

524 /
1975/2



საქართველოს სსრ
მეცნიერებათა აკადემიის

შოაშა

СООБЩЕНИЯ

АКАДЕМИИ НАУК
ГРУЗИНСКОЙ ССР

BULLETIN

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE GEORGIAN SSR

ტომი 79 ტომ

№ 1

თბილისი 1975 იული

თბილისი • ტვილისი • TBILISI

საქართველოს სსრ
მეცნიერებათა აკადემიის

ბულეტენი

СООБЩЕНИЯ

АКАДЕМИИ НАУК
ГРУЗИНСКОЙ ССР

BULLETIN

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE GEORGIAN SSR

ტომი 79 ტომ

1975

თბილისი • TBILISI • TBILISI

კ. შატავის სახ. საქ.
საბჭოთა მეცნიერებათა
ბიბლიოთეკა

19768

ქართული ლიტერატურის 1940 წლის
ЖУРНАЛ ОСНОВАН В 1940 ГОДУ

გამოდის თვეში ერთხელ
ВЫХОДИТ ОДИН РАЗ В МЕСЯЦ

გამომცემლობა „მეცნიერება“
Издательство „Мечниереба“

1940
10/10

ქართული
ენების
სამეცნიერო
საბჭო

საქართველოს სსრ
მეცნიერებათა აკადემიის

ბულეტენი

СООБЩЕНИЯ

АКАДЕМИИ НАУК
ГРУЗИНСКОЙ ССР

BULLETIN

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE GEORGIAN SSR

ტომი 79 TOM

№ 1

თბილისი 1975 ИЮЛЬ

სარედაქციო კოლეგია

- ა. ბოჭორიშვილი, თ. გამყრელიძე, პ. გამყრელიძე, ი. გიგინეიშვილი (მთ. რედაქტორის მოადგილე), თ. დავითაია, ს. დურმიშიძე, ა. თავხელიძე, ნ. კეცხოველი, ე. კუბრაძე, ნ. ლანდია (მთ. რედაქტორის მოადგილე), ვ. მახალდანი, გ. მელიქიშვილი, ნ. მუსხელიშვილი, ვ. ოკუჯავა, ა. ცაგარელი, გ. ციციშვილი, ე. ხარაძე (მთ. რედაქტორი), გ. ხუციშვილი, ნ. ჯავახიშვილი

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

- А. Т. Бочоришвили, П. Д. Гамкrellidze, Т. В. Гамкrellidze, И. М. Гигинейшвили (зам. главного редактора), Ф. Ф. Давитая, Н. А. Джавахишвили, С. В. Дурмишидзе, Н. Н. Кецохели, В. Д. Купрадзе, Н. А. Ландиа (зам. главного редактора), В. В. Махалдани, Г. А. Меликишвили, Н. И. Мухелишвили, В. М. Окуджава, А. Н. Тавхелидзе, Е. К. Харадзе (главный редактор), Г. Р. Хуцишвили, А. Л. Цагарели, Г. В. Цицишвили

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

ზემოწერილია დასაბეჭდად 16.7.1975; შვეკ. № 2021; ანაწყოების ზომა 7×12; ტალღის ზომა 70×108; ფიზიკური ფურცელი 16; სააღრიცხვო-საგამომცემლო ფურცელი 18,5; ნაბეჭდი ფურცელი 22,5; უე 11574; ტირაჟი 1850

* * *

Подписано к печати 16.7.1975; зак. № 2021; размер набора 7×12; размер бумаги 70×108; физический лист 16; уч.-издательский лист 18,5; печатный лист 22,5; УЭ 11574; тираж 1850

* * *

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

* * *

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

შ ი ნ ა ა რ ს ი

ამთიანობა

- *ბ. ინასარიძე. შებრუნებული ზღვრების მილნორის მიმდევრობის განზოგადება 20
- *ლ. კლებანოვი, ი. შელაშვილი. ფიშერის ინფორმაციის თვისებებით ზოგიერთი განაწილების დახასიათების მდგრადობა 24
- *ა. ხარაზიშვილი. ძლიერი ტრანზიტულობის თვისების მქონე ვარდაქმნათა წვეულების შესახებ 28
- *ნ. გუენ ხაკი. პუასონის განაწილების განზოგადება 31
- *გ. ხუსკივაძე. სინგულარული ოპერატორისა და კოსმის ტიპის ინტეგრალის შესახებ 35

მიმანობა

- *ი. გუარასპაშვილი. ორმხრივ ჩამაგრებული ბაგირის ვერტიკალურად პოლარიზებული რხევების განტოლება 40

დრეკადობის თეორია

- *ი. ბეჟუაშვილი. თერმოდრეკადობის ბმული თეორიის ზოგიერთი სივრცითი სასაზღვრო ამოცანის შესახებ 44

კიბერნეტიკა

- *ა. გიორგაძე, ე. ქისტაური. დამოუკიდებელ ცდათა პროცესის მოდელირების საკითხისათვის 48
- *გ. ხაბელაშვილი, თ. კობაშვილი, ი. ურუმოვი. არითმეტიკული ციკლური კოდების ციკლური წარმომადგენლების მოძებნა 52
- *ვ. ქუცოვინი, მ. კალოევი. თვისობრივ მახასიათებელთა მრავალკრიტერიული სკალირება სისტემურ ანალიზში 56

ფიზიკა

- *ა. ხელაშვილი, ვ. ხმალაძე. დაშენ — ვეინსტეინის თეორემის ერთმარყუებიანი შესწორებები SU_3 -მოდელის კირალური სიმეტრიის ზღვრის მახლობლობაში 60
- *ი. დარბაიძე, ლ. სლევანჯკო. ნავერადინკლუზიური განაწილებანი და კლასტრთა სტატისტიკური დამლა 63
- *ა. ლობანვევი, ო. მელნიკოვი, ა. მიქაბერიძე, ე. მუმლაძე, ნ. ტრიოდინა, ნ. ცოცხალიშვილი. სოდალიტის კრისტალების, როგორც მარვესტრიტებელი გარემოს პოლოგრაფიაში გამოყენების შესაძლებლობა 66
- *გ. ქვენიშვილი, ზ. სიყმაშვილი, ო. ცაგარეიშვილი. ზოლოვან მესერზე ბრტველი ელექტრომაგნიტური ტალღის დიფრაქციის შესახებ 72

ბეოფიზიკა

- *ა. ხანთაძე, რ. განჩილაძე. დიფუზიური ტალღების შესახებ იონოსფეროს F არეში 76
- *ვ. მესხია. დედამიწის მოდელის დრეკადი დამაბულობები 80

*ვარსკვლავით აღნიშნული სათაური ეკუთვნის წერილის რეზიუმეს.

ანალიზური ძიება

- *ი. ედილაშვილი, ლ. მელიქაძე (საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის აკადემიკოსი),
 ვ. ბახტურიძე, ე. იოსელიანი, ზოგიერთი მესამეული არამატული ამი-
 ნის სპექტროფოტომეტრული განსაზღვრის მეთოდი 83

ზოგადი და არარგბანული ძიება

- *გ. ბაგრატიშვილი, რ. ჯანელიძე, ნ. ქურდიანი, ო. საკსაგანსკი.
 გალიუმის არსენიდის ვაზური მოწამელის გამოკვლევა 88

ორგანული ძიება

- *ი. გვერდწითელი (საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი), თ. თალაკ-
 ვაძე. მეორადი ციკლური ვინილაცეტილენური კარბონოლების სინთეზი, მათი
 ჰიდროსილილირება და ჰიდროგერმილირება 92
- *ა. ნოლაიძელი, რ. ტყეშელაშვილი, ნ. მახარაშვილი. სილიციუმ-
 შემცველი პოლიმერების სინთეზი ეთილენური დიოქსიარისულფიდების
 ბაზაზე 96
- *ი. აბრადულშვილი, ვ. აკიმოვი, დ. ანჯაფარიძე, ა. ბუსევი. პირაზო-
 ლონის წარმოებულთა გოგირდშემცველი ანალოგების სინთეზი 99

ელემენტარული ძიება

- *რ. აგლაძე (საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის აკადემიკოსი), ლ. პეტრიაშვილი.
 ფერომანგანუმის და მანგანუმის ანოდური პოლარიზაცია კალიუმის ტუტე
 ხსნარებში 104
- *ჯ. ჯაფარიძე, ვ. ჯოხაძე, რ. სირაძე. ანიონ $H_2AsO_4^-$ -ის პოლაროგრაფიული
 განსაზღვრა 107

ქიმიური ბიქსნოლოგია

- *კ. ქუთათელაძე (საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი), რ. ვერუ-
 ლაშვილი, ვ. კოჯანი. მანგანუმისა და რკინის ეანგეულების ერთობლივი
 გავლენა ელექტროგამტარობისა და დიელექტრიკული დანაკარგების მრავალ-
 ტუტე ეფექტზე სილიკატურ მინებში 111
- *ს. კურატიანი, ც. უროტაძე. კატიონაქტიური ნივთიერებების კოლაგენთან
 ურთიერთმოქმედების ბუნების გამოკვლევა 116

პეტროლოგია

- *ვ. გუგუშვილი, მ. ყუფარიძე. პოსტმაგმური პროცესის ევოლუცია კვირანის
 ინტრუზივის მეტასომატიტების მაგალითზე 120

ლითოლოგია

- *ნ. ასლანიკაშვილი. თიხის მინერალების განაწილების თავისებურებანი თრიალე-
 თის ქედის აღმოსავლეთ ნაწილის მეზოკაინოზურ ნალექებში 124

სამშენებლო მემანქანა

- *ნ. ბულია. ხერელიანი დამრეცი გარსის ანგარიშის ახალი ხერხი 128

მეტალურგია

- *ფ. თავაძე (საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის აკადემიკოსი), ვ. ბაძოშვილი, ნ. ზოიძე,
 ვ. მებრეველი. შინაგანი ხახუნის ამპლიტუდური დამოკიდებულება შენად-
 ნობებში რკინის ფუძეზე 131

მანძანათმცოდნეობა

*ნ. დავითაშვილი. სვერული მრუდმხარა-მცოციანი მეჭანისის სინთეზი გადა-
 ცემის კუთხის ზღერული მნიშვნელობების მიხედვით 135

თბოტაქნიკა

*ვ. გომელაური (საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი), ა. მიქაშა-
 ვიძე, ვ. ჯამარჯაშვილი, თ. მაგრაქველიძე, თ. ჭუჭულაშვი-
 ლი. ორგანოზომილებიანი ხაოიანობის მეთოდით ჰელიუმის თბოგაცემის ინტენსი-
 ფიკაციის ექსპერიმენტული გამოკვლევა 140

ატომობათრი მართვა და გამომთვლითი ტაქნიკა

*მ. კლიმაშვილი. ასიმეტრიული შეცდომების გამასწორებელი კოდების კლასები 144

ბოტანიკა

*მ. ივანიშვილი. გვლერძიანი ფორმაციის *Astragalea atenici*-ის შესწავლისათვის 147
 *გ. ფლეროვი. ზოგიერთი კლასიფიკაციისა და მათი ტერმინოლოგიის შესახებ 152

მცენარეთა ფიზიოლოგია

მ. ბრეგვაძე, ნ. შარაშიძე, დ. ტარყაშვილი. ზრდის ენდოგენური რეგუ-
 ლატორების აქტივობა იაპონური დარჩინისა და ქაფურის ხის ფოთლებში ყინ-
 ვაგამძლეობასთან დაკავშირებით 153

გენეტიკა და სელექცია

ლ. დეკაბრეღევიჩი (საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი), პ. ნას-
 ყიდაშვილი. ზორბლის მარცვალში ცილისა და ლიზინის მექანიკურიობა
 სახეობათაშორისი შეჯვარებისას 157
 მ. გიკაშვილი. ზორბლის ზოგიერთი ჰიბრიდული ოჯახის მარცვლის ხარისხის შეს-
 წავლის საყთხისათვის საქართველოს სსრ მარნეულის რაიონის პირობებში 161

აღამიანისა და ცხოველთა ფიზიოლოგია

*ა. კაცი, ა. ბაკურაძე (საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი),
 ლ. გუგუშვილი. ხატისმიერი მეხსიერება თხემის წილის ორმხრივ მოცილე-
 ბამდე და მოცილების შემდეგ პაიან-ჰამადრილებში 168
 *მ. კეშელაევა-გოგიჩაძე, ნ. დუმბაძე. ახალი ქერქის სენსომოტორული უბნი-
 სა და კუდიანი ბირთვის ელექტრული აქტიუობის კორელაციის შესახებ 172
 *ზ. ხანაგევა. კატის გარეთა დამუხვლილი სხეულის როლი ოთხგორაკის წინა ბორც-
 ვებში მხედველობითი პასუხების აღმოცენებაში 176

ბიოქიმია

*გ. შიკლაური. წყავის (*Laurocerasus officinalis* Roem.) ნაყოფების 180
 ანთოციანები
 *ე. კირთაძე, თ. ჯოხარიძე. ლენინგრაის გარდაქმნის შესახებ საფუერების მიერ 184
 მეორეულ სპირტულ დუღილში
 *გ. ფრუიძე, გ. ვრიგორაშვილი. თეაფლაინების და თეარუბიგინების გავ- 188
 ლენა ჩიის ფოთლის ო-დიფეროლოქსიდაზას და პეროქსიდაზას აქტიუობაზე

ჰისტოლოგია

*მ. ბრეგვაძე, თ. ლალიძე. დასხივებული ზღვის გოჭების თავის ტვინის უჯრედ- 191
 ბის მორფოლოგიური ცვლილებები სისხლმზად ქსოვილებში და გონადებში
 მიმდინარე ცვლილებებთან დაპირისპირებით

ციტოლოგია

- *ი. კოლოტოვა, ღმწ საშუალო რაოდენობის დღეღამური რიტმის შეცვლა ბირთვული ფაქტორების ზემოქმედებით ქათმის ჩანასახის ლეიქლის ბირთვებში 196
- *პ. წერეთელი, რუსული თეთრი ჭიშის ქათმების სპერმატოგონებში დეზოქსირიბონუკლეინის მკავეების (ღმწ) და მიტოზური აქტივობის რაოდენობის ცვლილება ორგანიზმის პოსტემბრიონული განვითარების პროცესში 199

ექსპერიმენტული მორფოლოგია

- *ლ. ლარიონი, გ. თუმანიშვილი, ვირთავას ჩანასახების ბლასტომერების მე-5 და მე-6 დაყოფის მოწესრიგებული ხასიათის შესახებ 204
- *თ. თოდრია, თიმუსის ექსტრაქტის გავლენა პერიფერიული სისხლის გრანულოციტების რაოდენობაზე 208

ექსპერიმენტული მემბრანა

- *ა. რომანკო, ინფორმაციის ერთ მატარებელზე ორგანიზმის ორი ელექტრული სიდიდის ერთდროულად გაზომვის მეთოდი და ანალიზი 211
- *ბ. გუგუშვილი, უ. ფაზილოვი, განმეორებითი და ფრაქციული დასხივების ზეგავლენა ქრომოსომული აბერაციების სიხშირეზე მამალი თავების გერმინატულ უჯრედებში 215
- *ლ. ლომიანიძე, ტაქოსცილოგრაფიული და ელექტრული სისტოლის მონაცემების შედარებითი ანალიზი მის ფაზურ მაჩვენებლებთან ჯანმრთელ ბავშვებში 219

ფილოლოგია

- ზ. მებრეღიშვილი, დოროთი პარკერის ნოველისტიკა 221

ეთნოგრაფია

- ნ. აბესაძე, ხელოსნური წარმოების ზოგიერთი საკითხი საქართველოში (ხელოსნობა ქალაქსა და სოფელში) 225

ხელოვნების ისტორია

- *ბ. გულიანაშვილი, შუალედური კილოები ნახევრადგადიდებული სექუნდით ქართულ ხალხურ სიმღერაში 231

საპარტიზელოს სსრ მიცნობებამაუ პაადმიში

- აკადემიის პრეზიდიუმში 233
- 1941—1945 წწ. დიდ სამამულო ომში გამარჯვების 30-ე წლისთავი 240
- რუსეთის პირველი რევოლუციის 70-ე წლისთავი 243
- სესიები, კონფერენციები, თათბირები 245
- ქრონიკა, ინფორმაცია 251
- საერთაშორისო სამეცნიერო კავშირები 253

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИКА

Х. Н. Инасаридзе. Обобщение последовательности Мишкура для обратных пределов	17
Л. Б. Клебанов, И. А. Меламед. Устойчивость характеристик некоторых распределений свойствами фишеровской информации	21
А. Б. Харაიшвили. О группах преобразований со свойством сильной транзитивности	25
Нгуен Хак Фук. Обобщение распределения Пуассона	29
Г. А. Хускивадзе. О сингулярном операторе и интеграле типа Коши	33

МЕХАНИКА

И. А. Гураспашвили. Уравнение вертикально-поляризованных колебаний каната с закрепленными концами	37
---	----

ТЕОРИЯ УПРУГОСТИ

Ю. А. Бежуашвили. О некоторых пространственных граничных задачах связанной теории термоупругости	41
--	----

КИБЕРНЕТИКА

А. Х. Гиоргадзе, Э. И. Кистаури. К вопросу о моделировании процесса независимых испытаний	45
Г. И. Хабелашвили, Т. В. Кобашвили, И. О. Урумов. Нахождение циклических представителей циклических арифметических кодов	49
В. Е. Жуковин, М. А. Калоев. Многокритериальное шкалирование качественных характеристик в системном анализе	53

ФИЗИКА

А. А. Хелашвили, В. Ю. Хмаладзе. Однопетлевые поправки в теореме Дашена и Вейнштейна вблизи кирально-симметричного предела в SU_3 σ -модели	57
Я. З. Дарбаидзе, Л. А. Слепченко. Полуинклюзивные распределения и статистический распад кластеров	61
А. Н. Лобачев, О. К. Мельников, А. А. Микаберидзе, В. В. Мумладзе, Н. С. Триодина, Н. В. Цоцхалишвили. О возможности применения кристаллов содалита в голографии в качестве регистрирующей среды	65
Г. Ш. Кеванишвили, З. И. Сикмашвили, О. П. Цагарейшвили. О дифракции плоской электромагнитной волны на решетке из лент	69

* Заглавие, отмеченное звездочкой, относится к резюме статьи.

ГЕОФИЗИКА

- А. Г. Хантадзе, Р. Г. Гачечиладзе. О диффузионных волнах в области F ионосферы 73
- В. Ш. Месхия. Упругие напряжения в модели Земли 77

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

- И. Л. Эдилашвили, Л. Д. Меликадзе (академик АН ГССР), Г. Ш. Бахтуридзе, К. Б. Иоселани. Спектрофотометрический метод определения некоторых третичных ароматических аминов 81

ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

- Г. Д. Багратишвили, Р. Б. Джанелидзе, Н. И. Курдани, О. В. Саксаганский. Исследование газового травления арсенида галлия 85

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

- И. М. Гвердцители (член-корреспондент АН ГССР), Т. Г. Талакбадзе. Синтез вторичных циклических винилацетиленовых карбинолов, их гидросилилирование и гидрогермилирование 89
- А. И. Ногайдели, Р. Ш. Ткешелашвили, И. П. Махарашвили. Синтез кремнийсодержащих полимеров на основе этиленовых диоксидарилсульфидов 93
- Ю. С. Абрадушкин, В. К. Акимов, Д. И. Анджапаридзе, А. И. Бусев. Синтез серусодержащих аналогов производных пиразола 97

ЭЛЕКТРОХИМИЯ

- Р. И. Агладзе (академик АН ГССР), Л. Д. Петришвили. Анодная поляризация ферромарганца и марганца в растворах едкого кали 101
- Дж. И. Джапаридзе, Г. М. Джохадзе, Р. В. Сирадзе. Полюрографическое определение аниона H_2AsO_4 105

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

- К. С. Кутателадзе (член-корреспондент АН ГССР), Р. Д. Верулашвили, В. Е. Коган. Совместное влияние окислов марганца и железа на полищелочной эффект электропроводности и диэлектрических потерь в силикатных стеклах 109
- С. А. Курайтис, Ц. В. Уротадзе. Исследование природы взаимодействия катионоактивных соединений с коллагеном 113

ПЕТРОЛОГИЯ

- В. И. Гугушвили, М. Д. Купарадзе. Эволюция постмагматического процесса на примере метасоматитов Квиранской интрузии 117

ЛИТОЛОГИЯ

- Н. А. Асланикашвили. Особенности распределения глинистых минералов в мезокайнозойских отложениях восточной части Триалетского хребта 121

СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА

- Н. П. Булия. Новый способ расчета пологих оболочек с круговым отверстием 125

МЕТАЛЛУРГИЯ

- Ф. Н. Тавадзе (академик АН ГССР), В. И. Бадзошвили, Н. А. Зондзе, В. Ш. Метревели. Амплитудная зависимость внутреннего трения в сплавах на основе железа 129

МАШИНОВЕДЕНИЕ

- Н. С. Давишавили. Синтез сферического кривошипно-ползунного механизма по предельным значениям угла передачи 133

ТЕПЛОТЕХНИКА

- В. И. Гомелаури (член-корреспондент АН ГССР), А. Н. Микашавидзе, В. А. Джамарджашвили, Т. Ш. Маграквелидзе, Т. А. Чучулашвили. Экспериментальное исследование интенсификации теплоотдачи гелия методом двухразмерной шероховатости 137

АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ И ВЫЧИСЛИТ. ТЕХНИКА

- М. А. Климишавили. Классы кодов, исправляющих несимметрические ошибки 141

БОТАНИКА

- М. А. Иванишвили. К изучению трагакантниковой формации *Astragaleta atenici* 145
- В. А. Флеров. О некоторых классификациях и их терминологии 149

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

- * М. А. Брегвадзе, Н. М. Шарашидзе, Д. В. Таркашвили. Активность эндогенных регуляторов роста в листьях коричника японского и коричника камфорного в связи с их морозоустойчивостью 155

ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ

- * Л. Л. Декапрелевич (член-корреспондент АН ГССР), П. П. Наскидашвили. Наследование белка и лизина в зерне пшеницы при межвидовых скрещиваниях 158
- * М. Ш. Гиakashvili. К изучению качества зерна некоторых гибридных семей пшеницы в условиях Марнеульского района Грузинской ССР 163

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

- А. И. Кац, А. Н. Бакурадзе (член-корреспондент АН ГССР), Л. Н. Гугушвили. Образная память у павианов гамадрилов до и после двустороннего удаления теменной коры 165
- М. В. Кешелав-Гогичадзе, Н. В. Думбадзе. О корреляции электрической активности сенсомоторной области новой коры и хвостатого ядра 169
- З. С. Ханаева. О роли наружного коленчатого тела в возникновении колликулярных зрительных ответов у кошки 173

БИОХИМИЯ

- А. Ч. Циклаури. Антоцианы плодов лавровишни лекарственной (*Laurocerasus officinalis* Roem.) 177
- Э. Г. Киртадзе, Т. З. Джохаридзе. О превращении винной кислоты дрожжами при вторичном спиртовом брожении 181

- Г. Н. Приудзе, Г. З. Григорашвили. Влияние теафлавинов и теарубигинов на активность *o*-дифенолоксидазы и пероксидазы чайного листа 185

ГИСТОЛОГИЯ

- М. А. Брегадзе, Т. П. Лагидзе. Морфологические изменения клеток головного мозга облученных мерских свинок в сопоставлении с изменениями в кровеносных тканях и гонадах 189

ЦИТОЛОГИЯ

- И. Д. Колотова. Действие ядерных факторов на суточный ритм среднего количества ДНК в ядрах печени куриного зародыша 193
- П. Д. Церетели. Количественные изменения дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) и митотической активности в сперматогониях петухов русской белой породы в процессе постэмбрионального развития 197

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ

- Л. К. Лариони, Г. Д. Туманишвили. Об упорядоченном характере 5-го и 6-го делений бластомеров зародышей крысы 201
- Т. В. Тодрия. Влияние экстракта тимуса на содержание гранулоцитов в периферической крови 205

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

- А. М. Романко. Методика исследования и анализ двух одновременно измеряемых электрических величин организма на одном носителе информации 209
- Б. С. Гугушвили, У. Т. Фазылов. Влияние повторного и фракционированного облучения на частоту хромосомных перестроек в зародышевых клетках самцов мышей 213
- Л. В. Ломинадзе. Сравнительная характеристика данных тахоэциллограммы и электрической систолы с ее фазовыми показателями у здоровых детей 217

ФИЛОЛОГИЯ

- * З. Г. Мегрелишвили. Новеллика Дороти Паркер 223

ЭТНОГРАФИЯ

- * Н. Н. Абесадзе. Некоторые вопросы ремесленного производства в Грузии (Ремесло в городе и местечке) 227

ИСТОРИЯ ИСКУССТВ

- Б. А. Гулисашвили. Промежуточные лады с полуувеличенной секундой в грузинской народной песне 229

В АКАДЕМИИ НАУК ГРУЗИНСКОЙ ССР

- В Президиуме Академии 233
- К 30-летию победы в Великой Отечественной войне 1941—1945 гг. * 240
- К 70-летию первой русской революции 243
- Сессии, конференции, совещания 245
- Хроника, информация 251
- Международные научные связи 253

CONTENTS *

MATHEMATICS

H. N. Inassaridze. A generalization of the Milnor sequence for inverse limits	20
L. B. Klebanov, I. A. Melamed. Stability of the characterization of certain distributions by the properties of Fisher information	24
A. B. Kharazishvili. On transformation groups with strong transitivity	28
Nguyen Khac Fuc. Generalization of Poisson's distribution	32
G. A. Khuskivadze. On singular operator and Cauchy type integral	35

MECHANICS

I. A. Guraspashvili. Equation of vertically polarized oscillations of a cable with secured ends	40
---	----

THEORY OF ELASTICITY

Yu. A. Bezhuashvili. On some spatial boundary value problems of connected thermoelasticity theory	44
---	----

CYBERNETICS

A. Kh. Giorgadze, E. I. Kistauri. Towards the modelling of an independent trials process	48
G. I. Khabelashvili, T. V. Kobashvili, I. O. Urumov. Finding of the cyclic representatives of cyclic arithmetic codes	52
V. E. Zhukovin, M. A. Kaloev. Multicriterion scaling of qualitative characteristics in systems analysis	56

PHYSICS

A. A. Khelashvili, V. Yu. Khmaladze. One loop corrections to the Dashen-Weinstein theorem at the chiral-symmetry limit in the SU_3 σ model	60
J. S. Darbaidze, L. A. Slepchenko. Semi-inclusive distributions and statistical cluster decay	63
A. N. Lobachev, O. K. Melnikov, A. A. Mikaberidze, V. V. Mumladze, N. S. Triodina, N. V. Tsotskhalishvili. On the possible use of sodalite crystals as a recording material in holography	67
G. Sh. Kevanishvili, Z. I. Sikmashvili, O. P. Tsagareishvili. On the diffraction of a plane electromagnetic wave on a strip grating	72

GEOPHYSICS

A. G. Khantadze, R. G. Gachechiladze. On diffusion waves in the ionospheric F -region	76
V. Sh. Meskhia. Elastic stresses in the earth's model	80

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

ANALYTICAL CHEMISTRY

- I. L. Edilashvili, L. D. Melikadze, G. Sh. Bakhturidze, K. B. Ioseliani. Spectrophotometric method of determination of some tertiary aromatic amines 84

GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY

- G. D. Bagratishvili, R. B. Janelidze, N. I. Kurdiani, O. V. Sak-sagansky. Gas etching of GaAs 88

ORGANIC CHEMISTRY

- I. M. Gverdtseteli, T. G. Talakvadze. Synthesis of secondary cyclic carbinols of the vinylacetylene series and hydrosilylation and hydrogermilation 92
- A. I. Nogaideli, R. Sh. Tkeshelashvili, N. P. Makharashvili. The synthesis of silicon-containing polymers on the base of ethylene dioxyarylsulfides 96
- Yu. S. Abradushkin, V. K. Akimov, D. I. Anjaparidze, A. I. Busev. The synthesis of the analogs of pyrazolone derivatives containing sulphur 99

ELECTROCHEMISTRY

- R. I. Agladze, L. D. Petriashvili. Anodic polarization of ferromanganese and manganese in potassium hydroxide solutions 104
- J. I. Japaridze, G. M. Jokhadze, R. V. Siradze. The polarographical determination of the anion $H_2AsO_4^-$ 107

CHEMICAL TECHNOLOGY

- K. S. Kutateladze, R. D. Verulashvili, V. E. Kogan. The combined influence of manganese and iron oxides on the polyalkali effect of electric conductivity and dielectric loss in silica glasses 112
- S. A. Kuraitis, Ts. V. Urotadze. Study of the nature of the interaction of cation-active compounds and collagen 116

PETROLOGY

- V. I. Gugushvili, M. D. Kuparadze. Evolution of the hydrothermal alteration as exemplified by the metasomatites of the Kvirana intrusive 120

LITHOLOGY

- N. A. Aslanikashvili. The peculiarities of the distribution of argillaceous minerals in the Mesozoic and Cenozoic sediments of the eastern part of the Triale-ti range 124

STRUCTURAL MECHANICS

- N. P. Bulia. A new method of calculation of a gently sloping shell with a hole 128

METALLURGY

- F. N. Tavadze, V. I. Badzoshvili, N. A. Zoidze, V. Sh. Metreveli. The amplitude dependence of internal friction in iron solid solutions 132

MACHINE BUILDING SCIENCE

- N. S. Davitashvili. The synthesis of a slider-crank spherical mechanism according to the limiting values of its transmission angle 136

HEAT ENGINEERING

- V. I. Gomelauri, A. N. Mikashavidze, V. A. Jamarjashvili, T. Sh. Magrakvelidze, T. A. Chuchulashvili. Experimental investigation of the intensification of heat transfer of helium by the method of two-dimensional roughness 140

AUTOMATIC CONTROL AND COMPUTER ENGINEERING

- M. A. Klimiashvili. Classes of asymmetrical error correcting codes 144

BOTANY

- M. A. Ivanishvili. Toward the study of the tragacanth formation of *Astragaleta atenici* 147
 V. A. Flerov. On some classifications and their terminologies 152

PLANT PHYSIOLOGY

- M. A. Bregvadze, N. M. Sharashidze, D. V. Tarkashvili. The dynamics of the activity of the endogenous regulators of growth in the leaves of *Cinnamomum japonicum* and *Cinnamomum camphora* in relation to their hardness 156

GENETICS AND SELECTION

- L. L. Dekaprelevich, P. P. Naskidashvili. The inheritance of albumin and lysine content of wheat grain in interspecific crossings 159
 M. Sh. Gikashvili. On the study of the grain quality of some wheat hybrid families under conditions of the Marneuli district of the Georgian SSR 163

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

- A. I. Kats, A. N. Bakuradze, L. N. Gugushvili. Image memory in *Papio hamadryas* before and after bilateral removal of the parietal cortex 168
 M. V. Keshelava-Gogichadze, N. V. Dumbadze. Correlation between electrical activity of neocortical sensorimotor area and caudate nucleus 172
 Z. S. Khanaeva. On the role of the lateral geniculate body in the origin of visual collicular responses in the cat. 176

BIOCHEMISTRY

- G. Ch. Tsiklauri. Anthocyanins of cherry laurel (*Lauocerasus officinalis* Roem) fruit 180
 E. G. Kiriadze, T. Z. Jokharidze. On tartaric acid transformation by yeasts during secondary alcoholic fermentation 184
 G. N. Pruidze, G. Z. Grigorashvili. The influence of theaflavins and thearubigins on the activity of o-diphenoloxidase and peroxidase of tea leaves 188

HISTOLOGY

- M. A. Bregvadze, T. P. Lagidze. Comparison of morphological changes in the brain cells of irradiated guinea pigs with those in blood-forming tissues and gonads 192

CYTOLOGY

- I. D. Kolotova. The change of the diurnal rhythm of DNA content in the liver nuclei of 11-12 day old chick embryo under nuclear factors 196
 P. D. Tsereteli. Quantitative changes of desoxyribonucleic acid (DNA) and mitotic activity in spermatogonia of Russian white species cocks during postembryonic development 199

EXPERIMENTAL MORPHOLOGY

- L. K. Larioni, G. D. Tumanishvili. On the regulated nature of the 5th and 6th divisions of the blastomeres of the rat embryo 204
- T. V. Todria. Influence of the thymus extract on the number of granulocytes in the peripheral blood 208

EXPERIMENTAL MEDICINE

- A. M. Romanko. Method of investigation and analysis of synchronously measured two electrical values of an organism with one information carrier 212
- B. S. Gugushvili, U. T. Phazilov. Influence of repeated and fractionary irradiation on the frequency of chromosome rearrangements in germ cells of male mice 215
- L. V. Lominadze. Comparative characteristics of the data of tachoscillogram and electrical systole with phasal indices in healthy children 220

PHILOLOGY

- Z. G. Megrelishvili. Dorothy Parker's short stories 224

ETHNOGRAPHY

- N. N. Abesadze. Some questions of handicraft industry in Georgia 228

HISTORY OF ART

- B. A. Gulisashvili. Intermediate modes with semi-augmented second in Georgian folk music 231



Последовательности (2_k) являются обобщением последовательности (2_0) , которая называется последовательностью Милнора для обратных пределов. Она была получена впервые Милнором [1, 2].

Формулы (2_k) дают возможность вычислить ядро и коядро для β^n — при помощи производных от обратных пределов групп H_α^n .

В дальнейшем будем предполагать, что Λ — направленное множество, содержащее конфинальное подмножество мощности \aleph_k .

1. Когомология групп. Пусть $\{G_\alpha\}_{\alpha \in \Lambda}$ — прямой спектр групп и $G = \varprojlim G_\alpha$. Пусть A — G -модуль. Тогда справедлива

Теорема 2. Для гомоморфизма $\beta^n : H^n(G, A) \rightarrow \varprojlim H^n(G_\alpha, A)$, $n \geq 0$, имеет место (2_k) , где $\varprojlim^{(i)} H_\alpha^n = \varprojlim^{(i)} H^n(G_\alpha, A)$.

Следствие 1. Для $k=0$ имеем точную последовательность

$$0 \rightarrow \varprojlim^{(1)} H^{n-1}(G_i, A) \xrightarrow{\alpha^n} H^n(G, A) \xrightarrow{\beta^n} \varprojlim H^n(G_i, A) \rightarrow 0. \quad (3)$$

Из (3) получаем, что $cdG \leq 1 + \sup \{cdG_i\}_i$, где cdG — когомологическая размерность группы G . Это соотношение получено Берштейном [3] другим путем. Кроме того, $H^{q+1}(G, A) = \varprojlim^{(1)} H^q(G_i, A)$ для G -модуля A , где $q = \sup \{G_i\}$, и $tcdG \leq 1 + \sup \{tcdG_i\}_i$, где $tcdG$ — тривиальная когомологическая размерность G . Имеем (3) для счетной группы G , где G_i — ее конечно порожденные подгруппы и поэтому $cdG \leq 1$ тогда и только тогда, когда G локально свободна и $\varprojlim^{(1)} H^1_i(G_i, A) = 0$ для каждого G -модуля A .

Следствие 2. Имеем $cdG \leq 1 + k + \sup \{cdG_\alpha\}_{\alpha \in \Lambda}$. Это соотношение получено Осойской [3] другим путем. Кроме того, имеем $H^{1+k+q}(G, A) = \varprojlim^{(k+1)} H^q(G_\alpha, A)$ для каждого G -модуля A , где $q = \sup \{cdG_\alpha\}_{\alpha \in \Lambda}$, и $tcdG \leq 1 + k + \sup \{tcdG_\alpha\}_{\alpha \in \Lambda}$.

