studied in 26 control and 47 experimental animals with aseptic adnexitis. Total protein was determined by the refractometry method and protein fractions by that of Gurwitch.

The experiments have shown that total protein during the inflammatory process does not undergo significant changes, however a decrease of the albumin amount and an increase of α_1 -, α_2 -, β - and γ -globulin levels are observed; the A/G coefficient decreases.

Albumin and the A/G coefficient increase as the result of the treatment method suggested by the authors and the content of all fractions of globulin decreases.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. С. Синдюкова. Автореферат канд. дисс. Волгоград, 1968.
2. Я. П. Сольский, Л. И. Иванюта и В. Л. Черных. Акуш. и гинек., № 12, 1969, с. 12—17.
3. Д. С. Саркисов и П. И. Ремезов. Воспроизведение болезней человека в эксперименте. М., 1960.



А. Г. КАЦИТАДЗЕ, Л. Т. ШЕЦИРУЛИ, В. И. БАХУТАШВИЛИ

ИЗМЕНЕНИЯ УЛЬТРАСТРУКТУРЫ КЛЕТОК В КУЛЬТУРЕ HEp-2 ПРИ СМЕШАННОМ ИНФИЦИРОВАНИИ КРАСНЫМ ТРИХОФИТОНОМ И ОНКОРНАВИРУСАМИ И ЗАЩИТНОЕ ДЕЙСТВИЕ ИНТЕРФЕРОНА

(Представлено академиком Н. А. Джавахишвили 3.3.1983)

В последние годы возрос интерес к исследованию теоретических общебиологических и медицинских проблем ассоциированных (смешанных) инфекций типа вирус—вирус, вирус—микоплазма, вирус—рикетсия, вирус—протозоа [1, 2].

Спустя двадцать пять лет после открытия интерферона [3] выяснилось, что противовирусное действие интерферона не ограничивается только вирусами, а распространяется и на другие внутриклеточные паразиты [4, 5].

Настоящее исследование предпринято для изучения изменений ультраструктуры клеток, обусловленных совместным воздействием грибка красного трихофитона и онкорнавирусов, и влияния лейкоцитарного интерферона на проникновение и размножение красного трихофитона в клеточной культуре HEp-2.

Эксперименты проводили на перевиваемой клеточной культуре HEp-2, спонтанно инфицированной онкорнавирусами.

Для культивирования клеток использовали среду № 199 с 10% сывороткой крупного рогатого скота (при 37°C). Для изучения действия интерферона часть клеток за 24 часа до заражения обрабатывали человеческим лейкоцитарным интерфероном (антивирусная активность препарата равнялась 1200 МЕ/мл); в другой части культуры клеток в питательную среду интерферон не добавляли.

Клетки заражали смывом 12-дневной культуры красного трихофитона, выращенного на сусло-агаре (гипсовидный вариант, штамм № 168). Множественность заражения приблизительно равнялась 10/1. Электронно-микроскопически изучали клетки культуры HEp-2 до и через 3, 6, 12, 24, 48, 72 часа после заражения ее красным трихофитоном.

Клетки культуры фиксировали 1% глутаральдегидом на растворе Хенкса, Fahini и Drohmans в течение 40 мин, производили троекратную отмывку фосфатным буфером pH 7,2. Основную фиксацию осуществляли 1% OsO₄ на фосфатном буфере в течение 1 1/2 часа при 4°C. Монослой дегидратировали в ацетоне восходящей концентрации и заливали его в эпоксидную смолу аралдит по общепринятой методике. Препараты маркировали в фазово-контрастном микроскопе. Ультратонкие срезы готовили на ультрамикротоме LKB-4800, контрастировали лимоннокислым свинцом по Vanable и Coggeshall и просматривали в электронном микроскопе JEM-100 В при ускоряющем напряжении 80 Кв и инструментальном увеличении 10000, 50000 и 100000.

Исследование клеточных культур, зараженных красным трихофитоном, показало, что возбудитель адсорбируется на клеточной мембране и проникает в цитоплазму через 3 часа после заражения.

Через 24 часа инфицирования клеток начинается внутриклеточное деление грибка.

Если до 24 часов заражение клеточных культур HEp-2 красным трихофитоном не влияет на репродукцию онкорнавируса типа Д, то

после 24 часов заражения нарушается репродукция онкорнавируса и на ультратонких срезах обнаруживаются его аномальные трубчатые формы. Это обстоятельство указывает на то, что в результате взаимодействия грибка и вируса меняется метаболизм клетки, вызывающий нарушение морфогенеза вируса.

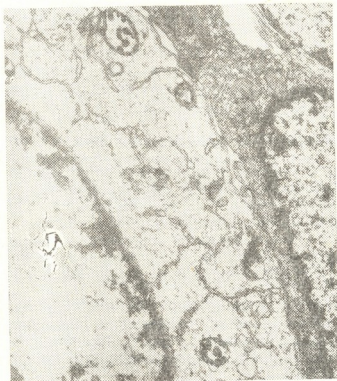


Рис. 1. Вегетативные формы грибов активно размножаются внутриклеточно и через 48—72 часа после заражения вызывают гибель клеток. Выявляются деструкция цитоплазмы, ее органоидов, глубокие изменения в митохондриях — набухание и деструкция крист, одновременно происходит разрушение нуклеоплазмы

Вегетативные формы грибов активно размножаются внутриклеточно и через 48—72 часа после заражения вызывают гибель клеток. Выявляется деструкция цитоплазмы, ее органоидов, наблюдаются глубокие изменения в митохондриях — набухание и деструкция крист, одновременно происходит разрушение нуклеоплазмы (рис. 1). При мо-

Рис. 2. Проникновение красного трихофитона в клетку, обработанную интерфероном. В цитоплазме фагоцитированного красного трихофитона через 24 часа наблюдается вакуолизация (ув. 40 000×)



ноинфекции ранее [6] мы отмечали лишь деструкцию цитоплазмы и органоидов клеток, а ядра клеток мышинных фибробластов L-929, являющихся чувствительной моделью для красного трихофитона, оставались интактными. Поражение цитоплазмы и ядер клеток HEp-2 указывает на более тяжелое их поражение, вызываемое смешанной инфекцией, обусловленной красным трихофитомом и Д-типом онкорнавируса, причем это не простая сумма патогенных потенций грибка и вируса, а синергидный эффект.

Если в культуре клеток, не обработанных интерфероном, наблюдается совместное размножение онкорнавируса Д-типа и красного трихофитона, вызывающее глубокую деструкцию клеток, то добавление интерферона в клеточные культуры оказывает защитное действие на них.

Цитоплазма грибка, фагоцитированного клетками культуры, обработанной интерфероном, через 24 часа начинает вакуолизироваться, что указывает на начало деструкции (рис. 2).

Через 48—72 часа цитоплазма грибка сильно вакуолизована, наблюдается исчезновение рибосом, внутрицитоплазматических мембранных структур, часто обнаруживаются грибки, клеточная стенка которых полностью лизирована и разрушена (рис. 3).



Рис. 3. Через 48—72 часа в цитоплазме грибка наблюдаются исчезновение рибосом, внутрицитоплазматических мембранных структур, деструкция клеточной стенки (ув. 80 000×)

Исследования *in vitro* показали, что интерферон, внесенный в среду № 199 или в питательную среду для выращивания культур грибка, не задерживает размножения красного трихофитона и не оказывает на него деструктивного влияния. Этот факт указывает, что интерферон не влияет непосредственно на метаболизм красного трихофитона, как и не инактивирует вирусы, но проявляет защитное действие на внутриклеточном этапе репродукции вируса и грибка.

Академия наук Грузинской ССР
Институт экспериментальной морфологии
им. А. Н. Натишвили

(Поступило 31.3.1983)

ციტოლოგია

ა. კაციტაძე, ლ. შაფიშვილი, ვ. ბახუტაშვილი

უჯრედის კულტურის НЕР-2 ულტრასტრუქტურის ცვლილებები
წითელი ტრიქოფიტონის და ონკორნავირუსების ინფიცირების
დროს და ინტერფერონის დამცველი მოქმედება

რეზიუმე

შესწავლილია НЕР-2 უჯრედის კულტურის ულტრასტრუქტურის ცვლილებები, გამოწვეული წითელი ტრიქოფიტონის და ონკორნავირუსების ერთობლივი ზემოქმედებით. დასახელებული შერეული ინფიცირება იწვევს უჯრედის კულტურის უფრო ღრმა ცვლილებებს, ვიდრე მონოინფექცია, რაც უნდა აიხსნას ზემოქმედების სინერგიული ეფექტით.

შერეული ინფექციის დროს აღინიშნება ონკორნავირუსის ანომალური ნაირსახეობის ფორმირება.

HEp-2 უჯრედების კულტურაში წინასწარი ინტერფერონის დამატება იწვევს უჯრედშიდა სოკოების დესტრუქციას, რაც უნდა მიეწეროს ინტერფერონის ზემოქმედებას სოკოს უჯრედშიდა რეპროდუქციის ეტაპზე.

CYTOLOGY

A. G. KATSITADZE, L. T. SHETSIRULI, V. I. BAKHUTASHVILI

ULTRASTRUCTURAL CHANGES IN CELLS INFECTED WITH *TRICHOPHYTON RUBRUM* AND THE PROTECTIVE EFFECT OF INTERFERON

Summary

The effect of mixed infections caused by the fungus *Trichophyton rubrum* and oncornaviruses on cell ultrastructures and the protective effect of interferon have been studied. Deep ultrastructural damage due to the synergic action of both infectious agents were revealed. Electron microscopic investigation showed that HEp-2 cell cultures pretreated with interferon are not affected by *Tr. rubrum*.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. О. В. Бароян, Д. Р. Портер. Международные и национальные аспекты современной эпидемиологии и микробиологии. М., 1975.
2. А. Ф. Быковский. Сб. «Общая и частная вирусология». М., 1982.
3. A. Isaacs, Y. Lindenmann. Proc. Roy. Soc. London B., 147, 1957, 258-267.
4. J. Vilces, R. I. Jahiel. Arch. Intern. Med., 126, 1970, 69-76.
5. В. Д. Соловьев, Т. А. Бектемиров. Сб. «Интерфероны в теории и практике медицины». М., 1981.
6. Л. Т. Шецирули, К. Г. Апридонидзе, В. И. Бахутаშвили. Вест. дерматол., № 6, 1975.

Н. Ш. МАНДЖАВИДЗЕ, И. К. ПАГАВА (член-корреспондент АН ГССР),
Н. В. ГОГЕБАШВИЛИ, М. А. ГЗИРИШВИЛИ, Н. Т. ШИРЯЕВ

СОДЕРЖАНИЕ ИММУНОГЛОБУЛИНОВ РАЗЛИЧНЫХ КЛАССОВ У НОВОРОЖДЕННЫХ И У ИХ МАТЕРЕЙ, СТРАДАЮЩИХ АЛЛЕРГИЧЕСКИМИ ПРОЯВЛЕНИЯМИ

Иммунологическая взаимозависимость между матерью и ребенком в плане ранней диагностики и профилактики аллергических и иммунологических состояний является важнейшей проблемой педиатрии.

Широко освещены вопросы изучения иммуноглобулинов классов G, M, A [1], однако данные по изучению IgE недостаточны. Вместе с тем, известно, что повышение концентрации общего и специфического IgE в крови новорожденных является показателем потенциальной возможности развития аллергических заболеваний [2].

Нами изучена концентрация общего сывороточного IgE и иммуноглобулинов классов G, M, A в сыворотке крови доношенных новорожденных детей и их матерей, страдающих различными аллергическими проявлениями.

Были исследованы парные сыворотки у 198 новорожденных и их матерей на 2—3-й день после родов. I (основную) группу составили 109 новорожденных детей с гестационным возрастом 39—40 недель, с натальной массой тела 2500—4100 г и их матери, страдающие различными аллергическими проявлениями. В зависимости от течения беременности эта группа была разделена на две подгруппы. В I (A) подгруппу вошли 29 новорожденных детей и их матери с физиологическим течением беременности и неосложненными родами. Дети родились в удовлетворительном состоянии. Период новорожденности протекал без осложнений. Ко II (Б) подгруппе были отнесены 80 новорожденных детей и их матери, у которых беременность и роды протекали на фоне позднего токсикоза и имели место аллергические проявления во время беременности (в ряде случаев с обострением основного заболевания). У 27 женщин (33,7%) течение родов было патологическим (раннее отхождение околоплодных вод, аномалии расположения плаценты и т. д.).

Оценка здоровья детей по шкале Апгар в 22 случаях (27,5%) дала 6—7 баллов. У детей этой подгруппы в периоде новорожденности отмечались: неравномерность кривой прибавки веса и в 44,9% случаев проявления токсической эритемы. II (контрольную) группу составили 89 новорожденных детей и их матери, которые были практически здоровы, с физиологическим течением беременности и родов. Гестационный возраст детей составлял 39—40 недель, натальная масса тела—2900—4500 г. Оценка здоровья по шкале Апгар во всех случаях дала 8—10 баллов. Период новорожденности протекал без осложнений. III группу составили 65 практически здоровых небеременных женщин (группа доноров). Возраст рожениц во всех обследуемых группах колебался от 18 до 30 лет.

Содержание общего сывороточного IgE определялось радиоиммунологическим методом с помощью готовых наборов фирмы «Фармация» Phadebas IgE PRIST, иммуноглобулины классов G, M, A — мето-



дом радиальной диффузии по Манчини. Реакция становилась со стандартными сыворотками, изготовленными в Институте эпидемиологии и микробиологии им. Н. Ф. Гамалеи, серия № G—394, A—395, M—396.

Таблица 1

Уровень сывороточного IgE (МЕ/мл) у новорожденных и их матерей

Исследуемые		I		II	III	
		Общий показатель	A			Б
Новорожденные		40	5	35	20	15
	M±m	44,40±8,77	27,2±7,17	46,86±9,47	8,6±0,7	—
Роженицы		40	5	35	20	
	M±m	541,3±59,6	196,4±75,9	712,6±65,3	126,4±9,2	101,5±20,8

Как видно из табл. 1, у новорожденных детей и у их матерей I группы по сравнению с контрольной резко повышено содержание общего сывороточного IgE ($P<0,001$), что соответствует литературным данным о значении генетических факторов в формировании аллергической диспозиции, а также влияния этих факторов на концентрацию общего сывороточного IgE [3, 4]. Повышение IgE было более резко выражено у детей, рожденных от матерей, страдающих аллергическими заболеваниями, у которых беременность протекала с токсикозом II половины и аллергическими проявлениями во время беременности. Особо наглядно эта закономерность выявляется при сопоставлении показателей IgE подгруппы Б и контрольной группы ($P<0,001$).

У рожениц с аллергической отягощенностью, страдающих поздним токсикозом и аллергическими проявлениями во время беременности, концентрация IgE почти втрое превышает таковую у рожениц с аллергической отягощенностью, но с физиологическим течением беременности ($P<0,001$). В случаях обострения основного заболевания в виде аллергодерматозов, вазомоторного ринита, бронхиальной астмы разными сенсибилизирующими факторами сывороточный IgE, как фенотипический маркер аллергических состояний, резко повышается, что в какой-то степени подтверждает атопическую природу этих заболеваний. У рожениц без аллергической отягощенности проявляется тенденция к повышению IgE (разница абсолютных показателей IgE статистически недостоверна, $P>0,05$).

Как видно из табл. 2, у детей, рожденных от матерей, страдающих аллергическими заболеваниями, по сравнению с контрольной группой IgG повышен ($P<0,001$), особенно в тех случаях, когда у матерей беременность протекала с явлениями токсикоза II половины и аллергическими проявлениями. Соответственно повышается и показатель IgM у детей, рожденных от матерей с аллергической отягощенностью, при течении беременности с явлениями позднего токсикоза и аллергическими проявлениями, однако данные по сравнению с контрольной группой оказались недостоверны ($P>0,5$). Уровень IgA у детей, рожденных от матерей с аллергической отягощенностью, был без существенных изменений.

Содержание IgG и IgA у рожениц уменьшается по сравнению со здоровыми небеременными женщинами ($P<0,001$), что соответствует

литературным данным [1]. Следует отметить, что уменьшение IgG и IgA наиболее выражено у практически здоровых рожениц ($P < 0,001$, $P < 0,05$). Сопоставление уровней IgG и IgA у рожениц с аллергической отягощенностью и физиологическим течением беременности с таковыми при течении беременности с поздним токсикозом и аллергическими проявлениями показало, что они менее интенсивно понижаются у рожениц с аллергической отягощенностью за счет сравнительно высокого содержания иммуноглобулинов этих классов у рожениц с аллергической отягощенностью при течении беременности на фоне позднего токсикоза и аллергических проявлений, хотя уровень IgG и IgA в этих случаях понижен по сравнению с донорами ($P < 0,001$). IgM не подвергается значительным изменениям.

Таблица 2

Содержание иммуноглобулинов в крови новорожденных и их матерей

Исследуемые	I								
	Общий показатель			A			B		
	69			24			45		
	G	A	M	G	A	M	G	A	M
Новорожденные	1148,85 ±36	5,98 ±0,96	29,96 ±1,86	1121,25 ±44,69	5,52 ±0,96	28,95 ±3,79	1176,44 ±26,6	6,44 ±0,93	30,97 ±2,21
Роженицы	1079,94 ±27,6	158,68 ±9,15	115,79 ±6,48	1011,67 ±48,22	144,92 ±9,05	105,58 ±8,05	1148,2 ±29,43	172,4 ±10,8	126 ±9,16
	II			III					
	69			50					
	G	A	M	G	A	M			
	1013,3± 25,85	5,35± 0,76	28,93± 3,64	—	—	—			
	954,76± 28,69	130,5± 6,25	119,16± 6,87	1250,16± 26,46	293,36± 11,09	105,5± 8,26			

Таким образом, у детей, рожденных от матерей, страдающих различными аллергическими заболеваниями, отмечается дисиммуноглобулинемия с преимущественным повышением содержания общего сыровоточного IgE и иммуноглобулинов класса G. Повышение концентрации IgE следует рассматривать как определенный риск-фактор, играющий важную роль в развитии аллергической предрасположенности, и может быть использовано как ранний диагностический критерий для выявления скрытых аллергических состояний.

Хотя реактины в подавляющем большинстве случаев находятся в составе классов IgE [5], не исключается наличие их и других аллергических антител в составе IgG, IgM, и IgA [6]. Вместе с тем, нарастание уровня IgC при течении беременности на фоне позднего токсикоза



коза и аллергических проявлений может быть обусловлено ответной реакцией на бактериальную инфекцию, наложение которой, вероятно, способствует последующей сенсибилизации детского организма.

