

524
1984

T. 116



ISSN—0132—1447

საქართველოს სსრ
მეცნიერებათა აკადემიის

მოაზა

СООБЩЕНИЯ

АКАДЕМИИ НАУК
ГРУЗИНСКОЙ ССР

BULLETIN

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE GEORGIAN SSR

ტომი 116 ტომ

N 26

№ 3

(18116 N 3)

დეკემბერი 1984 დეკაბრ

II-01/25

524
1984
№3
საქართველოს
მეცნიერებათა
აკადემია

საქართველოს სსრ
მეცნიერებათა აკადემიის

გზაგაზაფხულის

СООБЩЕНИЯ

АКАДЕМИИ НАУК
ГРУЗИНСКОЙ ССР

BULLETIN

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE GEORGIAN SSR

ტომი 116 ტომ

№26

№ 3

(116 №3)

დეკემბერი 1984 ДЕКАБРЬ

11-1/25

ს ა რ მ დ ა შ ც ი ო კ ო ლ ე გ ი ა

- ე. ანდრონიკაშვილი, ა. აფაქიძე, ა. ბიწაძე, ლ. ვაბუნია (მთავარი რედაქტორის მოადგილე), თ. გამყრელიძე, ი. გვერდწითელი, ა. გუნია, ს. დურმიშიძე, ა. თავხელიძე, ვ. კუპრაძე (მთავარი რედაქტორის მოადგილე), გ. მელიქიშვილი, ვ. თყუაყაია, ა. ფრანგიშვილი, ა. ცაგარელი, გ. ციციშვილი, ა. ძიძიგური, შ. ძიძიგური, გ. ხარატიშვილი, ე. ხარაძე (მთავარი რედაქტორი), ნ. ჭავჭავაძე, გ. ჭიბლაძე

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

- Э. Л. Андроникашвили, А. М. Апакидзе, А. В. Бицадзе, Л. К. Габуния (заместитель главного редактора), Т. В. ГамкRELИДзе, И. Г. Гвердцители, А. Л. Гуния, Н. А. Джавахишвили, Г. Н. Джигладзе, А. А. Дзидзигури, Ш. В. Дзидзигури, С. В. Дурмишидзе, В. Д. Купрадзе (заместитель главного редактора), Г. А. Меликишвили, В. М. Окуджава, А. С. Прангишвили, А. Н. Тавхелидзе, Е. К. Харадзе (главный редактор), Г. В. Харатишвили, А. Л. Цагарели, Г. В. Цицишвили

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

გადაეცა ასაწყობად 10.1.1985; ხელმოწერილია დასაბეჭდად 12.3.1985; შეეკ. № 61; ანაწყობის ზომა 7×12³/₄; ქალღლის ზომა 70×108; ფიზიკური ფურცელი 14; სააღრიცხვო-საგამომცემლო ფურცელი 18,5; ნაბეჭდი ფურცელი 19,6; უე 04364; ტირაჟი 1450; ფასი 1 მან 90 კპ.

Сдано в набор 10.1.1985; подписано к печати 12.3.1985; зак. № 61; размер набора 7×12³/₄; размер бумаги 70×108; физический лист 14; уч. издательский лист 18,5; печатный лист 19,6; УЭ 04364; тираж 1450; 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

ზ ი ნ ა რ ს ი

მათემატიკა

- *რ. აბსაეა. მრავალგანზომილებიან განაწილების სიმკვრივისათვის ნდობის არის აგება ზოგიერთ გადაგვარებულ შემთხვევაში 468
- *ნ. ხატიაშვილი. დირიხლეს ამოცანა ლაპლასის განტოლებისათვის ზოლში თვლადი რაოდენობის ჭრილებით 470
- *ს. ჯორბენაძე. პერიფერულად ბიკომპაქტურ სივრცეთა განზომილების თეორიისათვის 475
- *ს. ხარიბეგაშვილი. ცვლადკოეფიციენტებიანი მეორე რიგის წრფივი ნორმალური ჰიპერბოლური სისტემებისათვის ერთი სასაზღვრო ამოცანის ამოსხნადობისათვის 479

მექანნიკა

- *გ. კალანდაძე, გ. თევზაძე. ერთმალაიანი კიდული ბაგირგზების მზიდ ბაგირთა სტატიკის საკითხები 484

ღრეკალოზის თეორია

- *ი. საეულა. რთული გეომეტრიის მქონე გარსების სითბოგამტარებლობა 488

კიბერნეტიკა

- *ა. გაბელია. სტაბილიზაციის ამოცანა სამგანზომილებიანი წრფივი ავტონომიური სისტემებისათვის არასრული ინფორმაციის შემთხვევაში 492
- *რ. ხომერიკი. დამახსოვრების პროცესის ექსპერიმენტული შესწავლა სტოქასტიკური მოდელის გამოყენებით 495
- *გ. ანანიაშვილი, ზ. მუნჯიშვილი, ნ. ბიჩინაშვილი. დიალოგურ სისტემებში ენის სიტყვათა იდენტიფიკაცია 500
- *ტ. კოკოჩაშვილი, თ. წილოსანი. საინჟინრო-ლინგვისტურ მოდელირებაში ლინგვისტური ერთეულების განაწილების კანონების გამოყენების შესახებ 504
- *რ. სვანიშვილი. სუსტი პოლიადური რიცხვული თანამიმდევრობების მაკორექტირებელი შესაძლებლობების შესახებ 507

ფიზიკა

- *გ. ლოლაძე, ლ. სურგულაძე, ფ. ტკაჩოვი. $(G^2)_0$ და $(m\bar{q}q)_0$ კონდენსატების კოეფიციენტური ფუნქციების ორმარყუყიანი შესწორებები p-მეზონის ჯამთა წესში 510

გეოფიზიკა

- *ე. ბარამიძე, ვ. მესხია. სეისმური ტალღების გავლის დროთა უთანადობის გამოვლენის ავტომატიზაციის შესახებ ტელესეისმურ ამოცანებში 515

ს.ბ. რეზაძე
ფონდ კატალოგ

ზოგადი და არაორგანული ქიმია

- *გ. ცინცაძე (საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი), თ. წივწივაძე, ვ. ბელსკი, ა. სობოლევო, თ. ტურიაშვილი, ე. იაშვილი, მ. ელერაშვილი. მანგანუმის (II) და თუთიის N,N-დიმეთილაცეტამიდის(დმა) კომპლექსების აგებულება 519
- *ა. შველაშვილი, ე. ზედელაშვილი, ი. ბეშქენაძე, ო. სვანიძე, ე. მიმინოშვილი, ნ. კობერიძე. კომპლექსწარმოქმნის შესწავლა Ni (II)—HisH—2en სისტემაში 524

ორგანული ქიმია

- *ლ. კორტაძე, ე. უშარაული, ლ. მელიქაძე (საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის აკადემიკოსი). ზოგიერთი ალკილარომატული ნახშირწყალბადის ჰიდროპიროლიზური ფრაგმენტაცია 528
- *თ. დოქსოპულო, ე. ჩიქოვანი, ა. ვანიკოვი. სილიციუმ-გერმანიუმის ზოგიერთი ეთილენური რიგის ოლიგომერის სინთეზი და კვლევა 532

ფიზიკური ქიმია

- *რ. ჯანჯღავა, ნ. ჩოჩიშვილი, ვ. მოსიძე, ვ. ბახტაძე. კობალტის, მანგანუმის ქანგეულების და მათი ნარეგების თერმოგრაფიმეტრიული გამოკვლევა 535
- *პ. ჯაფარიძე. ფიზიკურ კონდესირებულ სხეულთა დისპერგირების კანონი 540

ელექტროქიმია

- *ნ. გოგიშვილი. ელექტროლიზური მანგანუმის ორქანვის მიღება სელენუმცველი ელექტროლიტებიდან 543

ჰიდროლოგია

- *გ. სვანიძე (საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი), გ. მეტრეველი. ხელოვნური ჩამონადენი და მისი გაანგარიშება ჰიდროლოგიური მეთოდით 548

გეოლოგია

- *ვ. ზუბაკოვი. შავი ზღვის სანაპიროს შუა- და გვიანპლეისტოცენური ნალექების კლიმატურ-სტრატиграფიული დანაწილება 551

პალეონტოლოგია

- *ი. კვანტალიანი, თ. ლომინაძე. Perisphinctina (Ammonoidea) სისტემატიკისათვის 555

საშენებლო მშენებლობა

- *გ. მსხილაძე, მ. სალუაშვილი, ქ. დამბაშიძე. ძაღვების განსაზღვრა გასაშლელი თაღური კონსტრუქციის ახალი ვარიანტისათვის 560
- *ნ. მამათელაშვილი. უჭრი მართკუთხა დრეკადი ფილის ანგარიშისათვის 564
- *ჯ. ესაიაშვილი, ნ. ლუშკინა, ბ. გრიგოლაშვილი, შ. სიხარულიძე. რკინაბეტონის კოჭების მუშაობის შესწავლა მუდმივი ნიშნის მქონე და ნიშანცვლადი მგრეხავი მომენტის ზემოქმედებისას 567

ჰიდროტექნიკა

- *თ. ვოინიჩ-სიანოუჩენცკი, ა. გიოშვილი. ფსკერული ჰიდრაულიკური ნახტომით ბიფების შეუღლებებისას ჰორიზონტალური გამაგრების შემდგომ უბანზე გრუნტის ადგილობრივი გადარეცხვის პროგნოზის მეთოდია

572

მბობტექნიკა

- *გ. კაპანაძე, რ. ლატარია. ელექტრომაგნიტური მილაკოვანი გენერატორების გამოყენებით სასუნის ტიპის თამბაქოს შრობის პროცესის ტექნოლოგიური გამოკვლევა

575

ელექტროტექნიკა

- *ა. აბურჯანია. ლენცის ელექტრომაგნიტური ინერციის პრინციპი ტრანსფორმატორის თანამედროვე თეორიაში

580

ატომბატური მართვა და გამოთვლითი ტექნიკა

- *ბ. შანშიაშვილი. არაწრფივი დინამიკური სისტემების იდენტიფიკაციის ერთი ამოცანის გადაწყვეტის შესახებ

583

- *ვ. ბურკოვი, ი. გორგოძე, ვ. ყვანია, ვ. კონდრატევი. აქტიურ სისტემებში პროგრამული შეთანხმებული მართვის ოპტიმალობის თეორემა

588

ადამიანისა და ცხოველთა ფიზიოლოგია

- *ა. კეზელი, ნ. ლომაშვილი, მ. ხომერიკი. ფორმა, ფერი, სიკაშკაშე: თანმიმდევრობითი ანალიზი ადამიანისა და ცხოველთა მხედველობით სისტემაში

591

- *მ. მარუაშვილი, ნ. ბარათაშვილი, ჯ. ჩუბინიძე. ლავიწვევა არტერიების ოკლუზიური დაზიანების დროს ნერვულთოვანი აპარატის ცვლილებები რეკონსტრუქციულ ოპერაციამდე და ოპერაციის შემდეგ

595

ბიოქიმია

- *ნ. ბერიძე, ა. ანტონოვი. ზამბახისებრთა ოჯახის ზოგიერთი წარმომადგენლის დნმ-ის ლობის მრუდები და CsCl-ის სიმკვრივის გრადიენტში განაწილების ხასიათი

600

- *ე. რაფაეა, გ. ბერეჟნოვი, ვ. ეკიზაშვილი, ნ. კვიციანი, ნ. ალექსიძე. S-100 ცილისა და D ანტიგენის გავლენის შესახებ ვირთავას თავის ტვინის დნმ-დამოკიდებული რნმ-პოლიმერაზების აქტივობაზე

604

- *გ. ტყემალაძე. ჩაის მცენარისა და ვაზის მალატდეჰიდროგენაზისა და ნაღ (ფ)-გლუტამატდეჰიდროგენაზის სტაბილურობა

607

მიკრობიოლოგია და ვირუსოლოგია

- *მ. რუდნევი, ი. ალანია, ტ. ლეტუჩაია, გ. ივანოვა, ლ. ცინცაძე. რუხი ვირთავებისაგან ხეიბერგის I ჯგუფის არამაგლუტინებელი ვიბრიონების გამოყოფის პირველი შემთხვევები

610

ფიტოპათოლოგია

- *ც. მამუკაშვილი. საქართველოს მიკოფლორის ახალი მასალები

616

ციტოლოგია

- *მ. კალატოზიშვილი. კატის თავის ტვინის სენსომოტორული ქერქის ნეირონებში ციტოპლაზმური რნმ-ის რაოდენობითი ცვლილება ექსპერიმენტული ეპილეფსიის დროს 620

ჰისტოლოგია

- *ნ. დიდებულიძე. სპლენექტომირებული ვირთაგვეების ადენოჰიპოფიზის ულტრასტრუქტურა 624

ექსპერიმენტული მილიცინა

- *ზურ. ზურაბაშვილი, ა. მაკარიძე, ვ. სულუხია. შეტევისმაგვარი შიზოფრენიის დროს მწვავე პარანოიდულ მდგომარეობათა დიფერენციალური მკურნალობის შესახებ 626
- *ნ. ჯღამაძე, გ. გელბახიანი. გულის ქრონიკული უკმარისობის დროს გორგლოვანი ფილტრაციისა და აზოტემიის ზოგიერთი თავისებურება 631
- *თ. ექვთიმიშვილი, ა. დადიანი, ვ. გურჩიანი, დ. ლანდაუ. გულ-ფილტვის პრეპარატის კონსერვაცია 635
- *მ. წულაია, ს. ჩირკოვა, ვ. სტარცევი, ვ. ბუტნევი. ემოციური სტრესის ნეირო-ენდოკრინული მექანიზმები სქესობრივად მოუმწიფებელ მაიმუნებში 640

ფსიქოლოგია

- *გ. გოროშიძე. მნემო-ინტელექტუალური აქტივობა ადამიანის ინფორმაციულ მოქმედებაში 643

ენათმეცნიერება

- *ვ. ზიცარი. ადრინდელი თვლის სისტემატიზაციისა, ტიპოლოგიისა და ისტორიისათვის 648

ფილოლოგია

- ქ. ნადარეიშვილი. ხასიათის პრობლემისათვის ბერძნულ დრამაში 649
- ბ. ბარდაველიძე. ახალი ქართული ლიტერატურის პერიოდიზაციის ზოგიერთი საკითხი 653

აღმოსავლეთმცოდნეობა

- *ლ. გიუნაშვილი. თანამედროვე სპარსული მხატვრული პროზის ფოლკლორული ტენდენციების შესახებ 659



СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИКА

Р. М. Абсава. О построении доверительных областей для многомерной плотности вероятности в некоторых вырожденных случаях	465
Н. Г. Хатиашвили. Задача Дирихле для уравнения Лапласа в полосе со счетным числом щелей	469
С. С. Джорбенадзе. К теории размерности периферически бикompактных пространств	473
С. С. Харибегашвили. К разрешимости одной граничной задачи для линейных нормально гиперболических систем второго порядка с переменными коэффициентами	477

МЕХАНИКА

В. А. Каландадзе, Г. Д. Тевзадзе. Вопросы статики несущих канатов однопролетных ПКД	481
---	-----

ТЕОРИЯ УПРУГОСТИ

Я. Г. Савула. Теплопроводность оболочек сложной геометрии	485
---	-----

КИБЕРНЕТИКА

А. Г. Габелая. Задача стабилизаций для трехмерных линейных автономных систем с неполной информацией	489
Р. Л. Хомерики. Экспериментальное изучение процесса запоминания с применением стохастической модели	493
Г. Г. Ананиашвили, З. И. Мунджишвили, Н. Н. Бичинашвили. Идентификация слоев естественного языка и диалоговых системах	497
Т. Г. Кокочашвили, Т. П. Цилосани. О применении законов распределения лингвистических единиц в инженерно-лингвистическом моделировании	501
Р. Н. Сванишвили. О корректирующих возможностях слабополиадических числовых представлений	505

ФИЗИКА

Г. Т. Лоладзе, Л. Р. Сургуладзе, Ф. В. Ткачев. Двухпетлевые поправки к коэффициентным функциям конденсатов $\langle G^2 \rangle_0$ и $\langle m\bar{q}q \rangle_0$ в правилах сумм для p -мезона	509
--	-----

* Заглавие, отмеченное звездочкой, относится к резюме статьи.

ГЕОФИЗИКА

- Е. Л. Барамидзе, В. Ш. Месхия. Об автоматизации вычисления невязок времен прохождения сейсмических волн в задачах телесеизмики 513

ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

- Г. В. Цинцадзе (член-корреспондент АН ГССР), Т. И. Цивцивадзе, В. К. Бельский, А. Н. Соболев, Т. Н. Туриашвили, Э. А. Иашвили, М. А. Элердашвили. Строение комплексов марганца (II) и цинка с N,N-диацетилацетамидом (ДМАА) 517
- А. Е. Швелашвили, Е. Н. Зеделашвили, И. А. Бешкенадзе, О. П. Сванидзе, Э. Б. Миминошвили, Н. А. Коберидзе. Изучение комплексообразования в системе Ni(II)-HisH-2en 521

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

- Л. М. Кортава, Э. А. Ушараули, Л. Д. Меликадзе (академик АН ГССР). Гидропиrolитическая фрагментация некоторых алкилароматических углеводов 525
- Т. П. Доксопуло, Е. И. Чиковани, А. В. Ванников. Синтез и исследование некоторых кремний-германий этиленовых олигомеров 529

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

- Р. В. Джанджгава, Н. М. Чочишвили, В. П. Мосидзе, В. Ш. Бахтадзе. Термогравиметрическое исследование окислов кобальта, марганца и их смесей 533
- П. Н. Джапаридзе. Закон диспергирования физических конденсированных тел 537

ЭЛЕКТРОХИМИЯ

- Н. Ш. Гогишвили. Получение электролитической двуокиси марганца (ЭДМ) из электролитов, содержащих соединения селена 541

ГИДРОЛОГИЯ

- Г. Г. Сванидзе (член-корреспондент АН ГССР), Г. С. Метревели. Искусственный сток и гидрологический метод его расчета 545

ГЕОЛОГИЯ

- В. А. Зубаков. Климатостратиграфическое расчисление средне- и позднелейстоценовых отложений черноморского побережья 549

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ

- И. В. Кванталиани, Т. А. Ломинадзе. К систематике *Perisphinctina* (Ammonoidea) 553

СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА

- Г. Г. Мсхиадзе, М. Э. Салуашвили, К. Ю. Гамбашидзе. Определение усилий в новом варианте раскрывающегося арочного покрытия 557
- Н. А. Мамателашвили. К расчету неразрезной упругой прямоугольной плиты 561
- Д. В. Эсаиашвили, Н. Н. Лушкина, Б. М. Григолашвили, Ш. Р. Сихарулидзе. Изучение работы железобетонных балок при действии знакопостоянного и знакопеременного крутящих моментов 565

ГИДРОТЕХНИКА

- Т. Г. Войнич-Сяноженцкий, А. И. Гиошвили. Методика прогноза местных размывов грунтов за горизонтальным креплением при сопряжении бьефов донным гидравлическим прыжком 569

ТЕПЛОТЕХНИКА

- Г. А. Капанадзе, Р. П. Латария. Технологические исследования процесса сушки табака типа самсун с применением электромагнитных трубчатых генераторов 573

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

- А. Н. Абурджания. Принцип электромагнитной инерции ленца в современной теории трансформатора 577

АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ И ВЫЧИСЛИТ. ТЕХНИКА

- В. Г. Шаншиашвили. О решении одной задачи идентификации нелинейных динамических систем 581
- В. Н. Бурков, И. А. Горгидзе, В. В. Жвания, В. В. Кондратьев. Теорема оптимальности программных согласованных управлений в активных системах 585

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

- А. Р. Кезели, Н. И. Ломашвили, М. С. Хомерики. Форма, цвет, яркость: последовательный анализ в зрительной системе человека и животных 589
- М. Г. Маруашвили, Н. Н. Бараташвили, Д. П. Чубинидзе. Изменение нервно-мышечного аппарата при окклюзирующих поражениях подключичных артерий до и после реконструктивных операций 593

БИОХИМИЯ

- Н. А. Беридзе, А. С. Антонов. Характер распределения в градиенте плотности хлористого цезия и тонкая структура кривых плавления ДНК некоторых представителей семейства касатиковых 597

- Э. А. Рапава, Г. А. Бережной, В. К. Экизашвили, Н. Г. Квирквелия, Н. Г. Алексидзе. О влиянии белка S-100 и антигена D на активность ДНК-зависимых РНК-полимераз изолированных ядер головного мозга крыс 601

- Г. Ш. Ткемаладзе. Стабильность малатдегидрогеназы и над(Ф)-глутаматдегидрогеназы чайного растения и виноградной лозы 605

МИКРОБИОЛОГИЯ И ВИРУСОЛОГИЯ

- М. М. Руднев, И. И. Алания, Т. Н. Летучая, Г. А. Иванова, Л. И. Цинцадзе. Первые случаи выделения неаглотинирующихся вибрионов I группы Хейберга от сырых крыс 609

ФИТОПАТОЛОГИЯ

- Ц. И. Мамукашвили. Новые материалы по микрофлоре Грузии 613

ЦИТОЛОГИЯ

- М. Д. Калатоцишвили. Изменение количества цитоплазматической РНК в нейронах сенсомоторной коры головного мозга кошек при экспериментальной эпилепсии 617

ГИСТОЛОГИЯ

- Н. А. Дидебулидзе. Ультраструктура аденогипофиза крыс после спленэктомии 621

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

- Зур. А. Зурабашвили, А. А. Макаридзе, В. С. Сулухия. О дифференцированной терапии острых параноидных состояний при приступообразной шизофрении 625

- Н. О. Джгамадзе, Г. П. Гелбахиани. Некоторые особенности клубочковой фильтрации и азотемии у больных с хронической сердечной недостаточностью 629

- Т. В. Эквтимшвили, А. Н. Дадвани, В. М. Гурчани, Д. И. Ландау. Консервация сердечно-легочного препарата 633

- М. Г. Цулая, С. К. Чиркова, В. Г. Старцев, В. Ю. Бутнев. Нейроэндокринные механизмы эмоционального стресса у неполовозрелых обезьян 637

ПСИХОЛОГИЯ

- Г. А. Горошидзе. Мнемо-интеллектуальная активность в информационной деятельности человека 641

ЯЗЫКОЗНАНИЕ

- В. Ю. Зыцарь. К систематике, типологии и истории малого (раннего) счета 645

ФИЛОЛОГИЯ

- * К. Г. Надарейшвили. К проблеме характера в греческой драме 652
- * Б. К. Бардавелидзе. Некоторые вопросы периодизации новой грузинской литературы 655

ВОСТОКОВЕДЕНИЕ

- Л. С. Гиунашвили. О фольклорной тенденции в современной персидской художественной прозе 657



CONTENTS

MATHEMATICS

R. M. Absava. The construction of a confidence area for the multivariate density function in some degenerate cases 468

N. G. Khatiashvili. On Dirichlet's problem for the Laplace equation for a band type domain with a countable number of linear cut-out segments 471

S. S. Jorbenadze. Toward the dimensional theory of semicompact spaces 476

S. S. Kharibegashvili. On the solvability of one boundary value problem for linear second order normal systems of hyperbolic type with variable coefficients 480

MECHANICS

V. A. Kalandadze, G. D. Tevzadze. On the statics of the track cables of single-span ropeways 484

THEORY OF ELASTICITY

Ja. G. Savula. Heat conduction of complex geometry shells 488

CYBERNETICS

A. G. Gabelia. The stabilization problem of a 3-dimensional linear autonomous system with incomplete information 492

R. L. Khomeriki. Experimental study of the process of memorizing, using a stochastic model 496

G. G. Ananiashvili, Z. J. Munjishvili, N. N. Bichinashvili. Word identification of a natural language in dialogue systems 500

T. G. Kokochashvili, T. P. Tsilosani. On the application of the laws of distribution of linguistic elements in engineering-linguistic modelling 504

R. N. Svanishvili. On the corrective capabilities of weakly polyadic numerical representations 507

PHYSICS

G. T. Loladze, L. R. Surguladze, F. V. Tkachov. Two loop corrections of the coefficient functions of $\langle G^2 \rangle_0$ and $\langle m\bar{q}q \rangle_0$ condensates in ρ -meson sum of rules 510

GEOPHYSICS

H. L. Baramidze, V. Sh. Meskhia. On the automation of the calculation of seismic waves passage time discrepancy in teleseismic problems 516

GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY

- G. V. Tsintsadze, T. I. Tsivtsivadze, V. K. Belsky, A. N. Sobolev, T. N. Turiashvili, E. A. Iashvili, M. A. Elerdashvili. The structure of manganese (II) and zinc N. N. dimethylacetamide complexes 520
- A. E. Shvelashvili, E. N. Zedelashvili, I. A. Beshkenadze, O. P. Svanidze, E. B. Miminoshvili, N. A. Koberidze. A study of complexing in the Ni (II)-HisH₂en system 524

ORGANIC CHEMISTRY

- L. M. Kortava, E. A. Usharauli, L. D. Melikadze. Hydropyrolytic fragmentation of some alkylaromatic hydrocarbons 528
- T. P. Doxopulo, E. I. Chikovani, A. V. Vannikov. The synthesis and study of some silicon-germanium ethylenic oligomers 532

PHYSICAL CHEMISTRY

- R. V. Janjgava, N. M. Chochishvili, V. P. Mosidze, V. Sh. Bakhtadze. Thermogravimetric study of oxides of cobalt and manganese and their mixtures 536
- P. N. Japaridze. The law of dispersion of physical condensed solids 540

ELECTROCHEMISTRY

- N. Sh. Gogishvili. Production of electrolytic manganese dioxide from Se-containing electrolytes 543

HYDROLOGY

- G. G. Svanidze, G. S. Metreveli. Artificial flow and the hydrological method of its evaluation 548

GEOLOGY

- V. A. Zubakov. Climatostratigraphic subdivision of the Black Sea Mid-and Late Pleistocene 552

PALAEONTOLOGY

- I. V. Kvantaliani, T. A. Lominadze. On the systematics of the Perisphinctina (Ammonoidea) 555

STRUCTURAL MECHANICS

- G. G. Mskhiladze, M. E. Saluashvili, K. I. Gambashidze. Determination of stresses in a new variant of a folding arch construction 560
- N. A. Mamatelashvili. Toward the analysis of a continuous elastic rectangular plate 564

- D. V. Esaiashvili, N. N. Lushkina, B. M. Grigolashvili, Sh. R. Sikharulidze. Study of reinforced concrete beams under the action of constant and alternating torque 568

HYDRAULIC ENGINEERING

- T. G. Voinich-Syanozhentsky, A. I. Gioshvili. A technique for predicting local ground washout behind a level protection on conjugated tailrace canals with a bed hydraulic jump 572

HEAT ENGINEERING

- G. A. Kapanadze, R. P. Lataria. Technological studies of the drying process of Samsun type tobacco with the aid of electromagnetic tubular generators 575

ELECTROTECHNICS

- A. N. Aburjania. Lenz's principle of electromagnetic inertias in the modern theory of the transformer 580

AUTOMATIC CONTROL AND COMPUTER ENGINEERING

- V. G. Shanshiashvili. On the solution of one identification problem of nonlinear dynamic systems 584
- V. N. Burkov, I. A. Gorgidze, V. V. Zhvania, V. V. Kondratyev. An optimality theorem of programmed coordinated controls in active systems 588

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

- A. R. Kezeli, N. J. Lomashvili, M. S. Khomeriki. Form, colour, brightness: successive analysis in the human and animal visual systems 591
- M. G. Maruashvili, N. N. Baratashvili, D. P. Chubinidze. Changes in the neuromuscular apparatus before and after reconstructive operations in patients with subclavian artery occlusive lesions 595

BIOCHEMISTRY

- N. A. Beridze, A. S. Antonov. Fine melting curves and the character of distribution of the CsCl density gradient of the DNAs of some species of the family Iridaceae 600
- E. A. Rapava, G. A. Berezhnoi, V. K. Ekizashvili, N. G. Kvirkvelia, N. G. Aleksidze. The influence of neurospecific S-100 protein and antigen D on the activity of DNA-dependent RNA-polimerases in isolated rat brain nuclei 604
- G. Sh. Tkemaladze. Tea and grapevine malate dehydrogenase and NAD(P)-glutamate dehydrogenase stability 607

MICROBIOLOGY AND VIROLOGY

- M. M. Rudnev, I. I. Alania, T. N. Letuchaya, G. A. Ivanova, L. I. Tsintsadze. First cases of isolation of NAG vibrios from grey rats 610

PHYTOPATHOLOGY

- Ts. I. Mamukashvili. New materials on the microflora of Georgia 616

CYTOLOGY

- M. D. Kalatozishvili. Alteration of cytoplasmic RNA in the neurons of the sensorimotor cortex of the cat brain in experimental epilepsy 620

HISTOLOGY

- N. A. Didebulidze. Rat adenohypophysis ultrastructure after splenectomy 624

EXPERIMENTAL MEDICINE

- Zur. A. Zurabashvili, A. A. Makaridze, V. S. Sulukhia. Concerning differential treatment of acute paranoid states in attack-like schizophrenia 627

- N. O. Jgamadze, G. P. Gelbakhiani. Some peculiarities of glomerular filtration and azotemia in patients with chronic cardiac failure 632

- T. V. Ekvtimishvili, A. N. Dadiani, V. M. Gurchiani, D. I. Landau. Preservation of cardiopulmonary preparation 635

- M. G. Tsulaia, S. K. Chirkova, V. G. Startsev, V. Yu. Butnev. Neuroendocrine mechanisms of emotional stress in preadolescent monkeys 640

PSYCHOLOGY

- G. A. Goroshidze. On the mnemo-intellectual activity in man's information handling 643

LINGUISTICS

- V. Yu. Zytzar'. Systematization, typology and history of early counting 648

PHILOLOGY

- K. G. Nadareishvili. On the problem of character in Greek drama 652

- B. K. Bardavelidze. Georgian literature of the "transitional period" 656

ORIENTAL STUDIES

- L. S. Giunashvili. Concerning the folklore trend in modern Persian prose 659

Р. М. АБСАВА

О ПОСТРОЕНИИ ДОВЕРИТЕЛЬНЫХ ОБЛАСТЕЙ ДЛЯ МНОГОМЕРНОЙ ПЛОТНОСТИ ВЕРОЯТНОСТИ В НЕКОТОРЫХ ВЫРОЖДЕННЫХ СЛУЧАЯХ

(Представлено академиком Б. С. Хведелидзе 13.10.1983)

1. Пусть $X_j = (X_j^{(1)}, X_j^{(2)}, \dots, X_j^{(p)})$ $j = \overline{1, n}$ — независимые p -мерные случайные векторы, одинаково распределенные с плотностью $f(x)$, $x = (x_1, x_2, \dots, x_p)$. В качестве оценок в точке x рассмотрим статистику [1]:

$$\widehat{f}_n(x) = n^{-1} \sum_{j=1}^n \prod_{i=1}^p a_i K_i(a_i(x_i - X_j^{(i)})),$$

где

$$a_i = a_i(n) \rightarrow \infty \text{ и } n(a_1, a_2 \dots a_p)^{-1} \rightarrow \infty.$$

В многомерном случае вопрос о предельном распределении максимума абсолютной величины нормального отклонения эмпирической плотности $\widehat{f}_n(x)$ от $f(x)$ на конечном I_p интервале в случае, когда $f(x) \geq \mu > 0$, $x \in I_p$, изучался в [2, 3]. Возникает вопрос (см. [4]): нельзя ли отказаться от условия $f(x) \geq \mu > 0$ (регулярный случай) и рассмотреть «вырожденный» случай в том смысле, что плотность распределения $f(x)$ может обращаться в нуль в некоторых точках интервала или же неограниченно приближаться к нулю, когда $x_i \rightarrow \infty$, $i = \overline{1, p}$. В данной заметке дается решение этого вопроса. Отметим, что полученный здесь результат есть многомерный аналог соответствующих теорем из [4].

2. Относительно $f(x)$ и $K_j(x)$, $j = \overline{1, p}$ будем предполагать следующее:

1°. $f(x)$ непрерывна и ограничена на R^p ;

2°. $f(x)$ имеет ограниченные частные производные первого порядка;

3°. $K_j(x)$ обращается в нуль в неконечном $[-A_j, A_j]$, ограничена,

симметрична и $\int_{-A_j}^{A_j} K_j(x) dx = 1$.

Пусть $E_i = E_i^{(1)} \times E_i^{(2)} \times \dots \times E_i^{(p)}$, $E_i^{(k)} = [b_i^{(k)}, c_i^{(k)}]$, $k = \overline{1, p}$, $i = \overline{1, N}$ — конечные и непересекающие произвольные p -мерные интервалы из R^p , $E_{N+1} = R^p \setminus \bigcup_{i=1}^N E_i$. Число интервалов $N = N(n) \rightarrow \infty$ при $n \rightarrow \infty$.

Обозначим длину интервала $E_i^{(k)}$ через $h_i^{(k)}$, $h_i^{(1)} + h_i^{(2)} + \dots + h_i^{(p)} = H_N^{(i)}$, $H_N^{(1)} + H_N^{(2)} + \dots + H_N^{(p)} = H_N$, а сумму объемов E_i -интервалов — через Δ_N .

Предположим, что выбор интервалов E_i , $i = \overline{1, N}$ подчиняется условию



$2A_0 a_k^{-1} \leq h_i^{(k)} \leq C_0 a_k^{-1}$, $k = \overline{1, p}$, $i = \overline{1, N}$, где $A_0 = \max A_i$, C_0 — абсолютная константа.

Пусть $t_i = (t_i^{(1)}, t_i^{(2)}, \dots, t_i^{(p)})$, $i = \overline{1, N}$, середина интервалов E_i , $i = \overline{1, N}$, и положим

$$\xi_n(t_k) = \frac{\widehat{f}_n(t_k) - E\widehat{f}_n(t_k)}{\sqrt{D\widehat{f}_n(t_k)}} = n^{-1/2} \sum_{i=1}^n \xi_n^{(i)}(t_k), \quad 1 \leq k \leq N,$$

где

$$\xi_n^{(i)}(t_k) = \frac{\prod_{j=1}^p K_j(a_j(t_k^{(j)} - X_j^{(j)})) - (a_1 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_p)^{-1} E\widehat{f}_n(t_k)}{\sqrt{\int_{R^p} \prod_{j=1}^p K_j^2(a_j(t_k^{(j)} - u_j)) f(u_1 \cdot \dots \cdot u_p) du_1 \cdot \dots \cdot du_p - (a_1 \cdot \dots \cdot a_p)^{-2} E\widehat{f}_n(t_k)^2}}$$

$$\mu_n = \max_{\substack{k \neq j \\ 1 \leq k, j \leq N}} |E\xi_n^{(i)}(t_k) \xi_n^{(i)}(t_j)|, \quad \mu_N = \min_{U \in R^p \setminus E_{N+1}} f(U),$$

Теорема 1. При наших предположениях 1° и 3° относительно $f(x)$ и $K_j(x_j)$, $j = \overline{1, p}$, и при

$$\frac{\Delta_N}{N \cdot \mu_N} \log N \rightarrow 0, \quad \frac{N (\log N)^m}{n \cdot \mu_N \Delta_N} \rightarrow 0, \quad n \rightarrow \infty$$

имеем

$$P\{|\xi_n(t_{k_j})| > \lambda_N, j = \overline{1, r}\} = (2(1 - \Phi(\lambda_N)))^2 (1 + O\left(\frac{\Delta_N}{N \mu_N} \log N\right) + O\left(\frac{N (\log N)^m}{n \cdot \mu_N \Delta_N}\right)^{1/2},$$

где $\lambda_N = l_N + \frac{\lambda}{l_N}$, причем l_N есть корень уравнения $N^{-1} = 1 - \Phi(l_N)$ ($\Phi(x)$ — функция стандартного нормального распределения), $-\infty < \lambda < \infty$; $r < N$ (r — фиксированное число), K_j , $j = \overline{1, r}$ — любые комбинации r чисел из последовательности $1, 2, \dots, N$, $m = \max (3, 2)$,

Определим функции $T_n(x)$ и $\sigma_n(x)$ на множестве $R^p \setminus E_{N+1}$ в виде

$$T_n(x) = \widehat{f}_n(t_k), \quad \sigma_n(x) = \sqrt{n (a_1 \cdot \dots \cdot a_p)^{-1} D\widehat{f}_n(t_k)},$$

если $x \in E_k$, $k = \overline{1, N}$.

Теорема 2. В условиях теоремы 1 имеем

$$P\left\{\sqrt{n (a_1 \cdot \dots \cdot a_p)^{-1}} \max_{x \in R^p \setminus E_{N+1}} |T_n(x) - ET_n(x)| \sigma_n^{-1}(x) < > l_N + \frac{\lambda}{l_N}\right\} \rightarrow \exp[-2e^{-\lambda}], \quad n \rightarrow \infty.$$

Теорема 3. При наших 1°—3° предположениях относительно $f(x)$ и $K_j(x_j)$, $j = \overline{1, p}$ и при

$$\frac{\Delta_N}{N \cdot \mu_N} \log N \rightarrow 0, \quad \frac{N (\log N)^m}{n \cdot \mu_N \cdot \Delta_N} \rightarrow 0, \quad \frac{n \cdot H_N^2 \Delta_N \log N}{N^3 \mu_N} \rightarrow 0 \quad (1)$$

имеем

$$P \left\{ \sqrt[n]{n(a_1 \cdots a_p)^{-1}} \max_{x \in R^p / E_{N+1}} |T_n(x) - f(x)| f^{-1/2}(x) < \sigma \left(I_N + \frac{\lambda}{I_N} \right) \right\} \rightarrow \exp[-2e^{-\lambda}], \quad n \rightarrow \infty$$

где

$$\sigma = \left(\prod_{j=1}^p \int K_j^2(U) dU \right)^{1/2}.$$

Доказательство теорем 1—30 основано на идее, развитой в [5].

С помощью теоремы 3 легко решается вопрос построения доверительной области для $f(x)$ на множестве $R^p \setminus E_{N+1}$.

3. Предположим, что мы рассматриваем приближение плотности на некотором конечном p_N -мерном I_{p_N} интервале, не зависящим от n , причем

$I_p = \bigcup_{k=1}^N E_k$, $N = s_n^p$, E_k , $k = 1, 2, \dots, s_n^p$ — интервалы, получающиеся делением каждого ребра I_p на s_n частей плоскостями, параллельными боковым сторонам I_p . Предположим, что $\min f(x) \geq \mu > 0$ (регулярный случай). Тогда условия (I) теоремы 3 упрощаются: первое соотношение $\Delta_n(s_n^p \mu_n)^{-1} \log s_n \rightarrow 0$ отпадает, а остальные примут вид $n^{-1} s_n^p (\log s_n)^m \rightarrow 0$, $s^{-3p} \cdot n \cdot \log s_n \rightarrow 0$.

Пусть, в частности,

$$K_j(x) = \begin{cases} 1/2, & \text{если } |x| \leq 1, \\ 0, & \text{если } |x| > 1. \end{cases} \quad j = \overline{1, p}.$$

Тогда

$$\widehat{f}_n(x) = \frac{\Delta_{a_1-1} \Delta_{a_2-1} \cdots \Delta_{a_p-1} \widehat{F}_n(x_1, x_2, \dots, x_p)}{2^p (a_1 \cdot a_2 \cdots a_p)^{-1}},$$

где

$$\Delta_{a_j-1} \widehat{F}_n(x_1, x_2, \dots, x_p) = \widehat{F}_n(x_1, \dots, x_{j-1}, x_j + a_j^{-1}, \dots, x_p) - \widehat{F}_n(x_1, \dots, x_{j-1}, x_j - a_j^{-1}, \dots, x_p)$$

и $\widehat{F}_n(x)$, $x \in R^p$ — эмпирическая функция распределения, построенная по выборке.

Пусть

$$h_1^{(j)} = h_2^{(j)} = \dots = h_{s_n}^{(j)} = 2 a_j^{-1}.$$

Тогда

$$T_n(x) = \widehat{f}_n(t_k) = f_n^*(x) = \frac{m_k}{n \cdot 2^p (a_1 \cdots a_p)^{-1}}, \quad x \in E_k,$$

$k = \overline{1, s_n^p}$, где $f_n^*(x)$ — обычная гистограмма, а m_k , $k = \overline{1, s_n^p}$ обозначают числа наблюдений, попавшие, соответственно, в E_k .



Из теоремы 3 в этом случае можно вынести теорему, являющуюся обобщением теоремы 1 Н. В. Смирнова [6] на многомерный случай.

Абхазский государственный университет
им. А. М. Горького

(Поступило 14.10.1983)

მათემატიკა

რ. აბსავა

მრავალზანსომილებიან განაწილების სიმკვრივისათვის ნდობის არის აგება ზოგიერთ გადაზარბაშულ შემთხვევაში

რეზიუმე

მოძებნილია $\widehat{f}_n(x)$, $x=(x_1, \dots, x_p)$ შეფასებათა მაქსიმალური გადაზარბის ზღვართი განაწილების კანონი, როცა თეორიულ სიმკვრივეს აქვს ნულები ინტერვალში ან ის მიისწრაფვის ნულისაკენ, როცა $x_i \rightarrow \pm\infty$, $i=\overline{1, p}$.

MATHEMATICS

R. M. ABSAVA

THE CONSTRUCTION OF A CONFIDENCE AREA FOR THE MULTIVARIATE DENSITY FUNCTION IN SOME DEGENERATE CASES

Summary

The limit distribution of the maximal deviation of estimators $\widehat{f}_n(x)$, $x=(x_1, \dots, x_p)$, is obtained in the case when the theoretical density function vanishes on an interval or tends to zero as x_i tends to $\pm\infty$, $i=\overline{1, p}$.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. T. Cacoullos. Ann. Inst. Stat. Math. 18, № 2, 1966.
2. В. Д. Конаков. Теория вероят. и ее примен., XXIII, 3, 1978.
3. M. Rosenblatt. Annals of Probability, 4, № 6, 1976.
4. Э. А. Надарая. Сообщения АН ГССР, 93, № 3, 1979.
5. Э. А. Надарая. Непараметрическое оценивание плотности вероятностей и кривой регрессии. М., 1983.
6. Н. В. Смирнов. Ученые записки МГПИ им. В. П. Потемкина, XVI, 3, 1951.

Н. Г. ХАТИАШВИЛИ

ЗАДАЧА ДИРИХЛЕ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ЛАПЛАСА В ПОЛОСЕ
 СО СЧЕТНЫМ ЧИСЛОМ ЩЕЛЕЙ

(Представлено академиком А. В. Бицадзе 4.7.1983)

Полосу плоскости переменных x, y , ограниченную прямыми $x=0$, $x=\pi$, обозначим через Π . Пусть G — область, полученная из Π после удаления прямолинейных отрезков

$$L_k: 0 \leq x \leq a, y = hk, h > 0, 0 < a < \pi, k = 0, \pm 1, \dots \quad (1)$$

Нашей целью является получение в квадратурах решения следующей задачи Дирихле: в области G найти ограниченную гармоническую функцию $u(x, y) = u(z)$, $z = x + iy$, непрерывную вплоть до границы ∂G и удовлетворяющую граничным условиям

$$u(0, y) = u(\pi, y) = 0, \quad (2)$$

$$u(x, y)|_{L_k} = f(x), \quad k = 0, \pm 1, \dots, \quad (3)$$

где, $f \in H$, $f(0) = 0$.

Сначала рассмотрим вспомогательную задачу: в прямоугольнике с вершинами $M_1=0$, $M_2=ih$, $M_3=\pi+ih$, $M_4=\pi$ найти ограниченную аналитическую функцию $\Phi(z) = u(x, y) + iv(x, y)$ по граничным условиям

$$u(x, y)|_{M_1M_2} = u(x, y)|_{M_3M_4} = 0, \quad (4)$$

$$u(x, y)|_{L_0} = u(x, y)|_{L_1} = f(x), \quad (5)$$

$$v(x, y)|_{M_1M_4 \setminus L_0} = v(x, y)|_{M_2M_3 \setminus L_1} = 0. \quad (6)$$

Обозначим через $V\sqrt{\varphi(z)}$ эллиптическую функцию

$$\varphi(z) = C \cdot \frac{\sigma(z-\pi) \cdot \sigma(z+\pi)}{\sigma(z-a) \cdot \sigma(z+a)}, \quad (7)$$

где σ — «сигма-функция» Вейерштрасса для периодов 2π и ih , а

$$C = \frac{\sigma(-a) \cdot \sigma(a)}{\sigma(-\pi) \cdot \sigma(\pi)}.$$

Функция (7) положительна на L_0, L_1, M_1M_2, M_3M_4 и отрицательна на $M_1M_4 \setminus L_0, M_2M_3 \setminus L_1$.

Всюду дальше под $V\sqrt{\varphi(z)}$ будем подразумевать ветвь этой функции положительную при $z \in L_0 \cup L_1 \cup M_1M_2 \cup M_3M_4$.



Функция $\Phi(z) \cdot \sqrt{\varphi(z)}$ на границе прямоугольника $M_1 M_2 M_3 M_4$ удовлетворяет условиям

$$\operatorname{Re} \Phi(z) \cdot \sqrt{\varphi(z)} \Big|_{z \in L_0 \cup L_1} = f(x) \cdot \sqrt{\varphi(x)}, \quad x \in L_0, \quad (8)$$

$$\operatorname{Re} \Phi(z) \cdot \sqrt{\varphi(z)} \Big|_{z \in M_1 M_2 \cup M_3 M_4 \cup (M_1 M_4 \setminus L_0) \cup (M_2 M_3 \setminus L_1)} = 0.$$

Определяя по этим условиям функцию $\Phi(z) \cdot \sqrt{\varphi(z)}$ по формуле Вилла [2], найдем функцию

$$\Phi(z) = \frac{1}{\pi i \cdot \sqrt{\varphi(z)}} \int_0^a f(t) \cdot \sqrt{\varphi(t)} \cdot [\zeta(t-z) + \zeta(t+z) - \zeta(t-z+ih) - \zeta(t+z-ih) - \zeta(t-\pi) - \zeta(t+\pi) + \zeta(t-\pi+ih) + \zeta(t+\pi-ih)] dt. \quad (9)$$

Ограниченность $\Phi(z)$ в точках $z = a$, $z = a + ih$, $z = \pi$, $z = \pi + ih$ проверяется легко.

Вернемся к исходной задаче.

Определенная формулой (9) функция $\Phi(z)$ в силу (6) аналитически продолжается через участки $M_1 M_4 \setminus L_0$, $M_2 M_3 \setminus L_1$ в G . Отсюда следует, что функция

$$u(x, y) = \operatorname{Re} \Phi(z)$$

является решением исходной задачи.

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

(Поступило 10.7.1983)

მათემატიკა

ბ. ხატიაშვილი

დირიხლეს ამოცანა ლაპლასის განტოლებებისათვის ზოლში თვალადი რაოდენობის ჰრილებით

რეზიუმე

x, y ცვლადების სიბრტყეზე Π -თი აღნიშნულია $x=0$ და $x=\pi$ წრფეებით შემოსაზღვრული ზოლი. G -თი აღნიშნულია არე, რომელიც მიიღება Π -დან შემდეგი მონაკვეთების ამოჭრით:

$$L_k: 0 \leq x \leq a, y = hk, h > 0, 0 < a < \pi, k = 0, \pm 1, \dots$$

ნაშრომში მიღებულია კვადრატურებში შემდეგი ამოცანის ამოხსნა: ვიპოვოთ G -ში შემოსაზღვრული ჰარმონიული ფუნქცია $u(x, y) = u(z)$, $z = x + iy$, უწყვეტი ∂G საზღვრის ჩათვლით, რომელიც აკმაყოფილებს სასაზღვრო პირობებს

$$u(0, y) = u(\pi, y) = 0,$$

$$u(x, y)|_{L_k} = f(x), \quad k = 0, \pm 1, \dots,$$

სადაც $f \in H$, $f(0) = 0$.

N. G. KHATIASHVILI

ON DIRICHLET'S PROBLEM FOR THE LAPLACE EQUATION FOR A
BAND TYPE DOMAIN WITH A COUNTABLE NUMBER OF LINEAR
CUT-OUT SEGMENTS

Summary

Dirichlet's problem for Laplace's equation in a band type domain with a countable number of linear cut-out segments has been solved by means of elliptic functions.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. В. Бицадзе. Некоторые классы уравнений в частных производных. М., 1981.
2. В. Коппенфельс, Ф. Штальман. Практика конформных отображений. М., 1963.

С. С. ДЖОРБЕНАДЗЕ

К ТЕОРИИ РАЗМЕРНОСТИ ПЕРИФЕРИЧЕСКИ БИКОМПАКТНЫХ ПРОСТРАНСТВ

(Представлено академиком Г. С. Чогошвили 5.3.1984)

В этой статье все встречающиеся пространства предполагаются, по крайней мере, хаусдорфовыми и вполне регулярными (\equiv тихоновскими), а отображения — непрерывными и «на».

Следуя [1], пространство X будем называть периферически бикompактным ($\equiv \pi$ -бикompактным), если в X существует базис открытых в X множеств $\mathfrak{B} = \{B_\alpha\}_{\alpha \in M}$ таких, что граница $F_r B_\alpha$ — бикompакт для каждого $\alpha \in M$. Для каждого π -бикompактного пространства X через ρX будем обозначать бикompактное расширение Фрейдентала-Мориты (см. например, [2]).

Следуя [3] и [4], подмножество $A \subseteq X$ пространства X будем называть π -замкнутым (π -открытым), если A замкнуто (соответственно, открыто в X) и граница $F_r A$ — бикompакт. Систему открытых (замкнутых) множеств пространства X будем называть π -открытой (соответственно, π -замкнутой), если каждый элемент этой системы является π -открытым (соответственно, π -замкнутым) подмножеством X .

Если же π -открытая (соответственно, π -замкнутая) система является покрытием пространства X , то ее будем называть π -открытым (соответственно, π -замкнутым) покрытием.

В дальнейшем мы будем рассматривать только конечные π -открытые (π -замкнутые) покрытия.

Далее, через $\text{Dind } X$ будем обозначать размерностно-подобную функцию, введенную А. В. Архангельским (см., например, [5]), а через $\text{Ind}_c X$, $\text{dim}_c X$ и γX — размерностно-подобные функции, введенные и в первые изученные в [4], [3] и [6], соответственно.

И наконец, через N будем обозначать множество натуральных чисел.

Определение 1. Пусть X — π -бикompактное пространство. Полагаем, что $\text{Dind}_c X = -1 \iff X = \emptyset$. Предположим, что смысл неравенства $\text{Dind}_c X \leq n-1$ определен. Скажем, что $\text{Dind}_c X \leq n$, если в любое конечное открытое π -покрытие $\omega = \{\omega_1, \dots, \omega_k\}$ можно вписать открытую конечную дизъюнктивную π -систему $\gamma = \{\gamma_1, \dots, \gamma_n\}$ такую, что $\text{Dind}_c (X/\bigcup_{i=1}^n \gamma_i) \leq n-1$.

Для размерностно-подобной функции $\text{Dind}_c X$ имеют место следующие предложения, существенно используемые в дальнейшем.

1. Если X — бикompактное пространство, то $\text{Dind}_c X = \text{Dind } X$.
2. Если X — π -бикompактное пространство, $\text{Dind}_c X = 0$, а A — π -замкнутое подмножество пространства X , то $\text{Dind}_c A = 0$.



3. Если X — π -бикомпактное пространство, то равенство $\text{Dind}_c X = 0$ имеет место тогда и только тогда, когда $\text{Dind } \rho X = 0$.

4. Если X — π -бикомпактное пространство такое, что $X = Y \cup Z$, где Y и Z π -замкнутые множества, $\text{Dind}_c Y \leq n$, $\text{Dind}_c Z \leq n$ и $\text{Dind}_c (Y \cap Z) \leq 0$, то $\text{Dind}_c X \leq n$.

5. Если в π -бикомпактном пространстве X , для произвольной пары π -замкнутых и дизъюнктивных множеств A и B существует бикомпактная перегородка $C \in T_\sigma$, для которой $\text{Dind}_c C \leq n$, то $\text{Dind}_c X \leq n + 1$.

Посредством вышеуказанных предложений 1—5 и некоторых дополнительных рассуждений можно показать, что имеют место следующие теоремы.

Теорема 1. Пусть X — совершенно нормальное π -бикомпактное пространство. Тогда $\text{Ind}_c X = \text{Dind}_c X$.

Теорема 2. Пусть X — π -бикомпактное метрическое пространство, а A и B — π -замкнутые подмножества пространства X . Тогда $\text{Ind}_c (A \cup B) \leq \text{Ind}_c A + \text{Ind}_c B + 1$.

Теорема 3. Пусть X — π -бикомпактное пространство. Тогда $\text{Dind}_\rho X \leq \text{Dind}_c X$.

Теорема 4. Пусть X — π -бикомпактное пространство. Тогда $\text{Dind}_c X \geq \text{Dim}_c X$.

Замечание 1. Из теоремы 4 следует, что размерностно-подобная функция $\text{dim}_c X$ ограничивает снизу введенную нами функцию $\text{Dind}_c X$. В связи с этим представляет интерес вопрос об оценках снизу размерностно-подобной функции $\text{dim}_c X$.

С этой целью, по аналогии с целочисленным инвариантом $\Delta_h(X)$, введенным в [7], определим для каждого π -бикомпактного пространства X инвариант $\Delta_k^c(X)$.

Определение 2. Пусть X — π -бикомпактное пространство, а k — натуральное число; $\Delta_k^c(X) = \min \{m \in \mathbb{N} \mid \text{для всякого конечного } \pi\text{-покрытия } U \text{ пространства } X \text{ такого, что } |U| \leq k, \text{ существует конечное } \pi\text{-покрытие } V \text{ пространства } X \text{ такое, что } |V| \leq m \text{ и } V^\Delta \subset U\}$, где $V^\Delta = \{st(x, V) \mid x \in X\}$, а $V^\Delta \subset U$ обозначает вписанность покрытия V^Δ в покрытие U .

Имеют место следующие предложения.

1. Пусть $n \geq 0$, X — π -бикомпактное топологическое пространство такое, что $\text{dim}_c X \leq n$. Допустим, что $k \in \mathbb{N}$, тогда

$$\Delta_k^c(X) \leq 2^k - 1, \quad \text{если } k \leq n + 1,$$

и

$$\Delta_k^c(X) \leq \binom{k}{1} + \dots + \binom{k}{n+1}, \quad \text{если } k \geq n + 1.$$

2. Пусть X — π -бикомпактное пространство и $n \geq 0$. Тогда $\text{dim}_c X \leq n$, если во всякое конечное π -покрытие $\{W_1, \dots, W_{n+2}\}$ π -бикомпактного пространства X можно вписать π -открытое исчезающее покрытие [8] пространства X .

3. Пусть X — бесконечное π -бикомпактное пространство и $\text{dim}_c X \leq n$, где $n \geq 0$, а $k \in \mathbb{N}$. Тогда существует k дизъюнктивных π -замкнутых подмножеств A_1, \dots, A_k пространства X таких, что $\text{dim}_c A_i \geq n$ для каждого $i = 1, 2, \dots, k$.

Имеет место следующая

Теорема 5. Пусть X — бесконечное π -бикомпактное пространство с $\text{dim}_c X \geq n$ и пусть $n \geq 0$, а $k \in \mathbb{N}$. Тогда

$$\Delta_k^c(X) \geq 2^k - 1, \quad \text{если } k \leq n + 1,$$

$$\Delta_k^c(X) \geq \binom{k}{1} + \dots + \binom{k}{n+1}, \quad \text{если } k \geq n + 1.$$

Следствие. Пусть X —бесконечное π -бикомпактное пространство и $\dim_c X = n, 0 \leq n \leq \infty, k \in N$. Тогда

$$\Delta_k^c(X) = 2^k - 1, \text{ если } k \leq n + 1, \\ \Delta_k^c(X) = \binom{k}{1} + \dots + \binom{k}{n+1}, \text{ если } k \geq n + 1.$$

Замечание 2. В [9] для бикомпактных пространств рассматривались измельчающиеся системы замкнутых покрытий ограниченной кратности и на основании этого было введено понятие совершенно n -мерного бикомпакта. Естественное распространение этого понятия в классе π -бикомпактных пространств можно осуществить следующим образом.

Определение 3. Система $\Sigma = \{ \alpha \}$ конечных замкнутых (π -замкнутых) покрытий называется бикомпактно (π -бикомпактно) измельчающейся, если для каждого бикомпакта (π -замкнутого) множества $F \subseteq X$ и любой окрестности $OF \supseteq F$, существует такое $\gamma \in \Sigma$, что $st_\gamma F \subseteq OF$.

Определение 4. Пространство X назовем π -совершенно n -мерным, если существует π -бикомпактно-измельчающееся направленное множество замкнутых π -покрытий кратности $n+1$.

Имеют место следующие теоремы.

Теорема 6. Если в пространстве X имеется бикомпактно измельчающееся множество замкнутых покрытий кратности $n+1$, то $\gamma X \leq n$.

Теорема 7. Всякое π -бикомпактное π -совершенно n -мерное пространство является $n+1$ кратным замкнутым образом такого π -бикомпактного пространства Y , что $\text{Dind}_c Y = \dim_c Y = 0$.

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

(Поступило 15.3.1984)

მათემატიკა

ს. ჯორბენაძე

პერიფერულად ბიკომპაქტურ სივრცეთა განზომილების
თეორიისათვის

რეზიუმე

ნაშრომში შემოტანილია ორი ახალი განზომილების ტიპის ფუნქცია.

განსაზღვრება. ვთქვათ X არის π -ბიკომპაქტური სივრცე. $\text{Dind}_c X = -1 \iff X = \emptyset$. დავუშვათ, რომ $\text{Dind}_c X \leq n-1$ განსაზღვრულია. ვიტყვი, რომ $\text{Dind}_c X \leq n$, თუ ყოველ $\omega = \{ \omega_1, \dots, \omega_n \}$ სასრულ ღია π -დაფარვაში შეიძლება ჩაიწეროს $\gamma = \{ \gamma_1, \dots, \gamma_n \}$ ღია სასრული დიზიუნქციურა π -სისტემა ისეთი, რომ

$$\text{Dind}_c (X / \bigcup_{i=1}^n \gamma_i) \leq n-1.$$

განსაზღვრება. ვთქვათ X არის π -ბიკომპაქტური სივრცე, ხოლო k —ნატურალურია რიცხვი; $\Delta_k^c(X) = \min \{ m \in N \mid X \text{ სივრცის ყოველ ისეთ } U \text{ სასრულ } \pi\text{-დაფარვისათვის, რომ } |U| \leq k, \text{ არსებობს } X \text{ სივრცის ისეთი } V \text{ სასრული } \pi\text{-დაფარვა, რომ } |V| \leq m \text{ და } V^\Delta \subset U \}, \text{ სადაც } V^\Delta = \{ st(x, V) \mid x \in X \}, \text{ ხოლო } V^\Delta \subset U \text{ აღნიშნავს } V^\Delta \text{ დაფარვის ჩაწერას } U \text{ დაფარვაში.}$



შესწავლილია $\text{Dind}_c X$, $\text{dim}_c X$ და $\Delta_k^c(X)$ განზომილების ტიპის ფუნქციების თვისებები და ურთიერთდამოკიდებულება პერიფერულად ბიკომპაქტურ სივრცეთა კლასში.

MATHEMATICS

S. S. JORBENADZE

TOWARD THE DIMENSIONAL THEORY OF SEMICOMPACT SPACES

Summary

Two new dimension type functions are introduced in the paper.

Definition. Let X be a π -bicomcompact space. $\text{Dind}_c X = -1 \iff X = \emptyset$. $\text{Dind}_c X \leq n$ ($n \geq 0$), if every finite open π -cover $\omega = \{\omega_1, \dots, \omega_n\}$ has an open finite disjoint π -system $\gamma = \{\gamma_1, \dots, \gamma_n\}$ such that $\text{Dind}_c(X / \bigcup_{i=1}^n \gamma_i) \leq n - 1$.

Definition. Let X be a π -bicomcompact space and k a positive integer; $\Delta_k^c(X) = \min\{m \in N \mid \text{for every finite } \pi\text{-cover } U \text{ of } X \text{ with } |U| \leq k \text{ there exists a finite } \pi\text{-cover } V \text{ of } X \text{ with } |V| \leq m \text{ and } V^\Delta < U\}$. Here $V^\Delta = \{st(x, V) \mid x \in X \text{ and } < \text{means: "refines"}\}$.

The properties of the dimensional-like functions of $\text{Dind}_c X$, $\text{dim}_c X$ and $\Delta_k^c(X)$ and the relationships between them in the class of semicompact spaces are studied.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. В. Архангельский, В. И. Пономарев. Основы общей топологии в задачах и упражнениях. М., 1974.
2. Е. Г. Скляренко. Изв. АН СССР, сер. матем., 26, № 3, 1962.
3. Л. Г. Замбахидзе. Сообщения АН ГССР, 89, № 1, 1978.
4. Р. Н. Ормоцадзе. Сообщения АН ГССР, 90, № 1, 1978.
5. В. Е. Егоров, Ю. К. Подставкин. ДАН СССР, 178, № 4, 1968.
6. Л. Г. Замбахидзе. Труды Тбил. матем. ин-та АН ГССР, 56, 1977.
7. J. Nagata, J. Bruijning. Pacif. J. Math., 80, № 1, 1979.
8. L. Gillman, M. Jerison. Rings of Continuous Functions. New York, 1960.
9. П. С. Александров, В. И. Пономарев. Сиб. матем. ж., 1, № 1, 1960.

С. С. ХАРИБЕГАШВИЛИ

К РАЗРЕШИМОСТИ ОДНОЙ ГРАНИЧНОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ
 ЛИНЕЙНЫХ НОРМАЛЬНО ГИПЕРБОЛИЧЕСКИХ СИСТЕМ
 ВТОРОГО ПОРЯДКА С ПЕРЕМЕННЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ

(Представлено академиком А. В. Бицадзе 6.3.1984)

В плоскости переменных x, y рассмотрим линейную нормально гиперболическую систему вида

$$Au_{xx} + 2Bu_{xy} + Cu_{yy} + A_1u_x + B_1u_y + C_1u = F, \quad (1)$$

где A, B, C, A_1, B_1, C_1 — заданные действительные $n \times n$ матрицы; F — заданный, а u — искомый n -мерные действительные векторы.

Нормальная гиперболичность системы (1) означает, что [1]

$$p(x, y; \lambda) = \det C \cdot \prod_{i=1}^l (\lambda - \lambda_i(x, y))^{k_i}, \quad \sum_{i=1}^l k_i = 2n, \quad l > 1,$$

где $\det C \neq 0$, $p(x, y; \lambda) = \det Q(x, y; \lambda) = \det(A + 2B\lambda + C\lambda^2)$, $\text{Im}\lambda_i = 0$, $i = 1, \dots, l$, и выполнены равенства

$$k_i(x, y) = n - \text{rang } Q(x, y; \lambda_i), \quad i = 1, \dots, l.$$

Ниже предполагается, что кратности $k_i = k_i(x, y)$ корней $\lambda_i(x, y)$, $i = 1, \dots, l$, характеристического полинома $p(x, y; \lambda)$ системы (1) не зависят от переменных x, y .

Пусть $\gamma_i: x = x_i(t), y = y_i(t), 0 \leq t < \infty, i = 1, 2$, — простые кривые класса C^k , выходящие из начала координат $O(0, 0)$, не имеющие нигде при $t > 0$ общей точки и разбивающие плоскость на два угла. Один из этих углов обозначим через D . На кривых γ_1 и γ_2 возьмем произвольным образом точки P_1 и P_2 , отличные от $O(0, 0)$.

Рассмотрим граничную задачу в следующей постановке [2]: требуется найти в области D регулярное решение $u(x, y)$ уравнения (1), удовлетворяющее на отрезках OP_1 и OP_2 кривых γ_1 и γ_2 условиям

$$(M_1u_x + N_1u_y + S_1u)|_{OP_1} = f_1, \quad (2)$$

$$(M_2u_x + N_2u_y + S_2u)|_{OP_2} = f_2, \quad (3)$$

где $M_i, N_i, S_i, i = 1, 2$, — заданные действительные $m_i \times n$ -матрицы; $f_i, i = 1, 2$, — заданные действительные m_i -мерные векторы, а m_1 и m_2 — вполне определенные неотрицательные целые числа, которые будут определены ниже.

Отметим, что некоторые задачи в постановке (1), (2), (3) рассмотрены в работах [3, 4].



Будем считать, что $u \in C^k(\bar{D})$, $k \geq 2$, $A, B, C \in C^k(\bar{D})$, $A_1, B_1, C_1, F \in C^{k-1}(\bar{D})$, $M_i, N_i, S_i, f_i \in C^{k-1}(OP_i)$, $i=1, 2$.

Продифференцировав i -раз равенства (2) и (3) по касательной кривых γ_1 и γ_2 , где $0 \leq i \leq k-1$, а обе части уравнения (1) по x и y до порядка $k-2$ включительно и положив в них $x=0, y=0$ получим систему линейных алгебраических уравнений относительно неизвестных $D^{i,j}u(0,0)$, где $D^{i,j} = \partial^{i+j}/\partial x^i \partial y^j$, $0 \leq i+j \leq k$. Необходимыми условиями разрешимости задачи (1), (2), (3) в классе $C^k(\bar{D})$ являются условия согласования заданных функций $D^i f_1, D^i f_2, D^{i,j}F$ в точке $O(0,0)$, что равносильно условиям разрешимости именно этой системы линейных алгебраических уравнений. В дальнейшем будем считать, что функции f_1, f_2 и F таковы, что для них выполнены условия согласования. Пусть

$$D^{i,j}u(0,0) = c_{ij}, \quad 0 \leq i+j \leq k, \quad (4)$$

— фиксированное решение указанной системы уравнений.

Ниже будем рассматривать граничную задачу в постановке (1), (2), (3), (4). В конце работы вернемся к исходной задаче в постановке (1), (2), (3).

Через каждую точку (x, y) проходят l характеристических кривых $L_i(x, y)$, $i=1, \dots, l$, системы (1), удовлетворяющие обыкновенным дифференциальным уравнениям $dx + \lambda_i(x, y) dy = 0$, $i=1, \dots, l$. Пусть $L_1(O), \dots, L_{l_0}(O)$, $0 \leq l_0 \leq l$, — характеристики, выпущенные из точки $O(0,0)$ во внутрь области $\{(x, y) \in D: x^2 + y^2 < \epsilon^2\}$, где ϵ — достаточно малое положительное число.

Ниже на кривые γ_1, γ_2 и характеристики $L_i(x, y)$, $(x, y) \in \bar{D}$, наложим следующие ограничения.

1. Каждая из кривых γ_1, γ_2 — либо характеристика системы (1), либо ни в одной своей точке не имеет характеристического направления.

2. При $i > l_0$ каждая характеристика $L_i(x, y)$, $(x, y) \in \bar{D} \setminus O$, максимально продолженная по обе стороны в \bar{D} , обладает одним из следующих свойств:

- а) целиком совпадает с одной из кривых γ_1 или γ_2 ;
- б) пересекается с кривой $\gamma_1(\gamma_2)$ только в одной точке в случае, когда $\gamma_1(\gamma_2)$ — не характеристическая кривая или же $\gamma_1(\gamma_2)$ — характеристика системы (1), не принадлежащая семейству L_i .

Если же $1 \leq i \leq l_0$, то характеристика $L_i(x, y)$ пересекает в единственной точке только одну из кривых γ_1 или γ_2 в зависимости от расположения точки (x, y) в $\bar{D} \setminus O$.

Пусть точка P_2 лежит строго между точками пересечения характеристик $L_{s_0}(P_1)$ и $L_{s_0+1}(P_1)$ с кривой γ_2 . Величину m_1 , равную количеству краевых условий в (2), возьмем равным числу характеристик с учетом их кратности, выпущенных из точки P_1 во внутрь области D и не пересекающихся с замкнутым отрезком $OP_2 \subset \gamma_2$.

Аналогичным образом определяется величина m_2 с заменой точки P_1 на P_2 и отрезка OP_2 на $OP_1 \subset \gamma_1$. Область определения D_1 и область

зависимости $D_p, P \in \bar{D}_1$, решения $u(x, y)$ задачи (1), (2), (3), (4) строятся так же как и в работе [4].

Рассмотрим следующие $2n \times m_i$ -матрицы $V_i, i=1, 2$:

$$V_1 = \begin{pmatrix} \nu_{11} & \cdots & \nu_{1k_1} & \cdots & \nu_{s_0 1} & \cdots & \nu_{s_0 k_{s_0}} \\ \lambda_1 \nu_{11} & \cdots & \lambda_1 \nu_{1k_1} & \cdots & \lambda_{s_0} \nu_{s_0 1} & \cdots & \lambda_{s_0} \nu_{s_0 k_{s_0}} \end{pmatrix},$$

$$V_2 = \begin{pmatrix} \nu_{11} & \cdots & \nu_{l_0 k_{l_0}} & \nu_{s_0+11} & \cdots & \nu_{l k_l} \\ \lambda_1 \nu_{11} & \cdots & \lambda_{l_0} \nu_{l_0 k_{l_0}} & \lambda_{s_0+1} \nu_{s_0+11} & \cdots & \lambda_l \nu_{l k_l} \end{pmatrix},$$

где $\{\nu_{ij}\}_{j=1}^{k_i}$ — базис, выбранный в пространстве $\text{Ker } Q(x, y; \lambda_i)$.

Пусть Γ_i — $m_i \times 2n$ -матрица $(M_i, N_i), i=1, 2$.

Введем в рассмотрение пространство

$$C_\alpha^k(\bar{D}_1) = \{u \in C^k(\bar{D}_1): \max_{i+j=k} \sup_{0 < |z| < 1, z \in \bar{D}_1} |z|^{-\alpha} |D^{i,j}u(z) - D^{i,j}u(0)| < \infty\}, \alpha \geq 0,$$

и потребуем, чтобы $f_i \in C_\alpha^{k-1}(OP_i), i=1, 2, F \in C^{k-1}$ при $\alpha > 0$ и

$$\max_{i+j=k-1} \sup_{0 < |z| < 1, z \in \bar{D}_1} |z|^{1-i} |D^{i,j}F(z)| < \infty \text{ при } \alpha > 1.$$

Теорема. Пусть кривые γ_1, γ_2 не касаются в точке $O(0, 0)$ и выполнены условия

$$\det(\Gamma_i \times V_i)|_{OP_i} \neq 0, i=1, 2.$$

Тогда найдется такое положительное число k_0 , что при $k + \alpha > k_0$ задача (1), (2), (3), (4) однозначно разрешима в классе $C_\alpha^k(\bar{D}_1)$.

Вернемся теперь к исходной задаче (1), (2), (3). При условиях теоремы задача (1), (2), (3) также разрешима, причем число линейно независимых решений соответствующей (1), (2), (3) однородной задачи совпадает с числом линейно независимых решений однородной системы, соответствующей системе линейных алгебраических уравнений относительно $c_{ij} = D^{i,j}u(0, 0)$.

Тбилисский государственный университет

Институт прикладной математики

им. И. Н. Веква

(Поступило 23.3.1984)

მათემატიკა

ს. ხარიბეგაშვილი

ცვლადკოეფიციენტებიანი მეორე რიგის წრფივი ნორმალური ჰიპერპლანური სისტემებისათვის ერთი სასაზღვრო ამოცანის ამოხსნალობისათვის

რეზიუმე

ნაშრომში (1), (2), (3), (4) ამოცანის კოეფიციენტებზე და მოცემულ γ_1, γ_2 წირებზე ნაპოვნი პირობები, რომლებიც უზრუნველყოფენ განხილული სასაზღვრო ამოცანის კორექტულობას.

S. S. KHARIBEGASHVILI

ON THE SOLVABILITY OF ONE BOUNDARY VALUE PROBLEM
FOR LINEAR SECOND ORDER NORMAL SYSTEMS OF
HYPERBOLIC TYPE WITH VARIABLE COEFFICIENTS

Summary

In (1), (2), (3), (4) on the coefficients of the problem and on the given curves γ_1, γ_2 ; the conditions are found which ensure the correctness of the boundary value problem under consideration.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. В. Бицадзе. Некоторые классы уравнений в частных производных. М., 1981.
2. А. В. Бицадзе. ДАН СССР, 225, № 1, 1975, 31—34.
3. З. О. Мельник. Сб. «Граничные задачи матем. физики». Киев, 1981, 81—82.
4. С. С. Харибегашвили. Дифф. уравнен., 19, № 1, 1983, 134—144.



В. А. КАЛАНДАДЗЕ, Г. Д. ТЕВЗАДЗЕ

ВОПРОСЫ СТАТИКИ НЕСУЩИХ КАНАТОВ ОДНОПРОЛЕТНЫХ ПКД

(Представлено академиком А. А. Дзидзигури 24.6.1983)

Успешное проектирование подвесных канатных дорог (ПКД) существенно зависит от точности расчетных формул их основных элементов. Поэтому усовершенствование существующих методов расчета имеет немаловажное значение. Как известно, решение многих практических задач тесно связано как с методологическим подходом, так и с использованием математического аппарата. В последнее время как в нашей стране, так и зарубежом, в статических и динамических задачах, расчетные схемы которых содержат сосредоточенные включения в распределенные параметры, с большим успехом используются методы теории обобщенных функций [1, 2]. Предлагаемая работа является попыткой применения методов этой теории для определения ряда статических параметров несущих канатов, являющимися одним из основных элементов ПКД. Уточнение вопросов статики несущих канатов необходимо и для получения начальных условий в динамических задачах, которые возникают при исследовании колебаний канатов вследствие разгрузки вагонеток в пролете.

Задачу решаем в следующей постановке: в пролете длиной l подвешен несущий канат с разностью уровней подвеса его концов h . В произвольной точке каната (с абсциссой x_0 , $0 < x_0 < l$) сосредоточен груз P . Величина горизонтальной составляющей натяжения каната равна $H(z)$, где z — параметр линии, вдоль которой распределена нагрузка. Закрепление концов каната произвольное. Определяется уравнение кривой провисания несущего каната (рис. 1).

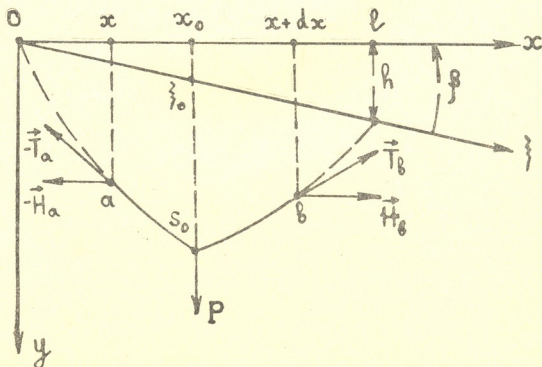


Рис. 1



Стремясь к простоте изложения, предположим, что канат представляет собой гибкую нерастяжимую нить и все действующие на него нагрузки вертикальны. Выделив произвольный элемент каната $\overline{ab} = dz$ и спроектировав на координатные оси известное уравнение состояния равновесия элемента dz для нашего случая получим

$$H = |\vec{H}(z)| = \text{const}$$

и

$$H \cdot dy'(x) = -[q + P \cdot \delta(z - z_0)] dz, \quad (1)$$

где q — вес погонного метра каната; $\delta(z - z_0)$ — обобщенная функция Дирака, сосредоточенная в z_0 [1].

Рассмотрим два случая.

1. $z = \xi$, т. е. нагрузка распределена по хорде пролета (метод параболы). В этом случае будем иметь из (1) следующее уравнение:

$$H \cdot y''(x) = - \left[\frac{q}{\cos \beta} + P \cdot \delta(x - x_0) \right],$$

решение которой дает

$$y(x) = - \frac{qx^2}{2H \cdot \cos \beta} + \left[\frac{ql}{2H \cdot \cos \beta} + \frac{P \cdot (l - x_0)}{H \cdot l} + \frac{h}{l} \right] \cdot x - \frac{P}{H} (x - x_0)_+, \quad (2)$$

где $(x - x_0)_+ = x \cdot \Theta(x)$; $\Theta(x)$ — обобщенная функция Хевисайда [1]. При $P = 0$ получается известное уравнение провисания свободного каната методом параболы [3].

2. $z = s(x)$, т. е. нагрузка распределена по кривой провисания (метод цепной линии). В этом случае из (1) получим следующее уравнение:

$$H \cdot y'(x) = - \left[q + \frac{P}{|f'(x_0)|} \cdot \delta(x - x_0) \right] \cdot \sqrt{1 + [y'(x)]^2} \cdot dx. \quad (3)$$

решая (3), получим

$$\begin{cases} y_-(x) = - \left[c \cdot \text{ch} \left(\frac{x}{c} + A \right) - c \cdot \text{ch} A \right], & x \leq x_0 \\ y_+(x) = - \left[c - \text{ch} \left(\frac{x_0}{c} + A \right) + c \cdot \text{ch} \left(\frac{x}{c} + A + B \right) - \right. \\ \left. - c \cdot \text{ch} A - c \cdot \text{ch} \left(\frac{x_0}{c} + A + B \right) \right], & x \geq x_0, \end{cases} \quad (4)$$

где $y_-(x)$ и $y_+(x)$ — уравнения, соответственно, левой и правой от x_0 кривые провисания каната, постоянные A и B определяются из системы

$$\begin{cases} \frac{P}{H \cdot B} = \text{ch} \left(\frac{x_0}{c} + A + B \right), \\ \text{sh} \frac{x_0 + 2A}{c} \cdot \text{sh} \frac{x_0}{2c} + \text{sh} \frac{l + x_0}{c} + 2(A + B) \cdot \frac{\text{sh} \frac{l - x_0}{2c}}{\text{sh} \frac{l - x_0}{2c}} = - \frac{1}{2} \cdot \frac{h}{c}, \end{cases} \quad (5)$$

а $c = H/q$. Константа $|f'(x_0)|$ в (3) равна

$$|f'(x_0)| = \begin{cases} \operatorname{ch} \left(\frac{x_0}{c} + A \right), & x \leq 0, \\ \operatorname{ch} \left(\frac{x_0}{c} + A + B \right), & x > x_0. \end{cases}$$

При $P=0$ получается известное уравнение провисания свободного каната методом цепной линии [3].

Отметим, что провесы каната по параболе получаются меньшими, чем по цепной линии, причем расхождение возрастает с увеличением длины и наклона пролета и уменьшением степени натяжения каната [3].

Следствия.