2. Функторы Ext^n . Пусть $\{A_\alpha\}_{\alpha \in \Lambda}$ — прямой спектр модулей и $A = \varprojlim A_\alpha$. Рассмотрим контравариантные функторы $Ext^n(-, B)$.

Теорема 3. Для гомоморфизма $\beta^n : Ext^n(A, B) \rightarrow \varprojlim Ext^n(A_\alpha, B)$, $n \geq 0$, имеет место (2_k) , где $\varprojlim^{(i)} H_\alpha^n = \varprojlim^{(i)} Ext^n(A_\alpha, B)$.

Следствие 3. Для $k=0$ имеем точную последовательность

$$0 \rightarrow \varprojlim^{(1)} Ext^{n-1}(A_i, B) \xrightarrow{\alpha^n} Ext^n(A, B) \xrightarrow{\beta^n} \varprojlim Ext^n(A_i, B) \rightarrow 0.$$

Эта последовательность получена Росом [4] при помощи спектральных последовательностей.

3. Гомология вполне несвязных групп. Пусть G — вполне несвязная группа (в частности, проконечная группа), обладающая базой окрестностей, образованной нормальными делителями u конечного индекса и содержащей конфинальное подмножество мощности \aleph_k . Пусть \mathbf{G} — категория копредлучков модулей над G (см. [5]). Рассмотрим ценной комплекс $C_*(G, \mathbf{A}) = \varprojlim C_*(G/u, \mathbf{A}(u))$, где $\mathbf{A} \in \mathbf{G}$. Тогда существует его резольвента (например, каноническая)

$$0 \rightarrow C_*(G/u, \mathbf{A}(u)) \rightarrow (J_0^*(u)) \rightarrow \dots \rightarrow (J_0^*(u)) \rightarrow (J_0^{k+1}(u)) \rightarrow 0, \quad (4)$$

где $(J_*^0(u)), \dots, (J_*^k(u))$ — вьяые обратные спектры, а $\lim_{\leftarrow}^{(i)} J_*^{k+1}(u) = 0$ для $i > 0$. Если перейдем к пределу, то получим двойной комплекс и пусть D_* — ассоциированный с ним комплекс. Сосозначим $D_n = D^{-n}$ и $H^{-n}(G, \mathbf{A})$ — n -мерная группа гомологии D_* , которая не зависит от резольвенты вида (4).

Теорема 4. Гомология $H^*(G, \mathbf{A})$ дает точную теорию гомологии в категории \mathbf{G} , и для гомоморфизма $\beta^n: H^n(G, \mathbf{A}) \rightarrow \lim_{\leftarrow} H^n(G/u, \mathbf{A}(u))$, $n \leq k+1$, имеет место (2_k) , где $\lim_{\leftarrow}^{(i)} H_n^q = \lim_{\leftarrow}^{(i)} H^q(G/u, \mathbf{A}(u))$.

Следствие 4. $H^n(G, \mathbf{A}) = 0$ при $n \leq -1$ для индуцированного копредпучка \mathbf{A} (см. [5]). Поэтому последовательность $\{H^n(G, -), \partial^n, n \leq 0\}$ изоморфна левому сателлиту функтора $H^0(G, -)$, и для группы G со счетной базой она изоморфна теории гомологии, построенной в [5].

4. Сингулярная когомология. Пусть X — хаусдорфово топологическое пространство, у которого множество компактных подмножеств X_α содержит конфинальное подмножество мощности \aleph_k .

Теорема 5. Для гомоморфизма $\beta^n: H^n(X, G) \rightarrow \lim_{\leftarrow} H^n(X_\alpha, G)$, $n \geq 0$, имеет место (2_k) , где H^* — сингулярная когомология и $\lim_{\leftarrow}^{(i)} H_n^q = \lim_{\leftarrow}^{(i)} H^q(X_\alpha, G)$.

Следствие 5. Теорема 5 справедлива для CW -комплекса и его конечных подкомплексов. Для $k=0$ имеем точную последовательность

$$0 \rightarrow \lim_{\leftarrow}^{(1)} H^{n-1}(X_i, G) \xrightarrow{\alpha^n} H^n(X, G) \xrightarrow{\beta^n} \lim_{\leftarrow} H^n(X_i, G) \rightarrow 0.$$

5. Точная гомология пространств в копредпучках. Пусть X — паракомпактное пространство, Λ — множество его мультипликативных локально конечных открытых покрытий U_α с точной вписанностью (см. [6]) и пусть Λ содержит конфинальное подмножество мощности \aleph_k .

Пусть \mathbf{G} — категория копредпучков абелевых групп (или модулей) над X . Рассмотрим цепной комплекс $C_*(X, \mathbf{A}) = \lim_{\leftarrow} C_*(U_\alpha, \mathbf{A})$, где $\mathbf{A} \in \mathbf{G}$.

Тогда $0 \rightarrow (C_*(U_\alpha, \mathbf{A})) \rightarrow (J_*^0(U_\alpha)) \rightarrow \dots \rightarrow (J_*^k(U_\alpha)) \rightarrow (J_*^{k+1}(U_\alpha)) \rightarrow 0$, где $(J_*^i(U_\alpha)), \dots, (J_*^k(U_\alpha))$ — вьяые обратные спектры, а $\lim_{\leftarrow}^{(i)} J_*^{k+1}(U_\alpha) = 0$ для $i > 0$. В пределе получаем двойной комплекс и пусть D_* — ассоциированный с ним цепной комплекс. Сосозначим $D_n = D^{-n}$ и $H^{-n}(G, \mathbf{A}) = H_n D_*$.

Теорема 6. Гомология $H^*(X, \mathbf{A})$ дает точную теорию гомологии в категории \mathbf{G} , и для гомоморфизма $\beta^n: H^n(X, \mathbf{A}) \rightarrow \lim_{\leftarrow} H^n(U_\alpha, \mathbf{A})$, $n \leq k+1$, имеет место (2_k) , где $\lim_{\leftarrow}^{(i)} H_n^q = \lim_{\leftarrow}^{(i)} H^q(U_\alpha, \mathbf{A})$.

Следствие 6. $H^n(X, \mathbf{A}) = 0$ при $n \leq -1$ для тонкого копредпучка (см. [7]). Поэтому последовательность $\{H^n(X, -), \partial^n, n \leq 0\}$ изоморфна левому сателлиту функтора $H^0(X, -)$. При выполнении континуум-гипотезы для компактного метрического X имеем точную последовательность

$$0 \rightarrow \lim_{\leftarrow}^{(1)} H^{n-1}(U_\alpha, \mathbf{A}) \xrightarrow{\alpha^n} H^n(X, \mathbf{A}) \xrightarrow{\beta^n} H_{-n}(X, \mathbf{A}) \rightarrow 0.$$



Эта последовательность получена Е. М. Бениаминовым при помощи спектральных последовательностей. Кроме того, для постоянного копредпучка абелевых групп гомология $H^*(X, \mathbf{A})$ изоморфна точной гомологии, построенной в [6].

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

(Поступило 23.1.1975)

მათემატიკა

ბ. ინასარიძე

შებრუნებული ზღვრების მილნორის მიმდევრობის
ბანზოგადაბა

რეზიუმე

მიღებულია შებრუნებული ზღვრებისათვის მილნორის მიმდევრობის განზოგადება არათვლადი სპექტრების შემთხვევაში და მოცემულია მისი გამოყენება როგორც ჯგუფთა კოჰომოლოგიებისა, Ext^n ფუნქტორებისა და გალუას ჰომოლოგიისათვის, ისე სინგულარული კოჰომოლოგიისა და სივრცეების ზუსტი ჰომოლოგიისათვის.

MATHEMATICS

H. N. INASSARIDZE

A GENERALIZATION OF THE MILNOR SEQUENCE FOR INVERSE
LIMITS

Summary

A generalization of the Milnor sequence for inverse limits in the case of non-countable inverse systems is obtained and applications to cohomology of groups, functors Ext^n , Galois homology as well as to singular cohomology and exact homology of spaces are given.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. J. Milnor. On the Steenrod Homology Theory. (Preprint). Princeton, 1960.
2. J. Milnor. Pacif. J. Math., 12, 1962, 337—341.
3. K. W. Gruenberg. Cohomological Topics in Group Theory. Springer-Verlag, 1970.
4. J. E. Roos. C. R. Acad. Sci. Paris, 252, 1961, 3702—3704.
5. X. Н. Инасаридзе. Сообщения АН ГССР, 74, 1, 1974, 29—32.
6. X. Н. Инасаридзе. Труды Тбилисского математического института им. А. М. Размадзе, 41, 1973, 128—142.
7. E. Luft. Bonner Mathematische Schriften, 8, 1959.
8. Е. М. Бениаминов. ДАН СССР, т. 195, № 3, 1970, 523—525.



Л. Б. КЛЕБАНОВ, И. А. МЕЛАМЕД

УСТОЙЧИВОСТЬ ХАРАКТЕРИЗАЦИИ НЕКОТОРЫХ РАСПРЕДЕЛЕНИЙ СВОЙСТВАМИ ФИШЕРОВСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Б. В. Хведелидзе 3.2.1975)

Пусть $\mathfrak{F} = \mathfrak{F}(a, \alpha_2)$ — класс функций распределения (ф. р.) $F(x)$, удовлетворяющих следующим условиям:

(a) $F(x)$ имеет абсолютно непрерывную плотность $f(x)$,

$$(b) \int_{-\infty}^{\infty} x f(x) dx = 0, \quad \int_{-\infty}^{\infty} x^2 f(x) dx = \alpha_2 < \infty,$$

$$(c) J_1 = -\frac{f'(x)}{f(x)} \in L^2_f, \quad J_2 = -\left(1 + x \frac{f'(x)}{f(x)}\right) \in L^2_f,$$

$$(d) \frac{I_{12}}{I_{22}} = a, \quad \text{где } I_{ij} = (J_i, J_j) = \int_{-\infty}^{\infty} J_i J_j f(x) dx, \quad i, j = 1, 2.$$

Пусть

$$\tilde{J}_1 = J_1 - \widehat{E}(J_1 | J_2), \quad \tilde{J}_2 = J_2 - \widehat{E}(J_2 | J_1),$$

где \widehat{E} — оператор проектирования (условное математическое ожидание в широком смысле). Величину $\|\tilde{J}_1\|^2$ (соответственно $\|\tilde{J}_2\|^2$) будем называть фишеровской информацией о параметре θ (соответственно σ) при наличии мешающего параметра σ (соответственно θ) в наблюдении над совокупностью с плотностью $\frac{1}{\sigma} f\left(\frac{x-\theta}{\sigma}\right)$.

Обозначим через $M_1 \subset L^2_f$ подпространство линейных функций от x и положим

$$J^{(1)} = \widehat{E}(J_i | M_1), \quad \tilde{J}^{(1)} = \widehat{E}(\tilde{J}_i | M_1), \quad i = 1, 2.$$

Об информационном смысле величины $\|\tilde{J}^{(1)}\|^2$ см. [1].

Ясно, что $\|\tilde{J}_1\|^2 \geq \|\tilde{J}^{(1)}\|^2$. В работе [2] было выяснено, что условие $\|\tilde{J}_1\|^2 = \|\tilde{J}^{(1)}\|^2$ является характеристическим для нормального и центрированного гамма-распределения, т. е. для распределения $G(x)$ с плотностью вида



$$g(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\alpha_2}} \exp\left\{-\frac{x^2}{2\alpha_2}\right\}, \quad \text{если } a=0, \quad (1)$$

$$g(x) = \begin{cases} \frac{1}{\gamma^p \Gamma(p)} [-(x-\gamma p)]^{p-1} \exp\left\{\frac{x-\gamma p}{\gamma}\right\}, & x < \gamma p, \\ 0 & , \quad x \geq \gamma p, \text{ если } a > 0, \end{cases} \quad (2)$$

$$g(x) = \begin{cases} \frac{1}{(-\gamma)^p \Gamma(p)} (x-\gamma p)^{p-1} \exp\left\{\frac{x-\gamma p}{\gamma}\right\}, & x > \gamma p, \\ 0 & , \quad x \leq \gamma p, \text{ если } a < 0. \end{cases} \quad (3)$$

Здесь $p = \frac{1}{\alpha_2 a^2}$, $\gamma = a\alpha_2$. Кроме того, в [2] была получена оценка устойчивости этого свойства в равномерной метрике и метрике Леви. Ниже мы приведем соответствующие оценки близости распределений по вариации и в метрике L^1 .

Пусть F_1, F_2 —две ф. р. с плотностями f_1 и f_2 . Через $v_1(F_1, F_2)$ будем обозначать расстояние по вариации между F_1 и F_2 , а через $v_2(F_1, F_2)$ —расстояние в метрике L^1 , т. е.

$$v_1(F_1, F_2) = \frac{1}{2} \int_{-\infty}^{\infty} |f_1(x) - f_2(x)| dx,$$

$$v_2(F_1, F_2) = \int_{-\infty}^{\infty} |F_1(x) - F_2(x)| dx.$$

Теорема 1. Пусть

$$\mathfrak{F}_\varepsilon = \mathfrak{F}_\varepsilon(a, \alpha_2) = \{F \mid F \in \mathfrak{F}, \|\tilde{J}_1\|^2 - \|\tilde{J}_1^{(1)}\|^2 < \varepsilon^2 (\varepsilon > 0)\}.$$

Тогда

$$\sup_{F \in \mathfrak{F}_\varepsilon} v_1(F, G) \leq C_1(a, \alpha_2) \varepsilon^{2/3},$$

$$C_2(a, \alpha_2) \varepsilon \leq \sup_{F \in \mathfrak{F}_\varepsilon} v_2(F, G) \leq C_3(a, \alpha_2) \varepsilon,$$

где $G(x)$ —ф. р. с плотностью вида (1) при $a=0$, (2) при $a > 0$ и (3) при $a < 0$, а C_1, C_2, C_3 —постоянные, зависящие только от a и α_2 .

Отметим, что условие $\|\tilde{J}_1\|^2 - \|\tilde{J}_1^{(1)}\|^2 < \varepsilon^2$ эквивалентно асимптотической ε -эффективности оценки $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ параметра θ , построенной по по-

вторной выборке x_1, \dots, x_n из совокупности с ф. р. $F\left(\frac{x-\theta}{\sigma}\right)$, $F \in \mathfrak{F}$.

Пусть $\widehat{\mathfrak{F}} = \widehat{\mathfrak{F}}(\alpha_1, \alpha_2)$ —класс ф. р., удовлетворяющих условиям (а), (с) и для которых

$$\int_{-\infty}^{\infty} x f(x) dx = \alpha_1, \quad \int_{-\infty}^{\infty} x^2 f(x) dx = \alpha_2.$$

Теорема 2. Если $\widehat{\delta}_\varepsilon = \{F \mid F \in \widehat{\delta}, \|J_2\|^2 - \|J_1^{(1)}\|^2 < \varepsilon^2 (\varepsilon > 0)\}$, а $G(x)$ — ф. р. положительного (при $\alpha_1 > 0$) или отрицательного (при $\alpha_1 < 0$) гамма-распределения, то

$$\sup_{F \in \widehat{\delta}_\varepsilon} v_1(F, G) \leq C(\alpha_1, \alpha_2) \varepsilon^{2/3},$$

$$C_1(\alpha_1, \alpha_2) \varepsilon \leq \sup_{F \in \widehat{\delta}_\varepsilon} v_2(F, G) \leq C_2(\alpha_1, \alpha_2) \varepsilon.$$

Рассмотрим класс $K = K(\alpha_2, \alpha_4)$ ф. р. F , удовлетворяющих, кроме (а) — (с), еще условиям

$$\int_{-\infty}^{\infty} x^3 f(x) dx = 0, \quad \int_{-\infty}^{\infty} x^4 f(x) dx = \alpha_4 < \infty.$$

Пусть $\widetilde{J}_2^{(2)} = \widetilde{E}(\widetilde{J}_2 \mid P_2^{(1)})$, где $P_2^{(1)} \subset L_2^2$ — пространство полиномов степени не выше второй, ортогональных J_1 .

Теорема 3. Пусть $F \in K$. Для справедливости соотношения $\|\widetilde{J}_2\|^2 = \|\widetilde{J}_2^{(2)}\|^2$ необходимо и достаточно, чтобы

$$f(x) = \frac{a^{p/2}}{\Gamma\left(\frac{p}{2}\right)} |x|^{p-1} \exp\{-ax^2\},$$

при

$$a = \frac{\alpha_2}{\alpha_4 - \alpha_2^2}, \quad p = \frac{2\alpha_2^2}{\alpha_4 - \alpha_2^2}.$$

Заметим, что условие $\|\widetilde{J}_2\|^2 = \|\widetilde{J}_2^{(2)}\|^2$ эквивалентно асимптотической эффективности оценки $s^2 = \frac{1}{n} \sum_1^n (x_j - \bar{x})^2$ параметрической функции $\alpha_2 \sigma^2$

по повторной выборке x_1, \dots, x_n из совокупности с ф. р. $F\left(\frac{x-\theta}{\sigma}\right)$, $F \in K$.

Теорема 4. Если $K_\varepsilon = \{F \mid F \in K, \|\widetilde{J}_2\|^2 - \|\widetilde{J}_2^{(2)}\|^2 < \varepsilon^2 (\varepsilon > 0)\}$, а G — ф. р. с плотностью

$$g(x) = \frac{a^{p/2}}{\Gamma(p/2)} |x|^{p-1} \exp\{-ax^2\}, \quad a = \frac{\alpha_2}{\alpha_4 - \alpha_2^2}, \quad p = \frac{2\alpha_2^2}{\alpha_4 - \alpha_2^2},$$

то

$$C_1(\alpha_2, \alpha_4) \varepsilon \leq \sup_{F \in K_\varepsilon} v_i(F, G) \leq C_2(\alpha_2, \alpha_4) \varepsilon, \quad i=1, 2.$$

Академия наук Грузинской ССР
Институт экономики и права

Ленинградский инженерно-строительный
институт

(Поступило 6.2.1975)

ლ. კლუბანოვი, ი. მელამედი

ფიშერის ინფორმაციის თვისებებით ზოგიერთი განაწილების
დახასიათების მდგრადობა

რეზიუმე

შესწავლილია ფიშერის ინფორმაციის ერთ-ერთ (გაწევის ან მასშტაბის) პარამეტრზე, როდესაც მეორე არის შემსულები, დამთხვევის და თითქმის დამთხვევის ფენომენი ფიშერის ინფორმაციასთან პირველი და მეორე რიგის პოლინომებში.

MATHEMATICS

L. B. KLEBANOV, I. A. MELAMED

STABILITY OF THE CHARACTERIZATION OF CERTAIN DISTRIBUTIONS
BY THE PROPERTIES OF FISHER INFORMATION

Summary

The paper studies the phenomena of coincidence and almost coincidence of Fisher information about one of the parameters of translation or scale, when the second is a nuisance, with Fisher information about the same parameter which is contained in the polynomials of degrees one and two.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Н. А. Меламед. Сообщения АН ГССР, 76, № 2, 1974.
2. Л. Б. Клебанов, Н. А. Меламед. Записки научных семинаров ЛСМИ, 43, 1974.



А. Б. ХАРАЗИШВИЛИ

О ГРУППАХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ СО СВОЙСТВОМ СИЛЬНОЙ ТРАНЗИТИВНОСТИ

(Представлено академиком Г. С. Чогошвили 18.12.1974)

Пусть X — произвольное множество, Γ — некоторая группа перестановок X . Будем говорить, что Γ есть сильно транзитивная группа, если для каждой пары (Y, Z) частей X , таких, что $\text{Card } Y = \text{Card } Z$ и $\text{Card}(X \setminus Z) = \text{Card}(X \setminus Y)$, найдется преобразование g из Γ , переводящее Y в Z (т. е. $g(Y) = Z$).

Естественно возникает следующий вопрос: существуют ли группы перестановок данного бесконечного множества X , обладающие свойством сильной транзитивности и отличные от группы $P(X)$ всех преобразований множества X (см. [1]).

Дж. Столлер утвердительно ответил на этот вопрос в случае, когда $\text{Card } X = \aleph_0$ (см. [2]). Его доказательство существования таких групп опирается на тот простой факт, что всякие две равномошечные части множества натуральных чисел, наделенного естественной структурой порядка, изоморфны между собой. Легко видеть, что если (X, \leq) — упорядоченное множество, на любые две части которого с одинаковыми мощностями индуцируются изоморфные порядки, то либо отношение \leq есть отношение равенства, либо (X, \leq) изоморфно или антиизоморфно отрезку множества натуральных чисел.

С помощью обобщенной гипотезы континуума для произвольного бесконечного множества X трансфинитной индукцией можно определить сильно транзитивную группу перестановок X , отличную от $P(X)$.

Точнее, имеет место

Предложение 1. Пусть \aleph_α — кардинальное число, для которого справедливо соотношение $2^{\aleph_\alpha} = \aleph_{\alpha+1}$, и пусть Γ_0 — группа преобразований \aleph_α , не содержащая перестановки g множества \aleph_α , причем $\text{Card } \Gamma_0 \leq \aleph_\alpha$. Тогда найдется сильно транзитивная группа $\Gamma \subset P(\aleph_\alpha)$, такая, что $\Gamma_0 \subset \Gamma$ и $g \notin \Gamma$.

Доказательство предложения 1 основывается на двух леммах.

Лемма 1. Предположим, что выполняются следующие условия:

а) $(n_i)_{1 < i < k}$ — конечное семейство целых чисел;

б) $(g_i)_{1 < i < k+1}$ — конечная последовательность преобразований множе-

ства \aleph_α ;

в) g — перестановка \aleph_α , не принадлежащая группе преобразований \aleph_α , порождаемой семейством $(g_i)_{1 < i < k+1}$;

г) (Y, Z) — пара частей \aleph_α , удовлетворяющих соотношениям $\text{Card } Y = \text{Card } Z$ и $\text{Card}(\aleph_\alpha \setminus Y) = \text{Card}(\aleph_\alpha \setminus Z)$;

д) f_0 — инъективное отображение подмножества \aleph_α в \aleph_α , причем кардинальное число области определения f_0 строго меньше \aleph_α ;

е) $f_0(Y) \subset Z$ и $f_0(\aleph_\alpha \setminus Y) \subset \aleph_\alpha \setminus Z$.

При этих предположениях существуют отображение f части \aleph_α в \aleph_α и элемент $x \in \aleph_\alpha$, такие, что справедливы соотношения:

- 1) f инъективно и является продолжением функции f_0 ;
- 2) мощность теоретико-множественной разности областей определения f и f_0 конечна;
- 3) $f(Y) \subset Z$ и $f(\aleph_\alpha \setminus Y) \subset \aleph_\alpha \setminus Z$;
- 4) композиция $g_1 \circ f^{n_1} \circ \dots \circ g_k \circ f^{n_k} \circ g_{k+1}$ определена на элементе x и $g_1 \circ f^{n_1} \circ \dots \circ g_k \circ f^{n_k} \circ g_{k+1}(x) \neq g(x)$.

Приведенное утверждение без труда доказывается индукцией по k .

Лемма 2. Пусть (Y, Z) — пара частей множества \aleph_α , для которых имеют место равенства $\text{Card } Y = \text{Card } Z$ и $\text{Card}(\aleph_\alpha \setminus Y) = \text{Card}(\aleph_\alpha \setminus Z)$, и пусть Γ_0 — группа перестановок \aleph_α с мощностью, не превосходящей \aleph_α . Тогда если преобразование g не принадлежит Γ_0 , то найдется перестановка $f \in P(\aleph_\alpha)$, такая, что $f(Y) = Z$ и группа преобразований, порожденная множеством $\{f\} \cup \Gamma_0$, тоже не содержит g .

Для доказательства этого утверждения достаточно занумеровать в ω_α -последовательность Φ множество всех пар $((g_{i_1}, \dots, g_{i_{k+1}}), (n_1, \dots, n_k))$ (где $g_{i_1}, \dots, g_{i_{k+1}}$ — элементы Γ_0 , n_1, \dots, n_k — целые числа) и построить при помощи трансфинитной индукции для семейства $(f_\xi)_{\xi < \omega_\alpha}$ и $(x_\xi)_{\xi < \omega_\alpha}$ так, чтобы выполнялись следующие свойства:

- 1) $(f_\xi)_{\xi < \omega_\alpha}$ есть возрастающая по включению ω_α -последовательность инъективных функциональных графиков, входящих в $\aleph_\alpha \times \aleph_\alpha$;
- 2) $(x_\xi)_{\xi < \omega_\alpha}$ — семейство элементов \aleph_α ;
- 3) $(V_\xi)_{\xi < \omega_\alpha} \rightarrow (f_\xi(Y) \subset Z \ \& \ f_\xi(\aleph_\alpha \setminus Y) \subset \aleph_\alpha \setminus Z)$;
- 4) $(Vx)_{\xi < \omega_\alpha} (x \in \aleph_\alpha \rightarrow (\exists \zeta) (\exists \eta) (\xi < \omega_\alpha \ \& \ \eta < \omega_\alpha \ \& \ x \text{ принадлежит области определения } f_\xi \ \& \ x \text{ принадлежит области значений } f_\eta))$;
- 5) если $\text{Card } Y < \aleph_\alpha$, то $pr_1 f_0 = Y$, $pr_2 f_0 = Z$ и $(V\zeta)_{\xi < \omega_\alpha} (\xi < \omega_\alpha \rightarrow \text{Card}(pr_1 f_\xi) \leq \sup(\aleph_0, \text{Card } Y, \text{Card } \xi))$;
- 6) если $\text{Card}(\aleph_\alpha \setminus Y) < \aleph_\alpha$, то $pr_1 f_0 = \aleph_\alpha \setminus Y$, $pr_2 f_0 = \aleph_\alpha \setminus Z$ и $(V\zeta)_{\xi < \omega_\alpha} (\xi < \omega_\alpha \rightarrow \text{Card}(pr_1 f_\xi) \leq \sup(\aleph_0, \text{Card}(\aleph_\alpha \setminus Y), \text{Card } \xi))$;
- 7) если $\text{Card } Y = \text{Card}(\aleph_\alpha \setminus Y) = \aleph_\alpha$, то $(V\zeta)_{\xi < \omega_\alpha} (\xi < \omega_\alpha \rightarrow \text{Card}(pr_1 f_\xi) \leq \leq \sup(\aleph_0, \text{Card } \xi))$;
- 8) $\alpha = 0 \rightarrow (V\zeta)_{\xi < \alpha} (\zeta < \alpha \rightarrow \text{Card}(pr_1 f_\xi) < \aleph_\alpha)$; ¶
- 9) пусть пара $((g_{i_1}, \dots, g_{i_{k+1}}), (n_1, \dots, n_k))$ — ξ -тый член ω_α -последовательности Φ . Тогда композиция $g_{i_1} \circ f_\xi^{n_1} \circ \dots \circ g_{i_k} \circ f_\xi^{n_k} \circ g_{i_{k+1}}$ определена на элементе x_ξ и $g_{i_1} \circ f_\xi^{n_1} \circ \dots \circ g_{i_k} \circ f_\xi^{n_k} \circ g_{i_{k+1}}(x_\xi) \neq g(x_\xi)$.

После этого остается положить $f = \bigcup_{\xi < \omega_\alpha} f_\xi$.

Коль скоро леммы доказаны, предложение 1 легко получается методом трансфинитной индукции. В самом деле, поскольку удовлетворяется соотношение $2^{\aleph_\alpha} = \aleph_{\alpha+1}$, множество всех пар (Y, Z) частей \aleph_α , таких, что $\text{Card } Y = \text{Card } Z$ и $\text{Card}(\aleph_\alpha \setminus Y) = \text{Card}(\aleph_\alpha \setminus Z)$, можно представить в виде $\omega_{\alpha+1}$ -последовательности $((Y_\xi, Z_\xi))_{\xi < \omega_{\alpha+1}}$. Определим возрастающее по включению семейство $(G_\xi)_{\xi < \omega_{\alpha+1}}$ групп преобразований \aleph_α следующим образом. Возьмем $G_0 = \Gamma_0$. Пусть построена η -последовательность $(G_\xi)_{\xi < \eta}$ ($\eta < \omega_{\alpha+1}$) групп, каждая из которых имеет мощность, не большую \aleph_α . Кардинальное число группы $\bigcup_{\xi < \eta} G_\xi$ не превосходит \aleph_α . Значит найдется перестановка f , такая, что $f(Y_\eta) = Z_\eta$ и g не принадлежит группе, системой образующих которой служит множество $(\bigcup_{\xi < \eta} G_\xi) \cup \{f\}$. В качестве G_η берем эту последнюю группу. Наконец, полагаем $\Gamma = \bigcup_{\xi < \omega_{\alpha+1}} G_\xi$.

Сходными рассуждениями устанавливается более общее

Предложение 2. Если справедливо соотношение $2^{\aleph_\alpha} = \aleph_{\alpha+1}$ и заданы группа Γ_0 преобразований множества \aleph_α с $\text{Card } \Gamma_0 \leq \aleph_\alpha$ и непесекающееся с ней множество $G \subset P(\aleph_\alpha)$ с $\text{Card } G \leq \aleph_\alpha$, то существует группа Γ , обладающая свойством сильной транзитивности, содержащая Γ_0 и также не пересекающаяся с G .

Заметим теперь, что совершенно аналогичные построения позволяют доказать существование свободных подгрупп $P(\aleph_\alpha)$ с мощностями, равными $\aleph_{\alpha+1}$. Таким образом, принимая гипотезу $2^{\aleph_\alpha} = \aleph_{\alpha+1}$, без труда убеждаемся в наличии свободной сильно транзитивной группы $G \subset P(\aleph_\alpha)$. Ясно, что G есть собственная подгруппа $P(\aleph_\alpha)$. Кроме того, можно считать, что для всякой пары (Y, Z) частей \aleph_α с $\text{Card } Y = \text{Card } Z$ и $\text{Card}(\aleph_\alpha \setminus Y) = \text{Card}(\aleph_\alpha \setminus Z)$ имеет место соотношение $\text{Card } \mathcal{G}_f (f \in G \text{ и } f(Y) = Z) = 2^{\aleph_\alpha}$. Отсюда немедленно вытекает, что кардинальное число класса всех свободных подгрупп $P(\aleph_\alpha)$, обладающих свойством сильной транзитивности, равно $2^{\aleph_{\alpha+1}}$.

Два разбиения $(Y_i)_{i \in I}$ и $(Z_j)_{j \in J}$ множества X называются подобными, если найдется биективное отображение $\varphi: I \rightarrow J$, для которого выполняется соотношение $(\forall i) (i \in I \rightarrow \text{Card } Y_i = \text{Card } Z_{\varphi(i)})$.

Можно определить сильную транзитивность групп перестановок X как транзитивность на парах конечных подобных между собой разбиений X . При этом все вышеприведенные результаты остаются справедливыми. Отметим здесь же, что рассмотрение конечных разбиений множества ω_α позволяет дать конкретный пример собственной сильно транзитивной подгруппы $P(\omega_\alpha)$ (см. [2]). Действительно, зададим $G \subset P(\omega_\alpha)$ следующим соотношением: $g \in G \leftrightarrow g$ -биекция ω_α на ω_α и

существует разбиение $(X_i)_{1 \leq i \leq n(g)}$ множества ω_α , таксе, что $(\forall i) (1 \leq i \leq n(g) \& \text{Card } X_i = \aleph_\alpha \rightarrow g/X_i \text{ есть порядковый изоморфизм } X_i \text{ на } g(X_i))$. Непосредственно проверяется, что G — подгруппа $P(\omega_\alpha)$ со свойством сильной транзитивности. С другой стороны, трансфинитной индукцией легко определяются перестановка $f: \omega_\alpha \rightarrow \omega_\alpha$ и счетное семейство $(\Phi_n)_{n \in \mathbb{N}}$, удовлетворяющие соотношениям:

- 1) $(\forall n) (n \in \mathbb{N} \rightarrow \Phi_n \text{ состоит из кортежей } (\xi_1, \dots, \xi_n) \text{ ординальных чисел, строго меньших } \omega_\alpha, \text{ причем } \xi_1 < \dots < \xi_n \text{ и } f(\xi_1) > \dots > f(\xi_n))$;
- 2) $(\forall n) (n \geq 1 \rightarrow \text{Card } \Phi_n = \aleph_\alpha)$;
- 3) $(\forall n) (\xi_1, \dots, \xi_n \in \Phi_n \& (\xi'_1, \dots, \xi'_n) \in \Phi_n \& (\xi_1, \dots, \xi_n) \neq (\xi'_1, \dots, \xi'_n) \rightarrow (\forall i) (\forall j) (1 \leq i, j \leq n \rightarrow \xi_i \neq \xi'_j))$.

Счевидно, что $f \notin G$, т. е. G является собственной сильно транзитивной подгруппой $P(\omega_\alpha)$.

Тбилиский государственный университет
 Институт прикладной математики

(Поступило 16.1.1975)

მათემატიკა

ა. ხარაზიშვილი

ძლიერი ტრანზიტულობის თვისების მქონე გარდაქმნათა
 ჯგუფების შესახებ

რეზიუმე

განზოგადებული კონტინუუმ-ჰიპოთეზის დაშვების შემთხვევაში მტკიცდება, რომ უსასრულო X სიმრავლის გარდაქმნათა ყველა თავისუფალი ძლიერად ტრანზიტული ჯგუფის კლასის სიმძლავრე უდრის $2^{\text{Card } X}$.

MATHEMATICS

A. B. KHARAZISHVILI

ON TRANSFORMATION GROUPS WITH STRONG TRANSITIVITY

Summary

If the generalized continuum hypothesis is adopted it can be proved that the power of the class of all the free strongly transitive groups of transformations of an infinite set X will be equal to $2^{\text{Card } X}$.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. С. Улам. Нерешенные математические задачи. М., 1964.
2. J. Stoller. Bull. Amer. Math. Soc., 69, № 2, 1963.



НГУЕН ХАК ФУК

ОБОБЩЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПУАССОНА

(Представлено академиком Г. С. Чогошвили 14.1975)

Рассмотрим следующие обобщения бернуллиевской схемы испытаний:

1. Пусть имеется последовательность $(n-v)$ испытаний Бернулли, где $0 \leq v \leq n$. Допустим, что до осуществления $(n-v)$ испытаний Бернулли возникновение v единичных элементов заранее определено с вероятностью ρ_v .

Для случайной величины, принимающей целые значения от 0 до n с вероятностью ρ_v , мы имеем $\sum_{v=0}^n \rho_v = 1$.

Допустим, что событие возникновения v единичных элементов и событие « $(n-v)$ испытаний привели $(i-v)$ раз к возникновению единичного элемента и $(n-i)$ раз к возникновению нулевого элемента» независимы.

Тогда вероятность возникновения i единичных элементов после последовательности $(n-v)$ испытаний Бернулли с допущением, что до осуществления этих испытаний возникновение v единичных элементов определено с вероятностью ρ_v , равна

$$P_n(i) = \sum_{v=0}^n \rho_v C_{n-v}^{i-v} p^{i-v} (1-p)^{n-i}. \quad (1)$$

Введем новые параметры так, что $\beta_0 = 1$, $\rho_v = \beta_v - \beta_{v+1}$. Тогда для всех $v > n$ мы имеем $\beta_{n+1} = \beta_{n+2} = \dots = 0$. Перепишем формулу (1) в виде

$$P_n(i) = \sum_{v=0}^n (\beta_v - \beta_{v+1}) C_{n-v}^{i-v} p^{i-v} (1-p)^{n-i}, \quad (2)$$

где $\beta_v = 1$, $\beta_{v+1} \leq \beta_v$ и $v \leq i \leq n$.