Тбилисский государственный
медицинский институт

(Поступило 20.5.1983)

ქვეყნის მედიცინის აკადემია

ბ. მანჯავიძე, ი. ფაღვა (საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი),
ბ. გოგებაშვილი, მ. გვირიშვილი, ნ. შირიაევი

იმუნოგლობულინების სხვადასხვა კლასის შემცველობა
ახალშობილებსა და მათ დედებში ალერგიულ გამოვლინებათა
გათვალისწინებით

რეზიუმე

ახალშობილებსა და მათ დედათა სისხლის შრატში ალერგიულ გამოვლინებათა გათვალისწინებით შესწავლილია იმუნოგლობულინების G, M, A, E შემცველობა.

ახალშობილებში დადგენილია დისიმუნოგლობულინემია IgE და IgG მონატების ხარჯზე. შრატის საერთო IgE მატება ალერგიისადმი დისპოზიციის ფენოტიპურ მარკერს წარმოადგენს.

EXPERIMENTAL MEDICINE

N. Sh. MANJAVIDZE, I. K. PAGAVA, N. V. GOGEBASHVILI,
M. A. GZIRISHVILI, N. T. SHIRYAEV

THE CONTENT OF VARIOUS CLASSES OF IMMUNOGLOBULINS IN
THE BLOOD OF NEWBORNS AND THEIR MOTHERS WITH ACCOUNT
OF ALLERGIC MANIFESTATIONS

Summary

The levels of immunoglobulins G, M, A, E in the blood of newborns and their mothers has been studied with account of allergic manifestations. Dysimmunoglobulinemia was found to occur at the expense of IgG, IgE in newborns. The increase of the total serum IgE is a phenotypic marker of a disposition to allergy.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Л. Г. Афонина, З. М. Михайлова. Акуш. и гинек., 11, 1974, 39—43.
2. N. I. M. Kieliman *et al.* Acta pediat. Scand., 65, 1976, 601-607.
3. A. H. Orgel Ped. Clin. North Am., 22, 1975, 17-32.
4. S. G. O. Johansson. J. Clin. Pathol., 28, 1975, Suppl. 6, 33-37.
5. K. Ishizaka, T. Ishizaka. J. Allergy, 38, 1966, 108-119.
6. А. Д. Адо, А. А. Польнер. В кн.: «Проблемы современной иммунологии». М., 1972, 37—50.



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

Г. Г. ТАТИШВИЛИ, Э. Ф. МАЛЮГИН, Л. Г. ЧИЧУА

ГЕМОЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ АРТЕРИАЛИЗАЦИИ ПЕЧЕНИ ПРИ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЯХ ОРГАНА

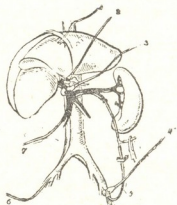
(Представлено академиком Н. А. Джавахишвили 25.12.1982)

В настоящее время отчетливо наметилась тенденция к более широкому применению операций, улучшающих кровоснабжение и органический кровоток у больных с хроническими заболеваниями печени. К ним относятся различные методы реваскуляризации печени путем создания органанастомозов, имплантации сосудов в печеночную ткань, десиментизация печеночной артерии и ряд других. Подобной же операцией является артериализация воротной вены печени [1, 2].

Нами изучены гемодинамические и структурные изменения, наступающие в патологически измененной печени в ответ на временный артерио-портальный шунт. В качестве моделей патологических состояний печени служили длительная механическая желтуха и лигирование артериальных сосудов органа.

Работа выполнена на 34 собаках различного веса и пола. Схема острых опытов, выполненных под морфинно-гексеналовым наркозом, представлена на рис 1. Гемодинамику печени изучали на основании объема крови, протекающей в печеночной артерии и воротной вене, с помощью клинсовых датчиков 4-канального электромагнитного флуометра.

Рис. 1. Схема острого опыта: 1 — катетер в печеночной вене, 2 — датчик расходомера на печеночной артерии, 3 — датчик расходомера на воротной вене, 4 — датчик расходомера на левой бедренной артерии, 5 — селезеночно-бедренный анастомоз с помощью трубок, 6 — катетеризованная правая бедренная артерия и вена для забора проб крови и А/Д, 7 — панкреато-дуоденальная вена для регистрации давления



Артериализацию воротной вены печени выполняли с помощью тройника из силиконизированных пластмассовых трубок, один конец которого вводили в левую бедренную артерию, другой — в селезеночную вену или в одну из ее ветвей. Кровоток в таком соединении регулировали зажимом, а объем его измеряли датчиками электромагнитного флуометра.

Гемодинамические параметры регистрировали 5—10 мин, пробы крови забирали с интервалом в 15 мин. Для морфологического исследования проводили биопсию ткани печени в исходном состоянии и через каждые 30 мин артериализации.

Проведены три серии опытов. В первой из них артериализацию проводили у 14 животных без нарушений кровотока печени, во второй серии (12 собак) — в условиях лигирования артерии печени, в третьей. „მეცნიერება“, ტ. 113, № 1, 1984



ей — после предварительного (3 недели) создания механической желтухи перевязкой общего желчного протока. В качестве начального объема кровотока был использован показатель тока крови в артериопортальном соединении 20 мл/мин/100 г веса органа.

В первой серии опытов у животных с ненарушенным кровотоком печени после включения кровотока по артериопортальному соединению давление в воротной и печеночной венах остается почти на уровне исходных величин. Объем тока крови по воротной вене увеличен по сравнению с исходным в течение всего периода исследования — 60 мин. В соответствии с этими изменениями сопротивление в венозной системе органа постепенно увеличивается, а в артериальной — достигает максимума (5,4 усл. ед.) в течение первых 15 мин, после чего кровоток в печеночной артерии падает с $20,6 \pm 1,4$ до $13 \pm 1,2$ мл/мин/100 г. Если учесть, что давление крови в воротной и печеночной венах не изменено, то следует допустить, что снижение кровотока в печеночной артерии не связано с увеличением внутрипеченочного давления. Этот факт весьма важен, поскольку противоречит представлениям об «гидравлическом затворе» и позволяет нам высказать мнение о наличии гемодинамических механизмов регулирования кислородного снабжения печени.

Во второй серии опытов артериализация характеризуется стабильностью гемодинамических показателей на всем протяжении наблюдения — 60 мин.

При морфологическом исследовании ткани печени этих животных не наблюдается изменений, которые могли бы быть вызваны артериализацией воротной вены. Печеночная ткань умеренно полнокровна, балочная структура сохранена, очаговые кровоизлияния и разрывы сосудов не отмечаются. Некоторая отечность паренхимы, расширение пространств Диссе, имеющие место в печени собак, подвергнутых артериализации, возникают и в процессе острого опыта, выполняемого в течение 2—4 часов.

Экспериментальная длительная желтуха приводит к перестройке внутрипортальной циркуляции, которая выражается в более высоком уровне портального давления ($20,0 \pm 3,6$ мм вод. ст.), снижении кровотока в воротной вене ($64,8 \pm 3,5$ мл/мин/100 г). Особенно интересно нарушение микроциркуляции печени. Она падает с $30,1 \pm 1,3$ до $22,4 \pm 1,5$ мл/мин/100 г.

В третьей серии опытов не выявлены грубые нарушения структуры печени, обусловленные артериализацией. Только в одном случае, когда артериализация выполнялась при том же кровотоке, что и в первой серии опытов, имели место расширение сосудов, возникновение очагов кровоизлияния и частичное нарушение балочной структуры печеночной паренхимы.

Расчет суммарного потребления кислорода печеночной тканью показал, что в первой серии опытов артериализация не приводит к статистически достоверным изменениям ($4,2 \pm 0,4$ по сравнению с $3,8 \pm 0,3$ мл O_2 /мин/100 г). В то же время при кислородной недостаточности, возникающей в условиях перевязки артерии печени, артериализация не только ликвидирует ее, но и значительно активизирует потребление кислорода тканью органа (с $2,8 \pm 0,3$ до $4,7 \pm 0,5$ мл O_2 /мин/100 г). Уровень подобной активации сохраняется в течение 15 и 30 мин функционирования артериопортального соединения и, постепенно уменьшаясь, достигает к 60-й мин $3,6 \pm 0,2$ мл/мин/100 г O_2 . Следовательно, к этому сроку потребление кислорода органа нормализуется, достигая исходных величин.

Механическая желтуха приводит к снижению потребления кислорода печеночной тканью, что обусловлено не только повреждением гепатоцитов и их кислородпоглощающих ферментных систем, но и рядом других обстоятельств.

С учетом проведенных исследований можно сформулировать ряд положений, имеющих, на наш взгляд, принципиальное значение для клинической гепатологии: вопрос о целесообразности артериализации печени при различных патологических состояниях должен решаться с учетом как структурно-функциональных и метаболических нарушений, которые имеют место в каждом отдельном случае, так и ожидаемой перестройки печеночной гемодинамики. Нарушение кровообращения печени, вызванное лигированием ее артерии, неоднозначно тем гемоциркуляторным изменением, которые возникают в результате гемостаза и повреждения паренхиматозных клеток. Если в первом случае для коррекции возникшей недостаточности циркуляторно-метаболических процессов достаточно тока крови по артерио-портальному соединению в 20 мл/мин/100 г, то во втором — необходим более низкий уровень его (12—15 мл/мин/100 г).

Учет этих моментов и выполнение сформулированных требований важны при определении показаний к выполнению артериализации печени. Без учета этих обстоятельств, исходя из принципа, что чем больше артериальной крови поступает в воротную вену, тем лучше, ряд авторов вместо позитивного лечебного эффекта получили отрицательный результат: развитие острой печеночной недостаточности, внутрипеченочного холестаза, асцита и другие осложнения [3, 4].

Результаты проведенного исследования свидетельствуют, что артериализация портальной вены печени при патологических состояниях, вызванных кислородной недостаточностью, несомненно, целесообразна, поскольку она корректирует основное звено патогенеза. Артериализация — активный метод, обеспечивающий более благоприятный вариант внутрипеченочной циркуляции, интенсифицирующий транспортные и биоэнергетические метаболизмы печеночной ткани, протекающий с участием кислорода.

Тбилисский государственный
 медицинский институт

(Поступило 30.12.1982)

მასკაბრიმენტული მედიცინა

ბ. ტატიშვილი, ე. მაღიუბინი, ლ. ჩიჩუა

ლვიძლის არტერიალიზაციის ჰემოცირკულატორული ასპექტები
 ორგანოს სხვადასხვა ფუნქციონირების დროს

რ ე ზ ი უ მ ე

შრომში მოცემულია ლვიძლის არტერიალიზაციის ეფექტურობის ექსპერიმენტული დასაბუთება ორგანოს სხვადასხვა პათოლოგიური მდგომარეობის დროს ჰემოცირკულატორული და მიკროლოგიური ცვლილებების შესწავლით.

შემუშავებულია პრაქტიკული მნიშვნელობის რეკომენდაციები, რომელთა საფუძველზე შესაძლებელია ამ მეთოდის გამოყენება კლინიკურ პრაქტიკაში ლვიძლის მწვავე უკმარისობის მკურნალობის საერთო კომპლექსში.

G. G. TATISHVILI, E. F. MALYUGIN L. G. CHICHUA

HEMOCIRCULATORY ASPECTS OF ARTERIALIZATION OF THE
LIVER IN PATHOLOGICAL STATES OF THE ORGAN

Summary

The efficiency of liver arterialization in various pathological states of the organ has been verified through a study of haemocirculatory and micrological alterations. A number of practical recommendations have been developed, permitting the use of this method in clinical practice in the overall treatment of hepatic insufficiency.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. М. Д. Пациора. Хирургия портальной гипертензии. М., 1974.
2. У. Матцандер. 24-й конгресс Международного о-ва хирургов, т. 2. М., 1972, 172.
3. A. Hunt. The Surgical Treatment of Banti's Syndrome. Brit. Med. J. 1952, 24.
4. J. Meillard *et al.* Arterialization of the Liver with Porta-Caval Shunt. 67. 1970, 883-890.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

А. М. ЮЖАКОВ, А. Ф. КОРНИЛОВА, А. Е. ФЕДОРИЩЕВА,
Н. А. КАРНАДЗЕ

О ЗНАЧЕНИИ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ
КОНЬЮНКТИВЫ ГЛАЗА В ПРЕДОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Б. Р. Нанешвили 3.2.1983)

Профилактика лечения внутриглазной инфекции продолжает оставаться актуальной проблемой офтальмохирургии.

Известно, что основным источником инфекции после различных внутриглазных хирургических вмешательств является бактериальная флора конъюнктивы полости глаза.

Состав микрофлоры непостоянен и может весьма быстро изменяться даже в течение суток [1—4].

По Берчу [5], надежная стерильность конъюнктивального мешка в момент внутриглазного вмешательства не гарантируется.

В настоящее время у офтальмологов ведущих клиник как нашей страны, так и зарубежных, к сожалению, нет единого мнения о целесообразности проведения микробиологических исследований бактериальной флоры конъюнктивы глаз у больных в предоперационном периоде.

Данные обстоятельства послужили основанием для проведения настоящей работы.

Нами проведены микробиологические исследования бактериальной флоры конъюнктивы у больных, подготавливаемых к различным внутриглазным операциям (экстракция катаракты, антиглаукоматозные операции, извлечение внутриглазных инородных тел, различные реконструктивные хирургические вмешательства).

Мазки и посевы с конъюнктивы глаз производились по общепринятой в микробиологических лабораториях методике за несколько дней до поступления больных в глазной хирургический стационар и вторично непосредственно в момент глазных операций.

Под нашим наблюдением находилось 511 пациентов. Большинство из них (81%) были госпитализированы в сроки от 7 до 20 дней после первичных бактериологических исследований.

Как показали результаты бактериологического анализа, состав микрофлоры конъюнктивы при первичном посеве и в день операции не изменился у 265 больных. Из них у 183 конъюнктивна сохранила свою стерильность, у 42 пациентов при первичном и вторичном посевах обнаруживались *Corynebacterium xerosis*, у 31—*Staphylococcus epidermidis*, у 2—*Str. pneumoniae*+*Corynebacterium xerosis*, у 4—*Staphylococcus aureus*, у 3—*Str. pneumoniae*+*Staphylococcus epidermidis*+*Corynebacterium xerosis*.

У 246 больных состав микрофлоры изменился. У 133 больных конъюнктивна потеряла свою стерильность. Из них у 20 больных при вторичном посеве обнаруживались *Corynebacterium xerosis*, у 10—*Str. pneumoniae*+*Corynebacterium xerosis*, у 80—*Staphylococcus epidermidis*, у 2—*Str. pneumoniae*+*Staphylococcus epidermidis*, у 2—*Moraxella*, у 11—



Staphylococcus aureus, у 1—*Bac. subtilis*, у 1—стафилококк условно патогенный, у 1—*Staphylococcus aureus*+*Corynebacterium xerosis*, у 1—сарцины, у 4—спороносная палочка.

Из остальных 113 больных у 41 конъюнктивы с ранее имевшейся микрофлорой самостоятельно приобрела стерильность, у 72 же микрофлора видоизменилась: у 3 больных—*Staphylococcus epidermidis* на *Str. pneumoniae*+*Corynebacterium xerosis*, у 1—*Corynebacterium xerosis* на *Str. pneumoniae* + *Staph. epid.* + *Corynebact. xerosis*, у 1—*Staphylococcus epidermidis* на *Str. pneumoniae* + *Corynebact. xerosis*, у 1—*Staphylococcus epidermidis* на грамотрицательную палочку типа *B. coli*, у 1—*Corynebacterium xerosis* на *Staphylococcus aureus*, у 1—*Corynebact. xerosis* на *Str. pneumoniae*+*Staphylococcus epidermidis*, у 1—*Str. pneumoniae* + *C. xerosis* на *Staphylococcus epidermidis*, у 4—*Str. pneumoniae* + *Corynebact. xerosis* на *Corynebacterium xerosis*, у 19—*Staphylococcus epidermidis* на *Corynebacterium xerosis*, у 12—*Corynebacterium xerosis* на *Str. pneumoniae* + *Corynebacterium xerosis*, у 21—*Corynebacterium xerosis* на *Staphylococcus epidermidis*, у 1—*Str. pneumoniae*+*Staph. epid.*+*C. xerosis* на *Staphylococcus epidermidis*, у 3—*Staphylococcus epidermidis*, на *Staphylococcus aureus*, у 1—*Corynebacterium xerosis* на *Staphylococcus epidermidis*+*Bac. subtilis*, у 1—*Streptococcus* + *Staphylococcus epidermidis* на *Staphylococcus epidermidis*, у 1—*Corynebacterium xerosis* на *Bac. subtilis*.

По суммарным данным, в 287 из 511 случаев (т. е. в 57%) к моменту хирургического вмешательства конъюнктивы не являлась стерильной.

Вторичные бактериологические и бактериоскопические исследования показали большую вариабельность полученных результатов при их сравнительном изучении.

Так, у 240 пациентов данные мазка подтвердились данными посева, у 187 пациентов в мазках с конъюнктивы микрофлора не отмечена, но выявлена в посевах, у 32 больных микрофлора обнаруживалась в мазках и отсутствовала в посевах и в 52 случаях и в мазках, и в посевах имели место различные бактерии, т. е., по нашим материалам, в 277 случаях из 511 результаты посевов не совпали с данными мазка, что составляет 54%.

Таким образом, проведенное нами исследование по изучению диагностической ценности микробиологических исследований в предоперационном периоде у больных выявило большую вариабельность бактериальной флоры конъюнктивы.

В значительном числе случаев (57%) у больных с различной внутриглазной патологией при первичном бактериологическом исследовании не наблюдалось обсеменение конъюнктивы бактериальной флорой. Однако при вторичном бактериологическом исследовании в ряде случаев в этой группе пациентов определялась явно патогенная микрофлора. Несмотря на это, в послеоперационном периоде внутриглазных инфекционных осложнений не отмечено ни у одного больного, что, по-видимому, объясняется профилактическим субконъюнктивальным введением в конце операции антибиотиков широкого спектра действия (канамицина, гентамицина и др.).

Учитывая вышеизложенное: вариабельность состава микрофлоры, а также частое несовпадение данных микробиологической диагностики по результатам мазка и посева, мы считаем, что у больных, подготавливаемых к различного рода внутриглазным хирургическим вмеша-

ტელთვამ, მიკრობიოლოგიკური რსლდოვანი იმეოტ ონოსიტლური ზნაჩიური. ოტო დეოტ ონოსიტლური ოტკაზატი ოტ ონოსიტლური მიკრობიოლოგიკური რსლდოვანი მიკროფლორა კონიუნკტივაში ვიკრეოპერაციონური პერიოდი უ ბოლნიკი ს კლინიკური ზდოვი კონიუნკტივი, ი უდეტი ონოსიტლური ვნიმანი პროფილაკტიკური ლერიკრიატი, ზაკლუკაოშიკი ვ ეფექტიური სანიკი პოსტი კონიუნკტივური მეშკა პერიკრ ვნუტრიკლური ოპერაციიში. ს ოტოი ზელი ნეობიკიდი პერიკრ სოოტვითვითვიანი ანტიბაქტერიული პერიკრ სიკრიკი სპეკტრი დეიტივი ვ ტეჩიური ნესკოლნიკი დნი პერიკრ ხირურგიკური ვმეშატივით, ვ კონკრე ოპერაციიში ი ვ პოსტოპერაციონური პერიოდი.