1. Введем следующее определение. Параболу и цепную линию назовем подобными при $P=0$, если они соответствуют одной и той же дороге и $H=c \cdot q$, где H — горизонтальная составляющая натяжения каната, провисающего по параболе, а c — параметр цепной линии. Доказывается что это подобие однозначно, и обобщая ее на случай $P>0$, анализом уравнений (2) — (4) получаем следующие кривые провисания по цепным линиям:

$$y_-(x) = -c \cdot \operatorname{ch} \frac{x-m}{c} + c \cdot \operatorname{ch} \frac{m}{c}, \quad x \leq x_0,$$

$$y_+(x) = -c \cdot \operatorname{ch} \frac{x-d}{c} + C, \quad x \geq x_0,$$

где

$$m = \left[\frac{l}{2} + \frac{P \cdot (l-x_0)}{q \cdot l} \cdot \cos \beta \right] + c \cdot \operatorname{arcsch} \frac{l \cdot \operatorname{tg} \beta + 2 \cdot \frac{P \cdot (l-x_0) \cdot \sin \beta}{ql}}{2c \cdot \operatorname{sh} \frac{l \cdot \operatorname{tg} \beta + 2 \cdot \frac{P \cdot (l-x_0) \cdot \sin \beta}{ql}}{2c}}$$

Постоянные α и C находится из условий

$$y_+(l) = h, \quad y_-(x_0) = y_+(x_0).$$

Как видно, определение постоянных m , d и C гораздо проще, чем постоянных из уравнения (4), для нахождения которых следует решить трансцендентную систему (5).

2. Предположение о нерастяжимости каната и о вертикальности нагрузок легко устранить комбинируя предложенный метод с известным ранее [4]. Конечные формулы получатся в том же виде, однако с другими значениями постоянных и разными значениями горизонтальных составляющих натяжения для левой и правой частей кривой провисания каната. Температурные влияния можно исследовать методами, рассмотренными в [5].

3. Полученные формулы дают возможность известными методами аналитической геометрии для приведенных методов точно определить следующие параметры каната: провесы, его длину в пролете, углы подъема вагонетки и углы подхода вагона к опорам. Например, доказывается, что при $x_0=l/2$ для угла подъема γ справедлива формула

$$\pm \operatorname{tg} 2\gamma = \frac{2 \operatorname{tg} \beta}{1 - \operatorname{tg}^2 \beta + \left(\frac{P}{2H} \right)^2},$$



откуда следует, что $|\gamma| < \beta$. Это уточняет известную приближенную формулу [3], согласно которой в $l/2$ имеется равенство этих углов. Ясно, что уточнение значения угла подъема вагонетки важно для более точного определения мощности привода на стадии проектирования ПКД.

4. Случай n вагонеток, сосредоточенных в точках с абсциссами x_i ($0 < x_i < l$, $i = 1, 2, \dots, n$) изучен весьма приближенно даже для частного случая: $P_i = P_j$, $i \neq j$, $\Delta x = l/n$ [3]. Предложенным методом аналогичные формулы получаются точно. Например, для метода параболы получена простая формула для определения провесов:

$$f_x = \frac{qx(l-x)}{2H \cdot \cos \beta} + \frac{1}{H \cdot l} \cdot x \cdot \sum_{i=1}^n P_i (l-x_i) - \frac{1}{H} \sum_{i=1}^n P_i (x-x_i)_+,$$

подобная которой в литературе не встречается.

5. Для горизонтальных дорог (т. е. для которых можно считать $y'(x) \sim 0$, где $y(x)$ — уравнение кривой провисания каната) аналогичная задача решена в [6].

Академия наук Грузинской ССР

Институт горной механики

им. Г. А. Цулукидзе

(Поступило 26.6.1983)

მეცნიერება

8. კალანდაძე, გ. თევზაძე

ერთმალიანი კიბულნი ბაზირგუმების მზიდ ბაზირთა სტატიკის
საკითხები

რეზიუმე

განხილულია ნებისმიერი დახრის კუთხის მქონე ერთმალიანი ბაზირგუზა, რომლის მზიდ ბაზირზე მოქმედებს თავმოყრილი ძალა. ბაზირის ბოლოების დამაგრება ნებისმიერია. განზოგადებულ ფუნქციითა თეორიის მეთოდების გამოყენებით მიღებულია ბაზირის ჩაკიდულობის მრუდის განტოლება პარაბოლის და ჯაჭვწირის მეთოდებით.

MECHANICS

V. A. KALANDADZE, G. D. TEVZADZE
ON THE STATICS OF THE TRACK CABLES OF SINGLE-SPAN
ROPEWAYS

Summary

The paper deals with single-span ropeways with a random slope of the span angles, the track cable of which bears a concentrated load at a random point of the span. The ends of the cable are fixed randomly. Equations for the sag of its curve are derived by the catenary and the parabola methods based on the theory of generalized functions. The statical parameters of the ropeway are determined on the basis of the derived equations.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. Кеч, П. Теодореску. Введение в теорию обобщенных функций с приложениями в технике. М., 1978.
2. В. А. Лазарян, С. И. Конашенко. Обобщенные функции в задачах механики. Киев, 1974.
3. А. И. Дукельский. Подвесные канатные дороги и кабельные краны. М., 1966.
4. В. Г. Рекач. Руководство к решению задач прикладной теории упругости. М., 1973.
5. Д. Р. Меркин. Механика гибкой нити. М., 1980.
6. Г. Д. Тевзадзе. Сообщения АН ГССР, 104, № 2, 1981.

Я. Г. САВУЛА

ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ ОБОЛОЧЕК СЛОЖНОЙ ГЕОМЕТРИИ

(Представлено академиком Н. П. Векуа 8.6.1983)

Вопросу определения температурных полей в оболочках уделялось внимание многими авторами [1, 2]. При этом использовались либо операторные методы с априорными предположениями о характере поведения температуры по толщине оболочки, либо методы, использующие разложение температуры по степеням переменной, изменяющейся в направлении нормали к срединной поверхности оболочки. Весьма удобным с точки зрения применения ЭВМ является метод, рассмотренный в настоящей работе, который использует идею представления решения в виде отрезков рядов по толщине оболочки [3] и конечно-элементную дискретизацию в области срединной поверхности [4, 5].

1. Предположим, что срединной поверхностью оболочки сложной геометрии является резная поверхность, или поверхность, полая относительно резной [6]. Построим криволинейную систему координат, связанную со срединной поверхностью в виде

$$\bar{R} = \bar{r}(\alpha_1, \alpha_2) + \alpha_3 \bar{n}(\alpha_1, \alpha_2), \quad -\frac{h}{2} \leq \alpha_3 \leq \frac{h}{2}, \quad (1)$$

где \bar{R} , \bar{r} — радиусы-векторы произвольной точки и точки на срединной поверхности; \bar{n} — нормаль к срединной поверхности; h — толщина оболочки. Заметим, что в случае, когда срединной поверхностью является резная поверхность, образованная координатная система является ортогональной. В случае полой относительно резной срединной поверхности — неортогональной.

В системе криволинейных координат рассмотрим нестационарную задачу теплопроводности [7]. Пусть $T(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \tau)$ — температура в оболочке, которая удовлетворяет в области $\Omega_0 = \{\alpha_1, \alpha_2 \in \Omega, -h/2 \leq \alpha_3 \leq h/2\}$ уравнению теплопроводности

$$\nabla(\lambda \nabla T) = c_v \frac{\partial T}{\partial \tau} - P_t. \quad (2)$$

Здесь λ — коэффициент теплопроводности материала оболочки; c_v — удельная теплоемкость; P_t — удельная мощность внутренних источников тепла;

$$\nabla T = \bar{R}^q \frac{\partial T}{\partial \alpha_q}; \quad q = 1, 2, 3$$

(суммирование по индексу q); \bar{R}^q — векторы взаимного базиса системы (1).



Предположим, что на границе Γ области Ω_0 задано граничное условие теплообмена

$$\lambda \frac{\partial T}{\partial \nu} + q(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \tau) = 0, \quad (3)$$

где ν — направление внешней нормали к поверхности Γ ; q — плотность теплового потока.

Предположим заданным также начальное распределение температуры

$$T(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, 0) = T_0(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3). \quad (4)$$

2. Для решения задачи нестационарной теплопроводности (2) — (4) построим схему полуаналитического метода конечных элементов, используя представление температуры в виде

$$T = \sum_{i=0}^n \Phi_i(\alpha_3) \Psi_i(\alpha_1, \alpha_2, \tau). \quad (5)$$

Здесь [4, 8]

$$\Phi_0 = p_0, \quad \Phi_i = \int_{-1}^{2\alpha_3/h} p_{i-1}(\alpha) d\alpha, \quad i = 1, 2, \dots;$$

p_i — нормированные полиномы Лежандра; Ψ_i — функции, которые будем аппроксимировать с помощью изопараметрических аппроксимаций на конечных элементах [6]. Предполагая, что $\Omega = \bigcup_e \Omega_e$ и осуществляя изопараметрическое преобразование Ω_e на Ω^* , запишем

$$\Psi_i = \bar{N}(\xi_1, \xi_2) \bar{q}_i^e(\tau); \quad \xi_1, \xi_2 \in \Omega^*, \quad (6)$$

где $\bar{N}(\xi_1, \xi_2)$ — функция формы; \bar{q}_i^e — вектор узловых неизвестных элемента. Подставляя соотношение (5), (6) в уравнение теплопроводности (2) и следуя идее метода Бубнова—Галеркина, получаем

$$\bar{M} \frac{d\bar{q}}{d\tau} + \bar{K}\bar{q} = \bar{F}. \quad (7)$$

Здесь \bar{q} — вектор узловых неизвестных совокупности конечных элементов; \bar{M} , \bar{K} , \bar{F} — матрицы, которые формируются согласно алгоритма полуаналитического метода конечных элементов [5, 9] из блоков

$$\bar{M}_{ij}^e = \int_{-\frac{h}{2}}^{\frac{h}{2}} \int_{\Omega^*} c_v \bar{N}^i \Phi_i \Phi_j \bar{N} d\Omega^* d\alpha_3;$$

$$\bar{K}_{ij}^e = \frac{\frac{h}{2}}{\frac{h}{2}} \int_{\dot{\Omega}^*} \int \lambda \nabla (\bar{N}^T \Phi_i) \nabla (\bar{N} \Phi_j) d\Omega^* d\alpha_3;$$

$$\bar{F}_i^e = \int_{\frac{h}{2}}^{\frac{h}{2}} \int_{\dot{\Omega}^*} \bar{N}^T \Phi_i P_i d\Omega^* d\alpha_3 - \int_{\Gamma} \bar{N}^T \Phi_i q d\Gamma.$$

Для решения системы обыкновенных дифференциальных уравнений (7) применим разностную схему Кранка—Никольсона совместно с методом Холецкого решения разностных уравнений [5].

3. Рассмотрим температурное поле в оболочке с резной срединной поверхностью, образованной движением прямой

$$\eta = -\alpha_1 \cos \alpha, \quad \zeta = -\alpha_1 \sin \alpha, \quad \alpha = \text{const}, \quad 0 \leq \alpha_1 \leq a$$

по эллипсу

$$x = R(1 + \epsilon) \cos \alpha_2, \quad y = R(1 - \epsilon) \sin \alpha_2.$$

Предположим, что на торцах ($\alpha_1 = \text{const}$) и на внутренней поверхности ($\alpha_3 = -h/2$) оболочка термоизолирована. На внешней поверхности ($\alpha_3 = h/2$) задано условие теплообмена (3) ($q = \alpha_1 T$). Начальное значение температуры постоянно, $T = 100$ (°C).

20 α_1/R	τ	0,2 с			1,0 с		
		$\alpha_2=0$	$\alpha_2=\frac{\pi}{2}$	$\epsilon=0$	$\alpha_2=0$	$\alpha_2=\frac{\pi}{2}$	$\epsilon=0$
0,0	-1	9943	9943	9943	8747	8743	8746
	-0,2	9936	9936	9936	8017	8012	8016
	0,6	8465	8464	8465	5853	5846	5851
	1	6402	6401	6402	4275	4269	4273
30,0	-1	9944	9943	9944	8769	8751	8762
	-0,2	9939	9937	9938	8047	8022	8037
	0,6	8474	8467	8471	5888	5858	5877
	1	6412	6404	6409	4304	4279	4294

В таблице приведены значения температуры ($T \cdot 10^2$) в сечениях $\alpha_2 = 0; \pi/2$, полученные по описанной методике для значений $h/R = 0,1; a/R = 1,5; \alpha = \pi/6; \alpha_1 R/\lambda = 20$ с удержанием трех членов в сумме (5) на сетке 5×6 биквадратичных элементов на части оболочки $0 \leq \alpha_1 \leq a, 0 \leq \alpha_2 \leq \pi/2$. Увеличение числа n и размеров сетки не приводило к существенным изменениям результатов. Для сравнения приведены значения температуры круговой цилиндрической оболочке ($\epsilon=0$). При относительной разности полуосей эллиптической направляющей, равной 20%, максимальная относительная разность температуры в сечениях $\alpha_2=0$ и $\alpha_2=\frac{\pi}{2}$ составляет 0,6%.

ი. საშუა

რთული გომომტრის მქონე ბარსების სითბოგამტარებლობა

რეზიუმე

გარსების სითბოგამტარებლობის არასტაციონარული ამოცანების ამოსახსნელად მოცემულია სასრულ ელემენტთა მეთოდის ნახევრადანალიზური სქემა. ამ სქემის მიხედვით გარსის სისქის გასწვრივ ამოხსნა წარმოიდგინება პოლინომების სონაკვეთების, ხოლო შუა ზედაპირის არეში — სასრული ელემენტებით აპროქსიმაციის საშუალებით. დროის ფუნქციის მიმართ გამოიყენება კრანკ — ნიკოლსონის სასრულსხვაობიანი აპროქსიმაცია.

THEORY OF ELASTICITY

Ja. G. SAVULA

HEAT CONDUCTION OF COMPLEX GEOMETRY SHELLS

Summary

A semianalytical scheme of the finite element method for solving problems of nonstationary heat conduction of complex geometry shells is proposed. It consists in the representation of the solution as a section of series by polynomials along the thickness of the shell and in finite element approximation in the median surface region. The Crank-Nicolson finite difference approximation is applied to the time variable. A numerical example is considered.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Я. С. Подстригач, Р. Н. Швец. Термоупругость тонких оболочек. Киев, 1978.
2. Ю. Н. Шевченко, И. В. Прохоренко. Методы расчета оболочек, 3. Киев, 1981.
3. И. Н. Векуа. Некоторые общие методы построения различных вариантов теории оболочек. М., 1982.
4. А. С. Сахаров, В. Н. Кислооккий, С. М. Черный, А. И. Гуляр. Тепловые напряжения в элементах конструкций, вып. 16, 1976.
5. И. И. Дыяк, Я. Г. Савула, И. М. Сыпа. Схема полуаналитического метода конечных элементов для задачи теплопроводности оболочек. Львов, 1983, Деп. в ВИНТИ 10.02.84, № 931-84 ДЕП.
6. М. Ф. Копытко, И. С. Муха, Я. Г. Савула. Тез. докл. XIII Всесоюз. конф. по теории пластин и оболочек, ч. 4. Таллин, 1983.
7. А. В. Лыков. Теория теплопроводности. М., 1967.
8. С. Г. Михлин. Численная реализация вариационных методов. М., 1966.
9. Я. Г. Савула. Докл. АН УССР, сер. А. № 2, 1983.

А. Г. ГАБЕЛЯЯ

ЗАДАЧА СТАБИЛИЗАЦИИ ДЛЯ ТРЕХМЕРНЫХ ЛИНЕЙНЫХ АВТОНОМНЫХ СИСТЕМ С НЕПОЛНОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ

(Представлено членом-корреспондентом Академии В. К. Чичинадзе 12.5.1983)

Будем изучать задачу стабилизации системы (см. [1])

$$\begin{cases} \dot{x} = Ax + Bu \\ y = Hx, \end{cases}$$

где $x \in R^3$, $u \in R^m$, $y \in R^l$ —соответственно векторы состояния, управления и наблюдения системы; A , B , H —постоянные матрицы размерностей 3×3 , $3 \times m$, $l \times 3$ в классе управления по выходу

$$u = Cy = CHx.$$

Здесь C —постоянная $m \times l$ матрица.

Так как в случае $\text{rank } B = 3$ или $\text{rank } H = 3$ фактически мы имеем систему с полной информацией, будем считать

$$\text{rank } B \leq 2; \quad \text{rank } H \leq 2.$$

Как известно [2], без ограничения общности можем считать, что $m = \text{rank } B$; $l = \text{rank } H$. В связи с этим будем рассматривать лишь наиболее общий (и трудный) случай $m = l = 2$.

Остальные случаи, связанные с $m=1$ и (или) $l=1$, получаются из этого случая вычеркиванием (заменой на нулевую) соответствующих столбцов (или) строк матриц B и H .

Таким образом, будем рассматривать условия асимптотической устойчивости замкнутой системы

$$\dot{x} = (A + BCH)x,$$

где

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \\ b_{31} & b_{32} \end{pmatrix};$$

$$H = \begin{pmatrix} h_{11} & h_{12} & h_{13} \\ h_{21} & h_{22} & h_{23} \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} \\ c_{21} & c_{22} \end{pmatrix}.$$

Как известно, эти условия (см. [3]) можно записать в виде

$$\begin{aligned} \text{tr}(A + BCH) &< 0 \\ |A + BCH| &< 0 \\ \overline{|A + BCH|} &< 0, \end{aligned} \tag{1}$$



где — означает «перекрестную сумму матрицы самим собой» [3], так что, например,

$$\bar{A} = \begin{pmatrix} a_{11} + a_{22} & a_{23} & -a_{13} \\ a_{32} & a_{11} + a_{33} & a_{12} \\ -a_{31} & a_{21} & a_{22} + a_{33} \end{pmatrix}.$$

Замечание 1. Естественно, мы считаем, что условия (1) не выполняются при $C=0$, иначе задача стабилизацией теряет смысла.

В дальнейшем мы постараемся записать условия (1) в явном виде. Найдем явное выражение первого условия системы (1):

$$\text{очевидно} \quad \text{tr}(A + BCH) = \text{tr} A + \text{tr} BCH.$$

Далее, нетрудно убедиться в справедливости следующей формулы:

$$\text{tr} BCH = \bar{c}_1 H \bar{b}_1 + \bar{c}_2 H \bar{b}_2, \quad (2)$$

где введены обозначения

$$B = (\bar{b}_1, \bar{b}_2); \quad c = \begin{pmatrix} \bar{c}_1 \\ \bar{c}_2 \end{pmatrix}.$$

Тогда первое условие системы (1) примет вид

$$\text{tr} A + \bar{c}_1 H \bar{b}_1 + \bar{c}_2 H \bar{b}_2 < 0. \quad (3)$$

Используя выражение для $|A + BCH|$ из работы [4], второе условие системы (1) можно записать в виде

$$|A| + \sum_{i=1}^2 \sum_{k=1}^2 \left(\sum_{j=1}^3 |\Delta_j^i| h_{kj} \right) c_{ik} + \left(\sum_{j_1, j_2=1}^3 |\Delta_{(j_1, j_2)}^{(1, 2)}| |H_{(1, 2)}^{(j_1, j_2)}| \right) |C| < 0, \quad (4)$$

где $j_1 < j_2$; $|\Delta_{(j_1, j_2)}^{(i_1, i_2)}|$ обозначает минор 3-го порядка матрицы (A, B) получающийся заменой j_1 и j_2 -х столбцов матрицы A , i_1, i_2 -ми столбцами матрицы B , $|\Delta_j^i|$ — минор, получаемый заменой j -го столбца матрицы A i -м столбцом матрицы B , а $|H_{(1, 2)}^{(j_1, j_2)}|$ — минор, соответствующий j_1, j_2 -м столбцам и i_1, i_2 -м строкам матрицы H .

Найдем явный вид последнего условия системы (1).

Для этого сначала заметим, что

$$\overline{A + BCH} = \bar{A} + \overline{BCH}.$$

Далее можно убедиться, что

$$\overline{BCH} = \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^2 \bar{b}_i \bar{h}_j c_{ij}, \quad (5)$$

где $H = \begin{pmatrix} \bar{h}_1 \\ \bar{h}_2 \end{pmatrix}$, а $\bar{b}_i \bar{h}_j$ представляют собой перекрестную сумму самим собой матрицы $\bar{b}_i \bar{h}_j$.

Так что будем иметь

$$\overline{A + BCH} = \overline{A} + \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^2 \overline{b_i h_j} c_{ij}. \quad (6)$$

С целью упрощения дальнейших выкладок примем следующие обозначения:

$$\begin{aligned} \overline{b_1 h_1} &= B_1; & \overline{b_1 h_2} &= B_2; & \overline{b_2 h_1} &= B_3; & \overline{b_2 h_2} &= B_4 \\ c_{11} &= c_1; & c_{12} &= c_2; & c_{21} &= c_3; & c_{22} &= c_4, \end{aligned} \quad (7)$$

тогда (6) можно записать в виде

$$\overline{A + BCH} = \overline{A} + \sum_{i=1}^4 \overline{B_i} c_i.$$

Найдем явный вид выражения

$$|\overline{A + BCH}| = \left| \overline{A} + \sum_{i=1}^4 \overline{B_i} c_i \right|.$$

С этой целью можно воспользоваться формулой

$$\begin{aligned} \left| \overline{A} + \sum_{i=1}^4 \overline{B_i} c_i \right| &= |\overline{A}| + \\ &+ \sum_{k=1}^3 \sum_{q_1 \dots q_k=1}^4 \left(\sum_{i_1 \dots i_k=1}^3 \left| \overline{\Delta}_{q_1 \dots q_k}^{(i_1 \dots i_k)} \right| \right) c_{q_1} \dots c_{q_k} \\ &\quad (i_\alpha < i_\beta; \alpha < \beta) \end{aligned} \quad (8)$$

где $\left| \overline{\Delta}_{q_1 \dots q_k}^{(i_1 \dots i_k)} \right|$ — минор 3-го порядка матрицы $(A, \overline{B}_1, \overline{B}_2, \overline{B}_3, \overline{B}_4)$ получающийся заменой (соответственно) $i_1 \dots i_k$ -х столбцов матрицы $i_1 \dots i_k$ -ми столбцами матриц $\overline{B}_{q_1}, \dots, \overline{B}_{q_k}$, где B_1, \dots, B_4 и c_1, \dots, c_4 определены согласно (7). Тогда последнее условие системы (1) примет вид

$$|\overline{A}| + \sum_{k=1}^3 \sum_{q_1 \dots q_k=1}^4 \left(\sum_{i_1 \dots i_k=1}^3 \left| \overline{\Delta}_{q_1 \dots q_k}^{(i_1 \dots i_k)} \right| \right) c_{q_1} \dots c_{q_k} < 0 \quad (9)$$

$$(i_\alpha < i_\beta; \alpha < \beta).$$

Таким образом, коэффициенты стабилизирующего управления, т. е. элементы матрицы S должны удовлетворять системе неравенств (3), (4), (9), а задача стабилизируемости сводится к разрешимости этой системы.

Приведем наконец, одно утверждение, полезное при практическом вычислении левой части условия (9).

Предложение. Если $\text{rank } A \leq n - 2$, тогда $|\overline{A}| = 0$.



Доказательство. В силу $\text{rang } A \leq n-2$, A имеет по крайней мере двукратное нулевое собственное значение, а поскольку собственными значениями \bar{A} являются суммы собственных значений A , то среди них непременно окажется нулевое собственное значение, т. е. $|\bar{A}| = 0$.

Замечание 2. Заметим, что для выполнения $|\bar{A}| = 0$ достаточно наличия у матрицы A пары чисто мнимых собственных значений.

Наконец, учитывая, что

$$\text{rang } B_i = 1; \quad i = 1, 2, 3, 4,$$

на основе приведенного выше предложения

$$|\bar{B}_i| = 0; \quad i = 1, 2, 3, 4,$$

т. е.

$$\left| \Delta_{qqq} \begin{pmatrix} 1, & 2, & 3 \\ 1, & 2, & 3 \end{pmatrix} \right| = 0; \quad q=1, 2, 3, 4,$$

что позволяет упростить выражение, стоящее в левой части условия (9).

Замечание 3. Заметим, наконец, что формулы (2), (5), и (8) естественным образом могут быть обобщены для n -мерного случая.

ГКНТ ГССР

Институт управления народным хозяйством

(Поступило 13.5.1983)

კომპერენტისა

ა. გაბელაია

სტაბილიზაციის ამოცანა სამგანზომილებიანი წრფივი
ავტონომიური სისტემებისათვის არასრული ინფორმაციის
შემთხვევაში

რეზიუმე

განხილულია წრფივი სამგანზომილებიანი სისტემების სტაბილიზაციის ამოცანა. ნაპოვნი ცხადი სახე იმ პირობებისა, რომლებსაც უნდა აკმაყოფილებდეს მასტაბილიზებელი უკუკავშირის კოეფიციენტები.

CYBERNETICS

A. G. GABELAIA

THE STABILIZATION PROBLEM OF A 3-DIMENSIONAL LINEAR AUTONOMOUS SYSTEM WITH INCOMPLETE INFORMATION

Summary

The paper deals with the problem of stabilization of a 3-dimensional linear autonomous system by constant output feedback. An explicit form of conditions to be met by the stabilizing output feedback coefficients has been found.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Е. А. Гальперин, Е. И. Дергачева. Автоматика и телемеханика, № 8, 1968.
2. Е. А. Гальперин, Н. Н. Красовский. Прикладная математика и механика, № 6, 1963.
3. Э. Джури. Инноры и устойчивость динамических систем. М., 1979.
4. А. Г. Габелая. Сообщения АН ГССР, 99, № 2, 1980.



Р. Л. ХОМЕРИКИ

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ЗАПОМИНАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ СТОХАСТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

(Представлено академиком В. В. Чавчанидзе 18.5.1983)

Изучение математических моделей обучаемости важно, с одной стороны, для кибернетиков, занимающихся конструированием или теоретическим исследованием управляющих систем, а с другой стороны, для психологов, занимающихся вопросами памяти. В статье приводится математическое описание эксперимента, связанного с процессом запоминания. Особенность подхода к вопросу состоит в том, что модель обучения субъекта рассматривается в виде «черного ящика», без изучения внутренних физиологических механизмов, лежащих в основе процесса запоминания. Взаимодействие субъекта с внешней средой описывается путем допущения, что стимулы, поступающие в организм, определяются реакциями, происходящими во внешней среде. Относительно внутреннего состояния субъекта обучения предполагается, что оно проявляется в том или ином распределении вероятностей проявления различных реакций. Так, если в результате эксперимента, состоящего из серии испытаний, вероятность одной из реакций приближается к единице, а вероятность остальных близка к нулю, то это означает, что в результате эксперимента субъект обучился определенной реакции.

В работе предложен метод процесса исследования памяти, который в большей мере имитировал проявление памяти в реальной деятельности субъекта.

Известно, что при изучении некоторых разделов математики необходимо часто применять определенные формулы. В таких случаях полезно заучивать эти формулы, причем на длительный период. Испытуемому передавался список формул и предлагалось заучить его.

Формула	Испытание											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
F_1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
F_2	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
F_3	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
F_4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1
F_5	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
F_6	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1
F_7	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
F_8	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1

Параллельно с обучением математике школьного курса испытуемый подвергался опросу. Результаты опросов сообщались испытуемому в качестве психологического воздействия. Опросы проводились 4—5 раз в месяц. В экспериментальных опросах знание определенной формулы обозначалось через 1, а незнание — через 0 (см. таблицу).



Таким образом, эксперимент состоял из последовательности испытаний, при каждом из которых наступала одна и только одна реакция (альтернатива). Каждая реакция имела следствие (изменение внешней среды), которое изменяло вероятности всех последующих реакций.

Во время проверки качества заучивания ожидалось, что определенные формулы испытуемый мог знать до начала эксперимента. Поэтому для наблюдений выбирались только те формулы, которые испытуемый не знал в так называемом нулевом испытании, до начала эксперимента. Испытуемый не знал, над какими формулами происходит наблюдение, а также не знал, когда намечено проведение экспериментального опроса. Список формул в эксперименте включал 31 часто встречающееся выражение. Наблюдения велись над восьмью формулами. Они обозначены F_1, F_2, \dots, F_8 .

Эксперимент, описанный в данной статье, рассматривается как случай для двух альтернативных событий с двумя классами реакций. Если формула записана верно, событие идентифицируется с реакцией A_1 , а если неверно — с событием A_2 .

Вероятность реакции A_1 в n -м испытании обозначается p_n . Когда в n -м испытании имеем реакцию A_1 (запоминание), для получения p_{n+1} на вероятность p_n действует оператор Q_1 ; в случае реакции A_2 (незапоминания) на p_n действует оператор Q_2 . Операторы Q_1 и Q_2 с наложенными ограничениями имеют вид

$$\begin{aligned} Q_1 p &= \alpha_1 p + (1 - \alpha_1) && \text{(реакция } A_1), \\ Q_2 p &= \alpha_2 p + (1 - \alpha_2) && \text{(реакция } A_2). \end{aligned}$$

Ясно, что модель этого эксперимента зависит от двух параметров α_1 и α_2 . В дальнейшем эти параметры оцениваются из опытных данных.

Отметим, что α_1 характеризует меру влияния запоминания на увеличение вероятности реакции A_1 . Точно так же α_2 есть мера влияния незапоминания.

Для оценки параметров α_1, α_2 , применим следующий метод [1]. Введем обозначения: n — номер испытания, N_n — число формул, которые до n -го испытания не имели запоминания, x_n — число N_n формул, которые были запомнены в n -м испытании. Числа N_n и x_n определяются из таблицы.

Для оценки α_2 используем формулу

$$\alpha_2 = 1 - \frac{\sum_{n=0}^{\infty} x_n}{\sum_{n=0}^{\infty} n \cdot N_n},$$

тогда получим $\alpha_2 = 0,83$.

Оценив параметр, рассмотрим оценку α_1 по статистике \bar{T}_2 . При $q_0 = 1$ она имеет вид

$$\bar{T}_2 = \frac{-\ln \frac{1 - \alpha_2}{1 - \alpha_1}}{\alpha_2 - \alpha_1} = \bar{T}(\alpha_2; \alpha_1).$$



Из данных имеем $\bar{T}_2 = 4,5$. Используя полученную оценку по специальной таблице [1], будем иметь

$$\alpha_1 = 0,72.$$

Отметим, что $\bar{T}_2 = \frac{\text{число реакции } A_2}{\text{количество формул}}$ и, таким образом, является средним общим числом реакции A_2 .

Различные отрасли педагогической науки активно используют психофизиологические закономерности в решении общих и конкретных задач воспитания и обучения, выдвигаемых педагогической практикой. Такие исследования могут выполняться наиболее успешно, если они будут доводиться до практического внедрения в учебно-воспитательный процесс.

В этом аспекте проведенный эксперимент дает полезную информацию. Оценив каждый субъект по коэффициенту (параметру), получим вариационный ряд, что даст возможность оценить гипотезу о том, что люди (желающие заниматься математикой) по параметру запоминания формул распределены нормальным законом. Надо особо отметить, что эксперимент длится в течение нескольких месяцев и требует как от экспериментатора, так и от испытуемого терпения, желания, целеустремленности. В течение 3 лет удалось осуществить серию испытаний над 39 испытуемыми. Критерий Пирсона дал подтверждение гипотезы с вероятностью 0,79.

Отметим также, что α_1 характеризует меру влияния запоминания на увеличение вероятности запоминания. Если бы α_1 равнялось единице, такое испытание не влияло бы на последующие, а если бы α_1 равнялось нулю, то вероятность запоминания сразу же достигла бы 1. Иначе, чем ближе α_1 к нулю, тем более эффективно испытание с запоминанием. Аналогично α_2 есть мера влияния незапоминания на последующие запоминания. Поскольку $\alpha_1 = 0,72$ и $\alpha_2 = 0,83$, выходит, что испытание с запоминанием действует на увеличение вероятности запоминания сильнее, чем испытание с незапоминанием. Точнее, из уравнения $(0,83)^x = 0,72$ получаем $x \approx 2$. Иначе, запоминание имеет последствие в 2 раза эффективнее, чем незапоминание.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 26.5.1983)

კიბარნეტიკა

რ. ხომერიკი

დამახსოვრების პროცესის ექსპერიმენტული შესწავლა
სტოქასტიკური მოდელის გამოყენებით

რეზიუმე

შრომში აღწერილია ექსპერიმენტი, რომელიც დაკავშირებულია ფორმულების დამახსოვრების პროცესთან. მეხსიერების შესაძლებლობის გამოკვლევის მიზნით გამოყენებულია მოსტელერ — ბუშის მათემატიკური მოდელი.

R. L. KHOMERIKI

EXPERIMENTAL STUDY OF THE PROCESS OF MEMORIZING,
USING A STOCHASTIC MODEL

Summary

The paper describes an experiment dealing with the process of memorizing formulas. Mosteller-Bush's mathematical method was used to study the capacity of memory.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Р. Буш, Ф. Мостеллер. Стохастические модели обучаемости. М., 1962.



Г. Г. АНАНИАШВИЛИ, З. И. МУНДЖИШВИЛИ, Н. Н. БИЧИНАШВИЛИ

ИДЕНТИФИКАЦИЯ СЛОВ ЕСТЕСТВЕННОГО ЯЗЫКА В ДИАЛОГОВЫХ СИСТЕМАХ

(Представлено академиком В. В. Чавчанидзе 14.7.1983)

Одним из основных критериев создания промышленных проблемно-ориентированных диалоговых систем (ППОДС) является обеспечение минимального времени ответа машиной на запрос пользователей. Во всех ныне функционирующих диалоговых системах наибольшая доля машинного времени приходится на этап морфологического анализа. Так, например, в системе ПОЭТ на ЭВМ ЕС-1030 на стадии морфологического анализа на 10 слов тратится 5 сек [1].

Между тем, имеется целый ряд алгоритмов морфологического анализа, которые уменьшают необходимое машинное время [2], однако какими бы рациональными они не были, временные затраты измеряются несколькими секундами при скорости ЭВМ 10^6 оп/сек.

Одна из главных целей морфологического анализа — идентификация слов ЕЯ — может быть сформулирована следующим образом. Пусть задано конечное множество слов в некотором алфавите и некоторое входное слово. Необходимо установить, какой элемент заданного множества (если он существует) совпадает с входным словом. Тем самым, проблема идентификации слов сводится к задаче организации словаря и поиска в нем. При этом алгоритм организации и ведения словаря не должен зависеть от конкретной проблемной области и ЕЯ, а время, затрачиваемое на поиск в словаре, от объема хранимых данных.

Ниже описываются алгоритм и программа морфологического анализа на основе декларативного метода, реализуемые за счет организации словаря по принципу прямой адресации. Алгоритм позволяет:

— организовать словарь любой проблемной области ЕЯ;

— исключить коллизии во время вычисления адреса;

— обеспечить нахождение вычисленного адреса исходной словоформы в пределах допустимых значений адресов внешних устройств ЭВМ.

Алгоритм организации словаря в диалоговых системах методом прямой адресации является процедурой, состоящей из двух частей. На первом этапе осуществляется построение линейного оператора в виде прямоугольной матрицы M [3], с помощью которой вычисляются адреса для размещения заданного множества словоформ. На втором этапе происходит размещение исходного множества словоформ по адресам, вычисленным на первом этапе. Алгоритм сводится к построению некоторого линейного преобразования — оператора M и факторизации n -мерного векторного пространства V^n над полем $GF(2)$ по ядру G преобразования M .

Пусть L_n — исходная совокупность N словоформ. Приняв во внимание машинное представление символов, будем иметь конечное множество двоичных векторов различных длин. Дополнив их недостающие позиции нулями, можно было бы сделать их равными по длине,



но для упрощения процедуры множество L_n разбивается на подмножества в соответствии с длинами $l_i \in L_n$, одно из которых условно обозначим через A_N .

Таким образом, пусть задается множество A_N , включая и нулевой вектор, т. е. $a_1 = \Theta = (0, 0, \dots, 0)$, $a_i \in A_N (i = \overline{1, N})$, где

$$a_i = (x_1, x_2, \dots, x_n), x_j \in \{0, 1\}.$$

Оператор M строится следующим образом.

1. Составляется множество W всевозможных попарных сумм по модулю 2 из исходных векторов

$$W \in \omega = a_i \oplus a_j (i < j \leq N), \quad (1)$$

причем W содержит, как нетрудно показать, $N(W) = \frac{N(N-1)}{2}$ векторов.

2. Из W выделяются подмножества $W(j)$ векторов, у которых j -я компонента равна 1 ($j = \overline{1, n}$), а все последующие справа—нули. Затем производится преобразование $\overline{W}(j) = [W(j) \oplus e^j]$, где e^j —единичный вектор с единицей в j -м разряде.

3. Строится матрица M , строки которой выбираются в соответствии с условием

$$\overline{W}(j) M \overline{m}_j, \quad (2)$$

стремясь сохранить минимальным ее ранг r . Получим линейный оператор в виде прямоугольной $(r \times n)$ -матрицы, удовлетворяющей соотношению

$$\begin{aligned} W M \overline{\Theta} &= (0, 0, \dots, 0) \\ (a_i \oplus a_j) M &\neq \Theta \end{aligned} \quad (3)$$

или, что тоже самое,

$$a_i M \neq a_j M. \quad (4)$$

Заметим, что последние выражения (3) и (4) определяют факторизацию пространства V^n на непересекающиеся смежные классы по некоторому подпространству G —нулевому по отношению к M . Лидерами смежных классов при этом выбираются исходные вектора $a_i \in A_N$, а G является ядром M ранга $m = n - r$.

Ядро определяет вид i -го смежного класса $[a_i \oplus \{g_0, g_1, \dots, g_{2^m-1}\}]$, ($a_i \in G$), где $g_0 = \Theta = (0, 0, \dots, 0)$ —нулевая последовательность в группе G .

В силу ортогональности G и M имеем

$$[a_i \oplus \{g_t\}] M = a_i M \neq \Theta, (t = \overline{1, 2^m - 1}). \quad (5)$$

и потому каждому смежному классу однозначно ставится в соответствие проверочное соотношение—его гомоморфный образ

$$s_i = a_i M (i = \overline{1, N}). \quad (6)$$

Линейный оператор M каждому a_i однозначно ставит в соответствие его образ $s_i \in S_N$, который берется в качестве прямого адреса A .

На этом заканчивается первый этап организации словаря пользователя, причем возникает естественный вопрос о приемлемости диапазона значений S_N для распределения адресов A_N , ответ на который следует искать в процедуре построения самой матрицы.

При выборе первой строки матрицы делается допущение, что M является нулевой. Согласно (2), при фиксировании mj -й строки ранг



матрицы возрастает на единицу тогда и только тогда, когда имеют место равенства

$$\begin{aligned} V^{r(j-1)}/W(j) M &= \emptyset \\ N[W(j)] &= 2^{r(j-1)}, \end{aligned} \quad (7)$$

где $r(j-1)$ есть ранг матрицы до фиксирования m_j -й строки; $V^{r(j-1)}$ представляет собой $r(j-1)$ -мерное векторное пространство; $N[W(j)]$ —число элементов $W(j)$.

Доказывается следующая

Теорема. Для полного построения матрицы M при заданном $A_N \subset V^n$ необходимо иметь не менее R таких непустых множеств $W(j)$, чтобы при упорядочении их в виде последовательности $\{W_k(j)\}$, ($k = 1, K$; $K \leq n$) по возрастанию индекса j , выполнялись бы условия

- 1) $N[W_k(j)] \geq 2^{(k-1)}$,
- 2) $V^{(k-1)}/W_k(j) M = \emptyset$

и достаточно, чтобы количество членов K последовательности $\{W_k(j)\}$ превышало бы величину \bar{R} , т. е. $K > \bar{R}$.

Доказательство.

Необходимость. Пусть для заданного A_N можно найти $K < R$ количество непустых множеств $W(j)$, для которых выполняются условия 1 и 2 теоремы. Тогда, согласно равенству (7), ранг матрицы M будет равен K . Это значит, что во множестве A_N найдутся хотя бы два вектора $a_i \neq a_p$ ($i, p = \overline{1, N}$), удовлетворяющие соотношению $a_i M = a_p M$.

Таким образом, для полного построения линейного оператора M необходимо выполнение соотношения $r \geq R$, что и требовалось доказать.

Достаточность. Пусть количество векторов исходного множества A_N , имеющих в самом старшем разряде (i -м) нулевой элемент, равно T_i . Тогда, согласно (1), после попарного суммирования a_i количество элементов в $W(i)$ будет $D_i = T_i(N - T_i)$, причем $[\log_2 N] = R$; $[\log_2 D] = \bar{R}$, где D —максимальное число элементов $W(i)$. Легко показать, что D_i —минимально при $T_i = 1$ или $T_i = N - 1$ и значение его равно $N - 1$.

При этом очевидно, что

$$\max_{j=1, n} \{D_j\} \geq D_i \text{ или } \max_{j=1, n} \{D_j\} \geq N - 1. \quad (8)$$

и получим $[\log_2(D + 1)] \geq [\log_2 N]$, что и требовалось доказать.

Вместе с тем, нетрудно видеть, что число членом последовательности $\{W_k(j)\}$ равно $[\log_2 N]$, т. е. ранг матрицы M принимает значение

$$r = [\log_2 N]. \quad (9)$$

Из последнего выражения следует, что V^r является пространством образов минимального ранга, причем при отображении (6) достигается максимальное сжатие длины исходных слов n . Тем самым, естественно считать $s_i \in S_N$ номерами аналогов $a_i \in A_N$ в словаре пользователя.

На втором этапе организации словаря в ДС производится преобразование массива образов исходных слов A_N в машинные адреса. Этот этап алгоритма реализуется независимо от каждого подмножества слов $A_N \subset L_N$ равной длины.



Идентификация слов в интерактивном режиме на естественном языке (ЕЯ) заключается в отождествлении последовательностей a_{σ} фиксированной длины с массивом A_N хранимым как в оперативной памяти, так и на устройствах прямого доступа. При этом, в соответствии с длиной a_{σ} выбирается матрица M и реализуется умножение $a_{\sigma}M = s_{\sigma}$, где s_{σ} служит прямым адресом аналога a_{ρ} в памяти машины.

Отождествление входного слова производится за одно обращение к внешней памяти, чем и достигается максимальное быстродействие. Пакет программ, реализующий описанный алгоритм, написан на языке Ассемблер ЕС ЭВМ и занимает 14 кбайт в оперативной памяти (ОП). Он включает программы организации словаря (10 кбайт) и идентификации слов и словоформ (4 кбайт). Этот пакет лег в основу разработанной нами системы общения человека с ЭВМ в интерактивном режиме (СОИР) на естественном русском языке с целью формирования задания автоматическим устройствам. При этом на анализ предложения, состоящего из 10 слов и затем на последующую выдачу задания автоматическим устройствам на ЭВМ ЕС-1030, СОИР затрачивает до одной секунды.

В настоящее время СОИР (версия 1.0) успешно прошла испытание и внедряется на одном из машиностроительных предприятий нашей страны.

Академия наук Грузинской ССР
Институт кибернетики

(Поступило 2.9.1983)

კიბერნეტიკა

ბ. ანანიშვილი, ზ. მუნჯიშვილი, ნ. ბიჩინაშვილი

დიალოგურ სისტემებში ბუნებრივი ენის სიტყვათა იდენტიფიკაცია

რეზიუმე

ვანხილულია დიალოგურ სისტემებში მომხმარებლის ლექსიკონის ორგანიზაციის ალგორითმი პირდაპირი დამისამართების მეთოდით, რომელსაც საფუძვლად უდევს აბელის ჯგუფების მათემატიკური აპარატი. აიგება წრფივი ოპერატორი M და ხდება n -განზომილებიანი V^n წრფივი ვექტორული სივრცის ფაქტორიზაცია $GF(2)$ ველზე.

CYBERNETICS

G. G. ANANISHVILI, Z. J. MUNJISHVILI, N. N. BICHINASHVILI

WORD IDENTIFICATION OF A NATURAL LANGUAGE IN DIALOGUE SYSTEMS

Summary

An algorithm of organization of the user's vocabulary in dialogue systems is considered by the direct addressing method based on the mathematical apparatus of Abelian groups. A linear operator M is constructed and the factorization of an n -dimensional V^n linear vector space is effected in the $GF(2)$ field.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Э. В. Попов. Программирование, № 4, 1978.
2. Г. Г. Белоногов, А. Н. Новоселов. Автоматизация процессов накопления, поиска и обобщения информации. М., 1979.
3. Р. Р. Варшамов. Изв. АН СССР, Техническая кибернетика, № 4, 1964.

Т. Г. КОКОЧАШВИЛИ, Т. П. ЦИЛОСАНИ

О ПРИМЕНЕНИИ ЗАКОНОВ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЛИНГВИСТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ В ИНЖЕНЕРНО- ЛИНГВИСТИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ

(Представлено академиком В. К. Чичинадзе 14.12.1983)

Инженерная лингвистика (ИЛ) является относительно новым разделом языкознания. Она возникла в результате сочетания неформального анализа языка, его математической формализации и машинного программирования. Основная суть ИЛ изложена в работах [1—4].

С возникновением ИЛ на смену идеальным лингвистическим моделям приходят т. н. воспроизводящие инженерно-лингвистические модели (ВИЛМ), способные порождать реальные лингвистические объекты. Перекодировка сообщений на естественном языке в машинный язык возможна лишь на основе предварительного тщательного математического описания естественного языка.

Вопрос о характере распределений лингвистических единиц в тексте является центральной проблемой статистико-вероятностного языкознания. На сегодняшний день эта проблема является лишь частично разработанной. Выявив характер распределений лингвистических единиц в текстах, мы вправе ожидать обоснованных выводов о статических закономерностях языка.

Исходя из характера случайных лингвистических величин, законы их распределения относятся к классу как дискретных, так и непрерывных законов распределений.

Предполагаем, что исследование соответствий эмпирических распределений лексических единиц предложенным ниже теоретическим распределениям даст полную картину характера их распределения в текстах. Тем самым мы покрываем все зоны соответствующих частотных словарей.

Из предложенных нами теоретических распределений (биномиальное, отрицательно-биномиальное, сдвинутое отрицательно-биномиальное, пуассоновское, Чебанова—Фукса, Фукса, Фукса—Гачечиладзе, нормальное, логнормальное, Маркова—Колмогорова распределения, кривые типа *A* и *B* Грама—Шарлье), приведем числовые характеристики для тех распределений, которые менее известны в лингвистической литературе.

Сдвинутое отрицательно-биномиальное распределение [5]

$$f(i, k, p) = \binom{k+i-a-1}{i-a} p^k (1-p)^{i-a},$$

где $a = 1, 2, \dots$ — фиксированный параметр сдвига; $i = a, a+1, \dots$



При $a=0$ $f(i,k,p)$ переходит в отрицательно-биномиальное распределение.

1. Математическое ожидание

$$M(i) = \bar{i} = k \frac{1-p}{p} + a,$$

где \bar{i} — среднее по распределению.

2. Дисперсия

$$D(i) = \sigma^2 = k \frac{1-p}{p^2},$$

где σ — стандартное отклонение.

3. Коэффициент асимметрии

$$\rho = \frac{2-p}{\sqrt{k(1-p)}}.$$

4. Эксцесс

$$E = \frac{p^2 - 6p + 6}{k(1-p)}.$$

Распределение Чебанова—Фукса

$$P(i, \bar{i}-1) = \frac{(\bar{i}-1)^{i-1}}{(i-1)!} e^{-(\bar{i}-1)}.$$

1.

$$M(i) = \bar{i},$$

2.

$$D(i) = \bar{i} - 1,$$

3.

$$\rho = \frac{1}{\sqrt{\bar{i}-1}},$$

4.

$$E = \frac{1}{\bar{i}-1}.$$

Распределение Фукса [6]

$$\Phi(i) = \exp\{-(\bar{i}-A)\} \sum_{v=0}^{\infty} (\varepsilon_v - \varepsilon_{v+1}) \frac{(\bar{i}-A)^{i-v}}{(i-v)!},$$

где $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots$ — спектр выделенного лингвистического элемента.

$$A = \sum_{v=1}^{\infty} \varepsilon_v \quad (\text{считаем, что ряд сходится, } \varepsilon_{n+1} = \varepsilon_{n+2} = \dots = 0)$$

1.

$$M(i) = \bar{i},$$

2.

$$D(i) = \bar{v}^2 - A^2 - A + \bar{i}, \quad \text{где } \bar{v}^2 = 2 \sum_{v=1}^n v \varepsilon_v - A,$$

3.

$$\rho = \frac{\bar{v}^3 - 3A\bar{v}^2 + 2A^3 - A + \bar{i}}{(\bar{v}^2 - A^2 - A + \bar{i})^{3/2}}, \text{ где } \bar{v}^3 = 3 \sum_{v=1}^n v^2 \varepsilon_v - 3 \sum_{v=1}^n v \varepsilon_v + A.$$

4.

$$E = \frac{1}{\left(2 \sum_{v=1}^n v \varepsilon_v - A^2 - 2A + \bar{i}\right)^2} \left[4 \sum_{v=1}^n v^3 \varepsilon_v - 6(2A + 1) \sum_{v=1}^n v^2 \varepsilon_v + \right. \\ \left. + 4(3A^2 + 3\bar{i} + 1) \sum_{v=1}^n v \varepsilon_v - 6\bar{i}A^2 - 12\bar{i}A - 3A^4 + 5A^2 - 2A + 3\bar{i}^2 + \bar{i} \right] - 3.$$

Распределение Фукса—Гачечиладзе [7]

$$F(i) = \exp\{-(\bar{i}-A)\} \sum_{v=0}^{\infty} (\varepsilon_v - \varepsilon_{v+1}) \frac{(\bar{i}-A)^{i-v}}{(i-v)!} \varphi_{i-v}(A, \bar{i}),$$

где

$$\varphi_{i-v}(A, \bar{i}) = \frac{1}{2} \int_{-1}^{+1} (t+1)^{i-v} \exp\{-(\bar{i}-A)t\} dt.$$

Распределение $F(i)$ переходит в фуксовское распределение при $\varphi_{i-v}(A, \bar{i}) \rightarrow 1$.

1.

$$M(i) = \bar{i},$$

2.

$$D(i) = \bar{v}^2 - \frac{2}{3}A^2 - \left(\frac{2}{3}\bar{i} + 1\right)A + \frac{1}{3}\bar{i}^2 + \bar{i},$$

3.

$$\rho = \frac{\bar{v}^3 - 3A\bar{v}^2 + 2A^3 + A^2 - (2\bar{i} + 1)A + \bar{i}^2 + \bar{i}}{\left[\bar{v}^2 - \frac{2}{3}A^2 - \left(\frac{2}{3}\bar{i} + 1\right)A + \frac{1}{3}\bar{i}^2 + \bar{i}\right]^{3/2}},$$

4.

$$E = \frac{1}{\left\{\frac{4}{3}(\bar{i}-A)^2 + [2(\bar{i}-A)-1]A + \bar{v}^2 - \bar{i}^2 + \bar{i}\right\}^2} \left\{\frac{16}{5}(\bar{i}-A)^4 + \right. \\ \left. + 4(3-2\bar{i})(\bar{i}-A)^3 + 2\left(\frac{14}{3}-8\bar{i}+\bar{i}^2\right)(\bar{i}-A)^2 + [8(\bar{i}-A)^3 + 16(1-\bar{i})(\bar{i}-A)^2 + \right. \\ \left. + 4(3\bar{i}^2-3\bar{i}+1)(\bar{i}-A) - 6\bar{i}^2 + 4\bar{i} - 1\right]A + \\ \left. + \bar{v}^4 - 4A\bar{v}^3 + 2[4(\bar{i}-A)^2 + 3(1-2\bar{i})(\bar{i}-A) + 3\bar{i}^2]\bar{v}^2 - 3\bar{i}^4 + 6\bar{i}^3 - 4\bar{i}^2 - 5\bar{i}\right\} - 3,$$

где

$$\bar{v}^4 = 4 \sum_{v=1}^n v^3 \varepsilon_v - 6 \sum_{v=1}^n v^2 \varepsilon_v + 4 \sum_{v=1}^n v \varepsilon_v - A.$$



С помощью распределения Маркова—Колмогорова, приводящего к стохастическим кривым Пирсона, а также с помощью кривых A и B Грама—Шарлье, с использованием выравнивающихся частот n_k мы сможем отнести кривые эмпирических распределений некоторых лингвистических единиц к одному из классов теоретических распределений.

Полученные результаты помогут нам в моделировании разумной и языковой деятельности человека, послужат делу усовершенствования ВИЛМ и лингвистических автоматов (ЛА) и, конечно, в целом делу дальнейшего развития лингвистики искусственного интеллекта.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 16.12.1983)

კიბერნეტიკა

ბ. კოკოჩაშვილი, თ. წილოსანი

საინჟინრო-ლინგვისტურ მოდელირებაში ლინგვისტური
ერთეულების განაწილების კანონების გამოყენების შესახებ

რეზიუმე

განხილულია განაწილების კანონები, რომელთა საშუალებით გამოვლენილ იქნება ლინგვისტურ ერთეულთა ტექსტებში განაწილების რეალური სურათი, რაც ხელს შეუწყობს არსებული ლინგვისტური ავტომატების შემდგომ გაუმჯობესებას.

CYBERNETICS

T. G. KOKOCHASHVILI, T. P. TSILOSANI

ON THE APPLICATION OF THE LAWS OF DISTRIBUTION OF LINGUISTIC ELEMENTS IN ENGINEERING-LINGUISTIC MODELLING

Summary

The paper discusses the laws of distribution which will reveal the real picture of distribution of linguistic elements, contributing to a further improvement of linguistic automata.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Р. Г. Пиотровский. Текст, машина, человек. Л., 1975.
2. Р. Г. Пиотровский. Изв. АН СССР, сер. литературы и языка, т. XXXVII, 1978.
3. Р. Г. Пиотровский. Вестник АН СССР, 9, 1978.
4. Р. Г. Пиотровский. Вопросы языкознания, 3, 1981.
5. Rüdiger Grotjahn. Organ der Deutschen Gesellschaft für Sprachwissenschaft, Band 1, 1982.
6. В. Фукс. Сб. «Теория передачи сообщений». М., 1957.
7. Т. Г. Гачечиладзе, Т. П. Циლოსани. Сб. «Статистика речи и автоматический анализ текста». Л., 1971.

Р. Н. СВАНИШВИЛИ

О КОРРЕКТИРУЮЩИХ ВОЗМОЖНОСТЯХ СЛАБОПОЛИАДИЧЕСКИХ ЧИСЛОВЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ

(Представлено академиком В. К. Чичинадзе 3.9.1983)

В работах [1—3] рассмотрены вопросы построения неортогональных базисных представлений для непозиционной системы счисления в остаточных классах (СОК) и соответствующих т. н. «слабополиадиических» кодов. Неортогональные базисные системы были введены для получения специальных модификаций решений системы сравнений:

$$W \equiv v_i \pmod{p_i} \quad (i = 1, 2, \dots, n).$$

Как известно, различные модификации решения системы сравнений (1) лежат в основе построения всех основных алгоритмов декодирования непозиционных машинных кодов в системе остаточных классов. В [3] исследованы некоторые корректирующие свойства найденных слабополиадиических числовых представлений.

Рассмотрим возможности построения удобного для практической реализации метода декодирования подобных числовых представлений, на который могут быть распространены параметрические зависимости, найденные в работе [4].

Пусть A — некоторый упорядоченный массив двоично-представленных вещественных чисел

$$\alpha_1 \alpha_2 \dots \alpha_n,$$

причем

$$\alpha_i < p_i \quad (i = \overline{1, n})$$

и

$$p_1 p_2 \dots p_n$$

— фиксированные попарно взаимно простые основания. Очевидно, что если m_i — длина двоичного слова α_i , то должно иметь место $2^{m_i} \leq p_i$.

Кодирование заключается в получении слабополиадиической последовательности двоичных чисел

$$N = \lambda_1 \lambda_2 \dots \lambda_n, \quad (2)$$

члены которой связаны с элементами α_i исходного массива соотношениями

$$\lambda_i \equiv \gamma_i \alpha_i - \lambda_{i-1} \alpha_{i-1} \pmod{p_i p_{i+1}} \quad (i = \overline{1, n}; p_{n+1} = 1). \quad (3)$$



Константы α_i, γ_i — наименьшие неотрицательные вычеты по соответствующему основанию p_i — находятся из сравнений

$$\gamma_i \equiv \frac{1}{B_i} \pmod{p_i} \quad (B_i = \varepsilon_i p_1 p_2 \cdots p_{i-1} p_{i+1} \cdots p_n; \quad i = \overline{1, n}),$$

$$\alpha_i \equiv \gamma_{i+1} B_i \pmod{p_{i+1}} \quad (i = \overline{1, n-1}).$$

Восстановление элементов исходного массива A производится по формулам

$$\alpha_i \equiv \lambda_{i-1} B_{i-1} + \lambda_i B_i \pmod{p_i} \quad (i = \overline{1, n}). \quad (4)$$

Доказывается, что если i -й член последовательности (2) ($i = \overline{1, n-1}$) получил повреждение и принял вид $\tilde{\lambda}_i = \lambda_i \pm \Delta_i$, где

$$|\Delta_i| \not\equiv 0 \pmod{\gamma_i}, \quad (5)$$

то при преобразовании (4) в исходный массив A и повторном кодировании по соотношениям (3) в виде новой последовательности \tilde{N} будет иметь место $N \neq \tilde{N}$. При последовательном сравнении разрядов числовых представлений N и \tilde{N} , начиная с младшего, наличие первого же несоответствия говорит о наличии ошибки в данном разряде. В этом случае будет иметь место несоответствие и во всех последующих разрядах, с возрастающими порядковыми номерами.

Ошибка обнаруживается и в том случае, если ее величина не удовлетворяет условию (5), однако в этом случае отличия будут наблюдаться лишь в последующих за i -м разрядах. В последнем разряде ошибка не обнаруживается.

Для построения алгоритма декодирования доказывается, что количество знаний λ_i , удовлетворяющих неравенству

$$|\lambda_i - \tilde{\lambda}_i| < \gamma_i, \quad (5)$$

не превышает двух. А если $i=1, 2$ и величина λ_i удовлетворяет условиям $\lambda_i^{(0)} < \tilde{\lambda}_i < \lambda_i^{(1)}$ при $\lambda_i^{(0)} < \lambda_i^{(1)}$ и $\lambda_i > \tilde{\lambda}_i > \lambda_i^{(1)}$ при $\lambda_i^{(0)} > \lambda_i^{(1)}$, где $\lambda_i^{(0)}$ и $\lambda_i^{(1)}$ — соответственно значения λ_i при $\alpha_i = 0$ и $\alpha_i = 1$, количество λ_i , удовлетворяющих условию (5) будет равно трем. Третьим значением в данном случае будет $\lambda_i^{(p_i-1)}$ — значение λ_i при $\alpha = p_i - 1$.

Последовательность нахождения правильного значения λ_i будет следующей. Вычисляется $\lambda_i^{(0)}$ и сравнивается с $\tilde{\lambda}_i$. Если $\tilde{\lambda}_i > \lambda_i^{(0)}$, то находим разность $\tilde{\lambda}_i - \lambda_i^{(0)} = r$ и вычисляем τ — целую часть отношения $\frac{r}{\gamma_i}$. Суммируя $\lambda_i^{(0)}$ с $\Theta = \tau \gamma_i$, получаем первое искомое значение $\lambda_{i(1)} = \lambda_i^{(0)} + \Theta \pmod{p_i p_{i+1}}$. Второе значение определяется добавлением к $\lambda_{i(1)}$ величины γ_i . $\lambda_{i(2)} = \lambda_{i(1)} + \gamma_i$.

Если $\tilde{\lambda}_i < \lambda_i^{(0)}$, то тогда к $\tilde{\lambda}_i$ добавляется величина $p_i p_{i+1}$ и приведенный цикл повторяется заново. После определения величин $\lambda_{i(1)}$ и $\lambda_{i(2)}$ вычисляются соответствующие значения $\alpha_{i+1(1)}$ и $\alpha_{i+1(2)}$ и для нахождения правильного значения λ_i подставляются в выражение

$$\lambda_{i+1} \equiv \gamma_{i+1} \alpha_{i+1} - \alpha_{i+1} \lambda_i \pmod{p_{i+1} p_{i+2}}.$$

При $i = 1, 2$ и $\lambda_{i(1)} = \lambda_i^{(0)}$ кроме значений $\lambda_{i(1)}$ и $\lambda_{i(2)}$ необходимо рассмотреть и

$$\lambda_{i(3)} = \lambda_i^{(p_i-1)} = \lambda_i^{(0)} + 1.$$

Очевидно, что если ошибка произошла в i -м разряде, то последующая ошибка, которую можно обнаружить, будет находиться в $(i+k)$ -м разряде, где $1 \leq k$. Количество ошибок, которое согласно приведенной методике можно исправить в рассматриваемых слабополиадических последовательностях n -го порядка, будет равно $\frac{n-e}{2}$, где e —младший разряд двойчного представления числа n .

Тбилисский НИИ
 приборостроения и средств
 автоматизации научно-
 производственного объединения
 «Элва»

(Поступило 9.9.1983)

კიბერნეტიკა

რ. სვანიშვილი

სუსტი პოლიადური რიცხვული თანამიმდევრობების
 მარკოვპროცესული შესაძლებლობების შესახებ

რეზიუმე

განხილულია სუსტი პოლიადური რიცხვული თანამიმდევრობების მარკოვპროცესული შესაძლებლობები და აგებულია პრაქტიკული რეალიზაციისათვის მოსახერხებელი დეკოდირების მეთოდი.

CYBERNETICS

R. N. SVANISHVILI

ON THE CORRECTIVE CAPABILITIES OF WEAKLY POLYADIC NUMERICAL REPRESENTATIONS

Summary

Corrective capabilities of weakly polyadic numerical representations are studied and an easy-to-implement method of decoding has been developed.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. Х. Хацкевич. Сообщения АН ГССР, 61, № 3, 1971.
2. В. Х. Хацкевич. Пятый международный симпозиум по теории информации. Москва—Тбилиси, 1979.
3. В. Х. Хацкевич. Четвертая всесоюзная школа-семинар по вычислительным сетям. Москва—Ташкент, 1979.
4. В. Х. Хацкевич, Р. Н. Сванишвили. Математическая и техническая кибернетика. Тбилиси, 1980.



Г. Т. ЛОЛАДЗЕ, Л. Р. СУРГУЛАДЗЕ, Ф. В. ТКАЧЕВ

ДВУХПЕТЛЕВЫЕ ПОПРАВКИ К КОЭФФИЦИЕНТНЫМ
 ФУНКЦИЯМ КОНДЕНСАТОВ $\langle G^2 \rangle_0$ И $\langle m\bar{q}q \rangle_0$ В ПРАВИЛАХ
 СУММ ДЛЯ ρ -МЕЗОНА

(Представлено академиком А. Н. Тавхелидзе 28.8.1984)

Конечноэнергетические правила сумм [1] в сочетании с операторным разложением [2] дают принципиальную возможность получать количественную информацию о динамических свойствах адронов в рамках квантовой хромодинамики [3]. Однако в [3] и во всех последующих работах при вычислении коэффициентных функций операторного разложения эффекты сильных взаимодействий учитывались лишь в низшем исчезающем порядке теории возмущений. Этого, очевидно, недостаточно для того, чтобы считать результаты [3] теоретически надежными.

В настоящей работе представлены результаты расчетов двухпетлевых поправок к коэффициентным функциям $C_1(Q^2)$ и $C_2(Q^2)$ в операторном разложении для вакуумного коррелятора двух ρ -мезонных токов:

$$i \int d^4 x \exp\{iqx\} \langle T j_\mu(x) j_\nu(0) \rangle_0 \underset{-q^2=Q^2 \rightarrow \infty}{\simeq} \\
 \simeq (q^\mu q^\nu - q^2 g^{\mu\nu}) \cdot [C_0(Q^2) + C_1(Q^2) \langle G^2 \rangle_0 + C_2(Q^2) \langle m_u \bar{u}u + m_d \bar{d}d \rangle_0 + \dots], \quad (1)$$

где $j_\mu = \frac{1}{2} (\bar{u} \gamma_\mu u - \bar{d} \gamma_\mu d)$, а u и d — кварковые поля.

Расчеты проводились по методу, предложенному в [4]. Вычисление двухпетлевых интегралов проводилось при помощи алгоритма «интегрирования по частям» [5]. Была использована система аналитических вычислений REDUCE-2 на ЭВМ ЕС-1060 в вычислительном центре ИЯИ АН СССР.

В двухпетлевом приближении коэффициентные функции $C_1(Q^2)$ и $C_2(Q^2)$ имеют вид (в \overline{MS} -схеме)

$$C_1(Q^2) = \frac{1}{Q^4} \frac{\alpha_s}{\pi} \frac{1}{24} \left[1 + 1.17 \frac{\alpha_s}{\pi} + O(\alpha_s^2) \right], \quad (2)$$



$$C_2(Q^2) = \frac{1}{Q^4} \left(\frac{1}{2} + \frac{\alpha_s}{\pi} \frac{1}{6} \left[1 + \{19.14 - 0.28f\} \frac{\alpha_s}{\pi} + O(\alpha_s^2) \right] \right), \quad (3)$$

где α_s — константа сильных взаимодействий, нормированная, как и конденсаты, в точке μ , причем $\alpha_s (\mu = 1 \text{ ГэВ}) \simeq 0,3$. Заметим, что в (2) и (3) отброшены медленно меняющиеся и несущественные при $Q \simeq \mu \simeq 1 \text{ ГэВ}$ члены порядка $O(\ln(Q^2/\mu^2))$. В уравнении (3) f есть число кварковых ароматов, учитываемых во внутренних фермионных петлях.

При выборе базиса операторов в рамках метода [4] были использованы результаты анализа свойств калибровочной инвариантности операторных разложений, проведенного в [6], что позволило упростить вычисления.

Из уравнения (3) видно, что при $\frac{\alpha_s}{\pi} \simeq 0,1$ сходимость членов, описывающих эффекты сильного взаимодействия, попросту отсутствует. Следовательно, вопреки [3], оценки коэффициентных функций на основе низших членов ряда теории возмущений справедливы отнюдь не всегда. Это является новым и, возможно, серьезным источником теоретических неопределенностей метода [3].

Подробности наших расчетов будут опубликованы отдельно.

Академия наук СССР

Институт ядерных исследований

(Поступило 7.9.1984)

ფიზიკა

ბ. ლოლაძე, ლ. სურგულაძე, ფ. ტაკაჩოვი

$\langle G^2 \rangle_0$ და $\langle m\bar{q}q \rangle_0$ კონდენსატების კოეფიციენტური ფუნქციების ორმარჯუნიანი შესწორებები ρ -მეზონის ჯამთა წესში

რეზიუმე

ნაშრომში გამოთვლილია $\langle G^2 \rangle_0$ და $\langle m\bar{q}q \rangle_0$ ოპერატორების კოეფიციენტური ფუნქციების α_s^2 რიგის შესწორებები, ორი ρ -მეზონური დენის ვაკუუმური კორელატორის ოპერატორულ გაშლაში.

PHYSICS

G. T. LOLADZE, L. R. SURGULADZE, F. V. TKACHOV

TWO LOOP CORRECTIONS OF THE COEFFICIENT FUNCTIONS OF $\langle G^2 \rangle_0$ AND $\langle m\bar{q}q \rangle_0$ CONDENSATES IN ρ -MESON SUM OF RULES

Summary

The corrections of the coefficient functions in α_s^2 level, for operators $\langle G^2 \rangle_0$ and $\langle m\bar{q}q \rangle_0$, in the operator expansion have been computed for the two ρ -meson current vacuum correlator.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. A. A. Logunov, L. D. Soloviov, A. N. Tavkhelidze. Phys. Lett. 24 B, № 4, 1967, 181-182.
2. K. Wilson. Phys. Rev. 179, 1969, 1499.
3. M. A. Shifman, A. I. Vainshtein, V. I. Zakharov. Nucl. Phys. B 147, 1979, 385-447.
4. S. G. Gorishny, S. A. Larin, F. V. Tkachov. Phys. Lett. 124 B, 1983, 217.
5. F. V. Tkachov. Phys. Lett. 100 B, 1981, 65.
6. В. А. Спиридонов. Препринт ИЯИ АН СССР. М., 1984.



Е. Л. БАРАМИДЗЕ, В. Ш. МЕСХИЯ

ОБ АВТОМАТИЗАЦИИ ВЫЧИСЛЕНИЯ НЕВЯЗОК ВРЕМЕН ПРОХОЖДЕНИЯ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЛН В ЗАДАЧАХ ТЕЛЕСЕЙСМИКИ

(Представлено членом-корреспондентом Академии М. А. Алексидзе 3.6.1983)

Настоящая работа посвящена определению невязок времен прохождения сейсмических волн и их распределению в зависимости от азимута их прихода. Накопленная таким образом информация, на наш взгляд, может способствовать уточнению скоростного разреза в непосредственной близости рассматриваемой станции.

Для конкретной сейсмической станции широта и долгота, которой равны соответственно φ_0, λ_0 , на основе каталога сильных землетрясении [1] для каждого землетрясения с координатами очага $\varphi_i, \lambda_i, H_i$, где H_i —глубина, и $T^{(i)}$ —время в очаге, находим времена вступления P - и S -волн, которые обозначим соответственно $T_p^{(i)}$ и $T_s^{(i)}$. Для примера нами рассматривалась сейсмическая станция «Тбилиси», а соответствующие $T_p^{(i)}$ и $T_s^{(i)}$ были взяты из бюллетеня [1] и далее вычислялись соответствующие времена пробега рассматриваемых волн по формулам

$$\Delta T_p^{(i)} = T_p^{(i)} - T^{(i)}, \quad \Delta T_s^{(i)} = T_s^{(i)} - T^{(i)}.$$

Теоретические времена пробега соответствующих фаз сейсмических волн вычислялись на основе годографа Джеффриса—Буллена [2], используя интерполяционные формулы Ньютона для функции двух переменных [3]. Интерполяция рассматривалась линейная и квадратичная. Полученные значения времен пробега P - и S -волн обозначим $t_p^{(i)}$ и $t_s^{(i)}$ соответственно. Тогда невязки времен высчитывали согласно следующим соотношениям:

$$\delta_p^{(i)} = T_p^{(i)} - t_p^{(i)},$$

$$\delta_s^{(i)} = T_s^{(i)} - t_s^{(i)}.$$

Эпицентральное расстояние Δ_i и азимутальный угол α_i определялись согласно формулам сферической тригонометрии [4]:

$$\cos \Delta_i = \sin \varphi_0 \sin \varphi_i + \cos \varphi_0 \cos \varphi_i \cos (\lambda_0 - \lambda_i),$$

$$\cos \alpha_i = \frac{\sin \varphi_i - \cos \Delta_i \sin \varphi_0}{\sin \Delta_i \cos \varphi_0}.$$

Полный угол вокруг рассматриваемой станции разбивался на n равных секторов (в нашем случае $n=18$). Отсчет велся от Северно-33. „გეოფიზიკა“, ტ. 116, № 3, 1984



го полюса по часовой стрелке. На основании землетрясений, попавших в тот или иной сектор, вычислялись их математическое ожидание, среднее квадратичное отклонение по известным формулам [5].

Составлена универсальная фортран-программа, реализующая вышеописанный алгоритм.

Результат обработки 73 землетрясений, их распределение по секторам и их статическая обработка приведены в табл. 1 и 2.

Таблица 4

Распределение невязок времен пробега продольных волн. Среднее квадратичное значение равно 3,47

№ сектора	Количество землетрясений	Среднее значение	Среднее квадратичное отклонение	Ц-Дисперсия
1	1	5,50	0,0	0,0
2	1	1,64	0,0	0,0
3	4	9,83	1,09	0,54
4	2	-1,13	0,58	0,41
5	29	1,17	2,61	0,48
6	6	-0,16	1,07	0,44
7	1	1,68	0,0	0,0
8	13	-2,04	2,86	0,79
9	2	-1,37	1,53	1,08
10	0	0,0	0,0	0,0
11	0	0,0	0,0	0,0
12	3	10,08	1,94	1,12
13	2	0,86	0,96	0,68
14	5	2,91	1,80	0,81
15	1	5,09	0,0	0,0
16	1	2,92	0,0	0,0
17	1	1,46	0,0	0,0
18	1	2,54	0,0	0,0
Суммарная обработка, 73		0,9863	3,3291	0,3896

Среднее квадратичное значение равно 3,47.

Несмотря на малое количество рассмотренных землетрясений, на основании полученных результатов можно сделать вывод, что скоростной разрез модели Джеффриса—Буллена [2] имеет для величин скоростей несколько завышенные значения, чем это имеет место в действительности в окрестности станции «Тбилиси». Это подтверждается последними исследованиями Закавказского региона [6], согласно которым величины скоростей продольных волн в окрестности г. Тбилиси имеют следующие значения: 3,6 км/сек до глубины 6 км, далее 6,1 км/сек до 30 км, 7,0 км/сек до 46 км и 8,7 км/сек до 86 км. Соответствующие же значения скоростей на основании модели Джеффриса—Буллена выглядят следующим образом: 6,1 км/сек до 33 км, 7,8 км/сек до глубины 97 км. Сравнивая времена пробега продольной волны до глубины 86 км с соответствующим значением, вычисленным по годографу Джеффриса—Буллена, легко получаем для невязки величину +0,3 сек. Как видно из табл. 1, это значение равно

+0,98 сек, что по знаку совпадает с теоретически полученным, количественное же расхождение, по-видимому, можно объяснить недоста-

Таблица 2

Распределение невязок времен пробега поперечных волн. Среднеквадратичное значение равно 10,08

№ сектора	Количество землетрясений	Среднее значение	Среднеквадратичное отклонение	Д-Дисперсия
1	1	0,00	0,0	0,0
2	1	1,88	0,0	0,0
3	2	1,67	2,58	1,82
4	2	-0,62	5,05	3,57
5	17	2,63	10,86	2,63
6	3	3,22	3,88	2,24
7	0	0,0	0,0	0,0
8	8	4,08	2,41	0,85
9	1	-2,0349	0,0	0,0
10	0	0,0	0,0	0,0
11	0	0,0	0,0	0,0
12	2	17,30	3,08	2,18
13	2	8,78	1,55	1,09
14	4	15,77	2,56	1,28
15	0	0,0	0,0	0,0
16	1	10,46	0,0	0,0
17	0	0,0	0,0	0,0
18	0	0,0	0,0	0,0
Общая сумма, 43		14,99	8,75	1,33

Среднеквадратичное значение равно 10,08.

точным для статистических выводов числом рассмотренных землетрясений.

Академия наук Грузинской ССР
Институт геофизики

(Поступило 3.6.1983)

გეოფიზიკა

მ. ბარამიძე, ვ. მუსხიშვილი

საინჟინერო ტალღების გავლის დროთა უთანადობის გამოვლენის
ავტომატიზაციის შესახებ ტელეკონფერენციის აქტის ნაწილი

რეზიუმე

განხილულია სეისმური ტალღების გავლის დროთა უთანადობა მათი შემოსვლის აზიმუტთან კავშირში. სეისმური ტალღების თეორიული გარბენის დრო გამოთვლილია ჯეფრის-ბულენის გოდოგრაფით და ნიუტონის წრფივი და კვადრატული საინტერპოლაციო ფორმულებით. გამოთვლილია გარბენის



დროის უთანადობა, მათი მათემატიკური მოლოდინი, საშუალოკვადრატული მნიშვნელობა და საშუალოკვადრატული გადახრა.

სადგურ „თბილისის“ მაგალითზე ირკვევა, რომ თბილისის მახლობლად სიჩქარული ჭრილი ხასიათდება სიჩქარეების უფრო მცირე მნიშვნელობებით, ვიდრე ეს ჩადებულია ჯეფრის — ბულენის მოდელში.

GEOPHYSICS

H. L. BARAMIDZE, V. Sh. MESKHIA

ON THE AUTOMATION OF THE CALCULATION OF SEISMIC WAVES PASSAGE TIME DISCREPANCY IN TELESEISMIC PROBLEMS

Summary

The discrepancy of seismic waves passage time is considered in connection with their azimuth arrival. Theoretical passage times of seismic waves are calculated with the help of Newton linear and quadratic interpolation formulae. The passage time discrepancy, its mathematical expectation, rms value, and standard deviation are calculated. The Jeffreys-Bullen velocity section obtained for the station "Tbilisi" is higher than seen from the actual velocity values.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Оперативный сейсмологический бюллетень. М., 1975.
2. H. Jeffreys, K. E. Bullen. Seismological Tables, London, 1940.
3. И. С. Березин, Н. П. Жидков. Методы вычислений, т. 1. М., 1959.
4. Н. П. Грушинский. Теория фигуры Земли, М., 1976.
5. Е. С. Вентцель. Теория вероятностей. М., 1962.
6. Сб. «Структура земной коры территории Грузии по сейсмическим и магнитным данным». Тбилиси, 1983.



Г. В. ЦИНЦАДЗЕ (член-корреспондент АН ГССР), Т. И. ЦИВЦИВАДЗЕ,
В. К. БЕЛЬСКИЙ, А. Н. СОБОЛЕВ, Т. Н. ТУРИАШВИЛИ,
Э. А. ИАШВИЛИ, М. А. ЭЛЕРДАШВИЛИ

СТРОЕНИЕ КОМПЛЕКСОВ МАРГАНЦА(II) И ЦИНКА С N,N-ДИМЕТИЛАЦЕТАМИДОМ (ДМАА)

В плане изыскания биологически активных веществ исследование строения координационных соединений микроэлементов с органическими лигандами занимает важное место. В настоящее время выявлена роль ДМАА как высокоэффективного криофилактика эндоцеллюлярного действия. Координирование ДМАА микроэлементами существенно может повлиять на биологическое поведение лиганда в зависимости от состава образуемых комплексов, природы центрального атома, типа ацидолиганда и других факторов. Результаты и развитие такого исследования позволят в будущем вести целенаправленный поиск веществ на основе комплексов металлов с третичными амидами с заранее заданными свойствами.

С этой целью мы провели рентгеноструктурное исследование кристаллов координационных соединений $Mn(NCS)_2(DMAA)_4$ (I) и $ZnCl_2(DMAA)_2$ (II). Кристаллы (I)—соединения моноклинные (федоровская группа $P 2_1/a$), параметры решетки: $a = 13,818$ (3); $b = 9,509$ (2); $c = 11,299$ (2) Å; $\gamma = 111,47$ (2)°; $V = 1381,6$ (5) Å³; $d_{выч} = 1,25$ г/см³; $Z = 2$. Кристаллы (II)—соединения ромбические (федоровская группа $P 2_12_12_1$), параметры решетки: $a = 8,010$ (1); $b = 17,796$ (3); $c = 9,015$ (2) Å; $V = 1413,3$ (4) Å³; $d_{выч} = 1,46$ г/см³; $Z = 4$.