Соответствующим пуассоновским приближением при условии

$$n \rightarrow \infty, \quad i - \bar{v} = (n - v)p = \text{const} \quad (3)$$

получим эквивалентное для $P_n(i)$ выражение, которое обозначим через $P_{(p)}(i)$:



$$P_{(\beta)}(i) = \exp \left\{ - \left(\bar{i} - \sum_1^{\infty} \beta_k \right) \right\} \sum_{\nu=0}^{\infty} (\beta_{\nu} - \beta_{\nu+1}) \frac{\left(\bar{i} - \sum_1^{\infty} \beta_k \right)^{i-\nu}}{(i-\nu)!}, \quad (4)$$

где \bar{i} — математическое ожидание распределения (4),

$$\beta_0 = 1, \quad \beta_{\nu+1} \leq \beta_{\nu} \quad \text{и} \quad \nu \leq i.$$

Новые параметры $\beta_{\nu} (\nu=0, 1, 2, \dots)$ образуют β -спектр распределения (4).

Таким образом, получено новое обобщение распределения Пуассона, связанное с начальным условием

$$0 \leq P_{(\beta)}(0) \leq \exp \{-\bar{i}\}. \quad (5)$$

При $P_{(\beta)}(0) = \exp \{-\bar{i}\}$ (следовательно при $\beta_1 = 0$) распределение (4) переходит в распределение Пуассона.

2. Рассмотрим несовместные события B и $B_i (i=0, 1, 2, \dots, n)$, определяемые следующим образом:

B — событие „ n испытаний привели n раз к возникновению нулевого элемента“,

B_i — событие „ n испытаний Бернулли привели i раз к возникновению единичного элемента и $(n-i)$ раз к возникновению нулевого элемента“, притом вероятность

$$P(B) = 1 - \gamma, \quad \sum_{i=0}^n P(B_i) = \gamma,$$

где $0 < \gamma \leq 1$.

Событие B_i содержит C_n^i точек, а каждая точка имеет вероятность $\gamma p^i (1-p)^{n-i}$. Итак, мы имеем

$$P(B_i) = \gamma C_n^i p^i (1-p)^{n-i}. \quad (6)$$

Соответствующим пуассоновским приближением при условии

$$n \rightarrow \infty, \quad np \rightarrow \text{const} \quad (7)$$

получим

$$P_{(\gamma)}(i) = \gamma \exp \left\{ - \frac{\bar{i}}{\gamma} \right\} \frac{\left(\frac{\bar{i}}{\gamma} \right)^i}{i!}. \quad (8)$$

Обозначив через $P_{(\gamma)}(i)$ вероятность возникновения i единичных элементов, будем иметь

$$P_{(\gamma)}(i) = \gamma \exp \left\{ - \frac{\bar{i}}{\gamma} \right\} \frac{\left(\frac{\bar{i}}{\gamma} \right)^i}{i!}, \quad i=1, 2, \dots, \quad (9)$$

где

$$\gamma = \frac{1 - P_{(\gamma)}(0)}{1 - \exp \left\{ - \frac{\bar{i}}{\gamma} \right\}},$$

\bar{i} — математическое ожидание распределения (9).

Таким образом, получено новое распределение, связанное с начальным условием

$$P_{(\gamma)}(0) \geq \exp\{-\lambda\}. \quad (10)$$

В частном случае $P_{(\gamma)}(0) = \exp\{-\lambda\}$ (следовательно, $\gamma=1$) распределение (9) приводится к распределению Пуассона.

3. Распределения (4) и (9) являются обобщением распределения Пуассона с некоторыми начальными условиями, налагаемыми на вероятность $P(0)$. Поэтому в зависимости от $P(0)$ можно провести следующую классификацию:

а — верхнее пуассоновское распределение описывается формулой (9) при условии $\exp\{-\lambda\} \leq P(0) < 1$;
 при $P(0) = \exp\{-\lambda\}$ распределение (9) переходит в распределение Пуассона;

б — нижнее пуассоновское распределение описывается формулой (4) при условии $0 \leq P(0) \leq \exp\{-\lambda\}$.

В частности, при $P(0) = 0$ (следовательно, при $\beta_1 = 1$) мы имеем распределение Фукса для элементов небескомпонентного класса. А при $P(0) = \exp\{-\lambda\}$ (следовательно, при $\beta_1 = 0$) распределение (4) переходит в распределение Пуассона.

Начальные условия верхнего и нижнего пуассоновских распределений свидетельствуют о некотором заранее определенном распределении до осуществления случайного распределения по закону Пуассона.

Можно провести обобщение формул (4) и (9), аналогичное обобщению А. Н. Колмогорова для формулы Пуассона на случай выборки из конечной совокупности.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 4.4.1975)

მათემატიკა

მათემატიკის ფაკულტეტი

პუასონის განაწილების განზოგადება

რეზიუმე

სტატიაში მოცემულია შემდეგი განაწილებები:

$$P_{(\beta)}(i) = \exp\left\{-\left(\lambda - \sum_1^{\infty} \beta_k\right)\right\} \sum_{\nu=0}^{\infty} (\beta_{\nu} - \beta_{\nu+1}) \frac{\left(\lambda - \sum_1^{\infty} \beta_k\right)^{i-\nu}}{(i-\nu)!} \quad (4)$$

პირობით

$$0 \leq P_{(\beta)}(0) \leq \exp\{-\lambda\}. \quad (5)$$

როდესაც $P_{(\beta)}(0) = \exp\{-\bar{i}\}$ (მაშასადამე, $\beta_1 = 0$), განაწილება (4) ემთხვევა პუასონის განაწილებას.

$$P_{(\gamma)}(i) = \gamma \exp\left\{-\frac{i}{\gamma}\right\} \frac{\left(\frac{i}{\gamma}\right)^i}{i!}, \quad (9)$$

სადაც

$$\gamma = \frac{1 - P_{(\gamma)}(0)}{1 - \exp\left\{-\frac{i}{\gamma}\right\}},$$

პირობით

$$\exp\{-\bar{i}\} \leq P_{(\gamma)}(0) < 1 \quad (10)$$

როდესაც $P_{(\gamma)}(0) = \exp\{-\bar{i}\}$ (მაშასადამე, $\gamma = 1$), განაწილება (9) ემთხვევა პუასონის განაწილებას.

MATHEMATICS

NGUYEN KHAC FUC

GENERALIZATION OF POISSON'S DISTRIBUTION

Summary

The following distributions are presented in the paper:

$$P_{(\beta)}(i) = \exp\left\{-\left(i - \sum_1^{\infty} \beta_k\right)\right\} \sum_{\nu=0}^{\infty} (\beta_{\nu} - \beta_{\nu+1}) \frac{\left(i - \sum_1^{\infty} \beta_k\right)^{i-\nu}}{(i-\nu)!} \quad (4)$$

with the condition

$$0 \leq P_{(\beta)}(0) \leq \exp\{-\bar{i}\}. \quad (5)$$

When $P_{(\beta)}(0) = \exp\{-\bar{i}\}$ (hence, $\beta_1 = 0$) distribution (4) turns into Poisson's distribution.

$$P_{(\gamma)}(i) = \gamma \exp\left\{-\frac{i}{\gamma}\right\} \frac{\left(\frac{i}{\gamma}\right)^i}{i!}, \quad i = 1, 2, \dots \quad (9)$$

where

$$\gamma = \frac{1 - P_{(\gamma)}(0)}{1 - \exp\left\{-\frac{i}{\gamma}\right\}}$$

with the condition

$$\exp\{-\bar{i}\} \leq P_{(\gamma)}(0) < 1. \quad (10)$$

When $P_{(\gamma)}(0) = \exp\{-\bar{i}\}$ (hence, $\gamma = 1$) distribution (9) turns into Poisson's distribution.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. Н. Колмогоров. УМН, т. 4, вып. 3(43), 1951, 133—134.
2. Нгуен Хак Фук. Сообщения АН ГССР, 62, № 2, 1971.
3. Нгуен Хак Фук. Сообщения АН ГССР, 66, № 2, 1972.

Г. А. ХУСКИВАДЗЕ

О СИНГУЛЯРНОМ ОПЕРАТОРЕ И ИНТЕГРАЛЕ ТИПА КОШИ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Б. В. Хведелидзе 6.2.1975)

1. Пусть на комплексной плоскости задана простая спрямляемая кривая Γ . Ее уравнение можно записать в виде

$$t = t(s) = \int_0^s e^{i\theta(\sigma)} d\sigma, \quad 0 \leq s \leq \gamma,$$

где s — дуговая абсцисса, γ — длина Γ , θ — вещественная функция, определенная почти всюду с точностью до слагаемого, кратного 2π . Будем считать, что θ периодична с периодом γ .

Пусть $f \in L(\Gamma)$. Рассмотрим интеграл типа Коши

$$K_{\Gamma}(f)(z) = \int_{\Gamma} \frac{f(\tau) d\tau}{\tau - z}, \quad z \notin \Gamma. \quad (1)$$

При $z \in \Gamma$ интеграл (1) понимается в смысле главного значения по Коши (при определенных предположениях на Γ он существует почти всюду), а порожденный им оператор

$$S_{\Gamma}(f)(t) = \int_{\Gamma} \frac{f(\tau) d\tau}{\tau - t}, \quad t \in \Gamma, \quad (2)$$

называется сингулярным оператором Коши.

2. Из одного результата работы [1] следует, что если Γ не удовлетворяет условию В. И. Смирнова (см., например, [2, 3]), то $S_{\Gamma}[L_{\infty}(\Gamma)] \not\subseteq \bigcup_{p > 1} L_p(\Gamma)$. В этой же работе построены довольно простая кривая (счетнозвенная ломаная) Γ , удовлетворяющая условию В. И. Смирнова, и непрерывная на Γ функция f , такие, что $S_{\Gamma}(f) \notin L(\Gamma)$. Эти результаты можно дополнить следующим утверждением:

Теорема. *Существует разомкнутая кривая Γ , удовлетворяющая условию В. И. Смирнова, такая, что*

$$S_{\Gamma}(1)(t) = \int_{\Gamma} \frac{d\tau}{\tau - t} \notin \bigcup_{p > 0} L_p(\Gamma).$$

Следствие. Существуют область В. И. Смирнова G , ограниченная кривой Γ , и функция f , равная единице на некоторой дуге кривой Γ и



нулю на остальной части Γ , такие, что $K_\Gamma(f) \in \bigcup_{p>0} E_p(G)$ ($E_p(G)$ —класс

В. И. Смирнова, см., например, [2]).

Замечание. Кривые, указанные в теоремах пунктов 2 и 3, строятся явно. Их можно составить из счетного множества прямолинейных отрезков.

3. Известно, что если Γ —кривая Ляпунова, т. е. $\omega(\vartheta; \delta) \leq C\delta^\alpha$, $0 < \alpha \leq 1$, где $\omega(\vartheta; \delta)$ —модуль непрерывности функции ϑ , или если $[\omega(\vartheta; \delta)]^2 \delta^{-1} \in L(0, \gamma)$, то оператор S_Γ непрерывен в $L_p(\Gamma)$, $p > 1$ [4, 5]. Можно ли в указанных условиях модуль непрерывности заменить интегральным модулем непрерывности $\omega_r(\vartheta; \delta) = \sup_{0 < h < \delta} \|\vartheta(s+h) - \vartheta(s)\|_r$, $r \geq 1$?

Отметим, что если $\omega_r(\vartheta; \delta) \leq C\delta^\alpha$ при $r > 1$ и $\alpha > 1/r$, то в силу известной теоремы Харди—Литлвуда [6], функция ϑ эквивалентна функции ϑ_1 , удовлетворяющей условию $\omega(\vartheta_1; \delta) \leq C\delta^\beta$, где $\beta = \alpha - 1/r$. Следовательно, Γ —кривая Ляпунова и оператор S_Γ непрерывен в $L_p(\Gamma)$, $p > 1$. Так что поставленный вопрос имеет интерес при $\alpha \leq 1/r$.

Скажем, что кривая Γ принадлежит классу Λ_r^α , $r \geq 1$, $0 < \alpha \leq 1$, если $\omega_r(\vartheta; \delta) \leq C\delta^\alpha$.

Теорема. Для любых $r \geq 1$ и $\alpha < 1/r$ существует разомкнутая кривая Γ класса Λ_r^α , удовлетворяющая условию В. И. Смирнова, такая, что

$$S_\Gamma(1)(t) = \int_\Gamma \frac{d\tau}{\tau-t} \notin \bigcap_{p>0} L_p(\Gamma).$$

Следствие 1. Если Γ —кривая из предыдущей теоремы, а $p > 1$, то $S_\Gamma[L_p(\Gamma)]$ не содержится в $L_p(\Gamma)$.

Следствие 2. Для любых $r \geq 1$ и $\alpha < 1/r$ существуют область В. И. Смирнова G , ограниченная кривой Γ класса Λ_r^α , и функция f , равная единице на некоторой дуге кривой Γ и нулю на остальной части Γ , такие, что $K_\Gamma(f) \notin \bigcap_{p>0} E_p(G)$.

4. Теорема. Пусть Γ удовлетворяет условиям:

1) $s(t', t'') \leq k|t' - t''|$, где k —постоянная, t' и t'' —произвольные точки Γ , а $s(t', t'')$ —длина дуги Γ (наименьшей, если Γ —замкнутая кривая), заключенной между точками t' и t'' ;

$$2) \int_0^\gamma \frac{\|\vartheta(s+h) - \vartheta(s)\|_r}{h} dh < \infty, \quad r \geq 1.$$

Тогда для всех $p \geq r' = r/(r-1)$ оператор S_Γ непрерывен из $L_p(\Gamma)$ в $L_q(\Gamma)$, где $q = 1/(1/p + 1/r)$.

Следствие 1. Если Γ удовлетворяет условиям предыдущей теоремы одновременно для всех $r \geq 1$, то для любых $p > 1$ и $\varepsilon > 0$ ($p - \varepsilon > 0$) оператор S_Γ непрерывен из $L_p(\Gamma)$ в $L_{p-\varepsilon}(\Gamma)$.

Следствие 2. Если G —область ограниченная кривой Γ , удовлетворяющей условиям предыдущей теоремы, $f \in L_p(\Gamma)$, а $p \geq r' = r/(r-1)$, то $K_\Gamma(f) \in E_q(G)$, где $q = 1/(1/p + 1/r)$.

Следствие 3. Если G —область, ограниченная кривой Γ , удовлетворяющей условиям следствия 1, а $f \in L_p(\Gamma)$, то для любых $p > 1$ и $\varepsilon > 0$ ($p - \varepsilon > 0$) $K_\Gamma(f) \in E_{p-\varepsilon}(G)$.

Замечание. Утверждения настоящего пункта, как это следует из теоремы пункта 2, неверны, если Γ произвольная кривая В. И. Смирнова.

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

(Поступило 7.2.1975)

მათემატიკა

ბ. ხუსკივაძე

სინგულარული ოპერატორისა და კოჩის ტიპის
 ინტეგრალის უმსახეობა

რეზიუმე

ნაშრომში განხილულია S_Γ ოპერატორის $L_p(\Gamma)$ ($p \geq 1$), სივრციდან $L_q(\Gamma)$ ($q \leq p$) სივრცეში უწყვეტობისა და $K_\Gamma(f)$ ($f \in L_p(\Gamma)$) ფუნქციის ვ. სმირონოვის E_q კლასისადმი მიკუთვნების საკითხები.

MATHEMATICS

G. A. KHUSKIVADZE

ON SINGULAR OPERATOR AND CAUCHY TYPE INTEGRAL

Summary

Questions of the continuity of operator S_Γ from $L_p(\Gamma)$ ($p \geq 1$) space into $L_q(\Gamma)$, ($q \leq p$) are considered. Also considered is whether $K_\Gamma(f)$ ($f \in L_p(\Gamma)$) function belongs to the Smirnov class E_q .

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. П. Хавин. Матем. сб., т. 68 (110), № 4, 1965.
2. И. И. Привалов. Граничные свойства аналитических функций. М.—Л., 1950.
3. Т. Ц. Тумаркин. Вестник ЛГУ, № 13, вып. 3, 1962.
4. Б. В. Хведелидзе. Труды Тбилисского матем. ин-та им. А. М. Размадзе АН ГССР, т. 23, 1956.
5. В. П. Хавин. Вестник ЛГУ, № 7, вып. 2, 1967.
6. G. H. Hardy, T. E. Littlewood. Math. Zeit., 28, 1928.



И. А. ГУРАСПАШВИЛИ

УРАВНЕНИЕ ВЕРТИКАЛЬНО-ПОЛЯРИЗОВАННЫХ КОЛЕБАНИЙ
 КАНАТА С ЗАКРЕПЛЕННЫМИ КОНЦАМИ

(Представлено членом-корреспондентом Академии К. М. Барамидзе 11.3.1975)

При резком изменении нагрузки каната возникают поперечные колебания, которые могут вызвать перенапряжение каната. Такие явления имеют место в несущих канатах подвесных канатных дорог и кабельных кранов. Целью данной статьи является вывод уравнения колебаний в вертикальной плоскости несущего каната с закрепленными концами отвальной канатной дороги при мгновенной разгрузке.

Канат будем считать однородным с погонным весом q [кгс/м]. Проведенные исследования показали, что свободно висящий канат растягивается на величину, составляющую не более 0,2% исходной длины [1]. Исходя из этого канат можно считать нерастяжимым. Допустим, что разгрузка происходит мгновенно. До разгрузки положение каната (рис. 1) описывается уравнениями

$$y(x, t) \Big|_{t=0} = \varphi(x), \quad \frac{\partial(x, t)}{\partial t} \Big|_{t=0} = 0. \quad (1)$$

В [2] рассматриваются колебания цепной линии в двух взаимно перпендикулярных плоскостях. Получены дифференциальные уравне-

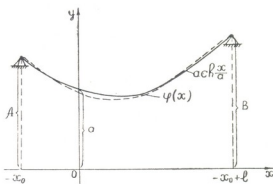


Рис. 1

ния с частными производными четвертой степени с переменными коэффициентами, решение которых связано с большими математическими трудностями.

С целью упрощения задачи нами рассматриваются только линейно-поляризованные колебания вдоль оси y . Для составления уравне-

ния движения каната используется принцип Гамильтона. После разгрузки канат будет совершать свободные колебания около положения равновесия, которое представляет собой цепную линию $y(x, \infty) = a \operatorname{ch} \frac{x}{a}$, где a — параметр кривой и $a = \frac{H}{q}$, а H — горизонтальная составляющая натяжения, кгс.

Кинетическая энергия колеблющегося каната равна

$$K = \frac{1}{2} \frac{q}{g} \int_{-x_0}^{-x_0+l} \left[\frac{\partial y(\zeta, \tau)}{\partial \tau} \right]^2 \operatorname{ch} \frac{\zeta}{a} d\zeta, \quad (2)$$

где g — ускорение свободного падения, м/сек².

В выражении (2) производная по времени для данной частицы $\frac{dy}{dt}$ заменена на производную по времени в данной точке пространства $\frac{\partial y}{\partial t}$, поскольку

$$\frac{dy}{dt} = \frac{\partial y}{\partial t} + (\vec{u} \cdot \operatorname{grad} y),$$

где $(\vec{u} \cdot \operatorname{grad})$ — скалярное произведение скорости на градиент y . При малых колебаниях это член второго порядка малости и им можно пренебречь.

Потенциальная энергия каната равна

$$\Pi = \int_{-x_0}^{-x_0+l} y(\zeta, \tau) \operatorname{ch} \frac{\zeta}{a} d\zeta.$$

Длина каната в любой момент времени определяется выражением

$$S = \int_{-x_0}^{-x_0+l} \sqrt{1 + \left[\frac{\partial y(\zeta, \tau)}{\partial \zeta} \right]^2} d\zeta. \quad (3)$$

При допущении нерастяжимости каната в (3) S будет постоянной величиной и само (3) — уравнением связи. При малых колебаниях можно принять, что

$$S = \int_{-x_0}^{-x_0+l} \left\{ 1 + \frac{1}{2} \left[\frac{\partial y(\zeta, \tau)}{\partial \zeta} \right]^2 \right\} d\zeta.$$

Тогда функция Лагранжа примет вид

$$L = \frac{1}{2} \frac{q}{g} \int_{-x_0}^{-x_0+l} \left[\frac{\partial y(\zeta, \tau)}{\partial \tau} \right]^2 \operatorname{ch} \frac{\zeta}{a} d\zeta - q \int_{-x_0}^{-x_0+l} y(\zeta, \tau) \operatorname{ch} \frac{\zeta}{a} d\zeta -$$

$$- \lambda \int_{-x_0}^{-x_0+l} \left\{ 1 + \frac{1}{2} \left[\frac{\partial y(\zeta, \tau)}{\partial \zeta} \right]^2 \right\} d\zeta,$$

где λ — неопределенный множитель Лагранжа, который имеет размерность силы.

Действие по Гамильтону выразится двойным интегралом:

$$D = \int_0^t d\tau \int_{-x_0}^{-x_0+l} \left\{ \frac{1}{2} \frac{q}{g} \left[\frac{\partial y(\zeta, \tau)}{\partial \tau} \right]^2 \operatorname{ch} \frac{\zeta}{a} - qy(\zeta, \tau) \operatorname{ch} \frac{\zeta}{a} - \lambda \left[1 + \frac{1}{2} \left(\frac{\partial y(\zeta, \tau)}{\partial \zeta} \right)^2 \right] \right\} d\zeta.$$

Так как действие должно иметь наименьшее возможное значение, то L должно удовлетворять уравнению Эйлера. После соответствующих преобразований получим дифференциальное уравнение с частными производными

$$\lambda \frac{\partial^2 y(x, t)}{\partial x^2} - q \operatorname{ch} \frac{x}{a} = \frac{q}{g} \operatorname{ch} \frac{x}{a} \frac{\partial^2 y(x, t)}{\partial t^2}. \quad (4)$$

Начальными условиями будут уравнения (1). Уравнению (4) удовлетворяют следующие краевые условия:

$$y(x, t)|_{x=-x_0} = A, \quad y(x, t)|_{x=-x_0+l} = B. \quad (5)$$

Уравнение (4) описывает свободные колебания. Появление члена $q \operatorname{ch} \frac{x}{a}$ обуславливается силой тяжести.

Выясним физический смысл λ . Когда $t \rightarrow \infty$, $y(x, t) \rightarrow a \operatorname{ch} \frac{x}{a}$. Подставим значение $y(x, \infty)$ в уравнение (4):

$$\frac{\lambda}{a} \operatorname{ch} \frac{x}{a} - q \operatorname{ch} \frac{x}{a} = 0.$$

Отсюда

$$\lambda = aq = H.$$

Уравнение (4) перепишем в виде

$$\frac{a}{\operatorname{ch} \frac{x}{a}} \frac{\partial^2 y(x, t)}{\partial x^2} - 1 = \frac{1}{g} \frac{\partial^2 y}{\partial t^2}.$$

Начальными условиями будут уравнения (1), а краевыми условиями — уравнения (5).

Можно показать, что для одного и того же момента времени амплитуда колебаний будет возрастать вблизи опор, что соответствует экспериментальным данным [3].

Грузинский политехнический институт
им. В. И. Ленина

(Поступило 14.3.1975)

ი. ბურასპაშვილი

ორმხრივ ჩამაგრებული ბაბირის ვერტიკალურად
 პოლარიზებული რხევების განტოლება

რეზიუმე

მიღებულია ორმხრივ ჩამაგრებული ბაბირის ვერტიკალურად პოლარიზებული თავისუფალი რხევების კერძოწარმოებულებიანი დიფერენციალური განტოლება, რომლის შედგენისას გამოყენებულ იქნა ჰამილტონის პრინციპი და ბმის ინტეგრალური განტოლება.

MECHANICS

I. A. GURASPASHVILI

EQUATION OF VERTICALLY POLARIZED OSCILLATIONS OF
 A CABLE WITH SECURED ENDS

Summary

An equation with partial derivatives of cable oscillations in overhead cable ways has been derived.

Hamilton's principle and integral equation of communication have been used in deriving the equation.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. И. А. Гураспашвили. Тез. докл. республиканской научно-технической конференции молодых ученых «Автоматизация и управление технологическими процессами». Тбилиси, 1974.
2. А. И. Лурье. Аналитическая механика. М., 1961.
3. А. И. Дукельский. Подвесные канатные дороги и кабельные краны. М., 1966.



Ю. А. БЕЖУАШВИЛИ

О НЕКОТОРЫХ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ГРАНИЧНЫХ ЗАДАЧАХ СВЯЗНОЙ ТЕОРИИ ТЕРМОУПРУГОСТИ

(Представлено академиком В. Д. Купрадзе 13.2.1975)

Пусть \mathcal{E}^3 — трехмерное евклидово пространство, $x = (x_i)$, $y = (y_i)$, ..., $i = 1, 2, 3$ — точки этого пространства, D^+ — конечная область, ограниченная замкнутой поверхностью $S \in \mathcal{L}_2(\alpha)$, $\alpha > 0$ [1], $D^- = \mathcal{E}^3 \setminus \bar{D}^+$. Будем рассматривать граничные задачи:

Задача А. Найти в D^+ регулярный вектор $U = (u; u_4)$ ($U \in C^1(\bar{D}^+) \cap C^2(D^+)$) — решение системы уравнений термоупругости [1]

$$\mu \Delta u + (\lambda + \mu) \text{grad div } u - \gamma \text{grad } u_4 + \rho \omega^2 u = \varphi$$

$$\Delta u_4 + \frac{i \omega}{\kappa} u_4 + i \omega \eta \text{div } u = \varphi_4 \quad (1)$$

по граничным условиям

$$[H(\partial z, n) U(z) - n(H(\partial z, n) U(z) \cdot n)]^+ = f(z), \quad [(u(z) \cdot n)]^+ = f_4(z), \\ [u_4(z)]^+ = f_5(z), \quad z \in S.$$

Задача В. Найти в D^+ регулярный вектор $U = (u; u_4)$ — решение системы уравнений (1), по граничным условиям

$$[u(z) - n(u(z) \cdot n)]^+ = f'(z), \quad [(H(\partial z, n) U(z) \cdot n)]^+ = f_4'(z), \\ \left[\frac{\partial u_4(z)}{\partial n} \right]^+ = f_5'(z), \quad z \in S.$$

Здесь $\Phi = (\varphi, \varphi_4) = (\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3, \varphi_4) \in C^{0,\beta}(\bar{D}^+)$ — заданный вектор; $f(z)$, $f'(z)$ — заданные векторные функции; $f_4(z)$, $f_4'(z)$, $f_5(z)$, $f_5'(z)$ — заданные скалярные функции, причем $f = (f_1, f_2, f_3) \in C^{0,\beta}(S)$, $f_4, f_5 \in C^{1,\beta}(S)$, $f' = (f'_1, f'_2, f'_3) \in C^{1,\beta}(S)$,

$f'_4, f'_5 \in C^{0,\beta}(S)$, $\beta > 0$, кроме того, $\sum_{i=1}^3 n_i f_i = 0$, $\sum_{i=1}^3 n_i f'_i = 0$ [4]; $u = (u_1, u_2, u_3)$ — вектор упругих смещений; u_4 — изменение температуры; $HU = Tu - \gamma n u_4$ — вектор термонапряжения; Tu — вектор упругих напряжений [1]; $n = (n_1, n_2, n_3)$ — орт нормали в точке $z \in S$, внешней по отношению к D^+ ; $u \cdot n$ — касательная и нормальная составляющие вектора смещения; $HU - n(HU \cdot n)$, $(HU \cdot n)$ — касательная и нормальная составляющие вектора термонапряжения; Δ — трехмерный оператор Лапласа; $\lambda, \mu, \gamma, \kappa, \eta, \rho$ —

упругие и термические постоянные среды; ω — комплексный параметр; случай $\omega = \rho > 0$ встречается в теории гармонических колебаний, а случай $\omega = i\tau$, $\tau = \sigma + iq$, $\sigma > 0$ — в задачах общей динамики [2].

Аналогично ставятся внешние задачи $\overset{\circ}{A}^-, \overset{\circ}{B}^-$ для области D^- , при этом добавляются условия «термоупругого излучения» на бесконечности. Вместо поставленных задач рассмотрим эквивалентные им задачи:

Задача $\overset{\circ}{A}^+(N)$. Найти в D^+ регулярный вектор $U = (u; u_4)$ — решение системы (1), удовлетворяющий граничному условию

$$[N(\partial z, n)U(z)]^+ = F(z), \quad z \in S.$$

Задача $\overset{\circ}{B}^+(\Omega)$. Найти в D^+ регулярный вектор $U = (u; u_4)$ — решение системы (1) по граничному условию

$$[\Omega(\partial z, n)U(z)]^+ = F'(z), \quad z \in S.$$

Здесь

$$NU = [2\mu D(u \cdot n) - [HU - n(Hu \cdot n)], (u \cdot n), u_4];$$

$$\Omega U = \left\{ u - n(u \cdot n), (HU \cdot n) + 2\mu \sum_{j=1}^3 D_j [u_j - n_j(u \cdot n)], \frac{\partial u_4}{\partial n} \right\};$$

$$D(\partial z, n) = \text{grad} - n \frac{\partial}{\partial n}, \quad D_j(\partial z, n) = \frac{\partial}{\partial z_j} - n_j \frac{\partial}{\partial n} \quad [1]; \quad F = (F_1, F_2, F_3, F_4, F_5),$$

$F' = (F'_1, F'_2, F'_3, F'_4, F'_5)$ — заданные векторы, при этом $F_k = -f_k + 2\mu D_k f_4$,

$$k=1, 2, 3, F_4 = f_4, F_5 = f_5, F'_k = f'_k, k=1, 2, 3, F'_4 = f'_4 + 2\mu \sum_{j=1}^3 D_j f'_j, F'_5 = f'_5;$$

$$\text{кроме того, очевидно, } \sum_{i=1}^3 n_i F_i = 0, \quad \sum_{i=1}^3 n_i F'_i = 0.$$

Аналогично рассматриваются и внешние задачи $\overset{\circ}{A}^-(N), \overset{\circ}{B}^-(\Omega)$.

Соответствующие однородные задачи обозначим $\overset{\circ}{A}_0^\pm(N), \overset{\circ}{B}_0^\pm(\Omega)$.

Доказывается, что однородные задачи $\overset{\circ}{A}_0^\pm(N), \overset{\circ}{B}_0^\pm(\Omega)$ при $\omega = i\tau$, $\text{Re } \tau > 0$, $\overset{\circ}{A}_0^-(N), \overset{\circ}{B}_0^-(\Omega)$ при $\omega = \rho > 0$ имеют лишь тривиальные решения, а однородные задачи $\overset{\circ}{A}_0^+(N), \overset{\circ}{B}_0^+(\Omega)$ при $\omega = \rho$ обладают дискретным спектром собственных чисел, при этом для задачи $\overset{\circ}{A}_0^+(N)$ они неотрицательны, а для задачи $\overset{\circ}{B}_0^+(\Omega)$ положительны [3].

Решение задач $\overset{\circ}{A}^\pm(N), \overset{\circ}{B}^\pm(\Omega)$ ищем в виде

$$\begin{aligned}
 U(x) &= \int_S [\tilde{\Omega}(\partial y, n) \Gamma^*(x-y, \omega, \gamma)]^* \varphi(y) dS - \frac{1}{2} \int_{D^\pm} \Gamma(x-y, \omega, \gamma) \Phi(y) dy = \\
 &= P(x, \varphi) - U\left(x, \frac{1}{2} \Phi\right), \quad (2)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 V(x) &= \int_S [N(\partial y, n) \Gamma^*(x-y, \omega, \gamma)]^* \psi(y) dS - \frac{1}{2} \int_{D^\pm} \Gamma(x-y, \omega, \gamma) \Phi(y) dy = \\
 &= L(x, \psi) - U\left(x, \frac{1}{2} \Phi\right), \quad (3)
 \end{aligned}$$

где φ, ψ — неизвестные пятимерные векторы, $(\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3) \in C^{0,\beta}(S)$, $\varphi_4, \varphi_5 \in C^{1,\beta}(S)$, $(\psi_1, \psi_2, \psi_3) \in C^{1,\beta}(S)$, $\psi_4, \psi_5 \in C^{0,\beta}(S)$, $\beta > 0$; знак* над матрицей означает транспонирование; $\Gamma^*(x-y, \omega, \gamma)$ — матрица фундаментальных решений системы, сопряженной с (1); оператор $\tilde{\Omega}(\partial y, n)$ получается из оператора $\Omega(\partial y, n)$ заменой параметра γ на $i\omega\gamma$.

В дальнейшем без ограничения общности можно считать, что

$$\sum_{k=1}^3 n_k \varphi_k = 0, \quad \sum_{k=1}^3 n_k \psi_k = 0 \quad [3].$$

Для определения ψ и φ получаются системы сингулярных интегральных уравнений

$$\begin{aligned}
 \mp \varphi(z) + \int_S N(\partial z, n) [\tilde{\Omega}(\partial y, n) \Gamma^*(z-y, \omega, \gamma)]^* \varphi(y) dS = F(z) + \\
 + \frac{1}{2} N(\partial z, n) \int_{D^\pm} \Gamma(z-y, \omega, \gamma) \Phi(y) dy, \quad (4)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \pm \psi(z) + \int_S \Omega(\partial z, n) [N(\partial y, n) \Gamma^*(z-y, \omega, \gamma)]^* \psi(y) dS = F'(z) + \\
 + \frac{1}{2} \Omega(\partial z, n) \int_{D^\pm} \Gamma(z-y, \omega, \gamma) \Phi(y) dy. \quad (5)
 \end{aligned}$$

Доказывается справедливость классической теории интегральных уравнений Фредгольма.

Теорема 1. Неоднородные задачи $A^\pm(N), B^\pm(\Omega)$ при $\omega = i\tau$, $\text{Re } \tau > 0$ однозначно разрешимы и решения представляются соответственно в виде (2), (3), при этом плотности φ и ψ являются соответственно решениями (4), (5), которые разрешимы для произвольных правых частей.

Теорема 2. Задачи $A^-(N), B^-(\Omega)$ при $\omega = p > 0$ однозначно разрешимы и решения представляются соответственно в виде

$$U(x) = P(x, \varphi) + L(x, \kappa) - U\left(x, \frac{1}{2} \Phi\right),$$

$$V(x) = L(x, \psi) + P(x, \sigma) - U\left(x, \frac{1}{2} \Phi\right),$$

где φ и ψ — решения интегральных уравнений (4), (5) соответственно; специальными правыми частями κ и σ вполне определенные векторы. Если p^2 не является собственным значением однородных задач $A_0^+(N)$, $B_0^+(\Omega)$, то $\kappa \equiv 0$, $\sigma \equiv 0$.

Доказательство аналогично указанному в [3] с использованием результатов из [1, 2].

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

(Поступило 14.2.1975)

დრეკადობის თეორია

ი. ბეჟუაშვილი

თერმოდრეკადობის გეგული თეორიის ზოგიერთი სივრცითი
 სასაზღვრო ამოცანის შესახებ

რეზიუმე

სტატიაში შესწავლილია თერმოდრეკადობის შემდეგი სივრცითი სასაზღვრო ამოცანები: საინტეგრაცია არის საზღვარზე მოცემულია გადაადგილების ნორმალური მდგენელი, თერმოძაბვის მხები მდგენელი და ტემპერატურა ან გადაადგილების მხები მდგენელი, თერმოძაბვის ნორმალური მდგენელი და სითბოს ნაკადი.