Тбилисский институт
усовершенствования врачей
МЗ СССР

(Поступило 4.2.1983)

ქვეყნიური აკადემიის მიჯნობა

ა. იუჰაკოვი, ა. კორნილოვა, ა. ფედორიშჩევა, ნ. კარანაძე

თვალის კონიუნკტივის ფლორის მიკრობიოლოგიური გამოკვლევის მნიშვნელობა ოპერაციის წინ პერიოდში

რ ე ზ ი უ მ ე

ცნობილია, რომ თვალშიდა ქირურგიული ჩარევების შემდეგ ინფექციის ძირითად წყაროდ ითვლება თვალის კონიუნკტივის მიკრობული ფლორა. თვალის მიკრობული ფლორა ჩქარა იცვლება. ამიტომაც ოფტალმოლოგიაში ჯერ-ჯერობით არ არის ერთიანი აზრი — აქვს თუ არა მნიშვნელობა თვალის კონიუნკტივის ფლორის მიკრობიოლოგიურ გამოკვლევას ოპერაციის წინ პერიოდში.

თვალის მიკროფლორის შემადგენლობის ვარიაციულობა, მისი ჩქარი ცვლილება, მიკროსკოპიის და კულტურის მიღების ხშირი შეუსაბამობა იძლევა საშუალებას თვალშიდა ქირურგიული ოპერაციების დროს ნორმალური კონიუნკტივის მიკრობიოლოგიური გამოკვლევები შეფასდეს როგორც შედარებით არაეფექტური და ძირითადი ყურადღება მიექცეს ფართო სპექტრის ანტიბიოტიკების შემცველი წამლოვანი ფირფიტების გამოყენებას ოპერაციამდე რამდენიმე დღით ადრე და ოპერაციის შემდგომ პერიოდში.

EXPERIMENTAL MEDICINE

A. M. YUZHAKOV, A. F. KORNILOVA, A. E. FEDORISHCHEVA,
N. A. KARANADZE

CONCERNING THE SIGNIFICANCE OF MICROBIOLOGICAL
STUDY OF THE OCULAR CONJUNCTIVAL FLORA IN THE
PREOPERATIONAL PERIOD

Summary

The microbic flora of the ocular conjunctiva is considered to be the principal cause of infection following intraocular surgical intervention. As ocular microbic flora changes rapidly there is still no consensus in ophthal-

mology on whether it is important to conduct a microbiological investigation of the ocular conjunctival flora prior to operation.

The authors' bacteriological investigation involved 511 patients. Of these, in 265 the conjunctival flora did not change, as demonstrated by a comparison of the primary investigation data with that of the operation day. The microflora was found to be changed in the secondary study in 246 patients. At the same time it should be noted that the data on conjunctival smear (microscopy) and culture secretion response showed a 54% difference.

The variability of the composition of ocular microflora, its rapid change, the frequent discrepancy between microscopy and culture production all this warrants the evaluation of investigation of normal conjunctiva in intraocular surgical operations as relatively ineffective. Instead attention should be focussed on the use of a wide spectrum of antibacterial agents for several days before and after operation.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. В. Чирковский. Глазные болезни. М., 1930, 209.
2. I. K. Dunnington, D. Locatcher-Khorazo. Arch. Ophthalmology, 1945, 34, 215.
3. D. Locatcher-Khorazo, B. C. Seegal. Microbiology of the Eye. 1972, 361.
4. А. М. Южаков, З. И. Крамская. Медико-биологическая информация, 1, 1980, 42—43.
5. Bertsch. Klin. Mbl. Augenheilk. 1978, № 3, 173, 401-403.

А. В. ОЧЕРАШВИЛИ

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРЕОЦЕНКИ ВОСПРИЯТИЯ ВЕЛИЧИН СРЕДНИХ ОБЪЕКТОВ

(Представлено академиком Р. Г. Натадзе 26.12.1982)

В одном из известных экспериментов Дж. Брунера [1] выявлена значимость ценностных категорий индивида в определенных поведенческих актах, в частности, восприятие величины монет испытуемыми возрастало с повышением номинала монет, при этом переоценка величины монет «бедными» испытуемыми значительно превышала переоценку величины монет «богатыми» испытуемыми. Данный результат показывает зависимость восприятия величины объекта как от ее объективной ценности, с одной стороны, так и от субъективной потребности индивида в данном объекте, с другой.

Феномен переоценки восприятия величины более ценных объектов позволил нам провести исследование, целью которого было экспериментальное изучение одного из возможных путей повышения ценности объекта в ситуации, когда данный объект лишен какой-либо объективной ценности, а фактор потребности в данном объекте нивелирован. Предполагалось, что объект, с которым связана определенная активность¹ индивида, является для него более ценным, а это, в свою очередь, ведет к переоценке восприятия данного объекта по сравнению с восприятием величины объекта, на который активность индивида не была направлена.

В эксперименте участвовало 60 испытуемых: мужчины и женщины в возрасте 21—45 лет. Эксперимент состоял из трех опытов.

Первый опыт. Предъявлялись два круга различных диаметров и серия промежуточных по диаметру для данной пары кругов. В серии промежуточных кругов диаметры отличались друг от друга на 0,5 мм. Круги, начерченные черной тушью, представлялись на отдельных карточках: сравниваемые лежали рядом — слева маленький, справа большой, а серия промежуточных в случайном порядке раскладывалась под парой сравниваемых. Тест-материалом служили три пары кругов с соответствующими сериями промежуточных:

I пара: 15,7 мм — 20,9 мм; серия промежуточных по диаметру кругов состояла из 6 кругов;

II пара: 18,6 мм — 23,8 мм; серия из 7 кругов;

III пара: 15,7 мм — 23,8 мм; серия из 9 кругов.

Согласно инструкции, испытуемый должен был для данной пары кругов указать в серии промежуточных кругов на тот круг, который, по его мнению, был средним по диаметру для данной пары. После выбора среднего круга для первой пары предъявлялась вторая пара с соответствующей серией промежуточных кругов, а затем третья пара. Для каждой пары кругов фиксировался номер выбранной испытуемым карточки из серии промежуточных кругов. Время выбора не ограничивалось.

¹ Под активностью понимается целенаправленное поведение при решении поставленной задачи.

Второй опыт. В отличие от первого опыта, испытуемые сравнивали по диаметру пары монет различного достоинства, изображенные на отдельных карточках. Диаметры монет были идентичны парам кругов первого опыта, а соответствующие серии промежуточных кругов, из которых испытуемый выбирал средний по диаметру круг, были те же, что и в первом опыте. Средний по диаметру круг выбирался для следующих трех пар монет:

I пара: 1 коп (15,7 мм) — 15 коп (20,9 мм); серия из 6 промежуточных кругов первой пары первого опыта;

II пара: 2 коп (18,6 мм) — 50 коп (23,8 мм); серия из 7 промежуточных кругов второй пары первого опыта;

III пара: 1 коп (15,7 мм) — 50 коп (23,8 мм); серия из 9 промежуточных кругов третьей пары первого опыта.

Инструкция была идентичной инструкции первого опыта. Для каждой пары фиксировался номер указанной испытуемым карточки в серии промежуточных кругов. Время не ограничивалось.

Третий опыт. В данном опыте использовались две пары кругов первого опыта с соответствующими сериями промежуточных кругов:

I пара: 15,7 мм — 20,9 мм; серия из 6 кругов;

II пара: 18,6 мм — 23,8 мм; серия из 7 кругов.

Процедура опыта и соответственно инструкция, в отличие от первых двух опытов, была следующей: испытуемому предъявлялась пара кругов, но при этом диаметр малого круга сообщался экспериментатором, а диаметр большого круга испытуемый должен был определить сам без соответствующих измерительных приборов, на глаз. После того как испытуемый «измерял» диаметр большого круга и этот результат фиксировался, ему предъявлялась серия промежуточных кругов для выбора круга среднего по диаметру для данной пары кругов.

Изменение диаметров средних кругов во втором и третьем опытах относительно первого опыта для идентичных по диаметру пар кругов (мм)

		Пары кругов первого опыта		
		I пара 15,7—20,9	II пара 18,6—23,8	III пара 15,7—23,8
Пары кругов второго опыта	I пара 1 коп—15 коп (15,7—20,9)	+0,14 t=1,03	—	—
	II пара 2 коп—50 коп (18,6—23,8)	—	+0,85 t=4,89; P<0,1%	—
	III пара 1 коп—50 коп (15,7—23,8)	—	—	+0,79 t=3,59; P<0,1%
третьего опыта	I пара (15,7—20,9)	+0,26 t=2,12; P<5%	—	—
	II пара (18,6—28,8)	—	+0,49 t=2,45; P<2%	—

Подобная процедура проводилась сперва для первой пары кругов данного опыта, а затем для второй пары кругов. Возможность использования третьей пары кругов первого опыта исключалась тем обстоя-

тельством, что большой круг третьей пары, который, согласно инструкции третьего опыта, испытуемый должен был «измерить» на глаз, тот же, что и во второй паре.

Как и в первых двух опытах, фиксировался номер выбранной испытуемым карточки из серии промежуточных кругов, а время не ограничивалось.

Результаты эксперимента, приведенные в таблице, указывают на переоценку величин диаметров средних кругов во втором и в третьем опытах относительно величин средних кругов для идентичных пар первого опыта, т. е. из диаметра среднего круга, выбранного испытуемым для пары 1 коп — 15 коп, вычитался диаметр среднего круга, выбранного испытуемым для пары 15,7 мм — 20,9 мм и т. д. Разность в диаметрах средних кругов во втором и третьем опытах относительно первого опыта фиксировалась для каждого испытуемого в отдельности. В таблице приведены средние значения разностей по всем участвовавшим в эксперименте испытуемым, а знак + указывает на переоценку диаметра среднего круга во втором и третьем опытах относительно первого.

Результаты второго опыта позволяют заключить, что при сравнении диаметров средних кругов для идентичных по диаметру пар кругов выбор среднего круга зависит от объективной ценности объектов, составляющих пару. В частности, диаметр среднего круга для пары 2 коп — 50 коп больше диаметра среднего круга, выбранного испытуемыми для пары кругов, идентичных по диаметру с данной парой монет. Подобное положение можно констатировать и для пары 1 коп — 50 коп относительно пары кругов 15,7 мм — 23,8 мм. Полученный результат может быть объяснен только тем обстоятельством, что объективная ценность монеты достоинством в 50 коп превосходит ценность монет достоинством в 1 коп и 2 коп. Данный результат аналогичен результату, полученному в экспериментах Дж. Брунера.

Для пары 1 коп — 15 коп диаметр выбранного испытуемыми среднего круга хотя и превышает диаметр среднего круга, выбранного испытуемыми для пары 15,7 мм — 20,9 мм в первом опыте, тем не менее проверка статистической достоверности полученного результата критерием Стьюдента не дает права констатировать переоценку диаметра среднего круга во втором опыте, что может быть объяснено либо недостаточным количеством испытуемых, либо тем обстоятельством, что объективная ценность монеты в 15 коп не столь значима по отношению к монете в 1 коп.

Как видно из таблицы, в обоих вариантах третьего опыта диаметр среднего круга переоценивался по сравнению с диаметром среднего круга, выбранного испытуемыми в первом опыте, хотя в обоих опытах использовался один тестовой материал. Полученный феномен вызван тем обстоятельством, что в третьем опыте, в отличие от первого, испытуемому диаметр маленького круга сообщался экспериментатором, тогда как диаметр большого он должен был определить сам и только после этого указать на средний, по его мнению, круг в серии промежуточных. Следовательно, определенная активность испытуемого по отношению к большим кругам обоих типов тестов третьего опыта предопределила переоценку величины средних кругов. Учитывая результат, полученный во втором опыте, согласно которому выбор среднего круга зависит от объективной ценности сравниваемых объектов, можно предположить, что активность по отношению к определенному объекту повышает субъективную ценность данного объекта по сравнению с объектом, на которую активность индивида не была направлена, т. е. активность испытуемого, связанная с «измерением» на глаз диаметра большого круга, детерминирует повышение ценности большого круга по сравнению с маленьким, что проявляется в переоценке величины диаметра среднего круга.

Результаты эксперимента позволяют сделать вывод, что при выборе среднего объекта для двух сравниваемых по величине объектов переоценка среднего происходит либо в сторону объективно более ценного объекта, либо в сторону того объекта, на который была направлена активность индивида.

Грузинский филиал
 Всесоюзного научно-исследовательского
 института технической эстетики

(Поступило 31.12.1982)

ფსიქოლოგია

ა. ოჩერაშვილი

ემპირიკული გამოკვლევა საშუალო ობიექტების სიდიდის
 აღქმის გადაფასების შესახებ

რეზიუმე

ექსპერიმენტის შედეგები გვაძლევს საშუალებას დავასკვნათ, რომ საშუალო ობიექტის არჩევისას ორი სიდიდით ერთმანეთთან შესადარი ობიექტისთვის საშუალოს გადაფასება ხდება ან ობიექტურად უფრო ღირებული ობიექტის სასარგებლოდ, ან იმ ობიექტისა, რომლისკენაც მიმართული იყო ინდივიდის აქტივობა.

PSYCHOLOGY

A. V. OCHERASHVILI

EXPERIMENTAL STUDY OF OVERESTIMATED PERCEPTION OF THE MAGNITUDES OF AVERAGE-SIZED OBJECTS

Summary

The results of the experiment warrant the conclusion that in choosing the average object for two objects compared as to size overestimation of the average one occurs either towards the objectively more valuable object or towards the object to which the individual's activity was directed.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Дж. Брунер. Сб. «Психология познания. М., 1977, 65—80.

Г. В. БЕДИАНАШВИЛИ

ЦЕЛЕВОЙ АСПЕКТ ДОЛГОСРОЧНОГО СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

(Представлено академиком А. Л. Гуния 12.4.1983)

Использование целевого подхода в региональных исследованиях требует разработки вопросов представления и анализа целей региона как социально-экономической системы (СЭС).

С точки зрения долгосрочного социально-экономического развития сложную систему целей СЭС региона (союзная республика, автономная республика, область, край, город, административный район) удобно представить в виде целевого комплекса, который состоит из четырех взаимосвязанных ярусов.

В первом ярусе целевого комплекса содержится базовая (функциональная) система целей социально-экономического развития региона. Она формируется на основе свойств развивающихся СЭС и представляет собой структуризованную совокупность общих формулировок целей регионального развития и конкретизирующих их подцелей [1]. Общая цель выражается как «комплексное экономическое и социальное развитие региона» и на верхнем уровне включает подцели: «удовлетворение потребностей населения региона», «развитие и совершенствование социально-экономических отношений (структурные цели региона)», «внешние цели» и «создание потенциала для будущего». (Содержание и направление дальнейшей детализации указанных подцелей дается в работах [2], а также [3]). Для различных регионов в зависимости от их специфики и места в СЭС более высокого уровня дальнейшая дезагрегация функциональной системы целей принимает характерный для нее вид (так, особенности СЭС союзной республики обуславливают специфику конкретного содержания целей ее социально-экономического развития [4]).

Для дальнейшего использования функциональной системы целей СЭС региона определяются оценки важности реализации отдельных целей социально-экономического развития. (Для их определения разработаны экспертные методы [5]). Очевидно, что в них находят отражение такие факторы, как степень неудовлетворенности соответствующих потребностей в регионе, его природно-климатические условия, особенности ценностных ориентаций территориальной общности, существующий механизм социально-экономических взаимосвязей внутри региона, между регионами и другими СЭС.

Во втором ярусе целевого комплекса содержатся количественные и качественные характеристики завершающих подцелей функциональной системы целей первого яруса. Это функциональные целевые нормативы (ФЦН), целевые требования и индикаторы целей (в разрезе соответствующих завершающих целей). Характерной чертой ФЦН каждой цели является то, что это совокупность показателей, которые отражают различные существенные аспекты (содержательно) и желаемую степень их реализации (количественно). Целевые требования представляют собой словесное уточнение и описание желаемого уровня достижения завершающих подцелей (они задаются для тех целей,



которые не позволяют количественного задания или же четкого однозначного понимания). А индикаторы целей — показатели, которые косвенно отражают (содержательно) степень реализации целей для процессов, не подвергающихся прямому управлению. Их количественные значения заранее не фиксируются и лишь получаются на основе анализа уровней уже реализующихся целей.

Существенной чертой функциональных целей (функциональной системы целей региона в совокупности с их функциональными количественными и качественными характеристиками) является их долгосрочная направленность. Это обеспечивается тем, что отдельные цели и потребности региона формируются в функциях соответствующих объектов. А их функции, в отличие от конкретных предметных целей (потребностей), устойчивы.

Третий ярус целевого комплекса содержит перечень целей-проблем СЭС региона, приведенных в соответствие с целями функциональной системы. Цели-проблемы выделяются отдельно по фактору проблемности, и реализация этих целей связана со специфическими мероприятиями. Цели третьего яруса являются основой при выборе и разработке программ для решения отдельных проблем социально-экономического развития региона. Здесь необходимо провести анализ целей-проблем в различных аспектах (социальном, организационном, экологическом), определить соответствующие количественные и качественные характеристики (см. работы [5, 6]).

Указанные цели-проблемы могут быть выявлены как до построения системы целей региона на основе анализа комплексных прогнозов его развития и сложившихся социально-экономических ситуаций, так и в процессе согласования целей с ресурсами — формирования функциональных и предметных целевых показателей (соответственно ФЦП и ПЦП).

Четвертый ярус целевого комплекса представлен предметными целевыми нормативами (ПЦН). Они отличаются от ФЦН тем, что отражают желаемость степени реализации целей на языке конкретных продуктов и услуг¹.

ПЦН в целевом комплексе региона позволяет определить, с одной стороны, задания (в соответствии с целями) отраслям региона, а с другой — желаемые объемы продуктов и услуг, поступающих извне (или реализующихся за рамками данного региона). Для этого необходимо провести предварительное выделение и анализ соответствующих целереализующих систем (совокупности отраслей, мероприятий и видов деятельности, способных производить соответствующие целям блага и услуги [5]). Очевидно, что организационно-управленческая структура региона может не соответствовать выделенным целереализующим системам. Соотношение между «внутренними» (расположенными на территории региона) и «внешними» (находящимися вне территории региона) целереализующими системами зависит от конкретных условий региона и его места в территориальном разделении труда.

Содержащиеся в четвертом ярусе целевого комплекса предметные цели являются средствами удовлетворения функциональных потребностей и носят динамичный характер. Их номенклатура меняется в зависимости от развития производительных сил региона, научно-технического прогресса.