Рентгенографический материал для кристаллов (I) и (II) получен на автоматическом рентгеновском дифрактометре «Syntex P1» (λ, Mo , графитовый монохроматор, $\theta/2\theta$, метод сканирования, 1317 для (I) и 1363 для (II) независимых отражений, из которых 1180 для (I) и 1267 для (II) с $u \geq 3\sigma(u)$, окончательное значение R-фактора для (I) 0,030, а для (II) 0,048).

В структуре (I) атомы марганца расположены в центрах симметрии и координированы по слегка искаженному октаэдру четырьмя атомами кислорода молекул ДМАА и двумя атомами азота тиоцианатных групп (как ацидо-, так, и органические лиганды монодентатны) (рис. 1,а). Обращает на себя внимание особенность структуры: статическая упорядоченность одной из ДМАА групп раздвоения атомов $N(3)$ и $N(3^*)$ $C(6)$ и $C(6^*)$, которое вызвано ослаблением сопряжений при атомах $N(3)$ и $C(6)$, где соответствующие углы $C(8)N(3)C(9)$ и $O(2)C(6)C(7)$ равны $126,3$ и $126,2^\circ$ вместо 118° , что и создает благоприятные условия для перемещения атомов $N(3)$ и $C(6)$ в противоположных направлениях на расстоянии $0,929$ и $0,808$ Å соответственно. При этом межатомное расстояние $N(3)-C(6)$ $1,282$ Å становится более длинным: $N(3^*)-C(6^*)$ $1,344$ Å, а углы — более раскрытыми:

128,8 и 127,5° соответственно, что в конечном счете обусловлено удобством упаковки структуры. В октаэдре MnO_4N_2 расстояния таковы: $Mn-O(1)$ 2,156(3), $Mn-O(2)$ 2,192(3), $Mn-N(1)$ 2,204(3) Å, они характерны для шестикоординированного атома марганца (II) и в пределах 2σ совпадают с суммой соответствующих ионных радиусов [1].

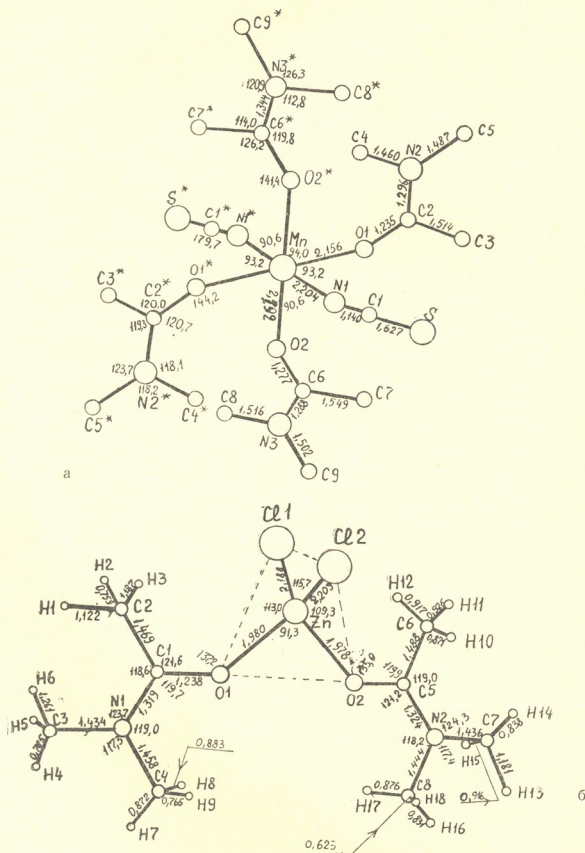


Рис. 1. Строение комплексов $Mn(NCS)_2(DMAA)_4$ (а) и $ZnCl_2(DMAA)_2$ (б)

В координационных молекулах ДМАА средние расстояния $O-C$, $C-N$, $C-CH_3$ и $N-CH_3$ составляют соответственно 1,256; 1,531 и 1,491 Å, и их отличие от аналогичных расстояний в некоординированном ДМАА [2] составляет 0,026; -0,001; -0,019 и 0,021 Å соответственно. В целом значения длин связей и валентных углов молекул

ДМАА в данной структуре и свободного ДМАА [2] совпадают в пределах погрешности эксперимента. Координация связей вокруг атомов азота амидогрупп плоскотригональная. Карбонильные С(2) и С(6) молекул ДМАА имеют плоскую конфигурацию связей в соответствии с sp^2 -гибридизацией: сумма трех углов при этих атомах составляет $360,0^\circ$. Расстояние С—Н лежат в интервале $0,75-1,12\text{Å}$.

В комплексе (II) атом цинка координирован по слегка искаженному тетраэдру двумя атомами хлора и двумя атомами кислорода монодентатных лигандов ДМАА (рис. 1,б). Длины четырех независимых связей $Zn-Cl(1)$ 2,218(3), $Zn-Cl(2)$ 2,209(4), $Zn-O(1)$ 1,980(6) и $Zn-O(2)$ 1,978(7)Å заметно различаются, но среднее значение сравнимо с расстояниями $Zn-Cl$ и $Zn-O$ в других тетраэдрических комплексах цинка. Длины связей и валентные углы в двух независимых ДМАА-лигандах достаточно хорошо согласуются между собой и с соответствующими величинами в других ДМАА-комплексах [1, 2]. Средние расстояния $O-C$ 1,233; $C-N$ 1,321; $C-CH_3$ 1,478 и $N-CH_3$ 1,443Å типичны для ДМАА-лигандов [1, 2]. Разброс значений для одноименных связей не превышает погрешности их определения. Координация связей вокруг атома азота амидогруппы плоскотригональная. Все эти геометрические характеристики свидетельствуют о существенном вкладе sp^2 -гибридизации в валентное состояние амидного азота и дополнительном π -взаимодействии, укрепляющем связь $N-C$ (карб.), где $N(1)-C(1)$, 1,319(12) и $N(2)-C(2)$ 1,324(13)Å.

Углеродные атомы С(1) и С(5) молекул ДМАА имеют плоскую конфигурацию связей: сумма валентных углов при этих атомах составляет $359,96$ и $359,99^\circ$ соответственно. Средняя длина связи $N-C$ (карб.) $1,321\text{Å}$ существенно короче, чем среднее расстояние $N-C$ (метил) $1,478\text{Å}$, как и в других комплексах с лигандом ДМАА [1,2] и некоординированном ДМАА [3].

Структуры (I) и (II) состоят из дискретных молекул с обычным ван-дер-ваальсовым взаимодействием между ними.

Академия наук Грузинской ССР
Институт неорганической
химии и электрохимии

Научно-исследовательский
Физико-химический институт
МХП СССР
им. Л. Я. Карпова

Грузинский политехнический
институт им. В. И. Ленина
(Поступило 2.9.1983)

ზოგადი და არაორგანული ქიმია

ბ. ცინცაძე (საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი), თ. წიშვიძაძე,
ვ. ბაღაძე, ა. სოხოლიანი, თ. ტურიაშვილი, ე. იაშვილი, ა. ალაღაშვილი

მანგანუმის (II) და თუთიის N, N -დიმეთილაცეტამიდის (დმაა)
კომპლექსების აგებულება

რეზიუმე

დადგენილია კოორდინაციული ნაერთები $[Mn(NCS)_2(DMAA)_4]$ (I) და $[ZnCl_2(DMAA)_2]$ (II) მოლეკულური და კრისტალური სტრუქტურა. ნაერთის (I) კრისტალები მონოკლინურია. მანგანუმის (II) საკოორდინაციო რიცხვია 6 (ოქტაედრი).



ნაერთის (II) კრისტალები რომბულია. სტრუქტურა აგებულია დისკორტული მოლეკულებისაგან $[\text{ZnCl}_2(\text{DMAA})_2]^0$. თუთიის საკოორდინაციო რიცხვია 4, ტეტრაედრი წარმოიქმნება ორი ატომი ქლორისა და დიმეთილაცეტამიდის ორი ატომი უანგბადისაგან.

GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY

G. V. TSINTSADZE, T. I. TSVITSIVADZE, V. K. BELSKY, A. N. SOBOLEV,
T. N. TURIASHVILI, E. A. IASHVILI, M. A. ELERDASHVILI

THE STRUCTURE OF MANGANESE (II) AND ZINC N, N, DIMETHYL- ACETAMIDE COMPLEXES

Summary

The crystal and molecular structure of the coordination compounds $[\text{Mn}(\text{NCS})_2 \cdot (\text{DMAA})_4]$ (I) and $[\text{ZnCl}_2 \cdot (\text{DMAA})_2]$ (II) has been studied. The crystals (I) belong to the monoclinic system (Fedorov group P 2₁ (a): $a = 13.818(3)$, $b = 9.509(2)$, $c = 11.299(2)$ Å, $\gamma = 111.47(2)$, $V = 1381.6(9)$ Å³, $d_m = 1.25$ g/cm³, $M = 1039$, $Z = 2$ (diffractometer, 1180 reflections, $R = 0.030$). Mn (II), located in the centre of symmetry, in this structure has an octahedral configuration. Dimethylacetamide molecules are monodentate. They are connected with Mn (II) through oxygen atoms and thiocyanate groups through nitrogen atoms. The duality of atoms of one dimethylacetamide group is a feature of the structure.

The crystals of compound (II) belong to the rhombic system (Fedorov group P 2₁2₁2₁: $a = 8.010(1)$, $b = 17.796(3)$, $c = 9.915(2)$ Å, $V = 1413.3(4)$ Å³, $d_m = 1.46$ g/cm³, $Z = 4$ (diffractometer, 1267 reflections, $R = 0.048$). The structure consists of discrete molecules $[\text{ZnCl}_2 \cdot (\text{DMAA})_2]^0$. The coordination number of zinc is 4; a tetrahedron is formed from two chlorine atoms and two oxygen atoms of dimethylacetamide.

ლიტერატურა -- ЛИТЕРАТУРА -- REFERENCES

1. М. К. Дей, Д. Селбин. Теоретическая неорганическая химия. М., 1969, 109.
2. Г. В. Цинцадзе, Т. И. Цивцивадзе, Ф. В. Орбеладзе. ЖСХ, № 1, 1975, 176.
3. G. Durgaphasad *et al.* Spectrochim. Acta, № 28, 1972, 2311-2318.

ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

А. Е. ШВЕЛАШВИЛИ, Е. Н. ЗЕДЕЛАШВИЛИ, И. А. БЕШКЕНАДЗЕ,
О. П. СВАНИДЗЕ, Э. Б. МИМИНОШВИЛИ, Н. А. КОБЕРИДЗЕ

ИЗУЧЕНИЕ КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЯ В СИСТЕМЕ
 $Ni(II)\text{-HisH}\text{-}2en$

(Представлено членом-корреспондентом Академии Т. Г. Андроникашвили 12.5.1983)

В ранней работе [1] было показано, что при смешивании простых комплексных соединений никеля с гистидином ($HisH$) и этилендиамином (en) ($Ni(en)_2(NO_3)_2 \cdot 2H_2O$ и $Ni(HisH)_2 \cdot (NO_3)_2 \cdot 2H_2O$) и соотношении 1:1 в растворе имеет место образование смешанного комплексного иона $(Ni(en)HisH)^{2+}$.

Нами в твердом виде выделено кристаллическое соединение при стоянии водного раствора $Ni(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$, гистидина и этилендиамина в молярном соотношении 1:1:2 соответственно.

Результаты химического анализа: для $Ni(His)_2 \cdot H_2O$ найдено, %: Ni —15,24, C —37,39, H —4,67, N —21,81; вычислено, %: Ni —15,74, C —37,52, H —5,01, N —22,13.

Целью настоящей работы является корреляция процесса комплексообразования, происходящего при синтезе комплексного соединения никеля с гистидином в твердом состоянии в присутствии этилендиамина с процессом комплексообразования в водной системе $Ni(II)Ni(en)$ при одинаковом соотношении компонент (1:1:2).

Во всех опытах применяли исходный водный раствор $Ni(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$, гистидин и этилендиамин, очищенные перекристаллизацией и перегонкой. Из них готовили растворы с общим объемом 25 мл, которые содержали по 0,05 м/л $Ni(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ и гистидина и 0,1 м/л этилендиамина.

Электронные спектры поглощения растворов снимали на спектрофотометре СФ-26 в условиях оптимальных концентраций комплексообразователей. Для удобства сравнения спектров оптическую плотность пересчитывали на молярные коэффициенты экстинкции (ϵ), принимая во внимание, что весь $Ni(II)$ был связан в тот или другой комплекс. Данные сравнивали со спектром Ni^{2+} , который имеет три максимума поглощения в видимой области спектра [2].

Экспериментальные данные по рентгеноструктурному анализу получали дифрактометрическим методом, а расшифровывали результаты с использованием прямого метода.

В изучаемой системе $Ni(II)\text{-HisH}\text{-}2en$ возможно образование комплексов никеля трех видов: гистидината никеля, этилендиамината никеля и смешанных комплексов, содержащих en и $HisH$ в различных соотношениях.

На рис. 1 приведены электронные спектры поглощения изучаемых систем. Их сопоставление показывает, что они смещены в сторону коротких длин волн по сравнению со спектром Ni^{2+} и это смещение увеличивается в ряду $Ni^{2+} < Ni\text{-}HisH < Ni\text{-}2en < Ni\text{-}HisH\text{-}2en$. Указанное явление свидетельствует об образовании нового, более прочного соединения в тройной системе.

Для определения природы комплекса, образованного в изучаемой тройной системе, его спектр сравнивали со спектром водного раствора соединения, выделенного при синтезе. Их спектры идентичны.

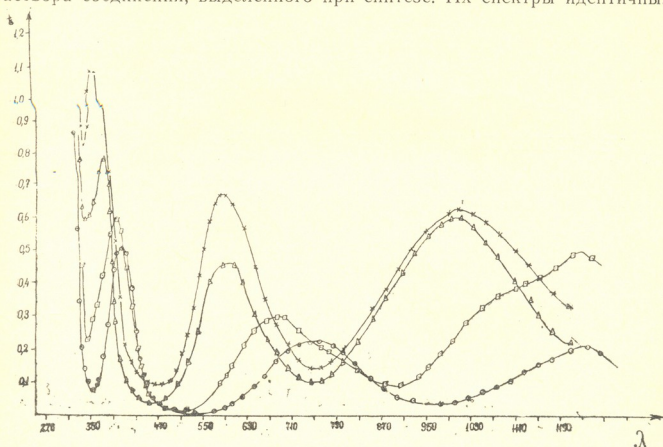


Рис. 1. Электронные спектры поглощения X—Ni—HisH—2en, \odot —Ni(NO₃)₂·6H₂O; \triangle —Ni-2 n; \square —Ni—HisH

Из результатов эксперимента (рис. 1, табл. 1) можно заключить, что в системе Ni(II)-HisH-2en при вышеуказанном соотношении

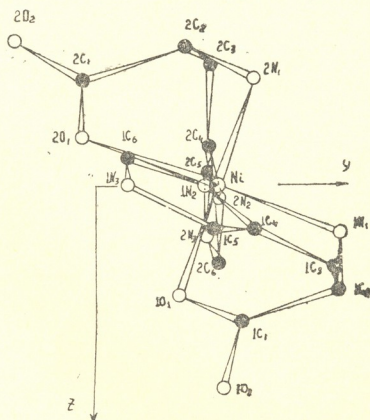


Рис. 2. Структура кристалла [Ni(His)₂]H₂O

доминирует процесс образования соединения, идентичного с соединением, полученным посредством синтеза. Вероятно, двукратное содержание этилендиамина в системе создает щелочную среду, которая, как

известно [3], способствует депротонированию молекулы гистидина и, таким образом, усилению комплексообразования им.

Таблица 1

Максимумы поглощения (M_{+1} , M_{+2} , M_{+3}) исследованных соединений и систем

№	Соединение или система	Соотношение	M_{+1} нм	M_{+2} нм	M_{+3} нм
1	$\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	—	400	750	1230
2	Ni-His	1 : 1	390	680	1200
3	Ni-en	1 : 2	370	590	1010
4	Ni-His-en	1 : 1 : 2	360	580	1000
5	$\text{Ni}(\text{His})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$	—	360	580	1000

Для подтверждения состава и установления строения полученного в твердом состоянии соединения Ni(II) с гистидином провели рентгеноструктурный анализ. Хотя в работе [4] предсказывается, что дифракционная симметрия указанного соединения Ni(II) и аналогичного соединения Co(II) одинакова ($2/m$ B-1-), но вопрос о том, к какой пространственной группе (B $2/m$, B2 или Bm) и к какой конфигурации относится структура данного соединения, оставался под сомнением.

Таблица 2

Координаты базисных атомов и тепловые параметры

Координаты	x	y	z	B_j
	0,132	0,268	0	1,21
$1C_1$	0,160	0,313	0,324	1,53
$1C_2$	0,171	0,539	0,748	1,51
$1C_3$	0,219	0,545	0,189	1,98
$1C_4$	0,234	5,350	0,100	1,79
$1C_5$	0,275	0,260	0,097	2,05
$1C_6$	0,226	0,072	-0,590	1,94
$2C_1$	0,105	-0,055	-0,242	1,56
$2C_2$	0,093	0,197	-0,308	1,47
$2C_3$	0,044	0,260	-0,277	1,96
$2C_4$	0,030	0,255	-0,086	2,21
$2C_5$	-0,012	0,756	-0,031	1,32
$2C_6$	0,044	0,273	0,184	8,59
$1N_1$	0,139	0,543	0,114	2,67
$1N_2$	0,203	0,236	0,004	1,53
$1N_3$	0,270	0,074	0,000	2,05
$2N_1$	0,125	0,354	-0,240	1,18
$2N_2$	0,062	0,263	0,026	1,36
$2N_3$	-0,007	0,763	0,118	5,49
$1O_1$	0,136	0,183	0,252	1,75
$1O_2$	0,179	0,283	0,461	2,10
$2O_1$	0,126	-0,027	-0,108	1,78
$2O_2$	0,088	-0,176	-0,329	1,44

Нами установлено, что структура данного соединения (см. рис. 2) относится к пространственной группе B2, число молекул в независимой части $z=4$, параметры ячейки $a=39,38 \text{ \AA}$, $b=6,31 \text{ \AA}$, $c=8,33 \text{ \AA}$,



$\gamma = 89,9^\circ$, фактор реальности равен 0,12. Координаты базисных атомов и тепловые параметры даны в табл. 2.

Вышеприведенные данные подтверждают представление авторов [4] — бисгистидинаты Ni(II) и Co(II) имеют сходное строение. Валентные расстояния и углы, найденные нами для соединения Ni(II), в пределах ошибок находятся в хорошем согласии с таковыми для Co(His)₂·H₂O.

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

(Поступило 13.5.1983)

ზოგადი და არაორგანული ქიმია

ა. შველავილი, ე. ზედელავილი, ი. ბეშენაძე, ო. სვანიძე, ე. მინიშვილი,
ბ. კობერიძე

კომპლექსფორმირების შესწავლა Ni(II)—HisH—2en სისტემაში

რეზიუმე

სპექტროფოტომეტრული მეთოდით შესწავლილია კომპლექსფორმირება Ni(II)—HisH—2en სისტემაში და ნაჩვენებია, რომ კომპონენტების 1:1:2 თანფარდობის დროს წარმოიქმნება ნაერთი, რომელიც შეიცავს ორ მოლეკულა ჰისტიდინს. რენტგენოსტრუქტურული ანალიზის მეთოდით გაშიფრულია მისი სტრუქტურა. დადგენილია, რომ ჰისტიდინის დეპროტონირებული მოლეკულა განეწინება ტრიდენტატური ლიგანდის როლში.

GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY

A. E. SHVELASHVILI, E. N. ZEDELASHVILI, I. A. BESHKENADZE,
O. P. SVANIDZE, E. B. MIMINOSHVILI, N. A. KOBERIDZE

A STUDY OF COMPLEXING IN THE Ni(II)-HisH-2en SYSTEM

Summary

Complexing in the Ni-HisH-2en system has been studied by the method of spectrophotometric analysis. A compound comprising two molecules of histidine is shown to be formed at the ratio of the reacting components 1:1:2. Using the method of X-ray diffraction analysis the structure of the given compound was established. The deprotonized molecule proved to act as a tridentate ligand.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. Е. Швелашвили, О. П. Сванидзе, И. А. Бешкенадзе, М. В. Каркашвили. Сообщения АН ГССР, 98, № 3, 1980, 585—588.
2. Р. Драго. Физические методы в химии, 2. М., 1981, 127.
3. С. James *et al.* J. Amer. Chem. Soc., № 94, 1972, 8399.
4. К. А. Fraser *et al.* Chem. Commun., № 15, 1965, 344-345.
5. М. М. Harding, Н. А. Long. J. Chem. Soc., № 10 (A), 1968, 2554-2559.



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

ГИДРОПИРОЛИТИЧЕСКАЯ ФРАГМЕНТАЦИЯ НЕКОТОРЫХ АЛКИЛАРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ

С целью исследования высококипящих ароматических углеводородов нефти нами были опробованы, разработаны и испытаны различные методы фрагментации углеводородов [1, 2]. Из них для решения поставленной задачи наиболее эффективным оказался автоклавный способ гидропиролиза [3].

С помощью автоклавного гидропиролиза исследована фрагментация ряда ароматических углеводородов и показано, что указанный способ в сочетании с газо-жидкостной хроматографией дает возможность сохранения и идентификации основных ароматических фрагментов.

В качестве объектов исследования были взяты: 9-метилнафталин, 9-изоамил-, 9-изобутил-10-метилфенантрены, 9-метил-, 9,10-диметил-, 9-изопропил- и 9-циклогексилантрацены.

Гидропиролиз перечисленных углеводородов проводили в пробирочном автоклаве, согласно разработанной нами методике [3]. Гидропиролизаты исследовали методом газо-жидкостной хроматографии на шестиметровой колонке с хромосорбом w, на который предвзительно наносили хлорид лития.

Условия гидропиролиза углеводородов и результаты газохроматографического исследования их гидропиролизатов приведены в таблице и на рисунках.

Исследование гидропиролизата 9-метилнафталина показало, что в указанных условиях 9-метилнафталин подвергается деалкилированию с образованием нафталинового фрагмента. На хроматограмме гидропиролизата 9-метилнафталина имеются пики нафталина и исходного 9-метилнафталина (рис. 1,а).

При автоклавном гидропиролизе 9-изоамилфенантрена при температурах 300, 350 и 400°C установлено, что во всех случаях происходит деалкилирование. Степень деалкилирования с повышением температуры растет. Так, например, в гидропиролизате, полученном при 400°, кроме фенантрена, обнаруживаются незначительное количество 9-метилфенантрена, два продукта распада фенантрена (рис. 1,б). На хроматограмме гидропиролизата, полученного при 350°, наряду с вышеуказанными фрагментами, представлены промежуточные продукты деалкилирования — метил- и этилфенантрены.

Аналогично 9-изоамилфенантрону, при гидропиролизе 9-изобутил-10-метилфенантрена также происходит деалкилирование, однако образованный ароматический фрагмент — фенантрен в основном сохраняется. В гидропиролизате этого углеводорода, наряду с метилфенантrenom, фенантrenom и продуктами его распада, представлен также пик исходного 9-изобутил-10-метилфенантрена (рис. 1,в).

Исследование гидропиролиза 9-метилантрацена, проведенное при 400, 350 и 300°C показало, что при 400°C 9-метилантрацен полностью распадается с образованием двух более низкомолекулярных фрагментов, соответствующих продуктам распада антрацена. С понижением температуры гидропиролиза степень распада уменьшается, происходит частичное деалкилирование, а образованный при этом ароматический

Условия и результаты автоклавного гидропиролиза исследованных ароматических структур

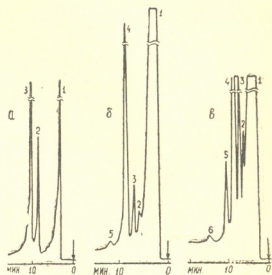
№	Исходные углеводороды	Условия гидропиролиза				Идентифицированные по хроматограмме фрагменты*
		Давление (начальное), атм	t °C	Продолжительность, час	Выход пиролизата, %	
1	9-метилнафталин	90	400	2	70	1 — р-ль**, 2 — нафталин, 3 — 9-метилнафталин
2	9-изоамилфенантрен	"	350	4	70	1 — р-ль, 2 — неизвестный, 3 — фенантрен, 4 — 9-метилфенантрен, 5 — 9-этилфенантрен, 6 — 9-изоамилфенантрен
3	"	"	400	2	70	1 — р-ль, 2,3 — неизвестные, 4 — фенантрен, 5 — 9-метилфенантрен
4	"	"	400	4	46	1 — р-ль, 2,3 — неизвестные, 4 — фенантрен
5	9-изобутил-10-метилфенантрен	"	400	4	48	1 — р-ль, 2,3 — неизвестные, 4 — фенантрен, 5 — метилфенантрен, 6 — 9-изобутил-10-метилфенантрен
6	9-метилантрацен	"	320	2	80	1 — р-ль, 2,3 — неизвестные, 4 — антрацен, 5 — 9-метилантрацен, 6 — неизвестный
7	"	"	350	2	79	1 — р-ль, 2—5 — неизвестный, 6 — антрацен, 7 — 9-метилантрацен, 8 — неизвестный
8	"	"	400	2	70	1 — р-ль, 2—9 — неизвестные
9	9,10-диметилантрацен	"	320	2	73	1 — р-ль, 2 — неизвестный, 3 — антрацен, 4—6 — неизвестные, 7 — 9,10-диметилантрацен, 8 — неизвестный
10	9-изопропилантрацен	"	320	2	73	1 — р-ль, 2,3 — неизвестные, 4 — антрацен, 5,6 — неизвестные, 7 — 9-изопропилантрацен
11	9-циклогексилантрацен	"	320	2	26	1 — р-ль, 2,3 — неизвестные, 4 — антрацен, 5 — неизвестный, 6 — циклогексилантрацен

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

** Р-ль — растворитель (гексан).

фрагмент—антрацен также частично сохраняет свою структуру. На хроматограмме гидропиrolизата 9-метилантрацена, полученного при 320°C, представлены пики антрацена, а также продуктов его распада, исходного 9-метилантрацена и неизвестного соединения с большим молекулярным весом, чем у 9-метилантрацена (рис. 2,а).

Рис. 1. Хроматограммы гидропиrolизатов: а — 9-метилнафталина ($t_{\text{пир}}=400^\circ$); 1 — р-ль, 2 — нафталин, 3 — метилнафталин. Температура анализа $150^\circ \rightarrow 10^\circ/\text{мин} \rightarrow 325^\circ$; б — 9-изоамилфенантрена ($t_{\text{пир}}=400^\circ$); 1 — р-ль, 2,3 — неизвестные, 4 — фенантрен, 5 — 9-метилфенантрен. Температура анализа $200^\circ \rightarrow 3^\circ/\text{мин} \rightarrow 325^\circ$; в — 9-изобутил-10-метилфенантрена ($t_{\text{пир}}=400^\circ$); 1 — р-ль, 2,3 — неизвестные, 4 — фенантрен, 5 — метилфенантрен, 6 — 9-изобутил-10-метилфенантрен. Температура анализа $200^\circ \rightarrow 3^\circ/\text{мин} \rightarrow 325^\circ$



Поскольку антрацен и 9-метилантрацен при 400°C полностью разлагаются, гидропиrolиз других производных антрацена проводили при 320°C. Были получены сходные результаты. Во всех случаях происходит деалкилирование, а полученный при этом ароматический фрагмент антрацен сохраняет свою структуру.

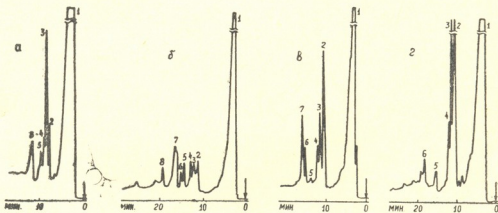


Рис. 2. Хроматограммы гидропиrolизатов: а — 9-метилантрацена ($t_{\text{пир}}=320^\circ$); 1 — р-ль, 2,3 — неизвестные, 4 — антрацен, 5 — 9-метилантрацен; б — 9,10-диметилантрацена ($t_{\text{пир}}=320^\circ$); 1 — р-ль, 2 — неизвестный, 3 — антрацен, 4, 5, 6, 8 — неизвестные, 7 — 9, 10-диметилантрацен; в — 9-изопропилантрацена ($t_{\text{пир}}=320^\circ$); 1 — р-ль, 2, 3, 5, 6 — неизвестные, 4 — антрацен, 7 — изопропилантрацен; г — 9-циклогексилантрацена ($t_{\text{пир}}=329^\circ$); 1 — р-ль, 2, 3, 5 — неизвестные, 4 — антрацен, 6 — 9-циклогексилантрацен. Температура анализа $150^\circ \rightarrow 10^\circ/\text{мин} \rightarrow 325^\circ$

На хроматограмме гидропиrolизата 9,10-диметилантрацена (рис. 2,б) представлены пики антрацена, продуктов его распада (пики 2 и 3), исходного 9,10-диметилантрацена, более высокомолекулярных и промежуточных продуктов распада 9,10-диметилантрацена.

В гидропиrolизате 9-изопропилантрацена также обнаружены продукт деалкилирования — антрацен, продукты его распада и исходный 9-изопропилантрацен (рис. 2,в).

В продукте гидропиrolиза 9-циклогексилантрацена идентифицированы антрацен и 9-циклогексилантрацен (рис. 2,г).



Таким образом, исследование гидропирилиза алкилароматических углеводородов показало, что при определенных температурах (под давлением водорода 90 атм) идет деалкилирование исследованных углеводородов и образование ароматических фрагментов, которые в основном сохраняют структуру, хотя частично и распадаются с образованием осколков, характерных именно для распада этих фрагментов.

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

(Поступило 10.2.1983)

ორგანული ქიმია

ლ. კორტავა, ე. უშარაული, ლ. მელიკაძე (საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის
აკადემიკოსი)

ზოგიერთი ალკილარომატული ნახშირწყალბადის
ჰიდროპიროლიზური ფრაგმენტაცია

რეზიუმე

9-მეთილნაფტალინის, 9-იზოამილ- და 9-იზობუტილ-10-მეთილფენანტრენის, 9-მეთილ-, 9,10-დიმეთილ-, 9-იზოპროპილ- და 9-ციკლოჰექსილანტრაცენის ჰიდროპიროლიზური ფრაგმენტაციის შესწავლით დადგენილია, რომ განსაზღვრულ ტემპერატურულ პირობებში 90 ატმ. წყალბადის წნევის ქვეშ, აღნიშნული ნახშირწყალბადები განიცდიან დეალკილირებას არომატული ფრაგმენტების წარმოქმნით, რომლებიც ძირითადად ინარჩუნებენ თავიანთ სტრუქტურას, თუმცა ნაწილობრივ იშლებიან მათთვის დამახასიათებელი ნაერთების წარმოქმნით.

ORGANIC CHEMISTRY

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

HYDROPYROLYTIC FRAGMENTATION OF SOME ALKYLAROMATIC HYDROCARBONS

Summary

Study of the hypopyrolytic fragmentation of alkylaromatic hydrocarbons, such as: 9-methyl naphthalene, 9-isoamyl and 9-isobutyl-10-methyl phenanthrenes, 9-methyl-, 9,10-dimethyl-, 9-isopropyl- and 9-cyclohexyl anthracenes has shown that in the known temperature conditions (hydrogen pressure of 90 atm) the stated hydrocarbons undergo dealkylation by the formation of aromatic fragments which mainly maintain their structures but suffer partial splitting into compounds characteristic of precisely these fragments.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Л. Д. Меликадзе, Э. А. Ушараули, Л. М. Кортава. Сообщения АН ГССР, 84, № 2, 1976.
2. Л. М. Кортава, Э. А. Ушараули, Л. Д. Меликадзе. Сообщения АН ГССР, 93, № 2, 1979.
3. Э. А. Ушараули, Л. Д. Меликадзе, Л. М. Кортава. Сообщения АН ГССР, 105, № 1, 1982.



ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Т. П. ДОКСОПУЛО, Е. И. ЧИКОВАНИ, А. В. ВАННИКОВ

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ КРЕМНИЙ-ГЕРМАНИЙ ЭТИЛЕНОВЫХ ОЛИГОМЕРОВ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Л. М. Хананашвили 6.6.1983)

Ранее нами сообщалось [1, 2] о получении кремний-германий-органических соединений, в молекулах которых этиленовые группировки соединены с *p*-ариленовыми кольцами посредством атомов кремния и германия. Исследование первичных электрических характеристик синтезированных олигомеров показало, что они обладают полупроводниковыми свойствами.

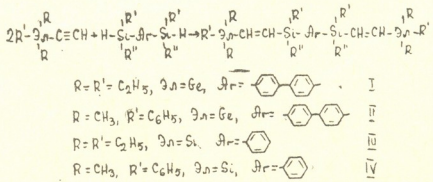
Продолжая работы в этом направлении, мы провели реакции присоединения 4,4'-бис-метилфенилсилил-бифенила, 1,4-бис-метилфенилсилил-бензола и 1,4-бис-дифенилсилил-бензола к различным моно- и диэтинилным производным кремния и германия.

Реакцию с моноэтинилпроизводными проводили при соотношении реагентов дигидросилан:этинилсилан(герман) 1: 2 в присутствии катализатора Спейера (10^{-4} г-моль H_2PtCl_6 на г-моль дигидросилана). Течение реакции контролировали методом ИК-спектроскопии.

Исследованием ИК- и ПМР-спектров установлено, что и в этом случае происходит цис-присоединение каждой Si—H-группы к каждой ацетиленовой группировке с образованием соответствующих соединений с транс-этиленовыми группировками.

В ИК-спектрах всех полученных мономеров появляются полосы поглощения в области 1170 и 1010 cm^{-1} , соответствующие плоскостным /CH(β)/ и внеплоскостным /CH(γ)/ деформационным колебаниям двойной связи транс-диэлементозамещенных олефинов.

В ПМР-спектрах всех мономеров имеются два дублета (6,62—6,90, 6,52—6,89, 6,57—6,75, 6,8—7,12 м. д.) с константой спин-спинового взаимодействия 22,0, 22,22 21,2 и 21,6 Гц, что также указывает на транс-расположение винильных протонов:



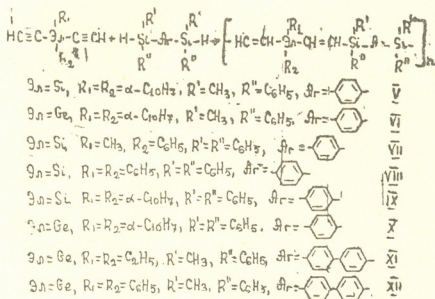
При исследовании реакции присоединения обнаружены те же закономерности, что и в [2]. Так, реакции протекают легче в случае моноэтинилсиланов, чем соответствующих моноэтинилгерманов. Кроме того, обнаруживается влияние радикалов как в моноэтинилпроизводных, так и в дигидросиланах на ход реакции. Реакции с участием бис-метилфенилсилил-бифенила и бис-метилфенилсилил-бензола протекают легче, чем в случае бис-дифенилсилил-бензола; реакция бис-



метилфенилсилил-бифенила с триэтилсиланом начинается моментально, а бис-дифенилсилил-бензола — через 35 мин, с диметилфенилсиланом — в случае бис-метилфенилсилил-бифенила реакция начинается через несколько мин, а в случае бис-дифенилсилил-бензола — через 55 мин.

Реакцию дигидросианов с диэтильными производными проводили при соотношении реагентов 1 : 1.

Исследование ИК-спектров показало, что и в этом случае происходит образование этиленовых соединений с трансoidalной конфигурацией этиленовых группировок. Во всех случаях в ИК-спектрах имеются интенсивные полосы поглощения при 1175 и 1017 см^{-1} , соответствующие плоскостным $\nu(\text{CH}(\beta))$ и внеплоскостным $\text{CH}(\gamma)$ деформационным колебаниям двойной связи трансдизэлементозамещенных олефинов:



Продукты очищали трехкратным переосаждением этиловым спиртом из раствора бензола.

В результате реакции были получены олигомеры с низкой степенью полимеризации ($n=3-8$), представляющие собой бледноокрашенные порошки; при этом оказалось, что самой низкой степенью полимеризации ($n \approx 3$) обладают олигомеры на основе динафтилдиднафтиленилсилана и -германа.

Были измерены первичные электрические характеристики синтезированных олигомеров (см. таблицу). Эти данные показывают, что полученные вещества являются высокоомными полупроводниками; кроме того, обнаруживается определенное влияние строения вещества на электропроводность. Так, соединения с нафтильными радикалами у атомов кремния и германия обладают наименьшей электропроводностью, что, вероятно, можно объяснить низкой степенью полимеризации указанных олигомеров.

Взаимодействие 4,4'-бис-метилфенилсилил-бифенила с триэтилэтинилсиланом. В трехгорлую колбу с механической мешалкой и обратным холодильником помещали 3,94 г (0,01 г-моль) 4,4'-бис-метилфенилсилил-бифенила, 3,90 г (0,02 г-моль) триэтилэтинилгермана и 0,01 мл H_2PtCl_6 . Реакция начиналась через 15 мин; для завершения реакции смесь нагревали при 60°C в течение 5 часов. Реакционную массу перегоняли в вакууме; выделено соединение I. Аналогично были получены соединения II—IV. Кристаллические вещества очищали перекристаллизацией из этилового спирта.

Взаимодействие 4,4'-бис-метилфенилсилил-бензола с динафтилдидэтинилсиланом. В трехгорлую колбу с механической мешалкой и обратным холодильником помещали 3,94 г 4,4'-бис-метилфенилсилил-бифенила (0,01 г-моль), 3,32 г динафтилдид-

Характеристика полученных соединений

№ вещества	Выход, %	Т. пл., т. кип., °С	M	Найдено, %			Вычислено, %			Формула	σ_2^0 -1 OM ⁻¹ см	ΔE эВ
				C	H	Si+Ge	C	H	Si+Ge			
I	54	Т. кип. 325/1 мм		66,25 66,31	7,62 7,79	26,51 26,62	66,03	7,59	26,35	C ₄₂ H ₅₈ Si ₂ Ge ₂		
II	59	74—75		76,20 76,31	5,15 5,05	19,42 19,52	75,93	4,79	19,27	C ₄₀ H ₅₆ Si ₂ Ge ₂		
III	62	126—128		76,45 76,71	8,28 8,68	15,62 15,61	76,45	8,03	15,51	C ₄₆ H ₅₈ Si ₄		
IV	58	129—131		78,57 78,31	7,71 7,36	14,48 14,30	78,74	6,56	14,56	C ₅₀ H ₅₀ Si ₄		
V	72	222—225	1850	81,52 81,45	5,92 5,98	13,04 13,12	81,23	5,84	12,92	C ₄₄ H ₃₅ Si ₃	1,1 · 10 ⁻¹²	1,35
VI	75	237—240	2100	76,36 76,25	5,58 5,71	21,85 21,68	76,01	5,47	21,05	C ₄₄ H ₃₈ Si ₂ Ge	7,6 · 10 ⁻¹²	1,78
VII	70	128—130	2760	80,18 79,96	5,57 5,82	13,49 13,56	80,39	5,88	13,72	C ₄₁ H ₃₄ Si ₃	2 · 10 ⁻¹¹	1,15
VIII	78	88—90	2562	81,48 81,65	5,82 5,19	12,10 12,31	81,89	5,48	12,61	C ₄₆ H ₃₅ Si ₃	3,5 · 10 ⁻¹¹	1,23
IX	80	253—257	2315	83,68 83,72	5,75 5,82	11,02 11,20	83,50	5,67	10,89	C ₅₄ H ₄₄ Si ₃	5,65 · 10 ⁻¹²	1,65
X	75	233—235	2330	79,10 79,18	5,48 5,36	15,88 15,96	78,97	5,36	15,67	C ₅₁ H ₄₁ Si ₂ Ge	8,5 · 10 ⁻¹²	1,8
XI	63	72—74	4488	71,32 71,38	6,81 6,93	22,45 22,58	71,00	6,61	22,38	C ₃₁ H ₃₄ Si ₂ Ge	3 · 10 ⁻¹¹	1,2
XII	68	103—106	4680	75,44 75,54	5,81 5,95	19,38 19,42	75,22	5,67	19,13	C ₄₂ H ₃₅ Si ₂ Ge	3,5 · 10 ⁻¹¹	1,15



этинилсилана и 0,01 мл катализатора Спейера. Реакционную массу нагревали в течение 5 часов, после чего растворяли в бензоле и осаждали этиловым спиртом. Переосаждение проводили 3 раза. Осадок сушили в вакууме. Получено 5,70 г вещества V. Аналогично были получены соединения VI—XII.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 30.6.1983)

ორგანული ქიმია

თ. დოქსოპულო, ე. ჩიკოვანი, ა. ვანიკოვი

სილიციუმ-გერმანიუმის ზოგიერთი ეთილენური რიგის ოლიგომერის სინთეზი და კვლევა

რეზიუმე

შესწავლილია 4,4'-ბის-მეთილფენილსილილ-დიფენილის, 1,4-ბის-მეთილფენილსილილ-ბენზოლის და 1,4-ბის-დიფენილსილილ-ბენზოლის მოქმედება მონო- და დიეთინილსილანებსა და გერმანებთან. დადგენილია, რომ ყველა შემთხვევაში Si—H ბმა ცის-მიერთებულია თითო ეთინილის ჯგუფთან ტრანსი-დალური ეთილენური ნაერთების წარმოქმნით. შემჩნეულია Si-ისა და Ge-ის ატომებთან მდგომი რადიკალების გავლენა რეაქციის სიჩქარეზე.

შესწავლილია მიღებული ოლიგომერების ელექტროგამტარობა და ნაჩვენებია, რომ მიღებული ნაერთები მაღალმური ნახევრადგამტარებია. ამასთანავე ყველაზე დაბალი გამტარობა (ასევე მოლეკულური მასა) აქვთ ნაფტალენის რადიკალის შემცველ ნაერთებს. მიღებულ ნაერთთა აღნაგობა დამტკიცებულია სპექტროსკოპიული მეთოდების გამოყენებით.

ORGANIC CHEMISTRY

T. P. DOXOPULO, E. I. CHIKOVANI, A. V. VANNIKOV

THE SYNTHESIS AND STUDY OF SOME SILICON-GERMANIUM ETHYLENIC OLIGOMERS

Summary

The action of 4,4'-bis-methylphenylsilyl-diphenyl, 1,4-bismethylphenylsilyl-benzene and 1,4-bis-diphenylsilyl-benzene on several mono- and diethynylsilanes and germanes has been studied. It is shown that in all cases the cis-addition of the Si-H bond occurs to each ethynyl group, yielding substances of transoidal ethylenic structure. The electrical conductivity of the obtained oligomers has been studied, showing them to be high-ohmic semiconductors. The structure of the synthesized compounds has been established by spectral methods.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. И. М. Гвердцители, Нгуен Данг Куанг, Т. П. Доксопуло, А. В. Ванников. Сообщения АН ГССР, 78, № 3, 1975, 597—599.
2. И. М. Гвердцители, Т. П. Доксопуло, Д. М. Табидзе, М. С. Мелуа, А. В. Ванников. Изв. АН ГССР, сер. хим., 5, № 2, 1979, 135—140.



Р. В. ДЖАНДЖГАВА, Н. М. ЧОЧИШВИЛИ, В. П. МОСИДЗЕ,
 В. Ш. БАХТАДЗЕ

ТЕРМОГРАВИМЕТРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОКИСЛОВ КОБАЛЬТА, МАРГАНЦА И ИХ СМЕСЕЙ

(Представлено академиком Р. И. Агладзе 28.4.1983)

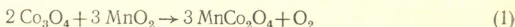
Ранее была показана возможность применения окислов кобальта и марганца в качестве катализаторов процесса конверсии метана разными окислителями [1, 2]. Было установлено также [3], что после диссоциации азотнокислых солей кобальта и марганца образуются Co_3O_4 и MnO_2 . Так как катализаторы готовят путем пропитки носителя смесью водных растворов азотнокислых солей активных компонентов, последующей сушкой и прокалкой на воздухе, а готовый катализатор дальнейшее формирование проходит в среде метана, то представляет интерес термогравиметрическое исследование указанной системы на воздухе и в среде метана. Разумеется, без носителя картина должна быть несколько искажена.

Образцы для исследования готовились следующим путем: брались водные растворы азотнокислых солей кобальта и марганца с известной концентрацией и смешивались с таким расчетом, чтобы получить образцы с соотношением $\text{Co}:\text{Mn}=1:1, 2:1, 3:1, 4:1$. Затем образцы высушивались и прогревались на воздухе при $400-450^\circ\text{C}$ до прекращения выделения окислов азота.

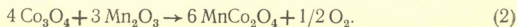
Исследования были проведены на дериватографе МОМ системы «Паулик, Паулик, Эрдей». Исследованию подвергались следующие образцы: № 1 — окислы кобальта, № 2 — окислы марганца и смеси окислов кобальта и марганца с соотношением $\text{Co}:\text{Mn}=\text{№ 3}-1:1; \text{№ 4}-2:1; \text{№ 5}-3:1, \text{№ 6}-4:1$.

Кривые ДТГ и ТГ указанных образцов, полученных в среде воздуха, приведены на рис. 1 и 2. Как видно из рис. 1, кроме эффектов, свойственных индивидуально окислам (обр. № 1, 2), соответствующих переходам $\text{Co}_3\text{O}_4 \rightarrow 3\text{CoO} + 1/2\text{O}_2$ при температуре $900-910^\circ\text{C}$ (обр. № 1), $2\text{MnO}_2 \rightarrow \text{Mn}_2\text{O}_3 + 1/2\text{O}_2-450-560^\circ\text{C}$ (обр. № 2), $3\text{Mn}_2\text{O}_3 \rightarrow 2\text{Mn}_3\text{O}_4 + 1/2\text{O}_2-820-850^\circ\text{C}$ (обр. № 2) и хорошо согласующихся с литературными данными [4, 5], на дериватограммах смесей окислов (обр. № 3—6) появляется добавочный эффект в интервале температур $590-640^\circ\text{C}$. На термограммах образцов № 4—6 исчезают пиролюзитовый ($T=450-600^\circ\text{C}$) и гаусманитовый (выше $T=820^\circ\text{C}$) эффекты, образцов № 5, 6 — остается эффект диссоциации Co_3O_4 в CoO ($T=900-910^\circ\text{C}$), образца № 3 — остаются пиролюзитовый и гаусманитовый эффекты, образца № 4 — остается только один эффект с экстремумом при температуре 610°C .

Указанный эффект, который протекает с уменьшением веса образца, вызван, вероятно, процессом шпинелеобразования, протекающим по реакции



или





Возможность образования шпинели состава $MnCo_2O_4$ из смесей окислов и гидроксидов кобальта и марганца показана авторами [6, 7].

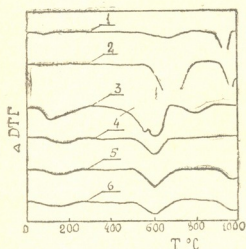


Рис. 1. Кривые ДТГ, полученные в токе воздуха (здесь и на рис. 2—4 номера кривых соответствуют номерам образцов)

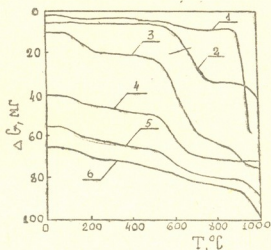
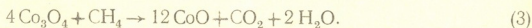


Рис. 2. Кривые ТГ, полученные в токе воздуха

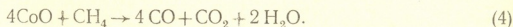
Как видно из рис. 2, на котором приведены кривые ТГ вышеуказанных образцов, экспериментально полученные величины убыли веса значительно меньше (обр. № 3—6) по сравнению с расчетными значениями, полученными согласно реакции (1). Это различие может быть вызвано тем, что в исходных образцах марганец присутствует не только в виде MnO_2 , но и в виде Mn_2O_3 . Это объясняется тем, что по реакции (2) образцы № 3—6 должны терять меньше веса, чем по реакции (1).

Для термогравиметрического исследования в среде метана применяется несколько измененная конструкция прободержателя, которая предотвращала доступ пропускаемого в реакторе газа к термометрам.

Кривые ДТГ и ТГ исследованных образцов № 1—6 приведены на рис. 3 и 4. Как видно из рисунков, восстановление образцов протекает ступенчато. Восстановление окислов кобальта (обр. № 1) начинается при $300-380^\circ C$ и протекает трехступенчато. Возможно, сначала восстанавливается Co_2O_3 ; присутствие его в образце показано рентгеноструктурным анализом, но количественные расчеты, проведенные с помощью кривых ТГ (рис. 4), не подтверждают это соображение. По расчетам, потеря веса до $450^\circ C$ заставляет предполагать, что образец № 1 целиком состоит из Co_2O_4 , а выше 450° начинается уже восстановление CoO , образовавшегося после реакции



Восстановление CoO до металлического кобальта протекает одноступенчато по реакции



В конце процесса восстановления начинается также распад метана и сажеобразование по реакции

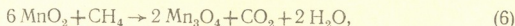


Пиролиз метана, вероятно, катализируется металлическим кобальтом (предварительные опыты показали, что на кварце ниже $700^\circ C$ распада метана не происходит).

Процесс восстановления образца № 2 (рис. 3) также протекает ступенчато. Первая ступень начинается при $280-290^\circ C$, а вторая —



при 560—570°C. По расчетам с помощью кривой ТГ (рис. 4), первая ступень соответствует переходу



вторая ступень—



Таким образом, если за начало сажеобразования принять точку максимального отклонения кривой ДТГ (рис. 3) от базисной линии (что соответствует началу уменьшения скорости восстановления CoO),

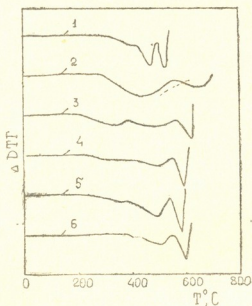


Рис. 3. Кривые ДТГ, полученные в токе метана

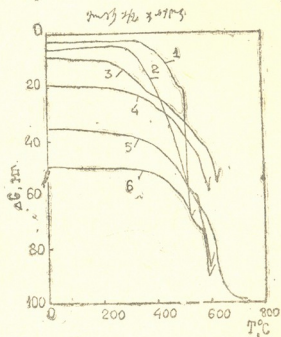


Рис. 4. Кривые ТГ, полученные в токе метана

то пиролиз метана на образце № 1 начинается при температуре 520—540°C, присутствие марганца в образцах № 3—6 увеличивает температуру начала сажеобразования до 590—610°C, а на образце № 2 в области исследованных температур (до T=700°C) распада не происходит.

Исходя из проведенных исследований можно заключить, что в среде воздуха в области температур 590—640° возможно образование шпиннели состава MnCo_2O_4 , а в среде метана присутствие марганца в образцах повышает температуру начала сажеобразования.

Полученные результаты должны быть учтены во время приготовления и формирования катализатора для процесса конверсии метана водяным паром.

Академия наук Грузинской ССР
Институт неорганической химии и электрохимии

(Поступило 29.4.1983)

ფიზიკური ქიმია

რ. ჯანჯღავა, ნ. ჩოჩიუშვილი, ვ. მოსიძე, ვ. ბახტაძე

კობალტის, მანგანუმის ჟანგბადების და მათი ნარევიების თერმოგრავიმეტრიული გამოკვლევა

რეზიუმე

თერმოგრავიმეტრიული მეთოდის გამოყენებით შესწავლილია კობალტის, მანგანუმის ჟანგბადების და მათი ნარევიების ფორმირების პროცესი ჰაერისა და მეთანის არეში.



დადგენილია, რომ ჰაერის არეში 590—640°C ტემპერატურულ ინტერვალში შესაძლებელია $MnCo_2O_4$ შედგენილობის შპინელის წარმოქმნა, ხოლო მეთანის არეში ნიმუშებში მანგანუმის თანაობა ზრდის მურის გამოყოფის დაწყების ტემპერატურას.

PHYSICAL CHEMISTRY

R. V. JANJGAVA, N. M. CHOCHISHVILI, V. P. MOSIDZE, V. Sh. BAKHTADZE

THERMOGRAVIMETRIC STUDY OF OXIDES OF COBALT AND MANGANESE AND THEIR MIXTURES

Summary

The formation process of cobalt and manganese oxides and their mixtures in the air and methane medium has been studied by the thermogravimetric method.

Production of $MnCo_2O_4$ -composition spinel proved feasible in the air medium, in the temperature range 590-640°C, but in the methane medium the presence of manganese in the specimens increases the temperature of the onset of soot formation.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Э. Р. Дзnelадзе, В. П. Мосидзе, Н. М. Чочишвили, В. Т. Чагунава. Авт. свид. СССР № 294401 от 5.V.1969 г.
2. В. Ш. Бахтадзе, Р. В. Джанджгава, В. П. Мосидзе, В. М. Мдивანი, В. Г. Тугуши. Авт. свид. СССР № 671835 от 5.VII.1979 г.
3. В. М. Ддивани, В. Ш. Бахтадзе, В. П. Мосидзе, Р. В. Джанджгава. Сообщения АН ГССР, 78, № 3, 1975.
4. Н. Г. Ключников. Кобальт. Руководство по неорганическому синтезу. М., 1965.
5. Е. Я. Роде. Кислородные соединения марганца. М., 1952.
6. В. П. Чалый, Е. Б. Новоседова, Е. В. Пашкова, Ю. П. Красан. Укр. хим. ж., 43, № 11, 1977.
7. Б. Т. Коломиец, И. Т. Шефтель, Е. В. Курлина. ЖТФ, XXVII, № 1, 1956.

П. Н. ДЖАПARIДЗЕ

ЗАКОН ДИСПЕРГИРОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ КОНДЕНСИРОВАННЫХ ТЕЛ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Г. Г. Гвелесиани 15.5.1984)

Конденсированная часть общего объема (V_x) в процессе диспергирования физических тел может быть выражена уравнением

$$\frac{dV_x}{dS_\Sigma} = -v_{y\partial}, \quad (1)$$

где S_Σ — образовавшаяся поверхность; $v_{y\partial}$ — дефект объема, его уменьшение при образовании единицы поверхности.

Интегрируя (1) в случае образования плоской поверхности ($v_{y\partial} = \text{const}$), получаем

$$V_x = -v_{y\partial} \cdot S_\Sigma + C.$$

Для граничных условий, когда начальный объем равен V_0 и начальная поверхность равна S_0 :

$$(S_\Sigma - S_0) v_{y\partial} = V_0 - V_x$$

при

$$S_\Sigma \gg S_0, \quad S_\Sigma = (V_0 - V_x)/v_{y\partial}. \quad (2)$$

Для вычисления из (2) величины $v_{y\partial}$ можно воспользоваться методом Вигнера—Зейтца [1]. Применив в отношении атомов в кристалле положение об s -сферах и имея в виду, что место поверхности в поверхностном слое проходит касательно над ионами [2, 3], для $v_{y\partial}$ получим

$$v_{y\partial} = (V_0^{1/3}/4 N^{1/3}) [2 + V_i/V_0 - 3(V_i/V_0)^{1/3}]. \quad (3)$$

При этом предполагается, что количество атомов в единице поверхности $n = (N/V)^{2/3}$. Более точно n определяется по С. Н. Задумкину [4].

Действительное место поверхности проходит при этом ниже эквивалентной [5], что приводит к неаддитивности объемов частиц при их суммировании.

Подставляя значение $v_{y\partial}$ в (2) при $V_x = V_i$ получаем

$$S_\Sigma = \frac{4 N^{1/3} \cdot V_0^{2/3} (1 - V_i/V_0)}{2 + V_i/V_0 - 3(V_i/V_0)^{1/3}}, \quad (4)$$

где V_i соответствует мольному ионному объему.

$$V_i = \frac{4}{3} \pi r_i^3 \cdot N,$$

где r_i — ионный радиус; N — число Авогадро.

Коэффициент поверхностной энергии или поверхностное натяжение может быть выражено отношением

$$\gamma = \frac{L}{S_\Sigma}, \quad (6)$$

12	Al	ГЦК	10,00 (10,20)	311,4	1060 (860)	0,950 (1,046)	0,276 (0,201)	29,38 (36,21)	0,940	1075,00 (1074,0)
13	Ga	ГЦК	25,22 —	176,0	— (725)	— —	— —	— —	0,810	— —
14	Tl	Гекс.	17,90 (17,20)	180,0	480 (440)	1,060 (1,120)	0,397 (0,334)	37,50 (40,91)	1,050	487,60 (490,0)
15	Si	Алмаз.	12,00 (11,37)	—	— (720)	— —	— —	— —	0,400	— —
16	Ti	Гекс.	10,68 (10,00)	468,0	1500 (1390)	0,960 (1,205)	0,124 (0,100)	51,63 (55,71)	0,960	1500,00 —
17	Sn	Алмаз.	20,00 (16,35)	306,4	575 (537)	1,270 (1,290)	0,277 (0,191)	53,29 (57,06)	0,960	560,00 (360,0)
18	Pb	ГЦК	18,70 (18,30)	192,6	470 (455)	1,115 (1,136)	0,370 (0,345)	40,98 (42,33)	1,060	515,00 (353,0)
19	V	ОЦК	8,53 (8,80)	502,3	2000 (1790)	0,875 (0,226)	0,272 (0,242)	25,11 (28,06)	0,850	2101,00 (2095,0)
20	As	—	— —	— —	— —	— —	— —	— —	—	—
21	Nb	ОЦК	10,10 (12,70)	770,0	2330 (2030)	1,004 (1,077)	0,225 (0,251)	33,05 (37,93)	1,060	2368,00 —
22	Sb	—	18,00 (18,20)	252,0	430 (395)	1,310 (1,360)	0,209 (0,186)	58,60 (63,80)	2,770	363,40 (357,5)
23	Ta	ОЦК	10,60 (10,90)	773,0	2510 (2210)	0,970 (1,033)	0,269 (0,234)	30,80 (34,980)	0,96	2586,50 —
24	Bi	ГЦК, ромб	21,30 (21,26)	209,3	400 (380)	1,264 (1,295)	0,309 (0,286)	52,32 (55,08)	1,20	443,00 —
25	Cr	ОЦК	8,00 (7,72)	335,0	1800 (1590)	0,726 (0,795)	0,377 (0,305)	18,61 (21,07)	0,65	2061,0 (2082,0)
26	Mo	ОЦК	8,60 (10,65)	648,8	2300 (2080)	0,929 (0,979)	0,232 (0,265)	28,21 (32,40)	0,93	2347,20 —
27	W	ОЦК	9,55 (9,83)	841,5	2559 (2300)	0,999 (1,048)	0,214 (0,189)	32,86 (36,59)	1,00	2576,80 —
28	Co	Гекс.	6,80 (6,76)	439,5	2000 (1800)	0,820 (0,843)	0,245 (0,225)	21,97 (23,35)	0,78	2177,00 (2178,0)
29	Ni	ГЦК	— (16,60)	442,8	— (1870)	— (0,853)	— (0,211)	— (23,68)	0,74	2425,50 —
30	Pd	ГЦК	8,80 (8,97)	390,0	— —	— —	— —	— —	0,50	— —
31	Pt	ГЦК	9,10 (8,61)	510,7	1820 (1739)	0,926 (0,947)	0,252 (0,219)	28,06 (29,37)	0,96	1706,00 —
32	Fe	ОЦК	7,11 (7,11)	406,0	1800 (936)	0,830 (1,671)	0,250 (0,092)	22,55 (43,38)	0,80	1850,00 —
33	Cu	ГЦК	7,12 (7,12)	341,6	1320 (1120)	0,890 (0,952)	0,205 (0,162)	25,88 (30,50)	0,96	1097,00 (1097,0)
34	Ag	ГЦК	10,28 (10,28)	247,0	1030 (930)	0,840 (0,896)	0,365 (0,318)	23,98 (26,56)	1,01	737,00 (737,0)
35	Au	ГЦК	10,22 —	343,0	1120 —	0,968 —	0,258 —	30,64 —	0,97	1124,70 —
36	Zn	Гекс.	8,06 (9,17)	129,8	800 (750)	0,648 (0,664)	0,454 (0,486)	16,22 (17,31)	0,74	678,40 —
37	Hg	Гекс.	— (13,90)	62,8	— (470)	— (0,327)	— (1,033)	— (13,36)	0,66	— (316,0)
38	Zr	ОЦК	14,45 (14,20)	523,0	1500 (1400)	1,029 (1,069)	0,335 (0,297)	34,86 (37,36)	1,10	1333,10 —
39	Ge	ГЦК	— (13,25)	326,0	— (632)	— (1,220)	— (0,127)	— (51,58)	0,76	1469,20 —
40	Se	—	16,35 —	202,4	120 (95)	1,643 —	0,305 —	16,87 —	1,64	156,60 —



где L — разность энтальпии при испарении; S_{Σ} — поверхность полного фазового разложения, определяемая по (4).

При подстановке значения мольной поверхности из (4) в (5) получим значение коэффициента поверхностной энергии (γ) для нулевой температуры:

$$\gamma = 0,295 \cdot 10^{-8} L [2 + V_i/V_0 - 3(V_i/V_0)^{1/3}] (1 - V_i/V_0)^{-1} \cdot V_0^{-2/3}, \quad (6)$$

где V_i — мольный ионный объем.

Температурная зависимость коэффициента поверхностной энергии (γ) в работе [6], уравнение (1) и формулы (3), (4), (6) вытекают из фундаментальных положений отклоняющих использование математической модели $S = 6^{1/3} \pi^{1/3} n^{1/3} V^{2/3}$ в процессе рассмотрения глубокого диспергирования конденсированных веществ, что было использовано Ленгмюром [7—9]. Расчеты, произведенные на их основе, показывают хорошее соответствие результатов расчета с экспериментальными данными (табл. 1).

Одна геометрия, как указывал Пуанкаре и с ним был согласен Эйнштейн [10], сама по себе не может высказать никаких положений относительно реальных предметов; такие положения могут быть даны только вместе — геометрией и физикой.

Академия наук Грузинской ССР
Институт неорганической химии
и электрохимии

(Поступило 17.5.1984)

ფიზიკური ქიმია

პ. ჯაპარიძე

ფიზიკურ კონდენსირებულ სხეულთა დისპერგირების კანონი

რეზიუმე

განხილულია კონდენსირებულ სხეულთა დისპერგირების მექანიზმის კავშირი მათ ზედაპირულ და სტრუქტურულ თვისებებთან. გათვლილია მახასიათებლები.

PHYSICAL CHEMISTRY

P. N. JAPARIDZE

THE LAW OF DISPERSION OF PHYSICAL CONDENSED SOLIDS

Summary

The mechanism of dispersion of condensed solids and the relationship of its surface and structural properties is discussed and the indices are calculated.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. E. P. Wigner, F. Zeits. F. Phys. Chem., 12, 1893, 4337.
2. С. Н. Задумкин. ФИМ, 11, вып. 3, 1961.
3. П. Н. Джапаридзе. Физико-химическая сущность прочностных свойств конденсированных веществ. Тбилиси, 1961.
4. С. Н. Задумкин. ДАН СССР, 92, № 1, 1963, 115.
5. Дж. В. Гиббс. Термодинамические работы. М., 1950.
6. P. N. Dzharidze. Science of Sintering, 9, № 2, 1977, 157.
7. Langmuir. J. Chem. Rev, 13, № 2, 1933, 1471.
8. П. Н. Джапаридзе. ФХММ, 4, 1946.
9. P. N. Dzharidze. Science of Sintering, 11, 1979, 1-14.
10. А. Эйнштейн. Сборник научных трудов, т. II. М., 180.



Н. Ш. ГОГИШВИЛИ

ПОЛУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЙ ДВУОКИСИ МАРГАНЦА (ЭДМ) ИЗ ЭЛЕКТРОЛИТОВ, СОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЯ СЕЛЕНА

(Представлено академиком Р. И. Агладзе 18.5.1983)

В статье [1] были представлены результаты изучения процесса одновременного получения ЭДМ и металлического марганца.

Целью настоящей работы является исследование анодного процесса осаждения ЭДМ из марганцевых и марганцево-аммонийных электролитов в присутствии ионов SeO_4^{2-} , так как известно, что селенсодержащая добавка резко повышает выход по току осаждения металлического марганца [2, 3].

С этой целью были сняты кривые «потенциал-время» при анодной плотности тока 10 мА/см^2 и потенциостатические поляризационные кривые.

Электролит содержал сульфат марганца (120 г/л) и серную кислоту (20 г/л). Ионы NH_4^+ и SeO_4^{2-} вводились в электролит в виде $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ и Na_2SeO_4 .

Результаты исследования показали, что при температуре 75°C (рис. 1) наблюдается резкое повышение потенциала анода до значений 1,85 В, вследствие чего начинается обильное выделение кислорода и стабилизируется анодный потенциал во времени.

Скачок потенциала и процесс выделения кислорода наблюдаются тем раньше, чем больше в электролите Na_2SeO_4 . При содержании в электролите 1,0 г/л Na_2SeO_4 резкий скачок потенциала до 1,8 В наступает в течение 10 мин от начала процесса осаждения MnO_2 . С повышением температуры до 95°C это влияние нивелируется и анодные кривые лежат почти в одинаковых областях потенциалов.

При осаждении ЭДМ из электролитов, содержащих одновременно ионы аммония и SeO_4^{2-} (рис. 2), резкое повышение потенциала анода отмечается с начала процесса электролиза [4].

Для установления характера изменения величины предельного тока окисления иона Mn^{2+} в ионы Mn^{4+} были сняты анодные потенциостатические, поляризационные кривые при температуре 95° .

Как видно из рис. 3, кривые независимо от концентрации имеют одинаковый вид и состоят из участков, соответствующих определенному процессу, протекающему на электроде.

При достижении значения потенциалов 1,25—1,3 В наблюдается торможение анодного процесса и наступает предельный ток окисления Mn^{2+} в Mn^{4+} (участок II). После участка предельного тока до начала выделения O_2 имеет место небольшой спад величины тока (учас-

ток III). Дальнейший рост потенциала и соответственно анодного тока сопровождается выделением O_2 и MnO_2 (участок IV).

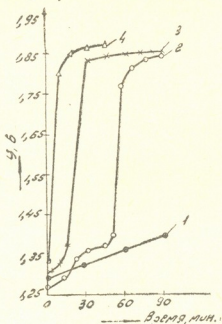


Рис. 1. Изменение потенциала MnO_2 (Pt) анода во времени в зависимости от содержания в электролите Na_2SeO_4 . Температура $75^\circ C$. Состав раствора: $120 \text{ г/л } MnSO_4 + 20 \text{ г/л } H_2SO_4$. Кривые: 1—чистый раствор; 2— $0,1 \text{ г/л}$; 3— $0,5 \text{ г/л}$; 4— $1,0 \text{ г/л}$

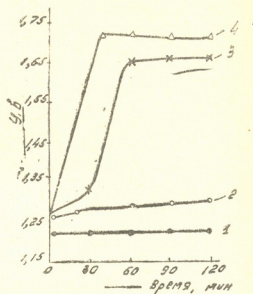


Рис. 2. Изменение потенциала MnO_2 (Pt) анода во времени в зависимости от содержания в электролите Na_2SeO_4 . Температура $95^\circ C$. Состав раствора: $120 \text{ г/л } MnSO_4 + 20 \text{ г/л } H_2SO_4 + 50 \text{ г/л } (NH_4)_2SO_4$. Кривые: 1—чистый раствор, 2— $0,1 \text{ г/л}$; 3— $0,5 \text{ г/л}$; 4— $1,0 \text{ г/л}$

Влияние иона SeO_4^{2-} на процесс получения ЭДМ выражено на втором участке кривых в уменьшении значений предельных токов с увеличением количества ионов SeO_4^{2-} в электролите. При одновременном присутствии ионов NH_4^+ и SeO_4^{2-} величина тока продолжает падать [4].

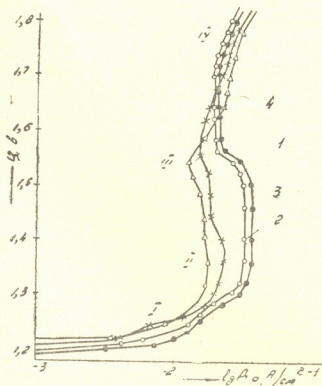


Рис. 3. Анодные потенциостатические кривые осаждения ЭДМ на MnO_2 (Pt) электрода при разной концентрации в электролите Na_2SeO_4 . Температура $95^\circ C$. Состав раствора: $120 \text{ г/л } MnSO_4 + 20 \text{ г/л } H_2SO_4$. Кривые: 1—чистый раствор; 2— $0,1 \text{ г/л}$; 3— $0,5 \text{ г/л}$; 4— $1,0 \text{ г/л}$

Природа предельного тока окисления ионов Mn^{2+} в Mn^{4+} при проведении процесса электролиза в условиях высокой температуры $95^\circ C$, низкой рабочей плотности тока $0,01 \text{ А/см}^2$ при концентрации исходного компонента Mn^{2+} более чем $0,7 \text{ г-ион/л}$ не имеет диффузион-

ного характера, так как в указанных условиях, когда концентрация марганца равна 55 г/л, отсутствует перенапряжение, связанное с доставкой двухвалентного марганца в реакционный слой.

Основываясь на представлениях, развитых в работе [5] по механизму электрохимического образования двуокиси марганца, можно предположить, что в рассмотренных нами условиях предельный ток определяется пассивационными процессами на электроде.

Академия наук Грузинской ССР
Институт неорганической химии
и электрохимии

(Поступило 19.5.1983)

ელექტროქიმია

ბ. გოგიშვილი

ელექტროლიზური მანგანუმის ორჟანგის მიღება სელენუმცვავლი
ელექტროლიტებიდან

რეზიუმე

ვალენოსტატური და პოტენციოსტატური კვლევის შედეგებით შესწავლილია SeO_4^{2-} იონის გავლენა ელექტროლიზური მანგანუმის ორჟანგის გამოლექვაზე მანგანუმიანი და ამონიუმის შემცველი გოგირდმჟავა ხსნარებიდან.

დადგენილია, რომ MnO_2 -ის გამოლექვისას ოპტიმალურ ტემპერატურაზე 95°C , SeO_4^{2-} უარყოფითი გავლენა შეიმჩნევა მისი შემცველობისას ხსნარში 1,0 გ/ლ-მდე. ამ დროს ხდება ანოდური პოტენციალის ზრდა და ზღვრული დენის შემცირება.

Na_2SeO_4 -ის დამატება ამონიუმის შემცველ ხსნარში არ ამცირებს NH_4^+ -ის იონის უარყოფით გავლენას MnO_2 -ის გამოლექვაზე.

ELECTROCHEMISTRY

N. Sh. GOGISHVILI

PRODUCTION OF ELECTROLYTIC MANGANESE DIOXIDE FROM
Se-CONTAINING ELECTROLYTES

Summary

The influence of the SeO_4^{2-} -ion on the precipitation of electrolytic manganese dioxide from sulphuric acid solutions of manganese and ammonium has been studied by the galvanostatic and potentiostatic methods.

The SeO_4^{2-} -ion was found to have a negative influence on the precipitation process of MnO_2 at the optimal temperature 95°C , and 1 gr/l content of this ion. At this time the anodic potential increases, and the limiting current decreases.

The addition of Na_2SeO_4 to ammonium-containing solutions fails to reduce the negative influence of NH_4^+ -ion on the precipitation of MnO_2 .

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Н. Ш. Гогшвили. Сб. «Электрохимия марганца», т. V. Тбилиси, 1975, 187.
2. Б. Б. Стульпинас. Автореферат докт. дисс. Вильнюс, 1972.
3. Ю. В. Абуладзе. Автореферат канд. дисс. Тбилиси, 1976.
4. Н. Ш. Гогшвили. Сб. «Электрохимия марганца», т. VII. Тбилиси, 1978, 72.
5. Ф. К. Андрущенко, Б. К. Гильманов, Б. Н. Байрачный. Тез. докл. Всесоюзной научной конференции по электрохимии, Л., 1971, 104.



Г. Г. СВАНИДЗЕ (член-корреспондент АН ГССР), Г. С. МЕТРЕВЕЛИ

ИСКУССТВЕННЫЙ СТОК И ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД ЕГО РАСЧЕТА

Во многих районах нашей планеты возникла необходимость активного воздействия (АВ) на гидрометеорологические процессы (ГМП) с целью искусственного увеличения осадков и стока (ИУОС).

АВ производится на заранее выбранную территорию (ВТ). Осадки и сток, образующиеся при АВ, употребляются на ВТ или перебрасываются на другую, потребляющую искусственный сток (ИС) территорию (ПТ).

Возможны три варианта взаимного расположения ВТ и ПТ (а, б, в). Варианты а, б выгодны, когда нужно вызвать осадки непосредственно над сельхозугодиями, находящимися на ВТ, но обладают рядом недостатков: АВ эффективно лишь при перемещении над ВТ облачных систем с необходимыми параметрами; интенсивность, вид и количество искусственных осадков и стока не поддаются контролю и при их критической величине последствия могут быть нежелательными; результаты воздействия имеют разовый характер; невозможно использовать все благоприятные ситуации осадкообразования.

Эти недостатки отпадают при варианте (в), т. е. когда ВТ представляет бассейн водохранилища, регулирующий обводнительную сеть ПТ. Поэтому в горных условиях он более выгоден.

Согласно натурным наблюдениям, состояние подстилающей поверхности и температуры воздуха оказывают определяющее влияние на величину искусственного стока (ИС). В теплой части года дождевые осадки до 8 мм/сутки, выпадающие на ненасыщенную влагой подстилающую поверхность, не формируют сток практического значения, а при их большем количестве коэффициент стока не превышает 0,4.

Следовательно, результативность АВ колеблется по сезонам и годам и для определения ее величины в конкретных условиях необходимо исследовать процесс стокообразования по натурным наблюдениям на ВТ.

Наибольшую сложность при этом представляет расчет ИС (ΔW), образующегося при АВ сверх того, который мог бы сформироваться при естественном ходе процесса осадко- и стокообразования.

Определение величины ИС и точности его расчета производится по рядам месячных (сезонных, годовых) значений стока рек и осадков, методом рандомизации и по критерию Стьюдента [1].

Однако задача не решима, если АВ проводятся менее 5 лет, а расчетный ряд имеет высокое среднеквадратическое отклонение при объеме ИС, не превышающем 5% математического ожидания ряда.

В таком случае (преобладающем в горных условиях) расчет ИС возможен лишь с применением рядов ежечасных или суточных приращений паводочных расходов воды рек (ΔQ), ВТ, вычисленных по данным самописцев в замыкающем ВТ гидрометрическом створе. При этом по лимниграммам фиксируется время прохождения каждой паводочной волны. Считается, что волна образовалась в результате АВ, если подъем уровня воды в створе начался после воздействия, но не

позднее времени добегания стока от наиболее отдаленных частей ВТ. Эти волны условно назовем искусственными (содержащими ИС), а все остальные — естественными.

Иногда АВ производится при прохождении естественной волны через замыкающий створ. Если после воздействия, но не позднее времени добегания стока, наблюдается увеличение (на подъеме волны) или уменьшение (на спаде волны) скорости изменения уровня (расхода) воды, воздействие нужно считать результативным, а накладывающийся на естественную волну сток — содержащим ИС. Искусственные (в том числе и накладывающиеся) и естественные волны группируются отдельно и производится расчет их объемов по методу расчленения гидрографа стока [2]; вычисляется начальный (Q_n) и конечный (Q_k) расходы воды паводочной волны или накладывающегося стока и определяются величины расходов воды между Q_n и Q_k .

По суточным приращениям расхода воды образуется расчетный ряд, имеющий вид

$$\{\Delta Q_{ji}\}, i=1, \tau_j, j=1, N, \quad (1)$$

где

$$\Delta Q_{ji} = (Q_i - Q_n)j; \quad Q_n < Q_i \leq Q_k;$$

τ_j — количество суток в j -й паводочной волне; N — количество паводочных волн.

Объем отдельных паводочных волн рассчитывается по выражению

$$W_j = 86\,400 \sum_{i=1}^{\tau_j} \Delta Q_{ji} \text{ м}^3, \quad (2)$$

а объем волн с ИС за заданный промежуток времени (сезон, год) — по формуле

$$W_{\text{ВТ}}^{\text{ИС}} = 86\,400 \sum_{j=1}^N \sum_{i=1}^{\tau_j} \Delta Q_{ji} \text{ м}^3. \quad (3)$$

Таким же образом определяется суммарный объем естественных волн $W_{\text{ВТ}}^{\text{Е}}$, сформировавшихся между первым и последним сеансами АВ сезоне.

Поскольку объем искусственных волн, вычисленных по выражению (3), является суммой естественного и ИС, расчет величины ИС можно производить по методу «аналогии» или по т. н. «свободным волнам».

В первом случае выбирается контрольная территория (КТ), которая должна быть идентичной с ВТ по условиям осадко- и стокообразования. Указанным путем определяются величины паводочных волн с КТ ($W_{\text{КТ}}^{\text{ИС}}$) по времени (с точностью до суток), совпадающих с волнами с ИС на ВТ.

Поскольку площади ВТ и КТ могут быть различными, для сравнимости следует сток с этих бассейнов выразить в виде среднего приращения модуля стока

$$\Delta M = \frac{1}{F} \frac{\sum_{j=1}^N \sum_{i=1}^{r_j} \Delta Q_{ji}}{\sum_{j=1}^N \tau_j} \text{ л/с км}^2. \quad (4)$$

Здесь F — площадь ВТ или КТ.

При расчете $\Delta M_{\text{ВТ}}^{\text{ИС}}$ и $\Delta M_{\text{КТ}}^{\text{ИС}}$ по выражению (4) эффективность АВ определяется формулой вида

$$\Theta_{\phi} = \Delta M_{\text{ВТ}}^{\text{ИС}} - \Delta M_{\text{КТ}}^{\text{ИС}} \text{ л/с км}^2. \quad (5)$$

Однако, если КТ расположена за ВТ по траектории переноса влаги, $W_{\text{КТ}}^{\text{ИС}}$ может быть существенно занижен. В таком случае расчет Θ_{ϕ} нужно выполнить по «свободным волнам», используя выражение

$$\Theta_{\phi} = \Delta M_{\text{ВТ}}^{\text{ИС}} - \Delta M_{\text{ВТ}}^{\text{Е}} \text{ л/с км}^2. \quad (6)$$

Здесь $\Delta M_{\text{ВТ}}^{\text{Е}}$ — среднее приращение модуля стока, вычисленное по $W_{\text{ВТ}}^{\text{Е}}$.