დამტკიცებულია არსებობის და ერთადერთობის თეორემები.

THEORY OF ELASTICITY

Yu. A. BEZHUASHVILI

ON SOME SPATIAL BOUNDARY VALUE PROBLEMS OF CONNECTED THERMOELASTICITY THEORY

Summary

The following boundary value problems of thermoelasticity are studied: 1. The normal component of displacement and tangent component of thermoelastic stress and the temperature are given. 2. The tangent component of displacement and the normal component of thermoelastic stress along with heatflow are given.

The existence and uniqueness of the above-stated problems are proved.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. Д. Купрадзе, Т. Г. Гегелиა, М. О. Башелейшвили, Т. В. Бурчуладзе. Трехмерные задачи математической теории упругости. Тбилиси, 1968.
2. Т. В. Бурчуладзе. Труды Тбилисского матем. ин-та им. А. М. Размадзе АН ГССР, т. 44, 1974.
3. Т. Н. Амашукели. Канд. дисс. Тбилиси, 1969.



А. Х. ГИОРГАДЗЕ, Э. И. КИСТАУРИ

К ВОПРОСУ О МОДЕЛИРОВАНИИ ПРОЦЕССА
 НЕЗАВИСИМЫХ ИСПЫТАНИЙ

(Представлено академиком В. В. Чавчанидзе 19.2.1975)

При синтезе дискретных устройств простота структуры является одним из важных параметров системы с точки зрения исчисления ее надежных характеристик, удобства обслуживания и конструирования.

В данной статье рассматриваются некоторые вопросы моделирования процесса независимых испытаний на структурно-простой системе датчиков. Процесс независимых испытаний описывается бернуллиевским датчиком G_n , которому соответствует стохастическая матрица

$$H_n = |h_1, h_2, \dots, h_n|,$$

все строчки которой одинаковы и равны

$$h_1, h_2, \dots, h_n.$$

Рассмотрим датчики G_m и G_k , где $k \cdot m > n$, $k < n$, $m < n$, описываемые матрицами $L_m = |l_1, l_2, \dots, l_m|$ и $F_k = |f_1, f_2, \dots, f_k|$ соответственно.

Рассмотрим прямое [1] произведение $L \otimes F$ матриц L_m и F_k .

Строчки матрицы $L \otimes F$ имеют вид

$$f_1 l_1, f_1 l_2, \dots, f_1 l_m, f_2 l_1, f_2 l_2, \dots, f_2 l_m, \dots, f_k l_1, f_k l_2, \dots, f_k l_m.$$

Рассмотрим первые n состояний цепи Маркова, описываемой матрицей $L \otimes F$, и обозначим множество этих состояний через S_n . Известно [2], что вероятности P_{ij} впервые перейти из состояния $i \in S_n$ в $\in S_n$, минуя остальные состояния множества S_n , описывают новую цепь Маркова. Обозначим соответствующие вероятности для рассматриваемого случая через p_1, p_2, \dots, p_n . Поскольку неподвижный вектор матрицы $L \otimes F$ совпадает с ее строкой, а неподвижный вектор подматрицы

$$P = |f_1 l_1, \dots, f_1 l_m, f_2 l_1, \dots, f_2 l_m, \dots, f_d l_q|,$$

где $(d-1)m + q = n$, матрицы $L \otimes F$, согласно [2], есть

$$f_1 l_1 \gamma, \dots, f_1 l_m \gamma, f_2 l_1 \gamma, \dots, f_2 l_m \gamma, \dots, f_d l_q \gamma, \text{ где}$$

$$\gamma = 1 / (f_1 l_1 + \dots + f_1 l_m + f_2 l_1 + \dots + f_2 l_m + \dots + f_d l_q),$$

можно записать следующую систему уравнений:

$$\begin{aligned}
 p_1 &= f_1 l_1 \gamma, \\
 p_2 &= f_1 l_2 \gamma, \\
 &\dots \\
 p_m &= f_1 l_m \gamma, \\
 p_{m+1} &= f_2 l_1 \gamma, \\
 &\dots \\
 p_{2m} &= f_2 l_m \gamma, \\
 &\dots \\
 &\dots \\
 p_n &= f_d l_q \gamma.
 \end{aligned} \tag{1}$$

Из первых m уравнений системы (1) имеем

$$\begin{aligned}
 \frac{p_2}{p_1} &= \frac{l_2}{l_1}, \\
 \frac{p_3}{p_1} &= \frac{l_3}{l_1}, \\
 &\dots \\
 \frac{p_m}{p_1} &= \frac{l_m}{l_1}.
 \end{aligned} \tag{2}$$

Из (2) определяем $l_1 = p_1 / (p_1 + \dots + p_m)$. Аналогично находятся $l_i = p_i / (p_1 + \dots + p_m)$ для $i=2, m$. Подставив l_i в (1), получим

$$\begin{aligned}
 f_1 \gamma &= b_1, \\
 f_2 \gamma &= b_2, \\
 &\dots \\
 f_d \gamma &= b_d,
 \end{aligned} \tag{3}$$

где $b_1 = p_1 + \dots + p_m$, $b_2 = p_{m+1} \cdot b_1 / p_1$, ..., $b_d = p_n \cdot b_1 / p_q$.

Из (3) имеем

$$\begin{aligned}
 f_2 &= \frac{b_2}{b_1} f_1, \\
 f_3 &= \frac{b_3}{b_1} f_1, \\
 &\dots \\
 f_d &= \frac{b_d}{b_1} f_1.
 \end{aligned} \tag{4}$$

Положим $f_1 = b_1 / (b_1 + \dots + b_d)$, тогда

$$f_{d+1} = f_{d+2} = \dots = f_k = 0.$$

Таким образом, нами доказана

Теорема. Произвольный бернуллиевский датчик G_n декомпозируется с растяжением времени на два параллельно работающих датчика G_m и G_k , где m и k — произвольные натуральные числа, удовлетворяющие неравенствам $k \cdot m > n$, $k < n$, $m < n$.

Как следствие теоремы, можно показать, что произвольный датчик G_n декомпозируется с растяжением времени на параллельно работающие датчики $G_{n_1}, G_{n_2}, \dots, G_{n_i}$, где $n_1, n_2, \dots, n_i < n$ и $\prod_{j=1}^i n_j > n$.

Цепь Маркова, описываемую матрицей $L \otimes F$, укрупним [2] по разбиению

$$\pi = (\overline{1, 2, \dots, n}; \overline{n+1, \dots, m \cdot k}).$$

Матрица, описывающая полученную в результате укрупнения цепь Маркова, будет иметь вид

$$\begin{vmatrix} 1/\gamma & (\gamma-1)/\gamma \\ 1/\gamma & (\gamma-1)/\gamma \end{vmatrix},$$

а матрицы средних времен достижения и дисперсий для этой цепи, согласно [2], будут

$$\begin{vmatrix} \gamma & \gamma/(\gamma-1) \\ \gamma & \gamma/(\gamma-1) \end{vmatrix} \text{ и } \begin{vmatrix} \gamma^2 - \gamma & \gamma/(\gamma-1)^2 \\ \gamma^2 - \gamma & \gamma/(\gamma-1)^2 \end{vmatrix}$$

соответственно. Таким образом, математическое ожидание и дисперсия растяжения времени при моделировании датчика G_n на системе параллельно работающих датчиков G_m и G_k есть γ и $\gamma^2 - \gamma$ соответственно.

Рассмотрим датчик G_n и матрицу $H_n = [h_1, h_2, \dots, h_n]$. Пусть z — общий знаменатель чисел h_i , $i = \overline{1, n}$. Образует датчик G_z , описываемый матрицей $H_z = \left| \frac{1}{z}, \frac{1}{z}, \dots, \frac{1}{z} \right|$. Нетрудно видеть, что, укрупняя состояние датчика G_z по разбиению

$$\tau = (\overline{1, 2, \dots, h_1 z}; \overline{h_1 z + 1, \dots, h_2 z, \dots, h_{k-1} z + 1, \dots, h_k z}),$$

имеем возможность моделировать датчик G_n на G_z . В свою очередь, можно показать, воспользуясь приведенной теоремой, что датчик G_z можно декомпозировать с растяжением времени на два датчика $G_{[\frac{z}{2}]+1}$ и G_2 , при этом матрица датчика G_2 будет иметь вид

$$\begin{vmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{vmatrix}.$$

Продолжая декомпозицию датчика $G_{[\frac{z}{2}]+1}$ и последующих получаемых датчиков размерности более 2, мы в конце концов придем к параллельно работающим датчикам $\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2} \right)$, число которых равно



$[\log_2 n] + 1$ при $n = 2^l$, $n = 2^l + 1$ и $[\log_2 n] + 2$ в остальных случаях. Растяжение и дисперсия такой декомпозиции вычисляются аналогично случаю декомпозиции датчика G_n на датчики G_m и G_k .

Академия наук Грузинской ССР
 Институт кибернетики

(Поступило 6.3.1975)

კიბერნეტიკა

ბ. გიორგაძე, ე. კისტაური

დამოუკიდებელ ცდათა პროცესის მოდელირების
 საკითხისათვის

რეზიუმე

დროის გაჭიმვის მეთოდი გამოყენებულია ბერნულის პროცესის აღმწერი სისტემის დეკომპოზიციისათვის. მოყვანილია მათემატიკური მოლოდინის და დისპერსიის გამოსახულებები.

CYBERNETICS

A. Kh. GIORGADZE, E. I. KISTAURI

TOWARDS THE MODELLING OF AN INDEPENDENT TRIALS PROCESS

Summary

The method of time expansion is used for independent trials system decomposition. The estimations of mathematical expectation and dispersion are given.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. A. Paz, Introduction to Probabilistic Automata, N. Y., 1971.
2. J. C. Kemeny, J. L. Snell, Finite Markov Chains, N. Y., 1960.

Г. И. ХАБЕЛАШВИЛИ, Т. В. КОБАШВИЛИ, И. О. ЗРУМОВ

НАХОЖДЕНИЕ ЦИКЛИЧЕСКИХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ
 ЦИКЛИЧЕСКИХ АРИФМЕТИЧЕСКИХ КОДОВ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Н. В. Габашвили 3.2.1975)

Будем рассматривать класс q -ичных циклических арифметических AN -кодов, у которых

$$A = \frac{q^n - 1}{B}, \quad (q, B) = 1,$$

где $B = \prod_{i=1}^s p_i^{\alpha_i}$, p_i — различные простые числа, показатель, которому q принадлежит по модулю p_i , — $e(q, p_i)$, а $e(q, p_i^{\alpha_i}) = p_i^{\alpha_i - j} e(q, p_i)$, $i = \overline{1, s}$, $1 \leq j \leq \alpha_i$, $n = \text{Н.О.К.}(e(q, p_1^{\alpha_1}), \dots, e(q, p_s^{\alpha_s}))$.

Для определения кодового расстояния достаточно найти веса ненулевых циклических представителей и в качестве расстояния взять минимальное среди этих весов.

Задача определения циклических представителей AN -кода сводится к нахождению соответствующей системы вычетов по модулю B , которую будем называть циклическим базисом кольца классов вычетов по модулю B и обозначать через $C(B)$. Умножив элементы $C(B)$ на A , получим циклические представители кода.

Определим циклический базис $C(B)$, когда $s = 1$, т. е. $B = p^\alpha$, $e(q, p) = e$, $e(q, p^\alpha) = p^{\alpha - j} e$, $1 \leq j \leq \alpha$.

Пусть g — первообразный корень по модулю p^α .

Обозначим через $G^{(j)}$, $j = \overline{0, \alpha - 1}$, мультипликативную циклическую группу порядка $\varphi(p^{\alpha - j})$, образованную элементами вида a , где $(p, a) = 1$; φ — функция Эйлера; a — вычет по модулю $p^{\alpha - j}$, и пусть

$$G_q^{(j)} = \{q^i \bmod p^{\alpha - j}, i = \overline{1, e(q, p^{\alpha - j})}, j = \overline{0, \alpha - 1}\},$$

есть циклическая подгруппа группы $G^{(j)}$, образованная степенями q .

Ясно, что образующие смежных классов факторгруппы $G^{(j)}/G_q^{(j)}$, умноженные на p^j , являются элементами $C(B)$ периода $e(q, p^{\alpha - j})$.

Имеет место

Теорема 1. Система чисел

$$p^j g^0, p^j g^1, \dots, p^j g^{\frac{\varphi(p^{\alpha - j})}{e(q, p^{\alpha - j})} - 1}, \quad j = \overline{0, \alpha - 1}, \quad (1)$$



где g — произвольный первообразный корень по модулю p^α , является циклическим базисом кольца классов вычетов по модулю B .

Доказательство. Докажем вначале, что циклы, образованные элементами вида (1), не пересекаются. Допустим обратное. Пусть циклы образованные элементами

$$p^{i_1} g^{i_1}, \quad 0 \leq i_1 \leq \frac{\varphi(p^{\alpha-j_1})}{e(q, p^{\alpha-j_1})} - 1,$$

и

$$p^{i_2} g^{i_2}, \quad 0 \leq i_2 \leq \frac{\varphi(p^{\alpha-j_2})}{e(q, p^{\alpha-j_2})} - 1,$$

пересекаются, $j_2 \geq j_1$. Тогда при некоторых k_1 и k_2 ,

$$0 \leq k_1 \leq e(q, p^{\alpha-j_1}) - 1, \quad 0 \leq k_2 \leq e(q, p^{\alpha-j_2}) - 1,$$

имеет место сравнение

$$p^{i_1} g^{i_1} q^{k_1} \equiv p^{i_2} g^{i_2} q^{k_2} \pmod{p^\alpha}.$$

Отсюда

$$g^{i_1-i_2} \equiv q^{k_2-k_1} p^{i_2-i_1} \pmod{p^{\alpha-j_1}}.$$

Если $j_2 > j_1$, то это сравнение не может иметь место, так как $(g, p) = 1$. Если же $j_2 = j_1$, то получается

$$g^{(i_1-i_2)} \cdot \frac{e(q, p^{\alpha-j_1})}{k_2 - k_1} \equiv 1 \pmod{p^{\alpha-j_1}},$$

что также невозможно, так как

$$(i_1 - i_2) \cdot \frac{e(q, p^{\alpha-j_1})}{k_2 - k_1} < \varphi(p^{\alpha-j_1}).$$

Легко видеть, что количество всех элементов, получаемых с помощью чисел вида (1), равняется

$$\sum_{j=0}^{\alpha-1} \frac{\varphi(p^{\alpha-j})}{e(q, p^{\alpha-j})} \cdot e(q, p^{\alpha-j}) = p^\alpha - 1,$$

что совпадает с числом положительных вычетов по модулю p^α . Этим теорема полностью доказана.

В случае, когда $s=2$, т. е. $B = p_1^{\alpha_1} p_2^{\alpha_2}$, имеет место

Теорема 2. Циклический базис кольца классов вычетов по модулю B состоит из $p_1^{\alpha_1} C(p_2^{\alpha_2})$, $p_2^{\alpha_2} C(p_1^{\alpha_1})$ и $p_1^{\alpha_1} C(p_2^{\alpha_2}) + q^i p_2^{\alpha_2} C(p_1^{\alpha_1})$, $i = 0, (e(q, p_1^{\alpha_1-j_1}), e(q, p_2^{\alpha_2-j_2}) - 1)$, если из $C(p_1^{\alpha_1})$ и $C(p_2^{\alpha_2})$ выбраны соответственно элементы $p_1^{i_1} g_1^{i_1}$ и $p_2^{i_2} g_2^{i_2}$.

Доказательство. Легко видеть, что период произвольного элемента

$$c = p_1^{\alpha_1} p_2^{i_2} g_2^{i_2} + q^i p_2^{\alpha_2} p_1^{i_1} g_1^{i_1} \in p_1^{\alpha_1} C(p_2^{\alpha_2}) + q^i p_2^{\alpha_2} C(p_1^{\alpha_1})$$

равен

$$[e(q, p_1^{\alpha_1-j_1}), e(q, p_2^{\alpha_2-j_2})], \quad ([a, b] = \text{H. O. K. } (a, b)).$$



Покажем, что циклы, порожденные элементами из $p_1^{\alpha_1} C(p_2^{\alpha_2}) + q^i p_2^{\alpha_2} C(p_1^{\alpha_1})$, не пересекаются между собой. Действительно, в противном случае при некоторых $i_1, i_2, j, k, l, m, r, s$, где

$$0 \leq i_1 < [e(q, p_1^{\alpha_1 - i_1}), e(q, p_2^{\alpha_2 - i_2})], \quad 0 \leq i_2 < [e(q, p_1^{\alpha_1 - i_1'}), e(q, p_2^{\alpha_2 - i_2'})],$$

$$0 \leq k < \frac{\varphi(p_2^{\alpha_2 - i_2'})}{e(q, p_2^{\alpha_2 - i_2'})}, \quad 0 \leq j < \frac{\varphi(p_2^{\alpha_2 - j_2})}{e(q, p_2^{\alpha_2 - i_2})}, \quad 0 \leq l < \frac{\varphi(p_1^{\alpha_1 - l_1})}{e(q, p_1^{\alpha_1 - i_1})},$$

$$0 \leq m < \frac{\varphi(p_1^{\alpha_1 - i_1'})}{e(q, p_1^{\alpha_1 - i_1'})}, \quad 0 \leq r < (e(q, p_1^{\alpha_1 - i_1}), e(q, p_2^{\alpha_2 - i_2})),$$

$$0 \leq s \leq (e(q, p_1^{\alpha_1 - i_1'}), e(q, p_2^{\alpha_2 - i_2'})) - 1.$$

имело бы место сравнение

$$q^{i_1} (p_1^{\alpha_1} p_2^{\alpha_2} g_2^{i_1} + q^r p_2^{\alpha_2} p_1^{\alpha_1} g_1^i) \equiv q^{i_2} (p_1^{\alpha_1} p_2^{\alpha_2} g_2^{i_2'} + q^s p_2^{\alpha_2} p_1^{\alpha_1} g_1^m) \pmod{p_1^{\alpha_1} p_2^{\alpha_2}}$$

(g_u — первообразный корень по модулю $p_u^{\alpha_u}$, $u=1, 2$), откуда следует, что

$$q^{i_2 + s - i_1 - r} \cdot p_1^{i_1' - i_1} \equiv g_1^{i_1 - m} \pmod{p_1^{\alpha_1 - i_1}}$$

что невозможно ни в случае $i_1' = i_1$, так как $(g, p) = 1$, ни в случае $i_1' < i_1$, так как

$$\frac{m - l}{i_2 + s - i_1 - r} \cdot e(q, p_1^{\alpha_1 - i_1}) < \varphi(p_1^{\alpha_1 - i_1}).$$

Аналогично доказывается, что циклы, порожденные элементами из $p_1^{\alpha_1} C(p_2^{\alpha_2}) + q^i p_2^{\alpha_2} C(p_1^{\alpha_1})$, не пересекаются с циклами, порожденными элементами из $p_1^{\alpha_1} C(p_2^{\alpha_2})$ и $p_2^{\alpha_2} C(p_1^{\alpha_1})$.

Общее количество элементов, порожденных базисными элементами вида $p_1^{\alpha_1} C(p_2^{\alpha_2})$, $p_2^{\alpha_2} C(p_1^{\alpha_1})$ и $p_1^{\alpha_1} C(p_2^{\alpha_2}) + q^i p_2^{\alpha_2} C(p_1^{\alpha_1})$, равно

$$\sum_{i_1=0}^{\alpha_1} \sum_{i_2=0}^{\alpha_2} \frac{\varphi(p_1^{i_1})}{e(q, p_1^{i_1})} \cdot \frac{\varphi(p_2^{i_2})}{e(q, p_2^{i_2})} \cdot (e(q, p_1^{i_1}), e(q, p_2^{i_2})) [e(q, p_1^{i_1}), e(q, p_2^{i_2})] =$$

$$= p_1^{\alpha_1} p_2^{\alpha_2} - 1,$$

что совпадает с числом положительных вычетов по модулю B , что и требовалось доказать.

Будем строить циклический базис кольца классов вычетов по модулю B , если $B = \prod_{i=1}^s p_i^{\alpha_i}$, где s — произвольное натуральное число.

Пусть $C' = C + \Theta$, Θ — нулевой элемент.

Обозначим через $K'(p_i^{\alpha_i})$ множество неотрицательных вычетов по модулю $p_i^{\alpha_i}$, $i = \overline{1, s}$.

Обозначим

$$K_i = K'(p_i^{\alpha_i}) p_1^{\alpha_1} \cdots p_{i-1}^{\alpha_{i-1}} p_{i+1}^{\alpha_{i+1}} \cdots p_s^{\alpha_s}$$

$$C_i = C'(p_i^{\alpha_i}) p_1^{\alpha_1} \cdots p_{i-1}^{\alpha_{i-1}} p_{i+1}^{\alpha_{i+1}} \cdots p_s^{\alpha_s}.$$

Имеет место

Лемма 1. Любой элемент $k \in K'(B)$ однозначно представляется в виде

$$k = k_1 + k_2 + \cdots + k_s, \quad k_i \in K_i, \quad i = \overline{1, s}.$$

Справедлива следующая теорема о циклических представителях:



Теорема 3. Циклические представители кольца классов вычетов по

модулю $B = \prod_{i=1}^s p_i^{\alpha_i}$, $i = \overline{1, s}$ имеют вид

$$\sum_{i=1}^{s-1} c_i q^{j=i} + c_s,$$

где c_i — произвольный элемент из C_i . Для любого фиксированного набора c_i , $i = \overline{1, s}$ m_j выбираются из множества

$$M_j = \{0, 1, \dots, ([d_1, d_2, \dots, d_j], d_{j+1}) - 1\},$$

где

$$d_k = \begin{cases} 1, & \text{если из } C_k \text{ выбран элемент } c_k = 0, \\ e(q, p_k^k), & \text{если из } C_k \text{ выбран элемент} \\ c_k = p_1^{\alpha_1} \dots p_{k-1}^{\alpha_{k-1}} p_{k+1}^{\alpha_{k+1}} \dots p_s^{\alpha_s} p_k^{\alpha_k - j} g_k^{j,k}, \\ \text{где } 1 \leq j \leq \alpha_k, 0 \leq i_k < \frac{\varphi(p_k^k)}{e(q, p_k^k)}. \end{cases}$$

Теорема доказывается на основании теорем 1, 2 и с учетом леммы 1.

В случае если $q=2$ и $\alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_s = 1$, то из теоремы 3 получаем результат о циклических представителях, приведенный в [1].

Тбилисский государственный университет
Институт прикладной математики

Академия наук Грузинской ССР
Вычислительный центр

(Поступило 6.2.1975)

კიბერნეტიკა

ბ. ხაბელაშვილი, თ. კობაშვილი, ი. ურუმოვი
არითმეტიკული ციკლური კოდების ციკლური
წარმომადგენლების მოძიება
რეზიუმე

ნებისმიერი არითმეტიკული ციკლური q -ფუძისანი AN -კოდისათვის გენერატორით $A = \frac{q^n - 1}{B}$, $(q, B) = 1$, მიღებულია ციკლური წარმომადგენლების განმსაზღვრელი ფორმულა.

CYBERNETICS

G. I. KHABELASHVILI, T. V. KOBASHVILI, I. O. URUMOV
FINDING OF THE CYCLIC REPRESENTATIVES OF
CYCLIC ARITHMETIC CODES

Summary

The formula has been derived for finding the cyclic representatives of arbitrary q - k arithmetic cyclic AN -codes with generator $A = \frac{q^n - 1}{B}$, $(q, B) = 1$.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Г. И. Хабелашвили. Повышение надежности информационных систем с использованием корректирующих кодов. Автореферат, М., 1970.



В. Е. ЖУКОВИН, М. А. КАЛОЕВ

МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЕ ШКАЛИРОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК В СИСТЕМНОМ АНАЛИЗЕ

(Представлено академиком В. В. Чавчанидзе 12.2.1975)

Проведение системных исследований невозможно без соответствующих наблюдений и экспериментов над объектом исследования. С другой стороны, качество анализа, выводы, рекомендации тоже можно оценить только путем осуществления соответствующего эксперимента над исследуемым объектом, как это обычно делается в физике, экспериментальной биологии, психологии и других естественных науках.

Часто сама природа исследуемых объектов не дает возможности для проведения физического эксперимента. В этом случае нам представляется полезным и возможным использование опыта профессиональных специалистов (медиков, экономистов, плановиков, операторов, управляющих производством) на всех стадиях системного анализа. Получение данных об исследуемом объекте путем целенаправленного опроса специалистов [1], работающих с объектом, для выявления образа исследуемого объекта (эвристический эксперимент) может заменить в какой-то мере физический эксперимент. Данные эвристического эксперимента обычно представляют собой массив качественных оценок структуры и функционирования объекта. В исследовании операций и системном анализе очень важной является задача представления исходных качественных оценок, полученных в результате эвристического эксперимента, в виде определенных количественных закономерностей (задача шкалирования). В данной статье представлены результаты исследования некоторых специальных шкал измерений. Мы использовали терминологию и обозначения из работы [2].

Пусть $B = \{b_1, b_2, \dots, b_n\}$ — множество исходных альтернатив. В качестве альтернатив могут выступать решения, планы, варианты проектов систем, типы поведения (стратегии). На B определено бинарное, асимметричное, нереклексивное, транзитивное отношение порядка \succ . Тогда (B, \succ) называют эмпирической системой парных сравнений (ЭСПС).

В результате проведения целенаправленного опроса группы специалистов (экспертов) можно оценить с той или иной точностью вероятности предпочтения $P(b_i \succ b_j) = P_{ij}$, где $b_i, b_j \in B$, $P_{ii} = \frac{1}{2}$, $P_{ij} + P_{ji} = 1$. Тогда $\mathbf{B} = (B, P)$ — система парных сравнений (СПС), соответствующая (B, \succ) .



Определение 1. СПС $\langle B, P \rangle$ называется K -системой тогда и только тогда, когда для любых $b_i, b_j, b_k \in B$ выполняется условие

$$P_{ik} = P_{ij} + P_{jk} - \frac{1}{2}. \quad (1)$$

На основе K -системы строятся однородные шкалы. Поэтому условие (1) будем называть условием однородности.

Определение 2. Представляющее отношение $R_1(P, \mu)$ имеет место тогда и только тогда, когда для любых $b_i, b_j \in B$ выполняется условие

$$P_{ij} = \frac{1}{2m} (\mu_i - \mu_j) + \frac{1}{2}, \quad (2)$$

где m — положительное действительное число, определяемое из условия $m \geq \max_{i, j=1, n} |\mu_i - \mu_j|$.

Теорема 1 (представления и единственности). Если СПС $\mathbf{B} = \langle B, P \rangle$ является K -системой, то существует числовое представление μ , такое, что $\Pi_1 = \{\mathbf{B}, R_1, \mu\}$ является производной шкалой интервалов.

На основе K системы можно построить и другие шкалы измерений, например, шкалу отношений, при задании соответствующего представляющего отношения.

В практических задачах не всегда удается получить СПС, удовлетворяющие условию однородности (1). Поэтому приходится изучать и неоднородные шкалы измерений.

Определение 3. СПС $\mathbf{B} = \langle B, P \rangle$ называется G -системой тогда и только тогда, когда существует числовое представление μ , такое, что для любых $b_i, b_j \in B$ выполняется условие

$$P_{ij} = \frac{\Gamma(2\gamma + 2)}{(2m)^{2\gamma+1} [\Gamma(\gamma + 1)]^2} \int_{-m}^{\mu_i - \mu_j} (m^2 - x^2)^\gamma dx. \quad (3)$$

Определение 4. Представляющее отношение $R_2(P, \mu)$ имеет место тогда и только тогда, когда для любых $b_i, b_j \in B$ выполняется соотношение (3).

Теорема 2 (представления и единственности). Если СПС $\mathbf{B} = \langle B, P \rangle$ является G -системой, то существует числовое представление μ , такое, что $\Pi_2 = \{\mathbf{B}, R_2, \mu\}$ является производной шкалой интервалов.

Легко заметить, что шкала Π_1 является частным случаем шкалы Π_2 . Действительно, при $\gamma = 0$ представляющее отношение R_2 преобразуется в представляющее отношение R_1 . Чтобы использовать на практике неоднородные шкалы, необходимо определить значение γ из дополнительного эвристического эксперимента. Эта задача не из легких. Поэтому мы сейчас рассмотрим возможность аппроксимации неоднородных шкал измерений однородными.

Рассмотрим следующее преобразование:

$$P_{ij}^{an} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2n} \sum_{s=1}^n (P_{is} - P_{js}). \quad (4)$$

Теорема 3. Если выполняется условие $3\bar{\Delta} \geq \max_{i, j=1, n} \Delta_{ij}$, где $\Delta_{ij} =$

$$= |P_{ij} - P_{ij}^{an}|, \text{ а } \bar{\Delta} = \frac{1}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \Delta_{ij}, \text{ то } \mathbf{B}^{an} = \langle B, P^{an} \rangle \text{ является } K\text{-системой. Шкалы, построенные на ее основе являются однородными.}$$

Если потребовать выполнения условия нормировки $\sum_{i=1}^n \mu_i = 1$, то числовое представление μ будет иметь вид

$$\mu_i = \frac{2}{n^2} \sum_{s=1}^n P_{is}. \quad (5)$$

В практических задачах, исследуемых в системном анализе и в исследовании операций, альтернативы $b_i \in B$ очень часто шкалируются по комплексу критериев эффективности $K = \{k_1, k_2, \dots, k_r\}$. Шкала, вообще говоря, строится на основе вероятностей предпочтения $P_{ij}^{(k)} = P(b_i \succ b_j / K)$. Оценить эти вероятности непосредственно трудно. Поэтому возникает задача построения $P_{ij}^{(k)}$ на основе вероятностей предпочтения $P_{ij}^{(y)} = P(b_i \succ b_j / k_y)$, где $y = \overline{1, r}$.

Рассмотрим зависимость

$$P_{ij}^{(k)} = \sum_{v=1}^r c_v P_{ij}^{(y_v)}, \quad (6)$$

где

$$0 \leq c_v \leq 1, \quad \sum_{v=1}^r c_v = 1.$$

Теорема 4. Зависимость (6) является достаточным условием того, чтобы числовое представление типа (5) многокритериальной шкалы измерений было линейной комбинацией числовых представлений шкал измерений по отдельным критериям эффективности, т. е.

$$\mu_i^{(k)} = \sum_{v=1}^r c_v \cdot \mu_i^{(y_v)}. \quad (7)$$

Теорема 5 (обратная). Пусть на множестве альтернатив B задана функция $f(b_i)$, которая каждому $b_i \in B$ сопоставляет некоторое дей-

ствительное число. Тогда всегда можно построить СПС $\mathbf{B} = (B, P)$, которая будет K -системой. При этом шкала $\mathbf{Ш} = \{B, R_1, f(b_i)\}$ будет однородной шкалой интервалов, т. е. $\mathbf{Ш}_1$ -шкалой.

Следствие. Шкала, числовое представление которой является линейной комбинацией числовых представлений однородных производных шкал интервалов, тоже является однородной шкалой интервалов.

Теперь мы приступим к определению коэффициентов c_ν , $\nu = \overline{1, r}$. В соответствии с изложенным подходом можно прошкалировать множество критериев эффективности K и каждому критерию эффективности приписать определенный «вес» («важность») $\lambda_\nu = \lambda(k_\nu)$, т. е. числовое представление типа (5). Показывается что всегда

$$P_i^{(k)} = \sum_{\nu=1}^r \lambda_\nu P_i^{(\nu)}. \quad (8)$$

Изложенный подход по многокритериальному шкалированию качественных характеристик естественным путем приводит нас к линейному обобщенному критерию эффективности. Решения, получаемые на его основе, всегда эффективны. Метод использовался при составлении оптимального годового плана научных исследований на 1975 г. в НТО ГрузНИИстром и получил положительную оценку.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт кибернетики

(Поступило 27.2.1975)

კიბერნეტიკა

ვ. ჯუკოვინი, მ. კალოევი

თვისობრივ მახასიათებელთა მრავალკრიტერიული შრი
 სკალირება სისტემურ ანალიზში

რეზიუმე

განხილულია გაზომვის სკალათა ზოგიერთი სპეციალური ტიპი და მათი გამოყენების შესაძლებლობანი თვისობრივ მახასიათებელთა სკალირების ოპერაციათა კვლევისა და სისტემური ანალიზის ამოცანებში.

CYBERNETICS

V. E. ZHUKOVIN, M. A. KALOEV

MULTICRITERION SCALING OF QUALITATIVE CHARACTERISTICS IN SYSTEMS ANALYSIS

Summary

The paper discusses some special types of measurement scales and the possibility of their use in qualitative characteristics scaling by many efficiency criteria in problems of operations research and systems analysis.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Сб. «Проблемы управления интеллектуальной деятельностью». Тбилиси, 1974.
2. Сб. «Психологические измерения». М., 1967.



А. А. ХЕЛАШВИЛИ, В. Ю. ХМАЛАДЗЕ

ОДНОПЕТЛЕВЫЕ ПОПРАВКИ К ТЕОРЕМЕ ДАШЕНА И
 ВЕЙНСТЕЙНА ВБЛИЗИ КИРАЛЬНО-СИММЕТРИЧНОГО
 ПРЕДЕЛА В SU_3 σ -МОДЕЛИ

(Представлено академиком А. Н. Тавхелидзе 10.10.1974)

Несколько лет назад Дашен и Вейнштейн [1] получили теорему о поведении скалярного формфактора K_{I_3} -распада в пределе киральной симметрии $SU_3 \otimes SU_3$. В дальнейшем теорема была уточнена в работе [2] с учетом неаналитического поведения матричных элементов относительно параметра нарушения симметрии ϵ [3]. В частности, было доказано, что

$$\frac{d}{dt} \langle \pi^0 | i \partial_\mu V_K^\mu(0) | K^+ \rangle |_{t=0} = m_K^2 + m_\pi^2 = A\epsilon \ln \epsilon + B\epsilon + 0(\epsilon^2, \epsilon^2 \ln \epsilon). \quad (1)$$

Ниже в однопетлевом порядке теории возмущений SU_3 σ -модели мы получим теорему (1) в другой, физически более интересной точке $t=0$, а также явные выражения для коэффициентов A и B , которые представляют определенный интерес для уточнения параметров K_{I_3} -распада ($K^+ \rightarrow \pi^0 l^+ \nu$).