Количественные характеристики предметных целей (ПЦН) можно сгруппировать в целевом и отраслевом разрезах. В первом случае каждой завершающей подцели из функциональной системы целей бу-

¹ ФЦП и ПЦП, в отличие от соответствующих нормативов (ФЦН и ПЦН), учитывают ресурсные возможности СЭС региона на каждом временном этапе ее развития.

дет соответствовать свой набор конкретных продуктов и услуг, а во втором — будут заданы конечные показатели функционирования отраслей (реализация отдельных мероприятий) региона в номенклатуре предметных измерителей.

Таким образом, целевой комплекс региона отражает все существенные стороны его будущего желаемого состояния и может быть использован в качестве ориентира при определении траектории долгосрочного социально-экономического развития региональной системы. Он может также использоваться в процессах анализа целей и интересов СЭС региона, их согласования с отраслевыми и общегосударственными интересами (см. работы [3, 6]).

На основе целевого комплекса можно построить целевую функцию региона, которая обеспечивает максимальное приближение уровня реализации целей ее социально-экономического развития к желаемому (нормативному):

$$\sum_{i \in I_{\Phi}} \sum_{t \in T} \alpha_i \|\bar{G}_i^{(t)}\|^2 + \sum_{i \in I_n} \sum_{t \in T} \alpha_i \|\bar{Y}_i^{(t)}\|^2 \rightarrow \min, \quad (1)$$

где α_i — оценки значимости реализации целей; $\bar{G}_i^{(t)}$ — вектор относительных невязок $1 - \bar{g}_i^{(t)} / \tilde{g}_i^{(t)}$ ФЦП и ФЦН соответственно; $\bar{Y}_i^{(t)}$ — вектор относительных невязок $1 - \bar{y}_i^{(t)} / \tilde{y}_i^{(t)}$ ПЦП и ПЦН соответственно; $\|\bar{G}_i^{(t)}\|$, $\|\bar{Y}_i^{(t)}\|$ — норма векторов $\bar{G}_i^{(t)}$ и $\bar{Y}_i^{(t)}$; I_{Φ} — множество функциональных целей; I_n — множество целей, имеющих только предметные характеристики; T — период планирования.

Взаимосвязи между различными целями можно изобразить в виде эконометрической модели:

$$\bar{G}^{(t)} = \sum_{\sigma=0}^{\bar{\sigma}} \bar{A}^{(t-\sigma)} \bar{G}^{(t-\sigma)} + C^{(t)} R^{(t)} + D^{(t)} P^{(t)} + U^{(t)}, \quad (2)$$

где $\bar{G}^{(t)}$ — вектор текущих значений ФЦП; $R^{(t)}$ — вектор объемов ресурсов, предназначенных для реализации целей социально-экономического развития; $P^{(t)}$ — вектор «инструментальных» параметров; $U^{(t)}$ — вектор случайных возмущений; $\bar{A}^{(t-\sigma)}$, $C^{(t)}$, $D^{(t)}$ — матрицы оцениваемых коэффициентов; $\bar{\sigma}$ — максимальный лаг взаимодействия целей социально-экономического развития.

Соотношения (1) и (2) описывают целевой аспект социально-экономического развития региона на модельном уровне. (Они учитывают взаимовлияние целей, конечные социально-экономические результаты отдельных планово-управленческих решений). Их включение в региональную модель формирования и развития ресурсного потенциала даст возможность повысить целевую направленность процесса согласования целей и ресурсов.

ბ. გეგმის მიხედვით

რეგიონის გრძელვადიანი სოციალურ-ეკონომიკური განვითარების
მიზნობრივი ასპექტი

რეზიუმე

განხილულია რეგიონის გრძელვადიანი სოციალურ-ეკონომიკური განვითარების მიზნების კომპლექსის აგებისა და გამოყენების საკითხები.

ECONOMICS

G. V. BEDIANASHVILI

THE GOAL ASPECT OF THE LONG-TERM SOCIO-ECONOMIC
DEVELOPMENT OF A REGION

Summary

The article deals with the construction and use of a goal complex of the long-term socio-economic development of a region.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Б. Г. Салтыков. Теоретические проблемы программно-целевого планирования. М., 1976.
2. Г. В. Бедианашвили. Цели и ресурсы в долгосрочном планировании. М., 1979.
3. В. Л. Тамбовцев. Анализ целей в управлении общественным производством. М., 1982.
4. Г. В. Бедианашвили. Целевой подход в планировании социально-экономического развития союзной республики. М., 1980.
5. Анализ и разработка целей долгосрочного плана экономического и социального развития (методические материалы). М., 1979.
6. Г. В. Бедианашвили. Сообщения АН СССР, 107, № 2, 1982.



М. О. АНДРОНИКАШВИЛИ

КАТЕГОРИЯ ВРЕМЕНИ АРАБСКОГО ГЛАГОЛА И АРАБСКИЙ ФИЛОЛОГ X ВЕКА

(Представлено членом-корреспондентом Академии К. Г. Церетели 29.4.1983)

Современная лингвистика нередко ищет свои истоки в средневековых арабских грамматиках, находя в них зачатки новейших концепций.

С этой точки зрения интересен популярный в средние века грамматический трактат Ал-Джумал, созданный в X в. в багдадской грамматической школе известным филологом Аз-Заджаджи. В Ал-Джумале отразилась грамматическая концепция арабов, выработанная в более ранней басрийской школе, а также некоторые построения представителей другой школы — куфийской.

Наиболее ценным в труде Аз-Заджаджи является то, что, критически относясь к построениям своих предшественников, он пытается четко определить характер грамматических категорий, среди них сущность категории времени в глаголах.

Европейские ученые считают, что для арабского глагола характерна морфологическая категория аспекта (перфект — fa'ala, имперфект — ja'alu), создаваемая названными противопоставленными друг другу формами [1]. Общеизвестно, что категория аспекта осталась не замеченной у средневековых арабских филологов.

Что касается категории времени, то ее выражение в классическом арабском происходит якобы при помощи синтаксических средств [2]. «Вместе с тем не существует такого языка, который, имея грамматический вид (Аспект), не имел бы временных оппозиций» [3]. К. Аартун признает формы fa'ala—ja'alu временными [4]. Соотношение категории аспекта и времени в арабском подробно изучены в труде Н. Fleisch «Etudes sur le verbe arabe» [5].

Современное состояние категории времени в арабском проанализировано в труде А. А. Ковалева, где указывается на употребление т. н. аспектных форм для выражения категории времени [6]. Изучив перфектные и имперфектные формы на всех этапах развития арабского языка, В. М. Мамадалиев приходит к выводу, «что формы спряжения глагола выполняют две функции как в классическом, так и в современном арабском..., в классическом языке категория вида в формах спряжения глагола была выражена четче категории времени, а в современном арабском литературном языке категория времени... выступает на передний план» [7].

Со времен Сибавейхи (VII в.) у арабских филологов принято определение, что арабскому глаголу свойственно выражать три времени: прошедшее, настоящее и будущее, т. е. процесс во времени — учитывается момент речи и фактор завершенности-незавершенности [8].

Вопрос о том, содержит глагольное время три деления или только два, решали таким образом: если прошедшее и будущее являются двумя разными величинами, то настоящее входит в сферу одного из них [9].

В басрийской грамматической школе была принята следующая терминология: *fi'lun māḍin* — для обозначения перфекта и прошедшего времени и *fi'lun mudarī'un* — имперфекта. Первый из терминов, подразумевающий прошедшее время, не являлся парным термином *mudarī'*, который обозначает изменяемость имперфектной формы, ее внешнее сходство с именем. Куфийцы же пользовались терминами *māḍin* и *ustakbalun*, соответственно обозначающими прошедшее и будущее времена [10]. *fi'lun dā'imun* — *poen agentis* — глагол без времени — термин, иногда используемый для выражения любого из трех времен.

Согласно Ал-Джумалу, глаголы по времени бывают трех видов: «*al-māḍī* «прошедшее», *al-ustakbalu* «будущее» и *fil-hālī* «настоящее», которое называют еще и *al-fi'l ad-dā'in*. Действие глагола в настоящем времени имеет место в момент речи. Он не относится как к прошедшему, прекратившему свое существование действию, так и к области еще не наступившего, ожидаемого», — добавляет автор [11]. Автором замечено, что в классическом арабском время выражается иногда не признаками глагольных форм, а контекстуально-синтаксическими средствами в совокупности с морфологическими формами: «Прошедшему соответствует *'aḥsi* «вчера», а с будущим подобает согласовать *ḡadan* «завтра». Рассматривая форму *fil-hālī*, выражающую настоящее время, автор отмечает, что между настоящим и будущим иногда нет формального различия и в таких случаях конкретизация времени осуществляется при помощи наречий времени, например: *'al-āna* «сейчас» и др. Наречия придают глаголу значение настоящего и являются контекстуальным средством выражения времени.

Аз-Заджаджи подчеркивает, что форма настоящего времени морфологически не маркирована. Известно, что «будущее больше маркировано, чем настоящее или прошедшее» [12]. Наш автор особо выделяет собственную морфему будущего — префикс *sa-* (с вариантом *sawfa*), который можно считать частицей, выражающей грамматическое значение будущности, так как иной семантической загрузки он не имеет. Существующая уже в классическом арабском языковая ситуация подробно описана у нашего автора и подтверждена Замахшари: «Форма имперфекта общая до настоящего (*al-ḥāḍiru*) и будущего (*al-mustakbalu*). Конкретизируется она частицей *sa-* и др.»

«В современном арабском литературном языке мы имеем дело с единой глагольной формой будущего времени, в которой элемент *sawfa* или *sa-* является чисто морфологическим показателем — морфемой» [13].

Функцию выражения времени несут также безличные формы глагола. Аз-Заджаджи отмечает именной характер причастия действительного залога, обычно выражающего действие в настоящем времени. Выражая прошедшее время, причастие действительного залога выступает в функции первого члена конструкции *идафы*, вторым членом которой является имя — бывший объект личной формы глагола, напри-

мер: *qāribun hāḍa zaīdan amsī* «этот вчера бил Зейда». Автор добавляет, что иногда предпочитали сохранение объекта в насбе и неопределенной состоянии при причастии в функции прошедшего времени, как в предположении: *hāḍa qāribun zaīdan amsī*. В последней функции причастие уже не является *al-fi'l ad dā'iḥ*, подчеркивает Аз-Заджаджи.

В заключение можно заметить, что наш автор отметил оппозицию, создаваемую простой имперфектной формой и той же формой с присоединением морфемы — признака морфологического образования категории времени, как и выражение времени контекстуальными возможностями, а также использование причастных форм для той же цели, что свидетельствует о распространении в классическом арабском способов, функционирующих и в современном литературном арабском. Косвенные наклонения в сочетании со служебными словами, также выражающие категорию времени, остались вне сферы внимания как арабских ученых, так и европейских лингвистов до последнего времени.

Аз-Заджаджи и другие арабские филологи не заметили категории вида, так как вид не выступает изолированно в глагольной форме, а сочетается со значением времени, причем в виде «рудиментарной оппозиции» [14].

Тбилисский государственный университет

(Поступило 29.4.1983)

ანათმეცნიერება

ბ. ანდრონიკაშვილი

დროის კატეგორია არაბულ ზმნაში და X საუკუნის არაბი ფილოლოგი

რეზიუმე

შუა საუკუნეების არაბი სწავლული აზ-ზაჯაჯი თავის ტრაქტატში ცდილობს განსაზღვროს ბევრი გრამატიკული კატეგორიის, მათ შორის ზმნაში დროის კატეგორიის ხასიათი.

ევროპელი მეცნიერები უარყოფდნენ კლასიკური არაბულის ზმნაში დროის მორფოლოგიური კატეგორიის არსებობას, თუმცა თვითონვე გამოყოფდნენ ასპექტის მორფოლოგიურ კატეგორიას.

შუა საუკუნეების არაბი გრამატიკოსები, მათ შორის აზ-ზაჯაჯიც ხაზს უსვამდნენ დროის გამომხატველ საგანგებო ობოზიციურ ფორმებს (*fa'ala: jaf'alu: sajal'alu*). აზ-ზაჯაჯი აღნიშნავს, რომ დროის გამომხატვა შეიძლება არამარტო ზმნის ფორმათა ნიშნების საშუალებით, არამედ კონტექსტუალურ-სინტაქსური საშუალებებითაც.

თანამედროვე სალიტერატურო არაბულში ფართოდ გავრცელებული ობოზიცია *fa'ala: jaf'alu: sajal'alu* X საუკუნის ავტორის ცნობით, ფუნქციონირებდა კლასიკურ არაბულშიც.

M. O. ANDRONIKASHVILI

 THE CATEGORY OF TENSE IN THE ARABIC VERB AND A 10th
 CENTURY ARAB PHILOLOGIST

Summary

The mediaeval Arab scholar Az-Zağğāgi attempted in his treatise to define many grammatical categories, including the nature of the category of tense in the verb.

European scholars denied the existence of the morphological category of tense in the Arabic verb, although they identified the morphological category of aspect in it.

Mediaeval Arab grammarians, including Az-Zağğāgi, stressed special oppositional forms expressing tense (*fa'ala: ja'ala: saja'alu*). Az-Zağğāgi notes that tense can be expressed not only by means of verb form signs, but contextual-syntactically as well.

The Arab author noted also a general-typological regularity: preferential marking of the Future tense form rather than those of the Past and Present. He also identified non-finite forms of the verb used to indicate various tenses.

Arab philologists failed to notice the category of aspect which is not expressed by itself in the verb form. Furthermore, aspect was less prominent in verb conjugation forms. According to the 10th cent. author, the opposition: *fa'ala: ja'alu: saja'alu*, widespread in Modern literary Arabic, functioned in Classical Arabic as well.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. M. Cohen. Le système verbal sémitique et l'expression du temps. Paris, 1924.
2. Ал. С. Лекиашвили. Арабский язык. Тбилиси, 1976, 180.
3. В. Н. Ярцева. Контрастная грамматика. М., 1981, 19.
4. K. Aartun. Zur Frage altarabischer Tempora, Oslo, 1963.
5. H. Fleisch. Etudes sur le verbe arabe, Melanges Louis Massignon, t. II, Damas, 1957.
6. А. А. Ковалев. Автореферат канд. дисс. М., 1951.
7. В. М. Мамедалиев. Категории времени, лица и склонения в современном арабском литературном языке. Баку, 1979, 18.
8. Sibawayhi. Kitab, Bulaq, vol. 2.
9. Abdelkader Mehiri. Les theories grammaticales d'Ibn-Ginni, Tunis, 1973.
10. Ibrahim As-Samarra'i. Al-fi'l, zamanuhu wa abni'atuhu, Bagdad, 1966.
11. Az-Zağğāgi. Al-Gumal, Paris, 1957, p. 21.
12. R. Ultan. The nature of future tenses. Working papers on Language Universals, Stanford, 1972, № 8.
13. А. А. Ковалев. Краткие сообщения Института народов Азии и Африки, Языкознание, 72, 1960, 27.
14. H. Naarmann. Grundzüge der Sprachtypologie, Stuttgart, 1976, S. 72-73.



**საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიაში
В АКАДЕМИИ НАУК ГРУЗИНСКОЙ ССР**

**აკადემიის პრეზიდიუმში
В ПРЕЗИДИУМЕ АКАДЕМИИ**

6 ოქტომბერს საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდიუმის სხდომაზე მოსმენილ იქნა სამეცნიერო მოხსენება „თავის ტვინის ქერქის ელექტრული ველების უჯრედთა მემბრანული პოტენციალისა და კალიუმის იონების კონცენტრაციის კვლევის ზოგიერთი შედეგი“ (მომხს. — სსრკ მეცნ. აკად. წევრ-კორესპონდენტი ა. როიტბაკი).

6 октября на заседании Президиума АН ГССР был заслушан доклад на тему: «Некоторые результаты исследования электрических полей коры головного мозга, мембранного потенциала клеток и концентрации ионов калия» (докл. — чл.-корр. АН СССР А. И. Ройтбак).

3 ნოემბერს საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდიუმის სხდომაზე მოსმენილ იქნა სამეცნიერო მოხსენება „ფიზიკურ-ქიმიური ბიოლოგიის ზოგიერთი მიღწევა და ბიოტექნოლოგიის განვითარება საქართველოში“ (მომხს. — საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი ს. ღურმიშიძე).

3 ноября на заседании Президиума АН ГССР был заслушан доклад на тему: «Некоторые достижения физико-химической биологии и развитие биотехнологии в Грузии» (докл. — академик АН ГССР С. В. Дурмишидзе).

8 დეკემბერს საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდიუმის სხდომაზე მოსმენილ იქნა სამეცნიერო მოხსენება „პეტრიწონის მონასტერი, როგორც ქართული ფილოსოფიური აზროვნების კერა“ (მომხს. — ფილოსოფიის მეცნ. დოქტ. შ. ხიდაშელი).

8 декабря на заседании Президиума АН ГССР был заслушан доклад на тему: «Петрицонский монастырь — очаг грузинской философской мысли» (докл. — докт. философских наук Ш. В. Хидашели).



სესიები, კონფერენციები, თათბირები
 СЕССИИ, КОНФЕРЕНЦИИ, СОВЕЩАНИЯ

25—28 ოქტომბერს სოხუმში ჩატარდა II სემინარი სამთო გეოფიზიკაში.

სემინარის მუშაობაში მონაწილეობა მიიღო 77 სამეცნიერო-კვლევითი, საპროექტო და სასწავლო ინსტიტუტების 210 თანამშრომელმა ჩვენი ქვეყნის 56 ქალაქიდან.

სემინარის მუშაობაში მონაწილეობდნენ სსრკ და უსსრ ნახშირის მრეწველობის, სსრკ ფერადი ლითონების სამინისტროს, სსრკ შავი ლითონების სამინისტროს, სსრკ ქიმიური მრეწველობისა და სსრკ გეოლოგიის სამინისტროს სხვადასხვა სამრეწველო ორგანიზაციის წარმომადგენლები.

სემინარმა განიხილა ქანების მექანიკის აქტუალური საკითხები სასარგებლო წიაღისეულის საბადოთა მიწისქვეშა დამუშავების ტექნოლოგიასთან კავშირში.

25—28 октября в Сухуми состоялся II семинар по горной геофизике.

В работе семинара приняли участие 210 представителей 77 научно-исследовательских, проектных и учебных институтов из 56 городов нашей страны, а также работники ряда производственных организаций Минуглепрома СССР и УССР, Минцветмета СССР, Минчермета СССР, Минхимпрома СССР, Мингео СССР.

Семинар рассмотрел актуальные вопросы механики горных пород в связи с технологией подземной разработки месторождений полезных ископаемых.

კიბერნეტიკის ინსტიტუტმა 6—8 ოქტომბერს ბათუმში ჩატარა IV საკავშირო სემინარი თემაზე: „ოპერაციათა კვლევა და სისტემური ანალიზი“;

28 ოქტომბრიდან 6 ნოემბრამდე თელავში ჩატარდა რესპუბლიკური სკოლა-სემინარი თემაზე: „ინტელექტუალური ქმედების ფორმალიზაციის სემიოტიკური ასპექტები“;

1—3 დეკემბერს თბილისში ჩატარდა რესპუბლიკური სემინარი თემაზე: „ინფორმაციის დამუშავების ოპტოელექტრონული საშუალებები“.