При недостаточной продолжительности расчетного ряда $\Delta M_{\text{ВТ}}^{\text{Е}}$ [1] Θ_{ϕ} вычисляется с учетом естественных волн с КТ по выражению:

$$\Theta_{\phi} = \Delta M_{\text{ВТ}}^{\text{ИС}} - \frac{1}{2} (\Delta M_{\text{ВТ}}^{\text{Е}} + \Delta M_{\text{КТ}}^{\text{Е}}) \text{ л/с км}^2, \quad (7)$$

где $\Delta M_{\text{КТ}}^{\text{Е}}$ — среднее приращение модуля стока при формировании естественных волн на КТ.

Объем ИС за заданный промежуток времени будет равен

$$\Delta W = 86,4 F_{\text{ВТ}} \Theta_{\phi} \sum_{j=1}^N \tau_j \text{ м}^3. \quad (8)$$

Вероятность значения Θ_{ϕ} определяется по критерию Стьюдента. Гидрологический метод расчета Θ_{ϕ} при АВ на облачные системы был применен в бассейне Сионского водохранилища в 1979—1982 гг. За это время были проведены 61 результативных суток/воздействий, в результате чего образовался искусственный сток, стекающий в водохранилище за 108 суток.

При этом установлено, что $\Delta M_{\text{ВТ}}^{\text{Е}} = 6,6$ л/с, $\Delta M_{\text{КТ}}^{\text{Е}} = 6,2$ л/с, а в сутки с воздействием среднее приращение модуля стока на ВТ увеличилось до 8,5 л/с, тогда как на КТ уменьшилось до 5,1 л/с. Возможно, что увеличение $\Delta M_{\text{ВТ}}^{\text{ИС}}$ происходило в ущерб КТ и поэтому Θ_{ϕ} должна быть вычислена по выражению (7). Согласно этому выражению эффективность единичных сеансов АВ в бассейне Сионского водохранилища составляет 2,3 л/с (37%) при точности расчета $P=95\%$, а с учетом расчетного ряда $\Delta M_{\text{КТ}}^{\text{ИС}}$ $P=97\%$.



Наибольшая суточная величина ИС была измерена при дождевом паводке 6.07.82 г. и достигала 109 л/с км² (2,84 млн. м³), т. е. 111% от величины $\Delta M_{\text{КТ}}^{\text{ИС}}$ за эти сутки.

В результате АВ на облачные системы, Сионское водохранилище за 1979—1982 гг. дополнительно получило около 18 млн. м³, причем только за 1982 г. (многоводный за этот период) ИС составил более 8 млн. м³, т. е. 3,6% от приточности за теплый период года.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 22.9.1983)

ჰიდროლოგია

ბ. სვანიძე (საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი), ბ. მეტრეველი

ხელოვნური ჩამონადენი და მისი გაანგარიშება ჰიდროლოგიური მეთოდით

რეზიუმე

ხელოვნური ჩამონადენის გაანგარიშება საიმედოა „ანალოგის“ და „თავისუფალი ტალღების“ მეთოდით. ამისათვის მთიან რაიონებში აქტიური ზემოქმედების გაანგარიშება უნდა მოხდეს მდინარის დღეღამური ხარჯების ნაზრდთა რიგის გამოყენებით.

HYDROLOGY

G. G. SVANIDZE, G. S. METREVELI

ARTIFICIAL FLOW AND THE HYDROLOGICAL METHOD OF ITS EVALUATION

Summary

It is convenient to evaluate the artificial flow by the methods of “analogues” and “free waves” of high water. In mountainous regions the effectiveness of active influence must be calculated by means of series of daily water discharge increments in the rivers of the influenced area.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Е. М. Четыркин. Статистические методы прогнозирования. М., 1975, 15—17.
2. М. Рош. Гидрология суши. Л., 1971, 139—158.

В. А. ЗУБАКОВ

КЛИМАТОСТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ РАСЧЛЕНЕНИЕ СРЕДНЕ- И ПОЗДНЕПЛЕЙСТОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЧЕРНОМОРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ

(Представлено академиком А. Л. Цагарели 29.4.1983)

Переизучение опорных разрезов плейстоцена Керчь-Таманского района и Кавказского побережья, производившееся автором с 1970 по 1981 г., позволило расчленить плейстоцен (магнитохрон Брюнес) на 19 климатостратиграфических подразделений (климатем). При этом было установлено, что из 10 термомеров (ТМ) 8 связаны с вторжениями средиземноморских вод в Черное море. Все 9 криомеров (КМ) сопровождалась опреснением Черного моря и снижением его уровня. Установлен также фациальный переход регрессивных слоев в лессовые горизонты, а трансгрессивных — в погребенные почвы.

Независимое магнитостратиграфическое расчленение тех же разрезов, произведенное С. А. Писаревским [1] и выявившее 9 событий обратной полярности в магнетеме Брюнес, а также радиотермолюминесцентное (ТЛ) датирование, выполненное В. К. Власовым, О. А. Куликовым, Г. И. Хютт и В. Н. Шелкоплясом, позволили оценить абсолютный возраст климатем и скоррелировать их с изотопно-кислородной шкалой глубоководных осадков океана [2], а также с последовательностью климатических событий Средиземноморья (таблица).

Следует подчеркнуть различие строения морских отложений Керчь-Таманского и Кавказского побережий. В первом районе развиты только 2 плейстоценовые террасы, в разрезе каждой из которых климатемы наложены друг на друга (таблица). На Кавказском побережье прослеживается до 7 террас и каждая связана лишь с одним климатоседиментационным циклом. Высоты одновозрастных террас изменяются, благодаря тектонике, с амплитудой до 100—200 м [3—5].

Сурожский ТМ датируется иониево-урановым (I_0/U) методом по раковинам *Cardium edule lamarki* Reeve в разрезе у мыса Кротова в 100 тыс. лет (Х. А. Арсланов), что согласуется с палеомагнитными (ПМ) и ТЛ данными (таблица). Таким образом, именно сурожская трансгрессия оказывается аналогом неотиррена [6—8]. Эльтигенский ТМ с *Cardium tuberculatum* L. отвечает эотирренской трансгрессии — самой тепловодной в Средиземном море — и 7-й изотопной стадии. I_0/U датировки эльтигенского ТМ в 83—95 тыс. лет [5] следует признать омоложенными в 2—3 раза. Тобечикский (ашейский) ТМ, по ПМ и ТЛ данным, имеет возраст в 390—440 тыс. лет и оказывается аналогом палеотиррена и 11-й изотопной стадии.

Таким образом, как и предполагал Н. И. Андрусов [9], карангатский этап оказался точным аналогом тирренского. При этом днепровскому-рисскому оледенению отвечают внутрикрангатские-внутри-терренские КМ (героевский 1 и 2), представленные континентальными перерывами и морозобойными структурами [1, 6]. Подкарангатские

Климатостратиграфическое расчленение плейстоценовых отложений Черноморского побережья и их корреляция с разрезами Средиземноморья и изотопно-кислородной шкалой

Керчь-Таманский район [1]	Палеомагнитные данные [1]	Кавказ [3—5, 11]	Италия [6] — Прованс [8]	о. Мальорка, К. Бутцер в [7], возраст J/U	Изотопная Шкала [2]		
Черноморский ТМ	R ₁	Готенбург, 12	I терр. 2—4 м	Терр. 2—4 м — фландрская	Цикл Z—2—4м	1	
Новоэвксинский КМ, ГЛ. 52,5	R ₂	Лашам, 40	Новоэвксинская регрессия	Понтино КМ, C ¹⁴ 58,0 Терр. 2—3 м	Эолиниты Y ₃ 0,5—3 м — 80 ± 5 Y ₂ 1,5—2 м — 110 ± 5	2—4 5а—с	13 75
	R ₃	Блейк, 108		Эрозионная фаза		5d	110
			II терр. 12—20 м	Терр. 8—12 м — неогиррен, J/U 130—140	Y ₁ 9—15 м — 125 ± 10	5e	115
6—18 м Карагатская терраса	R ₄	Бива 2, 180	Инкитская регрессия	Эрозионная фаза	Эолиниты	6	127
	R ₅	Ямайка, 210	III терр. 20—40 м	Терр. 15—18 — эогиррен, Уреки 177	X ₂ 6,5—8,5 м — 190 ± 10 X ₁ 2—4,5 м — 210 ± 10	7	195
	R ₆	Левантии, 290	Гумистинская регрессия	Эрозионная фаза	Эолиниты	8	251
	R ₇	Бива 3,350		Терр. 23 м — триано-палеогиррен, КА 280—368	W ₄ 4—8 м — более 250 W ₃ 15—18 м	9	291
	R ₈	Имперор, 390	IV терр. 27—60 м Ашейский ТМ Макопсинская регрессия	Тирренский ярус S. lato Strombus остия	W ₂ 22—24 м W ₁ 30—35 м	10 11	347 367
	Челядинцевский КМ, ГЛ. 450		V терр. 32—80 м Цхалиминда-пшадский ТМ	Номентано КМ, КА 417—438	Эолиниты	12	440
			Нечепсугская регрессия	Таркиний-миладский ярус	V ₂ —15 м	13	472
			VI терр. 45—100 м Шапсуго-омпартский ТМ	Терр. 26 м — «миנדель-рисс»	V ₁ 45—50 м	14 15	502 542
18—25 м Эвксино-узуларская терраса	R ₉	Уреки, 600	Урекский КМ	Регрессия «миндель II»	Эолиниты	16	592
			VII терр. 50—150 м	Терр. 33 м — «инт-раминдель»	u—30 м	17	627
			Идукопас-г. Цвермагала				647

В. А. Зубаков

суглинки — челядинцевский КМ [1] — соответствуют эрозионной фазе номентано, т. е. «прериссу» Средиземноморья [6, 8].

Эвксино-узунарский этап оказывается аналогом тарквиния [6]. Он включает 3 инвазии средиземноморских вод, разделенные 2 древнеэвксинскими фазами опреснения (таблица). При этом ранняя фаза — урекский КМ — имеет отличный репер — двойное событие обратной полярности Уреки с ТЛ возрастом 580 (600) тыс. лет [1]. Это позволяет коррелировать урекский КМ с 16-й изотопной стадией и окским (миндель 2) оледенением. Таким образом, узунлар s. l., включающий два ТМ [1], соответствует «миндель-риссу» [8] и 15-й и 13-й изотопным стадиям [2].

Следы первого проникновения средиземноморских вод в Черное море устанавливаются в Керчь-Таманском районе в подошве эвксино-узунарской террасы. В разрезе Малый Кут (Патрай) под глинами с древнеэвксинской фауной залегают пески с *Didacna baericrassa* (Pavl.), *D. eulachia* Fed. и *D. lindleyi* Fed. — урунджик по Г. И. Попову, сусат по Г. И. Горецкому [10]. В них автором были собраны раковины *Cardium edule* Lamarki Reeve (определения Н. А. Волковой). Г. И. Горецкий также указывает для сусата наличие единичных *Cardium* и *Ceriolithum* [10]. Эти данные согласуются со старыми указаниями Н. И. Андрусова [9] и новыми Б. Керодрена [4] о переслаивании в разрезах на Мраморном море слоев с каспийско-чаудинской и средиземноморской фауной.

На Кавказском побережье к патрайскому ТМ относятся пески на вершине г. Цвермагала, содержащие комплекс средиземноморских моллюсков с *Cardium*, *Raphia* и *Scrobicularia*, которые Т. Г. Китовани [11] считает карангатом, Дж. И. Мамаладзе — чаудой, а П. В. Федоров [4] — «эпичаудой». К этому же ТМ и 17-й изотопной стадии автор относит колхидские ожелезненные конгломераты с красноцветной корой выветривания, описанные А. Л. Цагарели [3], и слои вирис-геле с опадом секвойевого леса, описанные К. И. Чочиевой [12].

Государственный гидрологический институт
 Ленинград

(Поступило 29.4.1983)

გეოლოგია

3. ზუბაკოვი

შავი ზღვის ანაკიროს შუა- და გვიანპლეისტოცენური ნალექების
 კლიმატურ-სტრატობრაფიული დანაწილება

რეზიუმე

მოცემულია შავი ზღვის პლეისტოცენის დანაწილების ახალი სქემა და გამოყოფილია ხმელთაშუა ზღვის 8 ტრანსგრესია, რომლებიც შეესაბამება ღრმა ოკეანური ნალექების 5 (სუროჯი), 7 (ელტიგენი), 9 (ზავეტინო), 11 (ტობერკი), 13 და 15 (უზუნლარი) და 17 (პატრაი) ეანგბად-იზოტოპურ სტადიებს.

V. A. ZUBAKOV

 CLIMATOSTRATIGRAPHIC SUBDIVISION OF THE
 BLACK SEA MID- AND LATE PLEISTOCENE

Summary

A new scheme is given of the Black Sea Pleistocene with 8 Mediterranean transgressions that are compared with 5 (Surozhian), 7 (Elitigenian), 9 (Zavetniniian), 11 (Tobechikian), 13 and 15 (Uzunlarian), and 17 (Patrayan) isotopic-oxygen stages of deep sea oceanic sediments.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. А. Зубаков, Н. В. Богатина, С. А. Писаревский. ДАН СССР, т. 267, № 2, 1982.
2. N. J. Shackleton, N. D. Opdyke. Quatern. Res., № 3, 1973, 31-55.
3. А. Л. Цагарели. Геология СССР, т. 10. М., 1964.
4. П. В. Федоров. Бюлл. МОИП, Геол., т. 57, вып. I, 1982.
5. А. Б. Островский, Я. И. Измайлов, А. П. Шеглов и др. В кн.: «Палеогеография и отложения плейстоцена южных морей СССР». М., 1977.
6. P. Ambrosetti *et al.* Boll. Soc. Geol. Ital. 91., № 1, 1972.
7. D. Q. Bowen. Quaternary Geology, N-Y. 1978.
8. H. Lumley. Univ. Colorado Stud., ser. Earth Sci., № 7, 1968.
9. Н. И. Андрусов. Избранные труды, т. 4. М., 1965.
10. Г. И. Горецкий. Палео-погамологические эскизы Палео-Дона и Пра-Дона. Минск, 1982.
11. Т. Г. Китовани, Ш. К. Китовани, З. А. Имнадзе, Р. И. Торозов. В кн.: «Четвертиная система Грузии». Тбилиси, 1982.
12. К. И. Чочиева, З. А. Имнадзе, Т. Г. Китовани, В. С. Коява. Труды ВНИГНИ, Груз. отд., вып. 188, 1975.

И. В. КВАНТАЛИАНИ, Т. А. ЛОМИНАДЗЕ

К СИСТЕМАТИКЕ PERISPHINCTINA (AMMONOIDEA)

(Представлено академиком Л. К. Габуния 24.10.1984)

В отряде Ammonitida Н. В. Безносковым и И. А. Михайловой был установлен новый подотряд Perisphinctina в объеме четырех надсемейств: Stephanoceratoidea, Perisphinctoidea, Desmoceratoidea и Hoplitoida [1]. Наши исследования касаются одного из наиболее широко распространенного архистратиграфического надсемейства Perisphinctoidea среднеюрско-раннемелового времени. Представители его, по всей вероятности, произошли в байосский век от древнейших стефаноцератоидей. Число семейств, включаемых в данное надсемейство, колеблется в пределах 6—17 [2—9], что можно объяснить слабой изученностью систематики. В последнее время для уточнения систематики перисфинктов многое сделано Н. В. Безносковым и И. А. Михайловой [1, 10, 11]. Этому вопросу посвящено и несколько совместных работ [12, 13 и др.].

Согласно последней сводке по систематике мезозойских аммонитид [9], в надсемейство Perisphinctoidea, на наш взгляд, включена гетерогенная группа семейств: Perisphinctidae, Morphoceratidae, Tulitidae, Reineckeidae, Pachyceratidae, Aspidoceratidae, Aulacostephanidae, Simoceratidae, Himalayitidae, Olcostephanidae, Ataxioceratidae, Neocomitidae, Oosterellidae, Virgatitidae, Dorsoplanitidae, Polyptychitidae, Holcodiscidae. Сразу же следует заметить, что у семейства Morphoceratidae вспомогательная лопасть появляется на седле I/D или недалеко от него [6,8] и тем самым оно ближе стоит к представителям надсемейства Stephanoceratoidea. Поэтому мы полагаем, что целесообразнее оставить его, как и прежде, в составе этого надсемейства.

На основании изучения полного морфогенеза раковины представителей различных семейств перисфинктоидей [12, 13], а также анализа различных данных [4—9, 14] мы пришли к выводу, что надсемейство Perisphinctoidea можно разделить на два надсемейства.

Первое составляет надсемейство Perisphinctoidea и включает семейства Perisphinctidae, Reineckeidae, Pachyceratidae и Parkinsoniidae, у представителей которых в процессе онтогенеза лопастной линии на внутреннем склоне лопасти I возникает новая лопасть I₃ (рис. 1). Процесс усложнения линии идет по пути: (V₁ V₁) LÜID → (V₁ V₁) LU:ID → (V₁ V₁) LUİ₂I₁D → (V₁V₁) LUI₂:I₁I₃D.

У представителей семейств Craspeditidae, Olcostephanidae, Berriaselidae, Ataxioceratidae, Dorsoplanitidae, Polyptychitidae, Aulacostephanidae и Tulitidae лопасть I₃ в процессе онтогенеза не возникает (рис. 2); развитие лопастной линии идет по следующему пути: (V₁ V₁)LÜID → (V₁V₁)LU:ID → (V₁ V₁) LUİ₂I₁D → (V₁ V₁) LUI₂₋₂I₂₋₁D. Перечисленный состав семейств



мы объединяем в новое надсемейство *Olcostephanoidea*. Данное название, согласно Международному кодексу зоологической номенклатуры [15, стр. 14, статья 23, d(I)] является валидным. Сюда же условно включены семейства *Holcodiscidae*, *Oosterellidae*, *Simoceratidae*, *Himalayitidae* и *Aspidoceratidae*, систематическое положение которых еще предстоит выяснить.

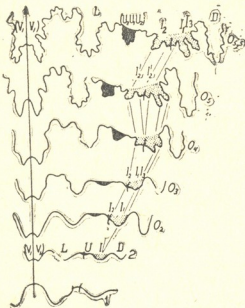


Рис 1. Тип изменения лопастной линии представителей надсемейства *Perisphinctoidea*-*Indosphinctes nikitinoensis* Sas., экз. 12(2144/2), семейство *Perisphinctidae*; Рязанская область, правый берег р. Оки, окрестности с. Елатьма, келловей

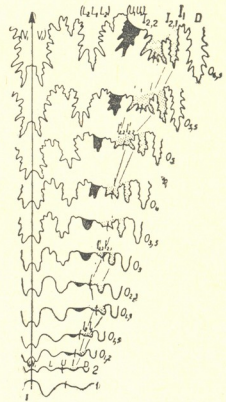


Рис 2. Тип изменения лопастной линии представителей надсемейства *Olcostephanoidea*-*Pavlovia iatriensis* Ilow., экз. 12(2145/15), семейство *Dorsoplanitidae*; восточный склон приполярного Урала, бассейн р. Ятрий, волжский ярус

Семейственное название *Neocomitidae*, мы считаем, должно рассматриваться как *Nomen oblitum* [15, стр. 14, статья 23 (b)]. Вместо этого мы употребляем название *Berriasellidae*. Не оправданы, по нашему мнению, отделение от семейства *Ataxioceratidae* подсемейства *Virgatitinae* и возведение его в ранг самостоятельного семейства. У виргатосфинктин и у виргатитин лопастная линия в онтогенезе развивается идентичным путем. Наряду с этим, упомянутые подсемейства близки и по скульптурным особенностям. Поэтому виргатитины, как и прежде, должны рассматриваться в ранге подсемейства в составе семейства *Ataxioceratidae* [12].

Таким образом, систематика надсемейств *Perisphinctoidea* и *Olcostephanoidea* нам представляется следующим образом:

Надсемейство *Perisphinctoidea*

Семейство *Perisphinctidae* Steinmann, 1890 (верхний байос-кимеридж)

Семейство *Reineckeidae* Hyatt, 1900 (келловей)

Семейство *Pachiceratidae* Buckman, 1918 (средний келловей-средний оксфорд)



Семейство Parkinsoniidae Buckman, 1920 (верхний байос-нижний

бат)

Надсемейство Olcostephanioidea

Семейство Olcostephanidae Pavlow, 1892 (верхний титон-готерив)

Семейство Craspeditidae Spath, 1924 (верхняя волга-рязань)

Семейство Berriaseiellidae Spath, 1922 (верхний титон-валанжин)

Семейство Ataxioceratidae Buckman, 1921 (кимеридж-титон)

Семейство Dorsoplanitidea Arkell, 1950 (средняя волга-рязань)

Семейство Polyptychitidae Spath, 1924 (верхняя волга-готерив)

Семейство Aulacostephanidae Spath, 1924 (верхний оксфорд-нижний

титон)

Семейство Tulitidae Buckman, 1921 (средний бат-верхний келловей)

? Семейство Holcodiscidae Buckman, 1918 (нижний готерив-верхний

баррем)

? Семейство Oosterellidae Breistroffer, 1940 (верхний валанжин-

готерив)

? Семейство Simoceratidae Spath, 1924 (верхний титон)

? Семейство Aspidoceratidae Zittel, 1895 (верхний келловей-верхний

титон)

? Семейство Himalayitidae Spath, 1925 (? средний титон-берриас)

Академия наук Грузинской ССР

Геологический институт

им. А. И. Джанелидзе

Грузинский политехнический

институт

им. В. И. Ленина

(Поступило 26.10.1984)

პალეონტოლოგია

ი. კვანტალიანი, თ. ლომინაძე

PERISPHINCTINA-ს (AMMONOIDEA) სისტემატიკისათვის

რეზიუმე

Perisphinctoidea -ს წარმომადგენლების სრული მორფოგენეზის შესწავლის საფუძველზე დავასკვნით, რომ აღნიშნული ზეოჯახი ჰეტეროგენულია და საჭიროა მისი ორ ზეოჯახად გაყოფა. Perisphinctoidea -ს ზეოჯახის წარმომადგენლების ტიხრის ხაზის ონტოგენეზის ხასიათდება I_3 უბის წარმოქმნით. Olcostephanoidea-ს ზეოჯახის წარმომადგენლებს აღნიშნული უბე არ უვითარდებათ.

PALAEONTOLOGY

I. V. KVANTALIANI, T. A. LOMINADZE

ON THE SYSTEMATICS OF THE PERISPHINCTINA (AMMONOIDEA)

Summary

A complete morphogenetic study of a number of representatives of Perisphinctoidea has led the authors to the conclusion that the indicated superfamily is heterogenic and it should be divided into two superfamilies.



The ontogenesis of the suture line of the superfamily Perisphinctoidea is characterized by the formation of an ancillary lobe I_3 on the inner slope of the inner lateral lobe I. In representatives of the superfamily Olcostephanoidea lobe I_3 does not develop.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Н. В. Безносков, И. А. Михайлова. ДАН СССР, 269, № 3, 1983.
2. Основы палеонтологии. Моллюски — головоногие, II. М., 1958.
3. Н. Т. Сазонов. Труды ВНИГНИ, вып. 44, «Фауна мезозоя и кайнозоя Европейской части СССР и Средней Азии». М., 1965.
4. E. Basse. Ammonoidea s. str. - In: Traité de Paléontologie. T. 2, 1952.
5. Treatise on Invertebrate Paleontology, part 50, Mollusca, 4, Cephalopoda. Ammonoidea. N. Y.: Geol. Soc. Amer. and Univ. Kansas Press, 1957.
6. O. H. Schindewolf. Studien zur Stammesgeschichte der Ammoniten. Abh. Math.-nat. Kl. Akad. Wiss. und Lief. IV, № 3, 1965.
7. O. H. Schindewolf. Studien zur Stammesgeschichte der Ammoniten. -Abh. Math.-nat. Kl. Akad. Wiss. und Lit., Lief., V, № 3, 1966.
8. J. Kullmann, J. Wiedmann. Significance of sutures in phylogeny of Ammonoidea. Univ. Kansas, Paleont. Contr. 47, Mag. 15, 1970.
9. D. T. Donovan *et al.* Systematics Association Special Volume № 18, "The Ammonoidea", 1980.
10. Н. В. Безносков, И. А. Михайлова. Палеонт. ж., № 3, 1981.
11. И. А. Михайлова. Система и филогения меловых аммоноидей. М., 1983.
12. Т. А. Ломинадзе, И. В. Кванталиани. Тез. докл. научн. сессии Ин-та палеобиол. им. Л. Ш. Давиташвили АН ГССР, посвящ. 60-летию образования СССР. Тбилиси, 1982.
13. Т. А. Ломинадзе, И. В. Кванталиани, М. З. Шарикадзе, О. Г. Хашрашвили. Geol. Balcanica, 14, 3, 1984.
14. G. Westermann. N. J. Geol. und Pal., Abh., Bd 103, H. 1/2, 1956
15. Международный кодекс зоологической номенклатуры, принятый XV Международным зоологическим конгрессом. М.—Л., 1966.



Г. Г. МСХИЛАДЗЕ, М. Э. САЛУАШВИЛИ, К. Ю. ГАМБАШИДЗЕ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСИЛИЙ В НОВОМ ВАРИАНТЕ
 РАСКРЫВАЮЩЕГОСЯ АРОЧНОГО ПОКРЫТИЯ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Ш. Г. Напетваридзе 19.6.1983)

Нами разработан новый вариант раскрывающегося арочного покрытия, предназначенный для сооружений, возводимых в труднодоступных районах. Конструкция состоит из плит, соединенных между собой шарнирно. Соединительные шарниры снабжены устройством, делающим возможной жесткую фиксацию шарнирных узлов, что позволяет по мере надобности получать как бесшарнирную, так и одну-, две- и трехшарнирную арку. В отверстиях плит и соединительных шарнирах проходит гибкий тяговой трос, натяжение которого способствует достижению конструкции заданной геометрической формы. Достоинствами этой конструкции являются экономичность, высокая транспортабельность, быстрота и легкость монтажа.

Составляющие плиты конструкций могут быть изготовлены из разных материалов, в частности из гнутых стальных профилей, алюминиевых сплавов, стеклопластиков и т. д. При холодном покрытии в случае применения прозрачного полиэфирного стеклопластика или органического (акрилового) стекла одновременно обеспечивается естественное освещение.

Расчетная схема сооружения представляет собой жестко защемленную арку с тремя промежуточными шарнирами (рис. 1).

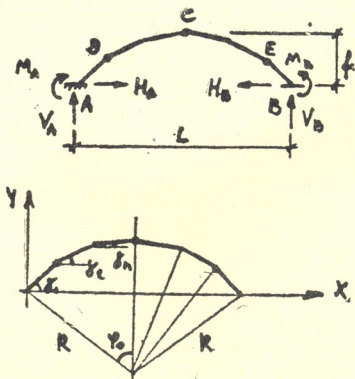


Рис. 1

Расчет предложенной конструкции начинаем с вычисления основных геометрических параметров.

Для определения же угла в точках перелома составных плит конструкции с горизонталью, а также их координат пользуемся предложенными нами формулами [1]:

$$\gamma_n = \frac{\varphi_0}{k} [k - 2n + 2], \quad (1)$$

$$X_n = R \left[\sin \varphi_0 - \sin \frac{\varphi_0}{k} (k - 2n + 2) \right] = R (\sin \varphi_0 - \sin \gamma_n), \quad (2)$$

$$Y_n = f - R \left[1 - \cos \frac{\varphi_0}{k} (k - 2n + 2) \right] = f - R (1 - \cos \gamma_n), \quad (3)$$

где k — число составных панелей конструкции; n — порядковый номер точек.

Так как рассматриваемая конструкция имеет жесткое опирание, в опорах возникает шесть реакций. Они определяются из трех уравнений равновесия всех сил, действующих на систему, и из трех уравнений, выражающих равенство нулю моментов всех сил, действующих на левую или на правую часть системы, по отношению к шарнирам.

ТАБЛИЦА № 1

ВИД НАГРУЗКИ	ОПОРНАЯ РЕАКЦИЯ V кН	РАСПОР H кН	ОПОРНЫЕ МОМЕНТЫ M кНм
	$V_A = V_B = \frac{qL}{2}$	$H_A = H_B = \frac{q(L-2a)^2}{8(f-\delta)}$	$M_A = M_B = H_A f - V_A \frac{L}{4}$
	$V_A = V_B = \frac{P(L-2a)^2}{2}$	$H_A = H_B = \frac{P(L-2a)^2}{8(f-\delta)}$	$M_A = M_B = H_A f - V_A \frac{L+2a}{4}$
	$V_A = \frac{3PL^2 - 4Pa(L+a)}{8(L-2a)}$ $V_B = \frac{PL^2 - 4Pa(L-a)}{8(L-2a)}$	$H_A = H_B = \frac{PL^2 - 4Pa(L-a)}{16(f-\delta)}$	$M_A = H_A f - \frac{PL(L+2a)}{16}$ $M_B = H_B f - \frac{PL^3 - 4PaL(L-a)}{16(L-2a)}$
	$V_A = \frac{11P(L-2a)}{98}$ $V_B = \frac{7P(L-2a)}{98}$	$H_A = H_B = \frac{P(L-2a)^2}{32(f-\delta)}$	$M_A = H_A f - V_A \frac{3L+16a}{22}$ $M_B = H_B f - V_B \frac{3L+8a}{22}$
	$V_A = \frac{P(L-18a)}{98(L-2a)}$ $V_B = \frac{P(L-18a)}{98(L-2a)}$	$H_A = H_B = \frac{P(L-6a)}{32(f-\delta)}$ $H_A = H_B = \frac{P(L-6a)}{32(f-\delta)}$	$M_A = H_A f - \frac{P(L-2a)}{56(L-2a)}$ $M_B = H_B f - \frac{P(L-2a)}{56(L-2a)}$

Исходя из вышесказанного определены все опорные реакции при разных загрузениях, которые предложены в табличной форме (табл. 1), после чего для единичного пролета и нагрузки найдены все усилия, возникающие в сечениях арки (табл. 2).

С помощью табл. 2 для произвольного значения пролета и нагрузки все геометрические и физические значения определяются с помощью следующих выражений:

$$R = R_1 L, \quad l = l_1 L, \quad V = V_1 g L, \quad H = H_1 g L,$$

$$M = M_1 g L^2, \quad Q = Q_1 g L, \quad N = N_1 g L,$$

где $k_1, l_1, V_1, H_1, M_1, Q_1, N_1$ — постоянные значения (коэффициенты) для рассматриваемого частного случая от единичных факторов, указанных в таблице.

ТАБЛИЦА № 2

$L=1\text{ м } f/L=1/4 \quad n=6 \quad q=P=1 \text{ кН/м}$

РАСЧЕТНАЯ СХЕМА

ВИД НАГРУЗКИ

$R_1=0,625\text{ м } \varphi_1=0,192418\text{ м } \gamma_0=53^\circ 08'$

ОПОРНЫЕ РЕАКЦИИ

$V_A=V_B=0,5\text{ кН}$	$V_A=0,403443\text{ кН}$ $V_B=0,096557\text{ кН}$	$V_A=0,239065\text{ кН}$ $V_B=0,135934\text{ кН}$
$H_A=H_B=0,567164\text{ кН}$	$H_A=H_B=0,283582\text{ кН}$	$H_A=H_B=0,102722\text{ кН}$
$M_A=M_B=0,016791\text{ кНм}$	$M_A=-0,008826\text{ кНм}$ $M_B=0,095617\text{ кНм}$	$M_A=-0,010519\text{ кНм}$ $M_B=0,00062\text{ кНм}$

ВНУТРЕННИЕ СИЛОВЫЕ ФАКТОРЫ

	X	Y	α	M_1	σ_1	N_1	M_2	σ_2	N_2	M_3	σ_3	N_3
A	0	0	$53^\circ 08'$	0,016791	-0,153731	0,740296	-0,008826	0,018801	0,491705	-0,010519	0,061264	0,252886
1	0,131771	0,134328	$35^\circ 25'$	0	-0,033522	0,672132	0	0,057037	0,328255	0	0,032842	0,153348
2	0,305873	0,220328	$17^\circ 43'$	-0,00274	0,008582	0,532121	0,007592	0,008523	0,300431	0,002831	0,007225	0,105525
3	0,5	0,25	0°	0	0	0,567164	0	-0,030557	0,223522	0	-0,010839	0,102722
4	0,690225	0,220328	$17^\circ 43'$	-0,00274	-0,008582	0,532121	-0,007592	0	0,29169	-0,002831	0,003636	0,102722
5	0,862279	0,134328	$35^\circ 25'$	0	0,033522	0,672132	0	0,090557	0,283582	0	-0,007225	0,12807
B	1,0	0	$53^\circ 08'$	0,016791	0,153731	0,740296	0,008826	0,17253	0,242525	0,00062	-0,00062	0,11088

(ПРИМЕЧАНИЕ: L - ПРОЛЕТ АРКИ; f - СРЕЛА ПОДЪЕМА;
 φ - ДЛИНА ПАНЕЛИ; R - РАДИУС КРИВИЗНЫ;
 γ_0 - ЦЕНТРАЛЬНЫЙ УГОЛ; α - УГОЛ НАКЛОНА ПАНЕЛИ)

Анализ полученных результатов по сравнению с другими арочными конструкциями показывает, что предложенная конструкция является более экономичной по всем основным требованиям, предъявляемым к подобным конструкциям.

Грузинский политехнический институт

им. В. И. Ленина

(Поступило 23.6.1983)

ბ. მსხილაძე, მ. სალუაშვილი, კ. ლამბაშიძე

ძალეების განსაზღვრა გასაშლელი თაღური კონსტრუქციის ახალი
 ვარიანტისათვის

რეზიუმე

წარმოდგენილია გასაშლელი თაღური კონსტრუქციის ახალი ვარიანტი, რომელიც გამოიყენება ძნელადმისადგომი რაიონებისათვის. განსაზღვრულია ძალები, რომლებიც მოცემულია ცხრილების სახით, რაც მაქსიმალურად გაუმარტივებს დამბროექტებლებს მუშაობას.

STRUCTURAL MECHANICS

G. G. MSKHILADZE, M. E. SALUASHVILI, K. I. GAMBASHIDZE

DETERMINATION OF STRESSES IN A NEW VARIANT OF
 A FOLDING ARCH CONSTRUCTION

Summary

A new variant of folding arch construction, to be used in regions difficult of access, is presented. The stresses, defined in the paper, are given in the form of tables, maximally simplifying the designer's problem.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Г. Г. Мсхиладзе, М. Э. Салуашвили. Тез. докл. II Закавказской конференции по пространственным конструкциям. Тбилиси, 1984.



Н. А. МАМАТЕЛАШВИЛИ

К РАСЧЕТУ НЕРАЗРЕЗНОЙ УПРУГОЙ ПРЯМОУГОЛЬНОЙ ПЛИТЫ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Ш. Г. Напетваридзе 23.2.1984)

М. Ш. Микеладзе [1] разработана теория расчета сборных и неразрезных упругих плит. С помощью способа Леви или вариационного метода Л. В. Канторовича [2, 3] задача сводится к интегрированию обыкновенного дифференциального уравнения четвертого порядка, разрывное решение которого строится затем на основе методов Ш. Е. Микеладзе [4].

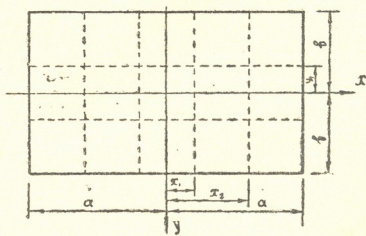


Рис. 1

Рассмотрим прямоугольную неразрезную плиту постоянной жесткости, которая имеет промежуточные опоры, параллельные как оси ox , так и оси oy (рис. 1). Конструкция подвергается действию распределенной нагрузки интенсивности q . Что касается краев плиты, то они закреплены либо шарнирно, либо жестко.

Дифференциальное уравнение изгиба плиты в форме вариационного уравнения Бубнова—Галеркина, как известно [5], имеет вид

$$\iint (D\nabla^2\nabla^2 w - q) \delta w dx dy, \quad (1)$$

где w обозначает прогиб плиты, $D = \frac{Eh^3}{12(1-\nu^2)}$ — ее цилиндрическую жесткость, h — толщину, E — модуль упругости, а ν — коэффициент Пуассона.

Решение уравнения (1) будем искать в виде [3]

$$w = \varphi(x) \psi(y). \quad (2)$$

Наличие промежуточных опор создает дополнительные трудности при подборе функции $\psi(y)$, поскольку действующие в опорных сече-



ниях перерезывающие силы меняются скачкообразно. В связи с этим функцию $\psi(y)$ ищем как упругую линию неразрезной балки, уравнение которой применительно к нашей задаче имеет вид [4]

$$\psi(y) = \psi(0) + y\psi'(0) + \frac{y^2}{2!} \psi''(0) + \frac{y^3}{3!} \psi'''(0) + \frac{y^4}{4!} \frac{q}{EI} + \sum_{r=1, 2, \dots} \delta_r^{(3)} \frac{(y-y_r)^3}{3!}, \quad (3)$$

где $\delta_r^{(3)}$ обозначает скачок $\psi'''(y)$ в точке y_r .

Для упрощения выкладок предполагаем, что противоположные края плиты закреплены одинаково, а промежуточные опоры расположены симметрично относительно этих краев. Следовательно, поместив начало координат в центре тяжести плиты, формула (3) примет вид (рис. 1)

$$\psi(y) = \psi(0) + \frac{y^2}{2!} \psi''(0) + \frac{y^4}{4!} \frac{q}{EI} + \sum_{r=1, 2, \dots} \delta_r^{(3)} \frac{(y-y_r)^3}{3!}.$$

Неизвестные параметры $\psi(0)$, $\psi''(0)$ и $\delta_r^{(3)}$ определяются на основе граничных условий (при $y = \pm b$) и условий равенства нулю прогибов на промежуточных опорах балки.

Располагая функцией $\Psi(y)$, для определения функции $\varphi(x)$ в соответствии с методом Л. В. Канторовича [3], приходим к следующему обыкновенному дифференциальному уравнению:

$$\varphi^{IV}(x) + 2\alpha^2 \varphi''(x) + \lambda^4 \varphi(x) = c, \quad (4)$$

где

$$\alpha^2 = \frac{\int \psi'' \psi dy}{\int \psi^2 dy}, \quad \lambda^4 = \frac{\int \psi^{IV} \psi dy}{\int \psi^2 dy}, \quad c = \frac{q}{D} \frac{\int \psi dy}{\int \psi^2 dy}.$$

Разрывное решение (4), следуя Ш. Е. Микеладзе [4], ищем в виде

$$\varphi(x) = \sum_{n=1}^4 \varphi^{(n-1)}(0) Y_n(x) + \sum_{s=1, 2, \dots} \Delta_s^{(3)} Y_4(x-x_s) + u(x), \quad (6)$$

где

$$Y_1(x) = \operatorname{ch} \beta x \cos \gamma x - \frac{\alpha^2}{2\beta\gamma} \operatorname{sh} \beta x \sin \gamma x;$$

$$Y_2(x) = \frac{3\beta^2 - \gamma^2}{2\beta(\beta^2 + \gamma^2)} \operatorname{sh} \beta x \cos \gamma x + \frac{3\gamma^2 - \beta^2}{2\gamma(\beta^2 + \gamma^2)} \operatorname{ch} \beta x \sin \gamma x;$$

$$Y_3(x) = \frac{1}{2\beta\gamma} \operatorname{sh} \beta x \sin \gamma x;$$

$$Y_4(x) = \frac{1}{2(\beta^2 + \gamma^2)} \left(\frac{\operatorname{ch} \beta x \sin \gamma x}{\gamma} - \frac{\operatorname{sh} \beta x \cos \gamma x}{\beta} \right);$$

$$u(x) = \frac{c}{(\beta^2 + \gamma^2)^2} [1 - Y_1(x)],$$

$$\alpha^2 = \beta^2 - \gamma^2; \quad \lambda^2 = \beta^2 + \gamma^2,$$

а $\Delta_s^{(3)}$ обозначает скачок функции $\varphi'''(x)$ в точке x_s .

Коль скоро, в силу симметрии $\varphi'(0) = \varphi'''(0) = 0$, то

$$\varphi(x) = \varphi(0) Y_1(x) + \varphi''(0) Y_3(x) + \sum_{s=1, 2, \dots} \Delta_s^{(3)} Y_4(x - x_s) + u(x). \quad (6)$$

Для определения неизвестных параметров $\varphi(0)$, $\varphi''(0)$ и $\Delta_s^{(3)}$ имеем следующие условия:

1) $\varphi(a) = 0$ и $\varphi''(a) = 0$, в случае шарнирного закрепления и $\varphi(a) = 0$ и $\varphi'(a) = 0$, при жесткой заделке;

2) вдоль промежуточных опор ($x = x_s$) имеем $\varphi(x_s) = 0$.

В качестве примера была рассмотрена плита ($a = 5$ м, $b = 3$ м, $y_1 = 1$ м, $x_1 = 1$ м, $x_2 = 3$ м) при различных значениях коэффициента Пуассона.

Результаты расчетов для $\nu = 0$ и $b = 0$ приведены в таблицах.

Края $y = \pm b$ жестко заделаны

Края $x = \pm a$ шарнирно оперты				Края $x = \pm a$ жестко заделаны		
x	$\frac{w}{q/D}$	$\frac{M_x}{q}$	$\frac{M_y}{q}$	$\frac{w}{q/D}$	$\frac{M_x}{q}$	$\frac{M_y}{q}$
0	0,02226	0,07667	0,08904	0,02225	0,07668	0,08900
1	0,0	-0,22932	0,0	0,0	-0,22950	0,0
2	0,02210	0,07682	0,08841	0,02225	0,07668	0,08900
3	0,0	-0,23602	0,0	0,0	-0,22951	0,0
4	0,02741	0,07161	0,10966	0,02224	0,07660	0,08896
5	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,22993	0,0

Края $y = \pm b$ шарнирно закреплены

Края $x = \pm a$ шарнирно оперты				Края $x = \pm a$ жестко заделаны		
x	$\frac{w}{q/D}$	$\frac{M_x}{q}$	$\frac{M_y}{q}$	$\frac{w}{q/D}$	$\frac{M_x}{q}$	$\frac{M_y}{q}$
0	0,002163	0,007789	0,02596	0,002154	0,007784	0,02585
1	0,0	-0,02067	0,0	0,0	-0,02077	0,0
2	0,002092	0,067749	0,02511	0,002154	0,007784	0,02585
3	0,0	-0,02226	0,0	0,0	-0,02077	0,0
4	0,003013	0,008268	0,03615	0,002100	0,007787	0,02582
5	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,02079	0,0

Академия наук Грузинской ССР

Тбилисский математический институт

им. А. М. Размадзе



6. გეგმატელაშვილი

უჭრი მართკუთხა ღრეკადი ფილის ანგარიშისათვის

რეზიუმე

განხილულია უჭრი მართკუთხა ფილის ანგარიში. ლ. კანტოროვიჩის [3] მეთოდის გამოყენებით ამოცანა მიიყვანება მეოთხე რიგის ჩვეულებრივი დიფერენციალური განტოლების ამოხსნაზე, რომლის წყვეტილი ამონახსნი აგებულია შ. მიქელაძის [4] მიერ დამუშავებული მათემატიკური აპარატის დახმარებით.

განხილულია კონკრეტული მაგალითები.

STRUCTURAL MECHANICS

N. A. MAMATELASHVILI

TOWARD THE ANALYSIS OF A CONTINUOUS ELASTIC RECTANGULAR PLATE

Summary

The calculation of a continuous elastic rectangular plate is considered. Following L. V. Kantorovich, the problem is reduced to the solution of an ordinary differential equation of the 4th order, the discontinuous solution of which is then constructed by means of the mathematical methods developed by Sh. E. Mikeladze.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. М. Ш. Микеладзе. Сообщения АН СССР, 84, № 3, 1976.
2. С. П. Тимошенко, С. Войновский-Кригер. Пластинки и оболочки. М., 1966.
3. Л. В. Канторович, В. И. Крылов. Приближенные методы высшего анализа. М.—Л., 1962.
4. Ш. Е. Микеладзе. Некоторые задачи строительной механики. М.—Л., 1948.
5. Л. С. Лейбензон. Вариационные методы решения задач теории упругости. М.—Л., 1943.

Д. В. ЭСАИАШВИЛИ, Н. Н. ЛУШКИНА, Б. М. ГРИГОЛАШВИЛИ
Ш. Р. СИХАРУЛИДЗЕ

ИЗУЧЕНИЕ РАБОТЫ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ БАЛОК ПРИ ДЕЙСТВИИ ЗНАКОПОСТОЯННОГО И ЗНАКОПЕРЕМЕННОГО КРУТЯЩИХ МОМЕНТОВ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Ш. Г. Напетваридзе 30.5.1984)

Применение более усовершенствованных конструкций вызывает необходимость изучения способности железобетонных элементов сопротивляться скручивающим нагрузкам. Обширные данные наблюдений разрушенных и поврежденных в результате землетрясений сооружений показали, что в угловых вертикальных несущих элементах — колоннах, стенах-диафрагмах имеют место повреждения в виде сетки произвольно ориентированных наклонных трещин. Этот вид повреждений можно отнести к разрушениям от воздействия крутящего момента, возникающего вследствие землетрясения, обусловливающего как знакопостоянное, так и знакопеременное динамическое воздействие [1].

В литературе имеются работы по изучению поведения железобетонных элементов при чистом кручении [2—4], однако совершенно отсутствуют отражающие исследования прочности при знакопеременных крутящих моментах.

Нами были проведены исследования несущей способности и деформативности железобетонных балок при воздействии знакопостоянного (I серия) и знакопеременного (II серия) крутящих моментов. Испытанию подверглись балки (из тяжелого бетона М-200) прямоугольного поперечного сечения размерами 12×20 см, длиной 200 см, симметрично армированные четырьмя продольными стержнями \varnothing 12 мм из стали класса А-III марки 35 ГС, расположенными по углам элемента. Поперечная арматура выполнена в виде замкнутых хомутов \varnothing 6,5 мм из стали класса А-1. Шаг хомутов был постоянным по длине, равным для одной группы балок 7,5 см, для другой — 15 см.

Испытание балок производилось на усатновке, сконструированной и изготовленной нами, позволяющей загружать образцы как крутящими и изгибающими моментами, так и продольными силами любого направления. В нашем случае, крутящий момент прикладывался к противоположному от защемления концу равными ступенями от нуля до разрушения образцов.

Для изучения напряженно-деформированного состояния балок в процессе эксперимента измерялись: деформации продольной и поперечной арматуры, сжатого и растянутого бетона, углы закручивания различных сечений и начало трещинообразования.

Разрушение балок I серии, как правило, наступало в результате достижения предела текучести в хомутах, т. е. оно имело пластический характер. Первые видимые трещины были зафиксированы на боковых (больших) гранях балок. С увеличением нагрузки трещины развиваясь по спирали, пересекали ребра балок и стали появляться на нижней и верхней гранях. Наклон трещин порядка 45° является характерным для деформаций кручения. С момента начала трещинообразования в бетоне, определяемый по точкам перелома кривых зави-



симостей деформаций от нагрузки (рис. 1, а), происходит перераспределение усилий между бетоном и арматурой. Интенсивное же трещинообразование в бетоне с последующим его выключением из работы на растяжение, вызвало значительные растягивающие напряжения в стержнях как продольной, так и поперечной арматуры (рис. 1, б, в). Однако, поперечная арматура включалась в работу несколько позже продольной. В стадии разрушения балок характерными были значительные деформации поперечной арматуры с последующим выкрашиванием бетона в местах разрушения.

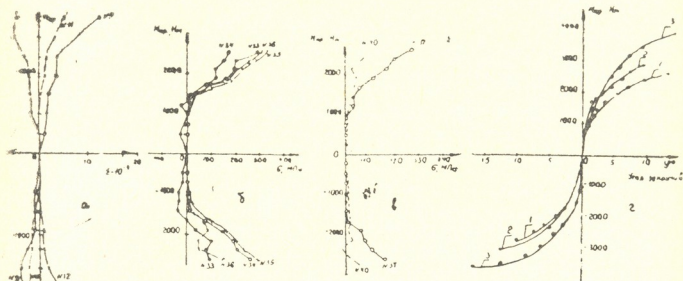


Рис. 1. Знакопостоянное кручение: а — зависимость деформаций в бетоне от крутящего момента, б, в — зависимость напряжений от крутящего момента в продольной и поперечной арматурах, г — зависимость углов закручивания от крутящего момента (1, 2 — при шаге хомутов 15 см, 3 — при 7,5 см)

На рис. 1, 2 даны графики углов закручивания наиболее удаленно от защемления сечения балок, из которых видно, что с увеличением шага хомутов угол увеличивается. Кроме того, максимальный угол закручивания перед разрушением 3,5—5 раз превышает угол в сомент начала трещинообразования.

Следует отметить, что поведение балок при разном шаге хомутов ($a=7,5$ и 15 см) имеет качественно одинаковый характер. Однако уменьшение расстояния между хомутами вдвое повышает прочность балок на 15—18%.

Разрушающий крутящий момент $M_{кр}$, Нм

Шаг хомутов см	I серия	II серия
	одностороннее кручение	двустороннее кручение
7,5	3960	3780
15	3350	2860

Разрушение всех балок II серии, независимо от шага хомутов, как и в I серии, носило также пластический характер в результате достижения предела текучести в хомутах. Причем, эффект увеличения разрушающего крутящего момента с уменьшением шага хомутов (с 15 до 7,5 см), уже отмеченный при действии знакопостоянного крутящего момента (I серия), при двухстороннем кручении повышается и достигает 25—30%.

Знакопеременный крутящий момент снижает несущую способность балок. Отрицательное влияние знакопеременности в большей степени проявляется с увеличением шага хомутов (см. таблицу).

Первые видимые трещины, появившиеся под углом 45° на боковых гранях балок, как и в I серии, с увеличением нагрузки развивались по закону спирали, пересекали ребра и появлялись на нижней и верхней гранях. Трещины, возникающие от момента одного знака, пересекали таковые от момента противоположного знака под углом 90° . Видимые глазу трещины от крутящего момента одного знака закрывались при приложении момента противоположного знака.

При действии знакопеременного крутящего момента деформации в бетоне количественно идентичны, качественно противоположны по знаку (рис. 2,а). Кривые, отображающие зависимости напряжений в арматуре от крутящего момента, даны на рис. 2, б, в.

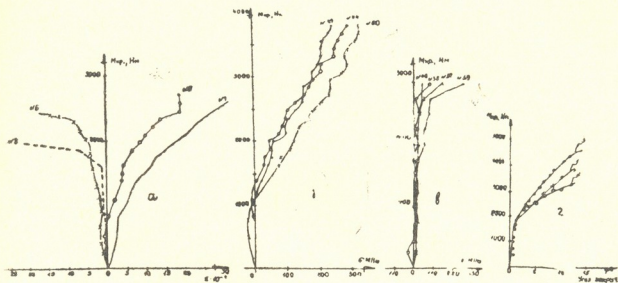


Рис. 2. Знакопеременное кручение. Обозначения см. на рис. 1

Характер развития деформаций закручивания (угол) торцового сечения независимо от знака крутящего момента для всех балок одинаковый (рис. 2,г). С увеличением шага хомутов, как и в I серии, увеличивается угол закручивания. Максимальное его значение перед разрушением в 7 раз превышает таковое до момента появления первой трещины.

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

(Поступило 31.5.1984)

საშენიანო მეცნიერება

წ. სსაეზვილი, ნ. ლუშინა, ბ. გრიგოლაშვილი, უ. სიხარულიძე

რკინაბეტონის კოჭების მუშაობის უსწავლად მუდმივი ნიშნის მქონე
და ნიშანდვლადი მგრძხავი მომენტის ზემოქმედებისას

რეზიუმე

ექსპერიმენტულად შესწავლილია სწორკუთხა კვეთის მქონე რკინაბეტონის კოჭების სიმტკიცე და დეფორმაციულობა მგრძხავი მომენტის ცალმხრივი და ორმხრივი ზემოქმედების დროს. საკიდებში განსაზღვრული დენადობის დეფორმაციები მოწმობენ ზემოაღნიშნულ პირობებში რღვევის პლასტიკურ ხასიათს.

D. V. ESAIASHVILI, N. N. LUSHKINA, B. M. GRIGOLASHVILI,
Sh. R. SIKHARULIDZE

STUDY OF REINFORCED CONCRETE BEAMS UNDER THE
ACTION OF CONSTANT AND ALTERNATING TORQUE

Summary

The torsional strength and strain of rectangular reinforced concrete beams under one- and two-sided torque were studied experimentally. The strains of yielding, determined in the stirrups, testify to the plastic character of failure.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Л. Ш. Килимник. Бетон и железобетон, № 6, 1979.
2. Г. Дж. Коуэн. Кручение в обычном и предварительно напряженном железобетоне. М., 1972.
3. I. Karlson, L. Elfgrén. Magazine of Concrete Research, 24, 80, 1972, 149-156.
4. G. Ernst. J. ACI, 29, 1957, 341-56.

Т. Г. ВОЙНИЧ-СЯНОЖЕНЦКИЙ, А. И. ГИОШВИЛИ

МЕТОДИКА ПРОГНОЗА МЕСТНЫХ РАЗМЫВОВ ГРУНТОВ ЗА ГОРИЗОНТАЛЬНЫМ КРЕПЛЕНИЕМ ПРИ СОПРЯЖЕНИИ БЬЕФОВ ДОННЫМ ГИДРАВЛИЧЕСКИМ ПРЫЖКОМ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Ш. Г. Напетваридзе 12.6.1984)

Рассматривается методика расчета местных размывов за водобоем и горизонтальным креплением — рисбермой грунтов в нижнем бьефе гидроузлов при донном гидравлическом прыжке.

Используется феноменологический подход, в основу которого положено уравнение сохранения (баланса) для потока наносов, обусловленного вымывом в нижнем бьефе водой наносов, слагающих русло за креплением.

Уравнение баланса наносов-локальной деформации размыва имеет вид (для условий, когда с верхнего бьефа поступлений наносов нет)

$$(1 - m) \frac{\partial y_r}{\partial t} = - (\omega s)_d - \left(D \frac{\partial s}{\partial x_2} \right)_d, \quad (1)$$

где m — пористость грунта ложа русла в области локального размыва; ω — гидравлическая крупность наносов русла диаметром d .

Диффузионный поток наносов со дна в толщу воды равен

$$\left(D \frac{\partial s}{\partial x_2} \right)_d = - D \frac{s_d}{\delta}, \quad (2)$$

где s_d — донная концентрация взвешенных наносов; $D = kv^*\delta$, v^* — характерная скорость взвешивания; δ — характерный линейный масштаб; k — коэффициент пропорциональности.

Поэтому основное дифференциальное уравнение локального размыва (1) записывается следующим образом:

$$\frac{dy_r}{dt} = \eta (kv^* - \omega), \quad (3)$$

где

$$\eta = \frac{s_d}{1 - m}.$$

При $v^* \leq v_{кр,2} = 6 \varphi \sqrt{gd} \left(\frac{H}{d} \right)^{1/6}$, как известно, из динамики русловых потоков взвешивание не имеет места $\left(\frac{dy_r}{dt} \right) = 0$ и поэтому $k = \frac{\omega}{v_{кр,2}}$.

(H — глубина воды в яме размыва; φ — подлежащий определению феноменологический коэффициент, равный единице для плавно изменяющихся течений).



С учетом выражения для k и линеаризированного представления $v_{кр,2}$ уравнение (3) интегрируется просто, давая

$$y_r = n \left(1 - \exp \left[- \frac{pwt + y_r}{h_0 + n} \right] \right), \quad (4)$$

где, для краткости, обозначено

$$n = \frac{1}{\beta} \left(\frac{q}{\varphi v_{кр,2}^0} - h_0 \right),$$

$$\beta = 1 + \frac{q}{6 h_0 \varphi v_{кр,2}^0}, \quad p = \beta \eta.$$

Разложение в ряд экспоненты позволяет избежать итерационной процедуры благодаря представлению (4) в виде

$$y_r = n \left[1 - \exp \left(- \frac{pwt}{h_0 + n} \right) \right] \left[1 - \frac{n}{h_0 + n} \exp \left(- \frac{pwt}{h_0 + n} \right) \right]^{-1}, \quad (5)$$

откуда для предельной наибольшей глубины размыва $y_{rm}(t \rightarrow \infty)$ следует

$$y_{rm} = 6 h_0 \frac{\frac{v}{\varphi v_{кр,2}^0} - 1}{\frac{v}{\varphi v_{кр,2}^0} + 6}. \quad (6)$$

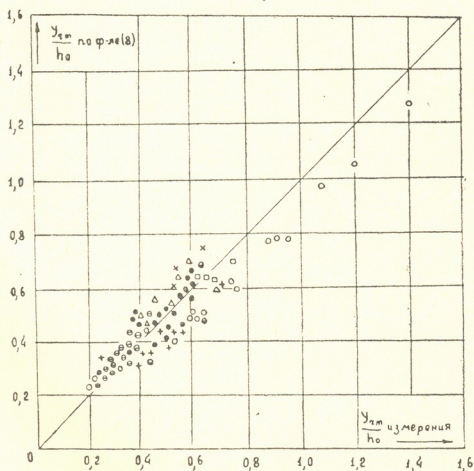


Рис. 1. Результаты сопоставления расчетных значений предельных величин наибольших глубин локальных размывов, достигших стабилизации с данными измерений. Опытные данные: ●—Леви, ○—Пааля, +—Суровой, △—Цветкова, ●—Студеничникова, ×—Зрелова, θ—ГрузНИИЭГС, □—натурные (Ф. Г. Гунко)

Лабораторными опытами для φ была установлена следующая зависимость:

$$\varphi = \left(0,1096 \frac{v}{v_{н.с}^0} + 0,0542 \right) \alpha_{oe}^{-1/2}, \quad (7)$$



где α_{0e} — корректив количества движения с учетом макропульсации в месте схода потока с рисбермы и зависящей от длины последней по соотношению

$$\alpha_{0e} = \alpha_0 \left(1 - \frac{e}{e_{рис}} \right)^{1/3}.$$

Здесь $\alpha_{0н}$ — значение α_0 в конечном сечении прыжка [1].

При учете зависимости (7) основное соотношение (6) записывается в виде

$$y_{rm} = 6 h_0 \frac{\frac{v}{v_{н.с}^0} (\sqrt{\alpha_{0e}} - 0,548) - 0,271}{\frac{v}{v_{н.с}^0} (\sqrt{\alpha_{0e}} + 3,288) + 1,626}. \quad (8)$$

Эта зависимость была сопоставлена с экспериментальными данными лабораторных [2—4] и натуральных измерений [5].

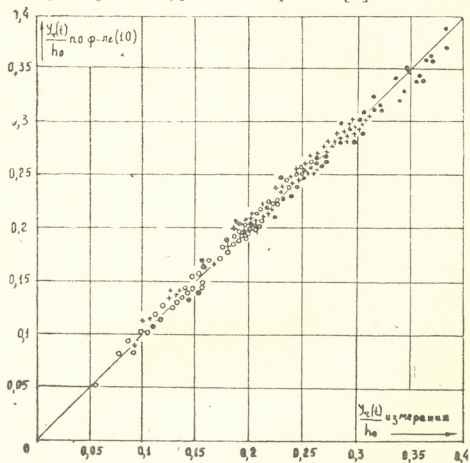


Рис. 2. Результаты сопоставления расчетных значений наибольших глубин локального размыва для различных интервалов времени, меньших времени полной стабилизации ямы размыва. Опытные данные для средних значений диаметров частиц грунта: \bullet — $d=0,317$ мм, $+$ — $d=0,642$ мм, \circ — $d=1,13$ мм при сбросных расходах в долях от максимального

$$\frac{Q}{Q_{max}} = 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1$$

Результаты этих сопоставлений изображены на рис. 1, на котором по вертикали отложены значения $\frac{y_{rm}}{h_0}$, полученные расчетами по зависимости (8), а по горизонтали — те же относительные значения максимальной глубины размыва, отвечающие измеренным данным.

Изменение по времени наибольшей глубины ямы локального раз-



мыва, даваемого соотношением (4), в результате установленного по экспериментам значения p

$$p = 1,787 \left(\frac{y_{rm}}{h_0} \right)^{2,5} \cdot 10^{-2}, \quad (9)$$

сводятся к зависимости

$$\frac{y_r(t)}{y_{rm}} = \frac{1 - \exp \left[-3,63 \cdot 10^{-3} \frac{wt}{h_0} \left(\frac{y_{rm}}{h_0} \right)^{3/2} \left(1,67 - \frac{v^0_{н.с}}{v} \right) \right]}{1 - \frac{y_{rm}}{h_0 + y_{rm}} \exp \left[-3,63 \cdot 10^{-3} \frac{wt}{h_0} \left(\frac{y_{rm}}{h_0} \right)^{3/2} \left(1,67 - \frac{v^0_{н.с}}{v} \right) \right]} \quad (10)$$

На рис. 2 приводятся сопоставления зависимости (10) с лабораторными измерениями, которые показывают их вполне удовлетворительную взаимную согласованность.

Тбилиское отделение ВНИИ водоснабжения, канализации, инженерной гидрогеологии и гидротехнических сооружений (ВНИИВОДГЕО)

Грузинский научно-исследовательский институт энергетики и гидротехнических сооружений (ГрузНИИЭГС)

(Поступило 15.6.1984)

ჰიდროტექნიკა

თ. ჰონიჩ-სიანოჟენტსკი, ა. გიშვილი

ფსკარული ჰიდრავლიკური ნახტომით ბიეფაჰის შემდგომი უსაფრთხოების მორეგულაციური გამაგრების შემდგომ უბანში გრუნტის ადგილობრივი გადარეცხვის პროგნოზის მეთოდობა

რეზიუმე

გარეცხვის შედეგად შეწონილი გრუნტისათვის ბალანსის ერთგანზომილებიანი დიფერენციალური განტოლების მიახლოებითი ინტეგრების შედეგად მიღებულია საანგარიშო ფორმულები, რომლებიც იძლევიან პროგნოზული ანგარიშების ჩატარების საშუალებას ადგილობრივი გარეცხვის შესაძლო მაქსიმალური სიღრმეების დადგენისათვის დროის ფაქტორის მხედველობაში მიღებით.

HYDRAULIC ENGINEERING

T. G. VOINICH-SYANOZHENTSKY, A. I. GIOSHVILI A TECHNIQUE FOR PREDICTING LOCAL GROUND WASHOUT BEHIND A LEVEL PROTECTION ON CONJUGATED TAILRACE CANALS WITH A BED HYDRAULIC JUMP

Summary

The washout caused in tailrace canals by the destructive action of water-containing sediments has been studied. An approximative integration of a one-dimensional differential equation of the sediment balance has been used to obtain design formulae that permit to calculate the biggest depth of a local washout pit according to the time factor.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. И. Богомолов, К. А. Михайлов. Гидравлика. М.—Л., 1965.
2. И. И. Леви. Движение речных потоков в нижних бьефах гидротехнических сооружений. М.—Л., 1955.
3. М. С. Вызго. Эксплуатационные мероприятия, прогнозы и способы уменьшения местных размывов за гидротехническими сооружениями. Ташкент, 1966.
4. Б. И. Студеничников. Размывающая способность потока и методы русловых расчетов. М., 1964.
5. Ф. Г. Гунко. Некоторые рекомендации по борьбе с местными размывами в нижних бьефах гидроузлов (по данным натурных наблюдений). М.—Л., 1961.



Г. А. КАПАНАДЗЕ, Р. П. ЛАТАРИЯ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА СУШКИ ТАБАКА ТИПА САМСУН С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ТРУБЧАТЫХ ГЕНЕРАТОРОВ

(Представлено академиком В. И. Гомеллаури 10.8.1983)

В интенсификации табачного производства значительную роль может сыграть один из прогрессивных методов терморadiационной сушки — электромагнитная сушка инфракрасным излучением, которая уже получила некоторое распространение для сушки табака скелетного типа с нейтральным ароматом [1].

В середине 60-х годов была разработана технология сушки табака Самсун с использованием генераторов инфракрасных лучей [2].

Этот способ высушивания табака позволял получать сырье по внешнетоварным и курительным свойствам на уровне сырья, получаемого при сушке солнечным способом, но со значительным сокращением сроков сушки и трудовых затрат на осуществление этого процесса.

Однако эта технология не нашла должного применения в табакопроизводящих хозяйствах республики. Основными причинами этого являлись большие затраты ручного труда при осуществлении процесса томления табака в «гарманах» (в массе), большой расход электроэнергии при фиксации цвета табачных листьев, низкий коэффициент надежности ламп (ИКЗ-220—500) в эксплуатации и их дефицитность.

В связи с этим целью наших исследований являлась разработка более интенсивных технологических режимов при двух фазах сушки листьев: томления табака с учетом степени желтизны в момент уборки и фиксации цвета листьев с использованием электромагнитных трубчатых нагревателей. Наряду с этим, изучалось влияние этих генераторов на продолжительность процесса сушки и качество получаемого сырья.

Исследования проводились на Абхазской табачной опытной станции ВИТИМ в течение 1981—1982 гг.

Материалом для опытов служили листья табака ароматического сорта типа Самсун Абхазский 155, убранные в состоянии различной степени желтизны (на 1/3, 1/2, 2/3 части листа).

Фиксация цвета табачных листьев с использованием электромагнитных нагревателей и последующая сушка конвективным способом осуществлялись на полупроизводственной установке непрерывного действия, томление табака в массе — в экспериментальной камере при следующих режимах:

- 1) $t=30-35^{\circ}\text{C}$, $\varphi=75\%$;
- 2) $t=38-39^{\circ}\text{C}$, $\varphi=70-75\%$;
- 3) $t=40-41^{\circ}\text{C}$, $\varphi=65-70\%$.

Контролем служил солнечный способ сушки табака по существующей технологии.

На основании проведенных исследований разработан технологический режим томления листьев табака в массе, фиксации цвета листьев и последующего высушивания с применением электромагнитных трубчатых излучателей:



режимы томления — $t=40-41^{\circ}\text{C}$, $\varphi=65-70\%$;

фиксация цвета листьев — $t=80-82^{\circ}\text{C}$, $\varphi=15-20\%$;

$V=0,2$ м/с; $\tau=10$ мин; $h=20-25$ см;

$a=22$ см (расстояние между излучателями);

$b=1,5-2$ листа (толщина слоя материала).

Режимы для сушки пластины листа, досушки средней жилки и черешка, принятые для инфракрасной сушки:

сушка пластинки — $t=70-80^{\circ}\text{C}$, $\varphi=30-40\%$;

досушка средней жилки и черешка — $t=65-70^{\circ}\text{C}$, $\varphi=20-30\%$.

Данные, характеризующие влияние электромагнитных трубчатых излучателей на продолжительность процесса фиксации и собственно сушки, приведены в табл. 1. Анализ их показывает, что во время томления табака в массе при более интенсивном температурном режиме (порядка $38-41^{\circ}\text{C}$) продолжительность этого процесса сокращается в 1,2—6,0 раз в зависимости от степени желтизны табачных листьев. Сокращение общей продолжительности сушки табака электромагнитными излучателями варьирует в широких пределах (в 8—33 раза в сравнении с солнечной сушкой) в зависимости от режимов томления и степени желтизны листьев табака.

Таблица 1

Продолжительность электромагнитной сушки в зависимости от режимов томления и степени желтизны табака

Способ сушки табака	Режим, $^{\circ}\text{C}$	Томление, φ , %	Продолжительность сушки, час			
			Томление	Фиксация цвета	Сушка пластинок и жилок	Общая продолжительность
Солнечная сушка (контроль)	25—35	70—75	60	—	380,0	440,0
Электромагнитная сушка (табак, пожелтевший на 1/3 листа)	30—35	75	50	0,17	3,1	53,3
Электромагнитная сушка (пожелтевший на 1/2 листа)	38—39	60—75	38	0,17	3,1	41,3
Электромагнитная сушка (пожелтевший на 1/2 листа)	40—41	70	30	0,17	3,1	33,3
Электромагнитная сушка (пожелтевший на 2/3 листа)	38—39	70—75	20	0,17	3,1	23,3
Электромагнитная сушка (пожелтевший на 2/3 листа)	40—41	70	10	0,17	3,1	13,2
Электромагнитная сушка (пожелтевший полностью)	—	—	—	0,17	3,1	3,2

Сушка табака с использованием электромагнитных трубчатых излучателей в условиях высоких температур не снижает внешнетоварных достоинств (сортности) сырья и не вызывает заметных изменений химического состава (табл. 2). Наблюдаются лишь незначительное снижение выхода II товарного сорта при уборке листьев, пожелтевших на 1/3 и на 1/2 пластинки, и уменьшение содержания углеводов при уборке листьев, пожелтевших на 1/3 часть пластинки.

Вместе с тем, установлены возможность и целесообразность сушки вышеуказанным способом табака, убранного в максимально пожелтевшем состоянии (без подгара и подсыхания). Его использование без предварительного витамливания не снижает выхода сухого вещества и улучшает сортность табачного сырья.

В заключение следует отметить, что применение более интенсивных технологических режимов томления табака и электромагнитных нагревателей для фиксации цвета табачного сырья значительно сокращает продолжительность процесса томления и сушки, не снижает внешнетоварных свойств полученного сырья.

Таблица 2

Качественные показатели табака электромагнитной сушки

Способ сушки табака	Сортность сырья			Химический состав, % на абс. сухое вещество			
	I сорт	II сорт	III сорт	Никотин	Угле- воды	Белки	Число Шмук
Солнечная сушка (контроль)	70,8	10,7	10,5	1,78	7,42	7,5	0,99
Электромагнитная сушка (пожелтевший на 1/3 листа)	68,0	20,8	11,2	1,43	5,93	6,29	0,94
Электромагнитная сушка (пожелтевший на 1/2 листа)	66,3	20,0	13,7	1,43	7,14	5,78	1,2
Электромагнитная сушка (пожелтевший на 2/3 листа)	70,1	18,1	11,8	1,31	8,10	7,80	1,04
Электромагнитная сушка (пожелтевший полностью)	72,4	17,0	10,6	1,20	8,33	7,12	1,1

Реализация новой технологии сушки в значительной мере может обеспечить создающиеся агропромышленные предприятия в табаководстве.

Абхазская табачная станция ВИТИМ

(Поступило 2.9.1983)

თავითმნიშვნელობა

ბ. კაპანაძე, რ. ლატარია

ელექტრომაგნიტური მილაკოვანი გენერატორების გამოყენებით
სამსუნის ტიპის თამბაქოს უროვის პროცესის ტექნოლოგიური
გამოკვლევა

რეზიუმე

შესწავლილია ელექტრომაგნიტური გენერატორების ვაგუნა უროვის პროცესის ხანგრძლივობასა და მიღებული ნედლეულის ხარისხზე.

დადგენილია, რომ ამ ტიპის გამომსხივებლების გამოყენება მკვეთრად ამცირებს უროვის პროცესის ხანგრძლივობას და არ აუარესებს ნედლეულის სასაქონლო თვისებებს.

HEAT ENGINEERING

G. A. KAPANADZE, R. P. LATARIA

TECHNOLOGICAL STUDIES OF THE DRYING PROCESS OF SAMSUN
TYPE TOBACCO WITH THE AID OF ELECTROMAGNETIC
TUBULAR GENERATORS

Summary

Intensive technological regimes of withering Samsun type tobacco, with account of the degree of yellowness of the leaves at harvesting, have been developed on the basis of experimental studies; regimes of colour



fixation of tobacco leaves, using electromagnetic tubular heaters of IR-irradiation, have also been worked out.

The effect of electromagnetic generators on the duration of the drying process and the quality of the raw material obtained was studied. The use of heaters of this type was found to drastically reduce the duration of the process, without impairing the commodity properties of the material.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. Г. Созькин. Автореферат канд. дисс. Челябинск, 1981.
2. М. Д. Ласареишвили. Сушка Абхазских самсунов с применением инфракрасных лучей. Сухуми, 1968.

Следуя такой трактовке явления, все обмотки трансформатора, одноименные зажимы которых не указываются и выбираются так, чтобы положительные токи по отношению к ним имеют одинаковые направления, как будто бы подмагничивают друг друга. Это, естественно, противоречит характеру реальных физических явлений трансформатора. Вторичные обмотки, в которых отсутствуют сторонние источники, согласно закону сохранения энергии, не могут подмагнитить первичную обмотку, которая питается от источника э.д.с.

Таким образом, выбор произвольных положительных направлений токов и одноименных зажимов при изложении теории трансформатора противоречит закону сохранения энергии.

В связи с неправильной трактовкой явления взаимной индукции в технической литературе ставится вопрос «об устранении несогласованностей в изложении теории трансформатора». Вопрос обсуждался и в МЭК. Но, как нам известно, и по сей день отсутствует обоснованное решение.

Ранее нами были определены истинные положительные направления токов по отношению к истинным одноименным зажимам с целью правильного составления системы уравнений трансформатора [3, 4]. Установлено, что знаки взаимных индуктивностей между первичной и вторичными обмотками отрицательны, а между вторичными обмотками положительны. Исходя из этого, э.д.с. взаимных индуктивностей двух относительно друг друга произвольно расположенных контуров согласно (4) следует выразить в виде

$$e_{12} = -(\pm M) \frac{di_2}{dt}, \quad e_{21} = -(\pm M) \frac{di_1}{dt}. \quad (5)$$

На рис. 2 приведена схема эксперимента, результаты которого подтверждают, что знаки взаимных индуктивностей не зависят от характера нагрузки и времени: при замыкании цепи, независимо от характера нагрузки, стрелка миллиамперметра отклоняется слева направо,

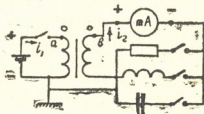


Рис. 2

во, а при размыкании наоборот — справа налево. В первом случае первичная обмотка является приемником, а вторичная — источником энергии. Увеличению потенциала одного зажима первичной обмотки под действием приложенной э.д.с. соответствует увеличение потенциала одноименного зажима вторичной обмотки под действием э.д.с. взаимной индукции. Во втором случае меняются направления токов на 180° . Первичная обмотка является источником энергии. Уменьшению потенциала точки *a* соответствует уменьшению потенциала *b*. В обоих случаях токи направлены между собой встречно, взаимная индуктивность отрицательна.

Момент замыкания цепи по характеру соответствует возрастанию первичного синусоидального тока от $-I_{1m}$ до $+I_{1m}$, а размыкание — уменьшению от $+I_{1m}$ до $-I_{1m}$.

Таковы объективные, экспериментальные подтверждения принципа электромагнитной инерции Ленца в трансформаторе.

Если учесть, что в двухобмоточном трансформаторе положительные токи всегда направлены встречно, то очевидно, что в *n*-обмоточном трансформаторе (рис. 1 с отметками одноименных зажимов) все

вторичные токи направлены между собой согласно, а первичный ток по отношению к ним — встречно. Положительный первичный ток для трансформатора является приложенным возмущением, а положитель-

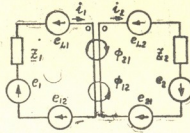


Рис. 3

ные вторичные токи — вызываемыми откликами. В этом заключается физическая основа действия трансформатора и, следовательно, принципа Ленца.

Таким образом, независимо от характера нагрузки и времени

$$M_{1k} < 0, M_{k1} < 0, (k=2, 3, \dots, n),$$

$$M_{hm} > 0, M_{mh} > 0, (k \neq m, m=3, 4, \dots, n). \quad (6)$$

С учетом истинных знаков взаимных индуктивностей магнитные потокоцепления выражаются в виде

$$\Phi_{12} = -M_{12}i_2, \quad \Phi_{13} = -M_{13}i_3, \dots, \quad \Phi_{1n} = -M_{1n}i_n,$$

$$\Phi_{21} = -M_{21}i_1, \quad \Phi_{23} = M_{23}i_3, \dots, \quad \Phi_{2n} = M_{2n}i_n,$$

$$\dots$$

$$\Phi_{n1} = -M_{n1}i_1, \quad \Phi_{n2} = M_{n2}i_2, \dots, \quad \Phi_{nn-1} = M_{nn-1}i_{n-1}. \quad (7)$$

Соответственно, согласно (5), (6), (7), положительные направления э.д.с. взаимных индуктивностей с учетом принципа Ленца

$$e_{12} = M_{12} \frac{di_2}{dt}, \quad e_{13} = M_{13} \frac{di_3}{dt}, \dots, \quad e_{1n} = M_{1n} \frac{di_n}{dt},$$

$$e_{21} = M_{21} \frac{di_1}{dt}, \quad e_{23} = -M_{23} \frac{di_3}{dt}, \dots, \quad e_{2n} = -M_{2n} \frac{di_n}{dt},$$

$$\dots$$

$$e_{n1} = M_{n1} \frac{di_1}{dt}, \quad e_{n2} = -M_{n2} \frac{di_2}{dt}, \dots, \quad e_{nn-1} = -M_{nn-1} \frac{di_{n-1}}{dt}. \quad (8)$$

Положительные направления э.д.с. взаимных индуктивностей согласно (8) выражаются в виде

$$e_{12} \uparrow \uparrow i_1, \quad e_{13} \uparrow \uparrow i_1, \dots, \quad e_{1n} \uparrow \uparrow i_1,$$

$$e_{21} \uparrow \uparrow i_2, \quad e_{23} \uparrow \downarrow i_2, \dots, \quad e_{2n} \uparrow \downarrow i_2,$$

$$\dots$$

$$e_{n1} \uparrow \uparrow i_n, \quad e_{n2} \uparrow \downarrow i_n, \dots, \quad e_{nn-1} \uparrow \downarrow i_n.$$

Система уравнений трансформатора с учетом (9) представляется в виде

$$\dot{E} = \underline{Z}_{11} \dot{I}_1 - j\omega M_{12} \dot{I}_2 - \dots - j\omega M_{1n} \dot{I}_n,$$

$$0 = -j\omega M_{21} \dot{I}_1 + \underline{Z}_{22} \dot{I}_2 + \dots + j\omega M_{2n} \dot{I}_n,$$

$$\dots$$

$$0 = -j\omega M_{n1} \dot{I}_1 + j\omega M_{n2} \dot{I}_2 + \dots + \underline{Z}_{nn} \dot{I}_n.$$

Очевидно, что выражения (4) и (10) отличаются друг от друга. В (4) не учитывается принцип электромагнитной инерции Ленца. Знаки взаимных индуктивностей и, следовательно, самих слагаемых выбраны произвольно и неправильно. Этим объясняются противоречия в существующей теории трансформатора. Система уравнений (10) основа-

на на законе сохранения энергии и дает реальные представления о физических явлениях в трансформаторе.