Исходным для нас будет следующее тождество Уорда [4]:

$$D_{\pi^0 K^+ K^+}(t; q_1^2, q_2^2) = i \langle \pi^0(q_2) | \partial_\mu V_K^\mu(0) | K^+(q_1) \rangle = \\ = -i \frac{\sqrt{3}}{2} F_8 \Delta_\pi^{-1}(0) \Delta_\pi(t) \Gamma_{\pi K \pi}(t; q_1^2, q_2^2) + \frac{i}{2} (\Delta_K^{-1}(q_1^2) - \Delta_\pi^{-1}(q_2^2)). \quad (2)$$

Здесь Δ_i и $\Gamma_{\pi K \pi}$ — перенормированные пропагаторы и вершины соответствующих частиц. На массовой поверхности π - и K -мезонов уравнение (2) дает

$$D_{\pi^0 K^+ K^+}(t; m_K^2, m_\pi^2) = \frac{1}{2} (m_K^2 - m_\pi^2) f_+(0; m_K^2, m_\pi^2) \frac{\Delta_\pi(t)}{\Delta_\pi(0)} \cdot \frac{\Gamma_{\pi K \pi}(t; m_K^2, m_\pi^2)}{\Gamma_{\pi K \pi}(0; m_K^2, m_\pi^2)}, \quad (3)$$

где $f_+(0; m_K^2, m_\pi^2)$ — векторный формфактор K_{I_3} -распада. После перенормировки вид уравнения (3) не меняется, только теперь в нее войдут соответствующие перенормированные факторы. Согласно теореме Адемолло—Гатто [5], видоизменной с учетом неаналитических поправок [6], $f_+(0; m_K^2, m_\pi^2) = 1 + 0(\epsilon^2 \ln \epsilon)$. Если использовать здесь условия нормировки пропагатора



$$\frac{d}{dt} i \Delta_{\kappa}^{-1}(t)|_{t=0} = \gamma_{\kappa}, \quad i \Delta_{\kappa}^{-1}(0) = -M_{\kappa}^2, \quad (4)$$

нетрудно получить соотношение

$$\begin{aligned} \frac{d}{dt} D_{\pi^0 K^+ K^+}(t; m_K^2, m_{\pi}^2)|_{t=0} &= \frac{1}{2} (m_K^2 - m_{\pi}^2) f_+(0; m_K^2, m_{\pi}^2) \times \\ &\times \left\{ \frac{\gamma_{\kappa}}{M_{\kappa}^2} + \frac{\frac{d}{dt} \Gamma_{\kappa K \pi}(t; m_K^2, m_{\pi}^2)|_{t=0}}{\Gamma_{\kappa K \pi}(0; m_K^2, m_{\pi}^2)} \right\}. \end{aligned} \quad (5)$$

Кроме того, если учесть линейную параметризацию формфакторов, для наклона скалярного формфактора будем иметь

$$\lambda_0 = m_{\pi}^2 \left\{ \frac{\gamma_{\kappa}}{M_{\kappa}^2} + \frac{\frac{d}{dt} \Gamma_{\kappa K \pi}(t; m_K^2, m_{\pi}^2)|_{t=0}}{\Gamma_{\kappa K \pi}(0; m_K^2, m_{\pi}^2)} \right\}. \quad (6)$$

Приведенные соотношения (5), (6) являются общими в модели $(\bar{3}, \bar{3}) \oplus (\bar{3}, 3)$. Мы применим явные выражения для входящих сюда факторов в конкретной SU_3 σ -модели [7] и обсудим предельное поведение в однопетлевом приближении. При этом, в соответствии с теоремой (1), в скобках уравнения (5) нас будут интересовать лишь величины порядка $0(\epsilon^0)$ и $0(\ln \epsilon)$, так как разность $m_K^2 - m_{\pi}^2 \sim 0(\epsilon)$. Имеем [4]

$$\begin{aligned} \Gamma_{\kappa K \pi}(t; m_K^2, m_{\pi}^2) &\equiv \Gamma_{4'43}(t; m_K^2, m_{\pi}^2) = A_{4'43} + \Gamma_{4'43}^{(1)}(t; m_K^2, m_{\pi}^2) \simeq \\ &\simeq A_{4'43} + \frac{i}{2} B_{4'a'a'} H_{34a'a'} J_{a'a'}(t) + \frac{i}{2} A_{a\beta 4'} G_{a\beta 34} I_{a\beta}(t) + \\ &+ i A_{4aa'} H_{3aa'a'} I_{a'a'}(m_K^2) + i A_{3aa'} H_{4aa'a'} I_{a'a'}(m_{\pi}^2) - \\ &- A_{4aa'} A_{3\beta a'} A_{a\beta 4'} J_{a'a\beta}(t; m_K^2, m_{\pi}^2) - A_{4aa'} A_{3a\beta'} B_{4'a'a'} J_{aa'\beta'}(t; m_K^2, m_{\pi}^2). \end{aligned} \quad (7)$$

Здесь $A_{4'43} = \frac{i}{\sqrt{3}} \cdot \frac{m_K^2 - m_{\pi}^2}{F}$, а входящий в (5) фактор γ_{κ} связан с $\Gamma_{\kappa K \pi}$ выражением [4] (в пределе $F_8 \rightarrow 0$)

$$\gamma_{\kappa} \simeq 1 - i 2 \sqrt{\frac{2}{3}} F_0 \frac{d}{dt} \Gamma_{\kappa K \pi}^{(1)}(t; 0, t)|_{t=0}. \quad (8)$$

Как хорошо известно [3], киральный предел порождает неаналитические особенности по массам псевдоскалярного октета. Интегралы I и J в (7) обладают особенностями вида $\frac{1}{m_{\pi}^2}$, $\ln m_{\pi}^2$, которые дадут основной вклад в киральный предел.

В интересующем нас порядке фигурирующий в знаменателе уравнения (5) $\Gamma_{\kappa K \pi}(0; m_K^2, m_{\pi}^2)$ можно заменить на $A_{\kappa K \pi}$, вследствие чего выражение в скобках примет вид

$$\frac{1}{M_{\kappa}^2} \left\{ 1 - i 2 \sqrt{\frac{2}{3}} F_0 \frac{d}{dt} [\Gamma_{\kappa K \pi}^{(1)}(t; 0, t) - \Gamma_{\kappa K \pi}^{(1)}(t; m_K^2, m_{\pi}^2)|_{t=0}] \right\}.$$

Подставив сюда (7), получим

$$\frac{1}{M_\pi^2} \left\{ 1 - i2 \sqrt{\frac{2}{3}} F_0 \left[i A_{3\alpha\alpha'} H_{4\alpha\alpha'} \frac{d}{dt} J_{\alpha'\alpha}(t) - A_{4\alpha\alpha'} A_{3\beta\alpha'} A_{\alpha\beta\alpha'} \frac{d}{dt} \times \right. \right. \\ \left. \left. \times (J_{\alpha'\alpha\beta}(t; 0, t) - J_{\alpha'\alpha\beta}(t; m_K^2, m_\pi^2)) - A_{4\alpha\alpha'} A_{3\alpha\beta'} B_{4'\alpha'\beta'} \times \right. \right. \\ \left. \left. \times \frac{d}{dt} (J_{\alpha\alpha'\beta'}(t; 0, t) - J_{\alpha\alpha'\beta'}(t; m_K^2, m_\pi^2)) \right]_{t=0} \right\}, \quad (9)$$

где мы учли, что в пределе $F_8 \rightarrow 0$

$$\frac{1}{A_{\kappa K \pi}} = i2 \sqrt{\frac{2}{3}} \frac{F_0}{M_\pi^2 - m_\pi^2} = i2 \sqrt{\frac{2}{3}} \frac{F_0}{M_\pi^2} + 0(m_\pi^2).$$

В выражении (9) достаточно выделить лишь первый член разложения $\frac{d}{dt} J_{ijk}(t; m_K^2, m_\pi^2)$ по степеням m_K^2 и m_π^2 вблизи точки $m_K^2 = m_\pi^2 = 0$, так как все остальные вклады более высокого порядка по $m_\pi^2 \approx 0(\varepsilon)$. В киральном пределе сингулярны только следующие интегралы:

$$\frac{d}{dt} J_{Mm_\pi m_\pi}(t; 0, t)|_{t=0} \sim \frac{1}{32\pi^2} \cdot \frac{1}{3M^2} \cdot \frac{1}{m_\pi^2}, \\ \frac{d}{dt} J_{Mm_\pi m_\pi}(t; m_K^2, m_\pi^2)|_{t=0} \sim \frac{1}{32\pi^2} \cdot \left\{ \frac{1}{3M^2} \cdot \frac{1}{m_\pi^2} + \frac{1}{M^4} \ln m_\pi^2 \right\}.$$

Однако в выражении (9) особенности вида $\frac{1}{m_\pi^2}$ взаимно сокращаются и остаются лишь логарифмические. Действительно,

$$\frac{d}{dt} [J_{ijk}(t; 0, t) - J_{ijk}(t; m_K^2, m_\pi^2)]_{t=0} \sim - \frac{1}{32\pi^2} \cdot \frac{1}{M^4} \ln m_\pi^2.$$

Таким образом, выражение (9) в киральном пределе ведет себя, как $\text{const} + 0(\ln m_\pi^2)$, и тем самым доказана теорема Дашена—Вейнштейна в точке $t=0$.

Теперь мы можем использовать (7) и (8) в уравнении (6) и провести численный расчет наклона λ_0 . Ограничимся вычислениями в киральном пределе, когда все массы внутри октетов считаем равными. Учитывая ведущие вклады, получаем

$$\lambda_0 = \frac{m_\pi^2}{M_\pi^2} \left\{ 1 + N_1 + N_2 \ln \frac{m_\pi^2}{M_\pi^2} \right\}, \quad (10)$$

где

$$N_1 = \frac{1}{96\pi^2} \cdot \frac{1}{F_0^2} \left\{ \frac{3M_\pi^4 - 75M_\pi^2 m_\eta^2 + 68m_\eta^4}{4(M_\pi^2 - m_\eta^2)} + 3M_\pi^2 \ln \frac{M_\pi^2}{M_\sigma^2} + \right. \\ \left. + \left[6(M_\pi^2 - m_\eta^2) - \frac{15m_\eta^4}{M_\pi^2 - m_\eta^2} - \frac{m_\eta^6}{(M_\pi^2 - m_\eta^2)^2} \right] \ln \frac{m_\eta^2}{M_\pi^2} \right\}, \\ N_2 = \frac{1}{96\pi^2} \cdot \frac{1}{F_0^2} \cdot \frac{3}{4} M_\pi^2.$$

Наклон формфактора λ_0 характеризует нарушение симметрии, так как связан с дивергенцией векторного тока. Поэтому его величина, очевидно, не контролируется симметрией и в высших порядках теории возмущений могут возникнуть поправки, по порядку сравнимые с результатом приближения деревьев, как это явствует из однопетлевого результата (10).

Тбилисский государственный университет

(Поступило 10.1.1974)

ფიზიკა

ა. ხელაშვილი, ვ. ხმალაძე

დაშენ — ვეინსტაინის თეორემის ერთმარჯუშიანი შესწორებები SU_3 σ -მოდელის კირალური სიმეტრიის ზღვრის მახლობლობაში

რეზიუმე

წრფივი SU_3 σ -მოდელის ფარგლებში შეშფოთების თეორიის ერთმარჯუშიანი მიახლოებაში მიღებულია დაშენ — ვეინსტაინის თეორემა $t=0$ წერტილში მატრიცული ელემენტების არანალიზური უოფაქტევის გათვალისწინებით კირალური სიმეტრიის დარღვევის პარამეტრის მიმართ. მოყვანილია წამყვანი არანალიზური წვლილების კოეფიციენტების ცხადი გამოსახულებანი. გამოკვლეულია სკალარული ფორმფაქტორის დახრილობა მისი წრფივი პარამეტრისა და t -ის შემთხვევაში.

PHYSICS

A. A. KHELASHVILI, V. Yu. KHMALADZE

ONE LOOP CORRECTIONS TO THE DASHEN-WEINSTEIN THEOREM AT THE CHIRAL-SYMMETRY LIMIT IN THE SU_3 σ -MODEL

Summary

Within the framework of the linear SU_3 σ -model the Dashen-Weinstein theorem is derived at $t=0$ in the one-loop approximation of the perturbation theory, taking into account the nonanalytic behaviour of matrix elements with respect to the chiral symmetry-breaking parameter. Explicit expressions for coefficients of leading nonanalytic contributions are found. The slope of the scalar form factor in the case of the linear parametrization thereof is investigated.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. R. Dashen, M. Weinstein. Phys. Rev. Lett., 22, 1969, 1337.
2. R. Dashen, L.-F. Li, H. Pagels, M. Weinstein. Phys. Rev., D6, 1972, 834.
3. L.-F. Li, H. Pagels. Phys. Rev. Lett., 26, 1971, 1204.
4. A. A. Хелашвили, В. Ю. Хмаладзе. ТМФ, 15, 1973, 78.
5. M. Ademollo, R. Gatto. Phys. Rev. Lett., 13, 1965, 264.
6. A. A. Хелашвили, В. Ю. Хмаладзе. Сообщения АН ГССР, 74, № 2, 1974, 322.
7. M. Levy. Nuovo C'm., 52, 1967, 23.



Я. З. ДАРБАИДЗЕ, Л. А. СЛЕПЧЕНКО

ПОЛУИНКЛЮЗИВНЫЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И СТАТИСТИЧЕСКИЙ РАСПАД КЛАСТЕРОВ

(Представлено академиком А. Н. Тавхелидзе 13.1.1975)

В данной заметке мы обсудим некоторые следствия, возникшие при рассмотрении так называемых полуинклюзивных характеристик множественного рождения, составляющих конкретное инклюзивное распределение вторичных частиц в адрон-адронных столкновениях. В частности, нас будет интересовать соответствие статистической картины типа идеального газа для спектров вторичных частиц и полуинклюзивных одночастичных распределений.

Как известно, описание инклюзивных спектров с помощью распределения Бозе позволяет получать удовлетворительное согласие с экспериментальными данными по выходу легких частиц (π -мезонов) в области малых импульсов. Статистический характер распределения, например, в трактовках моделей дифракционного возбуждения [1, 2] или в гидродинамическом подходе [3-5] соответствует механизму распада возбужденного адронного состояния (кластера). Мы будем интересоваться поведением величины $Ed\sigma_n/d^3p$, где n — число частиц (заряженных треков) в конечном состоянии реакции $ab \rightarrow c + n + \dots$ нормированных обычным образом на инклюзивный спектр

$$\bar{f} = Ed\sigma/d^3p = \sum_n Ed\sigma_n/d^3p.$$

Рассмотрим структурную функцию распределения

$$f = \text{const} \cdot (\exp\{k_0 E - k_1 p_{\parallel}\} - 1)^{-1}. \quad (1)$$

Разлагая $f(\vec{p})$ в геометрический ряд по числу частиц в конечном состоянии n (множественность реакции) и учитывая определения полуинклюзивных сечений в переменных y, p_{\perp} , получаем

$$\bar{f}_n(y, p_{\perp}) = 2\pi A \exp\{-nm_{\perp} M_{\perp} \text{ch}(y - y')\}, \quad (2)$$

где $y = \frac{1}{2} \ln \frac{E + p_{\parallel}}{E - p_{\parallel}}$ — так называемая продольная быстрота; y' — ее аналог, состоящий из соответствующих коэффициентов (k_0, k_1);

$$m_{\perp} = \sqrt{p_{\perp}^2 + m^2}; \quad M_{\perp} = \sqrt{k_0^2 - k_1^2}.$$



Необходимо отметить, что по определению инклюзивного спектра $Ed\sigma/d\vec{p} = \sum_n n \sigma_n F_n(\vec{p})$ в кластерных моделях [1—6] топологические

сечения σ_n фиксируются с точностью до произвола в выборе механизма возбуждения кластера. Функция $F_n(\vec{p})$ содержит информацию о спектре вторичных частиц в фазовом объеме d^3p/E и мало чувствительна к σ_n . Поэтому мы можем работать с ненормированными на σ_n распределениями, что весьма удобно в силу неоднозначности разложения в ряд, а в физических приложениях будем пользоваться относительными величинами.

Рассмотрим продольные и поперечные проекции распределения (2). Вводя удобную цилиндрическую систему и интегрируя по поперечным массам m_\perp , отнормированное относительное распределение по быстротам запишем в виде

$$\tau_n(y) = \frac{1}{\sigma_n} \frac{d\sigma_n}{dy} = \frac{cn}{\alpha} \cdot \frac{1 + \alpha \operatorname{ch} y}{K_1(\alpha) \operatorname{ch}^2 y} \cdot \exp\{-\alpha \operatorname{ch} y\}. \quad (3)$$

$$\alpha = nmM_\perp$$

При больших значениях множественности $n > \bar{n}$ можем использовать асимптотику функции Бесселя $K_1(\alpha)$ и

$$\tau_n(y) \underset{\alpha > 1}{\approx} \frac{\sqrt{n}}{\sqrt{2\pi n} M_\perp} \cdot \frac{1 + \alpha \operatorname{ch} y}{\operatorname{ch}^2 y} \exp\{-2\alpha \operatorname{sh}^2 y/2\}. \quad (4)$$

Отметим два важных свойства, вытекающих из вида распределения (4):

1. Так называемое «сужение» пика распределения с увеличением n , т. е. рост эффективного наклона распределения для больших множественностей.

2. Рост максимального значения распределения при $y=0$ с множественностью n ($\tau_n(y=0) = c\sqrt{n}(1+nm)$).

Перейдем к полуинклюзивным распределениям по поперечному импульсу вторичных частиц. Интегрируя (2) по быстротам, используя определения бesselевых функций, получаем

$$\tau_n(p_\perp) = \frac{1}{\sigma_n} \cdot \frac{d\sigma_n}{dp_\perp^2} = \frac{nM_\perp}{mK_1(\alpha)} K_0(nm_\perp M_\perp), \quad (5)$$

где $K_0(z)$, $K_1(z)$ — функции Бесселя II рода, или при $n > \bar{n}$

$$\tau_n(p_\perp) \underset{\alpha > 1}{\approx} cnm_\perp^{-1/2} \exp\{-nM_\perp(m_\perp - m)\}. \quad (6)$$

(1) В отличие от моделей дифракционного возбуждения [6—9], которые дают спад спектров в центральной области.

Таким образом, полуинклюзивный поперечный спектр обладает, как и $\tau_n(y)$, характерным «сужением», причем величина нормированных сечений растет с множественностью линейно:

$$\tau_n(p_{\perp} = p_{\perp \max}) \sim cn.$$

В заключение отметим, что полученные выше следствия для физических полуинклюзивных распределений конечных частиц не зависят от конкретного механизма возбуждения кластера.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 20.2.1975)

ფიზიკა

ი. დარბაიძე, ლ. სლექჩენკო

ნახევრადინკლუზიური განაწილებანი და
 კლასტერთა სტატისტიკური დაშლა

რეზიუმე

განხილულია ერთნაწილაკვანი კვეთების ყოფაქცევა მოცემული მრავლობითობით. ნაწილაკების სტატისტიკური დაბადების სურათში შესწავლილია ნახევრადინკლუზიური განაწილებანი.

PHYSICS

J. S. DARBAIDZE, L. A. SLEPCHENKO

SEMI-INCLUSIVE DISTRIBUTIONS AND STATISTICAL CLUSTER DECAY

Summary

The behaviour of the single particle spectra at fixed multiplicity is considered. Semi-inclusive distributions in the statistical production picture are investigated.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. M. Jacob, R. Slansky. Phys. Rev., D5, 1972, 1847.
2. R. Hwa. Phys. Rev. Lett., 26, 1971, 1143.
3. Е. Л. Фейнберг. УФН, 104, 1971, 539.
4. P. Carruthers, Minh Duong-Vân. Phys. Lett., 41 B, 1972, 597.
5. F. Cooper, G. Frye, E. Schonberg. Phys. Rev. Lett., 32, 1974, 862.
6. M. F. Bourdeau, Ph. Salin. C. N. R. S., PTB-57, 1974;
7. F. Hayot, F. S. Henyey, M. LeBellac. Nucl. Phys., B80, 1974, 77.
8. Л. А. Слеченко. ОИЯИ, P-7642. Дубна, 1973.
9. Л. А. Слеченко. Сообщения АН СССР, 73, № 1, 1974.

А. Н. ЛОБАЧЕВ, О. К. МЕЛЬНИКОВ, А. А. МИКАБЕРИДЗЕ,
В. В. МУМЛАДЗЕ, Н. С. ТРИУДИНА, Н. В. ЦОЦХАЛИШВИЛИ

О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КРИСТАЛЛОВ СОДАЛИТА В ГОЛОГРАФИИ В КАЧЕСТВЕ РЕГИСТРИРУЮЩЕЙ СРЕДЫ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Т. И. Санадзе 15.1.1975)

На фотохромные свойства кристаллов содалитовой группы указывалось в ряде работ [1—5]. Однако в этих работах исследованы преимущественно поликристаллические порошки и даны технология роста и методы активации выращенных кристаллов.

Нами изучены монокристаллы содалита с целью их использования в качестве регистрирующей среды в голографии.

Обычно эти кристаллы, прозрачные в видимой части света, после облучения ионизирующим излучением окрашиваются и в их спектре поглощения появляется максимум в области 0,5—0,55 мкм. Поглощение кристалла обусловлено появлением центров окраски, стабильных при комнатной температуре и «обесцвечивающихся» при облучении светом из полосы поглощения, а также при нагреве примерно до 140°C. Фотохромные свойства кристаллов дают возможность использовать их как фоторегистрирующий материал, имеющий теоретически неограниченную разрешающую способность и не требующий дополнительной химической обработки для фиксации записанной информации.

Надо отметить выгодное расположение спектра поглощения окрашенных кристаллов содалита с точки зрения существующих источников когерентного света.

В настоящей статье приводятся результаты предварительных исследований фотохромных образцов монокристаллов содалита, окрашенных излучением Co^{60} и применяемых в голографии в качестве фоторегистрирующего материала. Образцы кристаллов содалита, используемые нами, имели размеры примерно $3 \times 4 \times 1$ мм. Оптическая плотность окрашенных кристаллов в максимуме поглощения была $\sim 1,5$. Запись голограмм производилась на наиболее однородных участках имеющихся монокристаллов. Голограммы регистрировались по обычной схеме проективного голографирования. Коллимированный свет лазера попадал на бипризму Френеля, расщепляющую излучение на два луча равной интенсивности. В области перекрытия этих лучей помещался кристалл, на котором записывалась голограмма. Дифракционная эффективность $D_{\text{эфф}}$ определялась путем измерения интенсивностей дифрагированного ($I_{\text{диф}}$) и падающего ($I_{\text{пад}}$) лучей ($D_{\text{эфф}} = I_{\text{диф}}/I_{\text{пад}}$).

На рис. 1 представлена зависимость дифракционной эффективности голограммы от времени экспозиции. Как следует из рисунка, дифракционная эффективность при экспонировании лучом мощностью

1 мвт от 1 до 3 минут резко увеличивается — с 0,03 до 0,14. При дальнейшем экспонировании $D_{эфф}$ падает и в течение 10 минут уменьшается до 0,01%. Легко заметить, что для данного кристалла оптимальное время экспозиции — в пределах 3 минут, что соответствует плотности падающей энергии, равной 3 дж/см². Применяемая схема записи голограмм позволяла регистрировать решетки с пространственной частотой порядка 2000 лин/мм. Приведенная на рис. 1 кривая зависимости $D_{эфф}$ от времени экспозиции замерена при пространственной частоте ~ 200 лин/мм.

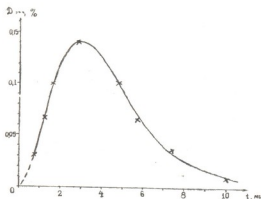


Рис. 1. Зависимость дифракционной эффективности (%) от времени экспозиции. Мощность луча ($\lambda=0,488$ мкм) равна 1 мвт

Была предпринята попытка записать на исследуемых нами кристаллах содалита разные объекты. Время хранения записанной информации при комнатной температуре оказалось практически неограниченным, а стирание можно производить многократно облучением светом из полосы поглощения, а также нагревом кристалла примерно до 140°C.

Следует отметить, что использование более совершенных монокристаллов содалита позволит получить большие дифракционные эффективности и более совершенные голограммы.

Академия наук Грузинской ССР
Институт кибернетики

(Поступило 17.1.1975)

შინაა

ა. ლობაჩვი, ო. მელნიკოვი, ა. მიკაბერიძე, ვ. მუხაძე,
ბ. ტრიფინა, ნ. ცოცხალაშვილი

სოდალიტის კრისტალების, როგორც მარეზისტრირებალი
ბარემოს ჰოლოგრაფიაში გამოყენების შესაძლებლობა

რეზიუმე

სტატიაში მოყვანილია სოდალიტის მონოკრისტალების ფოტოქრომული ნიმუშების გამოკვლევის შედეგები.

აღნიშნული კრისტალები გამოყენებულია როგორც ფოტომარეგისტრირებალი გარემო ჰოლოგრაფიაში. მოცემულია ჰოლოგრამის დიფრაქციული ეფექტურობის დამოკიდებულების მრუდი ექსპოზიციის დროზე.

A. N. LOBACHEV, O. K. MELNIKOV, A. A. MIKABERIDZE, V. V. MUMLADZE,
N. S. TRIODINA, N. V. TSOTSKHALISHVILI

ON THE POSSIBLE USE OF SODALITE CRYSTALS AS A
RECORDING MATERIAL IN HOLOGRAPHY

Summary

Photochromic samples of single crystals of sodalite have been studied as erasible recording material in holographic imaging. The dependence of the diffraction efficiency of a hologram on the exposure time is presented.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. H. F. Ivey. Proc. IEEE, 57, 1969, 853—854.
2. W. G. Hodgson, J. S. Brien, E. F. Williams. J. Chem. Phys., 47, 1967, 3719—3723.
3. M. J. Taylor, D. J. Marshall, P. A. Forrester, S. D. McLaughlan. The Radio and Electronic Engineer, 40, № 1, July, 1970.
4. E. F. Williams, W. G. Hodgson, J. S. Brien. J. Am. Ceram. Soc., 52, 1969, 139—145.
5. D. W. G. Ballentyne, R. L. Бус. J. Phys. vol. D3, 1970, 1436.

Г. Ш. КЕВАНИШВИЛИ, З. И. СИКМАШВИЛИ,
 О. П. ЦАГАРЕИШВИЛИ

О ДИФРАКЦИИ ПЛОСКОЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ВОЛНЫ НА РЕШЕТКЕ ИЗ ЛЕНТ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Т. И. Санадзе 9.12.1974)

Хорошо известно, что задача о дифракции плоской Е-поляризованной электромагнитной волны на решетке из проводящих лент сводится к решению дуальной системы функциональных уравнений

$$1 = \sum_{m=-\infty}^{\infty} \gamma_m B_m \exp \{i p_m y\} \quad (1)$$

$$(-e/2 \leq y \leq e/2),$$

$$0 = \sum_{m=-\infty}^{\infty} B_m \exp \{i p_m y\}$$

$$(e/2 \leq y \leq e/2 + a),$$

где B_m — неизвестные коэффициенты дифракционного спектра прошедшей волны,

$$\gamma_m = \sqrt{1 - (m/D)^2}, \quad D = d/\lambda,$$

d — период решетки (см. рис. 1), λ — длина волны, $p_m = 2\pi m/d$, a — ширина лент, l — ширина зазора между лентами.

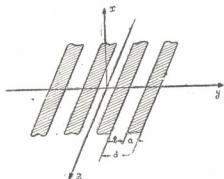


Рис. 1. Решетка из лент

В данной статье мы предлагаем новый метод решения системы (1), который существенно отличается от существующих методов [1, 2] и, по сравнению с методом, применяемым в [2] (метод Римана—Гильберта), является гораздо более простым.

Предложенный нами метод основывается на разложении коэффициентов B_m

$$B_m = \frac{1}{m} \sum_{s=0}^{\infty} x_s J_{2s+1}(m\alpha), \quad (\alpha = \pi l/d), \quad (2)$$

которое следует из удовлетворения условия Мейкснера на краях лент.

Подставляя ряд (2) в систему (1), получаем, что второе уравнение удовлетворяется почленно и в нашем распоряжении остается только одно функциональное уравнение относительно новых неизвестных x_s :

$$1 = x_0 \Phi_0(\eta) + \sum_{s=1}^{\infty} x_s F_s(\eta), \quad (\eta = 2y/l), \quad (3)$$



где
$$\Phi_0(\eta) = \frac{\alpha}{2} + \sum_{m=1}^{\infty} T_{m0} \cos(\alpha m \eta), \quad (-1 \leq \eta \leq 1),$$

$$F_s(\eta) = \sum_{m=1}^{\infty} T_{ms} \cos(\alpha m \eta), \quad T_{ms} = \frac{2\gamma_m}{m} J_{2s+1}(m\alpha).$$

Функциональное уравнение (3) можно свести к эквивалентной системе бесконечных уравнений. С этой целью произведем следующие разложения по функциям Чебышева второго порядка $U_\nu(\eta)$:

$$1 = \sum_{s=0}^{\infty} a_s \frac{U_{2s+1}(\eta)}{\sqrt{1-\eta^2}}, \quad \Phi_0(\eta) = \sum_{s=0}^{\infty} b_s \frac{U_{2s+1}(\eta)}{\sqrt{1-\eta^2}},$$

$$F_s(\eta) = \sum_{\nu=0}^{\infty} C_{\nu s} \frac{U_{2\nu+1}(\eta)}{\sqrt{1-\eta^2}}, \quad (4)$$

причем $U_{2s+1}(\eta) = (-1)^s \cos[(2s+1) \arcsin \eta] = \sin[(2s+1) \arccos \eta]$.

Подставляя разложения (4) в (3) и учитывая свойство ортогональности функций Чебышева приходим к системе бесконечных уравнений

$$a_n = b_n x_0 + \sum_{s=0}^{\infty} x_s C_{ns} \quad (n = 0, 1, 2, \dots). \quad (5)$$

Согласно соотношениям (4), коэффициенты этой системы определяются как

$$a_n = \delta_{n0},$$

$$b_n = \frac{\alpha}{2} \delta_{n0} + (-1)^n \frac{4}{\alpha} (2n+1) \sum_{m=1}^{\infty} \frac{\gamma_m}{m^2} J_1(m\alpha) J_{2n+1}(m\alpha),$$

$$C_{ns} = (-1)^n (2n+1) \frac{4}{\alpha} \sum_{m=1}^{\infty} \frac{\gamma_m}{m^2} J_{2s+1}(m\alpha) J_{2n+1}(m\alpha). \quad (6)$$

Поскольку система (5) удовлетворяет условиям Коха, то ее решение можно искать методом редукции [3], обозначив далее через Δ_N определитель усеченной системы, где $N+1$ — число уравнений в этой системе, решение ее представим в виде

$$x_s^{(N)} = \Delta_s^{(N)} / \Delta_N, \quad (7)$$

где $\Delta_s^{(N)}$ — определитель, получаемый из Δ_N заменой столбца, составленного из коэффициентов (b_s и C_{sh}) при неизвестных x_s , столбцом, составленным из свободных членов системы.

Заметим, что выполнение условий Коха гарантирует сходимость приближенного решения $x_s^{(N)}$ к точному решению системы (5) при $N \rightarrow \infty$.

Подставляя теперь (7) в (2), для коэффициентов дифракционного спектра B_m прошедшей через решетку волны находим

$$B_m = \frac{1}{\Delta_N} \frac{1}{m} \sum_{s=0}^{\infty} \Delta_s^{(N)} J_{2s+1}(m\alpha). \quad (8)$$

При $m=0$ получаем выражение для коэффициента прохождения решетки

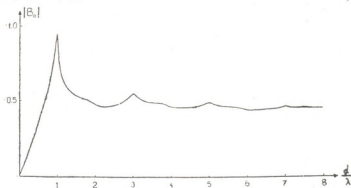
$$B_0 = (\Delta_s^{(N)} / \Delta_N) (\alpha/2). \quad (9)$$

Численные значения величины $|B_m|$ ($m=0, 1, 2, 3, 4, 5, 6$), рассчитанные по этим формулам, находятся в хорошем согласии с теми,

$\frac{D}{2}$	$2 B_1 $	
	по формуле (8)	по методу работы [1]
0,5	1,41417	1,41421
1,0	0,75787255	0,75787476
1,5	0,6517377	0,6517554

которые приведены в работах [1, 2]. Для иллюстрации этого согласия в таблице дается сравнение численных значений коэффициента $|2B_1|$, рассчитанных по формуле (8), с численными значениями того же коэф-

Рис. 2. Зависимость $|B_0|$ от D для $\alpha = \frac{\pi l}{d} = 0,5$



фициента из работы [1]. Кроме того, на рис. 2, 3 и 4 построены кривые зависимостей $|B_m|$ от d/λ при $\alpha = \pi/2$ ($l = d/2$), которые также хо-

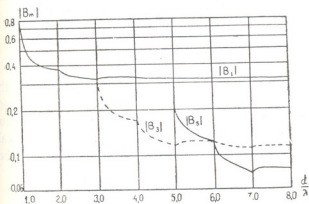
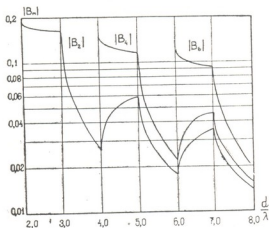


Рис. 3. Зависимость $|B_1|$, $|B_2|$, $|B_3|$ от D для $\alpha=0,5$

рошо согласуются с результатами работ [1, 2]. Численные значения величин $|B_m|$ были получены нами в результате решения системы (5) на ЭВМ методом редукции.


 Рис. 4. Зависимость $|B_n|$.

 $|B_n|$, $|B_m|$ от D для
 $\alpha=0,5$

Предложенный нами метод, по-видимому, можно эффективно применить и для решения задач дифракции плоских волн на других ленточных структурах.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 23.1.1975)

ფიზიკა

ბ. კევანიშვილი, ზ. სიკმაშვილი, ო. ცაგარეიშვილი

წიგნობის მისიონერი ბრტყელი ელემენტრომაგნიტური ტალღის
 დიფრაქციის შესახებ

რეზიუმე

ახალი მეთოდით, რომელიც ეყრდნობა დიფრაქციული სპექტრის კოეფიციენტების გაშლას მწკრივად მეიქსნერის პირობის გამოყენებით, გადაწყვეტილია უსასრულო ზოლოვან შესერზე E-პოლარიზაციის მქონე ელემენტრომაგნიტური ტალღის დიფრაქციის ამოცანა. გათვლილია დიფრაქციული სპექტრის კოეფიციენტები და მიღებული რიცხვითი შედეგები შედარებულია სხვა ავტორების ნაშრომებთან.

PHYSICS

G. Sh. KEVANISHVILI, Z. I. SIKMASHVILI, O. P. TSAGAREISHVILI
 ON THE DIFFRACTION OF A PLANE ELECTROMAGNETIC
 WAVE ON A STRIP GRATING

Summary

With the help of a new method based on the series expansion of the diffraction spectra coefficients with the use of Meixner condition the solution of the problem of E-polarized plane electromagnetic waves diffraction on a strip grating is presented. The diffraction spectra coefficients are calculated and the present numerical results are compared with those of other authors.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Л. А. Вайнштейн. Теория дифракции и метод факторизации. М., 1966.
2. В. П. Шестопалов. Метод задачи Римана—Гильберта в теории дифракции. Харьков, 1971.
3. Л. В. Конторович, В. И. Крылов. Приближенные методы высшего анализа. М., 1962.



А. Г. ХАНТАДЗЕ, Р. Г. ГАЧЕЧИЛАДЗЕ
 О ДИФFUЗИОННЫХ ВОЛНАХ В ОБЛАСТИ F ИОНОСФЕРЫ

(Представлено академиком Б. К. Балавадзе 11.3.1975)

Как известно [1—4], волновые движения в ионосферной плазме, вызванные внешними факторами (внутренние гравитационные и планетарные волны, переменные во времени потоки, неравновесные начальные распределения электронной концентрации, ионообразование и т. д.), вызывают колебания максимума слоя F_2 и создают опускающиеся вниз волнообразные возмущения, глубина проникновения которых существенно зависит от периода возмущения и диффузионно-рекомбинационных параметров ионосферы. По мере вертикального распространения вниз этих колебаний через области ионосферы с различной температурой длины волн и их фазовые скорости в этом направлении должны меняться.