С 6 по 8 октября Институтом кибернетики в Батуми проведен IV Всесоюзный семинар на тему: «Исследование операций и системный анализ».

С 28 октября по 6 ноября в Телави проведена Республиканская школа-семинар на тему: «Семиотические аспекты формализации интеллектуальной деятельности».

С 1 по 3 декабря в Тбилиси проведен Республиканский семинар на тему: «Оптоэлектронные средства обработки информации».

2—5 ნოემბერს ბათუმში შედგა ჰიდროგეოლოგთა საერთაშორისო ასოციაციის ეროვნული ჯგუფის (თავმჯდომარე — გეოლ.-მინერ. მეცნ. დოქტორი გ. ბუაჩიძე) ვულკანური ოლქების ჰიდროგეოლოგიის კომისიის სხდომა.

2—5 ноября в Батуми состоялось заседание Национальной группы (председатель — д. г.-м. н. Г. И. Буачидзе) Комиссии по гидрогеологии вулканических областей Международной ассоциации гидрогеологов.

3—5 ნოემბერს ჩატარდა II საკავშირო სემინარი „მზის ქარის დედამიწის მაგნიტოსფეროსთან ურთიერთქმედების მაგნიტოჰიდროდინამიკური პრობლემები“.

სემინარი წარმოადგენს ლოგიკურ გაგრძელებას საკავშირო სემინარების დედამიწის ახლომდებარე კოსმოსური სივრცის მათემატიკური მოდელირების საკითხებზე, რომლებიც ბოლო წლებში ჩატარდა სსრკ მეცნიერებათა აკადემიის ციმბირის ფილიალის გამოთვლითი ცენტრის ინიციატივით.

სემინარის მუშაობაში მონაწილეობდნენ სპეციალისტები გორკის, კრასნოიარსკის, ლენინგრადის უნივერსიტეტებიდან და სხვ.

3—5 ноября состоялся Второй Всесоюзный семинар на тему: «МГД (магнитно-гидродинамические) проблемы взаимодействия солнечного ветра с магнитосферой».

Данный семинар является логическим продолжением Всесоюзных школ-семинаров последних лет по математическому моделированию физических процессов в ближнем космосе, проводимых по инициативе Вычислительного центра СО АН СССР.

В семинаре приняли участие специалисты из Горьковского, Ленинградского, Красноярского университетов, СибИЗМИР и др.

9—11 ნოემბერს თბილისში ჩატარდა საკავშირო სიმპოზიუმი „კუნთის შეკუმშვის ბიოფიზიკა და ბიოქიმია“. სიმპოზიუმი ორგანიზებული იყო ბიოლოგიური ფიზიკის პრობლემების სსრკ მეცნიერებათა აკადემიის სამეცნიერო საბჭოს, ბიოლოგიური ფიზიკის პრობლემების საქ. სსრ მეცნიერებათა აკადემიის სამეცნიერო საბჭოსა და საქ. სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ი. ბერიტაშვილის სახელობის ფიზიოლოგიის ინსტიტუტის მიერ.

სიმპოზიუმის მუშაობაში მონაწილეობდა 100-ზე მეტი სპეციალისტი. სიმპოზიუმის მონაწილეებმა მოისმინეს 19 სიმპოზიალური მოხსენება კუნთის შეკუმშვის ბიოქიმიისა და ბიოფიზიკის პრაქტიკულად ყველა ასპექტის შესახებ.

მუშაობა მიმდინარეობდა ექვს სექციად: 1) შემკუმშველი ცილების სტრუქტურა და ფუნქცია, 2) შემკუმშველი აპარატის სტრუქტურა, 3) კუნთის შეკუმშვის მექანიკა, 4) კუნთის შეკუმშვის ენერგეტიკა, 5) კუნთის შეკუმშვის რეგულაცია, 6) პათოლოგიური და ექსტრემალური მდგომარეობები.

9—11 ноября в Тбилиси состоялся Всесоюзный симпозиум «Биофизика и биохимия мышечного сокращения», организованный Научным советом по проблемам биологической физики АН СССР, Научным советом по проблемам биологической физики АН ГССР, Институтом физиологии им. И. С. Бериташвили АН ГССР.

На симпозиуме было заслушано 19 симпозиальных докладов, охватывающих практически все аспекты биофизики и биохимии мышечного сокращения.

Работа проходила в шести секциях: 1) структура и функция сократительных белков, 2) структура сократительного аппарата, 3) механика мышечного сокращения, 4) энергетика мышечного сокращения, 5) регуляция мышечного сокращения, 6) патологические и экстремальные состояния.

11—12 ნოემბერს ჩატარდა ტრადიციული II რესპუბლიკური სიმპოზიუმი „მამაკაცის უშვილობის ენდოკრინოლოგია“. სიმპოზიუმის ორგანიზატორი იყო საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ალ. ნათიშვილის სახ. ექსპერიმენტული მორფოლოგიის ინსტიტუტი.

სიმპოზიუმის მუშაობაში მონაწილეობა მიიღო 30 სპეციალისტმა.

11—12 ноября проходил традиционный II Республиканский симпозиум «Эндокринология мужского бесплодия». Симпозиум был организован Институтом экспериментальной морфологии им. А. Н. Натишвили Академии наук Грузинской ССР.

В работе симпозиума приняли участие 30 специалистов.

13—15 ნოემბერს ბათუმში ჩატარდა საკავშირო სიმპოზიუმი „საინჟინერო გეოლოგიის პრობლემები შელფურ და ზღვის სანაპირო ზონაში გეოლოგიური გარემოს რაციონალურ გამოყენებასა და დაცვასთან კავშირში“, რომლის მუშაობაში მონაწილეობა მიიღო სსრკ მეცნიერებათა აკადემიის დაწესებულებებმა.

13—15 ноября в Батуми состоялся Всесоюзный симпозиум «Проблемы инженерной геологии в связи с рациональным использованием и охраной геологической среды в шельфовой и прибрежной зонах моря», в работе которого приняли участие учреждения АН СССР.

10—20 ნოემბერს თელავში, სიღნაღსა და სავარჯოში ჩატარდა საერთაშორისო სიმპოზიუმი თემაზე „კავკასია და სამხრეთ-აღმოსავლეთ ევროპა ადრე ლითონების ხანაში“. სიმპოზიუმი მოაწყო სსრკ მეცნიერებათა აკადემიის არქეოლოგიის ინსტიტუტმა და საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ივ. ჭავჭავაძის სახ. ისტორიის, არქეოლოგიისა და ეთნოგრაფიის ინსტიტუტის არქეოლოგიური კვლევის ცენტრმა ძირითადად კახეთის არქეოლოგიური ექსპედიციის ბაზაზე.

სიმპოზიუმი შესავალი სიტყვით გახსნა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსმა ა. აფაქიძემ, რომელმაც გააშუქა პრობლემის მდგომარეობა და დასახა მისი შემდგომი ერთობლივი კვლევის პერსპექტივა.

სიმპოზიუმის მუშაობაში მონაწილეობა მიიღო 100-მდე წამყვანმა მეცნიერმა საბჭოთა კავშირიდან, ბულგარეთიდან, უნგრეთიდან, ჩეხოსლოვაკიიდან, იუგოსლავიიდან, გერ-დან, ფრ-დან. სიმპოზიუმის პროგრამა აერთიანებდა სამხრეთ-აღმოსავლეთი ევროპისა და კავკასიის ადრე ლითონების ხანის მატერიალური კულტურების კვლევის აქტუალურ საკითხებს. მოხსენებათა შემდგომ გამართული დისკუსიის შედეგად შეიქმნა საერთო აზრი, რომ აუცილებელია

წინა აზრის და სამხრეთ-აღმოსავლეთი ევროპის ადრე ლითონების ხანის მატერიალური კულტურებისა და კავკასიის არქეოლოგიური მასალების ერთობლივი კვლევა. სიმპოზიუმის სამეცნიერო პროგრამა მოიცავდა 40 მოხსენებას, რომლებმაც დიდი ყურადღება და ცხოველი დისკუსია გამოიწვია.

სიმპოზიუმის მონაწილეებმა დაათვალიერეს კახეთის არქიტექტურული ძეგლები, მცხეთა. გაეცნენ კახეთის, მცხეთის, ხრამის დიდი გორის არქეოლოგიური ექსპედიციების სხვადასხვა კვლევა-ძიებას. ნაყოფიერად იმუშავეს ს. ჯანაშიას სახ. საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმის, კახეთის და მცხეთის არქეოლოგიური ექსპედიციების ბაზების საფონდო მასალებზე.

10—20 ноября в Телави, Сигнахи и Сагареджо состоялся Международный симпозиум на тему: «Кавказ и Юго-Восточная Европа в эпоху раннего металла», организованный Институтом археологии АН СССР и Центром археологических исследований Института истории, археологии и этнографии им. И. А. Джавахишвили АН ГССР в основном на базе Кахетской археологической экспедиции.

Симпозиум вступительным словом открыл академик АН ГССР А. М. Апакидзе, который проанализировал состояние изучения проблемы и наметил пути ее дальнейшего исследования.

В работе симпозиума приняло участие около 100 ведущих специалистов из СССР, Болгарии, Венгрии, Чехословакии, Югославии, ГДР, ФРГ. Программа симпозиума объединяла актуальные вопросы исследования материальных культур эпохи раннего металла Юго-Восточной Европы и Кавказа. В развернувшейся после докладов дискуссии было высказано единодушное мнение, что анализ развития материальной культуры Юго-Восточной Европы и Передней Азии должен рассматриваться в комплексе с археологическими материалами Кавказа. Научная программа симпозиума включала в себя 40 докладов, вызвавших большой интерес и оживленную дискуссию.

Участники симпозиума осмотрели архитектурные памятники Кахети, Мцхета, ознакомились с полевыми работами Кахетской, Мцхетской археологических экспедиций и с раскопками Храмис-диди гора. Гости провели плодотворную работу в фондах Государственного музея Грузии им. С. Н. Джанашиа и на базах Кахетской и Мцхетской археологических экспедиций.

21—22 ნოემბერს საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ალ. ნათიშვილის სახ. ექსპერიმენტული მორფოლოგიის ინსტიტუტის ინიციატივით თბილისში ჩატარდა ტრადიციული III საკავშირო კონფერენცია თემაზე: „მორფოლოგიური კვლევის თანამედროვე მეთოდები თეორიულ და პრაქტიკულ ონკოლოგიაში“.

კონფერენციაზე წაკითხულ მოხსენებებში ნაჩვენებია იყო უკანასკნელი 5 წლის მანძილზე თანამედროვე მორფოლოგიის მიღწევები ონკოლოგიის საკვანძო საკითხების გადაჭრაში (სიმსივნეების ადრეული დიაგნოსტიკა, სიმსივნური ავადმყოფობის არსის ამოცნობა, სიმსივნეებზე სამკურნალო საშუალებათა ზემოქმედების მექანიზმებისა და ეფექტიანობის შესწავლა და სხვ.) და მათი დანერგვის შედეგები.

კონფერენციის მუშაობაში მონაწილეობდნენ გამოჩენილი ონკომორფოლოგები საბჭოთა კავშირის თითქმის ყველა რესპუბლიკის 20-ზე მეტი ქალაქიდან.

21—22 ноября по инициативе Института экспериментальной морфологии АН ГССР в Тбилиси состоялась традиционная III Всесоюзная конференция на тему: «Современные методы морфологического исследования в теоретической и практической онкологии».

В заслушанных докладах были показаны достижения современной морфологии за последние 5 лет в решении ряда узловых вопросов онкологии (ранняя диагностика опухолей, эффективность и механизм действия лечебных средств на опухоль, выявление сущности опухолевого роста и др.) и результаты их внедрения в онкологическую практику.

В работе конференции приняли участие видные онкоморфологи более чем из 20 городов почти всех республик Советского Союза.

21—25 ნოემბერს თელავში ჩატარდა ამიერკავკასიის ახალგაზრდა ფიზიოლოგთა IV კონფერენცია, მიძღვნილი გეორგიევსკის ტრაქტატის 200 წლისთავისადმი.

24 სიმპოზიალური და 50 სასტენდო მოხსენება შეეხებოდა ნეიროფიზიოლოგიის ისეთ აქტუალურ საკითხებს, როგორცაა თავის ტვინის ქერქის ცალკეული ნეირონების ელექტრული აქტივობის თავისებურებანი, ქერქისა და ქერქქვეშა ურთიერთობის მრავალმხრივობა, ნერვული სისტემის ფუნქციურ მდგომარეობათა ფიზიოლოგიური კორელატები, ცხოველთა ქცევის სხვადასხვა ფორმები, ნერვული სისტემის დარღვევები და მათი კორექციის გზები.

21—25 ноября в Телави состоялась IV конференция молодых ученых Закавказья, посвященная 200-летию Георгиевского трактата.

24 симпозиальных и 50 стендовых докладов касались актуальных проблем нейрофизиологии, особенностей электрической активности отдельных нейронов коры головного мозга, многообразия связей коры и подкорки, физиологических коррелятов функционального состояния нервной системы, разных форм поведения животных, нарушения нервной системы и путей их коррекций.

28—30 ნოემბერს ქ. თბილისში საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიამ, სსრკ ჯანმრთელობის დაცვის სამინისტროს ახალი წამლებისა და სამედიცინო ტექნიკის დანერგვის სამმართველომ, საქ. სსრ ჯანმრთელობის დაცვის სამინისტრომ და მედიცინის მუშაკთა სამეცნიერო საბჭომ მოაწყო კონფერენცია თემაზე: „კლინიკური და ექსპერიმენტული ფარმაკოლოგიისა და წამალთა

გვერდითი მოქმედების პრობლემები“. ჩატარდა 2 პლენარული და 6 სექციური სხდომა, წაკითხულ იქნა 54 მოხსენება.

კონფერენციის ორგანიზატორები იყვნენ საქ. სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ი. ქუთათელაძის სახელობის ფარმაკოქიმიის ინსტიტუტის კლინიკური და ექსპერიმენტული ფარმაკოთერაპიის განყოფილება.

კონფერენცია გახსნა და შესავალი სიტყვა წარმოსთქვა საქ. სსრ მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდენტმა ე. ხარაძემ.

სამეცნიერო კონფერენციის მუშაობაში მონაწილეობდნენ როგორც საბჭოთა, ისე საზღვარგარეთის წამყვანი სპეციალისტები.

კონფერენციაზე განიხილეს თანამედროვე მედიცინის ისეთი აქტუალური საკითხები, როგორცაა გულის იშემიური დაავადება, ათეროსკლეროზი, რევმატიული დაავადებები, არტერიული ჰიპერტენზია, გულის რიტმის დარღვევა და სხვ.

28—30 ноября в Тбилиси АН ГССР, Управлением по внедрению новых лекарственных средств и медицинской техники Министерства здравоохранения СССР, Министерством здравоохранения ГССР, Научным советом медицинских работников была проведена научная конференция на тему: «Проблемы клинической и экспериментальной фармакологии и побочных действий лекарственных средств». Состоялись 2 пленарных и 6 секционных заседаний, на которых было заслушано 54 доклада.

Организатором конференции был отдел клинической и экспериментальной фармакотерапии Института фармакохимии им. И. Г. Кутателадзе АН ГССР.

В работе научной конференции приняли участие ведущие ученые медики Советского Союза и ряда зарубежных стран.

На конференции были рассмотрены актуальные вопросы современной медицины: ишемическая болезнь сердца и атеросклероз; ревматические заболевания; артериальные гипертензии; нарушения ритма сердца и др.

28—30 ნოემბერს თბილისში ჩატარდა მანგანუმის, კობალტის და ნიკელის კოორდინაციულ ნაერთთა ქიმიის IV საკავშირო თათბირი, რომელიც ორგანიზებული იყო სსრკ მეცნიერებათა აკადემიის არაორგანული ქიმიის სამეცნიერო საბჭოს, ნ. კურნაკოვის სახ. ზოგადი და არაორგანული ქიმიის ინსტიტუტის, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ქიმიისა და ქიმიური ტექნოლოგიის განყოფილების, პ. მელიქიშვილის სახ. ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტის, თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის, ვ. ი. ლენინის სახელობის საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტის, თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო ინსტიტუტისა და დ. მენ-

დელეგების სახ. საკავშირო ქიმიური საზოგადოების საქართველოს რესპუბლიკური გამგეობის მიერ.

თათბირის მუშაობაში მონაწილეობდა 200 მეცნიერი, მათ მოისმინეს 164 მოხსენება.

28—30 ноября в Тбилиси состоялось IV Всесоюзное совещание по химии координационных соединений марганца, кобальта и никеля, организованное Научным советом по неорганической химии АН СССР, Институтом общей и неорганической химии им. Н. С. Курнакова АН СССР, Отделением химии и химической технологии АН ГССР, Институтом физической и органической химии им. П. Г. Меликишвили АН ГССР, Тбилиским гос. университетом, Грузинским политехническим институтом им. В. И. Ленина, Тбилиским гос. медицинским институтом и Грузинским республиканским правлением ВХО им. Д. И. Менделеева.

В работе совещания приняло участие около 200 ученых. Было заслушано 164 доклада.

9—10 დეკემბერს ჩატარდა V რესპუბლიკური დიალექტოლოგიური სამეცნიერო სესია, მიძღვნილი ქართული ენის დიალექტოლოგიური ატლასისა და ენის ისტორიის საკითხებისადმი. სესიის მუშაობაში მონაწილეობდნენ საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ენათმეცნიერების ინსტიტუტის, თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის, ბათუმის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტისა და ბათუმის, გორის, თელავისა და თბილისის ა. პუშკინის სახელობის პედაგოგიური ინსტიტუტების თანამშრომლები. სესიის მუშაობის გეგმა და მოხსენებათა თეზისები დაიბეჭდა.

9—10 декабря состоялась V Республиканская диалектологическая научная сессия, посвященная вопросам диалектологического атласа и истории грузинского языка. В работе сессии приняли участие сотрудники Института языкознания АН ГССР, Тбилисского гос. университета, Батумского научно-исследовательского института, Батумского, Горьковского, Телавского, Тбилисского им. А. С. Пушкина педагогических институтов. План работы и тезисы докладов опубликованы.

21—22 დეკემბერს ჩატარდა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მათემატიკისა და ფიზიკის განყოფილების ახალგაზრდა მეცნიერ მუშაკთა სესია. განყოფილების დაწესებულებათა თანამშრომლების გარდა სესიის მუშაობაში მონაწილეობდნენ თსუ ი. ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის, თსუ მაღალი ენერგიების ფიზიკის ინსტიტუტის და აბასთუმნის ასტროფიზიკური ობსერვატორიის ახალგაზრდა მეცნიერები. წაკითხულ იქნა 12 მოხსენება მათემატიკის, ფიზიკისა და ასტროფიზიკის აქტუალურ საკითხებზე.