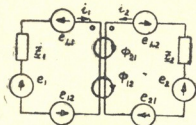


Рис. 4

Полученные для трансформатора соотношения остаются в силе и для индуктивно связанных электрических цепей с независимыми источниками энергии. Например, для цепи (рис. 3) взаимная индуктивность положительна, а для цепи (рис. 4) — отрицательна. Положительные направления э.д.с. взаимных индуктивностей указаны на схемах.

Грузинский политехнический институт
им. В. И. Ленина

(Поступило 28.5.1983)

ელექტროტექნიკა

ა. აბურჯანია

ლენცის ელექტრომაგნიტური ინერციის პრინციპი
ტრანსფორმატორის თანამედროვე თეორიაში

რეზიუმე

ნაჩვენებია, რომ დენების დადებითი მიმართულებისა და ერთსახელა მოჭყერების ნებისმიერი შერჩევა ტრანსფორმატორის თეორიის გადმოცემის დროს ეწინააღმდეგება ენერჯიის მუდმივობის კანონს.

ფიზიკური პროცესების ანალიზის საფუძველზე ჩამოყალიბებულია ლენცის ელექტრომაგნიტური ინერციის პრინციპი ინდუქციურად დაკავშირებული წრედებისათვის: ურთიერთინდუქციის ე. მ. დ. ეწინააღმდეგება მისი გამომწვევი დენის ცვლილებებს; დადებითი ურთიერთინდუქციის დროს ეწინააღმდეგება, ხოლო უარყოფითი ურთიერთინდუქციის დროს თვითონ იწვევს თავისი კონტურის დენის ცვლილებებს.

ELECTROTECHNICS

A. N. ABURJANIA

LENZ'S PRINCIPLE OF ELECTROMAGNETIC INERTIAS IN THE MODERN THEORY OF THE TRANSFORMER

Summary

It is shown that arbitrary choice of positive directions of currents and unipolar clamps contradicts the law of energy conservation in the statement of transformer theory.

On the basis of an analysis of physical processes a new interpretation of Lenz's principle of electromagnetic inertia is given: emf of mutual induction prevents changes of the current by which it is induced, at positive mutual induction preventing, and at negative mutual induction favouring changes of the current of its own circuit.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. К. А. Круг. Основы электротехники, М.—Л., 1931, 212—213.
2. И. Е. Тамм. Основы теории электричества. М., 1976, 367—368.
3. А. Н. А бурджания. Сообщения АН ГССР, 111, № 1, 1983, 129—132.
4. А. Н. А бурджания и др. Отчет НИР, ГПИ им. В. И. Ленина, пер. № 01823068305, 1983.

АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ И ВЫЧИСЛИТ. ТЕХНИКА

В. Г. ШАНШИАШВИЛИ

О РЕШЕНИИ ОДНОЙ ЗАДАЧИ ИДЕНТИФИКАЦИИ
 НЕЛИНЕЙНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

(Представлено членом-корреспондентом Академии М. Е. Салуквадзе 5.6.1984)

Следуя классическому определению идентификации Заде [1], рассмотрим задачу определения структуры модели из класса систем $\mathcal{L} = \{s_1, s_2\}$, где s_1 и s_2 — соответственно простые модели Гаммерштейна и Винера [2].

Аналогичные задачи были ранее рассмотрены в работах [3, 4] при входных синусоидальных воздействиях.

Рассмотрим более общий случай, когда входное воздействие $u(t)$ — действительная периодическая функция с периодом T , для кото-

рой существует интеграл $\int_{-T/2}^{T/2} |u(\tau)| d\tau$. Тогда на каждом открытом промежутке, на котором $u(t)$ и $u'(t)$ кусочно-непрерывны

$$\sum_{n=0}^{\infty} A_n \sin(n \omega_0 t + \varphi_n) = \begin{cases} u(t), & \text{если } u \text{ непрерывна в } t, \\ \frac{u(t-0) + u(t+0)}{2} & \text{в противном случае,} \end{cases} \quad (1)$$

где

$$A_0 = \frac{a_0}{2}, \quad \varphi_0 = \frac{\pi}{2}, \quad A_k = \sqrt{a_k^2 + b_k^2}, \quad \varphi_k = \operatorname{arctg} \frac{a_k}{b_k} \quad (k=1, 2, \dots),$$

$$\omega_0 = \frac{2\pi}{T}, \quad a_k \quad (k=0, 1, 2, \dots), \quad b_k \quad (k=1, 2, \dots) \text{ — коэффициенты Фурье.}$$

Рассмотрим особенности процессов в моделях Гаммерштейна и Винера.

Модель Гаммерштейна.

Для линейной части модели имеем

$$T_0 \frac{dy}{dt} + y = k_0 [c_0 + c_1 u(t) + c_2 u^2(t)], \quad (2)$$

где k_0 и T_0 — соответственно коэффициент усиления и постоянная времени линейного звена; c_i ($i=0, 1, 2$) — коэффициенты нелинейного звена.

Будем предполагать, что ряд (1) абсолютно сходящийся ряд, что хорошо согласуется с физической природой $u(t)$. Тогда



$$u^2(t) = \left[\sum_{n=0}^{\infty} A_n \sin(n\omega_0 t + \varphi_n) \right]^2 =$$

$$= \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{k=0}^n A_n A_{n-k} \sin(k\omega_0 t + \varphi_k) \sin[(n-k)\omega_0 t + \varphi_{n-k}]. \quad (3)$$

Подставляя (1) и (3) в (2), и при нахождении общего решения уравнения, интегрируя внутри сумм, что возможно из-за условий, наложенных на $u(t)$, после ряда преобразований в установившемся состоянии, когда $t \rightarrow \infty$, находим

$$y(t) = k_0 c_0 + k_0 c_1 A_0 + \frac{k_0 c_2 A_0}{2} + \frac{k_0 c_0}{2} \sum_{n=0}^{\infty} A_n^2 +$$

$$+ k_0 c_1 \sum_{n=1}^{\infty} \frac{A_n}{\sqrt{1+n^2\omega_0^2 T_0^2}} \sin(n\omega_0 t + \vartheta_{1,n}) -$$

$$- \frac{k_0 c_2}{2} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{A_n^2}{\sqrt{1+4n^2\omega_0^2 T_0^2}} \cos(2n\omega_0 t + \vartheta_{2,n}) +$$

$$+ \frac{k_0 c_2}{2} \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{k=0, k \neq \frac{n}{2}}^n A_k A_{n-k} \left(\frac{\cos[(n-2k)\omega_0 t + \vartheta_{1,n-k}]}{\sqrt{1+(n-k)^2\omega_0^2 T_0^2}} - \right.$$

$$\left. - \frac{\cos(n\omega_0 t - \vartheta_{2,n-k})}{\sqrt{1+n^2\omega_0^2 T_0^2}} \right), \quad (4)$$

где

$$\vartheta_{1,n} = \varphi_n - \arctg n\omega_0 T_0; \quad \vartheta_{2,n} = 2\varphi_n - \arctg 2\omega_0 T_0;$$

$$\vartheta_{1,n-k} = \varphi_{n-k} - \varphi_k - \arctg(n-k)\omega_0 T_0; \quad \vartheta_{2,n} = -\varphi_{n-k} + \varphi_k - \arctg n\omega_0 T_0.$$

Модель Винера.

Для линейной части модели имеем

$$T_0 \frac{dv}{dt} + v = k_0 \left[\sum_{n=0}^{\infty} A_n \sin(n\omega_0 t + \varphi_n) \right]. \quad (5)$$

Общее решение (5) в установившемся состоянии имеет вид

$$v(t) = k_0 \sum_{n=0}^{\infty} \frac{A_n}{\sqrt{1+n^2\omega_0^2 T_0^2}} \sin(n\omega_0 t + \vartheta_n), \quad (6)$$

где

$$\vartheta_n = \varphi_n - \arctg n\omega_0 T_0.$$

На выходе модели

$$y(t) = c_0 + c_1 v(t) + c_2 v^2(t). \quad (7)$$



Нетрудно показать, что если (1) ряд абсолютно сходящийся ряд, то (6) тоже абсолютно сходится. Поэтому для $v^2(t)$ можно применить формулу (3) с учетом (6). Подставляя (6) и полученное выражение для $v^2(t)$ в (7) получаем

$$\begin{aligned}
 y(t) = & c_0 + k_0 c_1 A_0 + \frac{k_0 c_2 A_0}{2} + \frac{k_0^2 c_2}{2} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{A_n^2}{1 + n^2 \omega_0^2 T_0^2} + \\
 & + c_1 k_0 \sum_{n=1}^{\infty} \frac{A_n}{\sqrt{1 + n^2 \omega_0^2 T_0^2}} \sin(n\omega_0 t + \vartheta_n) - \\
 & - \frac{k_0^2 c_2}{2} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{A_n^2}{1 + n^2 \omega_0^2 T_0^2} \cos 2(n\omega_0 t + \vartheta_n) + \\
 & + k_0 c_2 \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{k=0, k \neq \frac{n}{2}}^n \frac{A_k A_{n-k}}{\sqrt{(1 + k^2 \omega_0^2 T_0^2)(1 + (n-k)^2 \omega_0^2 T_0^2)}} \times \\
 & \times \sin[(n-k)\omega_0 t + \vartheta_{n-k}] \cdot \sin(k\omega_0 t + \vartheta_k). \tag{8}
 \end{aligned}$$

Анализируя выражения (4) и (8), можно сделать вывод, что постоянная составляющая выхода модели Гаммерштейна не изменяется с изменением периода T функции $u(t)$, а постоянная составляющая выхода модели Винера увеличивается с увеличением периода T . Такая зависимость величины постоянной составляющей выхода от периода T входа позволяет определить структуру модели исследуемой системы из класса систем \mathcal{L} .

Проведенные эксперименты на электронной модели, собранной на АВМ, полностью подтвердили правильность теоретических выводов.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт систем управления

(Поступило 7.6.1984)

ავტომატური მართვა და ბამოთვლითი ტექნიკა

ბ. ზანთაშვილი

არაწრფივი დინამიკური სისტემების იდენტიფიკაციის ერთი ამოცანის გადაწყვეტის შესახებ

რეზიუმე

მოცემულია არაწრფივი დინამიკური სისტემების მოდელის სტრუქტურის განსაზღვრის მეთოდი სისტემათა კლასიდან, რომელიც შედგება ჰამერშტეინის და ვინერის მარტივი მოდელებისაგან. იგულისხმება, რომ სისტემის შესავალი ზემოქმედება არის ნამდვილი პერიოდული ფუნქცია, რომელიც აკმაყოფილებს მისკენ აბსოლუტურად კრებად ფურიეს მწკრივის არსებობის პირობებს.

V. G. SHANSHIASHVILI

ON THE SOLUTION OF ONE IDENTIFICATION PROBLEM OF
NONLINEAR DYNAMIC SYSTEMS

Summary

A method is proposed for determining the model structure of nonlinear dynamic systems from a class of systems consisting of simple Hammerstein and Wiener models. The method is valid for the case when the input effect of the investigated system is a real periodic function satisfying the conditions of existence for it of absolutely convergent Fourier series.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. L. A. Zadeh. Proc. IRE, 0, 1962.
2. R. Haber, L. Keviczky. IV симпозиум ИФАК по идентификации и оценке параметров систем, ч. I. М., 1976.
3. Б. А. Арефьев, А. Ш. Гугушвили, Д. Л. Энделадзе. Автоматика, № 2, 1970.
4. А. Ш. Гугушвили, В. Г. Шаншиашвили, Д. Л. Энделадзе. Сообщение АН ГССР, 69, № 1, 1973.

АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ И ВЫЧИСЛИТ. ТЕХНИКА

В. Н. БУРКОВ, И. А. ГОРГИДЗЕ, В. В. ЖВАНИЯ, В. В. КОНДРАТЬЕВ

ТЕОРЕМА ОПТИМАЛЬНОСТИ ПРОГРАММНЫХ
 СОГЛАСОВАННЫХ УПРАВЛЕНИЙ В АКТИВНЫХ СИСТЕМАХ

(Представлено академиком И. В. Прангишвили 19.6.1984)

В статье для активных систем с динамикой модели ограничений, при программном режиме планирования и управления, строятся модели правильного согласованного планирования [1] и определяются условия оптимальности механизмов функционирования с такими процедурами планирования, на множестве механизмов $G_{\mu}^{1,T}$, с фиксированными целевой функцией центра и системой стимулирования элементов, в условиях полной информированности центра.

Пусть задан механизм функционирования $\Sigma^{1,T} = \left\{ \pi^{1,T}, \sum_{j=p_{\mu}}^{p_{\mu} + N_{AЭ}} f(z^j, y^j), \sum_{j=1}^T \Phi(z^j, y^j) \right\}$, где $\pi^{1,T}$ —процедура формирования плановой траектории

$z^{1,T}$ в течение планового периода $[1, T]$; $\sum_{j=1}^T \Phi(z^j, y^j)$ —целевая функция

центра при реализованной траектории состояния $y^{1,T}$ в плановом периоде,

$\sum_{j=p_{\mu}}^{p_{\mu} + N_{AЭ}} f(z^j, y^j)$ —система стимулирования дальновидных элементов со степенью дальновидности $N_{AЭ}$ в периоде p_{μ} . Здесь

$$p_{\mu} = \begin{cases} 1, & \text{если } \mu \text{—программный режим принятия решений элемента,} \\ t, & \text{если } \mu \text{—скользящий режим принятия решений элемента.} \end{cases}$$

Траектории планов и состояний выбираются из множеств допустимых траекторий планов и состояний: $z^{1,T}, u^{1,T} \in X^{1,T}(y^0)$; $y^{1,T}, v^{1,T} \in Y^{1,T}(y^0)$, где $X^{1,T}(y^0) = \{z^{1,T} | z^t \in X^t(y^{t-1}), \forall t = \overline{1, T}\}$ и $Y^{1,T}(y^0) = \{y^{1,T} | y^t \in Y^t(y^{t-1}), \forall t = \overline{1, T}\}$, а множества $X^t(y^{t-1})$ и $Y^t(y^{t-1})$ являются соответственно множествами допустимых планов и состояний. Зависимость от показателя состояния y^{t-1} появляется в связи с динамикой в модели ограничений, другими словами, формирование множеств допустимых планов и состояний, в текущем периоде функционирования, зависит от состояний выбранных активными элементами в предшествующем периоде функционирования. При наличии такого рода зависимости между отдельными периодами функционирования рассмотрим модель активной системы в программном режиме планирования и управления с активными элементами, имеющими разнообразные горизонты принятия решений.



Определим множество механизмов $G_{\pi}^{1,T} = \{\Sigma^{1,T} | \forall N_{\Delta \exists} \geq 0, P_{\mu} \geq 1\}$.

В теории активных систем задача оптимального синтеза механизмов функционирования заключается в определении механизма $\widehat{\Sigma}^{1,T}$ максимальной эффективности на множестве механизмов $G_{\pi}^{1,T}$:

$$K^{1,T}(\widehat{\Sigma}^{1,T}, y^0) = \max_{\Sigma^{1,T} \in G_{\pi}^{1,T}} K^{1,T}(\Sigma^{1,T}, y^0).$$

Критерий эффективности центр определяет следующим образом:

$$K^{1,T}(z^{1,T}, y^0) = \min_{y^{1,T} \in R^{1,T}(z^{1,T}, y^0)} \sum_{j=1}^T \Phi(z^j, y^j),$$

где $R^{1,T}(z^{1,T}, y^0) = \{y^{1,T} | y^t \in R^t(z^t, y^{t-1}), t = \overline{1, T}\}$ — множество решения игры элементов в плановом периоде для $\forall y^{t-1} \in R^{t-1}(z^{t-1}, y^{t-2}), y^0 = y_0$, а решение игры в периоде P_{μ} определим так:

$$\begin{aligned} & R^{P_{\mu}}(z^{P_{\mu}}, y^{P_{\mu}-1}) = \\ & = \left\{ y^{P_{\mu}} | y^{P_{\mu}} \in y^{P_{\mu}, P_{\mu} + N_{\Delta \exists}}, y^{P_{\mu}, P_{\mu} + N_{\Delta \exists}} \in \underset{y^{P_{\mu}, P_{\mu} + N_{\Delta \exists}} \in Y^{P_{\mu}, P_{\mu} + N_{\Delta \exists}}(y^{P_{\mu}-1})}{\text{Argmax}} \times \right. \\ & \quad \left. \times \sum_{j=P_{\mu}}^{P_{\mu} + N_{\Delta \exists}} f(z^j, y^j) \right\}. \end{aligned}$$

Введем понятие множества правильных согласованных плановых траекторий

$$S^{1,T}(v^{0,T-1}) = \{u^{1,T} | u^t \in S^t(v^{t-1}), t = \overline{1, T}\}, \text{ для } v^{t-1} = u^{t-1},$$

где

$$\begin{aligned} S^{P_{\mu}}(v^{P_{\mu}-1}) & = \left\{ u^{P_{\mu}} | u^{P_{\mu}} \in u^{P_{\mu}, P_{\mu} + N_{\Delta \exists}}, \sum_{j=P_{\mu}}^{P_{\mu} + N_{\Delta \exists}} f(u^j, u^j) = \right. \\ & \quad \left. = \max_{v^{P_{\mu}, P_{\mu} + N_{\Delta \exists}} \in Y^{P_{\mu}, P_{\mu} + N_{\Delta \exists}}(v^{P_{\mu}-1})} \sum_{j=P_{\mu}}^{P_{\mu} + N_{\Delta \exists}} f(u^j, v^j) \right\}. \end{aligned}$$

— множество правильных согласованных планов в периоде P_{μ} .

Рассмотрим две процедуры формирования плановых траекторий:

$\pi_{\text{опп}}^{1,T}$ — процедура оптимального планирования с прогнозом состояний (ОПП) и $\pi_{\text{опс}}^{1,T}$ — процедура оптимального правильного согласованного планирования, дающие в общем при решении нижеследующих задач две разные плановые траектории $z^{1,T}$ и $u^{1,T}$:

$$\pi_{\text{опп}}^{1,T}: K^{1,T}(z^{1,T}, y^0) \rightarrow \max, \text{ по } z^{1,T} \in X^{1,T}(y^0),$$

$$\pi_{\text{опс}}^{1,T}: \sum_{j=1}^T \Phi(u^j, u^j) \rightarrow \max, \text{ по } u^{1,T} \in X^{1,T}(y^0) \cap S^{1,T}(v^{0,T-1}).$$

Множество плановых траекторий, определенных на основе процедуры ОПП, обозначим через

$$X_{\text{опп}}^{1,T}(y^0) = \underset{z^{1,T} \in X^{1,T}(y^0)}{\text{Argmax}} K^{1,T}(z^{1,T}, y^0).$$



Нижеследующая теорема является обобщением теоремы из [2] на случай активной системы с динамикой модели ограничений.

Теорема. Условия 1—3 эквивалентны:

1. $\forall \rho_\mu \geq 1, N_{A\exists} \geq 0$: $\exists z^{1,T} \in X^{1,T}(y^0), u^{1,T} \in X^{1,T}(y^0), \exists y^{1,T} \in Y^{1,T}(y^0)$ такое, что $y^t \in Y^t(y^{t-1}), y^{t-1} \in R^{t-1}(z^{t-1}, y^{t-2}), t = \overline{1, T}, y^0 = y_0, \exists v^{1,T} \in Y^{1,T}(y^0)$ такое, что $v^t \in Y^t(v^{t-1}), v^{t-1} = u^{t-1}, t = \overline{1, T}, v^0 = y_0$:

$$K^{1,T}(\Sigma_{\text{онп}}^{1,T}, y^0) = K^{1,T}(\Sigma_{\text{онс}}^{1,T}, y^0).$$

2. $\forall \rho_\mu \geq 1, N_{A\exists} \geq 0$: $\exists z^{1,T} \in X_{\text{онп}}^{1,T}(y^0), u^{1,T} \in X^{1,T}(y^0)$: $\exists y^{1,T} \in Y^{1,T}(y^0)$ такое, что $y^t \in Y^t(y^{t-1}), y^{t-1} \in R^{t-1}(z^{t-1}, y^{t-2}), \text{ для } \forall t = \overline{1, T}, y^0 = y_0, \exists v^{1,T} \in Y^{1,T}(y^0)$ такое, что $v^t \in Y^t(y^{t-1}), v^{t-1} = u^{t-1}$ для $\forall t = \overline{1, T}, v^0 = y_0$:

$$R^{1,T}(z^{1,T}, y^0) \cap X^{1,T}(y^0) \cap S^{1,T}(v^{0,T-1}) \neq \emptyset.$$

3. $\forall \rho_\mu \geq 1, N_{A\exists} \geq 0$: $\exists z^{1,T} \in X_{\text{онп}}^{1,T}(y^0), u^{1,T} \in X^{1,T}(y^0)$: $\forall x^{1,T} \in Y^{1,T}(y^0)$: $\exists y^{1,T} \in Y^{1,T}(y^0)$ такое, что $y^t \in Y^t(y^{t-1}), y^{t-1} \in R^{t-1}(z^{t-1}, y^{t-2})$ для $t = \overline{1, T}, y^0 = y_0, \exists v^{1,T} \in Y^{1,T}(y^0)$ такое, что $v^t \in Y^t(v^{t-1}), v^{t-1} = u^{t-1}$, для $t = \overline{1, T}, v^0 = y^0$: $\forall \alpha, \beta \geq 0, k = \overline{1, T}$:

$$\alpha \sum_{j=k}^{k+N_{A\exists}} f(u^j, v^j) + \beta \sum_{j=k}^{k+N_{A\exists}} f(z^j, x^j) \leq \alpha \sum_{j=k}^{k+N_{A\exists}} f(u^j, u^j) + \beta \sum_{j=k}^{k+N_{A\exists}} f(z^j, u^j).$$

Доказательство.

1 \Rightarrow 2. Допустим противоположное, пусть для $\forall \bar{z}^{1,T} \in X_{\text{онп}}^{1,T}(y^0)$: $R^{1,T}(\bar{z}^{1,T}, y^0) \cap [X^{1,T}(y^0) \cap S^{1,T}(v^{0,T-1})] = \emptyset$. Тогда могут иметь место три случая:

а) $\bar{z}^{1,T} \in R^{1,T}(\bar{z}^{1,T}, y^0), \bar{z}^{1,T} \notin X^{1,T}(y^0) \cap S^{1,T}(v^{0,T-1})$;

б) $\bar{z}^{1,T} \notin R^{1,T}(\bar{z}^{1,T}, y^0), \bar{z}^{1,T} \in X^{1,T}(y^0) \cap S^{1,T}(v^{0,T-1})$;

в) $\bar{z}^{1,T} \notin R^{1,T}(\bar{z}^{1,T}, y^0), \bar{z}^{1,T} \notin X^{1,T}(y^0) \cap S^{1,T}(v^{0,T-1})$.

Случай а) и б) содержат в себе несовместимые условия

$$(\bar{z}^{1,T} \in R^{1,T}(\bar{z}^{1,T}, y^0)) \iff (\bar{z}^{1,T} \in X^{1,T}(y^0) \cap S^{1,T}(v^{0,T-1})).$$

В случае в) запишем:

$$\begin{aligned} K^{1,T}(\Sigma_{\text{онп}}^{1,T}, y^0) &= \max_{z^{1,T} \in X^{1,T}(y^0)} K^{1,T}(\bar{z}^{1,T}, y^0) = K^{1,T}(\bar{z}^{1,T}, y^0) > \\ &> \max_{z^{1,T} \in X^{1,T}(y^0) \cap S^{1,T}(v^{0,T-1})} K^{1,T}(z^{1,T}, y^0) = K^{1,T}(\Sigma_{\text{онс}}^{1,T}, y^0). \end{aligned}$$

Полученное противоречие доказывает 1.

2 \Rightarrow 1. $\exists z^{1,T} \in X_{\text{онп}}^{1,T}(y^0)$: $\exists x^{1,T} \in R^{1,T}(z^{1,T}, y^0) \cap X^{1,T}(y^0) \cap S^{1,T}(v^{0,T-1})$.

Возможны два случая: $x^{1,T} \in X_{\text{онп}}^{1,T}(y^0)$ или $x^{1,T} \in X_{\text{онс}}^{1,T}(y^0)$.

Пусть $x^{1,T} \in X_{\text{онп}}^{1,T}(y^0)$. Тогда можно записать

$$\begin{aligned} K^{1,T}(\Sigma_{\text{онп}}^{1,T}, y^0) &= \max_{z^{1,T} \in X^{1,T}(y^0)} K^{1,T}(z^{1,T}, y^0) = K^{1,T}(x^{1,T}, y^0) = \\ &= \max_{u^{1,T} \in X^{1,T}(y^0) \cap S^{1,T}(v^{0,T-1})} K^{1,T}(u^{1,T}, y^0) = K^{1,T}(\Sigma_{\text{онс}}^{1,T}, y^0), \end{aligned}$$

что и требовалось доказать.



Пусть теперь $x^{1,T} \notin X_{\text{опп}}^{1,T}(y^0)$. Тогда $K^{1,T}(\Sigma_{\text{опп}}^{1,T}, y^0) > K^{1,T}(x^{1,T}, y^0)$.
С другой стороны, можно записать

$$\begin{aligned} K^{1,T}(\Sigma_{\text{опп}}^{1,T}, y^0) &= K^{1,T}(z^{1,T}, y^0) = \min_{y^{1,T} \in R^{1,T}(z^{1,T}, y^0)} \sum_{j=1}^T \Phi(z^j, y^j) = \\ &= \sum_{j=1}^T \Phi(z^j, x^j) \leq \sum_{j=1}^T \Phi(x^j, x^j) = K^{1,T}(x^{1,T}, y^0), \end{aligned}$$

полученное противоречие доказывает 1.

2 \Rightarrow 3. Из 2 следует, что $\exists u^{1,T} \in R^{1,T}(z^{1,T}, y^0) \cap X^{1,T}(y^0) \cap S^{1,T}(v^{0,T-1})$, это означает, что $u^{1,T} \in R^{1,T}(z^{1,T}, y^0)$ и $u^{1,T} \in S^{1,T}(v^{0,T-1})$. Тогда выполняются условия

$$\sum_{j=k}^{k+N_{\text{АЭ}}} f(u^j, v^j) \leq \sum_{j=k}^{k+N_{\text{АЭ}}} f(u^j, u^j) \quad \text{и} \quad \sum_{j=k}^{k+N_{\text{АЭ}}} f(z^j, x^j) \leq \sum_{j=k}^{k+N_{\text{АЭ}}} f(z^j, u^j)$$

для $\forall k = \overline{1, T}$. Полученные неравенства доказывают условие 3.

3 \Rightarrow 2. Допустим, для $\forall z^{1,T} \in X_{\text{опп}}^{1,T}(y^0): R^{1,T}(z^{1,T}, y^0) \cap X^{1,T}(y^0) \cap S^{1,T}(v^{0,T-1}) = \emptyset$, то есть для $\forall u^{1,T} \in X^{1,T}(y^0) \cap Y^{1,T}(y^0): u^{1,T} \notin R^{1,T}(z^{1,T}, y^0)$ или $u^{1,T} \notin S^{1,T}(v^{0,T-1})$.

Из этих условий можно получить неравенство, противоречащее неравенству условия 3. Теорема доказана.

Тбилисский филиал
МНУЦ СНПО «Алгоритм»

Академия наук СССР
Институт проблем управления

(Поступило 22.6.1984)

ავტომატური მართვა და გეგმვაში მართვის

3. ბურკოვი, ი. გორგიძე, ვ. ჯვანია, ვ. კონდრატევი

აქტიური სისტემებში პროგრამული შეთანხმებული მართვის
ოპტიმალობის თეორემა

რეზიუმე

აქტიურ სისტემებში შეზღუდვითა მოდელის დინამიკით პროგრამული მართვის დროს ექმნება სწორი შეთანხმებული მართვის პროცედურა და განისაზღვრება მექანიზმების ფუნქციონირების ოპტიმალობის აუცილებელი და საკმარისი პირობები დაგეგმარების ასეთი პროცედურის საშუალებით.

AUTOMATIC CONTROL AND COMPUTER ENGINEERING

V. N. BURKOV, I. A. GORGIDZE, V. V. ZHVANIA, V. V. KONDRATYEV
AN OPTIMALITY THEOREM OF PROGRAMMED COORDINATED
CONTROLS IN ACTIVE SYSTEMS

Summary

Procedures of correct coordinated control and planning are built for active systems with the dynamics of a model of restrictions under a programme regime of planning and control, and the sufficient and necessary conditions of functioning of mechanisms with such planning of procedure are determined.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. Н. Бурков, В. В. Кондратьев. Механизмы функционирования организационных систем. М., 1981.
2. В. Н. Бурков, А. К. Еналеев, В. В. Кондратьев, А. В. Цветков. Автоматика и телемеханика, № 10, 1983.



ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

А. Р. КЕЗЕЛИ, Н. И. ЛОМАШВИЛИ, М. С. ХОМЕРИКИ

ФОРМА, ЦВЕТ, ЯРКОСТЬ: ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ
В ЗРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

(Представлено членом-корреспондентом Академии А. Н. Бакурадзе 12.12.1983)

Как известно, при опознании изображений предметов информация о различных признаках объекта передается по отдельным каналам [1]. Существуют данные, указывающие на то, что процесс опознания представляет собой систему последовательных решений, зависящих от сложности и информационного содержания стимула. Одним из признаков, наиболее часто встречающихся при опознании реальных объектов, является цвет. То, что информация о цвете передается по отдельному каналу, было показано как в психофизиологических [2], так и в нейрофизиологических экспериментах [3].

При изучении процесса опознания образов возникает вопрос о значимости тех или иных признаков, ответ на который можно получить в экспериментах по выявлению их предпочтительности. Особенно остро встал этот вопрос в экспериментах по исследованию цветового зрения кошки.

Наличие у кошки способности к цветоразличению является одним из спорных вопросов психофизики зрительной функции животных. Для изучения его многими авторами ставились поведенческие опыты, однако в течение ряда лет по этим исследованиям делались заключения об отсутствии цветоразличения у кошек. Лишь в начале 50-х гг. нынешнего столетия появились первые работы, в которых удалось показать, что кошки, на самом деле, обладают способностью решать задачи на цветоразличение. Этим поведенческим исследованиям [4, 5] предшествовали данные электрофизиологического изучения спектральной чувствительности зрительной системы кошки [6, 7]. За последние же годы было показано, что кошки четко дифференцируют раздражители по цвету, в независимости от сравнительной яркости стимулов [8]. Вместе с этим, были выявлены те методические аспекты, которые следовало бы обязательно учитывать при постановке поведенческих опытов для изучения цветового зрения у животных. Тут уместно вспомнить историю развития наших знаний о формировании цветоразличения в онтогенезе у человека. В течение многих лет считалось, что цветоразличение у ребенка развивается на третьем году жизни. Так предполагал Прайер [9], первый исследователь психического развития ребенка. В его опытах способность к цветоразличению определялась по тому, насколько правильно называл ребенок цвета предметов. Следовательно, результаты этих опытов зависели от развития речевых способностей ребенка, а не от его способности к цветоразличению.

С дальнейшим совершенствованием методик возраст, в котором можно обнаружить цветоразличение у человека, неуклонно снижался. На сегодняшний день имеются и такие данные, по которым цветоразличение отмечается у ребенка уже в первые недели, а то и дни жизни.

Таким образом, лишь в результате применения более адекватных методов исследования удалось получить совершенно иные данные о способности к цветоразличению в раннем постнатальном онтогенезе



человека. С аналогичным фактом имеем дело и в случае исследования цветового зрения кошки: постепенное совершенствование методики постановки поведенческих опытов выявило те факторы, которые необходимо учитывать при работе с этими животными. В результате этого некоторыми авторами были получены новые, совершенно иные, но более достоверные результаты. В первую очередь было показано, что для достижения высокого уровня дифференцировки цветовых раздражителей необходимо применение чрезвычайно большого количества сочетаний условного цвета с безусловным раздражением. В одной из первых работ, в исследовании Зехцера и Брауна [10], было показано, что кошку можно обучить различению цвета раздражителя, если применить около 1600 подкреплений условного цвета безусловным пищевым раздражением. Столь длительной работой с выработкой условной реакции на цвет, по всей видимости, можно объяснить одну из причин неудач некоторых авторов в получении условной реакции на цвет: в их опытах не было применено столь большое количество сочетаний. Зехцер и Браун считают, что в процессе выработки условной реакции вначале приходится применять большое количество сочетаний для того, чтобы угасить у кошек попытки различать стимулы не по цвету, а по относительной яркости. После того как кошка обучена реагировать исключительно на цвет, а не на яркость раздражителя, животное в дальнейшем дифференцирует раздражители по цвету достаточно уверенно.

На основании этого результата ставится вопрос о значимости таких характеристик раздражителей, как их цвет и относительная яркость. Судя по приведенным данным, экологически для кошки ведущее значение, очевидно, имеет интенсивность стимула (его относительная яркость), а цвет, вероятно, имеет менее важное биологическое значение. В жизни же человека, наоборот, более важную роль в зрительной функции можно думать, играет цвет стимула, нежели его яркость.

Для того чтобы убедиться в правомерности такого предположения, нами были поставлены опыты на людях. Испытуемым (10 мужчин и 10 женщин в возрасте от 25 до 50 лет) предъявлялись на экране прямоугольники двух цветов — желтого и синего, яркость которых менялась в случайном порядке. Перед испытуемым на пульте находились две кнопки. При нажатии на первую кнопку в случае подачи стимула большой яркости на экране загоралось слово «ДА», при нажатии на левую кнопку загоралось слово «НЕТ». При предъявлении стимула меньшей яркости слово «ДА» появлялось после нажатия на левую кнопку. В процессе выработки дифференцировочной реакции испытуемый должен был установить связь между яркостью стимула и местонахождением кнопки (левая или правая кнопка). Напомним, что при этом в случайном порядке менялся также цвет стимула. В зависимости от информации о правильности выбора испытуемый корректировал свои действия и лишь после определенного количества сочетаний достигал 100% правильных ответов.

Нужно заметить, что многие испытуемые смогли решить задачу после довольно большого количества сочетаний — 25, 26, а в одном случае понадобилось более 30 сочетаний. Из опроса выяснилось, что поначалу ни один из испытуемых не обращал внимания на интенсивность стимула. Многие, догадавшись, что по сути опыта цвет стимула не является тем признаком, по которому ведется дифференцировка, старались найти закономерность в последовательности предъявления стимулов разного цвета, иные просто старались угадать, какого цвета стимул будет предъявлен в этот раз и т. д. Лишь после многих сочетаний испытуемые приходили к заключению, что в данном эксперименте важна яркость, а не цвет предъявленного стимула.



В другой серии опытов по той же методике был изучен вопрос предпочтения формы или цвета. Испытуемым в этом случае предъявлялись треугольники красного и зеленого цвета. Дифференцировка вырабатывалась на цвет. Все испытуемые (20 человек в возрасте от 25 до 40 лет) предпринимали попытки дифференцировать стимулы по форме.

Аналогичные результаты были получены и при решении задачи с карточками: испытуемым (также в количестве 20 человек) предлагалось разложить на две группы карточки, на которых были изображены треугольники и прямоугольники красного и зеленого цвета. 18 испытуемых, т. е. 90% общего количества, разложили карточки по форме (отдельно прямоугольники, отдельно треугольники) и лишь двое сложили карточки по цвету. Из опроса выяснилось, что, как и можно было ожидать, все испытуемые обратили внимание на различие в цвете, однако предпочли разложить карточки по форме.

Таким образом, эти опыты позволяют заключить, что при анализе изображения происходит последовательный отбор признаков по их значимости. Судя по всему, зрительная система человека вначале оценивает форму, затем цвет и в последнюю очередь яркость изображения. У кошки на первом месте находится яркость, затем цвет. Весьма возможно, что именно этим объясняется тот факт, что кошки почти не используют свое цветовое зрение в поведении.

Академия наук Грузинской ССР
Институт физиологии
им. И. С. Бериташвили

(Поступило 16.12.1983)

ადამიანისა და ცხოველთა ფიზიოლოგია

ა. კეზელი, ნ. ლომაშვილი, მ. ხომერიკი

ფორმა, ფერი, სიკაზკაზე: თანმიმდევრობითი ანალიზი ადამიანისა და ცხოველთა მხედველობით სისტემაზე

რეზიუმე

განსხვავებული გამოსახულებების შედარებისას ადამიანი ანალიზებს მათ მახასიათებლებს შემდეგი თანმიმდევრობით: ფორმა, ფერი, სიკაზკაზე, ხოლო კატისათვის უპირატესი მნიშვნელობა აქვს პირველ რიგში სიკაზკაზე, შემდეგ კი ფერს.

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

A. R. KEZELI, N. J. LOMASHVILI, M. S. KHOMERIKI

FORM, COLOUR, BRIGHTNESS: SUCCESSIVE ANALYSIS IN THE HUMAN AND ANIMAL VISUAL SYSTEMS

Summary

Comparing different figures which have various characteristics human beings analyse them in this order: form, colour, brightness, while the cat gives priority to brightness, and then to colour.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Л. Н. Леушина. Сб. «Механизмы опознания зрительных образов». 14, Л., 1967.
2. Е. Ж. Трон. Заболевания зрительного пути. Л., 1968.
3. D. Regan. *Vision Res.*, 13, 1973, 2881.
4. K. N. Cleyton. *Amer. Psychol.*, 16, 1961, 415.
5. A. L. Pearlman, N. W. Daw. *From Nerve Mind.*, NY, 1972, 75.
6. D. N. Ingvar. *Acta Physiol. Scand.*, 159, 1959, 1.
7. J. Ringo *et al.* *Science*, 198, 1977, 753.
8. N. Bonaventure. *Psychol. Fr.*, 7, 1962, 75.
9. К. В. Бардин. В кн.: «Сенсорные и сенсомоторные процессы». М., 1962, 244.
10. J. A. Szechzer, J. L. Brown. *Science*, 144, 1964, 427.



ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

М. Г. МАРУАШВИЛИ, Н. Н. БАРАТАШВИЛИ, Д. П. ЧУБИНИДZE

**ИЗМЕНЕНИЕ НЕРВНО-МЫШЕЧНОГО АППАРАТА ПРИ
ОККЛЮЗИРУЮЩИХ ПОРАЖЕНИЯХ ПОДКЛЮЧИЧНЫХ
АРТЕРИЙ ДО И ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКТИВНЫХ ОПЕРАЦИЙ**

(Представлено членом-корреспондентом Академии Б. Р. Нанеишвили 39.3.1984)

В связи с учением о патологии магистральных сосудов конечностей особое внимание в последние годы привлекают синдромы поражения дуги аорты и возникающие при этом нервные сосудистые нарушения.

Наиболее частой причиной возникновения указанных нарушений являются атеросклеротическая окклюзия либо стеноз проксимального отдела подключичной артерии, а также т. н. «псевдоокклюзии» — синдром передней лестничной мышцы или сдавление подключичной артерии добавочным шейным ребром [1—7].

Предметом данного сообщения служат клинико-электромиографические исследования до и после реконструктивных операций у 12 больных с нарушением кровообращения в подключичных артериях в возрасте от 29 до 70 лет.

Исследование больных проводилось на трехканальном электромиографе фирмы «Диза». Исследовались скорость проведения по моторным и сенсорным волокнам, а также электрическая активность соответствующих мышц игольчатыми, концентрическими электродами.

При анализе данных ЭМГ обследования в сопоставлении их с клиническими проявлениями, обнаруживалась определенная зависимость между характером изменений биоэлектрической активности мышцы и симптомокомплексом двигательных нарушений.

Приводим одно из наших наблюдений.

Больной С., 42 лет, с диагнозом «скаленус синдром», поступил в клинику сосудистой хирургии с жалобами на слабость и похудание левой руки, боли в подключично-шейной области слева.

Считает себя больным с 1972 г., когда почувствовал слабость и легкую утомляемость в пальцах левой кисти. Слабость постепенно усилилась, затем заметил похудание левой руки. Одновременно у больного начались боли в подключично-шейной области слева.

Неврологический статус: функция черепно-мозговых нервов сохранена. Объем движений в конечностях сохранен, однако мышечная сила в левой руке несколько снижена, больше проксимально. Мышечный тонус в руке снижен. Отмечается гипотрофия мышц плечевого пояса (двухглавой, трехглавой) и тенара слева. Сухожильные и перистальные рефлексы на руках снижены, с двухглавой и трехглавой слева почти не вызываются. Чувствительных нарушений нет. Походание и временами бледность кожных покровов левой кисти. Проба отведения руки в сторону и подъема ее с одновременным поворотом головы в противоположную сторону вызывает исчезновение пульса на лучевой артерии слева.

ЭМГ до операции двухглавой мышцы слева: при исходном тоне покоя появляются потенциалы фасцикуляции, более выраженные при рефлекторных движениях. При максимальном сокращении мышцы



редуцированная ЭМГ, с явной склонностью к ритмизации и синхронизации разрядов. Максимальная амплитуда биопотенциалов резко повышена — до 15 мв. Средняя длительность разрядов отдельных моторных единиц 19,5 мс при норме 11,0. Латенция вызванного потенциала при электрическом раздражении (супрамаксимальным током) эрбовской точки слева 5,3 мсек при норме 3,5 мсек. Скорость проведения возбуждения по моторным волокнам локтевого нерва 41,2 мсек при норме 59 мсек, срединного нерва 37,5 мсек при норме 61 мсек.

Таким образом, наличие потенциалов фасцикуляции, резкое увеличение амплитуды и длительности потенциалов действия с урежением частоты и их синхронизации говорят в пользу переднероговой патологии, однако снижение скорости проведения импульса по периферическим нервам указывает на одновременные аксональные поражения.

Произведена операция пересечения левой передней лестничной мышцы.

После операции пульсация лучевой артерии улучшилась, несколько прибавилась сила в левой руке.

При повторном ЭМГ исследовании параметры потенциалов действия двигательных единиц особенно не уменьшились, однако скорость проведения возбуждения по периферическим нервам несколько увеличилась — до 46,5 мсек в локтевом и до 53 мсек в срединном нервах.

Что касается «истинных» окклюзий (эмболия и острый тромбоз) подключичных артерий, то она приводит к резкой ишемии верхней конечности. Ишемические расстройства располагались на верхней трети плеча, боли возникали внезапно и охватывали снизу вверх всю руку. В лучезапястном и локтевом суставах нарушалась моторная функция. Исчезал пульс на всех уровнях пораженной руки.

Для подтверждения вышесказанного приводим следующее наблюдение.

Больная Г., 66 лет (история болезни № 5353), поступила в отделение сосудистой хирургии 2/III—80 г. с диагнозом: эмболия правой подключичной артерии.

При поступлении больная жаловалась на сильные боли в правой руке, резкое ограничение движений и отсутствие чувствительности в правой кисти. Эти явления у больной развились внезапно. В анамнезе давно страдает гипертонической болезнью.

Объективно: пульс по всему протяжению руки не прощупывается, конечность цианотична, холодная.

Неврологический статус: движения в локтевом суставе резко ограничены, а в лучезапястном суставе и пальцах отсутствуют. Рефлексы сухожильные и периостальные справа не вызываются. Отмечаются глобальная анестезия в правой руке и нарушение трофики.

На ЭМГ сгибателя и разгибателя пальцев справа в покое биоэлектрическое молчание. При попытке активных движений электрическая активность на соответствующих мышцах отсутствует. Проводимость по моторным и сенсорным волокнам локтевого и срединного нервов отсутствует.

В тот же день произведена операция — эмболэктомия из правой подключичной артерии.

При повторном ЭМГ исследовании аналогичные изменения. Проводимость по моторным и сенсорным волокнам периферических нервов правой руки опять отсутствует.

Таким образом, при интравазальной острой патологии («истинные» окклюзии подключичных артерий) поражение нервной системы более грубое и стойкое, чем при хронически протекающих экстравазальных компрессиях.



Полученные данные локальной и стимуляционной ЭМГ во всех случаях выявили аксональное поражение, однако в части случаев одновременные поражения и передних рогов, которые находились в прямой зависимости от тяжести поражения и темпа развития окклюзии. Раннее выявление окклюдировующих процессов подключичных артерий имеет большое значение, так как своевременное оперативное вмешательство может предотвратить наблюдавшуюся патологию.

Институт клинической
и экспериментальной неврологии
МЗ ГССР

(Поступило 12.4.1984)

ადამიანისა და ცხოველთა ფიზიოლოგია

ა. მარუაშვილი, ნ. ბარათაშვილი, ვ. ჩუბინიძე

ლავიწკვევა არტერიების ოკლუზიური დაზიანების დროს ნერვ-კუნთოვანი აპარატის ცვლილებები რეკონსტრუქტიულ ოპერაციამდე და ოპერაციის შემდეგ

რეზიუმე

ლოკალურმა და სტიმულაციურმა ელექტრომიოგრაფიულმა მონაცემებმა ყველა შემთხვევაში გამოავლინა აქსონალური დაზიანება, ზოგიერთ ავადმყოფში კი ერთდროულად წინა რქების პათოლოგიაც, რაც ზურგის ტვინის სეგმენტების იზემიურ დაზიანებაზე მიუთითებს და იმყოფება პირდაპირ კავშირში დაავადების სიმძიმესთან და ოკლუზიის განვითარების ტემპთან.

ავტორების აზრით, ლავიწკვევა არტერიებში ოკლუზიური მოვლენების ადრეულ გამოყვანებას აქვს დიდი მნიშვნელობა, რადგან დროულ ოპერაციულ მკურნალობას შეუძლია შეაჩეროს აღნიშნული პათოლოგია.

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

M. G. MARUASHVILI, N. N. BARATASHVILI, D. P. CHUBINIDZE

CHANGES IN THE NEUROMUSCULAR APARATUS BEFORE AND AFTER RECONSTRUCTIVE OPERATIONS IN PATIENTS WITH SUBCLAVIAN ARTERY OCCLUSIVE LESIONS

Summary

Thirty-five patients with subclavian occlusion were investigated clinically and^ქ electromyographically. Patients of local and stimulated electromyography pointed to axonal lesion in all cases. In some patients a pathology of the anterior horns was also in evidence, indicating a segmental ischemic lesion of the spine and correlated with the gravity of the disease and rate of development of occlusion. It is suggested that early discovery of subclavian artery occlusion is highly important, for timely surgical intervention can prevent the observed pathology.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Н. К. Боголепов. Ж. невр. и псих. им. С. С. Корсакова, 66, № 4, 1966, 481—487.
2. Г. А. Грабовская. Матер. I конф. невропатологов Закавказских республик, посвящ. 50-летию Великой Октябрьской Социалистической революции. Баку, 1967, 35—37.
3. Ж. С. Каневская, И. А. Беличко. Ж. невр. и псих. им. С. С. Корсакова, 66, № 4, 1966, 523—529.
4. И. П. Кипервас. Ж. невр. и псих. им. С. С. Корсакова, 68, № 5, 1968, 662—665.
5. З. Л. Лурье. Ж. невр. и псих. им. С. С. Корсакова, 77, № 11, 1977, 1646—1651.
6. Р. А. Стегайлов. Острая непроходимость магистральных артерий конечностей. М., 1976.
7. P. Distelmaier *et al.* *Nervenarzt*, 50, № 7, 1979, 436-441.



Н. А. БЕРИДЗЕ, А. С. АНТОНОВ

ХАРАКТЕР РАСПРЕДЕЛЕНИЯ В ГРАДИЕНТЕ ПЛОТНОСТИ ХЛОРИСТОГО ЦЕЗИЯ И ТОНКАЯ СТРУКТУРА КРИВЫХ ПЛАВЛЕНИЯ ДНК НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА КАСАТИКОВЫХ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Д. И. Джохадзе 25.5.1983)

Методы равновесного ультрацентрифугирования в градиенте плотности и тонкая структура кривых плавления часто применяются для исследования внутримолекулярной организации ДНК. Ингл с соавторами [1] подвергали центрифугированию в градиенте плотности CsCl тотальную ДНК 70 видов покрытосемянных растений, в том числе 11 однодольных. Виды, у которых был обнаружен сателлитный компонент, принадлежали к различным семействам двудольных, у однодольных его не оказалось. Сателлитные ДНК, описанные у некоторых однодольных, были выявлены в градиенте плотности Ag^+/Cs_2SO_4 или Hg^{2+}/Cs_2SO_4 и не были обнаружены в градиенте плотности CsCl. Исключение составляет обогащенный АТ-парами сателлитный компонент ДНК орхидей *Cymbidium* [2, 3]. Это была первая сателлитная ДНК у однодольных растений, выявленная в градиенте плотности CsCl. В некоторых семействах, включавших виды с сателлитной ДНК, оказались виды, где она отсутствовала [1, 4, 5].

В настоящей статье изложены данные о распределении в градиенте плотности CsCl ДНК семи видов касатиковых и приведены дифференциальные кривые плавления ДНК.

ДНК выделяли из молодых листьев по модифицированному методу Мармура [6]. Чистоту полученных препаратов оценивали спектрофотометрически (показатели $E_{260/230}$ и $E_{260/280}$ были равны соответственно 1,8 и 2,0). Величина гиперхромного эффекта 30%, коэффициент седиментации 20—23 S. Аналитическое равновесное ультрацентрифугирование в градиенте плотности CsCl проводили по методу, описанному Шилдкраутом и др. [7], в ультрацентрифуге MOM-3170 (Венгрия), снабженной УФ-оптической системой. Стандартом служила ДНК *M. lysodeikticus* (плавучая плотность при $25^\circ C$ — $1,731 \text{ г} \cdot \text{см}^{-3}$). Центрифугировали при 40 000 об/мин, $25^\circ C$, 20 часов. Полученные при помощи УФ-оптики фотопластинки денситометрировали на двулучевом регистрирующем микроденситометре («Carl Zeiss»). Плавающую плотность рассчитывали по формуле Шилдкраута и соавт. [7].

Тепловую денатурацию препаратов ДНК проводили на спектрофотометре «Uniscam 1800» при 260 нм. Раствор ДНК в концентрации 30 мкг/мл в 0,1 SSC помещали в 1-см кварцевые кюветы с тефлоновой пробкой. Скорость нагревания регулировали программирующим устройством «Sp 876», она составляла $0,25^\circ$ в 1 мин. Показания абсорбции записывали одновременно на цифropечатающем устройстве «ADCP-2» и на самописце «AR-250». Для получения спектров высокоразрешающей термической денатурации запись показаний абсорбции осуществляли с частотой 6 показаний в 1 мин. Расчеты и построение графиков проводили на ЭВМ-222.



На рис. 1 приводятся кривые распределения в градиенте плотности CsCl тотальной ДНК представителей рода *Iris*. Все изученные виды в градиенте характеризуются унимодальным распределением, с плавучей плотностью 1,695—1,698 г·см⁻³. На рис. 2 — кривые распределения ДНК представителей родственных родов *Xiphium* и *Iuno* с плотностью 1,697 г·см⁻³.

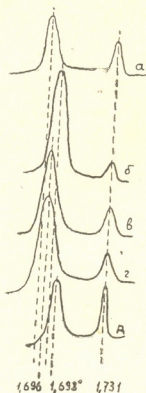


Рис. 1. Распределение ДНК в градиенте плотности CsCl: а—*Iris pseudacorus*, б—*Iris sulfureae*, в—*Iris ensata*, г—*Iris cartaliniae*, д—*Iris taurica*

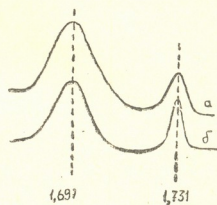


Рис. 2. Распределение ДНК в градиенте плотности CsCl: а—*Iuno caucasica*, б—*Xiphium vulgare*

В отличие от используемых обычно интегральных кривых плавления, изображение термической денатурации в виде дифференциальной кривой дает возможность более четко обнаруживать термические суб-

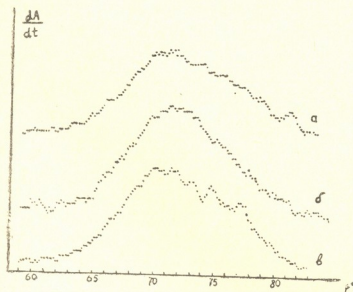


Рис. 3. Дифференциальные кривые плавления ДНК CsCl: а—*Iris taurica*, б—*Iris sulfureae*, в—*Iris pseudacorus*

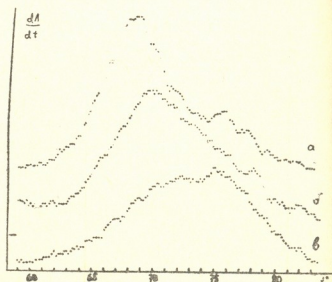


Рис. 4. Дифференциальные кривые плавления ДНК CsCl: а—*Xiphium vulgare*, б—*Iris cartaliniae*, в—*Gladiolus italicus*

компоненты в препаратах ДНК. Представлены дифференциальные кривые плавления шести видов высших растений из семейства касатиковых.

На рис. 3 показаны кривые плавления ДНК представителей трех видов рода *Iris*: *I. taurica*, *I. sulfureae* и *I. pseudacorus*. На кривых можно различить несколько термических субкомпонентов. Левое плечо кривых сравнительно симметрично, расхождение отмечается в правой части кривых плавления. Во всех трех кривых отмечаются те же субкомпоненты, различие обусловлено разным количественным соотношением этих компонентов, например, в *I. taurica* компонент с $T_{пл}$ 81° более выраженный. Основной пик плавления во всех трех видах находится в интервале 69—72°C и составляет значительную часть генома.

На рис. 4 даны дифференциальные кривые плавления *Xiphium vulgare*, *Iris cartaliniae*, *Gladiolus italicus*, относящихся соответственно к родам *Xiphium*, *Iris*, *Gladiolus*. Здесь картина кривых плавления несколько различается. Основную часть ДНК *X. vulgare* составляет субкомпонент с $T_{пл}$ 68°C. На правом плече наблюдаются минорные субкомпоненты. В ДНК *I. cartaliniae* основным является субкомпонент с $T_{пл}$ 70°C. Отмечаются также минорные субкомпоненты. ДНК *G. italicus* плавится в широком интервале температуры.

Физико-химические характеристики ДНК представителей семейства касатиковых

Виды	$T_{пл}$	ρ	GC%— $T_{пл}$	GC%— ρ	Хромато- графия*	5-МЦ
<i>Iris pseudacorus</i>	71,7	1,695	43,4	35,7	44,6	8,6
" <i>ensata</i>	—	1,696	—	36,7	43,4	8,0
" <i>cartaliniae</i>	70,4	1,696	40,3	36,7	42,8	8,1
" <i>taurica</i>	71,4	1,698	42,8	38,7	45,6	8,3
" <i>sulfureae</i>	71,6	1,697	43,2	37,7	46,2	8,4
<i>Iuno caucasica</i>	—	1,697	—	37,7	43,5	7,8
<i>Xiphium vulgare</i>	69,5	1,697	38,1	37,7	—	—
<i>Gladiolus italicus</i>	72,6	—	45,6	—	—	—

* По данным В. С. Шнеера [8].

** 5-МЦ—5-метилцитозин.

В таблице приведены физико-химические параметры ДНК некоторых представителей семейства касатиковых.

Различия, наблюдаемые в процентном содержании GC по этим двум методам, обусловлено высоким содержанием 5-МЦ. По Кемпу и Саттону [9], 5-МЦ понижает плавучую плотность и не влияет на $T_{пл}$.

По литературным данным, высшие растения содержат большее количество 5-МЦ (3—9,6%), чем животные (1—2%), а в изученных видах этого семейства оно равно 8—9%.

Таким образом, нами были изучены физико-химические характеристики ДНК некоторых представителей семейства касатиковых. Эти данные необходимы для корректного проведения экспериментов по гибридизации их ДНК, о результатах которых будет сообщено в другой нашей работе.

Академия наук Грузинской ССР

Институт биохимии растений

(Поступило 27.5.1983)

ბ. ბერიძე, ა. ანტონოვი

ზამბახისებრთა ოჯახის ზომიერითი წარმომადგენლის დნმ-ის
 ლლობის მრუდები და CsCl-ის სიმკვრივის გრადიენტში განაწილების
 ხასიათი

რეზიუმე

CsCl-ის სიმკვრივის გრადიენტში წონასწორული ულტრაცენტრიფუგირებისა და მაღალმგრძობიარე თერმული დენატურაციის მეთოდით შესწავლილია ზამბახისებრთა ოჯახის ოთხი გვარის რვა წარმომადგენლის დნმ. ნაჩვენებია, რომ ამ ოჯახის ყველა სახეობის დნმ CsCl-ის სიმკვრივის გრადიენტში ხასიათდება უნიმოდალური განაწილებით. ერთ გვარში შემავალი სახეობების დნმ-ის ლლობის დიფერენციალური მრუდები ხასიათდება თერმული სუბკომპონენტების მსგავსი განაწილებით და რამდენადმე განსხვავდება სხვა გვარის წარმომადგენლების დნმ-ის ლლობის მრუდებისაგან.

BIOCHEMISTRY

N. A. BERIDZE, A. S. ANTONOV

FINE MELTING CURVES AND THE CHARACTER OF DISTRIBUTION
 OF THE CsCl DENSITY GRADIENT OF THE DNAs OF SOME
 SPECIES OF THE FAMILY IRIDACEAE

Summary

The DNAs of 8 species of the family Iridaceae have been investigated by the method of analytical ultracentrifugation in CsCl density gradient and high resolution thermal melting. All DNAs showed unimodal distribution in the CsCl density gradient. Fine melting curves of the DNAs of species of the same genus demonstrated similar melting properties, in contrast to the DNAs of species belonging to other genera.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. J. Ingle *et al.* Nature New Biology, 242, № 120, 1973, 193.
2. I. Capesius *et al.* BBA, 395, № 3, 1975, 67.
3. I. Capesius. FEBS Letters, 68, № 2, 1976, 255.
4. Т. Г. Беридзе. Мол. биол., 6, вып. 6, 1972, 908.
5. Т. Г. Беридзе. Мол. биол., 10, вып 3, 1976, 538.
6. J. Marmur. J. Mol. Biol., 3, 1961, 208.
7. C. L. Schildkraut *et al.* J. Mol. Biol., 4, № 6, 1962, 430.
8. В. С. Шнеер. Автореферат канд. дисс. М., 1976
9. J. D. Kemp, D. W. Sutton. BBA, 425, № 2, 1976, 148.

Э. А. РАПАВА, Г. А. БЕРЕЖНОЙ, В. К. ЭКИЗАШВИЛИ,
Н. Г. КВИРКВЕЛИЯ, Н. Г. АЛЕКСИДЗЕ

О ВЛИЯНИИ БЕЛКА S-100 И АНТИГЕНА D НА АКТИВНОСТЬ ДНК-ЗАВИСИМЫХ РНК-ПОЛИМЕРАЗ ИЗОЛИРОВАННЫХ ЯДЕР ГОЛОВНОГО МОЗГА КРЫС

(Представлено членом-корреспондентом Академии Д. И. Джохадзе 17.6.1983)

В литературе имеются указания об участии белка S-100 и антигена D [1—3] в механизмах обучения и памяти животных. Высказано много предположений относительно их возможной роли в модуляции синаптической передачи и активности генетического аппарата [4, 5]. Однако многие из них требуют экспериментального обоснования.

По вопросу о влиянии белка S-100 на активность ДНК-зависимых РНК-полимераз нервной ткани большинство выводов, за исключением работ Мицетти и др. [5], являются недостаточно аргументированными. Что же касается антигена D, то в литературе нам не удалось найти каких-либо данных, касающихся его влияния на активность РНК-полимераз вообще.

Имея в виду вышеизложенное, мы предприняли попытку изучить влияние белка S-100 и антигена D на активность ядрышковой (I форма) и кардиолазматической (II форма) ДНК-зависимых РНК-полимераз изолированных ядер нервных клеток головного мозга крыс.

Ядра нервных клеток выделяли из головного мозга белых крыс по модифицированному [6] методу Шово [7]. Чистоту ядерной фракции проверяли микроскопически.

РНК-полимеразную активность определяли в инкубационной среде (0,25 мл) следующего состава: трис-НСI (рН 8,0 — 50 мМ, $MgCl_2$ — 6 мМ, $MnCl_2$ — 2 мМ, ГТФ, ЦТФ, УТФ — по 0,8 мМ, АТФ — 0,1 мМ и 3H -АТФ — 2 мкКи на пробу. Смесь инкубировали в течение 20 мин при 37°C. Реакцию останавливали добавлением холодного 10% раствора ТХУ. Осадок промывали 5% раствором ТХУ с содержанием 0,04 М пирогосфата натрия, а затем 70% этанолом на нитроцеллюлозных фильтрах СГ/С и просчитывали на сцинтилляционном счетчике «Intertechnique SL-30» (Франция). ДНК в суспензии ядер определяли по Дише [7], а белок — по Лоури и др. [8]. Белок S-100 и антиген D готовили по описанной ранее методике [2].

Полученные результаты обрабатывали статистически по Стюденту.

В первой серии опытов была проверена *in vitro* система для изучения разных форм РНК-полимераз. Для проявления оптимальной активности ядрышковой РНК-полимеразы в инкубационную среду вносили лишь ионы Mg^{2+} и исключали сульфат аммония (среда низкой ионной силы) [9], а для функционирования кардиолазматической РНК-полимеразы вносили ионы Mn^{2+} и высокие концентрации сульфата аммония (среда высокой ионной силы) [9].

Чтобы убедиться, что нам удалось создать условия для дифференциального определения двух форм РНК-полимераз, мы вносили в пробы специфический ингибитор II формы РНК-полимеразы — α -аманитин [9]. Как видно из рис. 1, α -аманитин более чем на 90% блоки-



рует активность II формы РНК-полимеразы (рис. 1, В) и практически не оказывает влияния на активность I формы фермента (рис. 1, А). Ингибитор транскрипции — актиномицин D почти полностью тормозит активность обеих форм фермента (рис. 1, А-3 и В-3), что убеждает нас в функционировании системы синтеза РНК в описанных выше условиях.

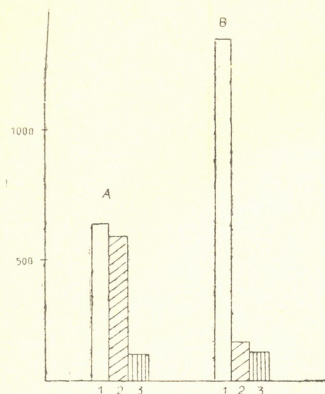
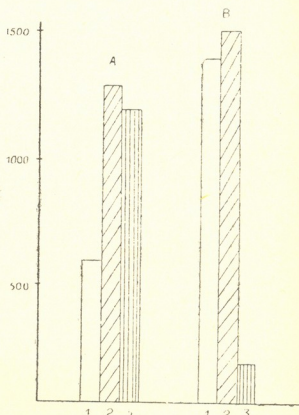


Рис. 1. Влияние α -аманитина и актиномицина D на активность I (А) и II (В) форм РНК-полимеразы: по вертикали — включение ^3H -АТФ, имп/мин ДНК — 20 мкг; 1 — без α -аманитина; 2 — с α -аманитином (1 мкг на пробу); 3 — с актиномицином D (50 мкг на пробу) пробу)

В дальнейшей серии опытов было исследовано влияние белка S-100 и антигена D на РНК-полимеразную активность в присутствии и отсутствии α -аманитина. Было установлено, что белок S-100 в кон-

Рис. 2. Влияние нейроспецифического белка S-100 на активность I (А) и II (В) форм РНК-полимераз: по вертикали — включение ^3H -АТФ имп/мин ДНК — 20 мкг; 1 — РНК-полимеразная активность в отсутствии белка S-100 и α -аманитина; 2 — РНК-полимеразная активность в присутствии белка S-100 (40 мкг на пробу) и в отсутствии α -аманитина; 3 — РНК-полимеразная активность в присутствии белка S-100 и α -аманитина



центрации 40 мкг на пробу активизирует I форму РНК-полимеразы головного мозга крысы (рис. 2, А-2) и не оказывает существенного влияния на ее II форму (рис. 2, В-2). В присутствии α -аманитина практи-

чески полностью сохраняется стимулирующий эффект белка S-100 на активность I формы РНК-полимеразы (рис. 2, А-3) и более чем на 90% блокируется активность II формы фермента (рис. 2, В-3). Результаты стимулирующего влияния белка S-100 на активность I формы фермента находятся в согласии с данными Мичетти и др. [5], полученными на ядерных фракциях головного мозга цыпленка.

В отличие от белка S-100, антиген D проявляет другого рода эффект на полимеразную активность нервных клеток головного мозга крыс (рис. 3). В концентрации 80 мкг на пробу антиген D тормозит активность I формы РНК-полимеразы примерно на 10% и более (рис. 3, А), чем на 20% стимулирует активность II формы фермента (рис. 3, В).

Представляют собой интерес разнонаправленность действий белка S-100 и антигена D на разные формы РНК-полимераз, а также наблюдаемая корреляция между этими эффектами и количественными сдвигами в содержании белка S-100 и антигена D в период функционального созревания мозга. Например, в мозге новорожденных крыс, где преобладает содержание недифференцированных клеток и происходит интенсивное формирование рибосом [10], особенно активна I форма РНК-полимеразы [11], осуществляющая синтез рибосомной РНК. Высокая активность данной формы РНК-полимеразы коррелируют и с высоким содержанием в мозге белка S-100, который, как было показано выше (рис. 2), активирует I форму РНК-полимеразы.

В связи с тем что антиген D оказывает тормозящее влияние на наиболее активную форму РНК-полимеразы в мозге новорожденных крыс [11], его отсутствие или низкое содержание в мозге в этот период жизни животного [12] биологически вполне оправдано.

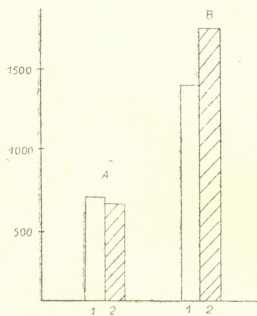


Рис. 3. Влияние антигена D на активность I(A) и II (B) форм РНК-полимераз: по вертикали — включение ^3H -АТФ имп/мин ДНК—20 мкг: 1 — РНК-полимеразная активность в отсутствие антигена D; 2 — РНК-полимеразная активность в присутствии антигена D (80 мкг на пробу)

Полученные нами данные коррелируют и с результатами обмена белка S-100 в процессе обучения [13]. Как было показано при выработке условных рефлексов, в головном мозге крыс наблюдается усиление синтеза белка S-100 [13—15]. Если принять во внимание его стимулирующее влияние на активность I формы РНК-полимеразы (рис. 2), то оно будет способствовать усилению синтеза РНК рибосомного типа [11] и пластическому обеспечению формирования новых временных межнейрональных контактов.

Данные о стимулирующем влиянии антигена D на активность II формы РНК-полимеразы трудно сопоставимы с его влиянием на обучение животных и, естественно, требуют дальнейшего исследования.

Таким образом, выясняется, что белок S-100, как и антиген D, могут регулировать активность I и II форм РНК-полимераз ядер нервных клеток, что имеет важное значение в становлении структурно-



функциональной организации мозга в условиях адаптации и выработ-
ки новых поведенческих реакций.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 23.6.1983)

ბიოქიმია

ე. რაპავა, ზ. ბერეჟნოი, ვ. ეკიზაშვილი, ნ. კვირკველია, ნ. ალექსიძე
S-100 ცილისა და D ანტიგენის გავლენის შესახებ ვირთაგვას თავის
ტვინის დნმ-დამოკიდებული რნმ-პოლიმერაზების აქტივობაზე
რეზიუმე

ნაჩვენებია, რომ S-100 ცილა გავლენით აქტივდება რნმ-პოლიმერაზა I და არ ახდენს გავლენას მის II ფორმის აქტივობაზე. D ანტიგენის გავლენით კი რნმ-პოლიმერაზას I ფორმა კავდება 10%-ით, ხოლო II ფორმა პირიქით — აქტივდება 20%-ით.

BIOCHEMISTRY

E. A. RAPAUA, G. A. BERZHNOI, V. K. EKIZASHVILI,
N. G. KVIRKVELIA, N. G. ALEKSIDZE

THE INFLUENCE OF NEUROSPECIFIC S-100 PROTEIN AND
ANTIGEN D ON THE ACTIVITY OF DNA-DEPENDENT RNA-
POLYMERASES IN ISOLATED RAT BRAIN NUCLEI

Summary

A study of the influence of the neurospecific S-100 protein and antigen D on the various forms of rat brain RNA-polymerases has shown that S-100 protein stimulates the activity of RNA-polymerase I, not affecting the activity of RNA-polymerase II. Antigen D inhibited the activity of RNA-polymerase I by 10%, while stimulating the activity of RNA polymerase II by 20%.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. H. Hydén, P. W. Lange. Proc. Nat. Acad. Sci., USA, № 4, 67, 1970, 1959-1966.
2. Г. А. Бережной, В. О. Никурадзе, Я. Ц. Белик, Н. Г. Алексидзе. Сообщения АН ГССР, 103, № 2, 1981, 445—448.
3. П. А. Кометиани, Н. Г. Алексидзе, Е. А. Клейн. Нейрохимические аспекты памяти. Тбилиси, 1980.
4. H. Hyden. Prog. Brain Res., № 2, 45, 1976. 83-86.
5. F. Michetti, G. De Renzi. Neurosci. Lett., № 2, 1976, 23-27.
6. Д. И. Джохадзе. Биохимические особенности клеточных ядер различных тканей. Тбилиси, 1977.
7. J. Chaveau, Y. Moule, C. Rouiller. Exper. Cell Res., № 4, 11. 1976, 317-321.
8. O. H. Lowry, N. J. Rosenbrough, A. L. Farr, R. J. Randall. J. Biol. Chem., № 2, 193, 1951, 265-275.
9. R. Roeder, W. Rutter. Nature, № 1, 224, 1969, 234-238.
10. D. Caley, D. Maxwell. J. Comp. Neurol., № 2, 133, 1968, 17-44.
11. Ц. К. Экизашვილი, Э. А. Рапава, Ф. А. Каландаришვილი. Цитология, № 3, 23, 1981, 4269—1274.
12. А. И. Глебов, Г. И. Крыжановский. Функциональная биохимия синапсов. М., 1978.
13. Н. Г. Алексидзе, Г. А. Бережной, В. О. Никурадзе, Я. Ц. Белик. Нейрохимия, № 1, 1982, 43—50.
14. H. Hyden, P. W. Lange. Science, № 3, 159, 1968, 1370-1373.
15. Н. Г. Алексидзе, Д. Ф. Мешвелишვილი. Сообщения АН ГССР, 59, № 6, 1970, 185—188.

Г. Ш. ТКЕМАЛАДЗЕ

СТАБИЛЬНОСТЬ МАЛАТДЕГИДРОГЕНАЗЫ И НАД(Ф)- ГЛУТАМАТДЕГИДРОГЕНАЗЫ ЧАЙНОГО РАСТЕНИЯ И ВИНОГРАДНОЙ ЛОЗЫ

(Представлено академиком С. В. Дурмишидзе 25.9.1984)

Для выяснения механизма действия и способов регуляции фермента необходимо знание его основных физико-химических свойств. В первую очередь следует установить характер влияния температуры и продолжительности хранения на его активность, т. е. исследовать стабильность фермента. Нами исследованы малатдегидрогеназа (кф 1.1.1.37) и НАД(Ф)-глутаматдегидрогеназа (кф 1.4.1.3), выделенные и очищенные (до гомогенного состояния) из листьев чайного растения (*Camellia sinensis* L.) и виноградной лозы (*Vitis vinifera* L.) по методике, описанной ранее [1]. Малатдегидрогеназа и НАД(Ф)-глутаматдегидрогеназа являются важными ферментами, непосредственно сопрягающими энергетический и азотный обмен. Что касается объектов исследования — чайного растения и виноградной лозы, то они, как известно, характеризуются различной спецификой обмена веществ вторичного происхождения и углеводов соответственно. Ранее нами были изучены локализация и коферментная специфичность [2, 3], молекулярная масса [4], четвертичная структура [5], регуляторные [6—8] и кинетические [9, 10] свойства указанных ферментов.

В настоящей работе приводятся экспериментальные данные о стабильности малатдегидрогеназы и НАД(Ф)-глутаматдегидрогеназы в обоих направлениях катализируемых ими реакций при оптимальных значениях рН действия [9, 10].

Активность малатдегидрогеназы и НАД(Ф)-глутаматдегидрогеназы определяли спектрофотометрическим методом как по скорости окисления НАДН, так и по скорости восстановления НАД⁺ при 340 нм и 25°. За единицу активности принимали количество фермента, которое вызывало окисление или восстановление 1 мкмоль кофермента за 1 мин. Удельную активность рассчитывали как число единиц фермента на 1 мг ферментного белка, определенного по методу Лоури. Компоненты реакционных смесей готовили непосредственно перед началом опытов. Состав реакционных смесей приведен в работах [9, 10].

Доверительные интервалы полученных экспериментальных данных определяли статистическим методом, используя коэффициент Стьюдента (*t*) при вероятности $p=0,05$ и числе параллельных определений ферментативных активностей $n=7$.

Результаты одного из опытов по влиянию температуры на активность малатдегидрогеназы и НАД(Ф)-глутаматдегидрогеназы из листьев чайного растения представлены в таблице. Для ферментов из листьев виноградной лозы получены практически идентичные результаты.

Как видно из таблицы, инактивирование как восстанавливающей, так и окисляющей активностей малатдегидрогеназы происходит практически одинаково: оно начинается с 30° и при 65—70° фермент полностью инактивируется. Значительно медленнее происходит инак-



тивация малатдегидрогеназы нагреванием препаратов невысокой активности, хотя их полная инактивация наблюдается также при 65—70°. Следовательно, малатдегидрогеназа представляет собой термолабильный фермент. Следует отметить, что субстраты и коферменты не защищают малатдегидрогеназу при критических температурах, а НАД⁺ в некоторой степени даже способствует инактивации.

Влияние разных температур на термоинактивацию малатдегидрогеназы и НАД (Ф)-глутаматдегидрогеназы из листьев чайного растения (время прогревания ферментных препаратов 5 мин)

Температура прогревания, °С	Оставшаяся активность, %			
	Малатдегидрогеназа		НАД (Ф)-глутаматдегидрогеназа	
	Восстановление оксалоацетата	Окисление малата	Аминирование 2-оксоглутарата	Дезаминирование L-глутамата
25	100	100	100	100
30	98±3,88	98±3,88	120±7,06	95±3,88
35	94±3,88	92±3,88	120±7,06	90±3,88
40	85±5,87	80±5,87	120±7,06	70±5,87
45	75±5,87	70±5,87	120±7,06	50±4,34
50	60±4,34	55±4,34	120±7,06	40±4,34
55	40±4,34	35±4,34	120±7,06	30±4,34
60	10±2,77	5±1,99	120±7,06	10±2,77
65	4±1,99	0	120±7,06	5±1,99
70	0	—	120±7,06	0
75	—	—	80±5,87	—
80	—	—	40±4,34	—
85	—	—	10±2,77	—
90	—	—	0	—

Отношение НАДН/НАД⁺ активностей препаратов малатдегидрогеназы равно 1,2—1,5 и не зависит от продолжительности их хранения. Малатдегидрогеназа наиболее стабильна в фосфатном буфере с рН 6,0. Довольно хорошо хранится фермент и в дистиллированной воде.

По-разному происходит потеря аминирующей и дезаминирующей активностей НАД(Ф)-глутаматдегидрогеназы. Прогревание фермента при 45° вызывает уменьшение дезаминирующей активности на 50%, аминирующая активность же, наоборот, увеличивается на 20%. Дезаминирующая активность полностью исчезает при 70°, а аминирующая активность остается на прежнем уровне и лишь при 90° утрачивается полностью. Субстраты и коферменты не защищают фермент от тепловой инактивации, а НАД⁺, как и в случае малатдегидрогеназы, способствует инактивации.

По-разному происходит потеря аминирующей и дезаминирующей активностей препаратов НАД(Ф)-глутаматдегидрогеназы и при их хранении. Так, например, при хранении фермента в 0,05 М фосфатном буфере с рН 8,0 (в этих условиях НАД(Ф)-глутаматдегидрогеназа наиболее стабильна) при 4° дезаминирующая активность полностью исчезает через 3—4 дня, а аминирующая — лишь через 2 месяца.

Обращает на себя внимание тот факт, что в свежеприготовленных бесклеточных экстрактах отношение аминирующей и дезаминирующей активностей НАД(Ф) глутаматдегидрогеназы равняется 0,5—0,6 и с течением времени из-за потери дезаминирующей активности оно увеличивается.

Расчет энергии активации малатдегидрогеназы и НАД(Ф)-глутаматдегидрогеназы по формуле $E_{\text{акт}} = \frac{4,575 \cdot T_1 \cdot T_2}{T_2 - T_1} \lg \frac{k_2}{k_1}$ в обоих направле-

ниях катализируемых ими реакций показал, что величины энергии активации малатдегидрогеназы независимо от объекта и направленности



реакции одинаковы и равны приблизительно 2150 кДж моль. Что касается НАД(Ф)-глутаматдегидрогеназы, то оказалось, что величины энергии активации фермента из обоих растений в реакции аминирования меньше (приблизительно 1700 кДж/моль), чем в реакции дезаминирования (приблизительно 1900 кДж/моль).

Таким образом, на основе полученных результатов можно предположить, что НАД(Ф)-глутаматдегидрогеназа, в отличие от малатдегидрогеназы, находится в различных конформационных состояниях в зависимости от направления катализируемой ею реакции, т. е. при катализе восстановительного аминирования 2-оксоглутарата фермент находится в одном, а при катализе окислительного дезаминирования L-глутамата — в другом конформационном состоянии. Это свойство НАД(Ф)-глутаматдегидрогеназы вполне может реализоваться *in vivo* и играть существенную роль в регуляции фонда таких важнейших метаболитов как 2-оксоглутаровая и глутаминовая кислоты и аммоний.