При анализе волновых возмущений в [2] было найдено решение уравнения непрерывности для электронной концентрации ночной F -области ионосферы.

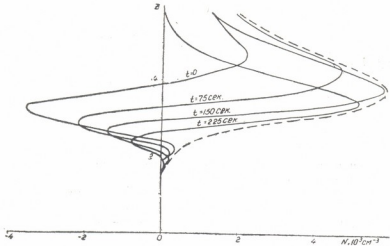
Было показано, что при периодическом во времени потоке $G_{rp}(t)$ решение представляет собой диффузионную волну со скоростью распространения $\frac{\omega \sqrt{2D_0}}{\sqrt{\beta^2 + \omega^2 - \beta}} \sin I$, амплитуда которой убывает с вы-

сотой, а колебание концентрации частиц происходит со сдвигом фаз. Ниже изучаются высотно-временное распределение, изменение фазовой скорости и длины волнообразных возмущений в зависимости от коэффициента рекомбинации и периода возмущения для ночной F -области.

Если поток на верхней границе задан в виде периодической функции времени $G_{rp} = G_0 \cos \omega t$, то решение уравнения неразрывности имеет вид [2]

$$\begin{aligned}
 N(z, t) = & - \frac{G_0}{eH \sqrt{d_0 \sqrt{\beta^2 + \omega^2}}} \times \\
 & \times \exp \left\{ 1 - z - 2 \sqrt{\frac{\sqrt{\beta^2 + \omega^2} + \beta}{2d_0}} (e^{-z} - e^{-z_{rp}}) \right\} \times \\
 & \times \cos \left\{ \varphi + 2 \sqrt{\frac{\sqrt{\beta^2 + \omega^2} - \beta}{2d_0}} (e^{-z} - e^{-z_{rp}}) - \omega t \right\}, \quad \text{где} \\
 \varphi = & \arctg \frac{\sqrt{\beta^2 + \omega^2} - \beta}{\sqrt{\beta^2 + \omega^2} + \beta}, \quad z = \frac{h - h_0}{2H}, \quad d_0 = \frac{D_0}{H^2} \sin^2 I. \quad (1)
 \end{aligned}$$

При расчетах высотно-временных распределений $N(z, t)$ для различных значений ω и β были использованы следующие параметры: на верхней границе $z_{гр} = 5,8$ при $t=0$ $G_{гр} = G_0 = 10^9$ см⁻² сек⁻¹; на уровне $z=0$ ($h_0 = 120$ км) $d_0 = 10^{-5}$ сек⁻¹, $H = 5 \cdot 10^6$ см.

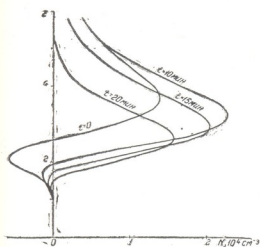


Фиг. 1

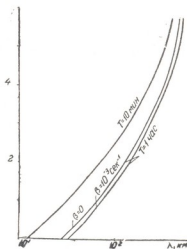
На фиг. 1 представлены собственные колебания ионосферной плазмы (коэффициент рекомбинации $\beta = 10^{-4}$ сек⁻¹), вызванные волнообразным возмущением с периодом $T = 10$ мин. Как видно из графика, возмущение, перемещаясь вниз, не изменяет среднего распределения концентрации с высотой (пунктирная линия). При $0 \leq \omega t \leq \frac{\pi}{2}$, т. е. при уменьшении $G_{гр}$ от значения G_0 до нуля, в области, расположенной над максимумом, градиент $\frac{dN}{dz}$ возмущения увеличивается, тогда как в нижней части профиля он остается неизменным, что хорошо согласуется с результатами [5]. Как показывают расчеты, для $T = 1$ час и $T = 24$ часа при увеличении периода возмущений градиент спадает $\frac{dN}{dz}$ стремится к постоянному значению и для верхней части профиля $N(z)$. Исследование глубины проникновения возмущения в зависимости от его периода и коэффициента рекомбинации (фиг. 2, $T = 1$ час, $\beta = 10^{-3}$ сек⁻¹) показало, что с уменьшением частоты и коэффициента рекомбинации глубина его проникновения увеличивается. Согласно расчетам, проведенным для $T = 24$ часа, возмущение опускается до уровня $z = -0,4$ (80 км), тогда как при $T = 10$ мин оно затухает уже на уровне $z = 1,6$ (280 км). Кроме того, оказалось, что с увеличением периода возмущения средняя скорость опускания высоты максимума уменьшается от $V_{ср} \sim 600$ м/сек ($T = 10$ мин) до $V_{ср} \sim 4$ м/сек ($T = 24$ часа).

Таким образом, неоднородная ионосферная среда при наличии в ней рекомбинационных процессов играет роль естественного фильтра

для волновых возмущений. Так, например, зная частотный спектр перемещающихся возмущений на фиксированной высоте, очевидно, можно заранее предсказать, какого рода возмущения с определенным периодом и длиной волны можно регистрировать на различных высотах ионосферы.



Фиг. 2



Фиг. 3

Найдем зависимость фазовой скорости и длины волны возмущения от высоты. Из условия

$$2 \sqrt{\frac{V\beta^2 + \omega^2 - \beta}{2d_0}} e^{-z} - \omega t = \Phi = \text{const}$$

для фазовой скорости возмущения находим

$$V_\Phi = 2H \frac{dz}{dt} = - \sqrt{\frac{2\omega^2 H^2 d_0}{V\beta^2 + \omega^2 - \beta}} e^z. \quad (2)$$

При $T=10$ мин $\omega \gg \beta$ и фазовая скорость не зависит от коэффициента рекомбинации. Расчеты, проведенные по формуле (2) для значений $\beta=0; 10^{-4}; 10^{-3}$ сек $^{-1}$, дают на уровне максимума F -области значения фазовых скоростей, лежащие в пределах 70—120 м/сек при T , меняющемся от 1 часа до 10 мин.

Зависимость длины волны возмущения от высоты дается соотношением

$$\int_z^{z-\lambda} K dz = -2\pi. \quad (3)$$

Подставляя в (3) значение $K = -2H \frac{\omega}{V_\Phi} = be^{-z}$, где $b = 2 \sqrt{\frac{V\beta^2 + \omega^2 - \beta}{2d_0}}$, получаем выражение для длины волны возмущения

$$\lambda = 2H \ln \left[1 + \pi \sqrt{\frac{2d_0}{V\beta^2 + \omega^2 - \beta}} e^z \right]. \quad (4)$$

На фиг. 3 представлена зависимость длины волны возмущения от высоты. Как видно из графика, на уровне максимума F -области ($z=2$) значения длин волн лежат в пределах 70—140 км при $10 \text{ мин} \leq T \leq 1$ час. Далее, из графика видно, что с глубиной проникновения длина волны возмущения уменьшается, причем градиент спада длины волны увеличивается с уменьшением периода диффузионной волны.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт геофизики

(Поступило 13.3.1975)

გეოფიზიკა

ა. ხანთაძე, რ. გაჩეჩილაძე

დიფუზიური ტალღების შესახებ იონოსფეროს F არეში

რეზიუმე

შრომში განხილულია უწყვეტობის განტოლების ამოხსნა ელექტრონული კონცენტრაციისათვის, როდესაც ზედა საზღვარზე დიფუზიური ნაკადი მოცემულია დროის პერიოდული ფუნქციის სახით. დამის F არისათვის გათვლილია ტალღისებური აღრევების განაწილება სიმაღლისა და დროის მიხედვით, მათი ფაზური სიჩქარისა და ტალღის სიგრძის ცვლილებათა დამოკიდებულება რეკომბინაციის კოეფიციენტზე და აღრევის პერიოდზე.

GEOPHYSICS

A. G. KHANTADZE, R. G. GACHECHILADZE

ON DIFFUSION WAVES IN THE IONOSPHERIC F -REGION

Summary

The solution of the continuity equation for electronic concentration when a time-periodic stream is given at the upper boundary is investigated. The time-dependent high-altitude distribution, the variation of phase rate and the length of wave-like perturbations depending on the recombination coefficient and the period of perturbations were calculated for nocturnal F -region.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. М. Поляков, В. В. Рыбин. Исследования по геомагнетизму, аэрономии и физике Солнца, вып. 18, 1971, 25.
2. А. Г. Хантадзе, Б. Я. Чехошвили. Геомагнетизм и аэрономия, № 3, 1975.
3. H. S. Porter, T. F. Tuan. J. Atmos. and Terr. Phys., 36, 1, 1974.
4. C. O. Hines. Canad. J. Phys., 38, 11, 1960.
5. Г. С. Иванов-Холодный, Г. М. Никольский. Солнце и ионосфера, М., 1969.



В. Ш. МЕСХИЯ

УПРУГИЕ НАПРЯЖЕНИЯ В МОДЕЛИ ЗЕМЛИ

(Представлено академиком Б. К. Балавадзе 7.3.1975)

В статье приведены результаты расчетов упругих напряжений в модели Земли при наличии термоупругих гравитационных и центробежных сил. Следуя рассуждениям из работы [1], Землю разбиваем на n концентрических сферических оболочек, для каждой из которых имеет место уравнение статики упругого тела

$$(\lambda_k + 2\mu_k) \frac{\partial}{\partial r} \left[\frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} (r^2 U) \right] + \rho_k(r) g_k(r) + \rho_k(r) \omega^2 r - \frac{3\lambda_k + 2\mu_k}{3} \frac{\partial}{\partial r} [\alpha(r) T_k(r)] = 0, \quad (1)$$

где ω — угловая скорость вращения Земли ($\omega = 7,2921 \cdot 10^{-5}$), $\alpha = \frac{1}{c(b-r)}$ — коэффициент объемного расширения ($c = 0,384 \cdot 10^{-3}$, $b = 6,998 \cdot 10^8$ см [2]). Гравитационный член $\rho_k(r) g_k(r)$ мы взяли, как и в [3], в предположении, что в додеформационном периоде Земля находилась в ненапряженном состоянии, однако, в отличие от вышеупомянутой статьи, мы подразумеваем, что плотность ρ и коэффициент объемного расширения α зависят от радиуса r , а не кусочно-постоянны, и, кроме того, учитываем в основном уравнении действие центробежной силы. Хотя центробежный член $\rho_k(r) \omega^2 r$ взят в виде, позволяющем учесть максимальный вклад центробежной силы, в действительности же он будет зависеть и от широты. В работах В. Н. Жаркова [4—6] рассматривается уравнение (1) с видоизмененным гравитационным членом, полученным в предположении того, что Земля до деформации находилась в гидростатическом равновесии, т. е. в напряженном состоянии, и вычисляются относительные смещения, произошедшие после гидростатического равновесия.

Не ограничивая общности, полагаем, что в каждой зоне $\rho_k(r)$ и $T_k(r)$ можно представить в виде

$$\rho_k(r) = \rho_k^{(1)} + \rho_k^{(2)} r, \quad T_k(r) = T_k^{(1)} + T_k^{(2)} r + T_k^{(3)} r^2, \quad (2)$$

тогда для гравитационного ускорения $g_k(r)$ легко получится соотношение

$$g_k(r) = -\frac{\pi f}{3 r^2} (q_k + 4 \rho_k^{(1)} r^3 + 3 \rho_k^{(2)} r^4), \quad (3)$$

$$\text{где } f = 6,67 \cdot 10^{-9}, \quad q_k = \sum_{i=1}^{k-1} [4(\rho_k^{(1)} - \rho_{2i}^{(2)}) + 3r_i(\rho_k^{(2)} - \rho_{2i}^{(1)})] r_i^2.$$

В частности, при $\rho_k^{(2)} = 0$, получаем выражение для $g(r)$, приведенное в [3].

В вышеизложенных предположениях общее решение уравнения (1) имеет вид

$$U_k = A_k r + \frac{B_k}{r^2} + E_k(r), \quad (4)$$

где $E_k(r)$ — частное решение:

$$\begin{aligned} E_k(r) = & \frac{1}{3(\lambda_k + 2\mu_k)} \left\{ f \pi \left[\frac{1}{3} \rho_k^{(2)} q_k r \ln r - \frac{1}{2} q_k \rho_k(r) + \right. \right. \\ & \left. \left. + \frac{2}{5} \rho_k^{(1)2} r^3 + \frac{7}{18} \rho_k^{(1)} \rho_k^{(2)} r^4 + \frac{3}{28} \rho_k^{(2)2} r^5 \right] \right. \\ & \left. - \frac{3\lambda_k + 2\mu_k}{c} \left[T_k(b) \left(\left(\frac{b}{r} \right)^2 \ln(b-r) + \frac{b}{r} + \frac{1}{2} \right) + \right. \right. \\ & \left. \left. + \frac{1}{3} (T_k^{(2)} + T_k^{(3)} b) + \frac{1}{4} T_k^{(3)} r^2 \right] - \frac{\omega^2}{30} (9 \rho_k^{(1)} r^3 + 5 \rho_k^{(2)} r^4) \right\}. \quad (5) \end{aligned}$$

Известные граничные и контактные условия (см. [1]) приводят к системе линейных алгебраических уравнений относительно коэффициентов A_k и B_k :

$$\begin{aligned} B_1 &= \frac{3\lambda_1 + 2\mu_1}{3c(\lambda_1 + 2\mu_1)} b^2 T_1(b) \ln b, \\ A_k - A_{k+1} + \frac{1}{r_k^3} (B_k - B_{k+1}) &= \frac{1}{r_k} [E_{k+1}(r_k) - E_k(r_k)], \\ (3\lambda_k + 2\mu_k) A_k - (3\lambda_{k+1} + 2\mu_{k+1}) A_{k+1} - \frac{4}{r_k^3} (\mu_k B_k - \mu_{k+1} B_{k+1}) &= \\ &= D_{k+1}(r_k) - D_k(r_k), \\ k &= 1, 2, \dots, n-1, \\ (3\lambda_n + 2\mu_n) A_n - \frac{4\mu_n}{r_n^3} B_n &= -D_n(r_n), \end{aligned} \quad (6)$$

где

$$D_k(r) = (\lambda_k + 2\mu_k) \frac{\partial E_k(r)}{\partial r} + 2\lambda_k \frac{E_k(r)}{r} - \frac{3\lambda_k + 2\mu_k}{3} \alpha T_k(r).$$

Нами составлена универсальная алгол-программа, реализующая данный алгоритм, и пропущена на ЭВМ М-220. Программа подразумевает практически неограниченное разбиение Земли на зоны и при необходимости может вычислять чисто термоупругие напряжения, вызванные либо гравитационными, либо центробежными силами. При

этом в качестве результата выводятся следующие величины: радиальное смещение $U(r)$, радиальная и тангенциальная деформации e_r и

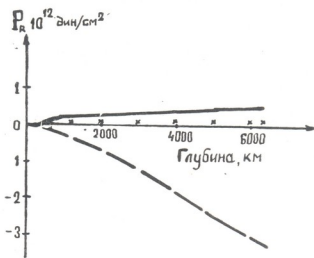
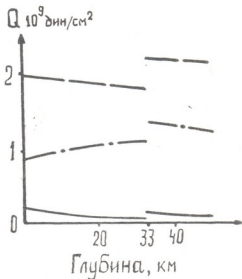


Рис. 1. Распределение радиальных напряжений: — термоупругие напряжения, --- напряжения, вызванные гравитационной силой, ××× напряжения, вызванные центробежной силой

e_t , радиальное и тангенциальное напряжения P_r и P_t , удельная потенциальная энергия деформации $W = \frac{1}{2} \lambda (e_r + 2 e_t)^2 + \mu (e_r^2 + e_t^2)$ и

Рис. 2. Распределение упругой энергии деформации: — для термоупругих напряжений — — для напряжений, вызванных гравитационной силой, - · - для термоупругих напряжений гравитирующей Земли



удельная упругая энергия деформации, обусловленная изменением формы $Q = \frac{1}{6\mu} (P_r - P_t)^2$.

Результаты расчетов показали, что напряжения, полученные в случае действия только центробежных сил, ничтожно малы, по сравнению с термоупругими и гравитационными напряжениями, и гравитационные упругие напряжения преобладают над термоупругими (рис. 1). Интересно заметить, что удельная упругая энергия деформации в случае чисто гравитационных либо чисто термоупругих напряжений уменьшается с глубиной. Однако в случае термо-гравитационных напряжений на глубине ~ 33 км она достигает максимума (рис. 2). Графики, приведенные на рисунках, соответствуют современному периоду времени для семизонной модели Земли.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт геофизики

(Поступило 13.3.1975)

ბიოფიზიკა

3. მისია

დედამიწის მოძღვლის დრეკადი დამაბულობები

რეზიუმე

შრომში განხილულია დრეკად დამაბულობათა განაწილება, გამოწვეული თერმოდრეკადი, გრავიტაციული და ცენტრისკენული ძალებით დედამიწის მოძღვლისათვის. დამაბულობათა გამოთვლა დაიყვანება დრეკადობის თეორიის საკონტაქტო სასაზღვრო ამოცანის ამოხსნაზე. მიღებულია ამოხსნაში შემავალი კოეფიციენტებისათვის წრფივი ალგებრული სისტემა.

GEOPHYSICS

V. Sh. MESKHIA

ELASTIC STRESSES IN THE EARTH'S MODEL

Summary

Thermoelastic stresses in a gravitating earth is reduced to a contact boundary problem of the theory of elasticity. A system of linear algebraic equations has been obtained for the coefficients involved in the solution.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. М. А. Алексидзе, В. Ш. Месхия. Сообщения АН ГССР, 74, № 3, 1974.
2. Е. А. Любимова. Изв. АН СССР, сер. геофиз., 3, 1963.
3. A. Ben-Menahem, A. Cisternas. Geofisica pura e applicata, 55, 1963.
4. В. Н. Жарков. Изв. АН СССР, сер. геофиз., 7, 1963.
5. В. Н. Жарков. Сб. «Твердые тела в условиях давления и температур земных недр», М., 1964.
6. Б. Н. Виргер, В. Н. Жарков. Изв. АН СССР, Физика Земли, 2, 1973.



АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

И. Л. ЭДИЛАШВИЛИ, Л. Д. МЕЛИКАДЗЕ (академик АН ГССР),
Г. Ш. БАХТУРИДZE, К. Б. ИОСЕЛИАНИ

СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ
НЕКОТОРЫХ ТРЕТИЧНЫХ АРОМАТИЧЕСКИХ АМИНОВ

В результате исследования ингибирующего действия различных присадок на фотохимические превращения минеральных масел были выявлены эффективные ингибиторы, способные в значительной степени повышать фотохимическую стабильность минерально-масляных препаратов, используемых в защите растений в качестве инсектицидов [1].

Среди исследованных присадок наибольшей эффективностью характеризуется N,N,N',N' -тетраметил-4,4'-диаминодифенилметан (ТМДМ — основание Ариольда). Препарат, приготовленный на основе ингибированного указанным амином минерального масла, в результате полевых испытаний получил положительную оценку и рекомендацию для внедрения.

С целью исследования механизма действия ТМДМ в процессе фотохимического окисления модельных систем разработан спектрофотометрический метод анализа ТМДМ и некоторых алкилзамещенных ароматических аминов, позволяющий с высокой точностью определять их концентрации в разбавленных растворах.

Существующие в настоящее время методы количественного анализа соединений, содержащих аминогруппы, основаны на определении содержания азота и активного водорода путем прямого титрования кислотами [2, 3].

Большинство из перечисленных методов, успешно применяемых авторами для количественного определения отдельных соединений указанного класса, не всегда могут быть использованы в отношении других. Характер заместителей, длина цепи углеродных атомов и другие факторы могут значительно влиять на условия проведения анализа. Надо также отметить, что подробно описанные в литературе [2, 3] классические методы определения аминосоединений предусматривают использование по крайней мере десятков миллиграммов анализируемого вещества, что делает их крайне неудобными при работе с сильно разбавленными растворами.

Для количественного определения микроколичеств аминосоединений в литературе предложено несколько методов фотометрического анализа. Они основываются на определении окрашенных продуктов, образующихся при взаимодействии аминов с хлоранилом, аконитовым ангидридом [4], лимонной кислотой [5].

При использовании методики, предложенной Сасс с сотр. [4], продукты взаимодействия ТМДМ с хлоранилом как в неполярных, так и в полярных растворителях выпадали в осадок, что не позволило получить воспроизводимые результаты. Аналогичные трудности наблюдались и при использовании лимонной кислоты.

В основу разработанного нами метода анализа ТМДМ легло свойство аминосоединений вступать в реакцию сочетания с солями диа-

зония с образованием соответствующих аминоазосоединений [2]. Скорость протекания реакции сочетания сильно зависит от строения амина и диазосоединения, от величины рН среды, температуры и других факторов.

С целью подбора наиболее благоприятных условий для количественного определения ТМДМ нами были опробованы различные сочетающиеся диазосоединения — *p*-дiazотолуол, *p*-нитродиазобензол, *p*-сульфобензидиазоний и др. Среди указанных диазосоединений наиболее подходящим оказался *p*-сульфобензидиазоний, легко вступающий в сочетание с ТМДМ, к тому же окраска раствора, обусловленная образованием аминодиазосоединения, характеризовалась стабильностью, что создавало благоприятные условия для получения воспроизводимых результатов. Исследованием влияния рН растворов на количественное протекание реакции сочетания было установлено, что нейтральная метанольная среда являлась наиболее подходящей для проведения определений.

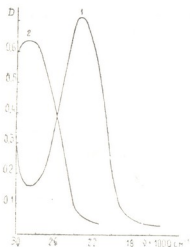


Рис. 1. Спектр поглощения аминоазосоединений, образованных при взаимодействии *p*-сульфобензидиазония с *N, N, N', N'*-тетраметил-4,4'-диаминодифенилметаном (1) и *N, N*-диметил-*p*-толуидином (2) в метаноле

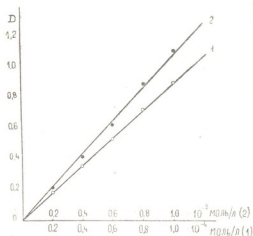


Рис. 2. Графическая зависимость оптической плотности растворов аминоазосоединений, образованных при взаимодействии *p*-сульфобензидиазония с *N, N, N', N'*-тетраметил-4,4'-диаминодифенилметана (1) и *N, N*-диметил-*p*-толуидина (2), от концентрации аминов

Для определения спектральной области максимального поглощения продуктов взаимодействия ТМДМ с *p*-сульфобензидиазонием в метиловом спирте на спектрофотометре были сняты оптические характеристики растворов, которые приведены на рис. 1. Максимум поглощения аминодиазосоединения расположен при 23500 см^{-1} (425 нм). Дальнейшие измерения оптической плотности анализируемых растворов проводились на указанной длине волны с помощью спектрофотометра.

Для установления количества *p*-сульфобензидиазония, необходимо для полного связывания молекул ТМДМ, находящихся в анали-

зируемых пробах (в пределах 10^{-5} — 10^{-6} моль/л), были приготовлены серии растворов с постоянным количеством ТМДДМ, но с различным и все увеличивающимся содержанием п-сульфофенилдиазония. Измерением оптической плотности окрашенных растворов аминокзосоединений было обнаружено, что п-сульфофенилдиазоний, содержащийся в 8 мл насыщенного метанольного раствора, добавляемого к анализируемым пробам, достаточен для получения максимальных выходов образования аминокзосоединений. Реакция азосочетания, согласно наблюдениям за изменением оптической плотности растворов, заканчивалась за 2 часа, что учитывалось при проведении анализов.

Функциональная зависимость между концентрацией ТМДДМ и изменением оптической плотности растворов аминокзосоединений была установлена следующим образом. В 10 мл мерные колбы, точно калиброванные пипеткой, вносились различные количества ТМДДМ (концентрация исходного раствора $C=10^{-3}$ моль/л), а затем добавлялось по 8 мл насыщенного метанольного раствора п-сульфофенилдиазония и колбы заполнялись до метки метанолом. Одновременно проводился холостой опыт. После двухчасового стояния при комнатной температуре на спектрофотометре измерялись оптические плотности растворов в кюветках толщиной 1 мм при $\lambda=425$ нм. Графическая зависимость, приведенная на рис. 2 (кривая 1), в дальнейшем использовалась в качестве калибровочной кривой для определения концентрации ТМДДМ в различных системах. Использование указанной методики показало хорошую воспроизводимость результатов, при этом расхождение между параллельными анализами не превышало 3%.

Разработанные условия анализа были использованы также для определения концентрации N, N-диметил-п-толуидина (ДМТ). На рис. 1 приведен спектр поглощения (кривая 2) аминокзосоединения, образованного при сочетании ДМТ с п-сульфофенилдиазонием, а на рис. 2 — графическая зависимость оптической плотности растворов в зависимости от концентрации ДМТ (кривая 2). Проведенными исследованиями выявлено, что концентрации ДМТ в растворе могут быть определены по описанной методике. Однако сопоставление графических зависимостей, приведенных на рис. 2, показывают, что чувствительность метода при анализе ДМТ (81 мкг/мл) значительно ниже, чем при определении ТМДДМ (5,1 мкг/мл).

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

(Поступило 14.3.1975)

ანალიზური კიბია

ი. ელილაშვილი, ლ. მელიქაძე (საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის
 აკადემიკოსი), ბ. ბახტურიძე, ძ. იოსელიანი

ზოგირითი მისამეული არომატული ამინის
 სპექტროფოტომეტრული განსაზღვრის მეთოდი

რეზიუმე

დამუშავებულია N,N,N',N'-ტეტრაამეთილ-4,4'-დიამინოდიფენილმეთანის და N,N-დიმეთილ-პ-ტოლუიდინის განსაზღვრის მგრძობიარე მეთოდი (5,1 მკგ/მლ და 81 მკგ/მლ შესაბამისად), რომელსაც საფუძვლად უდევს აღნიშნული ამინების პ-სულფოფენილდიაზონიუმთან ურთიერთქმედების შედეგად წარმოქმნილი შეფერილი ამინოდიზონაერთების ოპტიკური სიმკვრივეების სპექტროფოტომეტრული განსაზღვრა.

I. L. EDILASHVILI, L. D. MELIKADZE, G. Sh. BAKHTURIDZE, K. B. IOSELIANI

SPECTROPHOTOMETRIC METHOD OF DETERMINATION OF
SOME TERTIARY AROMATIC AMINES

Summary

A spectrophotometric method of determination of N, N, N', N'-tetramethyl-4,4'-diaminodiphenylmethane (TMDDM) and N,N-dimethyl-p-toluidene (DMT) in diluted mixtures has been developed. The method is based on the formation of coloured products of aminoazo-compounds under interaction of the given amines with p-sulphophenyldiazonium in methanol medium. The sensitivity of the method for TMDDM and DMT is 5.1 $\mu\text{g/ml}$ and 81 $\mu\text{g/ml}$ respectively. The relative error is not more than 3%.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Л. Д. Меликадзе, И. Л. Эдилашвили, З. И. Гургенидзе, Р. Я. Кипиани. Сообщения АН ГССР, 50, № 2, 1968.
2. Губен-Вейль. Методы органической химии, т. 2. М., Химия, 1967.
3. К. Бауэр. Анализ органических соединений. М., 1953.
4. S. Sass, J. J. Kaufman, A. A. Cardenas, S. S. Martin. Anal. Chem., 30, 1958, 529.
5. S. Ohkumu. J. Pharm. Soc. Japan, 75, 1958, 1124.



ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Г. Д. БАГРАТИШВИЛИ, Р. Б. ДЖАНЕЛИДZE, Н. И. КУРДИАНИ,
О. В. САКСАГАНСКИЙ

ИССЛЕДОВАНИЕ ГАЗОВОГО ТРАВЛЕНИЯ АРСЕНИДА ГАЛЛИЯ

(Представлено академиком Л. Д. Меликадзе 11.2.1975)

В современной микроэлектронике большое применение находит арсенид галлия [1]. Однако использование этого материала затруднено из-за отсутствия низкотемпературных методов нанесения диэлектриков на его поверхность. Нагрев GaAs выше 500°C нежелателен, так как уже при 550°C наблюдается термодесорбция мышьяка, а при 650—700°C — галлия [2, 3], следствием чего является существенное изменение стехиометрии приповерхностного слоя GaAs. Однако, как показано в работах [4—6], нанесением диэлектриков при низких температурах (450°C) трудности по созданию структур GaAs — диэлектрик с хорошими параметрами еще не преодолены. Возможно, что свойства структур GaAs — диэлектрик, полученных при низких температурах, определяются состоянием поверхности непосредственно перед нанесением диэлектрика. После обработки в жидкостных травителях на поверхности GaAs всегда имеются окисный слой толщиной до нескольких сотен ангстрем [7] и адсорбированные примеси [8]. С точки зрения получения чистой поверхности весьма перспективными являются процессы газового травления полупроводника, проводимые в едином цикле с нанесением диэлектрика на подложку [9]. Газовое травление полупроводника позволяет удалить окисную пленку с поверхности, адсорбированные на ней примеси (хотя бы частично) и получить однородную по химической природе поверхность, необходимую для нанесения диэлектрика. Нами был разработан низкотемпературный, гидразиновый способ получения тонких слоев Ge_3N_4 на поверхности GaAs [10]. Изучение параметров полученных структур позволило заключить, что свойства границы раздела GaAs— Ge_3N_4 определяются не только низкой температурой процесса (350—400°C), но и химическим взаимодействием поверхности GaAs с гидразином или с продуктами его разложения, приводящим к газовому травлению GaAs перед нанесением диэлектрика. Выяснению вопроса взаимодействия GaAs с гидразином посвящена данная работа.

Для исследования процесса предполагаемого травления GaAs парами гидразина или продуктами его разложения была сконструирована вакуумная установка, снабженная специальной ячейкой с кварцевыми весами Мак-Бена и устройством, позволяющим исследовать состав газовой смеси как оптическим методом, так и с помощью техники ступенчатого вымораживания и качественной хроматографии. Начальное давление гидразина в реакторе составляло 12 тор и соответствовало давлению насыщенного пара N_2H_4 при 20°C. С помощью ИК-спектроскопии исследовалось разложение гидразина при температурах 250; 350 и 650°C в течение 30 минут. Эти температуры соответ-



ствовали условиям нагрева подложки GaAs и образования Ge_3N_4 . По данным ИК-спектров при температурах 250 и 350°C происходит частичное разложение N_2H_4 , а при температуре 650°C гидразин разлагается полностью. Согласно [11], разложение N_2H_4 может протекать по следующим двум основным реакциям:



Термодинамический расчет изменения свободной энергии ΔG на 1 моль исходного вещества при температуре 650°C для реакций (1) и (2) не показывает преимущества какой-либо одной из них (ΔG равно соответственно 52,5 и 53,0 $\frac{\text{ккал}}{\text{моль}}$). Однако хроматографический анализ

состава газовой фазы, соответствующей разложению гидразина при 650°C, выявляет наличие водорода. Это, очевидно, указывает на протекание при 650°C реакции (1). Анализ состава газовой фазы проводился на хроматографе типа «Цвет-1» с использованием в качестве газа-носителя гелия.

Процесс взаимодействия GaAs с гидразином и продуктами его разложения изучался методом взвешивания на микровесах Мак-Бена. Изменение веса GaAs в процессе травления пересчитывалось на соответствующие толщины по известным величинам плотности и объема образца. Чувствительность микровесов, равная 2 мг/мм (точность определения удлинения кварцевой пружины 0,01 мм), обеспечивала точность определения толщины $\pm 300 \text{ \AA}$.

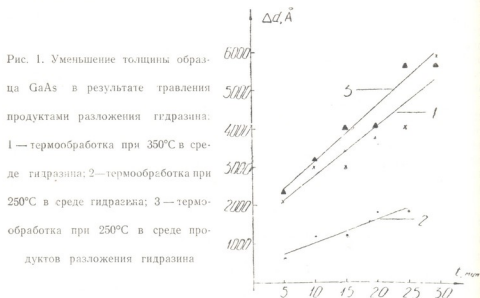


Рис. 1. Уменьшение толщины образца GaAs в результате травления продуктами разложения гидразина: 1 — термообработка при 350°C в среде гидразина; 2 — термообработка при 250°C в среде гидразина; 3 — термообработка при 250°C в среде продуктов разложения гидразина

На рис. 1 показано уменьшение толщины образца (Δd) GaAs в результате газового травления в зависимости от времени при различных условиях эксперимента (прямые построены методом наименьших квад-

ратов). Каждая экспериментальная точка на графиках получена после напуска новой порции гидразина (или продуктов его разложения). Измерения проводились после охлаждения образца до комнатной температуры. Прямые 1 и 2 соответствуют термообработке GaAs в гидразине при температурах образца 350 и 250°C. В обоих случаях наблюдается уменьшение толщины GaAs, обусловленное газовым травлением образца. При этом более высокой температуре соответствует высокая скорость травления.

Для определения природы травящего агента — гидразин или продукты его разложения — был проведен следующий опыт.

В отдельном объеме гидразин полностью разлагался при температуре 650°C в течение 30 минут, а затем продукты разложения впускались в ячейку с образцом GaAs, нагретым до 250°C (прямая 3).

Как видно из рисунка, прямая 3 расположена выше прямых 1 и 2, что указывает на более интенсивное травление в эксперименте 3. На основании этого можно сделать вывод, что основную роль в травлении поверхности арсенида галлия играют продукты разложения гидразина, а не гидразин.

Следовало выяснить, что является травящим агентом GaAs — водород или аммиак. Для этого был проведен ряд опытов. В отдельном объеме разлагался гидразин при температуре 650°C в течение 1 часа. Затем при температуре 77,7°K вымораживался аммиак, а водород напускался в ячейку с GaAs, после чего проводился отжиг GaAs при 350°C в водороде. Наблюдалось увеличение веса образца GaAs. Затем водород откачивался, и в ячейку с обработанным в водороде образцом GaAs напускался аммиак. После термообработки в среде аммиака в течение 30 минут при 350°C происходило уменьшение толщины образца GaAs на 4000—5000 Å° относительно исходной.

Для выявления роли водорода в процессе газового травления GaAs был проведен контрольный опыт. Образец GaAs без предварительного отжига в водороде подвергался отжигу в аммиаке при температуре 350°C в течение 30 минут. Уменьшение веса образца не наблюдалось. Следовательно, для газового травления арсенида галлия аммиаком обязательным условием является стадия предварительной адсорбции водорода. По-видимому, при 350°C происходит хемосорбция водорода. Действие хемосорбированного водорода проявляется в активации поверхности GaAs к молекулам аммиака, который образует летучие продукты взаимодействия с арсенидом галлия.

Таким образом, аммиачно-водородная смесь при температуре 350°C (и выше) проводит травление поверхности GaAs со скоростью 100—150 Å°/мин.

Газовое травление перед низкотемпературным нанесением диэлектрика позволило нам получить МДП (металл-диэлектрик-полупроводник) структуры с малым напряжением плоских зон и малым зарядом поверхностных состояний [10].

ზ. ბაბრატინიშვილი, რ. ჯანელიძე, ნ. კურდიანი, ო. სასაგანსკი

ბალიუმის არსენიდის გაზური მოწამვლის გამოკვლევა

რეზიუმე

გამოკვლეულია ვალიუმის არსენიდის ზედაპირის გაზური მოწამვლა ჰიდრაზინით 350—400°C ტემპერატურაზე.

ნაჩვენებია, რომ ამ პირობებში გაზური მოწამვლა გამოწვეულია ჰიდრაზინის დაშლის პროდუქტებით — ამონიაკითა და წყალბადით.