21—22 декабря состоялась сессия молодых научных работников Отделения математики и физики АН ГССР. В работе сессии, наряду с сотрудниками институтов отделения, приняли участие молодые ученые Института прикладной математики им. И. Н. Векуа ТГУ, Института физики высоких энергий ТГУ и Абастуманской астрофизической обсерватории. Было прочитано 12 докладов по актуальным вопросам математики, физики и астрофизики.



მეცნიერთა იუბილეები
ЮБИЛЕИ УЧЕНЫХ


გამოჩენილ ქართველ მეცნიერს, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოს ვიქტორ დიმიტრის ძე კუპრადეს 80 წელი შეუსრულდა.

Видному грузинскому ученому, академику АН Грузинской ССР Виктору Дмитриевичу Купрадзе исполнилось 80 лет.

ვიქტორ დიმიტრის ძე კუპრადე დაიბადა 1903 წ. 2 ნოემბერს ლანჩხუთის რაიონის სოფელ ყელაში, რკინიგზელს ოჯახში. ქუთაისის რეალური სასწავლებლის დამთავრების შემდეგ 1922 წ. იგი ჩაირიცხა თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ფიზიკა-მათემატიკის ფაკულტეტზე. უნივერსიტეტის დამთავრებისთანავე (1927 წ.) პროფესორების ანდრია რაზმაძის და ნიკოლოზ მუსხელიშვილის ინიციატივით იგი მიიწვიეს თბილისის უნივერსიტეტსა და ს. მ. კიროვის სახ. საქართველოს ინდუსტრიულ ინსტიტუტში ასისტენტის თანამდებობაზე.

1930—1935 წ. ვ. კუპრადე მოღვაწეობს ჯერ ლენინგრადში, ხოლო შემდეგ მოსკოვში. ჯერ ასპირანტი, შემდეგ ვ. ა. სტეკლოვის სახ. მათემატიკის ინსტიტუტის სწავლული მდივანი და უფროსი მეცნიერი თანამშრომელი (1933—1935 წწ.), ვიქტორ კუპრადე აქტიურ მუშაობას ეწევა ლენინგრადსა და მოსკოვში, რომლის უმაღლეს სასწავლებლებში ლექციებსაც კითხულობს. მისი უშუალო მონაწილეობით დაარსდა ცნობილი საბჭოთა სამეცნიერო ჟურნალი „Успехи математических наук“, რომლის სარედაქციო კოლეგიის წევრიც იყო იგი წლების მანძილზე.

1935 წ. მოსკოვში სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის ვ. ა. სტეკლოვის სახ. მათემატიკის ინსტიტუტში ვ. კუპრადემ დაიცვა დისერტაცია თემაზე „ელექტრომაგნიტური ტალღის დიფრაქციის ზოგიერთი ძირითადი ამოცანა“ და მიენიჭა ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორის სამეცნიერო ხარისხი.

1936 წ. ახალგაზრდა ვ. კუპრადე საქართველოში ბრუნდება და სულ მალე ექცევა რესპუბლიკის სამეცნიერო და საზოგადოებრივი ცხოვრების ცენტრში. სხვადასხვა დროს იგი იყო ა. რაზმაძის სახ. მათემატიკის ინსტიტუტის დირექტორი, თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის დიფერენციალური და ინტეგრალური განტოლებების კათედრის გამგე, პრორექტორი სამეცნიერო მუშაობის დარგში და რექტორი (1954—1958 წწ.), რესპუბლიკის განათლების მინისტრი (1944—1953 წწ.) და საქართველოს სსრ უმაღლესი საბჭოს თავმჯდომარე (1954—1962 წწ.), საქართველოს მათემატიკური საზოგადოების პირველი პრეზიდენტი და საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მათემატიკისა და ფიზიკის განყოფილების აკადემიკოს-მდივანი (1963—1981 წწ.). 1946 წლი-

დან ვ. კუპრაძე საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ნამდვილი წევრი, ხოლო 1948 წლიდან — აკადემიის პრეზიდიუმის წევრი.

ვ. კუპრაძე 1932 წლიდან სკკპ რიგებშია, 1946—1963 წწ. არჩეული იყო საქართველოს კომპარტიის ცენტრალური კომიტეტის წევრად, მონაწილეობდა სკკპ XXIV ყრილობის მუშაობაში. იგი საქართველოს სსრ რამდენიმე მოწვევის უმაღლესი საბჭოს დეპუტატია, 1949—1952 წწ. იყო სსრ კავშირის უმაღლესი საბჭოს დეპუტატი.

დიდი სამამულო ომის წლებში ვ. კუპრაძე აქტიურად მონაწილეობდა ყირიმის ნახევარკუნძულზე მიმდინარე ბრძოლებში, 1941—1942 წწ. მუშაობდა ფრონტული გაზეთის რედაქტორის მოადგილედ.

ვ. კუპრაძის ძირითადი ნაშრომები მიეკუთვნება კერძოწარმოებულებიან დიფერენციალურ განტოლებათა თეორიას, ინტეგრალურ განტოლებათა თეორიას, მათემატიკურ ფიზიკასა და დრეკადობის მათემატიკურ თეორიას, გამოყენებით მათემატიკას. კერძოდ, მან გამოიკვლია არსებობისა და ერთადერთობის პრობლემა რხევის თეორიის ამოცანებში და „გამოსხივების პრინციპი“, ელექტრომაგნიტური ტალღების დიფრაქციის ამოცანები, ერთ- და მრავალგანზომილებიანი სინგულარული ინტეგრალური განტოლებები, დრეკადობის სივრცითი თეორიის სტატიკის, სტაციონარული რხევებისა და ზოგადი დინამიკის ძირითადი. მათემატიკური ამოცანები, თერმოდრეკადობისა და მომენტური დრეკადობის ამოცანები, სასაზღვრო ამოცანები ერთგვაროვანი და უბან-უბან ერთგვაროვანი დრეკადი სხეულებისათვის.

უკანასკნელ წლებში ვ. კუპრაძე ძირითადად დაკავებულია დრეკადობის სივრცითი თეორიის ზოგადი და სპეციალური სასაზღვრო-საკონტაქტო ამოცანების კვლევით, ამონახსნთა აგების ეფექტური მეთოდების დამუშავებით, თანამედროვე ეგმ საშუალებით მათემატიკური ფიზიკის ამოცანათა ფართო წრისათვის მიახლოებითი ამონახსნის მეთოდების შექმნით, რასაც დიდი გამოყენება აქვს სამშენებლო მექანიკაში და საინჟინრო პრაქტიკის სხვა დარგებში.

ვ. კუპრაძის ძირითადი შედეგები აღნიშნული პრობლემების მიხედვით თავმოყრილია მის მონოგრაფიებში: „დიფრაქციის მათემატიკური თეორიის ძირითადი ამოცანები“, „პოტენციალის მეთოდები დრეკადობის თეორიაში“, „დრეკადობის თეორიის დინამიკური ამოცანები“, „დრეკადობისა და თერმოდრეკადობის მათემატიკური თეორიის სამგანზომილებიანი ამოცანები“ (თანავტორები — თ. გეგელია, მ. ბაშელეიშვილი, თ. ბურჭულაძე), რომლებიც თარგმნილია და გამოცემული უცხოეთის ქვეყნებში.

ვ. კუპრაძეს დიდი ღვაწლი მიუძღვის ახალგაზრდა სამეცნიერო კადრების მომზადებისა და აღზრდის საქმეში, რომელთა შორის მრავალი მეცნიერებათა დოქტორი და კანდიდატია.

ვ. კუპრაძე არის თეორიულ და გამოყენებით მექანიკაში სსრ კავშირის ნაციონალური კომიტეტის წევრი, საერთაშორისო საზოგადოების „მათემატიკური მეთოდები მექანიკაში“ პრეზიდიუმის წევრი, საერთაშორისო ყურნალის „თერმოდინამიკის“ რედკოლეგიის წევრი.

ვ. კუპრაძის ნაყოფიერი სამეცნიერო-პედაგოგიური და საზოგადოებრივი მოღვაწეობა სათანადოდ დააფასა პარტიამ და მთავრობამ. იგი დაჯილდოებულია ორი ლენინის ორდენით, ოქტომბრის რევოლუციის ორდენით, შრომის წითელი დროშის ორდენით, ორი „საპატიო ნიშნის“ ორდენითა და სამამულო ომის მედლებით.

ვ. კუპრაძე საქართველოს სსრ სახელმწიფო პრემიის ლაურეატია, მინიჭებული აქვს საქართველოს სსრ მეცნიერებისა და ტექნიკის დამსახურებული მოღვაწის წოდება, არჩეულია თბილისის საპატიო მოქალაქედ.



აკად. ვ. კუპრაძის ცხოვრება და მოღვაწეობა ეროვნული მეცნიერებისა და მშობელი ხალხისადმი კეთილნაყოფიერი უმწიკვლო და თავდადებული სამსახურის შესანიშნავი მაგალითია.

В. Д. Купрадзе родился 2 ноября 1903 г. в селе Кела Ланчхутского района в семье железнодорожника. После окончания Кутаисского реального училища в 1922 г. он был зачислен на физико-математический факультет Тбилисского государственного университета. По окончании университета (1927 г.), по инициативе профессоров А. М. Размадзе и Н. И. Мухелишвили, В. Д. Купрадзе был приглашен на должность ассистента в Тбилисский университет и в Грузинский индустриальный институт им. С. М. Кирова.

В 1930—1935 гг. В. Д. Купрадзе работает сначала в Ленинграде, а затем в Москве. Будучи аспирантом, а позднее ученым секретарем и старшим научным сотрудником (1933—1935 гг.) Математического института им. В. А. Стеклова, В. Д. Купрадзе ведет активную деятельность в Ленинграде и Москве, читает лекции в вузах этих городов. При его непосредственном участии основывается известный советский научный журнал «Успехи математических наук», членом редколлегии которого он был многие годы.

В 1935 г. в Математическом институте им. В. А. Стеклова АН СССР В. Д. Купрадзе защищает диссертацию на тему: «Некоторые основные задачи дифракции электромагнитной волны» и ему присуждается ученая степень доктора физико-математических наук.

В 1936 г. молодой В. Д. Купрадзе возвращается в Грузию и сразу же оказывается в центре научной и общественной жизни республики. В разные годы он был директором Тбилисского математического института им. А. М. Размадзе, заведующим кафедрой дифференциальных и интегральных уравнений Тбилисского государственного университета, проректором университета по научной части и ректором (1954—1958 гг.), министром просвещения республики (1944—1953 гг.), председателем Верховного Совета Грузинской ССР (1954—1962 гг.), первым президентом Грузинского математического общества и академиком-секретарем Отделения математики и физики АН ГССР (1963—1981 гг.). С 1946 г. В. Д. Купрадзе — действительный член Академии наук Грузии, а с 1948 г. — член Президиума АН ГССР.

Акад. В. Д. Купрадзе с 1932 г. в рядах КПСС, в 1946—1963 гг. избирался членом Центрального Комитета Компартии Грузии, участвовал в работе XXIV съезда КПСС. В. Д. Купрадзе — депутат Верховного Совета Грузинской ССР нескольких созывов, в 1949—1952 гг. был депутатом Верховного Совета СССР.

В годы Великой Отечественной войны В. Д. Купрадзе принимал активное участие в боях на Крымском полуострове, в 1941—1942 гг. работал заместителем редактора фронтовой газеты.

Основные научные работы В. Д. Купрадзе относятся к теории дифференциальных уравнений с частными производными, теории интегральных уравнений, математической физике и математической теории упругости, прикладной математике. В частности, он исследовал проблему единственности и существования в задачах теории колебаний и

«принцип излучения» задачи дифракции электромагнитных волн, одномерные и многомерные сингулярные интегральные уравнения, основные математические задачи статики, стационарных колебаний и общей динамики пространственной теории упругости, задачи термоупругости и моментной упругости, граничные задачи для однородных и кусочно-однородных упругих тел.

В последние годы акад. В. Д. Купрадзе занимается в основном исследованием общих и специальных гранично-контактных задач пространственной теории упругости, разработкой эффективных методов построения решений, созданием методов построения приближенных решений широкого круга задач математической физики с привлечением современных ЭВМ, имеющих большое прикладное значение в строительной механике и других областях инженерной практики.

Основные результаты В. Д. Купрадзе по указанным проблемам изложены в монографиях: «Основные задачи математической теории дифракции», «Граничные задачи теории колебаний и интегральные уравнения», «Методы потенциала в теории упругости», «Динамические задачи теории упругости», «Трехмерные задачи математической теории упругости и термоупругости» (соавторы — Т. Г. Гегелиа, М. О. Башелейшвили, Т. В. Бурчуладзе), переведенных и изданных в ряде стран мира.

В. Д. Купрадзе принадлежит большая заслуга в деле воспитания и подготовки молодых научных кадров, среди которых ряд докторов и кандидатов наук.

В. Д. Купрадзе является членом Национального комитета СССР по теоретической и прикладной механике, членом президиума международного научного общества «Математические методы в механике», членом редколлегии международного журнала «Термонапряжения».

Плодотворная научно-педагогическая и общественная деятельность В. Д. Купрадзе по достоинству оценена партией и правительством. Он награжден двумя орденами Ленина, орденом Октябрьской Революции, орденом Трудового Красного Знамени, двумя орденами «Знак Почета», медалями Великой Отечественной войны.

В. Д. Купрадзе — лауреат Государственной премии Грузинской ССР, заслуженный деятель науки ГССР, почетный гражданин города Тбилиси.

Жизнь и деятельность В. Д. Купрадзе — замечательный пример самоотверженного, бескорыстного и плодотворного служения отечественной науке, родному народу.



გამოჩენილ ქართველ მეცნიერს, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოს რევაზ გრიგოლის ძე ნათაძეს 80 წელი შეუსრულდა.

Видному грузинскому ученому, академику АН Грузинской ССР Ревазу Григорьевичу Натадзе исполнилось 80 лет.



რევაზ გრიგოლის ძე ნათაძე დაიბადა 1903 წ. 11 ნოემბერს ქ. თბილისში, ცნობილი ქართველი საზოგადო მოღვაწისა და პედაგოგის, პროფესორ გ. ნათაძის ოჯახში. თბილისის მე-18 ტექნიკუმის დამთავრების შემდეგ, 1922 წ. რ. ნათაძე შედის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტში. ამ დროიდან მოყოლებული იგი დიმიტრი უზნაძის ხელმძღვანელობით ეუფლება ფსიქოლოგიას, ფსიქოლოგიური კვლევა-ძიების ხელოვნებას, იწყებს ნაყოფიერ სამეცნიერო-კვლევით, პედაგოგიურ და საზოგადოებრივ მოღვაწეობას.

1927 წ. რ. ნათაძე თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ფსიქოლოგიის კათედრის ასპირანტი, 1928 წ. — ამავე კათედრის ასისტენტი, ხოლო 1930 წ. — დოცენტი.

1939 წ. რ. ნათაძე იცავს დისერტაციას თემაზე „ცნების შემუშავების გენეზისისათვის“, რომელიც იყო საქართველოში დაცული პირველი სადოქტორო დისერტაცია ფსიქოლოგიაში.

1940 წ. რ. ნათაძე თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ფსიქოლოგიის კათედრის პროფესორია, ხოლო 1950 წლიდან დღემდე მუშაობს ამავე კათედრის გამგედ. 1946—1955 წწ. იგი ფილოსოფიის ფაკულტეტის დეკანია. უნივერსიტეტში მუშაობასთან ერთად რ. ნათაძე პედაგოგიურ და სამეცნიერო-კვლევით მოღვაწეობას ეწეოდა რესპუბლიკის მრავალ უმაღლეს სასწავლებელსა და სამეცნიერო დაწესებულებაში, სახელდობრ, თბილისის ა. ს. პუშკინის სახელობის და ქუთაისის ა. წულუკიძის სახელობის პედაგოგიურ ინსტიტუტებში, ფიზკულტურის ინსტიტუტში, თეატრალურ ინსტიტუტში, განაგებდა ამიერკავკასიის შრომის ორგანიზაციის კვლევითი ინსტიტუტის ფსიქოტექნიკურ ლაბორატორიას, პედაგოგიის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის ფსიქოლოგიის სექტორს, დ. უზნაძის სახ. ფსიქოლოგიის ინსტიტუტის გენეტიკური ფსიქოლოგიის განყოფილებას.

აკად. რ. ნათაძე 1952 წლიდან სკკპ წევრია. 1955 წ. იგი აირჩიეს საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტად, 1957 წ. სსრკ პედაგოგიკურ მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტად, 1969 წ. — საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ნამდვილ წევრად.

რ. ნათაძე 200-მდე მეცნიერული გამოკვლევის ავტორია ქართულ, რუსულ და უცხოურ ენებზე, 18 მათგანი ითარგმნა და გამოქვეყნდა ინგლისში, ამერიკის შეერთებულ შტატებში, საფრანგეთში, გერ-ში, გფრ-ში, შვეიციაში, უნ-

გრეთში. მისი შრომების ცალკეული თავები შეტანილია მოსკოვის სახელმწიფო უნივერსიტეტის მიერ გამოცემულ ფსიქოლოგიურ ჟურნალში. რ. ნათაძის საპატიო ადგილი უჭირავს საბჭოთა ფსიქოლოგების იმ რწეულთა შორის, რომელთა მეცნიერული პროდუქციით დამსახურებულად ამაყობს საბჭოთა ფსიქოლოგია. იგი ერთ-ერთი პირველთაგანი იყო, ვინც დ. უზნაძესთან ერთად საბერძენელს უყრიდა ქართულ ფსიქოლოგიურ სკოლას. რ. ნათაძის გამოკვლევებმა თვალსაჩინო წვლილი შეიტანეს ფსიქოლოგიის ისეთ მნიშვნელოვან დარგებში, როგორცაა ზოგადი, გენეტიკური, პედაგოგიური, შრომის, ხელოვნების ფსიქოლოგია და სხვ. დიდი დამსახურება მიუძღვის რ. ნათაძეს განწყობის ფსიქოლოგიის სფეროში. ამ მიმართულებით შესრულებული შრომები თვით დ. უზნაძის აღიარებით განწყობის ფსიქოლოგიის ახალ ეტაპს ქმნის. მნიშვნელოვანი კვალი თანამედროვე ფსიქოლოგიურ მეცნიერებაში დატოვა მისმა ექსპერიმენტულმა გამოკვლევებმა შემდეგ ხუთ პრობლემაზე:

1. ახალი ექსპერიმენტული მონაცემები სივრცის მარჯვენა-მარცხენა მიმართულებათა უშუალო აღქმის ფაქტორთა შესახებ (ამ გამოკვლევათა გამო საბჭოთა ფსიქოლოგიის კლასიკოსმა მ. რუბინშტიინმა რ. ნათაძეს უწოდა „ვირტუოზული ექსპერიმენტატორი“).