Грузинский зоотехническо-
ветеринарный учебно-
исследовательский институт

(Поступило 29.9.1984)

ბიოქიმია

ბ. ტყემალაძე

ჩაის მცენარისა და ვაზის მალატდეჰიდროგენაზისა და ნად(ფ)-
გლუტამატდეჰიდროგენაზის სტაბილურობა

რეზიუმე

დადგენილია, რომ მალატდეჰიდროგენაზა თერმოლაბილური ფერმენტია, რომლის აქტივობა რეაქციის ორივე მიმართულებით ერთნაირად იცვლება ტემპერატურისა და შენახვის ხანგრძლივობის გავლენით, ნად(ფ)-გლუტამატდეჰიდროგენაზა კი ხასიათდება განსხვავებული სტაბილურობით, კერძოდ 70°-ზე ფერმენტის აქტივობა დეზამინირების რეაქციაში ქრება სრულად, ხოლო ამინირებეს რეაქციაში, პირიქით, იზრდება 20%-ით. 4°-ზე შენახვისას ნად(ფ)-გლუტამატდეჰიდროგენაზა დეზამინირების უნარს კარგავს 3—4 დღის, ხოლო ამინირების უნარს — 2 თვის შემდეგ.

BIOCHEMISTRY

G. Sh. TKEMALADZE

TEA AND GRAPEVINE MALATE DEHYDROGENASE AND
NAD(P)-GLUTAMATE DEHYDROGENASE STABILITY

Summary

The influence of temperature and storage duration on tea and grapevine malate dehydrogenase (EC 1. 1. 1. 37) and NAD(P)-glutamate dehydrogenase (EC 1. 4. 1. 3) activities was studied in both directions of the catalysed reactions.

Malate dehydrogenase was found to be a thermolabile enzyme, the activity of which under the influence of temperature and storage duration



changed in the same way in both directions of the reaction. A different stability of NAD(P)-glutamate dehydrogenase was demonstrated, in particular, the enzyme activity in the deaminating reaction completely disappeared at 70°, while in the aminating reaction, on the contrary, it increased by 20%. The storage of NAD(P)-glutamate dehydrogenase at 4° caused the loss of deaminating ability after 3-4 days, but of aminating, only after 2 months.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Г. Ш. Ткемаладзе, Т. А. Садуншвили, Н. Н. Нуцубидзе. Методы биохимических исследований растений. Тбилиси, 1983.
2. Г. Ш. Ткемаладзе, Н. Н. Нуцубидзе, Н. Г. Наскидашвили. Вопросы биохимии винограда и вина. М., 1975.
3. Г. Ш. Ткемаладзе, Н. Н. Нуцубидзе, Н. Г. Наскидашвили. Сб. «Ферменты. Окислительно-восстановительные ферменты растений и амилолитические ферменты плесневых грибов». Тбилиси, 1975.
4. Г. Ш. Ткемаладзе, З. Н. Морчиладзе. Там же.
5. Г. Ш. Ткемаладзе, Т. А. Садунишвили. Биохимия, 42, 8, 1977.
6. Г. Ш. Ткемаладзе, З. Н. Морчиладзе, Ц. Ш. Джамаспишвили, В. Л. Кретович. Прикл. биохим. и микробиол., 8, 3, 1972.
7. Г. Ш. Ткемаладзе, З. Н. Морчиладзе, М. Ф. Соселия, В. Л. Кретович. Биохимия, 37, 6, 1972.
8. G. Sh. Tkemaladze. Biochem. Soc. Transactions, 9, 2, 1981.
9. Г. Ш. Ткемаладзе. Биохимия, 46, 6, 1981.
10. Г. Ш. Ткемаладзе. Прикл. биохим. и микробиол., 20, 1, 1984.



УДК 616.33/34—036.11—078
576.851.315(477.41)

МИКРОБИОЛОГИЯ И ВИРУСОЛОГИЯ

М. М. РУДНЕВ, И. И. АЛАНИЯ, Т. Н. ЛЕТУЧАЯ, Г. А. ИВАНОВА,
Л. И. ЦИНЦАДЗЕ

ПЕРВЫЕ СЛУЧАИ ВЫДЕЛЕНИЯ НЕАГГЛЮТИНИРУЮЩИХСЯ ВИБРИОНОВ I ГРУППЫ ХЕЙБЕРГА ОТ СЕРЫХ КРЫС

(Представлено членом-корреспондентом Академии Т. Г. Чанишвили 4.8.1983)

Установление факторов внешней среды, в том числе биотических, участвующих в циркуляции возбудителя холеры, имеет важное эпидемиологическое значение. В связи с этим мы посчитали целесообразным провести бактериологическое исследование серых крыс на зараженность вибрионами. Эта работа проведена в приморских районах Западной Грузии, где серые крысы широко распространены, а в водоемах с определенным постоянством обнаруживаются непатогенные для человека вибрионы. В доступной нам литературе сведений о выделении патогенных для человека вибрионов от отловленных в природе крыс мы не нашли. Основанием для нашего исследования послужили известные особенности экологии крыс и некоторые результаты экспериментальных работ. Так, известно, что серые крысы, являясь синантропами, имеют теснейший контакт с людьми и их выделениями [1]. Вместе с тем, экспериментальные работы показали, что при пероральном заражении вибрионами «Эль-Тор» мышей и крыс имеет место носительство этих бактерий только у животных, безмикробных до заражения [2—4]. В этих опытах у новорожденных крысят отмечалось заражение естественным путем и они становились вибрионосителями. Однако в кишечном тракте обычных (контрольных) крыс вибрионы полностью погибали и ни разу не были обнаружены в фекалиях [2].

Исследование серых крыс на наличие в их организме вибрионов мы стали проводить с июня 1979 г. За 7 месяцев отловили 146 экз.: в июне — 4, июле — 14, августе — 25, сентябре — 4, октябре — 50, ноябре — 48, декабре — 1. Добывали их в г. Батуми и окрестных районах, главным образом в продовольственных складах и объектах общественного питания. Животных вскрывали в стационарной лаборатории и регистрировали состояние внутренних органов. Для бактериологического анализа отнятой пастеровской пипеткой забирали содержимое тонкого кишечника в объеме 0,5 мл, желчных протоков — 0,1—0,2 мл и раздельно засеивали в 50 мл 1% пептонной воды. Через 6 часов инкубирования в термостате при 37° петлей с поверхности среды «посев» переносили на пластинку щелочного агара. В дальнейшем анализ проводили обычным классическим методом, принятым для выделения и идентификации возбудителя холеры [5]. Уже при первом исследовании четырех крыс, добытых 11 и 19 июля в столовых селений Сарпи и Урехи Хелвачаурского района Аджарской АССР, от двух выделили культуры неагглютинирующихся вибрионов: у одной крысы из содержимого тонкого кишечника, у другой из тонкого кишечника и желчного протока. Идентичная культура из тонкого кишечника была получена еще от одной крысы, отловленной 18 августа в подсобном помещении одной из столовых г. Батуми. Эти животные ничем не от-

39. „მედიცინა“, ტ. 116, № 3, 1984



личались от остальных исследованных. Они имели нормальный вес. На вскрытии визуально также не было замечено каких-либо отклонений от нормы, указывающих на патологический процесс. Все четыре изолированные культуры идентичны и определены как неагглютинирующиеся вибрионы I группы Хейберга. Их культурально-морфологические свойства на жидких и твердых средах типичны для этого вида бактерий. Куриные эритроциты не агглютинируют. Не агглютинируются холерными «О», «РО» и типоспецифическими сыворотками «Огава» и «Инаба». Реакции агглютинации культур, кипяченных при 100°C в течение 2 часов с этими сыворотками, также дали отрицательный результат. Не лизируются фагами «С» и «Эль-Тор», ХДФ₃, ХДФ₄, ХДФ₅ [5, 6]. Энтеропатогенность определяли на кроликах-сосунках 10-дневного возраста, которых заражали испытуемой культурой в дозе 10⁹ м. к. на 100 г веса лабораторного животного.

По степени энтерогенности и отсутствию роста на агаровой пластинке при температуре +5°C штаммы отнесены к энтеропатогенным.

Обращает на себя внимание выявление неагглютинирующихся вибрионов I группы Хейберга у серых крыс в летние месяцы (июнь, август), что совпадает с периодом наиболее частого обнаружения этих вибрионов во внешней среде. Полученные данные указывают на возможность причастности серых крыс к циркуляции патогенных для человека вибрионов в очагах этих инфекций и целесообразность их бактериологического исследования.

Грузинская противочумная станция
МЗ СССР

(Поступило 2.9.1983)

მიკრობიოლოგია და ვირუსოლოგია

ა. რუდნევი, ი. ალანია, ტ. ლეტუჩაია, გ. ივანოვა, ლ. ცინცაძე

რუხი ვირთავებისაგან ხეივანების I ჯგუფის არამაგლუტინებელი ვიბრიონების გამოყოფის პირველი შემთხვევები

რ ე ზ ი მ ე

1979 წლის ივნისიდან დეკემბრამდე დაჭერილი 146 რუხი ვირთავიდან 29 ვიბრიონი მოდიოდა ივნის-აგვისტოს თვეზე, აქედან სამი ცხოველის წვრილი ნაწლავებიდან და ნაღვლის სადინარიდან მოხერხდა ვიბრიონის კულტურების გამოყოფა. გამოყოფილი კულტურები განსაზღვრულია როგორც არამაგლუტინირებელი ვიბრიონები ხეივანების I ჯგუფისა, რაც იმაზე მიუთითებს, რომ ინფექციების კერაში ვირთავები მონაწილეობენ ადამიანისადმი პათოგენური ვიბრიონების ცირკულაციაში.

MICROBIOLOGY AND VIROLOGY

M. M. RUDNEV, I. I. ALANIA, T. N. LETUCHAYA, G. A. IVANOVA,
L. I. TSINTSADZ

FIRST CASES OF ISOLATION OF NAG VIBRIOS FROM GREY RATS

Summary

Among 146 specimens of grey rats, caught in the course of 7 months from June to December of 1979, vibrio cultures were isolated from the small intestine and gall duct of 3 animals only (out of 29), obtained in

June and August. These cultures proved to be identical and are regarded as NAG vibrios of Heiberg I group. This points to the possible participation of grey rats in the circulation of vibrios pathogenic to man in the centres of these infections.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. П. П. Гамбарян, Н. М. Дукельская. Крыса. М., 1955.
2. О. В. Бароян, О. В. Чахава, И. Н. Гайлонская, Н. Я. Абрикосова, Н. И. Блинова, Н. М. Шустрова. Бюлл. эксп. биол. и мед., вып. 81, № 5, 1976, 561—564.
3. С. Е. Miller, R. В. Sack. *Advances in Germfree Res. and Gnotobiol.* London, 1968, 302-309.
4. R. В. Sack, С. Е. Miller. *J. Bacteriol.*, 99, № 3, 1969. 688-695.
5. И. Т. Андрусенко, В. И. Ермолов. *ЖМЭИ*, № 1, 1977.
6. Л. Ф. Зыкин, В. И. Святой, Р. С. Зотова. *ЖМЭИ*, № 2, 1978.

Ц. И. МАМУКАШВИЛИ

НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО МИКОФЛОРЕ ГРУЗИИ

(Представлено академиком Л. А. Канчавели 15.5.1984)

Род *Cylindrocarpon* установлен Волленвебером в 1913 г. Он выделил этот род из рода *Fusarium* по следующим признакам: макроконидии развиваются на фиалидах, цепочек не образуют, на конце закругленные, ножки не имеют, последнее характерно для фузариума. Хламидоспоры часто окрашенные. Бус в своей работе [1] дал ключ для определения видов этого рода и описание 27 видов и 6 разновидностей.

В Грузии впервые выявлено несколько новых видов рода *Cylindrocarpon* [2—4]. Ниже приводим описание видов рода *Cylindrocarpon*, обнаруженных нами на сеянцах в лесных питомниках Грузии.

Культуры грибов описаны на 7-й день после инокуляции картофельно-глюкозного агара.

Cylindrocarpon destructans (Zins) Scholten

Мицелий войлочный, стелющийся, розовато-бежевого цвета, нижняя сторона колоний желтовато-коричневая. Окраска колоний с возрастом меняется и становится коричневой. Диаметр колоний 45—51 мм. Конидии двух типов — микро- и макроконидии.

Микроконидии овальные, до эллипсоидальных, 8,4—16,8×4,2—5,6 мкм.

Макроконидии цилиндрические, слегка изогнутые, с закругленными концами, с 1—3 перегородками и без перегородок, 28,0—54,2 (89,6)×5,6—8,4 мкм.

Хламидоспоры мицелиальные, в цепочках и в конидиях, ржаво-коричневого цвета.

Хашурский лесхоз, Сартичальский гос. питомник, на корнях больного сеянца ясеня зеленого (*Fraxinus viridis* Mehx), 1976 г. По ключу Буса этот вид отнесен к *C. destructans* (Zins) Scholten. *C. destructans* выделен также из корней больного сеянца дуба грузинского (*Q. iberica* Stev). Горийский лесхоз, Каралетский питомник и Дманисский лесхоз, 1979 г. Между размерами макроконидий с дуба и ясеня наблюдается не большая разница.

Cylindrocarpon Bondarzevili Schischk. et Tzanava

Мицелий воздушный, белый, пышный, нижняя сторона колоний рыжевато-белого цвета. Окраска колоний с возрастом не меняется. Диаметр колоний 42—50 мм. Конидии двух типов — микро- и макроконидии.

Микроконидии цилиндрические или эллипсоидальные, одно- и двухклеточные, 7,5—14,0×3,6—5,6 мкм.

Макроконидии цилиндрические с закругленными концами, прямые или редко слегка изогнутые, с 1—3, редко с 4 перегородками и без перегородок, 25,0—40,5 (50,4)×5,6—8,4 мкм.

Хламидоспоры мицелиальные, в цепочках, окрашенные.

Тетрицкаройский лесхоз, на корнях больных сеянцев клена полевого (*Acer campestre* Mehx), 1978 г. Этот вид впервые был описан в



1978 г. А. К. Шишкиной и Н. И. Цанава на обыкновенной сосне. На клене полевым найден нами впервые в Грузии.

Cylindrocarpon magnusianum Wr.

Мицелий белый, пушистый, постепенно становится сероватым, нижняя сторона колоний красновато-бурая. Диаметр колоний 50—53 мм. Конидии двух типов — микро- и макроконидии.

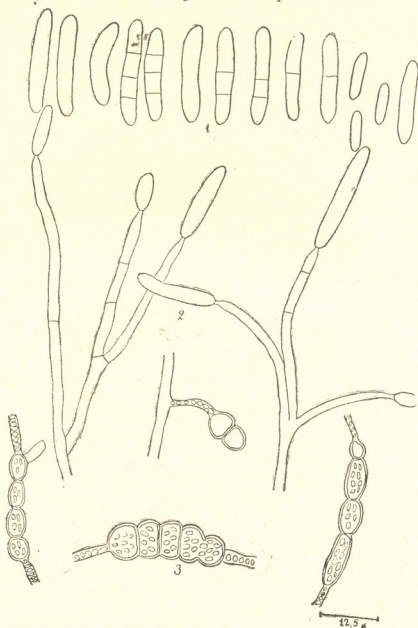


Рис. 1. *Cylindrocarpon magnusianum* Wr.:

1 — макроконидии, 2 — конидиеносцы, 3 — хламидоспоры

Микроконидий мало, они яйцевидные и овальные, $8,4-14,0 \times 4,2$ мкм.

Макроконидии цилиндрические, бесцветные, с закругленными концами, прямые или слегка изогнутые, с 1—3, редко 4 перегородками, $22,4-56,0 \times 4,2-5,6$ (7,0) мкм.

Хламидоспоры мицелиальные, в цепочках на концах гиф и в конидиях.

Отличается от диагноза указанного вида по Бусу размерами конидий. Адигенский лесхоз, Орпирское лесничество, на корне большого семяца сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), 1977 г.

Cylindrocarpon schischkinae Mamuk.

Мицелий белый, пышный, по краю колонии стелющийся, нижняя сторона колоний в центре красновато-коричневая, по краю оранжевого цвета. Диаметр колоний 40—43 мм. Конидии двух типов — макро- и микроконидии.

Микроконидий мало, яйцевидные, одноклеточные или с одной перегородкой, $5,6-14,0 \times 1,2-4,7$ мкм.

Макроконидии цилиндрические, с закругленными концами, бесцветные, с 1—3 перегородками или без перегородок, 16,8—53,2 (57,0) × 4,2—5,6 (7,0) мкм.



Рис. 2. *Cylandrocarpon obtusisporum* Wr.:

Рис. 2. 1 — макроконидии, 2 — микроконидии, 3 — конидиеносцы, 4 — хламидоспоры

Хламидоспоры мицелиальные.

На корне больного сеянца сосны элдарской (*Pinus eldarica* Medw.), 1978 г. *C. schisckinae* был описан нами как новый вид в 1977 г. на больных сеянцах липы из Хашурского лесхоза. На сосне элдарской указывается в Грузии впервые. Этот вид выделен нами также из корешка больного растения акации (*Pseudoacacia robinia* L.) из Сартичальского гос. питомника в 1979 г.

Cylandrocarpon obtusisporum Wr.

Мицелий беловато-бежевый, нижняя сторона колоний ржавого цвета. Воздушный мицелий с возрастом становится коричневым. Диаметр колоний 42—50 мм. Конидии двух типов — микро- и макроконидии.

Микроконидии обильные, овальные или эллипсоидальные, редко с 1 перегородкой, 5,6—14,4 × 2,1—4,2 мкм.

Макроконидии цилиндрические, с закругленными концами, прямые или слегка изогнутые, бесцветные, с 1—3 перегородками, 22,0—45,0 × 4,2—7,5 мкм.



Хламидоспоры мицелиальные, в цепочках и одиночные на концах гиф и в конидиях, сначала бесцветные, постепенно принимают ржавую окраску.

Тбилисский лесхоз, Цхнетское лесничество и Дманисский лесхоз, 1979 г. Гриб выделен из корней больного саженца сосны черной (*Pinus nigra* Arn.). От диагноза этого вида отличается размером конидий: у Буса диаметр колоний — 10 мм через 7 дней, а у нашего вида — 42—50 мм. Отличается также строением конидиеносцев. Этот вид у Буса на хвойных не указывается.

Cylindrocarpon obtusisporum Wg. выделен также из корней гниющего саженца ореха грецкого (*Juglans regia* L.) в 1978 г. и с усыхающих корней сеянцев кипариса пирамидального (*Cupressus sempervirens* L.) из питомников в Дигоми, Душети, Сартчала в 1976 г.

Cylindrocarpon didyuum Wg.

Мицелий порошоквидный, мраморно-розового цвета, нижняя сторона рыжевато-оранжевого цвета. Окраска колоний с возрастом меняется и становится темно-коричневой. Диаметр колоний 42—52 мм. Конидии двух типов — микро- и макроконидии.

Микроконидии обильные, эллипсоидальные, овальные или грушевидные, 5,6—16,5×2,8—4,2 мкм.

Макроконидии цилиндрические, с закругленными концами, с 1—3 перегородками, бесцветные, 19,6—40,0×4,2—7,5 мкм.

Хламидоспоры мицелиальные в цепочках, окрашенные. Гриб был изолирован с корней больного саженца пихты кавказской (*Abies nordmanniana* (Stev.) Spach.) из Цхнетского лесничества, Тбилисского лесхоза, 1979 г.

C. didyuum Wg. выделен также с больных усохших сеянцев бука (*Fagus orientalis* Lipsky) в 1982 г. из Опретского лесничества, Марнеульского лесхоза.

НИИ горного лесоводства
им. В. З. Гулисашвили

(Поступило 17.5.1984)

ფიტოპათოლოგია

ც. მამუკაშვილი

საქართველოს მიკოფლორის ახალი მასალები

რეზიუმე

საქართველოს მიკოფლორისათვის დღემდე უცნობი სოკო-ორგანიზმების სახეობები *Cylindrocarpon*-ის გვარიდან პირველად არის აღნიშნული. ამასთან გამოვლინებულია ტყის ჭიშების აღმონაცენები და ნერგები რომლებზედაც გავრცელებულია აღნიშნული გვარის წარმომადგენლები.

PHYTOPATHOLOGY

Тs. I. MAMUKASHVILI NEW MATERIALS ON THE MYCOFLORA OF GEORGIA

Summary

Hitherto unknown species of fungi organisms of the genus *Cylindrocarpon* Wollen have been observed for mycoflora of Georgia.

The forest tree seedlings and saplings on which the representatives of the indicated genus are found have been identified.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. L. Booth. The Genus *Cylindrocarpon*, Mycol. Pap., 104, Kew, Surrey, 1966.
2. А. К. Шишкина, Н. И. Цанавა. Сб. «Новости систематики низших растений», 10. Л., 1973.
3. А. К. Шишкина, Н. И. Цанавა. Сб. «Новости систематики низших растений», 15. Л., 1978.
4. Ц. И. Мамукашвили. Сообщения АН ГССР, 87, № 2, 1977.

М. Д. КАЛАТОЗИШВИЛИ

ИЗМЕНЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ЦИТОПЛАЗМАТИЧЕСКОЙ РНК В НЕЙРОНАХ СЕНСОМОТОРНОЙ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА КОШЕК ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ЭПИЛЕПСИИ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Т. И. Деканосидзе 19.3.1984)

Данные литературы указывают на нарушение пластического, медиаторного и энергетического обмена при некоторых патологических процессах. В частности, известно, что эпилептическая активность является чрезвычайным возбуждением нервных клеток и сопровождается изменениями физико-химических свойств белков, нуклеиновых кислот и медиаторных веществ ЦНС [1, 2].

Во многих работах показано, что повышение функциональной активности нервной системы сопровождается увеличением содержания нейрональной РНК [3—9].

Из этого следует, что содержание РНК в нейронах может служить показателем функциональной активности нервных клеток.

Использование современных количественных методов морфологических исследований дало возможность объяснить ряд структурных и цитохимических изменений, характерных для работающей нервной клетки [10—13].

Ц. В. Гигинейшвили [14] показала, что эпилептическая активность, вызванная корковой аппликацией морфина и стрихнина, ведет к увеличению количества РНК в нейронах.

Исходя из этого представляет интерес определение количества цитоплазматических РНК в больших нейронах IV слоя сенсомоторного отдела коры больших полушарий головного мозга кошки при эпилептическом раздражении.

Эксперименты проведены на четырех взрослых кошках. Операции (трахеотомия и трепанация) производили под эфирным наркозом. После внутримышечного введения тубарина животных переводили на искусственное дыхание. Раздражающий (биполярный) и отводящий (униполярный) электроды накладывали на сенсомоторную кору. Прямое раздражение коры (1—15 в, 0,5 МС, 100—200 Гц) вызывало хорошо выраженные судорожные разряды, которые регистрировались на ЭЭГ фирмы «Альвар». Продолжительность судороги составляла 30—60 с. Материал брали как из раздраженного, так и из симметричного ему участка через 10—15 с после появления судороги. Контролем служили соответствующие зоны коры больших полушарий головного мозга интактных животных.

Фиксированные в жидкости Карнуа и залитые в парафин кусочки резали на микротоме. Срезы толщиной 4—5 мк окрашивали по Эйнарсону для выявления РНК.

Количественное определение содержания РНК производили на сканирующем цитофотометре SMP-01 фирмы «Оптон». Для сканирования был установлен шаг 1×1 мк при площади зонда $0,785$ мк². В каждой группе измеряли по 20 клеток (длина волны 550 мк).

В каждой клетке измеряли в среднем от 2000 до 4000 точек. На основании полученных в результате сканирования данных обычным пересчетом площади на объем получали относительные массы изучае-



мого вещества в нейронах. Полученные показатели массы вводили в ЭВМ фирмы «Packard», обрабатывали статистически и распечатывали в виде вариационной кривой и вариационного ряда. Вариационные кривые количества цитоплазматических РНК в нейронах в условиях нормы и патологии сравнивали.

По оси абсцисс данного графика отмечено количество веществ в процентах, а по оси ординат — относительные единицы (отн. ед.). В каждом классе по 25 отн. ед. и нарастание идет через каждые 25. Чем больше растянут график, тем больше нарастает количество вещества. 65% нормальных клеток по графику падает на I класс (25 отн. ед.), 25% — на II класс (50 отн. ед.) и 10% — на III класс (75 отн. ед.).

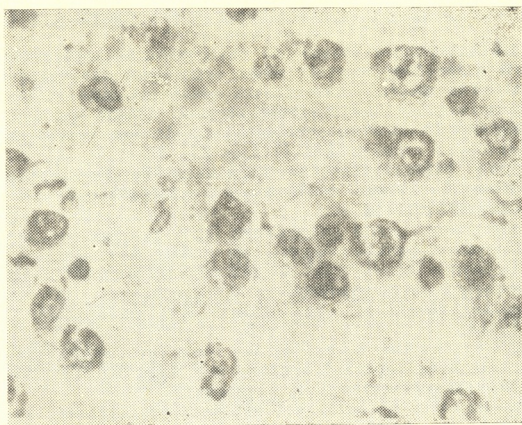


Рис. 1. Высокая активность цитоплазматической РНК в нейронах сомоторной коры головного мозга кошек при экспериментальной эпилепсии

Результаты проведенных исследований показывают, что минимальный показатель содержания цитоплазматической РНК в нейронах IV слоя сомоторной коры равняется 25 отн. ед., максимальный показатель — 125 отн. ед. На основе названных показателей выделено пять классов с интервалом 25 отн. ед. I класс составляют нейроны, содержащие цитоплазматическое РНК в количестве 0—25 отн. ед., II класс — 26—50 отн. ед., III класс — 51—75 отн. ед., IV класс — 76—100 отн. ед., V класс — 101—125 отн. ед.

У контрольных животных нейроны IV слоя сомоторной коры по показателям количества цитоплазматических РНК представлены тремя классами (I, II, III). При этом 65%, т. е. более двух третей, составляют клетки I класса, 25% — одну четвертую часть — клетки II класса, 10% — одну десятую часть — клетки III класса. Следовательно, у контрольных животных большинство нейронов IV слоя содержит малое количество цитоплазматических РНК, второе место по частоте занимают клетки с умеренным количеством названных РНК и лишь одна десятая часть изученных нейронов содержит довольно большое количество цитоплазматических РНК. На основе приведенных данных выявляется и то, что нейроны IV слоя сомоторной коры кошек в норме не характеризуются высоким содержанием цитоплазматических РНК.



У подопытных животных нейроны IV слоя сенсомоторной коры по показателям количества цитоплазматических РНК представлены пятью классами (I, II, III, IV, V). При этом 35%, т. е. несколькими более одной трети, составляют клетки I класса, 25% — одну четвертую часть — клетки II класса, 30% — менее одной трети — клетки III класса, по 5% составляют клетки IV и V классов — 10% вместе. Из приведенных данных явствует, что при судорожных разрядах лишь несколькими более одной трети клеток нейроцитов IV слоя сенсомоторной коры содержат малое количество цитоплазматических РНК, в остальных двух третях клеток содержится умеренное, довольно большое и большое количество цитоплазматических РНК. Следовательно, при судорожных разрядах 40% изученных нейроцитов содержат в цитоплазме довольно большое (30% нейроцитов) и большое (10% нейроцитов) количество РНК.

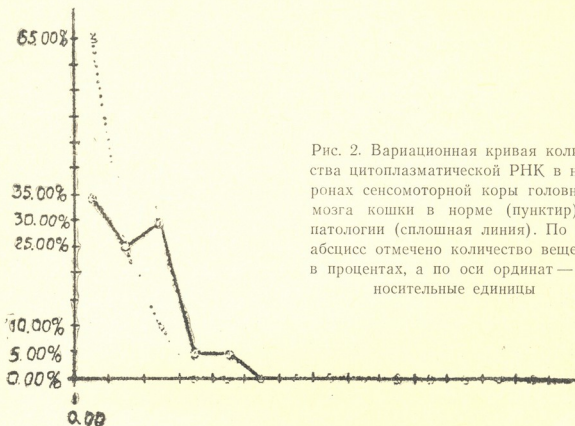


Рис. 2. Вариационная кривая количества цитоплазматической РНК в нейронах сенсомоторной коры головного мозга кошки в норме (пунктир) и патологии (сплошная линия). По оси абсцисс отмечено количество веществ в процентах, а по оси ординат — относительные единицы

Таким образом, на основе результатов проведенных исследований можно сделать заключение, что нейроны IV слоя сенсомоторной зоны коры большого полушария головного мозга половозрелых кошек в норме не характеризуются высоким содержанием РНК в цитоплазме, и лишь 35% нейроцитов содержит умеренное (25%) и довольно большое (10%) количество цитоплазматических РНК. При судорожных разрядах (по истечении 10—15 мин после появления судорог) в нейронах IV слоя сенсомоторной зоны коры кошек повышаются показатели количества цитоплазматических РНК и клетки с умеренным (25%), довольно большим (30%) и большим (10%) содержанием РНК в цитоплазме составляют 65%.

Результаты исследований дают основание считать, что судорожные разряды, являющиеся следствием перенапряжения определенной группы нейронов, обязаны повышению интенсивности обменного процесса, одним из проявлений которого является усиление синтеза цитоплазматических РНК, ответственных за синтез эргастоплазматических белков нейронов (нейроцитов).

ა. კალატოზიშვილი

კატის თავის ტვინის სენსომოტორული ქერქის ნეირონებში ციტოპლაზმური რნმ-ის რაოდენობითი ცვლილება ექსპერიმენტული ეპილეფსიის დროს

რეზიუმე

შესწავლილ იქნა ციტოპლაზმური რნმ-ის რაოდენობრივი განსაზღვრა კატის თავის ტვინის სენსომოტორულ ქერქში, ექსპერიმენტული ეპილეფსიის დროს. რნმ-ის გამოსავლენად ანათლები იღებებოდა ეინარსონის წესით, რაოდენობრივი განსაზღვრა ხდებოდა „ოპტონ“-ის ფირმის სკანირებულ ციტოფოტომეტრზე SMP-01.

გამოკვლევის ანალიზი გვაძლევს უფლებას ვიფიქროთ, რომ კრუნჩხვითი განმუხტვა, რომელიც წარმოადგენს დაძაბულობის შედეგს განსაზღვრული ჯგუფის ნეირონებში იწვევს ნივთიერებათა ცვლის ინტენსივობის ზრდას, რის შედეგად ხდება ციტოპლაზმური რნმ-ის სინთეზის მატება. ეს თავის მხრივ ერგასტოპლაზმურ ნეირონებში იწვევს ცილის სინთეზს.

CYTOLOGY

M. D. KALATOZISHVILI

ALTERATION OF CYTOPLASMIC RNA IN THE NEURONS OF THE SENSORIMOTOR CORTEX OF THE CAT BRAIN IN EXPERIMENTAL EPILEPSY

Summary

The alteration of the quantity of cytoplasmic RNA in the neurons of the cat's sensorimotor cortex was studied in experimental epilepsy. To reveal RNA, paraffin sections were stained by the Einarson method. Quantitative determination was made on the scanning cytophotometer "SMP"-01 of the "Opton" firm.

The experimental data obtained give ground to suggest that the epileptic discharges resulting from the overtension of a definite group of neurons are due to an increase of the intensity of the metabolic process, a manifestation of which is the increase of cytoplasmic RNA responsible for the ergastoplasmic neuronal proteins (neurocytes).

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. К. И. Погодаев. Функционально-структурные основы систем деятельности и механизмы пластичности мозга. М., 1974.
2. В. Н. Шелихов, И. А. Чернышевская, В. А. Коротич. Физиол. ж., СССР, 62, 11, 1976, 1572—1577.
3. H. Hyden. Recent Advances in Biological Psychiatry. New York, 1964, 31-54.
4. Z. Lodin *et al.* Physiol. Bohemoslov., 1968 a, 17, 527-532.
5. В. А. Брумберг. ДАН СССР, 182, 1, 1968, 228—230.
6. Л. З. Певзнер. Укр. биохим. ж., 35, 3, 1963, 448—471.
7. Н. В. Пивень. Цитология, т. XV, 7, 1973, 828—833.
8. С. Х. Хайдерлиу. В кн.: «Исследование нервных центров ядер мозга». Кишинев, 1972, 87—92.
9. Х. Хиден. Сб. «Структуры и функции клетки». М., 1964, 116—133.
10. H. Hyden. In: Neuronal Cells, Amsterdam, 1967, 179-217.
11. В. Я. Бродский. Трофика клетки. М., 1966.
12. Ю. Г. Гейнисман. Цитология, 8, 1966, 348—358.
13. Л. З. Певзнер. Функциональная биохимия. Л., 1972.
14. Ц. В. Гигинейшвили. Сообщения АН ГССР, 93, № 2, 1979, 465—468.



Н. А. ДИДЕБУЛИДZE

УЛЬТРАСТРУКТУРА АДЕНОГИПОФИЗА КРЫС ПОСЛЕ СПЛЕНЭКТОМИИ

(Представлено академиком Н. А. Джавахишвили 15.7.1983)

Установлено, что в ответной реакции на стресс участвует весь железистый комплекс передней доли гипофиза, в котором, наряду с нарастанием функциональной активности и числа клеток одного вида, увеличивается активность продуцентов и других гормонов, хотя и в меньшей степени. В работах ряда авторов в которых при различных оперативных вмешательствах [2—5] отмечены увеличение количества ацидофильных клеток в передней доле гипофиза и изменение ультраструктуры этих клеток, свидетельствующие об усилении синтетической активности и ускорении выведения секреторного материала из клеток. По данным других исследователей, оперативное вмешательство увеличивает количество и повышает функциональную активность базофилов, а количество и размер эозинофильных клеток проявляют тенденцию к уменьшению [1, 6, 7].

Принимая во внимание разноречивость приведенных данных, а также отсутствие в доступной нам литературе исследований, посвященных изучению ультраструктуры аденогипофиза после спленэктомии, мы задались целью изучить на электронно-микроскопическом уровне изменения передней доли гипофиза молодых крыс при удалении селезенки. В опыте было использовано 60 белых крыс-самцов массой тела 80—100 г; 20 животным удаляли селезенку, 20 была произведена лапаротомия, а 20 крыс служили контролем. Животных забивали на 3, 7, 14, 30 и 60-е дни после операции. Материал фиксировали в 2—2,5% растворе глутаральдегида с последующей фиксацией в 1% растворе OSO_4 заливали в аралдит.

Через 3 дня после спленэктомии в передней доле гипофиза преобладали соматотропоциты, находящиеся в активном состоянии с явлениями высвобождения секрета. В цитоплазме большинства из них мало секреторных гранул и большое количество митохондрий. Ядра соматотропоцитов крупные. Пластинчатый комплекс гиперплазирован с образованием крупных расширений и многочисленных микропузырьков, в которых обнаруживаются скопления плотного секреторного материала. Вокруг пластинчатого комплекса много незрелых секреторных гранул разной величины. Гранулярная цитоплазматическая сеть представлена большим количеством канальцев с расширенными цистернами. Много фиксированных и свободных рибосом. Часто наблюдается «экзоцитоз секреторных гранул в перикапиллярное или межклеточное пространство. Количество «темных» соматотропоцитов с крупным ядром и хорошо развитыми органеллами увеличено, что, возможно, является свидетельством повышенного энергетического обеспечения [8] клеток этого вида. Остальные клеточные структуры умеренного объема, с незначительными признаками активации отдельных клеток.

Ультраструктура аденогипофиза ложнооперированных животных на этом сроке наблюдения подобна описаным выше, но интенсивность этих изменений менее выражена и менее отличается от контроля.

Через 7 суток после удаления селезенки соматотропоциты характеризуются крупным светлым ядром с равномерным распределением хроматина, нередко встречаются ядра лопастной формы. Митохондрии крупные с просветленным матриксом и большим количеством крист. Цистерны цитоплазматической сети расширены, их количество увеличено, содержат большое количество фиксированных рибосом. Часто встречаются полисомы. Пластинчатый комплекс увеличен, окружен большим количеством секреторных гранул на разной стадии зрелости.

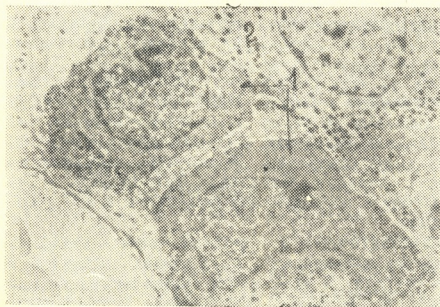
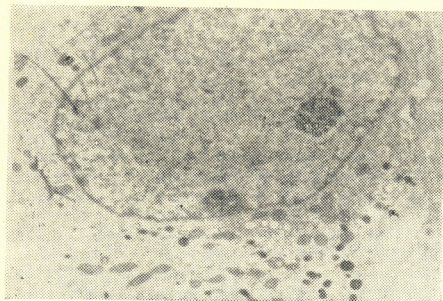


Рис. 1. Ультраструктура соматотропоцитов спленэктомированных животных: а — 3-й день после операции — соматотропоцит в фазе интенсивного синтеза, экструзия гранул (†), ув. $\times 8\ 000$; б — 14-й день после спленэктомии — «темные» (1) и «светлые» (2) соматотропоциты, ув. $\times 4000$

Хотя синтез секреторного материала ярко выражен, однако зрелых секреторных гранул, расположенных в один ряд вдоль плазмалеммы, мало. Нередко наблюдается экструзия секреторных гранул в межклеточное или перикапиллярное пространство. Подобная картина может быть расценена как свидетельство форсированного освобождения гормона из клеток, в которых не происходит оформления гранул до стадии зрелых [9].

В аденогипофизе ложнопериоперированных животных, наряду с увеличением числа активных соматотропоцитов, отмечается большое количество соматотропоцитов с цитоплазмой, заполненной зрелыми секреторными гранулами и бедной органеллами.

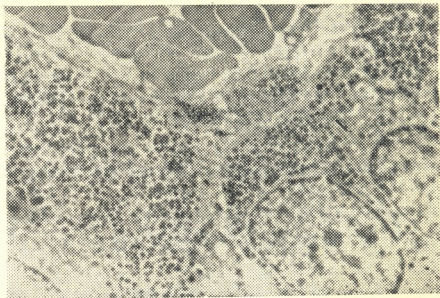
На 14-е сутки после операции встречается большое количество «темных» соматотропоцитов, часто располагающихся небольшими группами. Величина и развитие органелл в них не отличаются от таковых в светлых клетках. Основная масса соматотропоцитов характе-



ризуется высокой функциональной активностью. Все так же часто встречаются лопастной формы ядра с равномерно распределенным хроматином, гиперплазированная цитоплазматическая сеть, содержащая большое количество рибосом, увеличенный пластинчатый комплекс, окруженный незрелыми гранулами, экструзия секреторных гранул, однако, наряду с этим, уже отмечается небольшое количество соматотропоцитов, находящихся в фазе накопления секрета.

Ультраструктура основной массы клеток передней доли гипофиза ложнооперированных животных приближается к контролю. Тем не менее, все еще наблюдается небольшое число соматотропоцитов с признаками повышенной функциональной активности. Количество «темных» соматотропоцитов незначительно.

Рис. 2. Соматотропоцит
в фазе относительного
покоя на 30-й день после
ложной операции,
ув. $\times 4\ 000$



Через 30 дней после спленэктомии все поле зрения представлено чередующимися участками «темных» и «светлых» клеток. Очень много соматотропоцитов с признаками повышенной активности, хотя на этом сроке лопастной формы ядра уже не встречаются, гораздо реже наблюдается также экструзия секреторных гранул. Часть соматотропоцитов находится в фазе накопления секрета и характеризуется умеренным развитием органелл и содержанием большого количества зрелых секреторных гранул, рассредоточенных во всей цитоплазме.

Ультраструктура аденогипофиза ложнооперированных животных не отличается от контроля.

Через 60 дней после спленэктомии все еще много активных соматотропоцитов с признаками усиленного синтеза и выведения гормона. Гораздо меньше клеток с умеренным развитием органелл и большим количеством зрелых секреторных гранул в цитоплазме. В обоих видах клеток вдоль плазмалеммы наблюдается нечеткая контурированность ряда гранул с пониженной электронной плотностью, что, по-видимому, указывает на диффузию секрета через плазмалемму в межклеточное или перикапиллярное пространство. Количество «темных» клеток уменьшено, чаще они располагаются одиночно.

Суммируя результаты проведенных исследований, можно заключить, что спленэктомия стимулирует продолжительную активацию соматотропоцитов, выражением чего являются усиление синтетической активности и ускорение выведения секрета из этих клеток.

Количество «темных» соматотропоцитов от 3-го к 30-му дню нарастает, а затем постепенно снижается. Возможно, это связано

с «наиболее высоким уровнем обменных процессов» [8] в клетках этого типа под воздействием экстремальных условий — операции.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт экспериментальной морфологии
 им. А. Н. Натишвили

(Поступило 15.9.1983)

ჰისტოლოგია

ბ. დიდუბულიძე

სპლენექტომირებამდელი ვირთაბავების ადენოჰიპოფიზის
 ულტრასტრუქტურა

რეზიუმე

შესწავლილია ადენოჰიპოფიზის სომატოტროპოციტების ულტრასტრუქტურა სპლენექტომიის შემდეგ მე-3, მე-7, მე-14, 30-ე და მე-60 დღეს.

ელენთის ამოკვეთა იწვევს სომატოტროპოციტების ხანგრძლივ აქტივობას, რაც გამოიხატება ამ უჯრედებში სომატოტროფული ჰორმონის სინთეზის გაძლიერებასა და სეკრეტის გამოყოფის დაჩქარებაში. „მუქი“ სომატოტროპოციტების რაოდენობა მატულობს მე-3-დან 30-ე დღემდე. შემდეგ კი თანდათანობით მცირდება, რაც, შესაძლოა, დაკავშირებულია ამ ტიპის უჯრედებში ნივთიერებათა ცვლის გაძლიერებასთან ექსტრემალური გაღიზიანების ზემოქმედებით.

ცრუ ოპერაცია — ლაპოროტომია იწვევს სომატოტროპოციტების უფრო ხანმოკლე და ნაკლებად გამოხატულ აქტივაციას, ვიდრე სპლენექტომია.

HISTOLOGY

N. A. DIDEBULIDZE

RAT ADENOHYPHYPHYSIS ULTRASTRUCTURE AFTER SPLENECTOMY

Summary

The ultrastructure of adenohiphophysis somatotropocytes was studied on the 3rd, 7th, 14th, 30th and 60th days after splenectomy. Splenectomy was found to stimulate the continuous activation of the somatotropocytes, as expressed by an increased synthesis of a somatotropic hormone in these cells and rapid removal of the secretion from them.

The number of "dark" somatotropocytes increases from the 3rd to the 30th day, with a subsequent decrease, which is possibly connected with the highest level of metabolic processes in cells of this type, under the influence of extreme conditions. A false operation — laparotomy — causes a short-lived and less pronounced activation of somatotropocytes.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Б. И. Монастырская. Аденогипофиз. М., 1974.
2. Н. П. Збирак, М. В. Шубинец. Морфогенез и регенерация, 3. М., 1971, 53—56.
3. S. Masataka, E. J. Rennels. Cell and Tissue Res., 163, 3, 1975, 343-351.
4. Yoshimura *et al.* Jap. J. Physiol. 5. 1973, 491-503.
5. R. J. Vieira *et al.* Anat. Forsch., 94, 1980.
6. Р. А. Ташматов. Труды молодых ученых-медиков Узбекистана, 5, № 2, 1974, 11—12.
7. St. Zotter. Exp. Pathol., 6, 3-4, 1972, 130-140.
8. Д. С. Саркисов. Регенерация и ее клиническое значение. М., 1970.
9. И. В. Дедов. Цитология, 24, № 11, 1982, 1341—1343.



Зур. А. ЗУРАБАШВИЛИ, А. А. МАКАРИДЗЕ, В. С. СУЛУХИЯ

О ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЙ ТЕРАПИИ ОСТРЫХ ПАРАНОИДНЫХ СОСТОЯНИЙ ПРИ ПРИСТУПООБРАЗНОЙ ШИЗОФРЕНИИ

(Представлено академиком А. Д. Зурабашвили 26.12.1983)

Внедрение в психиатрическую практику психотропных средств ознаменовало рождение нового психофармакологического этапа в лечении психических заболеваний. Являясь принципиально новым методом лечения, психофармакотерапия получила быстрое признание и распространение [1].

Острые параноидные состояния (ОПС), несмотря на кажущееся однообразие клинической картины, неоднородны по течению. Терапия ОПС носит неотложный, urgentный характер и поэтому требует как можно более ранней клинической дифференциации этих состояний.

В процессе стационарного лечения было изучено 90 больных с ОПС в рамках приступообразной шизофрении. Критерием отграничения этой группы больных, несмотря на известную разнородность синдронологической структуры, был бред преследования, отношения, воздействия, который определял как статику, так и динамику клинической картины. В данную группу были включены только те больные, у которых бред имел явный персекуторный характер и идеи преследования являлись основным расстройством, определяющим как состояние больного в целом, так и характер другой психопатологической симптоматики, выражавшейся прежде всего в тематике бредового компонента синдрома (слежка, угроза нападения, отравления и т. д.), а также в характеристике проявлений психического автоматизма. Будучи типичной для всех больных данной группы, эта характеристика бредовой части синдрома была неоднородной, что еще до лечения или в первые дни его дало основание разделить больных по степени остроты состояния на два варианта. Первый вариант (52 больных) характеризовался выраженной изменчивостью состояния, генерализованностью бреда, особой яркостью аффекта, целенаправленностью и непосредовательностью, переживаний и поведения. Второй вариант (38 больных) отличался большей стабильностью синдрома, известной избирательностью и очерченностью бреда и галлюцинаций, меньшей яркостью аффекта. Клинико-статистическое сравнение ряда симптомов показало, что при втором варианте был значительно более частым и выраженным такой симптом, как недовольство (гневливость, злобность, $p < 0,001$). При первом варианте гневливость представляла собой скорее нецеленаправленную, импульсивную агрессию, тогда как при втором варианте — враждебные установки, тесно связанные с персекуторным бредом. Аффект страха, напротив, чаще встречался при первом варианте ($p < 0,01$).

В указанных вариантах проводилось сравнение эффективности трех видов терапии: 1) седативных нейролептиков (аминазин, тизерцин); 2) «антибредовых» нейролептиков (галоперидол, стелазин); 3) сочетания «антибредовых» с седативными. По общей эффективно-



сти курсовой терапии в обоих вариантах отмечалось преимущество «антибредовых» нейролептиков. Вместе с тем, длительность возбуждения при втором варианте была значительно больше в случае применения двух первых видов терапии ($p < 0,05$) и только при сочетанном лечении сроки купирования возбуждения укорачивались в среднем на 1 неделю.

Полученные данные указывают на целесообразность раннего разграничения обоих вариантов, так как первый вариант требует более динамичного подхода к лечению: вначале, при купировании возбуждения, терапия должна быть сочетанной, а в дальнейшем, в случае с доминирования параноидного компонента, необходимо применять «антибредовые» нейролептики, нередко в повышенных дозах, в расчете на их избирательное действие. При втором варианте, по-видимому, играет роль прежде всего достаточно мощное глобальное антипсихотическое действие нейролептика, поэтому галоперидол или стелазин оказываются здесь эффективными на всем протяжении курса терапии.

Научно-исследовательский
институт психиатрии
г. Тбилиси

Психиатрическая больница
г. Сухуми

(Поступило 30.12.1983)

ქვემოთაწვდომი მკვლევარი

ფ. შ. ზურაბაშვილი, ა. მაკარიძე, ვ. სულხია

შედეგისგამოყენების უზრუნველყოფის დროს მშვენივრად პარანოიულ
მდგომარეობათა დიფერენციალური გამოკვლევის შესახებ

რეზიუმე

სტაციონარული მკურნალობის პროცესში შევისწავლეთ 90 ავადმყოფი მწვავე პარანოიული მდგომარეობებით შეტევითი პარანოიის ფარგლებში. ჯერ კიდევ მკურნალობამდე ან მკურნალობის პირველ დღეებში შესაძლებელი იყო მდგომარეობის სიმწვავის ხარისხის მიხედვით ავადმყოფები დაგვეყო ორ ჯგუფად. მიღებული მონაცემები მიუთითებს ამ ორი ვარიანტის აღრეული დაყოფის მიზანშეწონილობაზე, რადგანაც პირველ ვარიანტში ფსიქოზის მიმდინარეობის სიმწვავის გამო ნაკლებად არის ჩამოყალიბებული ესა თუ ის სინდრომი შინაარსის მიხედვით და ამიტომ აფექტური გამოვლინებებიც არაა მიზანდასახული. მკურნალობა ამ ჯგუფის ავადმყოფებში ასევე მწვავე მრავალფეროვან ხასიათს უნდა ატარებდეს, ე. ი. ერთსახოვანი მკურნალობა შედეგს არ გამოიღებს. ძირითადში საჭიროა კომბინირებული ხასიათის მკურნალობა, სადაც ყურადღებას იმსახურებს ნეიროლეპტიკების საკმაოდ ძლიერი გლობალური ანტიფსიქოზური მოქმედება. მეორე ვარიანტში კი, სადაც ფსიქოზის კლინიკური სურათი შეიძლება არა მთლიანად, მაგრამ მაინც სინდრომოლოგიურად შედარებით ჩამოყალიბებულია, სამკურნალო საშუალებებიც უნდა იქნეს გამოყენებული სინდრომთა ვარიაციების შესატყვისად — დინამიკური მდგომარეობით. კომბინირებული მკურნალობის სრული გამოორიცხვა აღნიშნულ შემთხვევაში შეუძლებელია, რადგან კლინიკური მიმდინარეობა დინამიკურია, რაც მოითხოვს შესატყვისი ხასიათის მკურნალობას.

Zur. A. ZURABASHVILI, A. A. MAKARIDZE, V. S. SULUKHIA

CONCERNING DIFFERENTIAL TREATMENT OF ACUTE
PARANOID STATES IN ATTACK-LIKE SCHIZOPHRENIA

Summary

In the course of in-patient treatment, a study was made of 90 patients in an acute paranoid state, within attack-like schizophrenia. Already prior to or in the first days of treatment the patients were divided into two groups according to the degree of acuteness of the disorder.

The data of the study point to the advisability of an early division of the patients into two groups, for the second group requires a more dynamic approach to treatment. A fairly strong, global antipsychotic action of neuroleptics appears to be of primary importance in the treatment of the first group.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Г. Я. Авруцкий, А. А. Недува. Лечение психически больных. М., 1981.



Н. О. ДЖГАМАЗЕ, Г. П. ГЕЛБАХИАНИ

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ КЛУБОЧКОВОЙ ФИЛЬТРАЦИИ И АЗОТЕМИИ У БОЛЬНЫХ С ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ

(Представлено членом-корреспондентом Академии В. И. Бахуташвили 30.5.1984)

Клубочковая фильтрация при патологических процессах обычно снижается, но существуют причины, обуславливающие ее повышение. Повышение клубочковой фильтрации наблюдается при патологических состояниях, сопровождающихся гипоальбуминемией, при условии сохранившегося числа функционирующих нефронов. В данном случае образование клубочкового фильтрата облегчается за счет падения онкотического давления. У больных с атеросклеротическим кардиосклерозом при нарастании степени недостаточности кровообращения происходит нарастание гипоальбуминемии [1].

Снижение клубочковой фильтрации происходит вследствие гемодинамических сдвигов в почках: во-первых, гемодинамических нарушений, вызванных большими кровопотерями или шоком, и, во-вторых, гемодинамических изменений, возникающих при недостаточности сердца.

Изучение взаимоотношений этих двух патологических состояний — гипоальбуминемии и недостаточности сердца при разных степенях недостаточности кровообращения, когда происходят изменения в клубочковой фильтрации, представляет определенный клинический интерес.

Как видно, при хронической сердечной недостаточности мы имеем дело с двумя факторами, способствующими повышению и понижению клубочковой фильтрации. Практически при измерении клиренса получаем конечный результат, показывающий, что понижающий фактор превалирует над повышающим настолько, что имеет место понижение клубочковой фильтрации при недостаточности кровообращения III стадии.

Между азотемией и клиренсом эндогенного креатинина существует зависимость гиперболического характера [2]. Это значит, что подъем азотемии и плазматической концентрации так называемого эндогенного креатинина происходит чаще всего в тех случаях, когда клиренс эндогенного креатинина падает ниже 50 мл/мин. Снижение клиренса эндогенного креатинина с нормальных цифр к указанной границе (50 мл/мин) сопряжено лишь с небольшими изменениями в величинах изотемии. Более точное определение этого явления говорит о том, что изгиб гиперболы находится на уровне 50 мл/мин и понижение клиренса эндогенного креатинина ниже 50 мл/мин вызывает резкое повышение всех азотистых веществ.

С практической точки зрения это означает, что нормальные величины азотемии еще не исключают наличия даже вполне выраженного поражения почек.

По нашему мнению, приведенный тезис более приемлем при почечных заболеваниях, когда происходит непосредственное поражение функционирующих единиц почек.



Изучение клиренса эндогенного креатинина крови и мочи проводилось по методу Спота в модификации Графнеттера, мочевины — по методу Джеротти и Спандро, аммиака в капиллярной крови — по методу Келлера, Мюллер-Белзенхарта и Ньюмана.

У больных с атеросклеротическим кардиосклерозом при недостаточности кровообращения III стадии наблюдается резкое понижение клиренса эндогенного креатинина, который равен в среднем $28,4 \pm 1,9$ мл/мин (в норме $144 \pm 5,4$ мл/мин). Клиренс эндогенного креатинина в этой группе больных колеблется в пределах 22—30 мл/мин. Как отмечено выше, такое резкое снижение клиренса эндогенного креатинина вызывает значительное повышение азотистых веществ в этой группе больных: мочевина в сыворотке крови составляет $80,4 \pm 3,8$ мг%, а креатинин — $4,7 \pm 0,29$ мг%.

Содержание аммиака непосредственно не влияет на уровень азотистых веществ из-за его малого количества в крови, но увеличение количества аммиака в капиллярной крови свидетельствует о нарушении азотистого обмена и почечной и печеночной функций. В этой группе больных при недостаточности кровообращения III стадии содержание аммиака резко повышается и равняется в среднем $86,9 \pm 1,8$ мкг% (в норме $32 \pm 3,0$ мкг%).

У больных атеросклеротическим кардиосклерозом при недостаточности кровообращения II^в стадии клиренс эндогенного креатинина понижается так же значительно, как и у больных с недостаточностью кровообращения III стадии, и равен в среднем $29,4 \pm 1,15$ мл/мин. Клиренс эндогенного креатинина в этой группе больных тоже колеблется на низком уровне 24—35 мл/мин.

В этой группе больных, несмотря на резкое понижение клиренса эндогенного креатинина, нарушение обмена азотистых веществ не так значительно. Содержание мочевины в сыворотке крови повышается и равно в среднем $59,6 \pm 7,7$ мг%, содержание креатинина в сыворотке крови повышается незначительно — $1,6 \pm 0,25$ мг%. Количество аммиака в капиллярной крови также повышается — $57,1 \pm 0,9$ мкг%.

При сравнении почечных функций больных с недостаточностью кровообращения II^в и III стадий наблюдается почти одинаковое понижение клиренса эндогенного креатинина. Однако показатели нарушения азотистого обмена у больных III стадии выявлены более значительно, чем у больных II^в стадии. Можно предположить, что нарушения в этой ситуации патологического процесса вызваны больше поражением печеночной функции, чем почечной недостаточностью. Сравнительная оценка показателей мочевины и аммиака говорит в пользу этого тезиса. Здесь же можно отметить, что в нашем материале зависимость между эндогенным креатинином и показателями азотемии не протекает по гиперболической зависимости, а имеет свою форму, характерную для нефропатии с хронической недостаточностью кровообращения.

У больных с атеросклеротическим кардиосклерозом при недостаточности кровообращения II^в стадии клиренс эндогенного креатинина незначительно понижается и равняется в среднем $109 \pm 7,8$ мл/мин. Клиренс эндогенного креатинина в этой группе больных колеблется в пределах 92—139 мл/мин. У больных с недостаточностью кровообращения II^в стадии показатели азотистого обмена находятся в пределах нормы (мочевина — $44,5 \pm 4,3$ мг%, аммиак — $32,2 \pm 3,4$ мкг%). У больных с атеросклеротическим кардиосклерозом в стадии компенсации показатель клиренса эндогенного креатинина на нормальном уровне — $142 \pm 11,7$ мл/мин. Показатели азотистого обмена также в норме: мочевина — $43,1 \pm 3,3$ мг%, аммиак — $30 \pm 1,36$ мкг%.



У практически здоровых лиц на нашем материале клиренс эндогенного креатинина равен в среднем $144 \pm 5,4$ мл/мин, а показатели азотистого обмена: мочевина — $47,2 \pm 2,8$ мг%, аммиак — $32 \pm 3,0$ мкг%.

Сравнительная оценка показателей клиренса эндогенного креатинина дает интересную картину: при незначительном понижении клиренса эндогенного креатинина у больных с недостаточностью кровообращения II^a стадии показатели азотистого обмена находятся в норме.

Можно заключить, что у больных с хронической недостаточностью кровообращения при характеристике зависимости клиренса эндогенного креатинина и азотемии изгиб гиперболы находится ниже 50 мл/мин и достигает 30 мл/мин. Однако, как видно из нашего материала, все показатели у больных с хронической недостаточностью кровообращения не находятся в гиперболической зависимости, а имеют прямолинейную зависимость, где конечная точка понижения клиренса эндогенного креатинина достигает 30 мл/мин у больных III и II^a стадий. В некоторых случаях на этом фоне начинаются явления острой почечной недостаточности, клиническая картина резко ухудшается и прогноз этих больных крайне неблагоприятен.

Второе важное явление, которое просматривается в нашем материале, указывает на нарушение азотистого обмена при недостаточности кровообращения III и II^a стадий, но при этом понижение клиренса эндогенного креатинина выявляется не так значительно, как при почечных заболеваниях.

У больных с недостаточностью кровообращения II^a стадии показатели функции почек и азотистого обмена сохранены, а незначительное понижение клиренса эндогенного креатинина происходит благодаря понижению диуреза, тогда как другие показатели этого обмена (мочевина, аммиак, креатинин) находятся в пределах нормы.

Академия наук Грузинской ССР
Институт экспериментальной
морфологии
им. А. Н. Натишвили

Тбилисский государственный
медицинский институт

(Поступило 31.5.1984)

მეცნიერებათა აკადემიის მიერ

ბ. ჯღამაძე, ბ. ბელაჩიანი

გულის ქრონიკული უკარისობის დროს გორგლოვანი ფილტრაციისა და აზოტემიის ზომიერითი თავისებურება

რეზიუმე

დადგენილია, რომ გულის ქრონიკული უკარისობის დროს ენდოგენური კრეატინინის კლირენსისა და აზოტემიის ურთიერთდამოკიდებულების დახასიათებისას ჰიპერბოლის კლასი იმყოფება 50 მლ/წუთის ქვემოთ და აღწევს 30 მლ/წუთში.

გულის ქრონიკული უკარისობის დროს ამ პარამეტრებს აქვთ სწორხაზოვანი დამოკიდებულება და ენდოგენური კრეატინინის კლირენსი მაქსიმალურად ქვეითდება 30 მლ/წუთამდე გულის ქრონიკული უკარისობის II ბ და III სტადიაში. აღნიშნული ჯგუფის ავადმყოფებში ამ ფონზე ზოგჯერ იწყება თირკმლის მწვავე უკარისობა, კლინიკური სურათი უეცრად მძიმდება, ავადმყოფობის პროგნოზი ხშირად არასაიმედოა.



N. O. JGAMADZE, G. P. GELBAKHIANI

SOME PECULIARITIES OF GLOMERULAR FILTRATION AND AZOTEMIA IN PATIENTS WITH CHRONIC CARDIAC FAILURE

Summary

An investigation of the dependence of endogenous creatinine clearance and azotemia in patients with chronic circulatory failure revealed that the hyperbolic curve is below 50ml/min, reaching 30ml/min. However, the data obtained on patients with chronic circulatory failure show not hyperbolic but rectilinear dependence, where the ultimate point of clearance of endogenous creatinine decrease in patients with stages III and II^b reaches 30ml/min. In some cases, acute renal insufficiency occurs, the clinical picture changes for the worse, and the prognosis is unfavourable.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Г. П. Гелбахиани, З. С. Зедания. Матер. I Республиканской конференции геронтологов и гериатров. Тбилиси, 1975, 215—216.
2. О. Шюк. Функциональное исследование почек. Прага, 1981.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

Т. В. ЭКВТИМИШВИЛИ, А. Н. ДАДИАНИ, В. М. ГУРЧИАНИ,
 Д. И. ЛАНДАУ

КОНСЕРВАЦИЯ СЕРДЕЧНО-ЛЕГОЧНОГО ПРЕПАРАТА

(Представлено академиком О. Н. Гудушаури 26.4.1984)

Появившиеся в последнее время сообщения [1, 2] об успешной клинической трансплантации сердечно-легочного препарата (СЛП), физиологическая целесообразность такой трансплантации, позволяющей значительно расширить круг потенциальных реципиентов сердца и легких, вновь выдвигают проблему длительного сохранения вне организма функционирующего СЛП.

10-летний опыт работы с СЛП, накопленный в лаборатории кардиохирургии Института экспериментальной и клинической хирургии МЗ ГССР, свидетельствует, что эта модель является одной из наиболее перспективных, поскольку в ней целесообразно реализуется принцип приближения условий хранения сердца и легких к их естественному функционированию.

В настоящей статье описываются подходы, направленные на оптимизацию и удлинение сроков функционирования СЛП.

Материалом послужили результаты 137 экспериментов, выполненных на беспородных собаках (см. таблицу).

Распределение экспериментального материала в зависимости от модели функционирования СЛП

Модели	Число экспериментов
Модель Демихова	4
Модель Robicsek	14
Модель Амосова	6
Исходная (собственная) модель СЛП	51
СЛП в комбинации с искусственной почкой (собственная модель)	13
СЛП в условиях глубокой гипотермии (собственная модель)	18
СЛП в условиях жидкостно-мембранной оксигенации крови (собственная модель)	17
Измерения миокардиального P_{CO_2} в функционирующем СЛП	14
Итого	137

Эксплуатация известных моделей СЛП [3—6] позволила создать собственную модель функционирования СЛП, вмещающую в себя наиболее физиологичные и оптимальные (в смысле возможностей управления) параметры этих моделей [7].

СЛП представлял собою сердечно-легочный блок, извлекаемый из грудной клетки собак-доноров, в котором дуга аорты и передняя полая вена широкими тайгоновыми катетерами соединялись со «ста-



билизирующим резервуаром, «имитирующим большой круг кровообращения». Легкие вентилировались аппаратами РО-5 или «Medimorf» (ГДР).

Для выявления эффекта того или иного метода или режима жизнедеятельности СЛП и оценки управляющих воздействий во всех экспериментах препарат функционировал на «износ»: без добавления субстратов и кардиостимулирующих веществ.

На собственной исходной модели (IV серия опытов) был произведен поиск некоторых режимов функционирования СЛП с помощью математических методов планирования и анализа экспериментов (метод крутого восхождения). Получены следующие значения регулирующих факторов: давление в дуге аорты — 100 мм рт. ст., рН миокарда — 7,6, температура сердца — 30°C, приток крови в правое сердце — 90—120 мл/мин [8]. Эти режимы обеспечили 10-часовую работу препарата.

Функционирование СЛП в комбинации с искусственной почкой (V серия), обеспечивающей автоматическую коррекцию электролитного баланса и кислотно-щелочного равновесия (КЩР), выполнено в 13 экспериментах. Однако этот подход не обеспечил достоверного увеличения продолжительности работы препарата вне организма.

С целью подавления метаболических процессов в миокарде и снижения энергетических затрат в 18 экспериментах VI серии СЛП функционировал в условиях глубокой (18—20°C) гипотермии. Скорость охлаждения циркулирующей крови составляла 1°C за 1—2 мин. Вентиляция легких газовой смесью с добавлением закиси азота и введением больших доз фентанила (0,3 мг/л крови) позволила во всех случаях избежать фибрилляции сердца при понижении температуры до 28—29°C и получить стабильное функционирование препарата в течение 18—20 часов при температуре 18—20°C с частотой сердечных сокращений 25—30 сек⁻¹.

Анализ результатов этих серий опытов показал, что одной из ведущих причин, ограничивающих жизнедеятельность СЛП, является гемолиз, достигающий критических значений (свыше 1 г/л) к 8—10-м часу.

Опыт использования так называемых фторуглеродных оксигенаторов [9], обеспечивающих отсутствие гемолиза в течение 24—48 часов циркуляции крови за счет предотвращения прямого контакта крови и кислорода, а также благодаря повышению механической, температурной и осмотической резистентности эритроцитов, позволил в VIII серии апробировать новую модель функционирования СЛП. В этой модели вместо «стабилизирующего резервуара» использовался фторуглеродный оксигенатор, в котором происходила постоянная обработка циркулирующей крови фторуглеродом (ФУ). Эффекты взаимодействия ФУ и крови сопровождались полным отсутствием гемолиза, что позволило удлинить продолжительность работы препарата до 26—28 часов и если не избежать, то, по крайней мере, значительно отдалить включение патологических механизмов, приводящих к развитию сердечной недостаточности в СЛП и прекращению его жизнедеятельности.

В VIII серии опытов (см. таблицу) было впервые измерено P_{CO_2} в ткани сердца с помощью разработанных в институте тканевых CO_2 -электродов (И. Н. Ландау). Эти предварительные измерения показали, что миокардиальный P_{CO_2} , несмотря на избыточную легочную вентиляцию, составляет 30—40 мм рт. ст. (P_{O_2} в ткани сердца — $27,6 \pm 2,5$ мм рт. ст.) и может служить причиной сердечной слабости.

Кроме того, этот параметр является индикатором не только состояния газообмена, но и миокардиального метаболизма и степени жизнеспособности сердца в СЛП.

Институт экспериментальной
 и клинической хирургии
 МЗ ГССР

(Поступило 28.4.1984)

მაკაბრიმენტული მედიცინა

თ. ეკვტიმიშვილი, ა. დადიანი, ვ. გურჩიანი, დ. ლანდაუ

გულ-ფილტვის პრეპარატის კონსერვაცია

რეზიუმე

ნაშრომში აღწერილია გულ-ფილტვის პრეპარატის (გფპ) ფუნქციონირების გახანგრძლივებისადმი მიმართული მეთოდები. ნაჩვენებია, რომ ღრმა ჰიპოთერმიისა და სისხლის ფტორნახშირბადოვანი დამუშავების პირობებში გული და ფილტვები ეფექტურად ფუნქციონირებენ 26—28 საათის განმავლობაში.

EXPERIMENTAL MEDICINE

T. V. EKVTIMISHVILI, A. N. DADIANI, V. M. GURCHIANI, D. I. LANDAU

PRESERVATION OF CARDIOPULMONARY PREPARATION

Summary

Approaches aimed at prolonging the functioning of CPP are described. The work of CPP under conditions of deep hypothermia (18-20°C) and fluorocarbon treatment of blood is accompanied by effective cardiac and pulmonary output for 26-28 h.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. I. G. Lasman *et al.* J. Cardiovasc. Surg., 23, № 6, 1982, 440-452.
2. B. P. Griffith *et al.* Transplant. Proc. Book, 2, 15, № 1, 1983, 1241-1243.
3. Е. Старлинг. Основы физиологии человека. М., 1933.
4. В. П. Демидов. Эксп. хир. и анест., № 2, 3, 1969.
5. F. Robicsek, H. K. Dougherty. Bull. Soc. Int. Chir., 28, № 2, 206, 1969.
6. Н. М. Амосов и др. Саморегуляция сердца. Киев, 1969.
7. С. М. Чилая. Автореферат докт. дисс. Тбилиси, 1975.
8. С. М. Чилая и др. Эксп. хир. и анест., № 3, 1973.
9. С. М. Чилая и др. Анест. и реаним., № 4, 1982.

М. Г. ЦУЛЯЯ, С. К. ЧИРКОВА, В. Г. СТАРЦЕВ, В. Ю. БУТНЕВ
НЕЙРО-ЭНДОКРИННЫЕ МЕХАНИЗМЫ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО
СТРЕССА У НЕПОЛОВОЗРЕЛЫХ ОБЕЗЬЯН

(Представлено академиком Т. Н. Онiani 3.5.1984)

В настоящее время не вызывает сомнений, что эмоциональный стресс (ЭС) является одним из ведущих факторов в развитии многих нервно-психических, сердечно-сосудистых и других тяжелых заболеваний человека, причем, наряду с увеличением их удельного веса в общей структуре заболеваемости населения индустриально развитых стран, отмечается тенденция к возрастанию сердечно-сосудистой патологии среди детского и юношеского возраста [1, 2],

В исследованиях по моделированию неврогенных заболеваний человека в эксперименте на обезьянах показана возможность воспроизведения таких патологических состояний, как артериальная гипертония, ишемия миокарда, желудочная ахилия и истероподобные двигательные расстройства у неполовозрелых животных с помощью повторного действия психоэмоциональных раздражителей [3, 4]. Одним из перспективных путей выяснения механизмов нарушения саморегуляции висцеральных функций при ЭС является изучение динамики функционального состояния нейро-эндокринной системы, играющей роль центрального звена в координации защитно-приспособительных реакций организма и развитии процессов адаптации.

Целью проведенного исследования явилось изучение общих и частных закономерностей изменения функционального состояния симпатoadrenalовой системы (САС) и стероидпродуцирующих желез — коры надпочечников и семенников в процессе воспроизведения неврогенной артериальной гипертонии (АГ) у интактных неполовозрелых обезьян.

Моделирование АГ у неполовозрелых самцов павианов гамадрилов 1,5—2-летнего возраста достигалось методом 10-кратного нанесения психоэмоциональных раздражителей, представляющих серию повторных 3-часовых иммобилизаций с интервалами в 2 суток. Активность функционального состояния САС оценивалась по величинам экскреции катехоламинов (КА): адреналина (А), норадrenalина (НА), дофамина (ДА) и их предшественника — ДОФА, определяемых в суточной моче с помощью флуориметрического метода [5]. Концентрация тестостерона в плазме крови определялась прямым радиоиммунологическим методом [6], а содержание кортизола — методом конкурентного связывания с белком [7].

В процессе воспроизведения кардиопатогенного ЭС у группы неполовозрелых обезьян наблюдалось усиление прессорных механизмов регуляции артериального давления (АД), что приводило к развитию гипертонического состояния с преимущественным повышением величины диастолического артериального давления, длительно сохраняющегося после окончания стрессорных воздействий. Проведенный при этом анализ динамики изменения гемодинамических параметров, включающих данные частоты сердечных сокращений, электрокардиографических показателей коронарного кровотока и величины АД, показал, что усиление прессорных влияний ЭС с развитием стойкой артериальной гипертонии у неполовозрелых обезьян происходило уже на 2-е стрессорное воздействие и стабилизировалось под влиянием последующих 3-часовых иммобилизаций. К концу цикла повторных иммобилизаций величина АД у экспериментальных животных достигала 160/120 мм рт. ст., что существенно превышало ($p < 0.05$) исходные (фоновые) величины АД, составляющие 140/80 мм. рт. ст. Полученные в этом исследовании данные соответствуют результатам прове-

денных нами ранее экспериментов по моделированию неврогенной АГ у неполовозрелых обезьян и указывают, что развитие гипертензивного состояния является следствием повторного действия психогенной стимуляции [4].

Изучение динамики экскреции КА и ДОФА и уровня содержания стероидных гормонов в крови в условиях 10-кратного ЭС и периода последействия позволило выяснить характер изменения функционального состояния САС и секреторной активности коры надпочечников и семенников в процессе развития ЭС и формирования на его основе артериальной гипертензии.

В условиях острого ЭС (1-я иммобилизация) у неполовозрелых обезьян отмечалась резкая активация САС: экскреция А возрастала в 3,9, НА — в 6,1, ДА — в 4,5 и ДОФА — в 2,1 раза при $p < 0,01$. Медиаторно-гормональное соотношение (НА/А) увеличилось до 5,7 против 3,4 (фон), что, наряду с большим увеличением экскреции НА, указывало на выраженное преобладание активации медиаторного звена САС. Значительное повышение величин соотношений (НА/ДА) от 0,06 до 0,09, (ДА/ДОФА) — от 1,5 до 3,2, (А+НА/ДА — от 0,08 до 0,12 и (А+НА+ДА/ДОФА) — от 1,6 до 3,5, характеризующее активность КА-сигнализирующих ферментов и резервные возможности САС, указывало на резкое напряжение функции этой системы и снижение ее резервов в условиях острого ЭС. Восстановление экскреции КА и ДОФА отмечалось на 2-е сутки периода последействия.

Максимальная активация САС при проведении цикла повторных 3-часовых иммобилизаций наблюдалась в ответ на 2-е стрессорное воздействие и соответствовала начальному этапу развития гипертензивного состояния. Уровень А в суточной моче возрастал в 5,6, НА — в 6,8, ДА — в 5,3 и ДОФА — в 3,2 раза при $p < 0,0001$. На последующие иммобилизации по мере стабилизации АГ происходило снижение ответных реакций САС при одновременной нормализации соотношения (НА/ДА), а также дальнейшем нарастании коэффициентов ДА/ДОФА и суммарных КА к ДОФА, составляющих соответственно 4,7 и 4,3 на последнее стрессорное воздействие. В периодах последействия имело место быстрое восстановление экскреции КА и ДОФА, наступающее на 2-е сутки после окончания каждой иммобилизации.

Таким образом, в условиях повторного ЭС у неполовозрелых обезьян наблюдается выраженная симпато-адреналовая реакция с преобладанием активации медиаторного звена САС, причем наибольший выброс КА совпадает во времени с становлением гипертензивного состояния. По мере стабилизации повышенных величин АД происходит снижение ответных реакций САС, а наблюдающиеся изменения динамики экскреции КА и ДОФА отражают развитие адаптивных перестроек функционирования этой системы. Однако обнаруженное в этих условиях увеличение суммарного отношения КА к ДОФА указывает на снижение резервных и синтетических возможностей САС вследствие развития относительного дефицита ДОФА, являющегося основным субстратом для биосинтеза КА.

Изучение функции стероидпродуцирующих желез при содержании обезьян в индивидуальных метаболических клетках показало, что уровень кортизола в крови у неполовозрелых самцов павианов гамадрилов в этих условиях составлял 1459 ± 273 нмоль/л, а концентрация тестостерона была низкой ($2,8 \pm 0,11$ нмоль/л) и соответствовала данным литературы о содержании андрогенов у обезьян этого вида и возраста [8]. Повторный ЭС приводил у неполовозрелых животных к подъему уровня кортизола в крови через 3 часа от начала стрессорных воздействий с наибольшей концентрацией гормона в этот период на 2—3-ю иммобилизации. Содержание кортизола при этом повышалось до высоких значений и составляло 2141 ± 127 и 2160 ± 334 нмоль/л, что соответственно в 1,4 и в 1,7 раза превышало исходный уровень.



Несмотря на значительное повышение концентрации гормона, амплитуда его подъема была относительно небольшой вследствие высоких базальных величин. Начиная с 4-й иммобилизации наблюдалось снижение базального уровня гормона в крови, а величины его пиковых концентраций в ответ на последующие иммобилизации были статистически недостоверными относительно исходных. В периоде действия — через 72 часа от начала 10-й иммобилизации — концентрация кортизола снижалась более существенно и составляла 60% от исходного уровня. Полученные данные указывают, что максимальное повышение адренокортикальной активности у неполовозрелых обезьян в условиях повторного ЭС соответствовало наиболее высоким величинам экскреции КА и ДОФА и совпадало по времени с развитием артериальной гипертензии. В процессе стабилизации повышенного уровня артериального давления отмечалось выраженное угашение адренокортикальной реакции с отсутствием статистически достоверных различий подъема уровня кортизола начиная с 4-й иммобилизации.

Динамика содержания тестостерона в крови у неполовозрелых животных в условиях повторного ЭС характеризовалась низким уровнем этого гормона и отсутствием достоверного снижения его концентрации в ответ на стрессорные воздействия, в отличие от половозрелых обезьян, у которых отмечалось угнетение эндокринной функции семенников при повторном ЭС [9]. Полученные нами данные согласуются с результатами ранее проведенного исследования, указывающими на различия в реакции на острый стресс у обезьян различного возраста, и свидетельствуют о незрелости эндокринной функции семенников неполовозрелых обезьян, проявляющиеся в низком содержании тестостерона в крови и отсутствии реакции в ответ на стрессорные воздействия [10].

Проведенным нами исследованием установлена тесная взаимосвязь динамики активации САС с характером адренокортикальной реакции при действии повторных иммобилизаций, приводящих к развитию эмоционального перенапряжения и выраженного гипертензивного состояния. При этом наибольший выброс КА совпадает во времени с максимальной величиной подъема уровня кортизола в крови и соответствует периоду становления прессорной реакции, что хорошо согласуется с данными литературы об одновременном вовлечении катехоламинов и глюкостероидов в патогенетические механизмы артериальной гипертензии [11]. Наблюдаемое в наших опытах снижение симпат-адреноловой и адренокортикальной реактивности в ответ на повторное действие ЭС, наряду с дальнейшей стабилизацией гипертензивного состояния, свидетельствующей о срыве депрессорных механизмов регуляции АД, находится в соответствии с положением Ф. З. Меерсона о снижении структурного и функционального резерва одних физиологических систем за счет расширения адаптивных возможностей других функциональных систем [12]. Низкое содержание анаболических стероидов и отсутствие гормональной реакции семенников на стресс являются характерными особенностями ответа нейро-эндокринной системы у неполовозрелых животных и, наряду с быстрым формированием АГ у них, позволяют высказать предположение, что возрастные особенности дисбаланса стероидных гормонов в условиях ЭС могут расцениваться как обуславливающий фактор развития АГ у неполовозрелого организма.

Академия медицинских наук СССР

Институт экспериментальной
патологии и терапии

Сухуми

(Поступило 27.5.1984)

მ. წულაია, ს. ჩირკოვა, ვ. სტარცევი, ვ. ბუტნევი

ემოციური სტრესის ნეირო-ენდოკრინული მექანიზმები სქესობრივად მოუზოფიზებელ მაიმუნებში

რეზიუმე

სქესობრივად მოუზოფიზებელ მაიმუნებში პერიოდულად განმეორებითი ემოციური სტრესის პირობებში დადგენილია, რომ სიმპატო — ადრენალური სისტემის (სას) მაქსიმალური გააქტიურება ემთხვევა სისხლში კარტიზოლის ყველაზე მაღალი დონის დროს და შეესაბამება არტერიული ჰიპერტონიის (აპ) ჩამოყალიბების სტადიას. არტერიული ჰიპერტონიის სტაბილიზირებას თან სდევს სიმპატო — ადრენალური სისტემის აქტიურობისა და ადრენოკორტიკალური რეაქციის დაქვეითება. გამოტანილია დასკვნა ჰორმონალური დისბალანსის მნიშვნელოვანი როლის შესახებ ასაკობრივად მოუზოფიზებელ ორგანიზმში არტერიული ჰიპერტონიის განვითარებისას.