წყალბადი ააქტივებს ვალიუმის არსენიდის ზედაპირს ამონიაკის მოლეკულების მიმართ. უკანასკნელნი წარმოქმნიან ვალიუმის არსენიდთან აქროლად ურთიერთქმედების პროდუქტებს.

GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY

G. D. BAGRATISHVILI, R. B. JANELIDZE, N. I. KURDIANI,
O. V. SAKSAGANSKY

GAS ETCHING OF GaAs

Summary

Gas etching of GaAs surface in hydrazine in the temperature range 350—400°C has been studied. It is shown that under these conditions gas etching is accomplished by decomposition products of hydrazine—ammonia and hydrogen. Hydrogen activates the GaAs surface to the molecules of ammonia which forms volatile products of interaction with GaAs.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. S. Asanabe, J. Seki. Erecuteronikushu, 71, № 1, 1971, 82.
2. D. Richman. J. Phys. Chem. Solids, 24, 1963, 1131.
3. C. Thrumond. J. Phys. Chem. Solids, 26, 1965, 785.
4. W. Kern, I. White. RCA Review, 31, 4, 1970, 771.
5. I. Foster, I. Swartz. J. Electrochem. Soc., 117, № 11, 1970, 1410.
6. О. В. Сеношенко, Ю. Е. Марончук. Микроэлектроника, т. 2, вып. 5, 1973, 426.
7. B. Schwartz. J. Electrochem. Soc., 118, 4, 1971, 657.
8. C. Stewart. Solid-State Electronics, 10, 1967, 1199.
9. Г. А. Александрова, С. А. Медведев, И. М. Скворцов. Электронная техника, сер. 2, вып. 3 (67), 1972, 110.
10. Г. Д. Багратишვილი, Р. Б. Джanelidze, Н. И. Курდიანი, О. В. Саксаганский. Микроэлектроника, 2, вып. 2, 1973, 173.
11. B. Orr, L. Odrit. Химия гидразина. М., 1954.

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

И. М. ГВЕРДЦИТЕЛИ (член-корреспондент АН ГССР),
 Т. Г. ТАЛАКВАДЗЕ

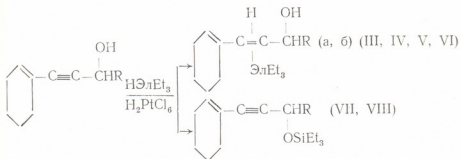
СИНТЕЗ ВТОРИЧНЫХ ЦИКЛИЧЕСКИХ ВИНИЛАЦЕТИЛЕНОВЫХ
 КАРБИНОЛОВ, ИХ ГИДРОСИЛИЛИРОВАНИЕ И
 ГИДРОГЕРМИЛИРОВАНИЕ

Синтезированы метил- Δ' -циклогексенилэтинилкарбинол (I), ранее полученный И. Н. Назаровым и И. И. Зарецкой [1], и пропил- Δ' -циклогексенилэтинилкарбинол (II).

ИК-спектры полученных карбинолов I и II содержат характерные полосы поглощения следующих групп: валентные колебания ОН-связи гидроксильной группы проявляются в области 33800—3460 см^{-1} , валентные колебания =C—H связи циклогексенового кольца — в области 3630 см^{-1} , —C=C-связи — в области 2090—2200 см^{-1} . C=C-связи циклогексильного кольца в сопряженных системах — 1650—1620 см^{-1} .

Проведены реакции гидросилилирования и гидрогермилирования карбинолов I и II в присутствии катализатора Спейера.

Установлено, что реакция с триэтилгидридгерманом протекает только по тройной связи с образованием диеновых изомеров, а с триэтилгидридсилианом, наряду с продуктами присоединения по тройной связи, получаются и кремнийорганические эфиры:



где

R=CH₃ Эл=Si (III, VII) R=iC₃H₇ Эл=Si (V, VIII)
 Эл=Ge (IV) Эл=Ge (VI)

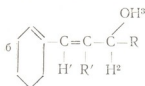
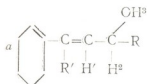
В спектроскопии ПМР наибольшее различие для структур a и b должны иметь константы спин-спинового взаимодействия (КССВ) олефинового протона при ациклической двойной связи и протона при углероде, несущем гидроксильную группу.

По литературным данным [2], КССВ для структуры типа a между указанными выше протонами должна быть равна 7—10 гц, а для структуры типа b 0,5—1,5 гц. В связи с этим для установления структуры аддуктов предпринято радиоспектроскопическое изучение продуктов присоединения.

Данные спектров ПМР представлены в табл. 1.

Таблица 1

R	R'	№ соед.	Тип соед.	Химические сдвиги протонов*** (вт. д. от ГМДС)						КССВ H ¹ /H ² (м)	Соотноше- ние соеди- нений а/б	
				H ¹	H ²	H ³	H ⁴	H ⁵	H ⁶			
CH ₃	SiEt ₃	III	a	5,54	4,44	~3	5,08	2,1-1,04	1,3-0,6	1,3-0,6	8,2	~1:1
			b	5,88	4,91	~3	5,08	2,1-1,4	1,3-0,6	1,3-0,6	~1**	
	GeEt ₃	IV	a	5,38	4,38	~2	5,09	2,2-1,4	1,3-0,6	1,3-0,6	8,2	
			b	5,71	—	~2	5,09	2,2-1,4	1,3-0,6	1,3-0,6	~1**	
i-C ₃ H ₇	SiEt ₃	V	a	5,53	3,87	2,5	5,08	2,2-1,4	1,2-0,6	1,2-0,6	9,0	2:1
			b	6,07	4,27	2,5	5,08	2,2-1,4	1,2-0,6	1,2-0,6	0,8	
	GeEt ₃	VI	a	5,38	3,86	~2	5,10	2,2-1,2	1,2-0,6	1,2-0,6	8,5	2:1
			b	5,89	4,28	~2	5,10	2,2-1,2	1,2-0,6	1,2-0,6	~1	



* Для определения сигнала гидроксильного протона использовалось добавление CF₃COOH.

** Определение величины КССВ велось по измерению ширины линии протона H¹.

*** Снимались спектры растворов соединений в CCl₄.

Для подтверждения структур Vb и Vlb использовался метод двойного резонанса. Сигналы протонов H² в этих соединениях представляют собой дублеты широких линий, появляющихся в результате взаимодействия с метиновым протоном фрагмента R и уширенного дальней константой спин-спиновой взаимодействия с протоном H¹. При облучении протона H¹ это взаимодействие снимается и линии дублета сужаются до приборной ширины.

По данным табл. 1. можно сделать следующий вывод: сигналы протонов H¹ структур типа a проявляются в более сильных полях, чем в структурах типа b.

Для идентификации полученных эфиров проведен встречный синтез. Константы полученных соединений совпадают.

При реакциях присоединения гидридсиланов и гидридгерманов не происходит реакции дегидратации. Для подтверждения этого проведена дегидратация продуктов присоединения с помощью KHSO₄. Константы полученных нами соединений при дегидратации соединений III и IV находятся в хорошем соответствии с результатами, полученными ранее одним из нас [3,4]. Константы продуктов дегидратации соединений V и VI приведены в табл. 2 (соединения IX, X).

№ соед.	C _{ант.} P _{ант.}	O _г %	d ₂₀ ⁴	MR _{d max}	MR _{сmax}	Элементарный анализ						OH %		Выход продукта %
						ант.			коэф.			ант.	коэф.	
						C	H	O	C	H	O			
I	90°/1	1,5180	0,9785	45,76	46,52	80	9,3		80,11 80,63	9,44 9,23				67,2
II	90°/1	1,5088	0,9620	55,06	55,22	80,89	10,11		80,44 80,69	10,34 10,66		9,59 9,67 9,82		59,1
III	114—116/1	1,5010	0,9345	82,85	83,85	72,18	11,27	10,52	72,31 72,63	11,14 11,44	10,44 10,63	6,41	6,66 6,61	67
IV	126/1	1,5110	1,0838	85,05	85,68	61,81	9,6	23,3	61,71 61,41	9,55 9,77	23,63 23,44	5,46	5,58 5,62	76,3
V	120—122/1	1,5008	0,9293	93,30	92,23	73,47	11,56	9,51	73,48 73,67	11,54 11,62	9,72 9,45	5,84	6,08 6,01	62,7
VI	134—136/2	1,5078	1,0499	95,30	96,10	63,49	10,04	21,44	63,68 63,42	10,10 10,42	21,59 21,62	5,02	5,11 5,25	74,1
VII	104—106/1	1,4846	0,9371	82,42	83,26	72,72	10,6	10,6	73,04 72,94	10,48 10,67	10,72 10,8			14,1*
VIII	111—112/1	1,4832	0,9106	91,39	91,62	73,97	10,95	9,39	74,24 73,82	10,84 11,11	9,83 9,76			9,2*
IX	106°/1	1,5054	0,8884	91,69	92,10	78,26	11,59	10,14	78,53 78,32	11,71 11,64	10,28 10,32			58,2
X	110—111°/1	1,5148	1,0257	93,89	94,22	67,37	9,98	22,64	67,22 67,60	10,21 9,84	22,89 22,94			53,4

* Выход указан при реакциях гидросилирования.



Қарбинолы и соответствующие им продукты присоединения получены как и в случае третичных винилацетиленовых карбинолов [5]. Константы синтезированных веществ приведены в табл. 2.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 16.1.1975)

ორბანული ქიმია

О. ზვირფითელი (საქ. სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი),
თ. თალაკვაძე

მეორადი ციკლური ვინილაცეტილენური კარბინოლების
სინთეზი, მათი ჰიდროსილილირება და ჰიდროგერმირება

რეზიუმე

მიღებულია მეორადი ციკლური ვინილაცეტილენური რიგის კარბინოლები. ჩატარებულია მიღებული კარბინოლების ჰიდროსილილირების და ჰიდროგერმირების რეაქციები სპეიერის კატალიზატორის თანდასწრებით. დადგენილია ამ რეაქციის სტრუქტურული მიმართულება.

მიერთების პროდუქტების დეჰიდრატაციით გამოყოფილია შესაბამისი ტრიენები.

მიღებული პროდუქტების აგებულება დადგენილია მათი იწ- და პმრ-სპექტრების საფუძველზე.

ORGANIC CHEMISTRY

I. M. GVERDTSITELI, T. G. TALAKVADZE

SYNTHESIS OF SECONDARY CYCLIC CARBINOLS OF THE VINYLACETYLENE SERIES AND HYDROSILYLATION AND HYDROGERMILATION

Summary

Secondary cyclic carbinols of the vinylacetylene series have been obtained. The hydrosilylation and hydrogermilation reactions of these carbinols in the presence of Speier's catalyst have been studied. The structural direction of this reaction has been established. By the dehydration of additional products corresponding trienes were liberated. The structures of all the obtained compounds were established on the basis of their IR and PMR spectra.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. И. Н. Назаров, И. И. Зарецкая, ЖОХ, т. 27, 1957, 624.
2. Дж. Эмсли, Дж. Финей, Л. Сотклиф. Спектроскопия ЯМР высокого разрешения, т. 2. М., 1969, 62.
3. А. Д. Петров, И. М. Гвердцители, К. И. Черкезишвили. ДАН СССР, т. 129, № 4, 1959, 805.
4. И. М. Гвердцители, Т. П. Гуцадзе, А. Д. Петров. ДАН СССР, т. 153, 1963, 107.
5. И. М. Гвердцители, Т. Г. Талаквадзе. Труды Тбилисского гос. ун-та, А 8 (153), 1974, 153.

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

А. И. НОГАЙДЕЛИ, Р. Ш. ТКЕШЕЛАШВИЛИ, Н. П. МАХАРАШВИЛИ

СИНТЕЗ КРЕМНИЙСОДЕРЖАЩИХ ПОЛИМЕРОВ НА
 ОСНОВЕ ЭТИЛЕНОВЫХ ДИОКСИАРИЛСУЛЬФИДОВ

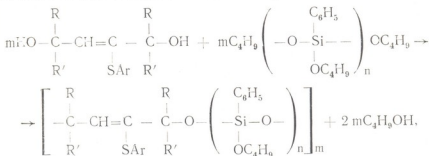
(Представлено академиком Х. И. Арешидзе 3.1.1975)

В литературе имеются сведения о том, что олигомеры с различной степенью полимеризации, содержащие концевые буюксильные группы, входят в реакцию переэтерификации с гидроксилсодержащими соединениями [1—3]. В результате этих реакций получают полимеры с высокой термостойкостью.

В данной работе изучена реакция конденсации полифенилбутоксисилоксанов с этиленовыми диоксиарилсульфидами. Исходные продукты — полифенилбутоксисилоксановые олигомеры ($n=2, 4, 7, 12$), а также этиленовые диоксиарилсульфиды синтезированы нами по методике [1, 2, 4].

Полимеры синтезированы реакцией высокотемпературной поликонденсации эквимолекулярных количеств этиленовых диоксиарилсульфидов с полифенилбутоксисилоксанами ($n=2, 4, 7, 12$) в присутствии катализатора бутилата натрия.

Изучение реакции поликонденсации указанных соединений показало, что реакция протекает при температуре 180—200°C с выделением бутилового спирта и образованием полимеров по схеме



где

$n=2, \text{R}=\text{CH}_3, \text{R}'=\text{CH}_3, \text{Ar}=\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2;$ (I)

$n=2, \text{R}=\text{R}'=\text{C}_3\text{H}_7, \text{Ar}=\text{C}_6\text{H}_5;$ (II)

$n=4, \text{R}=\text{R}'=\text{C}_3\text{H}_7, \text{Ar}=\text{C}_6\text{H}_5;$ (III)

$n=7, \text{R}=\text{CH}_3, \text{R}'=\text{C}_2\text{H}_5, \text{Ar}=\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2;$ (IV)

$n=12, \text{R}=\text{R}'=\text{C}_3\text{H}_7, \text{Ar}=\text{C}_6\text{H}_5.$ (V)

Ход реакции поликонденсации контролировался количеством выделенного бутилового спирта, выход которого во всех случаях составлял примерно 80%.

Наблюдение над течением реакции поликонденсации показало, что вязкость продуктов поликонденсации возрастает. На рис. 1 приведено изменение удельной вязкости 1%-ного раствора полимеров в толуоле в процессе поликонденсации.

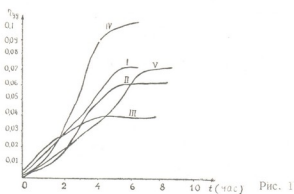


Рис. 1

Синтезированные полимеры (I, IV, V) представляют собой твердые хрупкие вещества. II — воскообразное, а III — вязкое вещество. Они хорошо растворяются во многих органических растворителях. Растворы синтезированных полимеров после испарения растворителя образуют пленки.

Физико-химические свойства и результаты элементного анализа полученных полимеров приведены в таблице, из которой видно, что удельная вязкость и молекулярный вес полученных полимеров невелики.

Физико-химические свойства и элементный состав полимеров

№	Свойства полимеров	Растворитель	η_{sp} , 1% P/P ₀ в толуоле	Т размягчения, °C	Элементный состав								Моля. вес
					Найдено, %				Вычислено, %				
					C	H	S	Si	C	H	S	Si	
I	Твердый, хрупкий, темно-коричневого цвета	Бензол, толуол	0,07	145—157	66,40 66,42	7,00 7,28	5,28 5,20	8,73 8,76	66,03	7,54	5,03	8,80	4000
II	Воскообразный, янтарного цвета	"	0,06	110—130	68,50 68,90	8,65 8,44	4,28 4,38	7,10 7,11	68,66	8,44	4,35	7,62	3100
III	Вязкий, неподвижный, янтарного цвета	"	0,04	50—63	66,70 66,54	8,60 8,45	2,38 2,64	9,49 9,60	66,31	8,02	2,85	9,98	4600
IV	Твердый, хрупкий, янтарного цвета	"	0,1	155—162	63,55 63,60	7,24 7,00	1,26 1,20	11,20 11,44	63,89	7,46	1,95	11,99	5400
V	Твердый, хрупкий, блестящий белого цвета	"	0,07	105—115	64,59 64,61	7,49 7,51	1,90 1,76	12,33 12,43	64,04	7,48	1,18	12,45	6040

Исследованы термомеханические свойства полимеров. Показано, что они имеют термомеханические кривые, характерные для низкомо-

лекулярных полимеров, а температура стеклования полимеров зависит от длины цепи полифенилбутоксисилоксанового олигомера и смещена в сторону высоких температур (рис. 2).

Термическая устойчивость синтезированных полимеров (II, V) оценивалась на воздухе методом термогравиметрического анализа при скорости нагревания образцов 4,5 град/мин (рис. 3). Оказалось, что полимеры не обладают высокой термостойкостью. На воздухе они начинают разлагаться при температуре 350° и потеря в весе составляет 18—20% для полимера II и 8—9% для полимера V. При температуре 400° потеря в весе составляет соответственно 30 и 20%.

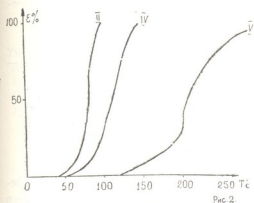


Рис. 2

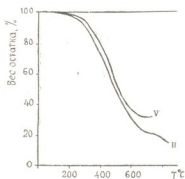


Рис. 3

Сопоставлением этих данных обнаружено, что при одинаковом строении основной цепи молекул полимер, содержащий полифенилбутоксисилоксановый фрагмент со степенью полимеризации $n=12$, более термостабилен, чем полимер, содержащий полифенилбутоксисилоксановый фрагмент со степенью полимеризации $n=2$.

Как видно из рис. 3, термостойкость полимеров определяется длиной цепи полифенилбутоксисилоксанового олигомера.

Структура полимеров установлена данными ИК-спектров. В ИК-спектрах полученных полимеров обнаружены полосы поглощения в области 1020—1200 см^{-1} , характерные для группировок Si—O—C. Полосы поглощения в области 1620 и 630 см^{-1} свидетельствуют о наличии в синтезированных полимерах двойной C=C и C—S-связи соответственно. В спектрах имеются также полосы поглощения, соответствующие Si—C₆H₅-группе в области 1430 см^{-1} , отсутствуют полосы поглощения OH-связи в области 3300—3500 см^{-1} .

Синтез полимеров проводился в трехгорлой колбе, снабженной мешалкой, термометром и холодильником, соединенным с приемником для сбора конденсата. Эквимолекулярные исходные мономеры нагревались при постоянном перемешивании до 180—200°C в течение 4 часов. В ходе реакции поликонденсации измерялась вязкость раствора полимера. После прекращения выделения бутилового спирта остаток в колбе вакуумировался при температуре 70—80° (3 мм) в течение 3—4 часов.

ა. ნოგაიდელი, რ. ტყეშელაშვილი, ნ. მახარაშვილი

სილიციუმზემცველი პოლიმერების სინთეზი ეთილენური
 დიოქსიარისულფიდების ბაზაზე

რეზიუმე

შესწავლილია გოგირდზემცველი ეთილენური გლიკოლების კონდენსაცია პოლიფენილბუტოქსისილოქსანებთან ($n=2, 4, 7, 12$) კატალიზატორის — ნატრიუმის ბუთილატის თანდასწრებით. მიღებულია გოგირდისა და სილიციუმის შემცველი პოლიმერები.

ORGANIC CHEMISTRY

A. I. NOGAIDELI, R. Sh. TKESHELASHVILI, N. P. MAKHARASHVILI

THE SYNTHESIS OF SILICON-CONTAINING POLYMERS ON THE
 BASE OF ETHYLENE DIOXYARYLSULFIDES

Summary

The condensation of ethylene glycols containing sulfur with polyphenylbutoxysiloxanes ($n=2,4,7,12$) in the presence of sodium butoxide has been studied. Polymers containing sulfur and silicon have been obtained.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. К. А. Андрианов, А. А. Жданов, Т. С. Бакшеева. Пластические массы, № 5, 1960, 18.
2. К. А. Андрианов, А. И. Ногайдели, Р. Ш. Ткешелашвили. Изв. АН СССР, № 3, 1972, 515.
3. К. А. Андрианов, А. И. Ногайдели, Р. Ш. Ткешелашвили, Г. А. Ногайдели, Т. В. Чоговадзе. Сообщения АН ГССР, 70, № 3, 1973, 621.
4. А. И. Ногайдели, Р. Ш. Ткешелашвили, Н. П. Махарашвили. ЖорХ, 8, 1972, 2472.

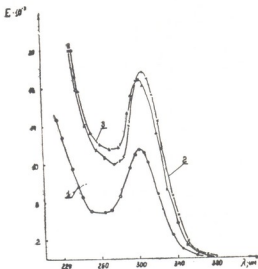
Ю. С. АБРАДУШКИН, В. К. АКИМОВ, Д. И. АНДЖАПАРИДZE,
А. И. БУСЕВ

СИНТЕЗ СЕРУСОДЕРЖАЩИХ АНАЛОГОВ ПРОИЗВОДНЫХ ПИРАЗОЛОНА

(Представлено академиком Л. Д. Мелкадзе 24.1.1975)

Производные пиразолонна (антипирин, диантипирилметан, диантипирилметилметан, диантипирилпропилметан) являются реакционно-способными реагентами и широко применяются в аналитической химии. Реакционным центром, как было установлено, является карбонильная группа реагентов.

Рис. 1. УФ-спектры тиопирина (1),
дитиопирилметана (2), пропил-дитио-
пирилметана (3) в этаноле



Предварительные исследования показали [1, 2], что изучение серусодержащих аналогов производных пиразолонна представляет теоретический и практический интерес.

В настоящей статье описаны методы синтеза 1-фенил-2, 3-диметил-тиопиразолонна-5 (тиопирин), дитиопирилметана и пропил-дитиопирилметана.

Ранее тиопирин был синтезирован взаимодействием антипирилхлорида, полученного из антипирина, с бисульфитом калия или тиосульфатом натрия [3] или модификацией этого метода [4]. Однако суммарный выход в обоих случаях был невысок.

Другим, одностадийным, методом является осернение антипирина пентасернистым фосфором в толуоле [5]. Недостатком этого метода является загрязнение продукта элементарной серой.

Нами разработан метод синтеза тиопирина взаимодействием антипирина с хлорокисью фосфора с последующей обработкой продукта реакции сульфидом натрия в щелочной среде. В более жестких условиях получены дитиопирилметан и пропил-дитиопирилметан. Соединения получены с высоким выходом. Строение синтезированных соединений подтверждено данными ИК-спектров (рис. 2). Они имеют характерные кривые поглощения УФ-спектров (рис. 1), что позволяет идентифицировать производные этого ряда.

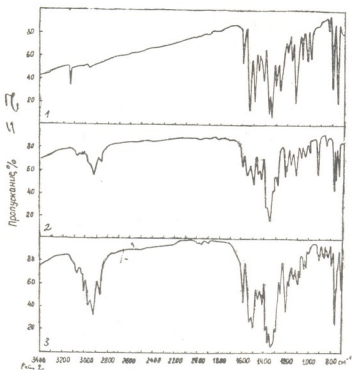


Рис. 2. ИК-спектры тиопирина (1), дитиопирилметана (2), пропил-дитиопирилметана (3) (таблетка КВГ).

Тиопирин. 20 г (0,106 моля) антипирина кипятят в течение 1 часа с 20 мл (0,22 моля) хлорокиси фосфора, полученную реакционную массу прибавляют по каплям при 35—40°C к раствору 100 г сульфида натрия ($\text{Na}_2\text{S} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$) в 100 мл воды и 50 мл 40%-ного едкого натра, размешивают 10—15 минут при 35—40°C, осадок отфильтровывают, промывают 100 мл теплой воды (40°C). Выход 17,0 г (78,5% от теории). Т. пл. 169—170° (бесцветные призмы из спирта). Для $\text{C}_{11}\text{H}_{12}\text{N}_2\text{S}$ вычислено, %: С 64,67; Н 5,92; N 13,17; S 15,67;

найдено, %: С 64,21; 64,42; Н 6,14; 5,90; N 13,59; 13,63; S 15,49; 15,90.

Дитиопирилметан. 30 г (0,078 моля) диантипирилметана кипятят в течение 1 часа с 60 мл (0,66 моля) хлорокиси фосфора, полученную реакционную массу прибавляют по каплям при 25—35°C к раствору 300 г сульфида натрия ($\text{Na}_2\text{S} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$) и 150 мл 40%-ного едкого натра, нагревают 15 минут на кипящей водяной бане, осадок отфильтровывают и промывают 200 мл горячей воды (40°C). Выход 32 г (98%

от теории). Т. пл. 272—274° (бесцветные призмы из диметилформамида).
 Для $C_{23}H_{24}N_4S_2$ вычислено %: С 65,68; Н 5,75; N 13,32; S 15,25;
 найдено, %: С 65,41; 65,63; Н 5,71; 5,95; N 13,77; 13,94; S 15,28; 15,33.

Аналогично получают пропил-дитиопириметан. Выход 96% от
 теории. Т. пл. 249—250° (бесцветные призмы из диметилформамида).

для $C_{26}H_{30}N_4S_2$

вычислено, %: С 67,49; Н 6,54; N 12,11; S 13,86;

найденно, %: С 66,95; 67,37; Н 6,40; 6,29; N 12,17; 11,94; S 13,67;
 13,42.

Московский институт органических
 полупродуктов и красителей

(Поступило 31.1.1975)

ორგანული ქიმია

ი. აბრადუშკინი, ვ. აკიმოვი, დ. ანჯაპარიძე, ა. ბუსევი

პირაზოლონის წარმოებულთა გოგირდუმიცველი
 ანალოგების სინთეზი

რეზიუმე

სინთეზირებულია რეაქციის უნარის მქონე ანალიზური რეაგენტები —
 თიოპირინი (I), დითიოპირიმეთანი (II) და პროპილდითიოპირიმეთა-
 ნი (III).

შესაბამისი ჟანგბადშემცველი ანალოგების ურთიერთქმედებით $POCl_3$ -
 თან და მათი შემდგომი დამუშავებით ტუტე არეში ნატრიუმის სულფიდის
 ხსნარით მიღებულია

1. თიოპირინი — $C_{11}H_{12}N_2S$ (გამოსავლიანობა 78,5%, დნ. t° 169—170°).
2. დითიოპირიმეთანი — $C_{23}H_{24}N_4S_2$ (გამოსავლიანობა 98%, დნ. t° 272—174°).
3. დითიოპირილპროპილმეთანი — $C_{26}H_{30}N_4S_2$ (გამოსავლიანობა 96%
 დნ. t° 249—250°).

მოცემულია მიღებული ნერთების უფ და იწ-სპექტრები.

ORGANIC CHEMISTRY

Yu. S. ABRADUSHKIN, V. K. AKIMOV, D. I. ANJAPARIDZE, A. I. BUSEV

THE SYNTHESIS OF THE ANALOGS OF PYRAZOLONE DERIVATIVES CONTAINING SULPHUR

Summary

Analytic reagents of thiopyrene(1), dithiopyrene(2) and propyldithiopyrimil-
 methane (3) have been synthesized.

UF and IR spectra of the substances are given.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. К. Акимов, А. И. Бусев, А. И. Анджапаридзе, Д. Д. Торонджадзе. Тез. докл. Всесоюзной конференции «Пиразолоны в аналитической химии». Пермь, 1974.
2. В. К. Акимов, А. И. Бусев, А. Т. Кужакова, М. П. Мальгина. Тез. докл. Всесоюзной конференции «Пиразолоны в аналитической химии». Пермь, 1974, 9.
3. A. Michaelis. Ann., 320, 1, 1902.
4. A. Michaelis. D. R. P. 122, 287, (5) III, 1900, C. 1900, II, 327.
5. Томоо Танака. J. Pharm. Soc. Japan, 91, 1971, 323.

ЭЛЕКТРОХИМИЯ

Р. И. АГЛАДЗЕ (Академик АН ГССР), Л. Д. ПЕТРИАШВИЛИ

АНОДНАЯ ПОЛЯРИЗАЦИЯ ФЕРРОМАРГАНЦА И МАРГАНЦА
В РАСТВОРАХ ЕДКОГО КАЛИ

Потенциостатическое исследование анодной поляризации ферромарганца [1] в растворах едкого кали показало, что процессу выделения кислорода предшествует образование двух-, трех- и четырехвалентных соединений марганца с кислородом.

С целью дальнейшего изучения электродных процессов исследования анодная поляризация ферромарганца марки Мн-3 и марганца в 4 н. КОН, сняты парциальные кривые для выделения кислорода.

Поляризационные измерения проводились по описанной методике [1, 2]. Результаты экспериментов представлены в виде кривых в координатах «анодная плотность тока — время» и «потенциал — логарифм плотности тока».

На рис. 1 (кривая 1) представлена анодная поляризационная кривая переплавленного электролитического марганца в 4 н. КОН. На кривой наблюдаются области, соответствующие различным состояниям поверхности электрода. В области потенциалов $-1,1$ — $-0,65$ в протекает процесс образования двухвалентных соединений марганца. Скорость этой реакции достигает своего максимального значения при потенциале $-0,8$ в. С ростом потенциала электрода величина тока падает и вновь увеличивается при потенциале $-0,50$ в, что, по-видимому, объясняется образованием трех- и затем четырехвалентных соединений марганца с кислородом. При потенциале $-0,20$ в достигается предельный ток образования защитной окисной пленки. С увеличением потенциала электрода до значения $+0,50$ в, сила тока остается почти неизменной, что можно объяснить равенством скоростей химического растворения окисной пленки и ее анодного образования. Однако можно предположить, что здесь определяющую роль играет не столько взаимодействие окисла с электродом, сколько обеднение по носителям тока полупроводниковой окисной пленки, утолщающейся

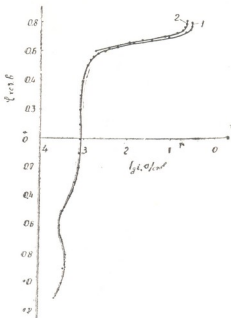


Рис. 1. Анодная поляризационная кривая марганца (1) и парциальная кривая (2) для выделения кислорода в растворе 4 н. КОН



по мере анодной поляризации и формирования энергетического барьера на границе окисел — электролит [3].

При достижении потенциала +0,50 в скорость анодной реакции растет быстро. При этом начинается выделение молекулярного кисло-

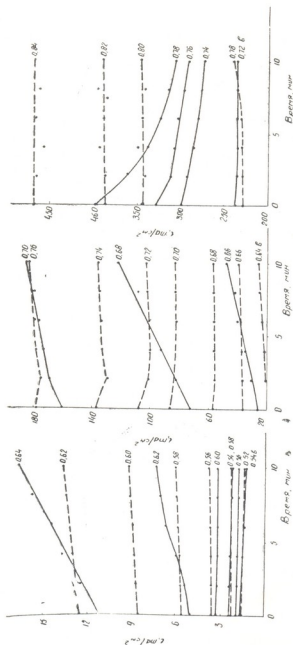


Рис. 2. Зависимость тока от времени на марганцеом (—) и ферромарганцевом (-----) электродах при определенном постоянном потенциале в растворе 4 н. КОН

рода. Визуальные наблюдения за процессом и данные зависимости изменения силы тока от времени при каждом постоянном потенциале (рис. 2) показывают, что в области потенциалов +0,52 — +0,60 в наблюдается незначительный спад анодного тока из-за постепенного по-

крытия поверхности электрода пузырьками выделившегося кислорода. При наложении потенциала $+0,62$ в скорость реакции начинает увеличиваться во времени в результате начала отрыва молекул кислорода с поверхности электрода.

При потенциале $+0,70$ в наблюдается образование MnO_4^- -ионов. С ростом потенциала электрода сила тока во времени начинает уменьшаться вследствие увеличения толщины фазового окисла за счет распада образовавшихся MnO_4^- -ионов. В результате этого поляризационная кривая в области потенциалов $+0,70 - +0,78$ в принимает почти вертикальное положение.

Парциальная кривая (рис. 1, кривая 2) для выделения кислорода на поверхности марганцевого электрода показывает, что процесс образования кислорода в интервале потенциалов $+0,5 - +0,7$ в протекает с одинаково возрастающей скоростью. При потенциале $+0,70$ в скорость его выделения значительно меньше, чем в интервале потенциалов $+0,5 - +0,7$ в. Характер изменения скорости выделения кислорода от потенциала электрода свидетельствует о различных механизмах образования молекулярного кислорода.

Результаты потенциостатического исследования анодной поляризации ферромарганца марки Ми-3 в 4 н. растворе едкого кали и снятия парциальной кривой выделения кислорода в этих условиях представлены на рис. 3. Показано, что ферромарганец в 4 н. растворе КОН быстро поляризуется и после трехминутной выдержки в растворе принимает значение $-0,40$ в. С увеличением потенциала электрода сила тока незначительно изменяется в связи с образованием на поверхности электрода защитной пленки.

При наложении потенциала $+0,5$ в скорость реакции быстро растет — начинается образование молекулярного кислорода. В области потенциалов $+0,50 - +0,66$ в сила тока растет с одинаковой скоростью. При потенциале $+0,68$ в кривая меняет направление — наблюдается образование MnO_4^- -ионов. Об этом свидетельствует также зависимость тока от времени (рис. 2). Показано, что, в отличие от электролитического марганца, при анодной поляризации ферромарганца марки Ми-3 скорость анодных процессов при потенциале $+0,72$ в и выше во времени увеличивается и при достижении потенциала $+0,80$ в приобретает стабильное значение. Эти данные еще раз указывают на большую анодную активность ферромарганца по сравнению с марганцем.

Парциальная кривая для выделения кислорода в 4 н. растворе КОН (рис. 3, кривая 2) не отличается по своему характеру от пар-

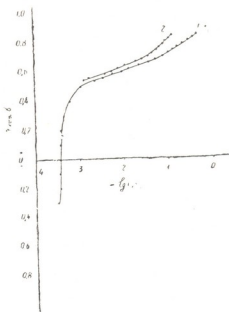


Рис. 3. Анодная поляризационная кривая ферромарганца марки Ми-3 (1) и парциальная кривая для выделения кислорода (2) в растворе 4 н. КОН



циальной кривой для электролитического марганца. На ней также наблюдаются области, соответствующие двум различным скоростям выделения кислорода. Однако следует подчеркнуть, что коэффициент перед логарифмом плотности тока для ферромарганца в интервале потенциалов $+0,50$ – $-0,68$ в составляет $0,097$ вместо $0,058$ при анодной поляризации электролитического марганца, причиной чего предполагается разность толщины образовавшихся окисных пленок на поверхности электрода. В области высоких потенциалов ($+0,70$ и выше), поверхность ферромарганцевого (марки Мн-3) электрода быстро обновляется (см. рис. 3), в результате чего скорость анодных процессов увеличивается. Однако количественное соотношение выделившегося кислорода с остальными продуктами реакции меньше при анодной поляризации ферромарганца, чем электролитического марганца, о чем свидетельствуют кривые, представленные на рис. 1, 3.

Академия наук Грузинской ССР
Институт неорганической химии
и электрохимии

(Поступило 16.1.1975)

ელექტროქიმია

რ. აბლაძე (საქ. სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი), ლ. პეტრიაშვილი
ფერომანგანუმის და მანგანუმის ანოდური პოლარიზაცია
პოტასიუმის ტუტე ხსნარებში

რეზიუმე

შესწავლილია ფერომანგანუმის და მანგანუმის ანოდური პოლარიზაცია კალიუმის ტუტე ხსნარებში და გადაღებულია ჟანგბადის გამოყოფის პარციალური მრუდები. დადგენილია ჟანგბადთან მანგანუმის დაბალვალენტური ნაერთების, ჟანგბადის გამოყოფის, MnO_4^- იონების წარმოქმნის პოტენციალთა ზღვრები და ფერომანგანუმის ანოდური აქტივობა ტუტე ხსნარებში სუფთა მანგანუმთან შედარებით.