2. ექსპერიმენტული გამოკვლევები ცნებითი აზროვნების ონტოგენეტური განვითარების შესახებ, რომელიც დ. უზნაძემ შეაფასა როგორც ყველაზე მნიშვნელოვანი არსებული გამოკვლევებიდან (ცნების ონტოგენეტური განვითარების შესახებ და გულისხმობდა, რომ „რ. ნათაძის ამ შრომის შემდეგ შეუძლებელი გახდება ამ პრობლემის შემოვლა და ცნების კვლევა უნდა ვითარდებოდეს ამ მიმართულებით“).

3. ექსპერიმენტული გამოკვლევები წარმოსახვის განმაწყობელი მოქმედების შესახებ, რომლებსაც დ. უზნაძე თვლიდა ახალ ეტაპად განწყობის კვლევაში, ხოლო ფლოიდ ოლპორტი (კალიფორნია) — „შენაძენად ფსიქოლოგიისათვის მნიშვნელოვან განწყობის იდეაში“.

4. ექსპერიმენტულ მონაცემებზე დაყრდნობილი ახალი გადაწყვეტა „საუკუნოობრივი დავისა“ სასცენო გარდასახვის ფსიქოლოგიური საფუძვლის შესახებ. ამ გამოკვლევებს ფართოდ გამოეხმაურნენ როგორც ფსიქოლოგები, ისე თეატრმცოდნეებიც; კერძოდ გორდონ ოლპორტი (პიროვნების ფსიქოლოგიის უდიდესი ავტორიტეტი საზღვარგარეთ).

5. ახალი, ექსპერიმენტულად დასაბუთებული გადაწყვეტა აღქმის კონსტანტობის ფსიქოლოგიური საფუძვლისა, რასაც დიდი რეზონანსი ჰქონდა როგორც საერთაშორისო კონგრესზე (1968 წ.), ისე პრესაში.

რ. ნათაძე მრავალი მეცნიერულ-პოპულარული შრომებისა და სამი სახელმძღვანელოს ავტორია: საშუალო სკოლისათვის, უმაღლეს სასწავლებელთა არაფსიქოლოგიური ფაკულტეტებისათვის და უნივერსიტეტის ფსიქოლოგიური სპეციალობისათვის; (ამ სახელმძღვანელოს პირველ გამოცემას (1956 წ.) მიენიჭა თბილისის უნივერსიტეტის პირველი პრემია).

სამეცნიერო-პედაგოგიურ მუშაობასთან ერთად რ. ნათაძე ათავსებს ფართო საზოგადოებრივ მოღვაწეობას. იგი იყო თბილისის საქალაქო (1948—1950 წწ.; 1950—1952 წწ.) და ორჯონიკიძის რაიონის (1952—1963 წწ.) მშრომელთა დეპუტატების საბჭოს დეპუტატი. წლების განმავლობაში იყო საქართველოს ფსიქოლოგთა საზოგადოების თავმჯდომარე, ფსიქოლოგიის დარგში საკოორდინაციო სამეცნიერო საბჭოს თავმჯდომარე, არის მრავალი სამეცნიერო საბჭოსა და სარედაქციო კოლეგიის წევრი, მათ შორის ყურნალ „Вопросы



ПСИХОЛОГИИ“-ს და „ქართული საბჭოთა ენციკლოპედიის“ მთავარი სარედაქციო კოლეგიის წევრი. 1983 წლის აგვისტოში იგი აირჩიეს სსრ კავშირის ფსიქოლოგთა საზოგადოების საპატიო წევრად.

რ. ნათაძე დაჯილდოებულია მედლებითა და საპატიო სიგელებით.

აკად. რ. ნათაძე დღესაც ნაყოფიერად ემსახურება ქართული საბჭოთა მეცნიერების განვითარების, ახალგაზრდობის აღზრდის კეთილშობილურ საქმეს.

Р. Г. Натадзе родился 11 ноября 1903 г. в Тбилиси в семье известного грузинского общественного деятеля и педагога, профессора Г. Натадзе. После окончания Тбилисского 18-го техникума в 1922 г. Р. Г. Натадзе поступает в Тбилисский государственный университет. С этого времени он под руководством Д. Н. Узнадзе овладевает психологией, навыками психологического исследования, начинает плодотворную научно-исследовательскую, педагогическую и общественную деятельность.

В 1927 г. Р. Г. Натадзе — аспирант кафедры психологии ТГУ, в 1928 г. — ассистент этой же кафедры, а в 1930 г. — доцент. В 1939 г. Р. Г. Натадзе защищает диссертацию на тему: «К генезису формирования понятия», которая была первой защищенной в Грузии докторской диссертацией по психологии.

В 1940 г. Р. Г. Натадзе — профессор кафедры психологии ТГУ, а с 1950 г. по сегодняшний день заведует этой кафедрой. В 1946 — 1955 гг. он являлся деканом философского факультета. Вместе с работой в университете он вел педагогическую и научно-исследовательскую деятельность во многих высших учебных заведениях и научных учреждениях республики, в частности в Тбилисском им. А. С. Пушкина и Кутаисском им. А. Цулукидзе педагогических институтах, в Физкультурном институте, Театральном институте, заведовал психотехнической лабораторией ЗНИОТ, сектором психологии Педагогического научно-исследовательского института, отделом генетической психологии Института психологии им. Д. Н. Узнадзе.

Акад. Р. Г. Натадзе — член КПСС с 1952 г. В 1955 г. он был избран членом-корреспондентом АН ГССР, в 1957 г. — членом-корреспондентом АПН СССР, в 1969 г. — действительным членом АН ГССР.

Р. Г. Натадзе — автор около 200 научных исследований на грузинском, русском и иностранных языках; 18 из них переведены и изданы в Англии, США, во Франции, в ГДР, ФРГ, Швеции, Венгрии. Отдельные главы его трудов внесены в изданные Московским государственным университетом хрестоматии по психологии.

Р. Г. Натадзе занимает почетное место среди выдающихся советских психологов, научной продукцией которых заслуженно гордится советская психология. Он был одним из первых среди тех, кто вместе с Д. Н. Узнадзе закладывал фундамент грузинской психологической школы.

Исследования Р. Г. Натадзе внесли значительный вклад в такие важнейшие отрасли психологии, как общая, генетическая, педагогическая психология, психология труда и искусства и др. Огромны заслуги Р. Г. Натадзе в области психологии установки. Труды, созданные

им в этом направлении, по мнению самого Д. Н. Узнадзе, являются новым этапом в развитии психологии установки.

Значительный вклад в современной психологической науке оставили его экспериментальные исследования по следующим пяти проблемам:

1. Новые экспериментальные данные о факторах непосредственного восприятия право-левого направлений пространства. (В связи с этим исследованием классик советской психологии М. Л. Рубинштейн назвал автора «виртуозным экспериментатором»).

2. Экспериментальные исследования развития понятийного мышления, которые Д. Н. Узнадзе оценивал как самые значительные из существующих исследований онтогенетического развития понятия и считал, что «после трудов Р. Г. Натадзе станет невозможно обходить эту проблему и исследование понятия должно развиваться в этом направлении».

3. Экспериментальные исследования по установочному действию воображения, которые Д. Н. Узнадзе считал новым этапом в изучении установки, а Флойд Оллпорт (Калифорния) — «вкладом в важную для психологии идею установки».

4. Новое, опирающееся на экспериментальные данные решение «векового спора» о психологических основах сценического перевоплощения. Эти исследования вызвали широкие отклики как психологов, так и театроведов, в частности Гордона Оллпорта (крупнейшего за рубежом авторитета по психологии личности).

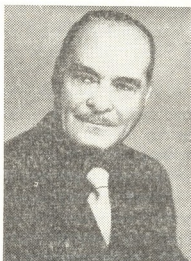
5. Новое, экспериментально обоснованное решение проблемы психологической основы константности восприятия, имевшее большой резонанс как на международном конгрессе (1968 г.), так и в прессе.

Р. Г. Натадзе — автор ряда научно-популярных работ и трех учебников-руководств по психологии: для средней школы, для непсихологических факультетов вузов, для психологической специальности университета (первое издание (1955 г.) этого руководства получило первую премию Тбилисского университета).

Наряду с научно-педагогической работой, Р. Г. Натадзе ведет широкую общественную деятельность. Он был депутатом Тбилисского горсовета (1948—1950 гг., 1950—1952 гг.) и Орджоникидзевого райсовета (1952—1963 гг.) депутатов трудящихся. В течение ряда лет был председателем Психологического общества Грузии, председателем Координационного научного совета в области психологии, является членом многих научных советов и редакционных коллегий, в том числе членом редакции журнала «Вопросы психологии» и главной редакционной коллегии Грузинской советской энциклопедии. В августе 1983 г. он избран почетным членом Общества психологов СССР.

Р. Г. Натадзе награжден медалями и грамотами.

Акад. Р. Г. Натадзе и сегодня ведет плодотворную работу в деле развития грузинской советской науки, воспитания молодежи.



გამოჩენილ ქართველ მეცნიერს, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოს არჩილ ლუკას ძე ცაგარელს 70 წელი შეუსრულდა.

Видному грузинскому ученому, академику АН Грузинской ССР Арчилу Лукичу Цагарели исполнилось 70 лет.

არჩილ ლუკას ძე ცაგარელი დაიბადა 1913 წლის 5 დეკემბერს ქ. თბილისში. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის დამთავრების (1936 წ.) და საკანდიდატო დისერტაციის დაცვის (1940 წ.) შემდეგ ა. ცაგარელი 1940—1951 წწ. მუშაობდა უფროს მეცნიერ თანამშრომლად, 1951 წლიდან დღემდე რეგიონული გეოლოგიის განყოფილების ხელმძღვანელად საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის გეოლოგიურ ინსტიტუტში. 1951 წ. მან დაიცვა სადოქტორო დისერტაცია. 1979—1981 წწ. ა. ცაგარელი იყო საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ა. ჯანელიძის სახ. გეოლოგიური ინსტიტუტის დირექტორი. 1980 წლიდან ა. ცაგარელი არის საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის დედამიწის შემსწავლელ მეცნიერებათა განყოფილების აკადემიკოს-მდივანი.

1954 წლიდან ა. ცაგარელი სკკპ წევრია.

აკად. ა. ცაგარელი არის ცნობილი ქართველი საბჭოთა მეცნიერი რეგიონული გეოლოგიის, პალეონტოლოგიისა და სტრატეგრაფიის დარგებში. ის 100-ზე მეტი გამოქვეყნებული სამეცნიერო შრომის, მათ შორის 7 მონოგრაფიის ავტორია, რომელთა შორის აღსანიშნავია „საქართველოს ცარტული ინოცერამები“, „საქართველოს ზედა ცარტი“, „ჩრდილო კავკასიის იურული ნახშირიანი ზოლის გეოლოგიური აგებულება“, „სსრ კავშირის გეოლოგია“, ტ. X, ნაწილი I, (თანავტორი და თანარედაქტორი), „კავკასიის ყელის გეოლოგიური აგებულების ძირითადი შტრიხები და სტრუქტურები ალპურ ციკლში“ და სხვ.

აკად. ა. ცაგარელის შრომები გამოირჩევა მაღალი მეცნიერული დონით, დასკვნების სიახლითა და ორიგინალობით.

უკანასკნელ ორ ათწლეულში მეზოზოური გეოლოგიის კვლევებთან ერთად ა. ცაგარელი ინტენსიურად მუშაობს ნეოტექტონიკასა და მეოთხეული გეოლოგიის პრობლემებზე. ამ სფეროში მას გამოქვეყნებული აქვს ნაშრომები, მათ შორის „კავკასიის კონეროზიული რღვევები და მეოთხეული ისტორია“, „კავკასიის 1:200 000 მასშტაბის ნეოტექტონიკური რუკა“ და სხვ. მისი ხელმძღვანელობით 1982 წ. საქართველოში ჩატარდა მეოთხეული პერიოდის

შემსწავლელი საერთაშორისო კავშირის XI კონგრესის სპეციალური სავლე გეოლოგიური ექსკურსია.

ა. ცაგარელი არის საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის რიგი კომისიისა და საბჭოს ხელმძღვანელი, ეწევა დიდ საორგანიზაციო და საზოგადოებრივ მუშაობას. კერძოდ, ის არის საუწყებათაშორისო სტრატეგრაფიული კომიტეტის საქართველოს სტრატეგრაფიული კომისიის, მეოთხეული პერიოდის შემსწავლელი საქართველოს კომისიის, სარედაქციო-საგამომცემლო საბჭოს დედამიწის შემსწავლელ მეცნიერებათა სექციის თავმჯდომარე, აგრეთვე სხვა საბჭოებისა და სამეცნიერო საზოგადოებების წევრი.

ბ. ცაგარელი არის საქართველოს სსრ მინისტრთა საბჭოსთან არსებული მეცნიერებისა და ტექნიკის დარგში სახელმწიფო პრემიების კომიტეტის წევრი.

გ. ცაგარელი არის საბჭოთა კავშირის გეოლოგთა ნაციონალური კომიტეტის წევრი, სსრ კავშირის საუწყებათაშორისო სტრატეგრაფიული კომიტეტის წევრი და ამ კომიტეტის კავკასიის რეგიონული საუწყებათაშორისო სტრატეგრაფიული კომისიის თავმჯდომარის მოადგილე.

დ. ცაგარელი არჩეულია გეოლოგიურ მეცნიერებათა საერთაშორისო კომისიის იურული ქვეკომისიის წევრად და ლონდონის გეოლოგიური საზოგადოების საპატიო წევრად.

ე. ცაგარელი დაჯილდოებულია შრომის წითელი დროშის ორდენით და მედლებით. ის არის საქართველოს სსრ სახელმწიფო პრემიის ლაურეატი, საქართველოს სსრ მეცნიერების დამსახურებული მოღვაწე.

Арчил Луквич Цагарели родился 5 декабря 1913 г. в г. Тбилиси. После окончания Тбилисского государственного университета (1936 г.) и защиты кандидатской диссертации (1940 г.) А. Л. Цагарели с 1940 по 1951 г. работает в Геологическом институте им. А. И. Джанелидзе АН Грузинской ССР старшим научным сотрудником, а с 1951 г. по настоящее время — заведующим отделом региональной геологии этого же института. В 1951 г. он защищает докторскую диссертацию. В 1979—1981 гг. А. Л. Цагарели является директором Геологического института им. А. И. Джанелидзе АН Грузинской ССР. С 1980 г. по настоящее время А. Л. Цагарели — академик-секретарь Отделения наук о Земле АН ГССР.

А. Л. Цагарели в рядах КПСС с 1954 г.

Акад. А. Л. Цагарели — известный грузинский советский ученый в области региональной геологии, палеонтологии и стратиграфии. Он автор свыше 100 опубликованных научных работ, в том числе 7 монографий: «Меловые иноцерамы Грузии», «Верхний мел Грузии», «Геологическое строение полосы юрских угленосных отложений Северного Кавказа», «Геология СССР», т. X, ч. I (соавтор и соредактор), «Основные черты и структуры Кавказского перешейка в Альпийском цикле» и др.

Труды академика А. Л. Цагарели отличаются высоким научным уровнем, новизной выводов и оригинальностью.

В последние два десятилетия, наряду с исследованиями по геологии мезозоя, А. Л. Цагарели интенсивно работает над проблемами неотектоники в четвертичной геологии. В этой области им опубликован ряд работ, в их числе «Конэрозионные разломы и четвертичная история Кавказа», «Неотектоническая карта Грузии в масштабе 1:200 000»

и др. Под его руководством в 1982 г. по Грузии была проведена специальная полевая геологическая экскурсия XI конгресса Международного союза по изучению четвертичного периода.

А. Л. Цагарели ведет большую организаторскую и общественную работу, являясь руководителем ряда комиссий и советов АН ГССР. Он председатель Грузинской стратиграфической комиссии Межведомственного стратиграфического комитета, председатель Грузинской комиссии по изучению четвертичного периода, председатель секции наук о Земле Редакционно-издательского совета и членом других советов, а также научных обществ.

А. Л. Цагарели — член Комитета по Государственным премиям Грузинской ССР в области науки и техники при Совете Министров Грузинской ССР.

А. Л. Цагарели является членом Национального комитета геологов Советского Союза, членом Межведомственного стратиграфического комитета СССР и заместителем председателя Кавказской региональной межведомственной стратиграфической комиссии этого комитета.

А. Л. Цагарели состоит членом Юрской подкомиссии Стратиграфической комиссии Международного союза геологических наук. Он почетный член Лондонского геологического общества.

А. Л. Цагарели награжден орденом Трудового Красного Знамени, двумя медалями. Он является лауреатом Государственной премии Грузинской ССР, заслуженным деятелем науки Грузинской ССР.



საერთაშორისო სამეცნიერო კავშირები
 МЕЖДУНАРОДНЫЕ НАУЧНЫЕ СВЯЗИ

1983 წლის იანვარსა, თებერვალსა და მარტში განხორციელდა სსრკ — ინდოეთის მეოთხე ერთობლივი ანთროპოლოგიური ექსპედიცია, რომელსაც ხელმძღვანელობდა საბჭოთა ანთროპოლოგი პროფ. მ. აბდუშელიშვილი. საბჭოთა ანთროპოლოგების რაზმში შედიოდნენ სსრკ მეცნ. აკად. წევრ.-კორ. ვ. ალექსევი, ისტ. მეცნ. დოქტ. ს. არუთინოვი და ისტ. მეცნ. კანდ. ი. სემამკო. ინდოელი სპეციალისტებიდან გამოკვლევებში მონაწილეობდნენ პროფ. კ. ჩ. მალხოტრა და მეცნიერებათა დოქტორები ბ. ნ. მუკერჯი, შრი ბადალ დეი, სიუზან მათიუ, პულა რედი, ვიჯაი კუმარი და კუმარ სვამი. პირველი ორი ექსპედიციის (1971, 1974/75 წწ.) მასალები უკვე გამოქვეყნდა ცალკეული მონოგრაფიების სახით. მესამე ექსპედიციის (1978/79 წწ.) მასალები გადაცემულია დასასტამბად. 1983 წლის სსრკ — ინდოეთის ერთობლივი გამოკვლევების ძირითად ამოცანას წარმოადგენდა სამხრეთ ინდოეთის ტომობრივი და კასტური ჯგუფების შესწავლა. ექსპედიციამ სამი თვის განმავლობაში, ყველა ძირითადი სისტემების მიხედვით, შეისწავლა 17 კასტური და ტომობრივი ჯგუფი, სახელდობრ: ჰაეიკი-ბრაჰმანები, ტიბეტელები, სიდდები (აფრიკელი), ვოკალიგები, ლინგაიატები, ჯენუ-კურუბები, პულაიანები, ნამბუდირი-ბრაჰმანები, ევაები, ურალეები, ჩეტარები, კალლარები, პარაიანები, აიანგარ-ბრაჰმანები, კამები და ანდჰრელი ვაიშიები.