EXPERIMENTAL MEDICINE

M. G. TSULAIYA, S. K. CHIRKOVA, V. G. STARTSEV, V. Yu. BUTNEV

NEUROENDOCRINE MECHANISMS OF EMOTIONAL STRESS IN PREADOLESCENT MONKEYS

Summary

In conditions of repeated emotional stress in preadolescent monkeys, maximum activation of sympathoadrenal system (SAS) was found to coincide in time with the greatest elevation of hydrocortisone level in blood, corresponding to the arterial hypertension (AH) formation stage. AH stabilization was accompanied by a decrease of SAS activation degree and the extinction of adrenocortical reaction. The important role of hormonal disbalance in the preadolescent organism in the development of AH is concluded.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Превентивная кардиология. Под ред. Г. И. Косицкого. М., 1977.
2. Е. И. Чазов. Руководство по кардиологии, I. М., 1982.
3. В. Г. Старцев. Моделирование неврогенных заболеваний человека в эксперименте на обезьянах. М., 1971.
4. Ю. М. Репин, В. Г. Старцев. Вестн. АМН СССР, № 8, 1975.
5. Э. Ш. Матлина, З. М. Киселева, И. Э. Софиева. Методы исследования некоторых гормонов и медиаторов. М., 1965.
6. Г. В. Кацья, А. М. Чирков, Н. П. Гончаров. Проблемы эндокринологии, 30, № 1, 1984.
7. G. A. Jugent, D. M. Mayes. J. Clin. Endocrinol. Metab., 26, 1966.
8. В. Ю. Бутнев. Автореферат канд. дисс. Л., 1980.
9. А. М. Чирков, Н. П. Гончаров. Ж. эволюционной биохимии и физиологии, XVII, № 2, 1981.
10. В. Ю. Бутнев, Л. П. Ломая, А. Г. Таранов, Н. П. Гончаров. Бюлл. эксп. биол. и мед., № 2, 1980.
11. К. В. Судаков. Эмоциональный стресс и артериальная гипертензия. М., 1976.
12. Ф. З. Меерсон. Адаптация, стресс и профилактика. М., 1981.



Г. А. ГОРОШИДЗЕ

МНЕМО-ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ В ИНФОРМАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

(Представлено академиком А. С. Прангишвили 3.6.1984)

В настоящее время всестороннее изучение закономерностей и функциональных возможностей информационной деятельности человека приобретает весьма важное значение, поскольку процессы переработки информации во все большем числе профессий непосредственно определяют эффективность человеческого труда.

В информационной деятельности человека следует выделить два основных аспекта. Ее эффективность может зависеть, во-первых, от адаптационной активности личности, определяющей ценностное переживание принимаемой информации (адаптивное понижение ценности информации способствует ее переработке в большем объеме и наоборот), а во-вторых, от уровня интеллектуальной активности, обеспечивающей актуализацию имеющихся в наличии интеллектуальных операций. В первом случае логичнее говорить о пропускной способности психикой информации («канал связи»), во втором случае — о подлинной переработке информации интеллектуальными операциями. При высоких показателях по обоим характеристикам имеем наиболее высокую эффективность переработки информации у человека [1]. В дальнейшем речь пойдет лишь о втором аспекте.

Итак, характер процесса переработки (преобразования) информации определяет функционирование наличествующих в психике интеллектуальных операций, «набор» которых, надо полагать, ни у всех одинаков. Однако тут нельзя не признать роли мнемических процессов, их фиксирующих, т. е. эффективность переработки информации определяется действием интеллектуальных операций, закрепленных в памяти. Память, следовательно, выступает в виде дополнительного условия, обеспечивающего эффективность интеллектуальной активности.

Возникает вопрос — нельзя ли рассматривать процессы мышления и памяти в виде единой мнемо-интеллектуальной активности, определяющей ход информационной деятельности? Экспериментальная проверка истинности подобного допущения, по-видимому, должна удовлетворять таким требованиям, при которых было бы возможно одновременно выявлять показатели активности мышления и памяти в условиях решения идентичных задач. Наше экспериментальное исследование было ориентировано именно на такой материал.

В эксперименте принимали участие 60 испытуемых (школьники 10-х классов). Информационная деятельность изучалась методом восстановления слов с пропущенными буквами, разработанным Г. Н. Кечухашвили [2]. Были использованы две группы слов с пропуском букв высокой и низкой частоты их использования в языке. Исходя из того что низкочастотные буквы несут в себе большую информацию по сравнению с высокочастотными, восстановление слов с пропуском низкочастотных букв требует переработки информации большего объема по сравнению с восстановлением слов с пропуском высокочастотных букв. От испытуемых требовалось восстановить все слова (по



30 слов в каждой группе), предъявляемые в виде таблицы. Для выполнения задания давалось 30 мин (по 15 мин для каждой группы слов). Следовательно, количество правильно восстановленных за это время слов говорило об эффективности информационной деятельности. Параллельно исследовались интеллект и память испытуемых.

Интеллект исследования и «тестом интеллектуального развития» П. Ричана [3], имеющим высокую валидность. Для выполнения всех 29 задач, входящих в тест, давалось 15 мин. Показателем интеллектуальной активности, следовательно, выступало количество задач, правильно решенных за указанное время.

Исследование памяти производилось методом запоминания-воспроизведения ряда слов. Было использовано 20 слов одной грамматической категории, не имеющих ничего общего со словами с пропуском букв, предназначенных для исследования информационной деятельности. Испытуемым все 20 слов зачитывались 3 раза с установленными промежутками, и требовалось их точное воспроизведение без наблюдения порядка. Для воспроизведения давалось 3 мин. Количество правильно воспроизведенных за указанное время слов, естественно, являлось выражением эффективности механизма памяти.

Порядок эксперимента: сперва испытуемому давался текст интеллекта, затем им трижды зачитывались 20 слов и давалось задание на восстановление слов с пропуском букв, после чего требовалось воспроизведение «заученных» 20 слов. Экспериментальные результаты дали следующие корреляции между показателями эффективности:

- 1) интеллекта и восстановления слов с пропуском высокочастотных букв («легкие» слова) — $r=0,72$, $P<0,0005$;
- 2) интеллекта и восстановления слов с пропуском низкочастотных букв («трудные» слова) — $r=0,44$, $P<0,0005$;
- 3) памяти и восстановления «легких» слов — $r=0,53$, $P<0,0005$;
- 4) памяти и восстановления «трудных» слов — $r=0,7$, $P<0,0005$;
- 5) интеллекта и памяти — $r=0,56$, $P<0,0005$;
- 6) восстановление «легких» и «трудных» слов — $r=0,39$, $P<0,005$.

Как видно из полученных данных, между информационными, интеллектуальными и мнемическими процессами устанавливаются высокие и статистически значимые корреляции, что, естественно, указывает на тесную связь между ними. Высокая положительная корреляция между интеллектом и памятью дает право полагать, что высокий уровень функционирования интеллекта в достаточной мере определен высокой активностью мнемических процессов и наоборот. Кроме того, высокие положительные корреляции между эффективностью информационной деятельности и интеллектуальными и мнемическими процессами явно свидетельствуют о действенном участии в первой интеллекта и памяти одновременно.

Полученная нами корреляция, между информационной деятельностью и интеллектом показывает, что во время малых информационных «нагрузок» (восстановление «легких» слов) эффективность переработки информации в большей мере обуславливается интеллектуальной активностью ($r=0,72$), во время же больших информационных «нагрузок» (восстановление «трудных» слов) интеллектуальная активность заметно уменьшается ($r=0,44$).

В отношении связи информационной деятельности с памятью обнаруживается обратная зависимость. Во время малых информационных «нагрузок» мнемическая активность сравнительно ниже интеллектуальной ($r=0,53$), а во время больших информационных «нагрузок» переработку информации в большей мере определяет мнемическая активность ($r=0,7$).

Исходя из вышесказанного можно заключить, что в отношении двух различных степеней трудности одной и той же задачи (восста-

новление слов с пропуском букв) такое автоматическое переключение направленных на решение задачи «стратегий», видимо, должно указывать на существование глубокой функциональной связи между интеллектом и памятью. Эта мысль подкрепляется и высокой корреляцией между интеллектом и памятью ($r=0,56$).

Исследование роли интеллекта и памяти в переработке информации интересно и в том отношении, что в наших экспериментах между двумя режимами информационной деятельности — восстановлениями «легких» и «трудных» слов — корреляция не оказалась достаточно высокой ($r=0,39$).

Таким образом, выявленное во время выполнения одной и той же задачи функциональное взаимозамещение интеллекта и памяти дает право полагать, что при решении задач определенной категории действует единая мнемо-интеллектуальная активность человеческой психики.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 29.6.1984)

ფსიქოლოგია

ბ. გოროშიძე

მნემო-ინტელექტუალური აქტივობა ადამიანის ინფორმაციულ მოქმედებაში

რეზიუმე

ცდებმა გვიჩვენა, რომ რაც მეტია ინტელექტისა და მეხსიერების ეფექტურობის მაჩვენებლები, მით უფრო მეტი მოცულობის ინფორმაციის გადამუშავება შეუძლია ფსიქიკას. გარდა ამისა, ნაჩვენებია, რომ ინტელექტი და მეხსიერება ეს ისეთი ფუნქციონალური სისტემებია, რომლებიც თითქოსდა „თვითრეგულაციის“ საფუძველზე ურთიერთმაკომპენსირებლად მოქმედებენ ერთმანეთის აქტივობაზე. ამიტომ, ადამიანის ინფორმაციული მოქმედების განმსაზღვრელ სხვა ფაქტორებთან ერთად შეიძლება ვიმსჯელოთ ერთიანი მნემო-ინტელექტუალური აქტივობის არსებობაზე, რომელიც გვევლინება განსაკუთრებული ფუნქციონალური ერთეულის სახით და განსაზღვრავს ინფორმაციული მოქმედების ეფექტურობას.

PSYCHOLOGY

G. A. GOROSHIDZE

ON THE MNEMO-INTELLECTUAL ACTIVITY IN MAN'S INFORMATION HANDLING

Summary

An attempt is made to determine the role of intellectual and mnemonic characteristics of human mental activity in information processing. The experiments conducted by the author have shown that the higher the indices of intelligence and efficiency of memory the larger is the amount



с «наиболее высоким уровнем обменных процессов» [8] в клетках этого типа под воздействием экстремальных условий — операции.

Академия наук Грузинской ССР
Институт экспериментальной морфологии
им. А. Н. Натишвили

(Поступило 15.9.1983)

ჰისტოლოგია

ბ. დიდებულძე

სპლენექტომირებული ვირთაბევის ადენოჰიპოფიზის
ულტრასტრუქტურა

რეზიუმე

შესწავლილია ადენოჰიპოფიზის სომატოტროპოციტების ულტრასტრუქტურა სპლენექტომიის შემდეგ მე-3, მე-7, მე-14, 30-ე და მე-60 დღეს.

ელენთის ამოკვეთა იწვევს სომატოტროპოციტების ხანგრძლივ აქტივობას, რაც გამოიხატება ამ უჯრედებში სომატოტროფული ჰორმონის სინთეზის გაძლიერებასა და სეკრეტის გამოყოფის დაჩქარებაში. „მუქი“ სომატოტროპოციტების რაოდენობა მატულობს მე-3-დან 30-ე დღემდე. შემდეგ კი თანდათანობით მცირდება, რაც, შესაძლოა, დაკავშირებულია ამ ტიპის უჯრედებში ნივთიერებათა ცვლის გაძლიერებასთან ექსტრემალური გაღიზიანების ზემოქმედებით.

ცრუ ოპერაცია — ლაპაროტომია იწვევს სომატოტროპოციტების უფრო ხანმოკლე და ნაკლებად გამოხატულ აქტივაციას, ვიდრე სპლენექტომია.

HISTOLOGY

N. A. DIDEBULIDZE

RAT ADENOHYPHYPHYSIS ULTRASTRUCTURE AFTER
SPLENECTOMY

Summary

The ultrastructure of adenohiphophysis somatotropocytes was studied on the 3rd, 7th, 14th, 30th and 60th days after splenectomy. Splenectomy was found to stimulate the continuous activation of the somatotropocytes, as expressed by an increased synthesis of a somatotropic hormone in these cells and rapid removal of the secretion from them.

The number of "dark" somatotropocytes increases from the 3rd to the 30th day, with a subsequent decrease, which is possibly connected with the highest level of metabolic processes in cells of this type, under the influence of extreme conditions. A false operation — laparotomy — causes a short-lived and less pronounced activation of somatotropocytes.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Б. И. Монастырская. Аденогипофиз. М., 1974.
2. Н. П. Збирак, М. В. Шубинец. Морфогенез и регенерация, 3. М., 1971, 53—56.
3. S. Masataka, E. J. Rennels. Cell and Tissue Res., 163, 3, 1975, 343-351.
4. Yoshimura *et al.* Jap. J. Physiol. 5. 1973, 491-503.
5. R. J. Vieira *et al.* Anat. Forsch., 94, 1980.
6. П. А. Ташматов. Труды молодых ученых-медиков Узбекистана, 5, № 2, 1974, 11—12.
7. St. Zotter. Exp. Pathol., 6, 3-4, 1972, 130-140.
8. Д. С. Саркисов. Регенерация и ее клиническое значение. М., 1970.
9. И. В. Дедов. Цитология, 24, № 11, 1982, 1341—1343.



Зур. А. ЗУРАБАШВИЛИ, А. А. МАКАРИДЗЕ, В. С. СУЛУХИЯ

О ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЙ ТЕРАПИИ ОСТРЫХ ПАРАНОИДНЫХ СОСТОЯНИЙ ПРИ ПРИСТУПООБРАЗНОЙ ШИЗОФРЕНИИ

(Представлено академиком А. Д. Зурабашвили 26.12.1983)

Внедрение в психиатрическую практику психотропных средств ознаменовало рождение нового психофармакологического этапа в лечении психических заболеваний. Являясь принципиально новым методом лечения, психофармакотерапия получила быстрое признание и распространение [1].

Острые параноидные состояния (ОПС), несмотря на кажущееся однообразие клинической картины, неоднородны по течению. Терапия ОПС носит неотложный, urgentный характер и поэтому требует как можно более ранней клинической дифференциации этих состояний.

В процессе стационарного лечения было изучено 90 больных с ОПС в рамках приступообразной шизофрении. Критерием отграничения этой группы больных, несмотря на известную разнородность синдромологической структуры, был бред преследования, отношения, воздействия, который определял как статику, так и динамику клинической картины. В данную группу были включены только те больные, у которых бред имел явный персекуторный характер и идеи преследования являлись основным расстройством, определяющим как состояние больного в целом, так и характер другой психопатологической симптоматики, выразившейся прежде всего в тематике бредового компонента синдрома (слежка, угроза нападения, отравления и т. д.), а также в характеристике проявлений психического автоматизма. Будучи типичной для всех больных данной группы, эта характеристика бредовой части синдрома была неоднородной, что еще до лечения или в первые дни его дало основание разделить больных по степени остроты состояния на два варианта. Первый вариант (52 больных) характеризовался выраженной изменчивостью состояния, генерализованностью бреда, особой яркостью аффекта, целенаправленностью и непосредовательностью, переживаний и поведения. Вторым вариантом (38 больных) отличался большей стабильностью синдрома, известной избирательностью и очерченностью бреда и галлюцинаций, меньшей яркостью аффекта. Клинико-статистическое сравнение ряда симптомов показало, что при втором варианте был значительно более частым и выраженным такой симптом, как недовольство (гневливость, злобность, $p < 0,001$). При первом варианте гневливость представляла собой скорее нецеленаправленную, импульсивную агрессию, тогда как при втором варианте — враждебные установки, тесно связанные с персекуторным бредом. Аффект страха, напротив, чаще встречался при первом варианте ($p < 0,01$).

В указанных вариантах проводилось сравнение эффективности трех видов терапии: 1) седативных нейролептиков (аминазин, тизерцин); 2) «антибредовых» нейролептиков (галоперидол, стелазин); 3) сочетания «антибредовых» с седативными. По общей эффективно-

40. „მედიცინა“, ტ. 116, № 3, 1984



სტი კურსოვითერაპიის ობოიხ ვარიანთაჲთ მრუნიშტვო «ანტიბრედოვოი» ნეიროლექტიკოვ. ვმესე ს თემ, დლიტელნოსთ ვოზბუჟდენია პრი ვთრომ ვარიანთე ბოლა ზნაჩიტელნო ბოლშე ვ სლუაჲე პრემენენია დუიხ პერვიხ ვიდოვ თერაპიი ($p < 0,05$) ი თოლკო პრი სოჲეთანნომ ლეჲენიი სროკი კუპიროვანია ვოზბუჟდენია უკორაჩივალის ვ სრედნემ ნა 1 ნედელუ.

პოლუჲენნიე დანნიე უკაზივანოთ ნა ჲესეოობრაზნოსთ რანნეო რაზრანიჲენია ობოიხ ვარიანთოვ, თაკ თაკ პერვიი ვარიანთ რებრუჲე ბოლეს დინამიჲიჲნოი პოჲოჲოჲე ჲე ლეჲენიუ: ვნაჲალე, პრი კუპიროვანია ვოზბუჟდენია, თერაპია დოლჲნა ბოლშე სოჲეთანნოი, ა ვ დალეიშემ, ვ სლუაჲე ს დომინიროვანია პარანოიდნოი კომპონენტა, ნეობოჲიჲნო პრემენიათ «ანტიბრედოვოი» ნეიროლექტიკი, ნერედკო ვ პოვოშენნოიხ დოზაჲ, ვ რასჲეთე ნა იხ იზბირატელნოე დეივთიე. პრი ვთრომ ვარიანთე, პო-ვიდომო, იგრატ როლ პრეჲდე ვსეო დოსთატოჲნო მოშნოე გლობალნოე ანტიპსიჲოტიჲესკოე დეივთიე ნეიროლექტიკა, პოჲთოუ გალიპერიდოლ ილი სტელაზინი ოკაზივანოთს ჲესეჲე ეფჲექტივნიი ნა ვსემ პროთჲენიი კურსა თერაპიი.

ნაუიო-იშლედოვთელსკიი
ინსტიტუთ პსიჲიატრიი
გ. ტბილისი

პსიჲიატრიჲესკია ბოლნიჲა
გ. სუჲუმი

(პოსუპილო 30.12.1983)

ქსკპარიშენბოული მიღიციონა

ჟურ. ზურაბაშვილი, ა. მაკარიძე, ვ. სულხია

შეტივისმაგვარი შიზოფრენიის დროს მწვავე პარანოიდულ
მდგომარეობათა დიფერენციალური მკურნალობის შესახებ

რეზიუმე

სტაციონარული მკურნალობის პროცესში შევისწავლეთ 90 ავადმყოფი მწვავე პარანოიდული მდგომარეობებით შეტევისმაგვარი შიზოფრენიის ფარგლებში. ჯერ კიდევ მკურნალობამდე ან მკურნალობის პირველ დღეებში შესაძლებელი იყო მდგომარეობის სიმწვავის ხარისხის მიხედვით ავადმყოფობა დაგვეყო ორ ჯგუფად. მიღებული მონაცემები მიუთითებს ამ ორი ვარიანტის ადრეული დაყოფის მიზანშეწონილობაზე, რადგანაც პირველ ვარიანტში ფსიქოზის მიმდინარეობის სიმწვავის გამო ნაკლებად არის ჩამოყალიბებული ესა თუ ის სინდრომი შინაარსის მიხედვით და ამიტომ აფექტური გამოვლინებებიც არაა მიზანდასახული. მკურნალობა ამ ჯგუფის ავადმყოფებში ასევე მწვავე მრავალფეროვან ხასიათს უნდა ატარებდეს, ე. ი. ერთსახოვანი მკურნალობა შედეგს არ გამოიღებს. ძირითადად იმსახურებს ნეიროლექტიკების საკმაოდ ძლიერი გლობალური ანტიფსიქოზური მოქმედება. მეორე ვარიანტში კი, სადაც ფსიქოზის კლინიკური სურათი შეიძლება არა მთლიანად, მაგრამ მაინც სინდრომოლოგიურად შედარებით ჩამოყალიბებულია, სამკურნალო საშუალებებიც უნდა იქნეს გამოყენებული სინდრომთა ვარიაციების შესატყვისად — დინამიკური მიდგომით. კომბინირებული მკურნალობის სრული გამორიცხვა აღნიშნულ შემთხვევაში შეუძლებელია, რადგან კლინიკური მიმდინარეობა დინამიკურია, რაც მოითხოვს შესატყვისი ხასიათის მკურნალობას.

Zur. A. ZURABASHVILI, A. A. MAKARIDZE, V. S. SULUKHIA

CONCERNING DIFFERENTIAL TREATMENT OF ACUTE
PARANOID STATES IN ATTACK-LIKE SCHIZOPHRENIA

Summary

In the course of in-patient treatment, a study was made of 90 patients in an acute paranoid state, within attack-like schizophrenia. Already prior to or in the first days of treatment the patients were divided into two groups according to the degree of acuteness of the disorder.

The data of the study point to the advisability of an early division of the patients into two groups, for the second group requires a more dynamic approach to treatment. A fairly strong, global antipsychotic action of neuroleptics appears to be of primary importance in the treatment of the first group.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Г. Я. Авруцкий, А. А. Недува. Лечение психически больных. М., 1981.



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

Н. О. ДЖГАМАДЗЕ, Г. П. ГЕЛБАХИАНИ

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ КЛУБОЧКОВОЙ ФИЛЬТРАЦИИ
И АЗОТЕМИИ У БОЛЬНЫХ С ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ
НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ

(Представлено членом-корреспондентом Академии В. И. Бахуташвили 30.5.1984)

Клубочковая фильтрация при патологических процессах обычно снижается, но существуют причины, обуславливающие ее повышение. Повышение клубочковой фильтрации наблюдается при патологических состояниях, сопровождающихся гипоальбуминемией, при условии сохранившегося числа функционирующих нефронов. В данном случае образование клубочкового фильтрата облегчается за счет падения онкотического давления. У больных с атеросклеротическим кардиосклерозом при нарастании степени недостаточности кровообращения происходит нарастание гипоальбуминемии [1].

Снижение клубочковой фильтрации происходит вследствие гемодинамических сдвигов в почках: во-первых, гемодинамических нарушений, вызванных большими кровопотерями или шоком, и, во-вторых, гемодинамических изменений, возникающих при недостаточности сердца.

Изучение взаимоотношений этих двух патологических состояний — гипоальбуминемии и недостаточности сердца при разных степенях недостаточности кровообращения, когда происходят изменения в клубочковой фильтрации, представляет определенный клинический интерес.

Как видно, при хронической сердечной недостаточности мы имеем дело с двумя факторами, способствующими повышению и понижению клубочковой фильтрации. Практически при измерении клиренса получаем конечный результат, показывающий, что понижающий фактор превалирует над повышающим настолько, что имеет место понижение клубочковой фильтрации при недостаточности кровообращения III стадии.

Между азотемией и клиренсом эндогенного креатинина существует зависимость гиперболического характера [2]. Это значит, что подъем азотемии и плазматической концентрации так называемого эндогенного креатинина происходит чаще всего в тех случаях, когда клиренс эндогенного креатинина падает ниже 50 мл/мин. Снижение клиренса эндогенного креатинина с нормальных цифр к указанной границе (50 мл/мин) сопряжено лишь с небольшими изменениями в величинах изотемии. Более точное определение этого явления говорит о том, что изгиб гиперболы находится на уровне 50 мл/мин и понижение клиренса эндогенного креатинина ниже 50 мл/мин вызывает резкое повышение всех азотистых веществ.

С практической точки зрения это означает, что нормальные величины азотемии еще не исключают наличия даже вполне выраженного поражения почек.

По нашему мнению, приведенный тезис более приемлем при почечных заболеваниях, когда происходит непосредственное поражение функционирующих единиц почек.



Изучение клиренса эндогенного креатинина крови и мочи проводилось по методу Спота в модификации Графнеттера, мочевины — по методу Джеротти и Спандро, аммиака в капиллярной крови — по методу Келлера, Мюллер-Белзенхарта и Нюммана.

У больных с атеросклеротическим кардиосклерозом при недостаточности кровообращения III стадии наблюдается резкое понижение клиренса эндогенного креатинина, который равен в среднем $28,4 \pm 1,9$ мл/мин (в норме $144 \pm 5,4$ мл/мин). Клиренс эндогенного креатинина в этой группе больных колеблется в пределах 22—30 мл/мин. Как отмечено выше, такое резкое снижение клиренса эндогенного креатинина вызывает значительное повышение азотистых веществ в этой группе больных: мочевины в сыворотке крови составляет $80,4 \pm 3,8$ мг%, а креатинин — $4,7 \pm 0,29$ мг%.

Содержание аммиака непосредственно не влияет на уровень азотистых веществ из-за его малого количества в крови, но увеличение количества аммиака в капиллярной крови свидетельствует о нарушении азотистого обмена и почечной и печеночной функций. В этой группе больных при недостаточности кровообращения III стадии содержание аммиака резко повышается и равняется в среднем $86,9 \pm 1,8$ мкг% (в норме $32 \pm 3,0$ мкг%).

У больных атеросклеротическим кардиосклерозом при недостаточности кровообращения II^a стадии клиренс эндогенного креатинина понижается так же значительно, как и у больных с недостаточностью кровообращения III стадии, и равен в среднем $29,4 \pm 1,15$ мл/мин. Клиренс эндогенного креатинина в этой группе больных тоже колеблется на низком уровне 24—35 мл/мин.

В этой группе больных, несмотря на резкое понижение клиренса эндогенного креатинина, нарушение обмена азотистых веществ не так значительно. Содержание мочевины в сыворотке крови повышается и равно в среднем $59,6 \pm 7,7$ мг%, содержание креатинина в сыворотке крови повышается незначительно — $1,6 \pm 0,25$ мг%. Количество аммиака в капиллярной крови также повышается — $57,1 \pm 0,9$ мкг%.

При сравнении почечных функций больных с недостаточностью кровообращения II^a и III стадий наблюдается почти одинаковое понижение клиренса эндогенного креатинина. Однако показатели нарушения азотистого обмена у больных III стадии выявлены более значительно, чем у больных II^a стадии. Можно предположить, что нарушения в этой ситуации патологического процесса вызваны больше поражением печеночной функции, чем почечной недостаточностью. Сравнительная оценка показателей мочевины и аммиака говорит в пользу этого тезиса. Здесь же можно отметить, что в нашем материале зависимость между эндогенным креатинином и показателями азотемии не протекает по гиперболической зависимости, а имеет свою форму, характерную для нефропатии с хронической недостаточностью кровообращения.

У больных с атеросклеротическим кардиосклерозом при недостаточности кровообращения II^a стадии клиренс эндогенного креатинина незначительно понижается и равняется в среднем $109 \pm 7,8$ мл/мин. Клиренс эндогенного креатинина в этой группе больных колеблется в пределах 92—139 мл/мин. У больных с недостаточностью кровообращения II^a стадии показатели азотистого обмена находятся в пределах нормы (мочевина — $44,5 \pm 4,3$ мг%, аммиак — $32,2 \pm 3,4$ мкг%). У больных с атеросклеротическим кардиосклерозом в стадии компенсации показатель клиренса эндогенного креатинина на нормальном уровне — $142 \pm 11,7$ мл/мин. Показатели азотистого обмена также в норме: мочевины — $43,1 \pm 3,3$ мг%, аммиак — $30 \pm 1,36$ мкг%.



У практически здоровых лиц на нашем материале клиренс эндогенного креатинина равен в среднем $144 \pm 5,4$ мл/мин, а показатели азотистого обмена: мочевина — $47,2 \pm 2,8$ мг%, аммиак — $32 \pm 3,0$ мкг%.

Сравнительная оценка показателей клиренса эндогенного креатинина дает интересную картину: при незначительном понижении клиренса эндогенного креатинина у больных с недостаточностью кровообращения II^a стадии показатели азотистого обмена находятся в норме.

Можно заключить, что у больных с хронической недостаточностью кровообращения при характеристике зависимости клиренса эндогенного креатинина и азотемии изгиб гиперболы находится ниже 50 мл/мин и достигает 30 мл/мин. Однако, как видно из нашего материала, все показатели у больных с хронической недостаточностью кровообращения не находятся в гиперболической зависимости, а имеют прямолинейную зависимость, где конечная точка понижения клиренса эндогенного креатинина достигает 30 мл/мин у больных III и II^a стадий. В некоторых случаях на этом фоне начинаются явления острой почечной недостаточности, клиническая картина резко ухудшается и прогноз этих больных крайне неблагоприятен.

Второе важное явление, которое просматривается в нашем материале, указывает на нарушение азотистого обмена при недостаточности кровообращения III и II^a стадий, но при этом понижение клиренса эндогенного креатинина выявляется не так значительно, как при почечных заболеваниях.

У больных с недостаточностью кровообращения II^a стадии показатели функции почек и азотистого обмена сохранены, а незначительное понижение клиренса эндогенного креатинина происходит благодаря понижению диуреза, тогда как другие показатели этого обмена (мочевина, аммиак, креатинин) находятся в пределах нормы.

Академия наук Грузинской ССР
Институт экспериментальной
морфологии
им. А. Н. Натишвили

Тбилисский государственный
медицинский институт

(Поступило 31.5.1984)

მაკაბერიშვილი მადონა

ბ. ჯღაბაძე, ბ. ბელახინანი

ბულის ქრონიკული უკაბრისობის დროს გორგლოვანი ფილტრაციისა და აზოტემიის ზოგინერთი თავისებურება

რეზიუმე

დადგენილია, რომ გულის ქრონიკული უკაბრისობის დროს ენდოგენური კრეატინინის კლირენსისა და აზოტემიის ურთიერთდამოკიდებულების დახასიათებისას ჰიპერბოლის კლაკნი იმყოფება 50 მლ/წუთის ქვემოთ და აღწევს 30 მლ/წუთში.

გულის ქრონიკული უკაბრისობის დროს ამ პარამეტრებს აქვთ სწორხაზოვანი დამოკიდებულება და ენდოგენური კრეატინინის კლირენსი მაქსიმალურად ქვეითდება 30 მლ/წუთამდე გულის ქრონიკული უკაბრისობის II ბ და III სტადიაში. აღნიშნული ჯგუფის ავადმყოფებში ამ ფონზე ზოგჯერ იწყება თირკმლის მწვავე უკაბრისობა, კლინიკური სურათი უეცრად მძიმდება, ავადმყოფობის პროგნოზი ხშირად არასაიმედოა.

N. O. JGAMADZE, G. P. GELBAKHIANI

SOME PECULIARITIES OF GLOMERULAR FILTRATION AND AZOTEMIA IN PATIENTS WITH CHRONIC CARDIAC FAILURE

Summary

An investigation of the dependence of endogenous creatinine clearance and azotemia in patients with chronic circulatory failure revealed that the hyperbolic curve is below 50ml/min, reaching 30ml/min. However, the data obtained on patients with chronic circulatory failure show not hyperbolic but rectilinear dependence, where the ultimate point of clearance of endogenous creatinine decrease in patients with stages III and II^b reaches 30ml/min. In some cases, acute renal insufficiency occurs, the clinical picture changes for the worse, and the prognosis is unfavourable.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Г. П. Гелбахиани, З. С. Зедания. Матер. I Республиканской конференции геронтологов и гериатров. Тбилиси, 1975, 215—216.
2. О. Шюк. Функциональное исследование почек. Прага, 1981.



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

Т. В. ЭКВТИМИШВИЛИ, А. Н. ДАДИАНИ, В. М. ГУРЧИАНИ,
Д. И. ЛАНДАУ

КОНСЕРВАЦИЯ СЕРДЕЧНО-ЛЕГОЧНОГО ПРЕПАРАТА

(Представлено академиком О. Н. Гудушаури 26.4.1984)

Появившиеся в последнее время сообщения [1, 2] об успешной клинической трансплантации сердечно-легочного препарата (СЛП), физиологическая целесообразность такой трансплантации, позволяющей значительно расширить круг потенциальных реципиентов сердца и легких, вновь выдвигают проблему длительного сохранения вне организма функционирующего СЛП.

10-летний опыт работы с СЛП, накопленный в лаборатории кардиохирургии Института экспериментальной и клинической хирургии МЗ ГССР, свидетельствует, что эта модель является одной из наиболее перспективных, поскольку в ней целесообразно реализуется принцип приближения условий хранения сердца и легких к их естественному функционированию.

В настоящей статье описываются подходы, направленные на оптимизацию и удлинение сроков функционирования СЛП.

Материалом послужили результаты 137 экспериментов, выполненных на беспородных собаках (см. таблицу).

Распределение экспериментального материала в зависимости от модели функционирования СЛП

Модели	Число экспериментов
Модель Демихова	4
Модель Robicsek	14
Модель Амосова	6
Исходная (собственная) модель СЛП	51
СЛП в комбинации с искусственной почкой (собственная модель)	13
СЛП в условиях глубокой гипотермии (собственная модель)	18
СЛП в условиях жидкостно-мембранной оксигенации крови (собственная модель)	17
Измерения миокардиального P_{CO_2} в функционирующем СЛП	14
Итого	137

Эксплуатация известных моделей СЛП [3—6] позволила создать собственную модель функционирования СЛП, вмещающую в себя наиболее физиологичные и оптимальные (в смысле возможностей управления) параметры этих моделей [7].

СЛП представлял собою сердечно-легочный блок, извлекаемый из грудной клетки собак-доноров, в котором дуга аорты и передняя полая вена широкими тайгоновыми катетерами соединялись со «ста-



билизирующим резервуаром, «имитирующим большой круг кровообращения». Легкие вентилировались аппаратами РО-5 или «Medimorf» (ГДР).

Для выявления эффекта того или иного метода или режима жизнедеятельности СЛП и оценки управляющих воздействий во всех экспериментах препарат функционировал на «износ»: без добавления субстратов и кардиостимулирующих веществ.

На собственной исходной модели (IV серия опытов) был произведен поиск некоторых режимов функционирования СЛП с помощью математических методов планирования и анализа экспериментов (метод крутого восхождения). Получены следующие значения регулирующих факторов: давление в дуге аорты — 100 мм рт. ст., рН миокарда — 7,6, температура сердца — 30°C, приток крови в правое сердце — 90—120 мл/мин [8]. Эти режимы обеспечили 10-часовую работу препарата.

Функционирование СЛП в комбинации с искусственной почкой (V серия), обеспечивающей автоматическую коррекцию электролитного баланса и кислотно-щелочного равновесия (КЩР), выполнено в 13 экспериментах. Однако этот подход не обеспечил достоверного увеличения продолжительности работы препарата вне организма.

С целью подавления метаболических процессов в миокарде и снижения энергетических затрат в 18 экспериментах VI серии СЛП функционировал в условиях глубокой (18—20°C) гипотермии. Скорость охлаждения циркулирующей крови составляла 1°C за 1—2 мин. Вентиляция легких газовой смесью с добавлением закиси азота и введением больших доз фентанила (0,3 мг/л крови) позволила во всех случаях избежать фибрилляции сердца при понижении температуры до 28—29°C и получить стабильное функционирование препарата в течение 18—20 часов при температуре 18—20°C с частотой сердечных сокращений 25—30 сек⁻¹.

Анализ результатов этих серий опытов показал, что одной из ведущих причин, ограничивающих жизнедеятельность СЛП, является гемолиз, достигающий критических значений (свыше 1 г/л) к 8—10-му часу.

Опыт использования так называемых фторуглеродных оксигенаторов [9], обеспечивающих отсутствие гемолиза в течение 24—48 часов циркуляции крови за счет предотвращения прямого контакта крови и кислорода, а также благодаря повышению механической, температурной и осмотической резистентности эритроцитов, позволил в VIII серии апробировать новую модель функционирования СЛП. В этой модели вместо «стабилизирующего резервуара» использовался фторуглеродный оксигенатор, в котором происходила постоянная обработка циркулирующей крови фторуглеродом (ФУ). Эффекты взаимодействия ФУ и крови сопровождались полным отсутствием гемолиза, что позволило удлинить продолжительность работы препарата до 26—28 часов и если не избежать, то, по крайней мере, значительно отдалить включение патологических механизмов, приводящих к развитию сердечной недостаточности в СЛП и прекращению его жизнедеятельности.

В VIII серии опытов (см. таблицу) было впервые измерено P_{CO_2} в ткани сердца с помощью разработанных в институте тканевых CO_2 -электродов (И. Н. Ландау). Эти предварительные измерения показали, что миокардиальный P_{CO_2} , несмотря на избыточную легочную вентиляцию, составляет 30—40 мм рт. ст. (P_{O_2} в ткани сердца — $27,6 \pm 2,5$ мм рт. ст.) и может служить причиной сердечной слабости.

Кроме того, этот параметр является индикатором не только состояния газообмена, но и миокардиального метаболизма и степени жизнеспособности сердца в СЛП.

Институт экспериментальной
и клинической хирургии
МЗ ГССР

(Поступило 28.4.1984)

მაკპერიმენტული მედიცინა

თ. ეკვტიმიშვილი, ა. დადიანი, ვ. გურჩიანი, დ. ლანდაუ

გულ-ფილტვის პრეპარატის კონსერვაცია

რეზიუმე

ნაშრომში აღწერილია გულ-ფილტვის პრეპარატის (გფპ) ფუნქციონირების გახანგრძლივებისადმი მიმართული მეთოდები. ნაჩვენებია, რომ ღრმა ჰიპოთერმიისა და სისხლის ფტორნახშირბადოვანი დამუშავების პირობებში გული და ფილტვები ეფექტურად ფუნქციონირებენ 26—28 საათის განმავლობაში.

EXPERIMENTAL MEDICINE

T. V. EKVTIMISHVILI, A. N. DADIANI, V. M. GURCHIANI, D. I. LANDAU

PRESERVATION OF CARDIOPULMONARY PREPARATION

Summary

Approaches aimed at prolonging the functioning of CPP are described. The work of CPP under conditions of deep hypothermia (18-20°C) and fluorocarbon treatment of blood is accompanied by effective cardiac and pulmonary output for 26-28 h.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. I. G. Lasman *et al.* J. Cardiovasc. Surg., 23, № 6, 1982, 440-452.
2. B. P. Griffith *et al.* Transplant. Proc. Book, 2, 15, № 1, 1983, 1241-1243.
3. Е. Старлинг. Основы физиологии человека. М., 1933.
4. В. П. Демидов. Эксп. хир. и анест., № 2, 3, 1969.
5. F. Robicsek, H. K. Dougherty. Bull. Soc. Int. Chir., 28, № 2, 206, 1969.
6. Н. М. Амосов и др. Саморегуляция сердца. Киев, 1969.
7. С. М. Чилая. Автореферат докт. дисс. Тбилиси, 1975.
8. С. М. Чилая и др. Эксп. хир. и анест., № 3, 1973.
9. С. М. Чилая и др. Анест. и реаним., № 4, 1982.



М. Г. ЦУЛАЯ, С. К. ЧИРКОВА, В. Г. СТАРЦЕВ, В. Ю. БУТНЕВ
НЕЙРО-ЭНДОКРИННЫЕ МЕХАНИЗМЫ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО
СТРЕССА У НЕПОЛОВОЗРЕЛЫХ ОБЕЗЬЯН

(Представлено академиком Т. Н. Ониани 3.5.1984)

В настоящее время не вызывает сомнений, что эмоциональный стресс (ЭС) является одним из ведущих факторов в развитии многих нервно-психических, сердечно-сосудистых и других тяжелых заболеваний человека, причем, наряду с увеличением их удельного веса в общей структуре заболеваемости населения индустриально развитых стран, отмечается тенденция к возрастанию сердечно-сосудистой патологии среди детского и юношеского возраста [1, 2],

В исследованиях по моделированию неврогенных заболеваний человека в эксперименте на обезьянах показана возможность воспроизведения таких патологических состояний, как артериальная гипертония, ишемия миокарда, желудочная ахилия и истероподобные двигательные расстройства у неполовозрелых животных с помощью повторного действия психоэмоциональных раздражителей [3, 4]. Одним из перспективных путей выяснения механизмов нарушения саморегуляции висцеральных функций при ЭС является изучение динамики функционального состояния нейро-эндокринной системы, играющей роль центрального звена в координации защитно-приспособительных реакций организма и развитии процессов адаптации.

Целью проведенного исследования явилось изучение общих и частных закономерностей изменения функционального состояния симпатoadrenalовой системы (САС) и стероидпродуцирующих желез — коры надпочечников и семенников в процессе воспроизведения неврогенной артериальной гипертонии (АГ) у интактных неполовозрелых обезьян.

Моделирование АГ у неполовозрелых самцов павианов гамадрилов 1,5—2-летнего возраста достигалось методом 10-кратного нанесения психоэмоциональных раздражителей, представляющих серию повторных 3-часовых иммобилизаций с интервалами в 2 суток. Активность функционального состояния САС оценивалась по величинам экскреции катехоламинов (КА): адреналина (А), норадреналина (НА), дофамина (ДА) и их предшественника — ДОФА, определяемых в суточной моче с помощью флуориметрического метода [5]. Концентрация тестостерона в плазме крови определялась прямым радиоиммунологическим методом [6], а содержание кортизола — методом конкурентного связывания с белком [7].

В процессе воспроизведения кардиопатогенного ЭС у группы неполовозрелых обезьян наблюдалось усиление прессорных механизмов регуляции артериального давления (АД), что приводило к развитию гипертонического состояния с преимущественным повышением величины диастолического артериального давления, длительно сохраняющегося после окончания стрессорных воздействий. Проведенный при этом анализ динамики изменения гемодинамических параметров, включающих данные частоты сердечных сокращений, электрокардиографических показателей коронарного кровотока и величины АД, показал, что усиление прессорных влияний ЭС с развитием стойкой артериальной гипертонии у неполовозрелых обезьян происходило уже на 2-е стрессорное воздействие и стабилизировалось под влиянием последующих 3-часовых иммобилизаций. К концу цикла повторных иммобилизаций величина АД у экспериментальных животных достигала 160/120 мм рт. ст., что существенно превышало ($p < 0.05$) исходные (фоновые) величины АД, составляющие 140/80 мм. рт. ст. Полученные в этом исследовании данные соответствуют результатам прове-



денных нами ранее экспериментов по моделированию неврогенной АГ у неполовозрелых обезьян и указывают, что развитие гипертензивного состояния является следствием повторного действия психогенной стимуляции [4].

Изучение динамики экскреции КА и ДОФА и уровня содержания стероидных гормонов в крови в условиях 10-кратного ЭС и периода последействия позволило выяснить характер изменения функционального состояния САС и секреторной активности коры надпочечников и семенников в процессе развития ЭС и формирования на его основе артериальной гипертензии.

В условиях острого ЭС (1-я иммобилизация) у неполовозрелых обезьян отмечалась резкая активация САС: экскреция А возрастала в 3,9, НА — в 6,1, ДА — в 4,5 и ДОФА — в 2,1 раза при $p < 0,01$. Медиаторно-гормональное соотношение (НА/А) увеличивалось до 5,7 против 3,4 (фон), что, наряду с большим увеличением экскреции НА, указывало на выраженное преобладание активации медиаторного звена САС. Значительное повышение величин соотношений (НА/ДА) от 0,06 до 0,09, (ДА/ДОФА) — от 1,5 до 3,2, (А+НА/ДА) — от 0,08 до 0,12 и (А+НА+ДА/ДОФА) — от 1,6 до 3,5, характеризующие активность КА-сигтезирующих ферментов и резервные возможности САС, указывало на резкое напряжение функции этой системы и снижение ее резервов в условиях острого ЭС. Восстановление экскреции КА и ДОФА отмечалось на 2-е сутки периода последействия.

Максимальная активация САС при проведении цикла повторных 3-часовых иммобилизаций наблюдалась в ответ на 2-е стрессорное воздействие и соответствовала начальному этапу развития гипертензивного состояния. Уровень А в суточной моче возрастал в 5,6, НА — в 6,8, ДА — в 5,3 и ДОФА — в 3,2 раза при $p < 0,0001$. На последующие иммобилизации по мере стабилизации АГ происходило снижение ответных реакций САС при одновременной нормализации соотношения (НА/ДА), а также дальнейшем нарастании коэффициентов ДА/ДОФА и суммарных КА к ДОФА, составляющих соответственно 4,7 и 4,3 на последнее стрессорное воздействие. В периодах последействия имело место быстрое восстановление экскреции КА и ДОФА, наступающее на 2-е сутки после окончания каждой иммобилизации.

Таким образом, в условиях повторного ЭС у неполовозрелых обезьян наблюдается выраженная симпато-адреналовая реакция с преобладанием активации медиаторного звена САС, причем наибольший выброс КА совпадает во времени с становлением гипертензивного состояния. По мере стабилизации повышенных величин АД происходит снижение ответных реакций САС, а наблюдающиеся изменения динамики экскреции КА и ДОФА отражают развитие адаптивных перестроек функционирования этой системы. Однако обнаруженное в этих условиях увеличение суммарного отношения КА к ДОФА указывает на снижение резервных и синтетических возможностей САС вследствие развития относительного дефицита ДОФА, являющегося основным субстратом для биосинтеза КА.

Изучение функции стероидпродуцирующих желез при содержании обезьян в индивидуальных метаболических клетках показало, что уровень кортизола в крови у неполовозрелых самцов павианов гамадрилов в этих условиях составлял 1459 ± 273 нмоль/л, а концентрация тестостерона была низкой ($2,8 \pm 0,11$ нмоль/л) и соответствовала данным литературы о содержании андрогенов у обезьян этого вида и возраста [8]. Повторный ЭС приводил у неполовозрелых животных к подъему уровня кортизола в крови через 3 часа от начала стрессорных воздействий с наибольшей концентрацией гормона в этот период на 2—3-ю иммобилизации. Содержание кортизола при этом повышалось до высоких значений и составляло 2141 ± 127 и 2160 ± 334 нмоль/л, что соответственно в 1,4 и в 1,7 раза превышало исходный уровень.



Несмотря на значительное повышение концентрации гормона, амплитуда его подъема была относительно небольшой вследствие высоких базальных величин. Начиная с 4-й иммобилизации наблюдалось снижение базального уровня гормона в крови, а величины его пиковых концентраций в ответ на последующие иммобилизации были статистически недостоверными относительно исходных. В периоде действия — через 72 часа от начала 10-й иммобилизации — концентрация кортизола снижалась более существенно и составляла 60% от исходного уровня. Полученные данные указывают, что максимальное повышение аденокортикальной активности у неполовозрелых обезьян в условиях повторного ЭС соответствовало наиболее высоким величинам экскреции КА и ДОФА и совпадало по времени с развитием артериальной гипертензии. В процессе стабилизации повышенного уровня артериального давления отмечалось выраженное угашение аденокортикальной реакции с отсутствием статистически достоверных различий подъема уровня кортизола начиная с 4-й иммобилизации.

Динамика содержания тестостерона в крови у неполовозрелых животных в условиях повторного ЭС характеризовалась низким уровнем этого гормона и отсутствием достоверного снижения его концентрации в ответ на стрессорные воздействия, в отличие от половозрелых обезьян, у которых отмечалось угнетение эндокринной функции семенников при повторном ЭС [9]. Полученные нами данные согласуются с результатами ранее проведенного исследования, указывающими на различия в реакции на острый стресс у обезьян различного возраста, и свидетельствуют о незрелости эндокринной функции семенников неполовозрелых обезьян, проявляющиеся в низком содержании тестостерона в крови и отсутствии реакции в ответ на стрессорные воздействия [10].

Проведенным нами исследованием установлена тесная взаимосвязь динамики активации САС с характером аденокортикальной реакции при действии повторных иммобилизаций, приводящих к развитию эмоционального перенапряжения и выраженного гипертензивного состояния. При этом наибольший выброс КА совпадает во времени с максимальной величиной подъема уровня кортизола в крови и соответствует периоду становления прессорной реакции, что хорошо согласуется с данными литературы об одновременном вовлечении катехоламинов и глюкостероидов в патогенетические механизмы артериальной гипертензии [11]. Наблюдаемое в наших опытах снижение симпат-адреноловой и аденокортикальной реактивности в ответ на повторное действие ЭС, наряду с дальнейшей стабилизацией гипертензивного состояния, свидетельствующей о срыве депрессорных механизмов регуляции АД, находится в соответствии с положением Ф. З. Меерсона о снижении структурного и функционального резерва одних физиологических систем за счет расширения адаптивных возможностей других функциональных систем [12]. Низкое содержание анаболических стероидов и отсутствие гормональной реакции семенников на стресс являются характерными особенностями ответа нейро-эндокринной системы у неполовозрелых животных и, наряду с быстрым формированием АГ у них, позволяют высказать предположение, что возрастные особенности дисбаланса стероидных гормонов в условиях ЭС могут расцениваться как обуславливающий фактор развития АГ у неполовозрелого организма.

Академия медицинских наук СССР

Институт экспериментальной
патологии и терапии

Сухуми

(Поступило 27.5.1984)



მ. წულაია, ს. ჩირკოვა, ვ. სტარცევი, ვ. ბუტნევი

ემოციური სტრესის ნეირო-ენდოკრინული მექანიზმები სქესობრივად მოუმწიფებელ მაიმუნებში

რეზიუმე

სქესობრივად მოუმწიფებელ მაიმუნებში პეივიან ვამადრილებში განმეორებითი ემოციური სტრესის პირობებში დადგენილია, რომ სიმპატო — ადრენალური სისტემის (სას) მაქსიმალური გააქტიურება ემთხვევა სისხლში კარტოზოლის ყველაზე მაღალი დონის დროს და შეესაბამება არტერიული ჰიპერტონიის (აპ) ჩამოყალიბების სტადიას. არტერიული ჰიპერტონიის სტაბილიზირებას თან სდევს სიმპატო — ადრენალური სისტემის აქტიურობისა და ადრენოკორტიკალური რეაქციის დაქვეითება. გამოტანილია დასკვნა ჰორმონალური დისბალანსის მნიშვნელოვანი როლის შესახებ ასაკობრივად მოუმწიფებელ ორგანიზმში არტერიული ჰიპერტონიის განვითარებისას.

EXPERIMENTAL MEDICINE

M. G. TSULAIYA, S. K. CHIRKOVA, V. G. STARTSEV, V. Yu. BUTNEV

NEUROENDOCRINE MECHANISMS OF EMOTIONAL STRESS IN PREADOLESCENT MONKEYS

Summary

In conditions of repeated emotional stress in preadolescent monkeys, maximum activation of sympathoadrenal system (SAS) was found to coincide in time with the greatest elevation of hydrocortisone level in blood, corresponding to the arterial hypertension (AH) formation stage. AH stabilization was accompanied by a decrease of SAS activation degree and the extinction of adrenocortical reaction. The important role of hormonal disbalance in the preadolescent organism in the development of AH is concluded.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Профилактическая кардиология. Под ред. Г. И. Косицкого. М., 1977.
2. Е. И. Чазов. Руководство по кардиологии, I. М., 1982.
3. В. Г. Старцев. Моделирование неврогенных заболеваний человека в эксперименте на обезьянах. М., 1971.
4. Ю. М. Репин, В. Г. Старцев. Вестн. АМН СССР, № 8, 1975.
5. Э. Ш. Матлина, З. М. Киселева, И. Э. Софиева. Методы исследования некоторых гормонов и медиаторов. М., 1965.
6. Г. В. Качия, А. М. Чирков, Н. П. Гончаров. Проблемы эндокринологии, 30, № 1, 1984.
7. G. A. Jugent, D. M. Mayes. J. Clin. Endocrinol. Metab., 26, 1966.
8. В. Ю. Бутнев. Автореферат канд. дисс. Л., 1980.
9. А. М. Чирков, Н. П. Гончаров. Ж. эволюционной биохимии и физиологии, XVII, № 2, 1981.
10. В. Ю. Бутнев, Л. П. Ломая, А. Г. Таранов, Н. П. Гончаров. Булл. эксп. биол. и мед., № 2, 1980.
11. К. В. Судаков. Эмоциональный стресс и артериальная гипертензия. М., 1976.
12. Ф. З. Меерсон. Адаптация, стресс и профилактика. М., 1981.

Г. А. ГОРОШИДЗЕ

МНЕМО-ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ В ИНФОРМАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

(Представлено академиком А. С. Прангишвили 3.6.1984)

В настоящее время всестороннее изучение закономерностей и функциональных возможностей информационной деятельности человека приобретает весьма важное значение, поскольку процессы переработки информации во все большем числе профессий непосредственно определяют эффективность человеческого труда.

В информационной деятельности человека следует выделить два основных аспекта. Ее эффективность может зависеть, во-первых, от адаптационной активности личности, определяющей ценностное переживание принимаемой информации (адаптивное понижение ценности информации способствует ее переработке в большем объеме и наоборот), а во-вторых, от уровня интеллектуальной активности, обеспечивающей актуализацию имеющихся в наличии интеллектуальных операций. В первом случае логичнее говорить о пропускной способности психикой информации («канал связи»), во втором случае — о подлинной переработке информации интеллектуальными операциями. При высоких показателях по обеим характеристикам имеем наиболее высокую эффективность переработки информации у человека [1]. В дальнейшем речь пойдет лишь о втором аспекте.

Итак, характер процесса переработки (преобразования) информации определяет функционирование наличествующих в психике интеллектуальных операций, «набор» которых, надо полагать, ни у всех одинаков. Однако тут нельзя не признать роли мнемических процессов, их фиксирующих, т. е. эффективность переработки информации определяется действием интеллектуальных операций, закрепленных в памяти. Память, следовательно, выступает в виде дополнительного условия, обеспечивающего эффективность интеллектуальной активности.

Возникает вопрос — нельзя ли рассматривать процессы мышления и памяти в виде единой мнemo-интеллектуальной активности, определяющей ход информационной деятельности? Экспериментальная проверка истинности подобного допущения, по-видимому, должна удовлетворять таким требованиям, при которых было бы возможно одновременно выявлять показатели активности мышления и памяти в условиях решения идентичных задач. Наше экспериментальное исследование было ориентировано именно на такой материал.

В эксперименте принимали участие 60 испытуемых (школьники 10-х классов). Информационная деятельность изучалась методом восстановления слов с пропущенными буквами, разработанным Г. Н. Кечухашвили [2]. Были использованы две группы слов с пропуском букв высокой и низкой частоты их использования в языке. Исходя из того что низкочастотные буквы несут в себе большую информацию по сравнению с высокочастотными, восстановление слов с пропуском низкочастотных букв требует переработки информации большего объема по сравнению с восстановлением слов с пропуском высокочастотных букв. От испытуемых требовалось восстановить все слова (по



30 слов в каждой группе), предъявляемые в виде таблицы. Для выполнения задания давалось 30 мин (по 15 мин для каждой группы слов). Следовательно, количество правильно восстановленных за это время слов говорило об эффективности информационной деятельности. Параллельно исследовались интеллект и память испытуемых.

Интеллект исследован и «тестом интеллектуального развития» П. Ричана [3], имеющим высокую валидность. Для выполнения всех 29 задач, входящих в тест, давалось 15 мин. Показателем интеллектуальной активности, следовательно, выступало количество задач, правильно решенных за указанное время.

Исследование памяти производилось методом запоминания-воспроизведения ряда слов. Было использовано 20 слов одной грамматической категории, не имеющих ничего общего со словами с пропуском букв, предназначенных для исследования информационной деятельности. Испытуемым все 20 слов зачитывались 3 раза с установленными промежутками, и требовалось их точное воспроизведение без соблюдения порядка. Для воспроизведения давалось 3 мин. Количество правильно воспроизведенных за указанное время слов, естественно, являлось выражением эффективности механизма памяти.

Порядок эксперимента: сперва испытуемым давался текст интеллекта, затем им трижды зачитывались 20 слов и давалось задание на восстановление слов с пропуском букв, после чего требовалось воспроизведение «заученных» 20 слов. Экспериментальные результаты дали следующие корреляции между показателями эффективности:

- 1) интеллекта и восстановления слов с пропуском высокочастотных букв («легкие» слова) — $r=0,72$, $P<0,0005$;
- 2) интеллекта и восстановления слов с пропуском низкочастотных букв («трудные» слова) — $r=0,44$, $P<0,0005$;
- 3) памяти и восстановления «легких» слов — $r=0,53$, $P<0,0005$;
- 4) памяти и восстановления «трудных» слов — $r=0,7$, $P<0,0005$;
- 5) интеллекта и памяти — $r=0,56$, $P<0,0005$;
- 6) восстановление «легких» и «трудных» слов — $r=0,39$, $P<0,005$.

Как видно из полученных данных, между информационными, интеллектуальными и мнемическими процессами устанавливаются высокие и статистически значимые корреляции, что, естественно, указывает на тесную связь между ними. Высокая положительная корреляция между интеллектом и памятью дает право полагать, что высокий уровень функционирования интеллекта в достаточной мере определен высокой активностью мнемических процессов и наоборот. Кроме того, высокие положительные корреляции между эффективностью информационной деятельности и интеллектуальными и мнемическими процессами явно свидетельствуют о действенном участии в первой интеллекта и памяти одновременно.

Полученная нами корреляция, между информационной деятельностью и интеллектом показывает, что во время малых информационных «нагрузок» (восстановление «легких» слов) эффективность переработки информации в большей мере обуславливается интеллектуальной активностью ($r=0,72$), во время же больших информационных «нагрузок» (восстановление «трудных» слов) интеллектуальная активность заметно уменьшается ($r=0,44$).

В отношении связи информационной деятельности с памятью обнаруживается обратная зависимость. Во время малых информационных «нагрузок» мнемическая активность сравнительно ниже интеллектуальной ($r=0,53$), а во время больших информационных «нагрузок» переработку информации в большей мере определяет мнемическая активность ($r=0,7$).

Исходя из вышесказанного можно заключить, что в отношении двух различных степеней трудности одной и той же задачи (восста-

новление слов с пропуском букв) такое автоматическое переключение направленных на решение задачи «стратегий», видимо, должно указывать на существование глубокой функциональной связи между интеллектом и памятью. Эта мысль подкрепляется и высокой корреляцией между интеллектом и памятью ($r=0,56$).

Исследование роли интеллекта и памяти в переработке информации интересно и в том отношении, что в наших экспериментах между двумя режимами информационной деятельности — восстановлением «легких» и «трудных» слов — корреляция не оказалась достаточно высокой ($r=0,39$).

Таким образом, выявленное во время выполнения одной и той же задачи функциональное взаимозамещение интеллекта и памяти дает право полагать, что при решении задач определенной категории действует единая мнемо-интеллектуальная активность человеческой психики.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 29.6.1984)

ფსიქოლოგია

გ. გოროშიძე

მნემო-ინტელექტუალური აქტივობა ადამიანის ინფორმაციულ მოქმედებაში

რეზიუმე

ცდებმა გვიჩვენა, რომ რაც მეტია ინტელექტისა და მეხსიერების ეფექტურობის მაჩვენებლები, მით უფრო მეტი მოცულობის ინფორმაციის გადამუშავება შეუძლია ფსიქიკას. გარდა ამისა, ნაჩვენებია, რომ ინტელექტი და მეხსიერება ეს ისეთი ფუნქციონალური სისტემებია, რომლებიც თითქოსდა „თვითრეგულაციის“ საფუძველზე ურთიერთმაკომპენსირებლად მოქმედებენ ერთმანეთის აქტივობაზე. ამიტომ, ადამიანის ინფორმაციული მოქმედების განმსაზღვრელ სხვა ფაქტორებთან ერთად შეიძლება ვიმსჯელოთ ერთიანი მნემო-ინტელექტუალური აქტივობის არსებობაზე, რომელიც გვევლინება განსაკუთრებული ფუნქციონალური ერთეულის სახით და განსაზღვრავს ინფორმაციული მოქმედების ეფექტურობას.

PSYCHOLOGY

G. A. GOROSHIDZE

ON THE MNEMO-INTELLECTUAL ACTIVITY IN MAN'S INFORMATION HANDLING

Summary

An attempt is made to determine the role of intellectual and mnemonic characteristics of human mental activity in information processing. The experiments conducted by the author have shown that the higher the indices of intelligence and efficiency of memory the larger is the amount

of information the mind is capable of processing. Besides, it is shown that intelligence and memory are functional systems that are engaged on a self-regulation basis, as it were-in mutually compensatory activity. Therefore, along with other factors determining man's information processing one can speak about the existence of an integral mnemo-intellectual activity, manifested as a special functional unit and providing for the efficient handling of information.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Г. Горошидзе, М. Болоташвили. Тез. докл. IX Закавказской конференции психологов. Баку, 1983, 35—37.
2. Г. Н. Кечхуашвили. Вопросы психологии, № 2, 1966, 48—56.
3. П. Ричан. Тест интеллектуального развития. Братислава, 1975.

В. Ю. ЗЫЦАРЬ

К СИСТЕМАТИКЕ, ТИПОЛОГИИ И ИСТОРИИ МАЛОГО (РАННЕГО) СЧЕТА

(Представлено академиком Ш. В. Дзидзигури 18.5.1984)

1. Уже при беглом ознакомлении не может не броситься в глаза сходство некоторых калькуляций ряда первобытных народов, проживающих в самых различных, иногда очень отдаленных регионах. Вот пример из папуасского языка генде: *mapo* "1", *oro* "2", *orogunago* "3" (2+1), *oro* *oro* "4", *oro* *oro* *pa*ga "5" (2+2+1), *oro* *oro* *oro* "6" [1]. Широко известен в специальной литературе абсолютно такой же счет бакари на Амазонке [2]: *tokale* "1", *ahage* "2", *ahage tokale* "3", *ahage ahage* "4", *ahage ahage tokale* "5", *ahage ahage ahage* "6", "У западных племен островов Торресева пролива единственными числительными являются 1—урапун и 2—окоза. Далее они считают 3—окоза урапун, 4—окоза окоза, 5 окоза окоза урапун, 6—окоза окоза окоза, после чего они говорят вообще "множество" [3]. Вариант аналогичной системы из 1, 2 до 6 имеем также в одном из австралийских диалектов р-на Аделаиды [4], где вместо ожидаемого *bula bula* или *purlaitye purlaitye* "2+2" для 4 употребляется *uega bula*, букв. "пара двоек" и т. д., но сама схема остается без изменений: ср. *uega bula kuma* "5" букв. "пара двоек+1", *uega bula purlaitye* "6" букв. "пара двоек+2".

Хотя подобный тип первобытных калькуляций является не самым распространенным, «в очень многих низших обществах (Австралии, Южной Америки и т. д.) отдельные числительные существуют лишь для чисел один, два, а иногда и три, когда же речь идет о числах свыше этих, туземцы говорят «много — множество». Для обозначения трех употребляют выражение «два-один», для четырех — «два-два», для пяти — «два-два-один» ([3], с. 120, выделено нами. — В. З.). К последнему следовало бы еще добавить: для 6 — «два-два-два», поскольку, как увидим, за обозначением для 5 «два-два-один», тем более на фоне 4 «два-два», 3 «два-один», должно и обычно следует как раз предельное 6 «два-два-два». При всей очевидной из этого распространенности вплоть до нашего времени подобных калькуляций еще больше, по-видимому, было их в прошлом.

Собственно, подобную калькуляцию можно допускать всегда, когда речь идет о пределе 6 включительно, но надо учитывать, что за указанием на этот предел может скрываться и ряд до 6 иной структуры числительных, а также иной тип калькуляции — КМ5 (см. ниже) на том ее этапе, когда в ней появляется 6: поэтому самого данного указания никогда недостаточно и в каждом случае требуется анализ конкретного материала. Соответственно этому следует воспринимать, например, сведения К. Келлер, согласно которым «в языке индейцев чонтал есть числительные только до шести включительно» [5], или тот факт, что «в кетском языке числительное семь употребляется в



значении «много», и, следовательно, у кетов число шесть также было когда-то предельным» [5]. Конечно, отсюда очень соблазнительно было бы сделать вывод, что кетский счет в принципе не отличался когда-то, например, от генде, но вспомним тот факт, что «в кетском языке предикативные формы числительных до 5 и после 5 образуются различными способами» [5], что говорит все-таки о существенно ином месте шестерки в истории кетского счета. Ср. также нивхский язык, где «в пределах первого десятка непроезводными от других числительных являются только 1, 2, 3, 4, 5, 6, числительные же 7, 8, 9, 10 образованы с участием названных» ([5] с. 213), но где, с другой стороны, 5 по происхождению связано с названием «рука» (указание на калькуляцию типа КМ5), а 6 этимологизируется как «много» [5]. Из фактов, говорящих о 6 как о пределе счета у различных народов, приведем еще два: в японском (Микронезия, западные Каролины) числительные для 7, 8 и 9 значат букв. соответственно «на 3, 2, 1 меньше» (десяти), тогда как *nel* «6» является непроезводным [4], в маньянском языке (Камерун) 7 обозначается как *tandaramot*, т. е. 6+1, ср. *tandat* «6» и *mot* «1» [4].

2. «Во всех самых примитивных языках есть нумеральный счет хотя бы до двух (при двойственном числе во многих), ср. то обстоятельство, что на мысль о парности, о числе 2 наталкивает уже парность частей тела, рук, ног, глаз. Но первые два числительных уже достаточны для образования пусть рудиментарной системы (состоящей из самих 1, 2. — В. З.) которая в свою очередь способна лечь в основу образования других числительных. Такой системой и является бинарная, открытая во многих австралийских языках, у тасманийцев, папуасов, андаманцев и у некоторых популяций Южной Америки, где у бакайри представлена почти совершенно (т. е., очевидно, просто «совершенная» или «наиболее совершенная». — В. З.) бинарная система» [4]. Кроме тех признаков, которые предполагаются здесь самими терминами «система», «бинарный», это пусть имплицитно, но с очевидностью означает, что для очерченной нами выше группы калькуляций типа бакайрской характерна наибольшая последовательность в проведении принципа бинарности, т. е., как мы бы уточнили, во-первых, не только исходность 1, 2, но и последовательно комбинационный характер всех остальных числительных (единая деривационная-функциональная структура всего ряда), а во-вторых, протяженность этого ряда до 6, что является хотя и очевидным, даже внешним, но в то же время сущностным признаком, так как уже вовлечение в бинарный ряд числа 5, не говоря о 6, принципиально отграничивает рассматриваемую группу калькуляций от упоминавшейся КМ 5 и некоторых других (КМ3/4 и др.). За указанной же последовательно-комбинационной структурой ряда стоят и особая «бинарная психология» счета или «предсчета», и переходность его числовых обозначений свыше 2 к собственно числительным, т. е. их как бы «получислительность» (ср. [6]). В дальнейшем калькуляции типа бакайрской мы будем условно обозначать как КМ6 — сокращение от «калькуляция малого бинарного типа до 6 включительно».

3. Некоторые калькуляции с еще меньшим пределом приводятся обычно в том же контексте: ср., с одной стороны, с пределом 3 в языке кулин *kaiaɾ* «1», *bulait* «2», *bulait bo* «3», в языке андаманцев (диалект аукау) *alungui* «1», *ge-paɯ* «2», *ga-lungui* «3» букв. «еще один» [4], с другой стороны, с пределом 4 у нариньери (группа Виктория в Австралии) *meta* «1», *rankul* «2», *rankul meta* «3», *rankul rankul* «4», в языке вирадиура (Австралия) *nunbi* «1», *bulla* «2», *bulla nunbi* «3», *bungu* «4» = «много» [4], у племени р. Муррей в Австралии же *enea* «1», *petčeval* «2»,

petčeval enea "3", petčeval petčeval "4" (4). И кажется, что эти калькуляции тоже относятся к КМ 6, но так или это?

Если говорить о первых двух из приведенных только что пяти примеров, то здесь нет уверенности даже в бинарности числа 3, так как среди обозначений последнего присутствует лишь одно вполне ясное числительное (из 1). Тем более не могут быть отнесены к КМ6 калькуляции с производными числительными для 3 или 4 при пределе 3 или 4. Что же касается последних трех примеров из наших пяти, то в них, бесспорно, проводится бинарный принцип, ис их предел — 4, а для систематики малого счета, как уже говорилось, очень важно, бинарно или не бинарно выражено и мыслится число, стоящее как раз выше предела 4, т. е. число 5 (также 6), так как даже на основе бинарности до 4 включительно образуются калькуляции типа КМ5 и отсюда, с «развилки» числа 5 начинается их расхождение с типом КМ6, который тоже образуется на основе бинарных калькуляций с пределом 4 или 3. В виде последних перед нами, таким образом, не просто нечто надстроенное над 1, 2, но стоящее на перепутье, подготавливая дальнейшее возможное развитие в двух разных направлениях. Очевидно, что такая калькуляция может быть квалифицирована лишь как нечто особое — КМ3/4.

«Хотя бинарная система в Австралии очень распространена, — читаем далее там же [4], — многие языки здесь имеют особые числительные для 3, служащие для образования следующих числительных, ср. камиларои *mal* "1", *bulan* "2", *guliba* "3", *bulan bulan* "4" (2+2), *bulan guliba* "5" (2+3), *guliba guliba* "6" (=3+3). И действительно, понятие 3 должно быть тем более доступно многим аборигенам, что в их языках часто существует тройственное грамматическое число». Хотя и в таком контексте, о калькуляциях типа камиларои, об их отношении к бинарности здесь, таким образом, говорится в высшей степени осторожно. Между тем, несмотря на бинарное 3, подобные калькуляции ближе всего, как мы думаем, как раз к КМ6, так как, во-первых, они также обычно достигают 6, а мы уже говорили, насколько это важно, а во-вторых, последние три члена в их ряду ничем не отличаются от четырех последних в КМ6, и комбинационный принцип проведен в них вполне последовательно, не говоря уже о той же стоящей за ними «бинарной психологии» [6]. Как это ни казалось бы неожиданно, мы предлагаем, следовательно, считать калькуляции типа камиларои вариантом КМ6.

Прежде, чем идти дальше, следует уже теперь обратить внимание на то обстоятельство, что, хотя сами наблюдатели об этом часто не сообщают, но над счетом с приведенными числительными обычно (и даже, как полагаем, всегда) надстраивается дополнительно так называемый «ручной счет» или «немой счет» на пальцах и других частях тела — как минимум до 20, очень редко до 10, как это зафиксировано для тех же бакайри [2] и многих других популяций. Для островов Муррей в Торресовом проливе, в частности, отмечается ([3], с. 124) «немой счет» на пальцах и других частях тела с пределом где-то после 30, на фоне которого здесь имеются числительные *nietat* "1", *neis* "1", *neis nietat* "3", *neis neis* "4" типично бинарной, как видим, структуры. К сожалению, относительно продолжения этого ряда числительных в имеющемся источнике и у Леви Брюля указано лишь «и т. д.», но, как мы уже знаем, как раз то, что скрывается за этой пометкой, т. е. числительное для 5 (также 6), и показывает, имеем ли



мы здесь дело с КМ6, или с КМ5 бинарного происхождения. Впрочем, для любой из этих калькуляций было бы показательно, что она существует здесь на фоне так называемого «немного счета».

Академия наук СССР
Институт языкознания

(Поступило 18.5.1984)

ენათმეცნიერება

3. ზიცარი

ადრინდელი თვლის სისტემატიზაციისა, ტიპოლოგიისა და
ისტორიისათვის

რეზიუმე

განხილულია ზოგიერთი პირველადი კალკულაცია (თვლის სახეები), რომელიც ძალიან მნიშვნელოვანია თანამედროვე თვლის ძირითადი სისტემის შესწავლისათვის.

ძირითადი მიზანია — დადგინდეს განსხვავება ორი ადრინდელ კალკულაციის КМ 5-სა და КМ 6-ს შორის, რომელიც დამოკიდებულია არა მარტო მათი უკანასკნელი რიცხვითი სახელისაგან (5 და 6), არამედ მათი სტრუქტურის რიგდან 5/6-მდე.

LINGUISTICS

V. Yu. ZYTSAR'

SYSTEMATIZATION, TYPOLOGY AND HISTORY OF EARLY COUNTING

Summary

Some primitive "calculations" (types of counting), which are important for investigating the formation of modern principal counting systems, are considered.

The main purpose is to ascertain the difference between two primitive calculations КМ 5 and КМ 6 (both with possible numerals for 10, 15, 20, but without intermediate ones), depending not only on their limit numeral (5 and 6), but also on the structure of their number-numeral line from 1 to 5/6.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. А. Леонтьев. Папуасские языки. М., 1974, 68—69.
2. К. Штейн. Среди первобытных пород Бразилии. М., 1935, 53.
3. Л. Леви Брюль. Первобытное мышление. М., 1930, 127.
4. С. Tagliavini. Introduzione alla grotologia. Bologna, 1949, 869.
5. В. З. Панфилов. Философские проблемы языкознания. М., 1977, 223.
6. В. Ю. Зыцарь. Сообщения АН ГССР, 113, № 3, 1984.

ა. ნაღარიშვილი

ხასიათის პრობლემისათვის ბერძნულ დრამაში

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ო. ჯაფარიძემ 12.12.1983)

ანტიკური ლიტერატურის ისტორიის მკვლევართა ყურადღება დიდი ხანია მიპყრობილია ლიტერატურათმცოდნეობის ერთ-ერთ ყველაზე უფრო საინტერესო პრობლემის მიმართ — გვაქვს თუ არა ხასიათები უკვე ბერძნულ ლიტერატურაში. დღემდე მიმდინარეობს დისკუსია იმის თაობაზე, თუ რამდენად შეგვიძლია პომპროსის გმირებსა თუ ბერძნული დრამის პერსონაჟებს ხასიათები ვუწოდოთ. კამათის საფუძველს წარმოადგენს ის, თუ როგორ ესმოდა ძველ ბერძენს ადამიანის მოქმედების მოტივები, თვლიდა ის ყოველივე იმას, რასაც ადამიანი სჩადიოდა, ღმერთების ნების რეალიზაციად, თუ ადამიანის მოქმედებაში პიროვნული ინიციატივის მომენტს უშეგბდა. განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ამ მხრივ ბერძნული ტრაგედიის შესწავლას. უკვე ანტიკური წყაროები მიუთითებდნენ იმ არსებით განსხვავებაზე, რაც ექსილესთან, სოფოკლესთან და ევრიპიდესთან დახატულ ადამიანებს შორის ვლინდებოდა, მაგრამ ეს განსხვავება ეხებოდა უფრო გმირის კონცეფციას ზოგადად და არა ხასიათთა შორის სხვაობას. მიუხედავად იმისა, რომ ძველ ბერძნულ დრამაში ხასიათის შესახებ დავას დიდი ხნის ისტორია აქვს (მისი საფუძვლები უკვე ანტიკურობაში დაიძენება), ჯერჯერობით არაა განსაზღვრული, თუ რას მოიცავს ხასიათის ცნება ბერძნულ დრამაში. არიან მეცნიერები, რომლებიც ან საერთოდ უარყოფენ ბერძნულ დრამაში ხასიათის არსებობას, ან დრამის პერსონაჟებს მხოლოდ სიმბოლოებად, ტიპებად, ალეგორიებად განიხილავენ. ამის საპირისპიროდ სხვანი დრამის პერსონაჟებში მკვეთრად გამოხატულ ინდივიდუალობას ხედავენ.

განსაკუთრებით საინტერესოა ამ საკითხის შესწავლა გმირი ქალების სახეთა ანალიზის საფუძველზე ტრაგედიაში, რადგან, როგორც ფიქრობენ, ეპოსიდან ტრაგედიაში ქალის ფუნქცია და როლი მხატვრულ ლიტერატურაში მნიშვნელოვნად ვაფართოვდა.

ჩვენ ჩავატარეთ ანტიკური ტრაგედიის სამი მეტად ცნობილი მხატვრული სახის — ანტიგონეს, მედეას და ელექტრას — ანალიზი და გამოტანილი დასკვნების საფუძველზე შევეცდებით წარმოვადგინოთ ჩვენი შეხედულებები იმის თაობაზე, თუ რამდენად შეგვიძლია ვიმსჯელოთ ბერძნულ ტრაგედიაში ხასიათის არსებობის შესახებ. ჩვენი არჩევანი განაპირობა იმან, რომ ამ სამ სახეს ძალიან მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს ბერძნულ და საერთოდ მსოფლიო ლიტერატურაში. ამასთან ერთად ეს სახეები საინტერესოა იმით, რომ, ერთი მხრივ, ძალზე განსხვავებულ გმირებს წარმოგვიდგენენ, რომელნიც სრულიად სხვადასხვა ტრაგიკულ კონფლიქტებს უკავშირდებიან, ხოლო მეორე მხრივ, გვიჩვენებენ ერთგვარ მსგავსებას არსებულ ვითარებასთან თავიანთი შეურიგებლობით. ეს გარემოება, ჩვენი აზრით, შეპირისპირების კარგ საფუძველს იძლევა.

ჩვენ დეტალურად შევისწავლეთ ტრაგედიის ტექსტები და შევეცადეთ წარმოგვედგინა ყველა ის ნიშანი, რომელსაც შეიძლება ხასიათის შტრიხი ეწო-



დოს. ამის შემდეგ შესაძლებლად მივიჩნით ამ თვისებებში ე. წ. განზოგადებულ და ინდივიდუალურ შტრახთა გამოყოფა და იმის ჩვენება, თუ როგორია თითოეულ შემთხვევაში ზოგადობისა და ინდივიდუალობის ხარისხი.

განზოგადებულისა და ინდივიდუალურის, ზოგადისა და ცალკეულის ურთიერთმიმართებასთან დაკავშირებით საინტერესოა არისტოტელეს „პოეტიკის“ 1451^ბ 8 დებულება. არისტოტელეს თქმით, „ზოგადი არის ის, რომ ასეთსა და ასეთს შეეფერება ალბათობისა და აუცილებლობის მიხედვით თქვას ან გააკეთოს ესა და ეს“. მეცნიერებაში არაა საბოლოოდ დადგენილი, თუ რა მექანიზმის საფუძველზე ხდება ხასიათის განზოგადება.