ზემოხსენებული მასალების დამუშავება და ანალიზი, რასაც უკვე შეუდგნენ საბჭოთა ანთროპოლოგები და მათი საზღვარგარეთელი კოლეგები, დაედება საფუძვლად ინდოეთის ანთროპოლოგიური მასალების მეოთხე გამოშვებას, რომელიც გამოქვეყნდება 1985 წლის დასასრულისათვის რუსულ და ინგლისურ ენებზე.

სსრკ. — ინდოეთის ერთობლივი ანთროპოლოგიური კვლევა გრძელდება. 1985 წლისათვის განზრახულია საქსპედიციო სამუშაოების გაშლა ბენგალისა და საერთოდ აღმოსავლეთ ინდოეთში.

В январе, феврале и марте 1983 г. была осуществлена Четвертая совместная советско-индийская антропологическая экспедиция, возглавляемая проф. М. Г. Абдушелишвили. В состав советской группы ученых входили: чл.-корр. АН СССР В. П. Алексеев, д. и. н., проф. С. А. Арутюнов и к. и. н. И. М. Семашко. В индийскую группу специалистов входили: проф. К. Ч. Малхотра и доктора наук: Б. Н. Мукерджи, Шри Бадал Дей, Сюзан Матью, Пулла Редди, Виджай Кумар и Кумар Свами. Материалы первых двух экспедиций (1971 и 1974/75 гг.) уже вышли отдельными монографиями. Материалы третьей экспедиции (1978/79 гг.) переданы для публикации.

Основной задачей совместных советско-индийских антропологических исследований на 1983 г. являлось изучение кастовых и племенных групп Южной Индии. В продолжение трех месяцев по всем основным системам были изучены 17 кастовых и племенных групп, а именно: брахманы-хавики, тибетцы, сидди (африканцы), вокалига, лингяты, джену-куруба, пулаяны, брахманы-намбудири, ежава, урალი, четтияры, жаллары, параяны, брахманы-айянгари, брахманы-ведики, камма и вайшы Андхры.

Разработка и анализ материалов, к чему уже приступили советские антропологи и их зарубежные коллеги, лягут в основу четвертого выпуска материалов к антропологии Индии, который выйдет в свет к концу 1985 г. на русском и английском языках.

Совместные советско-индийские антропологические исследования продолжаются; в частности, к концу 1985 г. намечается развернуть экспедиционные работы в Бенгалии вообще и в Восточной Индии.



ქრონიკა, ინფორმაცია
ХРОНИКА, ИНФОРМАЦИЯ

სსრ კავშირის უმაღლესი საბჭოს პრეზიდიუმის 1983 წლის 1 ნოემბრის ბრძანებულებით მათემატიკის მეცნიერების განვითარებაში, სამეცნიერო კადრების მომზადებაში დამსახურებისათვის და დაბადების ოთხმოც წელთან დაკავშირებით საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი ვიქტორ დიმიტრის ძე კუპრაძე დაჯილდოვდა ლენინის ორდენით.

Указом Президиума Верховного Совета СССР от 1 ноября 1983 года за заслуги в развитии математической науки, подготовке научных кадров и в связи с 80-летием со дня рождения академик Академии наук Грузинской ССР Виктор Дмитриевич Купрадзе награжден орденом Ленина.

ფსიქოლოგიის მეცნიერების განვითარებაში, კვალიფიციურ სპეციალისტთა მომზადებაში დამსახურებისათვის და დაბადების 80 წელთან დაკავშირებით საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი რევაზ გრიგოლის ძე ნათაძე დაჯილდოვდა ხალხთა მეგობრობის ორდენით.

За заслуги в развитии психологической науки, подготовке квалифицированных специалистов и в связи с 80-летием со дня рождения академик Академии наук Грузинской ССР Реваз Григорьевич Натадзе награжден орденом Дружбы народов.

სსრ კავშირის უმაღლესი საბჭოს პრეზიდიუმის 1983 წლის 23 დეკემბრის ბრძანებულებით გეოლოგიის მეცნიერების განვითარებაში, მეცნიერული კადრების მომზადებაში დამსახურებისათვის და დაბადების სამოცდაათ წელთან დაკავშირებით საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი არჩილ ლუკას ძე ცაგარელი დაჯილდოვდა ხალხთა მეგობრობის ორდენით.

Указом Президиума Верховного Совета СССР от 23 декабря 1983 года за заслуги в развитии геологической науки, подготовке научных кадров и в связи с 70-летием академик Академии наук Грузинской ССР Арчил Лукич Цагарели награжден орденом Дружбы народов.

9 დეკემბერს შედგა საიუბილეო საღამო თემაზე: „ნაოქა სისტემის წარმოშობა და აგებულება“, რომელიც მიეძღვნა აკადემიკოს ა. ცაგარელის დაბადების 70 და პედაგოგიური და საზოგადო მოღვაწეობის 45 წლისთავს, საიუბილეო საღამო ჩატარა საქ. სსრ მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდიუმმა, დედამიწის შემსწავლელ მეცნიერებათა განყოფილებამ, ალ. ჯანელიძის სახ. გეოლოგიურმა ინსტიტუტმა, თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტმა და საქართველოს გეოლოგიურმა საზოგადოებამ.

9 декабря состоялся юбилейный вечер на тему: «Происхождение и строение складчатой системы», посвященный 70-летию со дня рождения и 45-летию педагогической и общественной деятельности акад. АН ГССР А. Л. Цагарели, организованный Президиумом Академии наук ГССР, Отделением наук о Земле, Геологическим институтом им. А. И. Джanelidze, Тбилиским государственным университетом и Грузинским геологическим обществом.

29 ნოემბერს ჩატარდა საქართველოს სსრ სახელმწიფო პრემიისა და ალ. ჯავახიშვილის სახ. პრემიის ლაურეატმა, საქართველოს სსრ მეცნიერების დამსახურებული მოღვაწის, პროფესორ გ. გველესიანის დაბადების 80 წლისთავისადმი მიძღვნილი საღამო.

23 დეკემბერს მოეწყო საქართველოს სსრ სახელმწიფო პრემიის ლაურეატის, საქართველოს სსრ მეცნიერების დამსახურებული მოღვაწის, პროფესორ ლ. ვლადიმეროვის დაბადების 80 და სამეცნიერო მოღვაწეობის 55 წლისთავისადმი მიძღვნილი საღამო.

29 ноября состоялся вечер памяти, посвященный 80-летию со дня рождения лауреата Государственной премии ГССР и премии имени А. Н. Джавахишвили, заслуженного деятеля науки ГССР, профессора Г. Г. Гвелесани.

23 декабря состоялся вечер, посвященный 80-летию со дня рождения и 55-летию научно-педагогической деятельности лауреата Государственной премии ГССР, заслуженного деятеля науки ГССР, профессора Л. А. Владимирова.



К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

1. В журнале «Сообщения АН ГССР» публикуются статьи академиков, членов-корреспондентов, научных работников системы Академии и других ученых, содержащие еще не опубликованные новые значительные результаты исследований. Печатаются статьи лишь из тех областей науки, номенклатурный список которых утвержден Президиумом АН ГССР.

2. В «Сообщениях» не могут публиковаться полемические статьи, а также статьи обзорного или описательного характера по систематике животных, растений и т. п., если в них не представлены особенно интересные научные результаты.

3. Статьи академиков и членов-корреспондентов АН ГССР принимаются непосредственно в редакции «Сообщений», статьи же других авторов представляются академиком или членом-корреспондентом АН ГССР. Как правило, академик или член-корреспондент может представить для опубликования в «Сообщениях» не более 12 статей разных авторов (только по своей специальности) в течение года, т. е. по одной статье в каждый номер, собственные статьи—без ограничения, а с соавторами—не более трех. В исключительных случаях, когда академик или член-корреспондент требует представления более 12 статей, вопрос решает главный редактор. Статьи, поступившие без представления, передаются редакцией академику или члену-корреспонденту для представления. Один и тот же автор (за исключением академиков и членов-корреспондентов) может опубликовать в «Сообщениях» не более трех статей (независимо от того, с соавторами она или нет) в течение года.

4. Статья должна быть представлена автором в двух экземплярах, в готовом для печати виде, на грузинском или на русском языке, по желанию автора. К ней должны быть приложены резюме—к грузинскому тексту на русском языке, а к русскому на грузинском, а также краткое резюме на английском языке. Объем статьи, включая иллюстрации, резюме и список цитированной литературы, приводимой в конце статьи, не должен превышать четырех страниц журнала (8000 типографских знаков), или шести стандартных страниц машинописного текста, отпечатанного через два интервала (статьи же с формулами—пяти страниц). Представление статьи по частям (для опубликования в разных номерах) не допускается. Редакция принимает от автора в месяц только одну статью.

5. Представление академика или члена-корреспондента на имя редакции должно быть написано на отдельном листе с указанием даты представления. В нем необходимо указать: новое, что содержится в статье, научную ценность результатов, насколько статья отвечает требованиям пункта 1 настоящего положения.

6. Статья не должна быть перегружена введением, обзором, таблицами, иллюстрациями и цитированной литературой. Основное место в ней должно быть отведено результатам собственных исследований. Если по ходу изложения в статье сформулированы выводы, не следует повторять их в конце статьи.

7. Статья оформляется следующим образом: сверху страницы в середине пишутся инициалы и фамилия автора, затем—название статьи; справа сверху 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 та или иная иллюстрация. Не должны представляться таблицы, которые не могут уме-

ститься на одной странице журнала. Формулы должны быть четко вписаны чернилами в оба экземпляра текста; под греческими буквами проводится одна черта красным карандашом, под прописными — две черты черным карандашом снизу, над строчными — также две черты черным карандашом сверху. Карандашом должны быть обведены полукругом индексы и показатели степени. Резюме представляются на отдельных листах. В статье не должно быть исправлений и дополнений карандашом или чернилами.

9. Список цитированной литературы должен быть отпечатан на отдельном листе в следующем порядке. Вначале пишутся инициалы, а затем — фамилия автора. Если цитирована журнальная работа, указываются сокращенное название журнала, том, номер, год издания, а если цитирована книга, — полное название книги, место и год издания. Если автор считает необходимым, он может в конце указать и соответствующие страницы. Список цитированной литературы приводится не по алфавиту, а в порядке цитирования в статье. При ссылке на литературу в тексте или в списке 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, 37-86-42.

Почтовый индекс 380060

Условия подписки: на год — 22 руб. 80 коп.

ს მ ტ ო რ თ ა ს ა ქ შ რ ა დ ღ ე ბ ო დ

1. ჟურნალ „საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბეში“ ქვეყნდება აკადემიკოსთა და წევრ-კორესპონდენტთა, აკადემიის სისტემაში მომუშავე და სხვა მეცნიერთა მოკლე წერილები, რომლებიც შეიცავს ახალ მნიშვნელოვან გამოკვლევათა ჩერ 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 ცხველელო, მცენარეთა ან სხვათა სისტემატიკაზე, თუ მასში მოცემული არაა მეცნიერებისათვის განსაკუთრებით საინტერესო შედეგები.

3. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსთა და წევრ-კორესპონდენტთა წერილები უშუალოდ გადაეცემა გამოსაქვეყნებლად „მოამბის“ რედაქციას, ხოლო სხვა ავტორთა წერილები ქვეყნდება აკადემიკოსთა ან წევრ-კორესპონდენტთა წარდგინებით. როგორც წესი, აკადემიკოსს ან წევრ-კორესპონდენტს „მოამბეში“ დასაბეჭდად წელიწადში შეუძლია წარმოადგინოს სხვა ავტორთა არა უმეტეს 12 წერილისა (მხოლოდ თავისი სპეციალობის მიხედვით), ე. ი. თითოეულ ნომერში თითო წერილი. საკუთარი წერილი — რამდენიც ზურს, ხოლო თანაავტორებთან ერთად — არა უმეტეს სამი წერილისა. გამოჩაყლის შემთხვევაში როცა აკადემიკოსი ან წევრ-კორესპონდენტი მოითხოვს 12-ზე მეტი წერილის წარდგინას, საკითხს წყვეტს მთავარი რედაქტორი. წარდგინების გარეშე შემოსულ წერილს „მოამბის“ რედაქცია წარმოსადგენად გადასცემს აკადემიკოსს ან წევრ-კორესპონდენტს. ერთსა და იმავე ავტორს (გარდა აკადემიკოსისა და წევრ-კორესპონდენტისა) წელიწადში შეუძლია „მოამბეში“ გამოაქვეყნოს არა უმეტეს სამი წერილისა (სულ ერთია, თანაავტორებთან იქნება იგი, თუ ცალკე).

4. წერილი წარმოდგენილი უნდა იყოს ორ ცალად, დასაბეჭდად საცხებიტ მზა სახით, ავტორის სურვილისამებრ ქართულ ან რუსულ ენაზე. ქართულ ტექსტს თან უნდა ახლდეს რუსული და მოკლე ინგლისური რეზიუმე, ხოლო რუსულ ტექსტს — ქართული და მოკლე ინგლისური რეზიუმე. წერილის მოცულობა ილუსტრაციებითურთ, რეზიუმეებითა და დამოწმებული ლიტერატურის ნუსხითურთ, რომელიც მას ბოლოში ერთვის, არ უნდა აღემატებოდეს ჟურნალის 4 გვერდს (8000 სასტამბო ნიშანი), ანუ საწერ მანქანაზე ორი ინტარვალი 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. აკადემიკოსთა ან აკადემიის წევრ-კორესპონდენტთა წარდგინება რედაქციის სახელზე დაწერილი უნდა იყოს ცალკე ფურცელზე წარდგინების თარიღის აღნიშვნით. მასში აუცილებლად უნდა აღინიშნოს, თუ რა არის ახალი წერილი, რა მეცნიერული ღირებულება აქვს მას და რამდენად უბასუხებს ამ წესების 1 მუხლის მოთხოვნას.

6. წერილი არ უნდა იყოს გადატვირთული შესავლით, მიმოხილვით, ცხრილებით, ილუსტრაციებითა და დამოწმებული ლიტერატურით. მასში მთავარი ადგილი უნდა ჰქონდეს დამოზილი საკუთარი გამოკვლევების შედეგებს. თუ წერილი გზადგება, ქვეთაეების მიხედვით გადაიმეყულია დასკვნები, მასში საჭირო არაა მათი გამოვრება 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 წარმოდგენილი უნდა იქნეს თითო ცალად კონვერტით. ამასთან, ნახაზები შესრულებული უნდა იყოს კალკაზე შავი ტუშით. წარწერები ნახაზებს უნდა გაუკეთდეს კალიგრაფიულად და ისეთი ზომისა, რომ შემცირების შემთხვევაშიც კარგად იკითხებოდეს. ილუსტრაციების ქვემო წარწერების ტექსტი წერილის ძირითადი ტექსტის ენაზე წარმოდგენილი უნდა იქნეს ცალკე ფურცელზე. არ შეიძლება ფოტოგებისა და ნახაზების დაწება დედნის გვერდებზე. ავტორმა დედნის კიდეზე შეაწერა უნდა აღნიშნოს, რა ადგილას მოთავსდეს ესა თუ ის ილუსტრაცია. არ შეიძლება წარმოდგენილი იქნეს ისეთი ცხრილი, რომელიც ჟურნალის ერთ გვერდზე ვერ მოთავსდება. ფორმულები მელნიტ მკა-

ფიოდ უნდა იყოს ჩაწერილი ტექსტის ორივე ეგზემპლარში, ბერძნულ ასოებს ქვემოთ ყველა-
გან უნდა გაესვას თითო ხაზი წითელი ფანქრით, მთავრულ ასოებს—ქვემოთ ორ-ორი პატარა ხაზი
რა ხაზი შავი ფანქრით, ხოლო არამთავრულ ასოებს — ზემოთ ორ-ორი პატარა ხაზი შავი ფანქრით.
ფანქრით. ფანქრითვე უნდა შემოიფარგლოს ნახევარწრივ ნიშნაკებიც (ინდექსები და ხარის-
ხის მაჩვენებლები). რეზიუმეები წარმოდგენილ უნდა იქნეს ცალ-ცალკე ფურცლებზე. წე-
რილში არ უნდა იყოს ჩასწორებები და ჩამატებები ფანქრით ან მელნით.

9. დამოწმებული ლიტერატურა უნდა დაიბეჭდოს ცალკე ფურცელზე. საჭიროა დაცულ
იქნეს ასეთი თანმიმდევრობა: ავტორის ინიციალები, გვარი. თუ დამოწმებულია საყურანლო
შრომა, ვუჩვენოთ ყურანლის შემოკლებული სახელწოდება, ტომი, ნომერი, გამოცემის წელი.
თუ დამოწმებულია წიგნი, აუცილებელია ვუჩვენოთ მისი სრული სახელწოდება, გამოცემის
ადგილი და წელი. თუ ავტორი საჭიროდ მიიჩნევს, ბოლოს შეუძლია გვერდების ნუმერა-
ციაც უჩვენოს. დამოწმებული ლიტერატურა უნდა დალაგდეს არა ანბანური წესით, არამედ
დამოწმების თანმიმდევრობით. ლიტერატურის მისათითებლად 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 მუშა-
ობს და რა თანამდებობაზე, უჩვენოს თავისი ზუსტი მისამართი და ტელეფონის ნომერი.

10. „მოამბეში“ გამოქვეყნებული ყველა წერილის მოკლე შინაარსი იბეჭდება რეფერა-
ტულ ყურანალში. ამიტომ ავტორმა წერილთან ერთად აუცილებლად უნდა წარმოადგინოს
მისი რეფერატი რუსულ ენაზე (ორ ცალად).

11. ავტორს წასაკითხად ეძლევა თავისი წერილის გვერდებზე შეკრული კორექტურა მკაც-
რად განსაზღვრული ვადით (არაუმეტეს ორი დღისა). თუ დადგენილი ვადისათვის კორექ-
ტურა არ იქნა დაბრუნებული, რედაქციას უფლება აქვს შეაჩეროს წერილის დაბეჭდვა ან
დაბეჭდოს იგი ავტორის ვიზის გარეშე.

12. ავტორს უფასოდ ეძლევა თავისი წერილის 25 ამონაბეჭდი.

(დამტკიცებულია საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის
პრეზიდიუმის მიერ 10.10.1968; შეტანილია ცვლილებები 6.2.1969)

რედაქციის მისამართი: თბილისი 60, კუტუზოვის ქ. № 19; ტელ. 37-22-16, 37-93-42.

საფოსტო ინდექსი 380060

ხ ე ლ მ ო წ ე რ ი ს პ ი რ ო ბ ე ბ ი: ერთი წლით 22 მან. 80 კაპ.

64/75



ფასი 1 მან. 90 კპპ.

ЦЕНА 1 РУБ. 90 КОП.