ვფიქრობთ, ამ საკითხთან დაკავშირებით მეტად საყურადღებო არის „რეალიზებული ტიპის“ ცნება, რომლის მიხედვითაც, როდესაც ბერძენი დრამატურგი თავის პერსონაჟს ხატავდა, მას უხდებოდა რაღაც გარკვეული ტიპისათვის დამახასიათებელი ხასიათის ზოგად ნიშანთა რეალიზება. მაგრამ, ამასთან ერთად, ბუნებრივია, თითოეული ეს პერსონაჟი განსხვავდებოდა რაღაცა ნიშნებით ერთმანეთისაგან. ამ შემთხვევაში თავს იჩენდა მეტად საინტერესო ურთიერთკავშირი მთელსა, რომელიც რაღაცა ტიპისათვის დამახასიათებელ შტრახთა ერთობლიობას წარმოადგენდა, და ნაწილებს, რომლებიც ფაქტობრივად ერთ ცალკე აღებულ შტრახს წარმოადგენდნენ, შორის. შედეგად კი ვიღებდით პერსონაჟს, რომელსაც ჰქონდა „რეალიზებული ტიპის“ ზოგადი შტრახები და ამასთან ერთად კონკრეტული პერსონაჟისათვის დამახასიათებელი თვისებებიც. ამ ზოგად შტრახთა ერთიანობა, ჯამი ქმნიდა ამა თუ იმ ზოგადი ტიპის ფარგლებში მრავალ განსხვავებულ ინდივიდუალობას. შესაბამისად, თუკი A-თი აღნიშნავთ ზოგადად ამა თუ იმ ტიპისათვის დამახასიათებელ ნიშანთა ჯამს, ხოლო a, b, c, ...-თი იმ თვისებებს, რომელთაც დამატებით ავლენენ ცალკეული ამ ტიპის ფარგლებში მოქცეული პერსონაჟები, შეგვიძლია ვთქვათ, რომ A მეტ-ნაკლებად რეალიზებულია ამა თუ იმ ტიპის ყველა პერსონაჟში. რაც შეეხება a, b, c, ... — აქ უკვე არსებით განსხვავებასთან შეიძლება გვექონდეს საქმე. ერთ შემთხვევაში A-ს დაემატება თვისებათა ერთი ნაწილი, ვთქვათ $a+d+f, \dots$, მეორეში სხვა, ვთქვათ, $b+h+k, \dots$ ყველა შემთხვევაში ზოგადისა და კერძოს ჯამი განსაზღვრავს ამა თუ იმ ტიპ-პერსონაჟის ინდივიდუალობის ხარისხს. რაც უფრო განსხვავებული იქნება ელემენტთა ოდენობით და მნიშვნელობით ეს საერთო ჯამი, მით უფრო დიდი იქნება პერსონაჟის ინდივიდუალობის ხარისხი და პირიქით. შესაბამისად, თუკი A ერთგვარად მყარი და უცვლელი სიდიდეა, $a+b+c, \dots$ ფაქტობრივად მუდმივად ცვალებადია.

რასაკვირველია, გასათვალისწინებელია ისიც, რომ გმირის ზოგადი ნიშნები, ხასიათის ე. წ. ზოგადი თვისებები ყოველთვის არ იკვეთება მკაფიოდ.

ეს დამოკიდებულია იმაზე, თუ რამდენად შესაბამისია ტრაგედიის ესა თუ ის ცენტრალური გმირი საზოგადოებაში შექმნილი წარმოდგენებისა იმის თაობაზე, თუ რა ნიშან-თვისებები უნდა ახასიათებდეს ამა თუ იმ კატეგორიის ადამიანს. ბუნებრივია დრამის გმირთა მთელი წყება შეიძლება ზუსტად ვერ თავსდებოდეს ადამიანთა რომელიღაც ცალკე აღებულ ერთ კლასში. სწორედ ამიტომ ვფიქრობთ უმჯობესი იქნება ასეთ დროს ყურადღება მივაქციოთ იმ მოტივს, რომელთანაც დაკავშირებულია გმირის მოქმედება და განვსაზღვროთ, თუ რა კანონზომიერებით ხდება ამ გმირის მიერ აღნიშნული მოტივის რეალიზება. ამ შემთხვევაში შეიძლება გვექონდეს მსოფლიო ლიტერატურისათვის ტრადიციულად ქცეული და მრავალი მსგავსი ან განმეორებადი ელემენტის შემცველი მოტივები და მოტივები, რომლებიც თავისი კომპლექსური ხასიათის გამო შეიძლება საკმაოდ ავტონომიურად გამოიყურებოდნენ. ამის შესაბამისად თვით გმირიც შეიძლება გვიჩვენებდეს ერთი ტიპის განზოგადებული ხასიათის



ისეთ თვისებებს, რომლებიც რაღაც გამოკვეთილი, ცალკეული მოტივის სტრუქტურასთან ორგანულადაა დაკავშირებული და პირიქით, ეს განზოგადებული ნიშნები შეიძლება გმირში შედარებით მკრთალად იყოს წარმოდგენილი.

იმის მიხედვით, თუ როგორია იმ მოტივის საერთო ხასიათი ამა თუ იმ დრამატურგთან, რომელმაც მთავარი მოქმედი გმირის სახე უნდა გამოკვეთოს, ჩვენ შეიძლება განზოგადებულ და ინდივიდუალურ შტრიხებს შორის სხვადასხვა თანაფარდობა გვეჩვენოს. ასე მაგალითად, სოფოკლესთან, რომლის გმირებისათვის პიროვნების მოქმედების მაღალი იდეალების შესაბამისი, რამდენადმე ცალმხრივი მოტივაციაა დამახასიათებელი, შედარებით ადვილად იკვეთება ხასიათის ის განზოგადებული შტრიხები, რაც გმირთა მთელ კლასს შეიძლება ახასიათებდეს. მართლაც, როცა ანტიგონეს მხატვრული სახის ანალიზი ჩავატარებთ, ვნახეთ, რომ ანტიგონეს სახეში აშკარად გამოიკვეთებოდა ის უნივერსალური თუ ზოგადი შტრიხები, რომლებიც ტირანთან მებრძოლ გმირებს შეიძლება ახასიათებდეს.

ამასთან ერთად, ანტიგონეს სახეში აშკარად გამოიკვეთება ის შტრიხები, რომლებიც ტირანიის წინააღმდეგ მებრძოლ გმირთა სახეებში სრულიად სხვადასხვაგვარად შეიძლება იქნეს გამოვლენილი და რაც ამ სახეებს ინდივიდუალობას ანიჭებს. მაგრამ უნდა აღინიშნოს, რომ ანტიგონე არ არის ძალზე დიფერენცირებული და ინდივიდუალურ პლანში გამოვლენილი. ყველა ეს შტრიხი მაინც ერთ ძირითად მიზანს ემსახურება — წარმოადგინოს მტკიცე, მებრძოლი გმირი.

რაც შეეხება სოფოკლეს ელექტრას, თუმცა მის სახეშიც ანტიგონეს მსგავსად განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება ხასიათის განზოგადებულ ნიშანთა ილუსტრაციას, მასში გაცილებით მეტადაა წარმოდგენილი ისეთი შტრიხებიც, რომლებიც მარტოოდენ სისხლის აღების ან ტირანიის წინააღმდეგ ბრძოლის მოტივთან დაკავშირებული გმირის დახატვას არ ემსახურება. მრავალფეროვანია აგრეთვე ელექტრას ემოციური მდგომარეობა.

სოფოკლესაგან განსხვავებით ევრიპიდესთან, სადაც მეტი მნიშვნელობა აქვს გმირის მოქმედების პიროვნული ინტერესებიდან გამომდინარე მოტივაციას, ეს ზოგადი შტრიხები ნაკლებად მკაფიოდაა წარმოდგენილი. მაგალითად, ევრიპიდეს ელექტრას შურისგების მოტივაციაში უკვე საოცრად გაძლიერებულია პიროვნული მომენტი ე. წ. ეგოისტური ელემენტის წინა პლანზე წამოწევი. მისი ხასიათის სხვა შტრიხებიც ერთგვარად დაკავშირებულია ამ ძირითად „მაკოორდინებელ შტრიხთან“. შურისგების პიროვნული მოტივაციის გაძლიერებას ხელს უწყობს ისიც, რომ ევრიპიდემ აქ შეგნებულად შეასუსტა კლიტემნესტრასა და ეგისტეს ტირანულობის შტრიხი. ამდენად, ელექტრასა და ორესტეს ბრძოლა იდეალურიდან პიროვნული მოტივით გაპირობებულ შურისგებამდე დაიყვანა.

ევრიპიდეს მედეას შურისძიების მოტივიც არსებითად პიროვნულია. საკუთარი ბუნებიდან გამომდინარე მედეას არ შეუძლია შური არ იძიოს მოღალატე ქმარზე. შესაბამისად, მედეას თვისებათა დიდი ნაწილი შურისძიების სურვილთან და მის აქტიურ, მებრძოლ ბუნებასთან დაკავშირებული შტრიხებია. მაგრამ სხვა ტიპის თვისებებიც მრავლადაა მედეას სახეში.

დასახელებული ქალების მხატვრულ სახეთა ანალიზმა აჩვენა, რომ თითოეულ მხატვრულ სახეს ბერძნულ ტრაგედიაში, განსაკუთრებით სოფოკლესთან და ევრიპიდესთან, ინდივიდუალურად უნდა მიუვდგეთ. მაშინაც კი, როდესაც გმირის სახეს ძალზე მაღალი აქვს განზოგადების ხარისხი, მას მაინც თავისი განუმეორებლობა ახასიათებს.



როგორც ჩვენ მიერ განხილულ გმირთა ხასიათის შტრიხების ურთიერთ-შეპირისპირება გვიჩვენებს, ეს გმირები ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან არა მარტო ხასიათის შტრიხთა ოდენობით, არამედ ამ შტრიხთა მრავალფეროვნებითა და მათი ჯამით. ეს კი მხოლოდ იმით შეიძლება აიხსნას, რომ ბერძენ ტრაგიკოსებს აინტერესებდათ არა მხოლოდ ის, თუ რა დაითმინეს გმირებმა, რა ტრაგიკულ კონფლიქტთან არიან ისინი დაკავშირებულნი, არამედ ისიც, თუ ვინ არიან ისინი. შესაბამისად, ისინი საკმაოდ დიდ ყურადღებას უთმობდნენ სწორედ ხასიათების გამოკვეთას.

თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

(შემოვიღა 14.12.1983)

ФИЛОЛОГИЯ

К. Г. НАДАРЕИШВИЛИ

К ПРОБЛЕМЕ ХАРАКТЕРА В ГРЕЧЕСКОЙ ДРАМЕ

Резюме

Проблема характера в античной драме представляет собой один из наиболее дискуссионных вопросов.

Для анализа мы выбрали три наиболее известных в греческой трагедии художественных образа — Антигоны, Меды и Электры.

Сопоставительный анализ штрихов характера этих героев показал, что они отличаются друг от друга не только количеством штрихов характера, но и разнообразием этих штрихов и их общей суммой. Это можно объяснить тем, что греческие драматурги в своих произведениях проявляли большой интерес к обрисовке характеров.

PHILOLOGY

K. G. NADAREISHVILI

ON THE PROBLEM OF CHARACTER IN GREEK DRAMA

Summary

Character in ancient drama constitutes one of the most debatable problems. The author has studied three celebrated images of the Greek tragedy—Antigone, Medea and Electra. A comparative analysis of the character traits of these personages has shown that they differ from one another not only in the number of character traits, but also in the variety of these traits and in their total sum. This can be explained by the fact that Greek dramatists paid great attention to the depiction of characters.



ბ. ბარდაველიძე

ახალი ქართული ლიტერატურის პერიოდულიზაციის ზოგირთი საკითხი

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ს. ცაიშვილმა 2.6.1984)

1896 წ. აკაკი წერეთელმა გაზ. „კვალში“ დაბეჭდა მცირე სტატია საგულისხმო სათაურით „განთიადი“, რომელშიც ხაზგასმით აღინიშნა, რომ „ხელოვნების მხრით“, ე. ი. მხატვრული ოსტატობის თვალსაზრისით, ნამდვილი განთიადი ჩვენს მწერლობაში ახლა დგებაო და წინამორბედი ნახევარი საუკუნის მწერლობა „შავ ლაქად“ მიიჩნია ჩვენი ლიტერატურის ისტორიაში. თუ ვავითვალისწინებთ, რომ აკაკის ახალ მწერლობაში განსაკუთრებით ხიბლავდა ხასიათების ფსიქოლოგიური წვდომა, ცხოვრების არა ფოტოგრაფიული ასახვა, არამედ ხასიათებისა და დეტალების ჩვენება, მაშინ უნდა ვიფიქროთ, რომ ძველი თაობის მწერალთა ამ უდიდესმა წარმომადგენელმა სწორად განჭკვიანა ახალი ტენდენციები ქართულ მწერლობაში. ამიტომ იყო, რომ აკაკიმ თავის „კრებულში“ გზა დაულოცა დ. კლდიაშვილს, შ. არაგვისპირელს, ე. ნინოშვილს — ქართული რეალიზმის ახალი ეტაპის მომასწავებელ მწერალთა თაობის უნიჭიერეს წარმომადგენლებს.

აკაკიმ თავის ჟურნალში სალიტერატურო კრიტიკა ჩააბარა ასევე ახალი თაობის კრიტიკოსებს — ხომლელსა და ი. გომართელს, რომლებიც თავიანთი სტატიებითა და სალიტერატურო მიმოხილვებით ხელს უწყობდნენ ახალი ტენდენციების დამკვიდრებას.

განსაკუთრებით საყურადღებოა ი. გომართელის მიერ შემოთავაზებული XIX ს. ქართული მწერლობის პერიოდიზაციის რამდენიმე თეზისი:

1. ი. ჭავჭავაძის სამწერლო ასპარეზზე გამოსვლისთანავე „ახალი ლიტერატურა მაშინვე რეალურ გზას დაადგა და ამ დღიდან რეალისტური და რომანტიკული მიმართულება თანაბრად მოდიან ერთად ოთხმოც წლებამდე. ოთხმოც წლებიდან კი რომანტიკული მიმართულება თანდათან ილულება და პქრება, რეალისტური კი თანდათან იფურჩქნება“ [1].

2. ი. გომართელის აზრით, 90-იანი წლებიდან ჩვენში რეალიზმი შეიქმნა მთავარ მიმართულებად, რომლის შინაარსი გახდა თანამედროვე ცხოვრება და თანამედროვე ადამიანის ფსიქოლოგია. მწერლობის ახალმა თაობამ თავის საგნად გაიხადა ცხოვრების მიუდგომელი ხატვა, მაშინ როდესაც ძველმა მწერლობამ იდეალურად ხატვა დაუწყო ცხოვრებასო.

ი. გომართელი ახალი მწერლობის რეალისტურ მეთოდში ხაზს უსვამს პუბლიცისტიკურობას, დოკუმენტურ სიმართლეს, ობიექტივისტურ სტილს.

სენტიმენტალურ-რომანტიკული აღფრთოვანება გლენჯაკით, მისი წეს-ჩვეულებებით, „ტყაპუჭით“, „ტეტიათა მოტრფიალეების“ შემოქმედებაში, ხოლო ნ. ნიკოლაძის აზრით, ილიას „გლახის ნამბობში“, მართლაც გამოსქვივის, მაგრამ არც ხალხოსნებს, და მით უმეტეს ილიას არასოდეს გაუწყვეტიათ კავშირი რეალიზმთან, არ უარუყვიათ მისი პრინციპები. სენტიმენტალურ-რომანტიკული ტენდენციები არ ჩამოყალიბებულა ლიტერატურულ მიმართულებად და არ დაპირისპირებია რეალიზმს.



მაგრამ ამ პერიოდის მწერლობაში რეალიზმისა და რომანტიზმის თანაბრ-სებობა უცილობელი ფაქტია. რომანტიკული იდეალიზაციის ლეჩაქი აქვს გა-დაფარებული წარსული დროის საგნებსა და ადამიანებს ილიასა და აკაკის შე-მოქმედებაში, — კატეგორიულად აცხადებს გ. ქიქოძე 30-იან წლებში გამო-ქვეყნებულ ნარკვევში „აკაკი წერეთელი“. მკვლევარის თვალსაზრისით, ეს ბევრს აკლებს მათ მხატვრულ შემოქმედებას ისტორიული კოლორიტისა და მხატვრული სიმართლის თვალსაზრისით. მკვლევარი ამას სწორ ახსნას უძე-ბნის: ილიასთან და აკაკისთან პატრიოტულ-პროპაგანდისტული ინტერესი ხში-რად ჭარბობს ობიექტურ-მხატვრულსო.

ბუნებრივია, რომ გ. ქიქოძესაც ნამდვილ რეალისტებად მიაჩნდა ე. ნი-ნოშვილი და დ. კლდიაშვილი, რომელსაც მან „სინამდვილის ფანტიკოსი“ უწოდა.

მთავარი ისაა, რომ 90-იან წლებში ჩვენშიც შემუშავდა ტერმინი „გარ-დამავალი ხანის“ მწერლობა, რომელშიც იგულისხმებოდა გარკვეული იდეურ-მხატვრული შინაარსი. როგორც ცნობილია, ხომლედი, ი. გომართელი, ა. წუ-ლუკიძე — მარქსისტი და მარქსიზმთან ახლო მდგომი კრიტიკოსები იყვნენ და მათი ნააზრევი ჩვენში მატერიალისტური ესთეტიკისა და კრიტიკის გარ-კვეულ დონეს ასახავდა.

შემდგომში, საბჭოთა პერიოდის ქართულ ლიტმცოდნეობაში, ტერმინი „გარდამავალი ხანა“ დაიკარგა, როდესაც იგი რუსულ საბჭოთა ლიტმცოდნეო-ბაში დღესაც მუშა ტერმინია. ამ ტერმინის დაკარგვას თან გაჰყვა 90-იანი ქარ-თული მწერლობის სწორი მეთოდოლოგიური შესწავლის საქმეც. მრავალი რამ, რაც უკვე გარკვეული იყო, კვლავ გასარკვევი გახდა ან სულაც უყურად-ღებოდ მიჩნა.

ამის მაგალითია XIX ს. ქართული მწერლობის მკვლევარის, პროფ. მ. ზანდუქელის ნარკვევი, რომელიც წინ უძღვის მის წიგნს „ახალი ქარ-თული ლიტერატურა“. მ. ზანდუქელი ვითაუთბობს XIX ს. ქართული მწერ-ლობის პერიოდიზაციას და ცდილობს, ვ. ფრიჩეს სოციოლოგიურ პრინციპზე დაყრდნობით, განაალიზოს მისი შიდა პერიოდები. ჩვენთვის საინტერესოა მე-სამე პერიოდის ზანდუქელისეული დახასიათება, რომელსაც იგი იწყებს და ამთავრებს 1905 წ. რევოლუციით. „ეს პერიოდი — წერს იგი — ამთავრებს მე-19 საუკუნის ლიტერატურის განვითარების გრეხილს... იწყება ახალი დროის, ახალი ცხოვრების ჭიშკარს მოზღვავებული ახალი კლასის, პროლეტა-რიატის, შესაბამისი მოძრაობა — რეალიზმი“. ამაზე ცოტა წინ მ. ზანდუქე-ლი წერს: „მხატვრულ რეალიზმს ჩვენს მწერლობაში ამტკიცებენ ევრეთ წო-დებულები „თერგდალეული“ მწერლები — ილია ჭავჭავაძე, აკაკი წერეთელი და სხვანი“ [2]. როგორც ვხედავთ, აქ ამჟამად ადვილად უარსაყოფია არა მხოლოდ პერიოდიზაციის ვულგარულ-სოციოლოგიური მეთოდი, არამედ გაუ-გებარია, როდის დაიწყო, ბოლოს და ბოლოს, ჩვენს მწერლობაში რეალიზმი: 90-იან თუ 60-იან წლებში? ან რით ხასიათდებოდა თერგდალეულთა რეალიზ-მი და რით — მოგვიანო ხანისა?

პროფ. ს. ჭილაიას XX ს. სათავედ 90-იანი წლები ესახება. მკვლევარ-ი ვრცლად მსჯელობს იმაზე, რომ საწარმოო ძალები როგორ განსაზღვრავენ ცხოვრების ყოველ მხარეს და, მათ შორის, ლიტერატურის განვითარებასაც. საყოველთაოდ ცნობილ ამ დებულებას მოსდევს 90-იანი წლების ქართული მწერლობის ვრცელი დახასიათება. ს. ჭილაიას აზრით, ამ პერიოდის მწერლო-ბის სახე ღილად განსაზღვრეს „მესამე დასის“ მწერლებმა ე. ნინოშვილმა, ი. ევდოშვილმა, ჭ. ლომთათიძემ, შ. არაგვისპირელმა, ნ. ჩხიკვაძემ. მიაჩნია რა ეს მწერლობა ქართული კლასიკური მწერლობის მემკვიდრედ, ს. ჭილაია გამო-

ყოფს რამდენიმე მახასიათებელს, თემატიკას და მოტივს: ბურჟუაზიის თემი, ეროვნულ-განმათავისუფლებელი მოტივი, ახალი ტიპის ინტელიგენციის თემა, კლასობრივი ბრძოლის ასახვა და ა. შ. [3].

უნდა ითქვას, რომ ს. ჰილაიას პრინციპი ძირითადად სოციოლოგიური ხასიათისაა. ამიტომაც, რომ მის სქემაში ვერ მოხვდა 90-იანი წლების ქართული რეალიზმის ისეთი უდიდესი წარმომადგენელი, როგორცაა დ. კლდიაშვილი.

საბჭოთა მწერლობის სათავეების ძებნისას, ერთ თავის ადრინდელ ნაშრომში, 90-იან წლებთან მიდის გ. ციციშვილიც [4]. 90-იან წლებს იგი, სავსებით სამართლიანად, საბჭოთა მწერლობის პრესტორიას უწოდებს. ამასთან, გ. ციციშვილი იძლევა XIX ს. ქართული მწერლობის პერიოდიზაციის ორიგინალურ ცდას. გ. ციციშვილის მიხედვით, გვაქვს „სამი კრიტიკული რეალიზმი“: „60-იანი წლებისა, 90-იანი წლებისა და XX საუკუნის დამდეგისა“, რომლის არსებობის საფუძველია ასახვის ობიექტის არსებითი ცვლა და ამ საფუძველზე მხატვრულ-შემოქმედებითი მეთოდის ცვლილება. ამ ობიექტის ცვლილებასთან ერთად, გ. ციციშვილის აზრით, 60-იანი წლების შემდეგ კრიტიკული რეალიზმი ჩვენში წყვეტას განიცდის“ და მიმდინარეობად მხოლოდ 90-იან წლებში ჩნდება. კრიტიკული რეალიზმი გადაურჩენია და მისთვის ახალი გაქანება მიუცია „90-იანი წლების ლიტერატურული მიმდინარეობის ფუძემდებელს“ ე. ნინოშვილს.

ვფიქრობთ, XIX ს. ქართული მწერლობის გ. ციციშვილისეული კლასიფიკაცია — „სამი კრიტიკული რეალიზმი“ — არაა მისაღები თუნდაც იმიტომ, რომ ასახვის ობიექტის სოციალური ბუნების ცვლა ასე სწრაფად არ იწვევს არც ამ სოციალური მოვლენის თვისებრივ ცვლას და არც მისი ამსახველი მწერლობის შემოქმედებითი მეთოდის დაკნინება-დაქვეითებას.

XIX ს. 90-იანი წლები მართლაც წარმოადგენს ახალ ეტაპს რეალიზმის განვითარების გზაზე ქართულ მწერლობაში და მისი სრული ანალიზისათვის საჭიროა სწორი, თანამედროვე ლიტერატურათმცოდნეობის დონეზე შესრულებული მეთოდოლოგია, ისევე როგორც მასალის შემდგომი მოპოვება და დამუშავება.

პირველ ყოვლისა, საჭიროა აღდგეს როგორც მუშა ტერმინი „გარდამავალი ხანის“ ქართული მწერლობა“. ეს ხელს უწყობს XIX ს. ქართული მწერლობის პერიოდიზაციის საქმეს და, საბოლოო ჯამში, ქართული რეალიზმის განვითარების გარდამტეხი ეტაპის შესწავლას.

თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

(შემოვიდა 9.6.1984)

ФИЛОЛОГИЯ

Б. К. БАРДАВЕЛИДЗЕ

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПЕРИОДИЗАЦИИ НОВОЙ ГРУЗИНСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Резюме

Писатели «переходного времени» — Е. Ниношвили, Д. Клдиашвили, Ш. Арагвиспирели — создают качественно новый этап грузинского реализма и тем самым готовят почву для развития дореволюционной и советской литературы. Литература данного периода характеризуется тематическим и стилевым разнообразием, глубоким психологизмом, глубинной обрисовкой характеров.

По нашему убеждению, необходимо восстановить термин «переходное время» в применении для грузинской литературы 90-х годов.

B. K. BARDAVELIDZE

GEORGIAN LITERATURE OF THE "TRANSITIONAL PERIOD"

Summary

The research conducted by the author has convinced him in the need for the reinstatement of the term "transitional period" to denote the new inner-90s-period of 19th century Georgian literature. The writers of the "transitional period"—E. Ninoshvili, D. Kldiashvili, Sh. Aragvispireli—have created a qualitatively new stage in Georgian realism, thereby paving the way for the ideological-artistic development of 20th century Georgian pre-Revolutionary- and Soviet literature. The literature of the indicated period is characterised by thematic and stylistic variety, as expressed in a true-to-life depiction, profound psychologism, and in-depth portrayal of characters.

The problem of the "transitional period" is directly linked with the problem of the periodization of 19th as well as 20th cent. Georgian literature.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. ი. გომართელი. რჩეული თხზულებანი, ტ. 2, თბილისი, 1967.
2. მ. ზანდუკელი. ახალი ქართული ლიტერატურა, ტ. 3. თბილისი, 1935.
3. ს. კილაია. უახლესი ქართული მწერლობა. თბილისი, 1972.
4. გ. ციციშვილი. საბჭოთა ლიტერატურის შემოქმედებითი მეთოდის გენეზისისა და სპეციფიკის საკითხები, თბილისი, 1960.



Л. С. ГИУНАШВИЛИ

О ФОЛЬКЛОРНОЙ ТЕНДЕНЦИИ В СОВРЕМЕННОЙ ПЕРСИДСКОЙ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ПРОЗЕ

(Представлено академиком С. С. Джикия 24.9.1983)

В 70-е годы в персидской литературе явно обозначается реалистическая тенденция, выражающая себя в новых формах художественного обобщения, которая, надо полагать, была рождена новым временем. Изменяется сама действительность. В ней повышается роль сознательного начала. Писатели пытаются открыть новое в действительности: из настоящего они стремятся увидеть будущее, в конфликтах, противоречиях, буднях сегодняшнего дня они хотят осмыслить факты, увидеть «третью действительность». Художественный поиск приводит персидских писателей к особым формам обобщения, что вообще свойственно реалистическому искусству. Возрастает емкость образа. В народном характере, кроме индивидуальных свойств, остро подчеркиваются наиболее важные стороны явления, которое он воплощает. Такое заострение становится средством типизации. Это своеобразно укрупненное изображение характера. Но это отнюдь не означает, что писатели отступают от правды жизни, они создают типические характеры представителей народа.

В сложной социально-политической и общественной ситуации 70-х годов иранские писатели обращаются к фольклору, к народным сказкам как к источнику духовной крепости, ища разрешения задач современности в народном мироощущении, закаленном годами лихолетий. Фольклорная традиция соединяется в сознании писателей с современностью, интересами народа, со злобой дня. Фольклор начинает становиться не просто источником образов и сюжетов, а одним из творческих импульсов, возбуждающих мысль писателей. Обращение к фольклорной традиции возможно объяснить и стремлением писателей сделать своего героя независимым от узковременных определений. Фольклорная тенденция, проявившаяся в современной персидской литературе, на наш взгляд, может быть объяснена особым свойством фольклора, обладающего обобщенной системой символов, в которых он обозначает действительность. Такая обобщенно-трансформированная форма, лишенная конкретных примет, используется современными иранскими писателями для фокусирования тех идей, которые носились в воздухе. Связь с традицией, обращение к народным формам, к народному языку, широкое его использование в произведениях последних десятилетий, творческое переосмысление идеалов, погруженных современными персидскими писателями в фольклорную стихию, — таковы признаки этой тенденции, ярко проявившей себя в творчестве С. Чубака, Г. Саэди, Л. Керманшахи и др. (ср. [1], с. 231).

Истоки этой тенденции, пожалуй, следует искать в 40-х годах, когда на свет появилась замечательная сказка С. Хедаята «Живая вода», в которой он попытался наметить пути, ведущие в будущее. Приближение к фольклору, на наш взгляд, связано здесь с психологической интерпретацией современности (ср. [2], с. 32). Фольклорная форма служит для писателей образительным материалом, который используется им для решения насущных проблем национального раз-

вития. В обращении к фольклору крупнейшего иранского прозаика следует усматривать и стремление к национальной самобытности.

В последующие десятилетия фольклорная тенденция дает себя чувствовать в творчестве С. Чубака, А. Пахлавана, С. Бехранги и др., у каждого из которых она отразилась в разной мере и по-своему. Следует отметить, что процесс развития фольклорной тенденции в персидской реалистической литературе отмечен неравномерностью, спонтанными вспышками и долгими паузами.

Обращение к фольклору было обусловлено требованиями времени и попыткой писателей выразить свой идеал в некой обобщенной форме. Связь с фольклором утвердилась как один из важнейших признаков народности. В 70-е годы можно отметить возрастающую роль фольклорной тенденции в литературном процессе. Заимствованные из фольклора сюжетные схемы представляют собой в произведениях современных прозаиков определенную систему символов, наполненных новым содержанием. Насыщенность произведений на крестьянскую тему народными фразеологизмами, поговорками, пословицами, диалектизмами позволительно рассматривать как победу народного слова, слова мудрого, слова весомого. В этих произведениях в полный голос звучит народный язык. Литература на крестьянскую тему ввела в обращение аксессуары народного быта, закрепила в литературном контексте реалии народной жизни. Поиск идеала писателями, отягощенными проблемами времени, приводят их к многовековому опыту нации, отсюда ориентация на фольклор, как эмоциональную историю народа (ср. [3], с. 300—301; [4]).

В своих произведениях писатели стараются сохранить структуру народного мышления и способ народного выражения. Фольклорная тенденция, на наш взгляд, оплодотворяет творчество художников и играет значительную роль в плане утверждений реалистического направления в аспекте проблем народности современной литературы, так как «фольклорный реализм является неиссякаемым источником реализма» ([3], с. 301).

Мотивы народных сказок писатели 70-х годов соединяют со своими собственными. Они не выходят из рамок народных представлений о справедливости, добропорядочности, честности, однако при этом вносят в сказку проблематичность, остроту, метафорическую густоту, конденсацию образа, превращая ее тем самым в открытый монолог народа. Персонифицированный герой фольклора — рядовой труженик, плешивый дурачок становится символом народного гнева, борьбы за справедливость. Из фольклора как из своего живительного источника литература 70-х годов берет то, что требует современность. Фольклорные формы наполняются новым содержанием, а образы — конкретными деталями окружения своего времени. В 70-е годы литературный язык произведений на крестьянскую тему широко насыщается элементами народной словесности, а для произведений, имитирующих фольклорные формы, характерны мелодичность и плавность изложения.

Использование фольклорной имитации предоставляет писателям 70-х годов героев и сюжеты, которые позволяют им приблизиться к философскому осмыслению проблем современной жизни, отразить психический склад народа и его мироощущение. Использование народной стилистики насыщает образы героев проблемностью, превращая их в символы будущего. Сквозь призму фольклорной формы писатели 70-х годов показали драму народа накануне больших социальных сдвигов, драму человеческих отношений в обществе, выдвинув на первый план необходимость решения проблем, связанных с народом. Свои переживания, свою мысль о будущем писатели облекли в сказочную форму, переосмыслив фольклор с точки зрения задач времени.

В 70-е годы на фольклорной основе возникает новый жанр повести, орнаментированный формой народного сказа, яркой выразитель-



ностью народного слова. Это повесть Л. Керманшахи «Биби-ханум». Все герои повести созданы по типу персонажей народных сказок: это те же старушка-мать, плешивый дурачок, богатеи, только перенесенные в трагический сюжет о жизни иранского народа. Язык повести близок к стилистике народной речи. Конец ее — счастливое завершение всех перипетий героя тоже напоминает окончание сказки, где герой достигает исполнения всех своих желаний. Сюжет народной персидской сказки о плешивом дурачке переплавляется писателем в историю становления народного характера, в котором нашли отражение драматические ситуации бытия народа. Поэтика фольклора воплощается во внутренней структуре повести, в настроении. Современность как бы растворяется в ее подпочве.

Яркие следы влияния фольклорной тенденции можно отметить в реалистической литературе о крестьянстве, в которой писатели широко используют элементы анималистического мировосприятия народных сказок, а также народные говоры, народные песни, притчи.

Академия наук Грузинской ССР

Институт востоковедения

им. Г. В. Церетели

(Поступило 29.9.1983)

აღმოსავლეთმცოდნეობა

ლ. გიუნაშვილი

თანამედროვე სპარსული მხატვრული პროზის ფოლკლორული
ტენდენციების შესახებ

რეზიუმე

სპარსულ მხატვრულ პროზაში სამოცდაათიანი წლები ფოლკლორული ტენდენციების მზარდი როლით აღინიშნება. იდეალთა ძიებას, რომელიც დატვირთულია დროის პრობლემატიკით, მწერალი ერის მრავალსაუკუნოვანი გამოცდილებისაკენ მიჰყავს, აქედანაა ორიენტაცია ფოლკლორზე. ხალხური სიტყვიერებისაგან ნასესხები სიუჟეტური სქემები თანამედროვე პროზაიკოსთა თხზულებებში სიმბოლოთა განსაზღვრულ სისტემას წარმოადგენს, რომელშიც ახალი შინაარსია ჩადებული.

ORIENTAL STUDIES

L. S. GIUNASHVILI

CONCERNING THE FOLKLORE TREND IN MODERN
PERSIAN PROSE

Summary

The growing role of the folklore trend in the literary process is observable in the '70s. The search for an ideal by writers burdened by problems of the time leads them to the nation's centuries-old experience, hence their



orientation to folklore. Plot patterns borrowed from folklore represent, in the works of modern prose writers, a definite system of symbols filled with new content.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Дж. Дорри. Сб. «Литература стран зарубежного Востока 70-х годов». М., 1982.
2. Д. Комиссаров. Пути развития новой и новейшей персидской литературы. М., 1982.
3. М. Бахтин. Вопросы литературы и эстетики. М., 1975.
4. L. Elwell-Sutton. The Influence of Folk-tale and Legend on Modern Persian Literature, "Iran and Islam", Edinburgh, 1971.

116-ე ტომის ავტორთა საძიებელი

აბესაძე თ. 71
 აბესაძე ლ. 151
 აბსავა რ. 468
 აბულაძე მ. 416
 ავლაძე რ. 326, 335
 აბურჯანია ა. 580
 ავაკოვა ა. 416
 ავალიშვილი თ. 145
 ავალიშვილი ლ. 316
 ავალიშვილი ნ. 36
 ალანია ი. 610
 ალბორთვი გ. 155
 ამანათაშვილი ი. 307
 აღუქსიძე ნ. 604
 ანანიაშვილი გ. 500
 ანდრიაძე თ. 42
 ანთელავა ჯ. 159
 ანტონოვი ა. 600
 ასლანიძე ე. 304
 ბაგრიანი ი. 23
 ბაიაშვილი ე. 137
 ბალაევინი გ. 410
 ბანცური რ. 48
 ბარათაშვილი ნ. 595
 ბარამიძე ე. 515
 ბარდაველიძე ბ. 653
 ბაშალაიშვილი ზ. 299
 ბაჩტაძე ვ. 535
 ბახტაშვილი ვ. 410
 ბეგლარიშვილი გ. 368
 ბელსკი ვ. 519
 ბენდიაშვილი ს. 181
 ბერეჟნოვ გ. 604
 ბერიძე ნ. 600
 ბერძენიშვილი ი. 339
 ბეშქენაძე ი. 524
 ბიჩინაშვილი ნ. 500
 ბობოხიძე ნ. 410
 ბოლქვაძე ბ. 284
 ბორთვინსკაია ი. 377
 ბორჩაშვილი ა. 103
 ბუაჩიძე მ. 432
 ბულია ნ. 120
 ბურაკოვი ვ. 588
 ბურჯანაძე მ. 135
 ბუტნევი ვ. 640
 ბუღალავა თ. 299
 გაბელია ე. 492

გაბუნია ვ. 169
 გაბუნია ლ. 169
 გაბუნია მ. 173
 გეგელია გ. 19
 გეღალინი ე. 59
 გელაშვილი შ. 39
 გელაბაიანი გ. 631
 გეგამია ა. 259
 გიოშვილი ა. 572
 გიუნაშვილი ლ. 659
 გლადაიხი ს. 166
 გობრონიძე ა. 368
 გოგიშვილი ნ. 543
 გორგოძე ი. 588
 გორაშვილი გ. 643
 გრიგოლაშვილი ბ. 567
 გრიგორიევი ა. 372
 გრუშეცკი ს. 264
 გურიანი ვ. 635
 დადიანი ა. 635
 დავარაშვილი თ. 295
 დავითაშვილი ნ. 380
 დანელია გ. 144
 დარსაველიძე გ. 84, 292
 დარჯანია გ. 31
 დგებუაძე თ. 339
 დემეტრაშვილი რ. 335
 დემურია ნ. 326
 დვალი ა. 311
 დიდებულები ნ. 424
 დობორჯინიძე თ. 384
 დობორჯინიძე ლ. 280, 384
 დოქსოპულო თ. 532
 ეკიზაშვილი ვ. 604
 ელერდაშვილი მ. 519
 ესაიაშვილი ჯ. 567
 ექვთიმეიშვილი თ. 635
 ვანიკოვი ა. 532
 ვარძელაშვილი ნ. 359
 ვაშაკიძე ა. 368
 ვაშაკიძე გ. 355
 ვიქუა ა. 173

ვიშნიაკოვა გ. 377
 ვოინიჩ-სიანოქენცკი თ. 572
 შალიშვილი მ. 316, 400
 შარუმინი ვ. 304
 ზედელაშვილი ე. 524
 ზიციარი ვ. 648
 ზუბაკოვი ვ. 557
 ზურაბაშვილი ზურ. 626
 თავაძე გ. 84, 377
 თავაძე ფ. 292
 თევზაძე გ. 484
 თოფურაძე ლ. 107
 იამანიძე თ. 124
 იაშვილი ე. 519
 ივანატოვი ვ. 288
 ისახანოვი რ. 48
 კალანდაძე ვ. 484
 კალატოზიშვილი მ. 620
 კანტორი ე. 99
 კაპანაძე გ. 575
 კაპანაძე გ. 189
 კაპანაძე რ. 419
 კარიბოვი თ. 288
 კაციტაძე მ. 111
 კეზელი ა. 591
 კვანტალიანი ი. 352, 555
 კვიციკელია ა. 419
 კვიციკელია ნ. 604
 კილაძე თ. 99
 კინწურაშვილი ლ. 343
 კლდიაშვილი რ. 311
 კობალაძე რ. 111
 კობერიძე ნ. 524
 კოზინი ვ. 99
 კოკოჩაშვილი ტ. 504
 კონდრატევი ვ. 588
 კონტრატევი ვ. 159
 კორტავა ლ. 528
 კოტინოვი ვ. 288

- კრიალაშვილი ი. 295
 კუპატაძე რ. 400
 კუპრაძე შ. 311
 კუპრაძე დ. 410
 კუპრაძე ს. 410
 კურკოვსკაია ლ. 343
- ლაბარტყავა ა. 159
 ლაზარაშვილი ლ. 88
 ლანდაუ დ. 635
 ლატარია რ. 575
 ლალიძე რ. 311, 320
 ლებედვეი პ. 380
 ლეკიშვილი მ. 247
 ლეკიშვილი ნ. 88
 ლელაძე დ. 266
 ლეტუჩაია ტ. 610
 ლოლაძე გ. 510
 ლომაშვილი ნ. 591
 ლუშკინა ნ. 567
- მახარაძე მ. 111
 მაკარიძე ა. 626
 მალოზემოვა ნ. 416
 მამათელაშვილი ნ. 564
 მამალაძე ჯ. 359
 მამუკაშვილი ც. 616
 მანსიმოვი კ. 27
 მანჯგალაძე ა. 132
 მანჯგალაძე ც. 423
 მარსაგიშვილი გ. 391
 მარუაშვილი მ. 595
 მალაღაშვილი რ. 166
 მაჭავარიანი რ. 163
 მედიქაძე ლ. 107, 528
 მერქანოვი ა. 377
 მესხი ა. 439
 მესხია ვ. 307, 515
 მეტრეველი გ. 548
 მეტრეველი ჯ. 144
 მიდლოაშვილი ლ. 71
 მიმინოშვილი ე. 524
 მნაკაძე რ. 256
 მორჩაძე თ. 441
 მოსიძე ვ. 391, 535
 მსხალაძე გ. 560
 მუნჯიშვილი ზ. 500
 მშვიდლობაძე მ. 155
- ნადარეიშვილი ქ. 649
 ნადირაძე ზ. 63
 ნიკოლაიშვილი ა. 416
 ნიკოლინა ა. 372
- ნიკურაძე ჯ. 292
 ნუცუბიძე ნ. 404
- ომიაძე თ. 316
 ოქროცვარიძე ო. 84
- პავლიაშვილი გ. 400
 პელმენუჩიკოვი ა. 324
 პიტიმაშვილი ი. 128
- ქვანია ვ. 588
 ქვანია შ. 320
 ჯიდომიროვი გ. 324
 ჟორდანიას ი. 372
- რაფაეა ე. 604
 რანმანკულოვი დ. 99
 რიეინაშვილი რ. 391
 რობიტაშვილი გ. 96
 როგავა ჯ. 276
 როყვა თ. 332
 რუდნევი მ. 620
 რუხაძე ი. 96
- საველა ი. 488
 სამსონია გ. 311
 სარუხანიშვილი ა. 339
 სანაძე ვ. 299
 სვანიშვილი რ. 507
 სვანიძე გ. 54
 სვანიძე თ. 387
 სვანიძე ო. 524
 სიმონიძე მ. 400
 სირაგია ი. 99
 სიხარულიძე შ. 577
 სობოლევი ა. 519
 სოკოლოვა ი. 320
 სტარცევი გ. 640
 სტეფანოვა ლ. 416
 სუვეროვი ნ. 343
 სულუხია ვ. 626
 სურგულაძე ლ. 510
- ტატიშვილი გ. 166
 ტაჩოვი დ. 510
 ტოგონიძე ვ. 159
 ტომარაძე გ. 80
 ტრაპაიძე მ. 404
 ტურიაშვილი თ. 519
 ტურმეშვილი ი. 304
 ტულუში ა. 71
 ტყემალაძე გ. 607
- ურუშაძე მ. 324
 უშარაული ე. 528
- ფარჯანაძე ა. 244
 ფარჯანაძე ვ. 52
 ფატკულინა ფ. 99
 ფალავა თ. 299
 ფენრიხი პ. 177
 ფიშკოვა ლ. 91
 ფუტურაძე ზ. 55
- ქაცარავა რ. 316
 ქემერტელიძე ნ. 435
- ღამბაშიძე ქ. 560
 ღიბრაძე თ. 151
 ლულუშაური თ. 155
- ყაყიჩაშვილი შ. 159
 ყურაშვილი ა. 407
- შავიშვილი რ. 347
 შავოშვილი თ. 335
 შანშიაშვილი ბ. 583
 შვეტირიძე ნ. 169
 შველაშვილი ა. 524
 შოტოვი ა. 295
 შტეინბერგი ა. 377
 შჩერბაკოვი ვ. 377
- ჩავლეიშვილი მ. 68
 ჩახუნაშვილი თ. 932
 ჩეგოდაევა ო. 99
 ჩიკოვა ს. 640
 ჩიქოვანი ე. 532
 ჩიქოვანი რ. 295
 ჩიკოვა ს. 640
 ჩიჩუა ნ. 427
 ჩოჩიშვილი ნ. 53ა
 ჩუბინიძე ჯ. 595
 ჩუმაკოვი ვ. 103
 ჩხობტა რ. 410
- ცაგარეიშვილი ო. 292
 ცინცაძე გ. 519
 ცინცაძე ლ. 610
 ცინცაძე ნ. 80
 ცისკარიშვილი გ. 113
 ცისკრელი ც. 363
 ციციშვილი გ. 324
- ძიუბლიკა ა. 71
 ძიბიგური კ. 185
 ძოწენიძე ზ. 111

წილოსანი თ. 504
 წიგწივაძე თ. 519
 წულაია მ. 640

ჭავჭავაძე დ. 320
 ქელიძე პ. 410
 ჭირაქიძე გ. 99

ხარაძე დ. 316
 ხართიშვილი ი. 295

ხარბიგვაშვილი ს. 271, 479
 ხატიაშვილი ნ. 251, 470
 ხატიაშვილი რ. 135
 ხეცურიანი ნ. 107
 ხედაგიანი ა. 377
 ხენგია მ. 128
 ხეოლესი ა. 324
 ხიტირი გ. 107
 ხომერიკი მ. 591
 ხომერიკი რ. 495
 ხოფერია ლ. 419
 ხოშტარია თ. 343
 ხუროშვილი დ. 324

ხუცაძე კ. 359
 ჯავახიშვილი ნ. 410
 ჯავახიშვილი ჯ. 80
 ჯანჯღაბა რ. 535
 ჯაფარიძე ლ. 332
 ჯაფარიძე ნ. 316
 ჯაფარიძე პ. 540
 ჯინორია ქ. 395
 ჯიჯიშვილი პ. 347
 ჯორბენაძე ს. 475
 ჯორჯაძე გ. 75
 ჯღამაძე ნ. 631

УКАЗАТЕЛЬ АВТОРОВ 116-го ТОМА

Абесадзе Л. И. 149
 Абесадзе Т. Ш. 69
 Абсава Р. М. 465
 Абуладзе М. К. 413
 Абурджания А. Н. 577
 Авакова А. Н. 413
 Авалишвили Л. М. 313
 Авалишвили Н. М. 33
 Авалишвили Т. В. 147
 Агладзе Р. И. 325, 333
 Алания И. И. 609
 Алборов Г. К. 153
 Алексидзе Н. Г. 601
 Аманаташвили Я. Т. 305
 Ананишвили Г. Г. 497
 Андриадзе Т. И. 41
 Антелава Д. Н. 157
 Антонов А. С. 597
 Асланиди Е. Б. 301

Болквадзе Г. Р. 281
 Боровинская И. П. 373
 Борчашвили А. Э. 101
 Буачидзе М. Г. 429
 Булия Н. П. 117
 Бурджанадзе М. Б. 133
 Бурков В. Н. 585
 Бутнев В. Ю. 637
 Ванников А. В. 529
 Вардзелашвили Н. С. 357
 Вашакидзе А. С. 365
 Вашакидзе Г. Т. 353
 Векуа А. К. 173
 Вишнякова Г. А. 373
 Войнич-Сяноженский Т. Г. 569

Гудушаури О. Н. 153
 Гурчани В. М. 633
 Даварашвили О. И. 293
 Давиташвили Н. С. 377
 Дадияни А. Н. 633
 Дanelia Г. С. 141
 Дарджания Г. К. 29
 Дарсавелидзе Г. Ш. 81, 289
 Двалишвили А. И. 309
 Дгебуაძე Т. П. 337
 Деметрашвили Р. А. 333
 Демурия Н. В. 325
 Джавахишвили Дж. И. 77

Баврин И. И. 21
 Баиашвили Е. И. 138
 Балаевич Г. А. 413
 Банцури Р. Д. 45
 Барамидзе Е. Л. 513
 Бараташвили Н. Н. 593
 Бардавелидзе Б. К. 655
 Бахтадзе В. Ш. 533
 Бахуташвили В. И. 409
 Башелейшвили З. В. 297
 Бегларшвили Г. С. 365
 Бельский В. К. 517
 Бендиашвили С. М. 183
 Берддзенишвили И. Г. 337
 Бережной Г. А. 601
 Беридзе Н. А. 597
 Бешкенадзе И. А. 521
 Бжалава Т. Л. 297
 Бичинашвили Н. Н. 497
 Бобохидзе Н. Г. 409

Габелая А. Г. 489
 Габуня В. Д. 171
 Габуня Л. К. 171
 Габуня М. К. 176
 Гамбашидзе К. Ю. 557
 Гварамиа А. А. 257
 Гегелиа Г. Т. 17
 Гедалин Э. В. 57
 Гелашвили Ш. М. 37
 Гелбахиани Г. П. 629
 Гибраძე Т. А. 149
 Гиошвили А. И. 569
 Гиунашвили Л. С. 657
 Гладких С. П. 165
 Гобронидзе А. В. 365
 Гогшვილი Н. Ш. 541
 Горгидзе И. А. 585
 Горошидзе Г. А. 641
 Григолашვილი Б. М. 565
 Григорьев А. К. 369
 Грушевский С. П. 261

Джавахишვილი Н. А. 409
 Джанджгава Р. В. 533
 Джапаридзе Л. Н. 329
 Джапаридзе Н. Ш. 313
 Джапаридзе П. Н. 537
 Джгамаძე Н. О. 629
 Джиджейшვილი П. О. 345
 Джинორია К. Ш. 393
 Джорбенаძე С. С. 473
 Джорჯაძე Г. П. 73
 Дзидზიგური К. Ш. 188
 Дзоценიძე З. Г. 109
 Дзюблик А. Я. 69
 Дидебулиძე Н. А. 621
 Доборджинიძე Л. Г. 277, 381
 Доборджинიძე Т. Г. 381
 Доксопуло Т. П. 529
 Жвания В. В. 585
 Жвания Ш. М. 317



- Жидомиров Г. М. 321
 Жордания И. С. 369
- Заалишвили М. М. 313,
 397
- Зарубин В. Т. 301
 Зеделашвили Е. Н. 521
 Зубаков В. А. 549
 Зурабашвили Зур. А.
 625
- Зыцарь В. Ю. 645
- Иашвили Э. А. 517
 Иванова Г. А. 609
 Игнатов В. И. 285
 Исаханов Р. С. 45
- Какичашвили Ш. Д. 157
 Калаидадзе В. А. 481
 Калатошшвили М. Д.
 617
- Кантор Е. А. 97
 Капанадзе Г. А. 573
 Капанадзе Г. Ш. 191
 Капанадзе Р. В. 417
 Карибов О. А. 285
 Кацарава Р. Д. 313
 Кацитадзе М. М. 109
 Кванталиани И. В. 349,
 553
- Квирквелия А. А. 417
 Квирквелия Н. Г. 601
 Кезели А. Р. 589
 Кемертелидзе Н. Д. 433
 Киладзе Т. К. 97
 Кинцурашвили Л. А.
 341
- Клиашвили Р. Ш. 309
 Кобаладзе Р. Г. 109
 Коберидзе Н. А. 521
 Ковзиридзе Т. А. 317
 Козин В. М. 97
 Кокочашвили Т. Г. 501
 Кондратьев В. В. 585
 Контридзе В. С. 157
 Кортава Л. М. 525
 Котанов В. С. 285
 Криалашвили И. В. 293
 Купатадзе Р. М. 397
 Куправа Ш. Д. 309
 Купрадзе Д. В. 409
 Купрадзе С. А. 409
 Курашвили А. Ш. 405
 Курковская Л. Н. 341
- Лабарткава А. М. 157
 Лагидзе Р. М. 309, 317
 Лазарашвили Л. Л. 85
 Ландау Д. И. 633
 Латария Р. П. 573
 Лебедев П. А. 377
 Лекишвили М. М. 245
 Лекшшвили Н. Л. 85
 Леладзе Д. В. 265
 Летучая Т. Н. 609
 Лолодзе Г. Т. 509
 Ломашвили Н. И. 589
 Ломинадзе Т. А. 553
 Лушкина Н. Н. 565
- Магалашвили Р. Д. 165
 Макаридзе А. А. 625
 Малоземова Н. Г. 413
 Мамаладзе Дж. И. 357
 Мамателашвили Н. А.
 561
- Мамукашвили Ц. И. 613
 Манджгаладзе А. А. 129
 Манджгаладзе Ц. С. 421
 Мансимов К. Б. 25
 Марсагишвили Г. А. 389
 Маруашвили М. Г. 593
 Мачавариани Р. Ш. 161
 Меликадзе Л. Д. 105,
 525
- Мержанов А. Г. 373
 Месхи А. В. 437
 Месхия В. Ш. 305, 513
 Метревели Г. С. 545
 Метревели Дж. М. 141
 Мидодашвили Л. Г. 69
 Миминошвили Э. Б. 521
 Мнацаканов Р. М. 253
 Морчадзе Т. А. 443
 Мосидзе В. М. 389
 Мосидзе В. П. 533
 Мсхиладзе Г. Г. 557
 Мунджишвили З. И.
 497
- Мусеридзе М. Д. 109
 Мшвидобадзе М. В. 153
- Надарейшвили К. Г. 652
 Надирашвили З. Ш. 61
 Николашвили А. Т. 413
 Никурадзе Дж. Г. 289
 Нуцубидзе Н. Н. 401
- Окросцваридзе О. Ш. 81
 Омиадзе Т. Н. 313
- Павлиашвили Г. И. 397
 Пагава Т. А. 297
 Парджанадзе А. М. 241
 Парджанадзе В. В. 49
 Пельменщиков А. Г. 321
 Питимашвили И. А. 125
 Пугтуридзе З. Ш. 53
- Рапава Э. А. 601
 Рахманкулов Д. Л. 97
 Рижинашвили Р. С. 389
 Робиташвили Г. А. 93
 Рогавა Дж. Л. 273
 Роква Т. В. 329
 Руднев М. М. 609
 Рухадзе И. И. 93
- Савула Я. Г. 485
 Салуашвили М. Э. 557
 Самсония Г. Г. 309
 Санадзе В. В. 297
 Саруханишвили А. В.
 337
- Сванидзе Г. Г. 545
 Сванидзе О. П. 521
 Сванидзе Т. В. 385
 Сванишвили Р. Н. 505
 Симонидзе М. Ш. 397
 Сираева И. Н. 97
 Сихарулидзе Ш. Р. 565
 Соболев А. Н. 517
 Соколова И. М. 317
 Старцев В. Г. 637
 Степанова Л. Г. 413
 Суворов Н. Н. 341
 Сулухия В. С. 625
 Сургуладзе Л. Р. 509
- Тавадзе Г. Ф. 81, 373
 Тавадзе Ф. Н. 289
 Татишвили Г. Г. 165
 Тевзадзе Г. Д. 481
 Ткачев Ф. В. 509
 Ткемаладзе Г. Ш. 605
 Тогонидзе В. Н. 157
 Томарадзе Г. Д. 77
 Топуридзе Л. Ф. 105
 Трапаидзе М. Я. 401
 Тугуши А. И. 69
 Туриашвили Т. Н. 517
 Туришев Ю. С. 301
- Урушадзе М. В. 321
 Ушараули Э. А. 525

- Фаткуллина Ф. А. 97
 Феенрих Х. 179
 Фишкова Л. М. 89
- Харадзе Д. П. 313
 Харибегашвили С. С.
 269, 477
 Хартшвили И. К. 293
 Хатиашвили Н. Г. 249,
 469
 Хатиашвили Р. М. 133
 Хвадагиани А. И. 373
 Хвингия М. В. 125
 Хволес А. Р. 321
 Хещуриани Н. Т. 105
 Хитири Г. Ш. 105
 Хомерики М. С. 589
 Хомерики Р. Л. 493
 Хоперия Л. А. 417
 Хоштария Т. Е. 341
 Хурошвили Д. В. 321
 Хуцаидзе К. А. 357
- Цагарейшвили О. А. 289
 Цивцивадзе Т. И. 517
 Цилосани Т. П. 501
 Цинцадзе Г. В. 517
 Цинцадзе Л. И. 609
 Цинцадзе Н. Л. 77
 Цискаришвили Г. В. 116
 Цискрели Ц. Г. 361
 Цицишвили Г. В. 321
 Цулая М. Г. 637
- Чавлейшвили М. П. 65
 Чавчанидзе Д. Г. 317
 Чахунашвили Т. А. 329
 Чегодаева О. Ф. 97
 Челидзе П. В. 409
 Чиковани Е. И. 529
 Чиковани Р. И. 293
 Чиракадзе Г. Г. 97
 Чиркова С. К. 637
 Чичуа Н. Ш. 427
 Чочиншвили Н. М. 533
 Чубинидзе Д. П. 593
- Чумак В. Л. 101
 Чхотуа Р. Н. 409
- Шавишвили Р. Л. 345
 Шавошвили И. Г. 333
 Шаншиашвили В. Г. 581
 Швелашвили А. Е. 521
 Шевырева Н. С. 171
 Шотов А. П. 293
 Штейнберг А. С. 373
- Щербаков В. А. 373
- Эквтимшвили Т. В. 633
 Экизашвили В. К. 601
 Элердашвили М. А. 517
 Эсанашвили Д. В. 565
- Яманидзе Т. Ш. 121

AUTHOR INDEX TO VOLUME 116

- Abesadze L. I. 152
 Abesadze T. Sh. 71
 Absava R. M. 468
 Abuladze M. K. 416
 Aburjania A. N. 580
 Agladze R. I. 332, 335
 Alania I. I. 610
 Alborov G. K. 156
 Aleksidze N. G. 604
 Amanatashvili I. T. 308
 Ananiashvili G. G. 500
 Andriadze T. I. 43
 Antelava D. N. 159
 Antonov A. S. 600
 Aslanidi E. B. 304
 Avakova A. N. 416
 Avalishvili L. M. 316
 Avalishvili N. M. 35
 Avalishvili T. V. 147
- Bavrin I. I. 24
 Beglarishvili G. S. 368
 Belsky V. K. 520
 Bendishvili S. M. 183
 Berezhnoi G. A. 604
 Berdenishvili I. G. 339
 Beridze N. A. 600
 Beshkenadze I. A. 524
 Bichinashvili N. N. 500
 Bobokhidze N. G. 411
 Bolkvadze G. R. 284
 Borchashvili A. E. 103
 Borovinskaya I. P. 375
 Buachidze M. G. 432
 Bulia N. P. 120
 Burjanadze M. B. 135
 Burkov V. N. 588
 Butnev V. Yu. 640
 Bzhalava T. L. 300
- Chirkova S. K. 640
 Chkhotua R. N. 411
 Chochishvili N. M. 536
 Chubinidze D. P. 595
 Chumak V. L. 103
- Dadiani A. N. 635
 Danelia G. S. 144
 Darjania G. K. 32
 Darsavelidze G. Sh. 84,
 292
 Davarashvili O. I. 296
 Davitashvili N. S. 380
 Demetrashvili R. A. 335
 Demuria N. V. 327
 Dgebuadze T. P. 339
 Didebulidze N. A. 624
 Doborjginidze L. G. 280,
 484
 Doborjginidze T. G. 484
 Doxopulo T. P. 532
 Dvalishvili A. I. 311
 Dzidzigi K. Sh. 188
 Dzotsenidze Z. G. 112
 Dzyublik A. I. 71
- Baiashvili E. I. 139
 Bakhtadze V. Sh. 536
 Bakhutashvili V. I. 411
 Balaevich G. A. 416
 Bantsuri R. D. 48
 Baramidze H. L. 516
 Baratashvili N. N. 595
 Bardavelidze B. K. 652
 Basheleishvili Z. V. 300
- Chakhunashvili T. A. 332
 Chavchanidze D. G. 320
 Chavleishvili M. P. 68
 Chegodaeva O. F. 99
 Chelidze P. V. 411
 Chichua N. Sh. 427
 Chikovani E. I. 532
 Chikovani R. I. 296
 Chirakadze G. G. 99
- Ekizashvili V. K. 604
 Ekvtimishvili T. V. 635



- Elerdashvili M. A. 520
 Esaiashvili D. V. 568
- Fährnich H. 179
 Fatkulina F. A. 99
 Fishkova L. M. 91
- Gabelaia A. G. 402
 Gabunia L. K. 171
 Gabunia M. K. 176
 Gabunia V. D. 171
 Gambashidze K. I. 560
 Gedalin E. V. 59
 Gegelia G. T. 20
 Gelashvili Sh. M. 39
 Gelbakhiani G. P. 632
 Gibradze T. A. 152
 Gioshvili A. I. 572
 Giunashvili L. S. 659
 Gladkikh S. P. 167
 Gobronidze A. V. 368
 Gogishvili N. Sh. 543
 Gorgidze I. A. 588
 Goroshidze G. A. 643
 Grigolashvili B. M. 568
 Grigoriev A. K. 372
 Grushevski S. P. 264
 Gudushauri O. N. 156
 Gurchiani V. M. 635
 Gvaramia A. A. 260
- Iamanidze T. Sh. 124
 Iashvili E. A. 520
 Ignatov V. I. 288
 Isakhanov R. S. 48
 Ivanova G. A. 610
- Janjgava R. V. 536
 Japaridze L. N. 332
 Japaridze N. Sh. 316
 Japaridze P. N. 540
 Javakhishvili I. I. 80
 Javakhishvili N. A. 411
 Jgamadze N. O. 632
 Jijeishvili P. O. 348
 Jinoria K. Sh. 395
 Jorjadze G. P. 76
 Jorbenadze S. S. 476
- Kakichashvili Sh. D. 159
 Kalandadze V. A. 484
 Kalatozishvili M. D. 620
 Kantor E. A. 99
 Kapanadze G. A. 575
- Kapanadze G. Sh. 192
 Kapanadze R. V. 419
 Karibov O. A. 288
 Katsarava R. D. 316
 Katsitadze M. M. 112
 Kemertelidze N. D. 435
 Kezeli A. R. 591
 Kharadze D. P. 316
 Kharibegashvili S. S. 272, 480
 Khartishvili I. K. 296
 Khatiashvili N. G. 251, 471
 Khatiashvili R. M. 135
 Khetsuriani N. T. 107
 Khitiri G. Ch. 107
 Khomeriki M. S. 591
 Khomeriki R. L. 496
 Khoperia L. A. 419
 Khoshtaria T. E. 344
 Khuroshvili D. V. 324
 Khutsaidze K. A. 359
 Khvadagiani A. I. 375
 Khvingia M. V. 128
 Khvoles A. R. 324
 Kiladze T. K. 99
 Kintsurashvili L. A. 344
 Kldiashvili R. Sh. 311
 Kobaladze R. G. 112
 Koberidze N. A. 524
 Kokochashvili T. G. 564
 Kondratyev V. V. 588
 Kontridze V. S. 159
 Kortava L. M. 528
 Kotanov V. S. 288
 Kovziridze T. A. 320
 Kozin V. M. 99
 Krialashvili I. V. 296
 Kupatadze R. M. 400
 Kupradze D. V. 411
 Kupradze S. A. 411
 Kuprava Sh. D. 311
 Kurashvili A. Sh. 408
 Kurkovskaya L. N. 344
 Kvantaliani I. V. 352, 555
 Kvirkvelia A. A. 419
 Kvirkvelia N. G. 604
- Labartkava A. M. 159
 Lagidze R. M. 311, 320
 Landau D. I. 635
 Lataria R. P. 575
 Lazarashvili L. L. 88
 Lebedev P. A. 380
 Lekishvili M. M. 247
 Lekishvili N. L. 88
- Leladze D. V. 267
 Letuchaya T. N. 610
 Loladze G. T. 510
 Lomashvili N. I. 591
 Lominadze T. A. 555
 Lushkina N. N. 568
- Machavariani R. Sh. 164
 Magalashvili R. D. 167
 Makaridze A. A. 627
 Malozemova N. G. 416
 Mamaladze J. I. 359
 Mamatlashvili N. A. 564
 Mamukashvili Ts. I. 616
 Manjgaladze A. A. 132
 Manjgaladze Ts. S. 424
 Mansimov K. B. 27
 Marsagishvili G. A. 391
 Maruashvili M. G. 595
 Melikadze L. D. 107, 528
 Merzhanov A. G. 375
 Meskhi A. V. 440
 Meskhia V. Sh. 308, 516
 Metreveli G. S. 548
 Metreveli J. M. 144
 Midodashvili L. G. 71
 Miminoshvili E. B. 524
 Mnatsakanov R. M. 256
 Morchadze T. A. 444
 Mosidze V. M. 391
 Mosidze V. P. 536
 Mshvidobadze M. V. 156
 Mskhiladze G. G. 560
 Munjishvili Z. J. 500
 Museridze M. D. 112
- Nadareishvili K. G. 652
 Nadirashvili Z. Sh. 63
 Nikolaishvili A. T. 416
 Nikulin A. N. 372
 Nikuradze J. G. 292
 Nutsubidze N. N. 404
- Okrostsvardize O. Sh. 84
 Omiadze T. N. 316
- Pagava T. A. 300
 Parjanadze A. M. 244
 Parjanadze V. V. 52
 Pavliashvili G. I. 400
 Pelmenschchikov A. G. 324
 Pitimashvili I. A. 128
 Puturidze Z. Sh. 55

- Rakhmankulov D. L. 99
 Rapava E. A. 604
 Rizhinashvili R. S. 391
 Robitashvili G. A. 96
 Rogava J. L. 276
 Rokva T. V. 332
 Rudnev M. M. 610
 Rukhadze I. I. 96
- Saluashvili M. E. 560
 Samsonia G. G. 311
 Sanadze V. V. 300
 Sarukhanishvili A. V. 339
 Savula Ja. G. 488
 Shanshiashvili V. G. 584
 Shavishvili R. L. 348
 Shavoshvili I. G. 335
 Shcherbakov V. A. 375
 Shevyreva N. S. 171
 Shotov A. P. 296
 Shteinberg A. S. 375
 Shvelashvili A. E. 524
 Sikharulidze Sh. R. 568
 Simonidze M. Sh. 400
 Siraeva I. N. 99
 Sobolev A. N. 520
 Sokolova I. M. 320
 Startsev V. G. 640
- Stepanova L. G. 416
 Sulukhia V. S. 627
 Surguladze L. R. 510
 Suvorov N. N. 344
 Svanidze G. G. 548
 Svanidze O. P. 524
 Svanidze T. V. 387
 Svanishvili R. N. 507
- Tatishvili G. G. 167
 Tavadze F. N. 292
 Tavadze G. F. 84, 375
 Tevzadze G. D. 484
 Tkachov F. N. 510
 Tkemaladze G. Sh. 607
 Togonidze V. N. 159
 Tomaradze G. D. 80
 Topuridze L. F. 107
 Trapaidze M. I. 404
 Tsagareishvili O. A. 292
 Tsilosani T. P. 504
 Tsintsadze G. V. 520
 Tsintsadze L. I. 610
 Tsintsadze N. L. 80
 Tsiskarishvili G. V. 116
 Tsiskreli Ts. G. 364
 Tsitsishvili G. V. 324
 Tsvitshivadze T. I. 520
- Tsulaia M. G. 640
 Tugushi A. I. 71
 Turiashvili T. N. 520
 Turishchev Yu. S. 304
- Urushadze M. V. 324
 Usharauli E. A. 528
- Vannikov A. V. 532
 Vardzelashvili N. S. 359
 Vashakidze A. S. 368
 Vashakidze G. T. 355
 Vekua A. K. 176
 Vishnyakova G. A. 375
 Voinich-Syanozhentsky
 T. G. 572
- Zaalishvili M. M. 316,
 400
 Zarubin V. T. 304
 Zedelashvili E. N. 524
 Zhidomirov G. M. 324
 Zhordania I. S. 372
 Zhvania Sh. M. 320
 Zhvania V. V. 588
 Zubakov V. A. 552
 Zurabashvili Zur. A. 627
 Zytzar' V. Yu. 648

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—пять страниц). Представление статьи по частям (для опубликования в разных номерах) не допускается. Редакция принимает от автора в месяц только одну статью.

5. Представление академика или члена-корреспондента на имя редакции должно быть написано на отдельном листе с указанием даты представления. В нем необходимо указать: новое, что содержится в статье, научную ценность результатов, насколько статья отвечает требованиям пункта 1 настоящего положения.

6. Статья не должна быть перегружена введением, обзором, таблицами, иллюстрациями и цитированной литературой. Основное место в ней должно быть отведено результатам собственных исследований. Если по ходу изложения в статье сформулированы выводы, не следует повторять их в конце статьи.

7. Статья оформляется следующим образом: сверху страницы в середине пишутся инициалы и фамилия автора, затем—название статьи; справа сверху представляющий статью указывает, к какой области науки относится она. В конце основного текста статьи с левой стороны автор указывает полное название и местонахождение учреждения, где выполнена данная работа.

8. Иллюстрации и чертежи должны быть представлены по одному экземпляру в конверте; чертежи должны быть выполнены черной тушью на кальке. Надписи на чертежах должны быть исполнены каллиграфически в таких размерах, чтобы даже в случае уменьшения они оставались отчетливыми. Подрисовочные подписи, сделанные на языке основного текста, должны быть представлены на отдельном листе. Не следует приклеивать фото и чертежи к листам оригинала. На полях оригинала автор отмечает карандашом, в каком месте должна быть помещена та или иная иллюстрация. Не должны представляться таблицы, которые не могут уме-

ститься на одной странице журнала. Формулы должны быть четко вписаны чернилами в оба экземпляра текста; под греческими буквами проводится одна черта красным карандашом, под прописными — две черты черным карандашом снизу, над строчными — также две черты черным карандашом сверху. Карандашом должны быть обведены полукругом индексы и показатели степени. Резюме представляются на отдельных листах. В статье не должно быть исправлений и дополнений карандашом или чернилами.

9. Список цитированной литературы должен быть отпечатан на отдельном листе в следующем порядке. Вначале пишутся инициалы, а затем — фамилия автора. Если цитирована журнальная работа, указываются сокращенное название журнала, том, номер, год издания, а если цитирована книга, — полное название книги, место и год издания. Если автор считает необходимым, он может в конце указать и соответствующие страницы. Список цитированной литературы приводится не по алфавиту, а в порядке цитирования в статье. При ссылке на литературу в тексте или в сносках номер цитируемой работы помещается в квадратные скобки. Не допускается вносить в список цитированной литературы работы, не упомянутые в тексте. Не допускается также цитирование неопубликованных работ. В конце статьи, после списка цитированной литературы, автор должен подписаться и указать место работы, занимаемую должность, точный домашний адрес и номер телефона.

10. Краткое содержание всех опубликованных в «Сообщениях» статей печатается в реферативных журналах. Поэтому автор обязан представить вместе со статьей ее реферат на русском языке (в двух экземплярах).

11. Автору направляется корректура статьи в сверстанном виде на строго ограниченный срок (не более двух дней). В случае невозвращения корректуры к сроку редакция вправе приостановить печатание статьи или печатать ее без визы автора.

12. Автору выдается бесплатно 25 оттисков статьи.

(Утверждено Президиумом Академии наук Грузинской ССР 10.10.1968; внесены изменения 6.2.1969)

Адрес редакции: Тбилиси 60, ул. Кутузова, 19, телефоны: 37-22-16, 37-86-42.

Почтовый индекс 380060

Условия подписки: на год — 22 руб. 80 коп.

ს ა ტ ო რ ტ ა ს ა ყ უ რ ა დ ლ ე ბ ო დ

1. ჟურნალ „საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბეში“ ქვეყნდება აკადემიის სსრ-ის და წევრ-კორესპონდენტთა, აკადემიის სისტემაში მომუშავე და სხვა მეცნიერთა მოკლე წერილები, რომლებიც შეიცავს ახალ მნიშვნელოვან გამოკვლევებათა ჯერ გამოუქვეყნებელ შედეგებს. წერილები ქვეყნდება მხოლოდ იმ სამეცნიერო დარგებიდან, რომელთა ნომენკლატურული სია დამატებულია აკადემიის პრეზიდიუმის მიერ.

2. „მოამბეში“ არ შეიძლება გამოქვეყნდეს პოლემიკური წერილი, აგრეთვე მიმოხილვითი ან აღწერითი ხასიათის წერილი ცხოველთა, მცენარეთა ან სხვათა სისტემატიკაზე, თუ მასში მოცემული არაა მეცნიერებისათვის განსაკუთრებით საინტერესო შედეგები.

3. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსთა და წევრ-კორესპონდენტთა წერილები უშუალოდ გადაეცემა გამოსაქვეყნებლად „მოამბის“ რედაქციას, ხოლო სხვა ავტორთა წერილები ქვეყნდება აკადემიკოსთა ან წევრ-კორესპონდენტთა წარდგინებით. როგორც წესი, აკადემიკოს ან წევრ-კორესპონდენტს „მოამბეში“ დასაბეჭდად წელიწადში შეუძლია წარმოსადგინოს სხვა ავტორთა არა უმეტეს 12 წერილისა (მხოლოდ თავისი სპეციალობის მიხედვით), ე. ი. თითოეულ ნომერში თითო წერილი. საკუთარი წერილი — რამდენიც სურს, ხოლო თანავტორებთან ერთად — არა უმეტეს სამი წერილისა. გამონაკლის შემთხვევაში როცა აკადემიკოსი ან წევრ-კორესპონდენტი მოითხოვს 12-ზე მეტ წერილის წარდგენას, 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, თანავტორებთან იქნება იგი, თუ ცალკე).

4. წერილი წარმოდგენილი უნდა იყოს ორ ცალად, დასაბეჭდად საცხები 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 ასტამბო ნიშანი), ანუ საწერ მანქანაზე ორი ინტერვალით გადაწერილ 6 სტანდარტულ გვერდს (ფორმულებიანი წერილი კი 5 გვერდს). არ შეიძლება წერილებს 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 უნდასუხებს ამ წესების 1 მუხლის მოთხოვნას.

6. წერილი არ უნდა იყოს გადატვირთული შესავლით, მიმოხილვით, ცხრილებით, ილუსტრაციებითა და დამოწმებული ლიტერატურით. მასში მთავარი ადგილი უნდა ჰქონდეს დათმობილი საკუთარი გამოკვლევის შედეგებს. თუ წერილში გზადაგზა, ქვეთავეების მიხედვით გამოცემულია დასკვნები, მაშინ საჭირო არაა მათი გამეორება წერილის ბოლოს.

7. წერილი ასე ფორმდება: თავში ზემოთ უნდა დაიწეროს ავტორის ინიციალები და გვარი, ქვემოთ — წერილის სათაური. ზემოთ მარჯვენა მხარეს, წარმოდგენა უნდა წააწეროს, თუ მეცნიერების რომელ დარგს განეკუთვნება წერილი. წერილის ძირითადი ტექსტის ბოლოს, მარცხენა მხარეს, ავტორმა უნდა აღნიშნოს იმ დაწესებულების სრული სახელწოდება და ადგილმდებარეობა, სადაც შესრულებულია შრომა.

8. ილუსტრაციები და ნახაზები წარმოდგენილ უნდა იქნეს თითო ცალად კონვერტით. ამასთან, ნახაზები შესრულებული უნდა იყოს კალკაზე შავი ტუშით. წარწერები ნახაზებს უნდა გაუკეთდეს კალიგრაფიულად და ისეთი ზომისა, რომ შემცირების შემთხვევაშიც კარგად იკითხებოდეს. ილუსტრაციების ქვემო წარწერების ტექსტი წერილის ძირითადი ტექსტის ენაზე წარმოდგენილ უნდა იქნეს ცალკე ფურცელზე. არ შეიძლება ფოტოებისა და ნახაზების დაწებება დედნის გვერდებზე. ავტორმა დედნის კიდეზე დაწერით უნდა აღნიშნოს, რა ადგილას მოთავსდეს ესა თუ ის ილუსტრაცია. არ შეიძლება წარმოდგენილ იქნეს ისეთი ცხრილი, რომელიც ჟურნალის ერთ გვერდზე ვერ მოთავსდება. ფორმულები მელნით მკა-

ფიოდ უნდა იყოს ჩაწერილი ტექსტის ორივე ეგზემპლარში, ბერძნულ ასოებს ქვემოთ ყველა გან უნდა გავსვას თითო ხაზი წითელი ფანქრით, მთავრულ ასოებს—ქვემოთ ორ-ორი პატარა ხაზი შავი ფანქრით, ხოლო არამთავრულ ასოებს — ზემოთ ორ-ორი პატარა ხაზი შავი ფანქრით. ფანქრითვე უნდა შემოიფარგლოს ნახევარწრით ნიშნაკებიც (ინდექსები და ხარისხის მაჩვენებლები). რეზიუმეები წარმოდგენილ უნდა იქნეს ცალ-ცალკე ფურცლებზე. წერილში არ უნდა იყოს ჩასწორებები და ჩამატებები ფანქრით ან მელნით.

9. დამოწმებული ლიტერატურა უნდა დაიბეჭდოს ცალკე ფურცლებზე. საჭიროა დაცულ იქნეს ასეთი თანმიმდევრობა: ავტორის ინიციალები, გვარი. თუ დამოწმებულია საყურნალო შრომა, ვუჩვენოთ ყურნალის შემოკლებული სახელწოდება, ტომი, ნომერი, გამოცემის წელი. თუ დამოწმებულია წიგნი, აუცილებელია ვუჩვენოთ მისი სრული სახელწოდება, გამოცემის ადგილი და წელი. თუ ავტორი საჭიროდ მიიჩნევს, ბოლოს შეუძლია გვერდების ნუმერაციაც უჩვენოს. დამოწმებული ლიტერატურა უნდა დალაგდეს არა ანბანური წესით, არამედ დამოწმების თანმიმდევრობით. ლიტერატურის მისათითებლად ტექსტსა თუ შენიშვნებში კვადრატულ ფრჩხილებში ნაჩვენებია უნდა იყოს შესაბამისი ნომერი დამოწმებული შრომისა. არ შეიძლება დამოწმებული ლიტერატურის ნუსხაში შევიტანოთ ისეთი შრომა, რომელიც ტექსტში მითითებული არ არის. ასევე არ შეიძლება გამოუქვეყნებელი შრომის დამოწმება. დამოწმებული ლიტერატურის ბოლოს ავტორმა უნდა მოაწეროს ხელი, აღნიშნოს სად მუშაობს და რა თანამდებობაზე, უჩვენოს თავისი ზუსტი მისამართი და ტელეფონის ნომერი.

10. „მოამბეში“ გამოქვეყნებული ყველა წერილის მოკლე შინაარსი იბეჭდება რეფერატულ ყურნალში. ამიტომ ავტორმა წერილთან ერთად აუცილებლად უნდა წარმოადგინოს მისი რეფერატი რუსულ ენაზე (ორ ცალად).

11. ავტორს წასაკითხად ეძლევა თავისი წერილის გვერდებად შეკრული კორექტურა მკაცრად განსაზღვრული ვადით (არაუმეტეს ორი დღისა). თუ დადგენილი ვადისათვის კორექტურა არ იქნა დაბრუნებული, რედაქციას უფლება აქვს შეაჩეროს წერილის დაბეჭდვა ან დაბეჭდოს იგი ავტორის ვიზის გარეშე.

12. ავტორს უფასოდ ეძლევა თავისი წერილის 25 ამონაბეჭდი.

(დამტკიცებულია საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდიუმის მიერ 10.10.1968; შეტანილია ცვლილებები 6.2.1969)

რედაქციის მისამართი: თბილისი 60, 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.