ELECTROCHEMISTRY

R. I. AGLADZE, L. D. PETRIASHVILI

ANODIC POLARIZATION OF FERROMANGANESE AND MANGANESE IN POTASSIUM HYDROXIDE SOLUTIONS

Summary

The anodic polarization of ferromanganese and manganese in potassium hydroxide solutions has been studied and partial curves of oxygen evolution have been plotted. The potential limits have been established for low-valent compounds of manganese with oxygen, and for two mechanisms of oxygen evolution and formation of MnO_4^- . The anodic activity of ferromanganese in alkali solutions relative to manganese have also been determined.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Р. И. Агладзе, Л. Д. Петриашвили. Сообщения АН ГССР, 65, № 1, 1972.
2. Л. Д. Петриашвили, Р. И. Агладзе, Т. Н. Гогичаишвили. Сб. «Электрохимия марганца», т. 5, 1975, 191–196.
3. Е. Г. Кузнецов, Г. И. Борисова, В. Н. Веселовский. Электрохимия, 4, 2, 1968, 167–175.

Дж. И. ДЖАПАРИДЗЕ, Г. М. ДЖОХАДЗЕ, Р. В. СПРАДЗЕ

ПОЛЯРОГРАФИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНИОНА H_2AsO_4^-

(Представлено академиком Р. И. Агладзе 20.2.1975)

Полярографии трехвалентного мышьяка As(III) посвящено большое количество работ; при этом изучалось как катодное восстановление, так и анодное окисление As(III). В последнее время интерес к катодно-анодному поведению As(III) возрос в связи с работами по разработке электрохимического способа получения чистой мышьяковой кислоты [1, 2] и ее солей [3, 4]. Ранее нами была показана принципиальная возможность получения одно- и двузамещенных арсенатов щелочных металлов в одну стадию электролизом водного раствора мышьяковистого ангидрида в присутствии карбонатов лития, натрия и калия [3]. Состав полученных солей типа MeH_2AsO_4 и Me_2HAsO_4 устанавливался химическим и термографическим анализом. В предлагаемой статье приведены результаты полярографического анализа растворов указанных солей.

Вопреки распространенному в литературе мнению, ниже будет показана возможность полярографического анализа некоторых арсенатов по роду аниона, содержащего As(V).

Полярограммы снимались на ртутно-капельном электроде с принудительным отрывом капель, характеризующимся постоянным значением периода капания τ в широкой области потенциалов. Характеристика капилляра: $\tau=1,5$ сек, $m=1,6$ мг/сек при высоте ртутного столба 60 см. Конструкция ячейки позволяла проводить исследования в атмосфере инертного газа и при постоянной температуре ($26 \pm 0,1^\circ\text{C}$). Полярограф ОК-102 позволяет проводить измерения по трехэлектродной схеме и получать не искаженные по наклону поляризационные кривые в разбавленных растворах. Фоновым электролитом служил 0,1 М раствор йодата тетраэтиламмония (ТЭАИ) в воде. Исследуемые растворы готовились растворением в бидистилляте солей, полученных нами. В контрольных опытах применялись перекристаллизованные реактивные соли марки х.ч. Потенциалы измерялись по отношению к водному насыщенному каломельному электроду.

Рис. 1, а показывает возможность проведения четкого качественного и количественного анализа соли LiH_2AsO_4 . Потенциал полуволны второй волны $E'_{1/2} = -2,44$ в относится к катионам Li^+ . Потенциал полуволны первой волны имеет значение $E'_{1/2} = -2,03$ в в растворах LiH_2AsO_4 (рис. 1, а), KH_2AsO_4 (рис. 1, б) и NaH_2AsO_4 (рис. 2, а). Эта



волна соответствует восстановлению анионов H_2AsO_4^- . Разряд анионов H_2AsO_4^- осуществляется через катионы H^+ , образующиеся в результате диссоциации



Величина предельного тока первой волны $i'_{\text{пр}}$ не зависит от высоты ртутного столба, а температурный коэффициент $i'_{\text{пр}}$ значительно выше температурного коэффициента диффузионного тока. Эти факто-

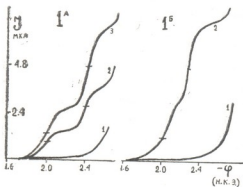


Рис. 1. Поляризационные кривые восстановления $\text{LiH}_2\text{AsO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (а) и KH_2AsO_4 (б) на фоне 0,1 М ТЭАI (кривая 1). Концентрации: 10^{-3} N $\text{LiH}_2\text{AsO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ и KH_2AsO_4 (кривая 2) и $2 \cdot 10^{-3}$ N $\text{LiH}_2\text{AsO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (кривая 3)

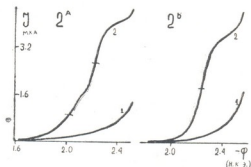
ры подтверждают кинетический характер первой волны, которая определяется скоростью диссоциации (1). Первую волну, следовательно, можно использовать для определения величины константы скорости диссоциации H_2AsO_4^- .

Аналогично этому процессу Кута было показано, что разряд H_3BO_3 определяется разрядом катионов H^+ , образовавшихся в результате химической диссоциации [5, 6]



Интересно отметить, что $E_{1/2}$ волны разряда H_3BO_3 на фоне 0,2 М йодистого тетраметиламмония равна $-1,95$ в, т. е. близка к $E'_{1/2}$ разряда H_2AsO_4^- на фоне 0,1 М ТЭАI.

Рис. 2. Поляризационные кривые восстановления 10^{-3} N $\text{NaH}_2\text{AsO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (а) и 10^{-3} N $\text{Na}_2\text{HAsO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (б) на фоне 0,1 М ТЭАI (кривая 1)



$E_{1/2}^I$ для $\text{K}^+ = -2,24$ в (рис. 1, б), а $E_{1/2}^{\text{II}}$ для $\text{Na}^+ = -2,21$ в (рис. 2, а).

Таким образом, в ряду Li^+ , K^+ , Na^+ $E_{1/2}^I$ и $E_{1/2}^{\text{II}}$ сближаются, и в случае Na^+ уже затрудняется раздельное определение катионов Na^+ и анионов H_2AsO_4^- из одной полярограммы.

Двузамещенные соли типа Me_2HAsO_4 первую волну уже не проявляют (рис. 2, б). Следовательно, анион HAsO_4^{2-} не является полярографически активным. Имеющаяся на полярограммах одна волна соответствует разряду катионов. Полярограмма, снятая в растворе Na_2HAsO_4 при одинаковых нормальностях, точно накладывается на полярограмму Na_3AsO_4 не только по значению $E_{1/2}$, но и по величине предельного тока. Отсюда вытекает, что двузарядный анион MeAsO_4^{2-} , так же как и HAsO_4^{2-} , является полярографически неактивным.

Интересно отметить, что полярограмма раствора H_3AsO_4 на фоне 0,1 М ТЭАИ содержит одну основную волну со значением потенциала полу волны $E_{1/2} = -1,67$ в, что очень близко к потенциалу полу волны разряда обычных кислот (HCl , H_2SO_4) на ртути.

Таким образом, растворы однозамещенных солей мышьяковой кислоты поддаются четкому полярографическому анализу. Волна восстановления аниона H_2AsO_4^- определяется скоростью химической диссоциации указанного аниона по отщеплению одного протона.

Академия наук Грузинской ССР
Институт неорганической химии
и электрохимии

Тбилисский государственный
университет

(Поступило 28.2.1975)

ელემენტარული

ჯ. ჯაფარიძე, გ. ჯოხაძე, რ. სირაძე

ანიონ H_2AsO_4^- -ის პოლაროგრაფიული განსაზღვრა

რეზიუმე

ერთნაცვლებული დარიშხანმეყავს მარილები ნეიტრალურ ხსნარებში იძლევიან მკაფიო პოლაროგრაფიულ ტალღას, რომელიც შეესაბამება ანიონ H_2AsO_4^- -ის განმუხტვას. ამ ანიონის განმუხტვის ტალღა ($E_{1/2} = -2,03$ ვ) განპირობებულია მისი ქიმიური დისოციაციის სიჩქარით.

ELECTROCHEMISTRY

J. I. JAPARIDZE, G. M. JOKHADZE, R. V. SIRADZE

THE POLAROGRAPHICAL DETERMINATION OF THE
ANION H_2AsO_4^-

Summary

Dihydroarsenates produce clearly-defined polarographic waves in neutral solutions, corresponding to the discharge of the anion H_2AsO_4^- .

The discharge wave of the anion ($E_{1/2} = -2.03$ v) is conditioned by the rate of its chemical dissociation.

წიგნობები — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Патент Японии, № 9174.
2. М. М. Угулава, Г. М. Джохадзе. Тез. докл. науч. конфер., посвящ. 50-летию образования СССР. Ереван, 1972, 19.
3. Р. В. Сирадзе. Тез. докл. конфер. молодых научных сотрудников и аспирантов, посвящ. 250-летию основания АН СССР. Тбилиси, 1974, 81.
4. Р. В. Сирадзе, Г. М. Джохадзе. Сообщения АН ГССР, 75, № 3, 1974.
5. J. Küta. Chem. Listy, 48, 1954, 1493.
6. Coll. Czech. Chem. Comm. 20, 1955, 1068.



К. С. КУТАТЕЛАДЗЕ (член-корреспондент АН ГССР),
 Р. Д. ВЕРУЛАШВИЛИ, В. Е. КОГАН

СОВМЕСТНОЕ ВЛИЯНИЕ ОКИСЛОВ МАРГАНЦА И ЖЕЛЕЗА НА ПОЛИЩЕЛОЧНОЙ ЭФФЕКТ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ И ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ В СИЛИКАТНЫХ СТЕКЛАХ

Развитие электротехники, радио- и микроэлектроники увеличивает потребность в новых видах материалов, удовлетворяющих целому комплексу параметров, среди которых одними из главных являются электрофизические свойства.

Явление полищелочного эффекта дает возможность с успехом применять в данных областях стекла многощелочных составов. В этом отношении большой интерес представляют стекла, содержащие окислы поливалентных элементов, проявляющие целый ряд своеобразных свойств. С теоретической точки зрения явление полищелочного эффекта и свойства стекол, содержащих окислы поливалентных элементов, нельзя считать полностью изученными.

На основании вышеизложенного очевидна актуальность исследования влияния окислов поливалентных элементов на полищелочной эффект как в практическом, так и в теоретическом отношении.

Окислы таких поливалентных элементов, как железо и марганец, содержатся в том или ином количестве во многих промышленных стеклах и в большинстве видов сырья, применяемого в стеклоделии.

Исследование влияния окислов железа на полищелочной эффект электропроводности проведено в работе [1], а систематическое изучение электрических свойств многомарганцевых стекол — в работе [2]. Нами установлено, что окислы марганца не изменяют характера полищелочного эффекта в системах $\text{SiO}_2\text{—R}_2\text{O}$ ($\text{R}=\text{K}^+, \text{Na}^+$) [3] и $\text{SiO}_2\text{—RO—R}_2\text{O}$ ($\text{RO}=\text{BaO}, \text{CaO}, \text{MgO}$), в то время как окислы железа [1] изменяют его в первой системе и подавляют во второй в случае, когда RO представлено в виде BaO и CaO.

Исходя из этого безусловный интерес представляло изучение совместного влияния окислов железа и марганца на явление полищелочного эффекта в стеклах тех же систем.

Для стекол первой системы базисными были выбраны стекла составов (в мол%) $(^1) 72\text{SiO}_2 : 12\text{Fe}_2\text{O}_3 : 16\text{R}_2\text{O}$, в которых взаимозамена Fe_2O_3 на MnO производилась по принципу $72\text{SiO}_2 \cdot (12-x) \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{MnO} 16\text{R}_2\text{O}$, где $x=0; 2; 4; 6; 8; 10; 12$.

Выбор составов, содержащих только 12% ($\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{MnO}$), обусловлен высокой кристаллизационной способностью железистых стекол.

Для всех серий стекол сохранялось явление полищелочного эффекта электропроводности (рис. 1, а) и диэлектрических потерь

¹ Содержание окислов везде приводится в мол%.

(рис. 1, б) (чтобы не перегружать чертеж, мы даем кривые на рис. 1 лишь при значении $x=0; 2; 6; 10$).

Зависимость $\lg \rho_v - 1/T$ имеет для данных стекол обычный [4] прямолинейный характер и в работе не приводится. Явление некоторого подавления полищелочного эффекта при замене 2% Fe_2O_3 на MnO , выражающееся в сближении значений $\lg \rho_v$ и $\lg \delta \cdot 10^4$ чисто калиевых и смешанно-щелочных стекол, предположительно может быть объяснено либо явлением многокомпонентности, либо окислительно-восстановительными процессами между окислами железа и марганца.

При изучении совместного влияния MnO и Fe_2O_3 на полищелочной эффект в системе $\text{SiO}_2\text{—RO—R}_2\text{O}$ за базисные были выбраны составы с соотношением $\text{MnO/Fe}_2\text{O}_3=2/10; 6/6; 10/2$ (при их общей сумме 12%), а содержание RO , как и в работе [1], принято равным 13,5%.

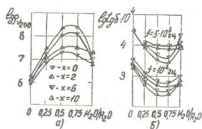


Рис. 1. Полищелочной эффект в стеклах системы $\text{SiO}_2\text{—Fe}_2\text{O}_3\text{—MnO—R}_2\text{O}$ при 200°C



Рис. 2. Полищелочной эффект в стеклах системы $\text{SiO}_2\text{—Fe}_2\text{O}_3\text{—MnO—RO—R}_2\text{O}$ при 200°C

Для стекол, содержащих 13,5% BaO , при соотношении $\text{MnO/Fe}_2\text{O}_3=6/6$ наблюдается практическое подавление полищелочного эффекта электропроводности, который полностью подавлен (прямая на зависимости $\lg \rho_{v,200} - \text{K}_2\text{O/R}_2\text{O}$) при соотношении $\text{MnO/Fe}_2\text{O}_3=10/2$ (рис. 2). При соотношении $\text{MnO/Fe}_2\text{O}_3=6/6$ практически подавляется и полищелочной эффект диэлектрических потерь (рис. 2, г).

Аналогично стеклам, содержащим BaO , и в стеклах с 13,5% CaO происходит постепенное уменьшение величины купола полищелочного эффекта с увеличением количества Fe_2O_3 в стеклах (рис. 2, б). Эффект практически подавляется при соотношении $\text{MnO/Fe}_2\text{O}_3=2/10$. И наконец, в случаях, когда группу RO в стеклах представляет MgO , наблюдается лишь понижение высоты купола полищелочного эффекта, однако он остается четко выраженным при всех значениях соотношения $\text{MnO/Fe}_2\text{O}_3$ (рис. 2, в).

Данную закономерность в поведении представителей группы RO можно связать с убывающей величиной ионных радиусов двухвалентных ионов в ряду $\text{Ba}^{2+} \rightarrow \text{Ca}^{2+} \rightarrow \text{Mg}^{2+}$.

Некоторое увеличение $\lg \rho_v$ (в особенности для полищелочных составов) при введении 2% MnO вместо Fe_2O_3 может быть, на наш взгляд, объяснено как и в стеклах системы $\text{SiO}_2\text{—Fe}_2\text{O}_3\text{—MnO—R}_2\text{O}$.

Для серии стекол состава $58,5 \text{SiO}_2 \cdot 6\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{MnO} \cdot 13,5\text{BaO} \cdot 16\text{R}_2\text{O}$, где наблюдается подавление полищелочного эффекта, зависимость $\lg \rho_v - 1/T$ имеет прямолинейный характер (рис. 3).

На зависимости $\lg t g \delta \cdot 10^4 - 1/T$ (рис. 3) при изучении структуры стекол данной серии косвенным методом была обнаружена некоторая тенденция к перегибу.

При изучении структуры стекол прямым методом (электронномикроскопическое исследование) было замечено, что у стекол, содержащих 12% MnO и не включающих Fe_2O_3 (для стекол данной серии имеет место явление полищелочного эффекта), структура гораздо более однородна, чем у стекол с соотношением $MnO/Fe_2O_3 = 6/6$ (полищелочной эффект в стеклах данной серии практически подавлен).

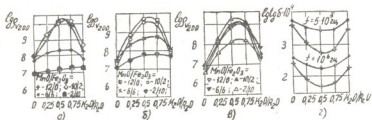


Рис. 3. Температурная зависимость $\lg p_v$ и $\lg t g \delta \cdot 10^4$ стекол $58,5SiO_2 \cdot 6Fe_2O_3 \cdot 6MnO \cdot 13,5BaO \cdot 16R_2O$: ————— $\lg p_v$; — — — $\lg t g \delta \cdot 10^4$; K_2O/R_2O : 1—0; 2—0,25; 3—0,5; 4—0,75; 5—1

Учитывая все вышесказанное, можно предположить, что в стеклах с составами, при которых отмечается подавление полищелочного эффекта в результате фазового расслоения происходит локализация щелочных ионов.

Научно-техническое объединение
«ГрузНИИСтром» МПСМ ГССР

(Поступило 23.3.1975)

ქიმიური ტექნოლოგია

ა. ჭუბთათილაძე (საქ. სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი),
რ. ვერულაშვილი, ვ. კობახიძე

მანგანუმისა და რკინის შანგეულუმის ერთობლივი გავლენა ელექტროფორეზისა და დიელექტრიკული დანაკარგების მრავალტუტი ეფექტზე სილიკატურ მინებში

რეზიუმე

შესწავლილია რკინისა და მანგანუმის იონების ერთობლივი გავლენა SiO_2-R_2O და SiO_2-RO-R_2O მინების ელექტროფორეზულ თვისებებზე.

ნაიჩვენებია, რომ SiO_2-RO-R_2O სისტემაში $\frac{MnO}{Fe_2O_3} = 0,2 \div 1,0$ -ისას და კალციუმისა და ბარიუმის ქანგეულების 13,5 მოლ % შეეულობისას ამ მინებისათვის დამახასიათებელი მრავალტუტი ეფექტი მთლიანად ქრება.



K. S. KUTATELADZE, P. D. VERULASHVILI, V. E. KOGAN

THE COMBINED INFLUENCE OF MANGANESE AND IRON OXIDES
ON THE POLYALKALI EFFECT OF ELECTRIC CONDUCTIVITY
AND DIELECTRIC LOSS IN SILICA GLASSES

Summary

The combined influence of manganese and iron oxides on the electro-physical characteristics of the glasses of the $\text{SiO}_2\text{—R}_2\text{O}$ and $\text{SiO}_2\text{—RO—R}_2\text{O}$ systems has been studied.

It is shown that the polyalkali effect characteristic of the glasses of the $\text{SiO}_2\text{—RO—R}_2\text{O}$ system is completely depressed when the ratio $\text{MnO/Fe}_2\text{O}_3=0.2\div 1.0$ and the content of calcium or barium oxides is 13.5 mol %.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. К. С. Кутателадзе, Р. Д. Верулашвили, Л. С. Хартишвили, И. Г. Камушадзе. Сб. трудов научно-технического объединения «ГрузНИИ-Строн», вып. VII. Тбилиси, 1973.
2. Н. К. Кутателадзе. Исследование свойств многомарганцевых стекол на основе карбонатной марганцевой руды. Автореферат, Тбилиси, 1971.
3. К. С. Кутателадзе, Р. Д. Верулашвили, В. Е. Коган, Л. С. Хартишвили, И. Г. Камушадзе. Решение по заявке 1946998/29—33 кл. С03: 3/04.
4. О. В. Мазурни. Электрические свойства стекла. Л., 1962.

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

С. А. КУРАПТИС, Ц. В. УРОГАДЗЕ

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИРОДЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
КАТИОНОАКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ С КОЛЛАГЕНОМ

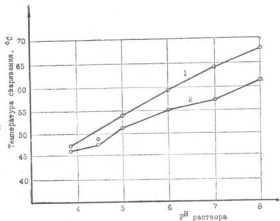
(Представлено академиком П. А. Комегани 25.3.1975)

Наличие большого количества реакционноспособных групп в структуре коллагена определяет возможность взаимодействия его с различными соединениями. Настоящая работа посвящена исследованию малонзученного вопроса взаимодействия катионоактивных соединений типа фиксаторов с коллагеном.

С целью выяснения возможного характера взаимодействия фиксатора фенольного и катионного дубителя с коллагеном была проведена обработка образцов голяя овчины спирто-эфирной сушки растворами фиксатора Ф и катионного дубителя (содержащими 30 г/л активного вещества) при различных значениях рН среды, так как предполагалось, что взаимодействие наиболее вероятно при значении рН выше изоэлектрической точки коллагена, когда карбоксильные группы находятся в ионизированном состоянии. Учитывалось также, что вследствие блокировки смежных карбоксильных групп с проявлением эффекта «сшивания» должна повышаться температура сваривания обработанных образцов голяя.

Рассмотрение экспериментальных данных, представленных на рис. 1, подтверждает возможность взаимодействия фиксатора Ф и ка-

Рис. 1. Зависимость температуры сваривания образцов голяя, обработанного катионоактивными соединениями от рН растворов: 1 — фиксатора Ф; 2 — катионного дубителя



тионного дубителя со структурными элементами дермы при значении рН выше изоэлектрической точки коллагена. Так, например, при значении рН 8,0 температура сваривания испытуемых образцов достигает 63 и 67°C, т. е. превышает температуру сваривания исходных образцов голяя (не обработанных катионоактивными соединениями) на 10°C. Низкие показатели температуры сваривания голяя при невысо-

В. „მეცნიერება“, ტ. 79, № 1, 1975

ких значениях pH могут быть объяснены диспергирующим действием кислоты на структуру дермы, а также тем, что карбоксильная группа коллагена находится в неионизированном состоянии, а следовательно, не взаимодействует с катионоактивными соединениями.

Для определения природы функциональных групп полипептидных цепей коллагена, обуславливающих взаимодействие его с катионоактивными соединениями, пользовались методом инфракрасной спектроскопии [1, 2]. Вследствие того что сложность морфологической структуры коллагена в значительной степени затрудняет изучение взаимодействия его с различными веществами, для исследования применяли близкий по химической природе к коллагену желатин в виде пленки толщиной 10 мк. Желатин использовался для изучения взаимодействия коллагена с различными веществами рядом исследователей [3—5].

Инфракрасные спектры поглощения снимались на инфракрасном спектрометре UR-20 в области полос поглощения $3800\text{--}700\text{ см}^{-1}$.

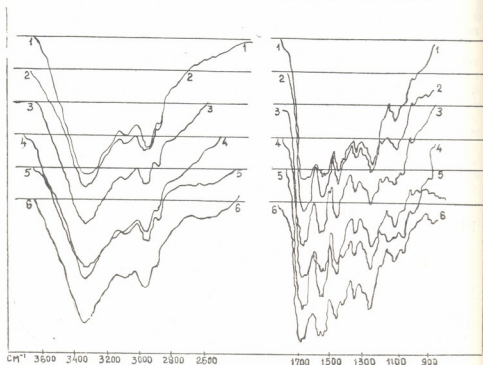


Рис. 2. Инфракрасные спектры пленки желатина, обработанной: 1 — контрольной, без обработки; 2 — сернистым алюминием; 3 — сернистым хромом; 4 — основным хромом; 5 — фиксатором Ф; 6 — катионным дубителем

Для сопоставления предварительно снимались спектры поглощения необработанных желатиновых пленок. Затем пленки желатина обрабатывались в течение 8 часов при комнатной температуре 1%-ными растворами сернистого алюминия $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, сернистого хрома $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$, основного хрома CrOHSO_4 , фиксатора Ф и катионного дубителя. Далее пленки промывались дистиллированной водой, и после просушивания вновь снимались их спектры поглощения. Инфракрасные спектры пленки желатина до и после обработки его катионоактивными веществами представлены на рис. 2.

Инфракрасный спектр обычного желатина изучен и подробно описан в ряде работ [4, 5].

Рассмотрение инфракрасных спектров желатина до и после обработки катионоактивными соединениями в области полос поглощения амид I (ν 1655 см^{-1}), амид II (ν 1500 см^{-1}) и C=O-групп (ν 1735 см^{-1}) показывает, что во всех случаях обработки происходит уменьшение количества свободных C=O-групп и увеличение связанных C=O-групп. При этом на инфракрасных спектрах пленок желатина, обработанных всеми вышеуказанными соединениями, наблюдается примерно одинаковое изменение, что свидетельствует об их одинаковом химическом взаимодействии со структурными элементами белка, т. е. фиксатор Ф и катионный дубитель оказывают примерно одинаковое воздействие на коллаген, так же как соединения алюминия и хрома.

Экспериментальные данные, полученные при сравнении отношений пиковых интенсивностей полос поглощения амид I (в основном C=O-колебания), амид II (в основном N—H-колебания) и свободных C=O-групп, представлены в таблице.

Отношение пиковых интенсивностей изучаемых полос поглощения к полосе поглощения C—H-групп

Номер опыта	Обработка желатина	Амид I (ν C=O) 1655 см^{-1}	(ν C=O) своб. 1735 см^{-1}	Амид II (ν N—H) 1530 см^{-1}
		C—H ₂₉₄₀ см^{-1}	C—H ₂₉₄₀ см^{-1}	C—H ₂₉₄₀ см^{-1}
1	До обработки	1,20	0,36	1,12
2	Катионным дубителем	1,79	0,33	1,68
3	Фиксатором фенольным	1,73	0,33	1,65
4	CrOHSO ₄	1,45	0,30	1,30
5	Cr ₂ (SO ₄) ₃	1,56	0,33	1,42
6	Al ₂ (SO ₄) ₃	1,82	0,24	1,58

Рассмотрение данных таблицы показывает, что применяемые для исследования соединения взаимодействуют как с C=O-, так и с N—H-группами белка, причем это взаимодействие не ковалентного типа, так как не отмечалось изменения частот колебаний выше указанных полос поглощения.

Следовательно, установленное взаимодействие между C=O- и N—H-группами белка и изучаемыми катионоактивными соединениями, по-видимому, происходит путем акцепторнодонорных связей (координационной и, возможно, водородной связи). Вероятно, электронная плотность неспаренных электронов кислорода и азота втягивается в поле катиона по типу координационной связи.



ს. კურაიტისი, ც. ურთაძე

კატიონაქტიური ნივთიერებების კოლაგენთან
 ურთიერთმოქმედების ბუნების გამოკვლევა

რეზიუმე

გამოკვლეულია კატიონაქტიური ნივთიერებების, კერძოდ, ფენოლური ფიქსატორის და კატიონური მთრიმლავის კოლაგენთან ურთიერთმოქმედების ბუნება.

ინტრაწითელი სპექტრალური მონაცემების საფუძველზე დადგენილია, რომ აღნიშნული ნივთიერებები ურთიერთმოქმედებენ კოლაგენთან.

გამოთქმულია მოსაზრება, რომ ურთიერთმოქმედება შესაძლებელია მიმდინარეობდეს აქცეპტორ-დონორული კავშირების წარმოქმნით.

CHEMICAL TECHNOLOGY

S. A. KURAITIS, Ts. V. UROTADZE

STUDY OF THE NATURE OF THE INTERACTION OF
 CATION-ACTIVE COMPOUNDS AND COLLAGEN

Summary

The nature of the interaction of cation-active compounds, in particular, of the phenol fixative and cation tanning agent and collagen, has been studied.

The obtained IR-spectral data indicate that the compounds under investigation interact both with C=O and N—H groups of protein. It is suggested that the interaction occurs through acceptor-donor relations.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Л. Д. Беллами. Новые данные по инфракрасным спектрам сложных молекул. М., 1971.
2. Ю. Н. Чиргадзе. Инфракрасные спектры и структура полипептидов и белков. М., 1965.
3. Л. Б. Санкин. Научные труды МТИЛПа, 25, 1962.
4. В. А. Пчелин, М. А. Салимов. Высокомолекулярные соединения, 5, 1959.
5. Д. А. Куциди, И. П. Страхов. Изв. вузов, Технология легкой промышленности, 3, 1964.



В. И. ГУГУШВИЛИ, М. Д. КУПАРАДЗЕ

ЭВОЛЮЦИЯ ПОСТМАГМАТИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА НА ПРИМЕРЕ МЕТАСОМАТИТОВ КВИРАНСКОЙ ИНТРУЗИИ

(Представлено академиком Г. С. Дзоенидзе 17.2.1975)

Квиранская интрузия расположена в верховьях р. Сатердзе, правого притока р. Дзама, в центральной части Аджаро-Триалетской складчатой зоны. Она прорывает верхнемеловую карбонатную толщу и палеоцен-нижнеэоценовые флишевые отложения. По форме интрузивный массив представляет собой факколитообразное тело, образование которого увязывается с предверхнеэоценовой — Триалетской фазой складчатости [1].

Квиранская интрузия сложена габбро-монцонитами, монцонитами, диоритами, кварцевыми диоритами и диорит-порфиритами. Интрузивный массив и вмещающие карбонатные и флишеидные толщи секутся дайками роговообманковых и авгит-роговообманковых порфиритов.

В контактах интрузии расположено Дзамское скарново-магнетитовое месторождение. Кроме скарнов, с интрузией связаны пропилиты, кварц-серицитовые метасоматиты, гидротермальные аргиллиты, руды сульфидной стадии и жилы пренита, альбита, цеолитов и гипса.

Наиболее высокотемпературными образованиями являются роговики и известковые скарны. Первые представлены амфиболовыми и биотит-амфиболовыми роговиками с наложенной эпидотизацией и хлоритизацией. Квиранские скарны расположены в кровле интрузии, в ее контакте с сантон-кампанскими известняками и палеогеновыми флишеидными отложениями.

Главное скарновое тело находится в ущелье р. Сатердзе, на участке с напряженной дизъюнктивной тектоникой, где интрузивные породы включают и секут крупные блоки мраморизированных меловых известняков. Тело имеет линзообразную и пластообразную форму, что обусловлено проникновением скарирующих растворов по зонам нарушения и межпластовым плоскостям. Оно представлено эндо- и экзо-скарнами, которые характеризуются зональным строением. Эндоскарны от внутренних к внешним зонам сложены гранатовыми и пироксен-гранатовыми фациями, за которыми следуют гранат-пироксен-эпидитовые пироксен-эпидитовые и эпидитовые фации экзоскарнов. Магнетитовое оруденение приурочено преимущественно к экзоскарнам. Другой участок — Гарта приурочен к контакту диорит-порфиритовых апофиз с флишевыми отложениями и представлен преимущественно контактово-инфильтрационными скарнами гранатового и пироксен-гранатового состава с жильной и гнездообразной формами залегания.

Широким развитием пользуются пропилиты, которые представлены двумя фациями: высокотемпературной — актинолитовой и эпидот-хлоритовой и среднетемпературной — карбонат-хлорит-альбитовой. Пропилитизация подвержена Квиранская интрузия и скарновые тела. Пропилитизированные монцониты и диориты характеризуются следующим



типоморфным парагенезисом: актинолит, эпидот, альбит, кварц, пирит и пирротин. Кроме того, гранаты и пироксены эндоскарнов замещаются актинолитом и эпидотом. Среднетемпературные пропилиты с типоморфным парагенезисом: карбонат, хлорит, альбит с сульфидной минерализацией (пирит, марказит, халькопирит) наложены на скарны. Магнетитовую руду секут карбонатные и хлоритовые прожилки. На скарны наложены также кварц-серицитовые метасоматиты с молибденитовым и пиритовым оруденением, которые регрессивно замещаются гидрослюдой и каолинитом с сопутствующей пиритизацией. Скарны и пропилиты секутся множеством альбитовых, цеолитовых и гипсовых гидротермальных жил и прожилков.

Главное скарновое тело (участок Сатердзе) сформировалось вследствие биметасоматической переработки меловых известняков и пород Квиранской интрузии, что хорошо доказывается миграцией вещества в процессе скарнообразования. Формирование эндоскарнов обусловлено привнесом кальция и железа, иногда алюминия, и выносом остальных компонентов алюмосиликатной породы. Экзоскарновые зоны образовались вследствие привноса кремнезема, глинозема и железа и растворения и выноса извести. Биметасоматоз проявился в перераспределении извести, алюминия и кремнезема в процессе образования эндо- и экзоскарновых зон. Железо же несли сами растворы, так как обе зоны характеризуются его привнесом. Данные по миграции вещества получены на основании перерасчета «привноса-выноса» компонентов атомно-объемным методом [2]. Температура образования эпидотовой фации дзамских скарнов и высокотемпературных пропилитов, определенная по железистости эпидота, равна 470°; следовательно, верхний температурный предел образования пропилитов совпадает с нижним — скарнов.

Как отмечалось выше, с дзамскими скарнами связано значительное магнетитовое оруденение, приуроченное преимущественно к экзоскарновым зонам. Вопросами генезиса магнетита в процессе скарнообразования занимались многие исследователи [3—7]. Все они разными путями пришли к выводу, что образование магнетита генетически связано с процессом скарнирования. В процессе образования экзоскарнов происходил интенсивный гидролиз известняка, что способствовало повышению щелочности раствора и росту окислительного потенциала [8]. Повышение щелочности раствора приводило к гидролизу комплексных соединений железа, а высокий окислительный потенциал — к формированию магнетитового оруденения [7]. Температура образования магнетита из Дзамского месторождения, определения Дж. И. Надарейшвили, по содержанию титана (0,15—0,45%), согласно диаграмме Ингерсона [9], равна 400°.

Скарново-магнетитовые рудные тела секутся карбонатными и хлоритовыми прожилками и на них наложена карбонат-хлорит-альбитовая пропилитизация. Среднетемпературная пропилитизация является следствием остывания растворов, их дегазации с возгоном углекислого газа, что и обусловило интенсивное отложение карбоната. Одновременно с постскарновой среднетемпературной пропилитизацией происходил и кварц-серицитовый метасоматоз. Растворы, отлагая карбонат кальция и другие основания в зоне пропилитизации, обогащаясь возгонами углекислоты, раскислялись и производили кварц-серицитовое замещение, где активизировался и выщелоченный в процессе скарнообразования калий, до сих пор удерживающийся в растворах. Итак, кварц-серицитовый метасоматоз, как и пропилитизация, является постскарновым

процессом, накладывающимся на эндо- и экзокскарны. По мере дальнейшего остывания и раскисления растворов кварц-серицитовые метасоматиты регрессивно замещались гидротермальными аргиллитами — гидрослюдой и каолинитом.

С постскарнивой постмагматической активностью связана кварцево-сульфидная стадия рудообразования. Смена магнетитовой стадии рудообразования сульфидной, связанной с кислотной стадией метасоматизма, объясняется в первую очередь раскислением раствора и соответственно падением окислительного потенциала среды.

Наиболее поздней стадией постмагматической деятельности, по-видимому, можно считать формирование гипсовых и цеолитовых жил. О щелочном составе раствора на этой стадии свидетельствует повышение окислительного потенциала, что подтверждается окислением серы и сменой сульфидной минерализации, характерной для стадии кислотного выщелачивания, сульфатной (гипсообразование).

Общая картина взаимоотношения квиранских постмагматических метасоматитов и рудной минерализации представлена в таблице. Таким образом, эволюция постмагматической деятельности Квиранской интрузии

Схема формирования метасоматических и рудных образований

Стадии метасоматизма и рудообразования	Метасоматиты	Типоморфные ассоциации
Ранняя щелочная Магнетитовая	Известковые скарны	Диопсид-геденбергит, гранаты, эпидот, магнетит
Кислотного выщелачивания Сульфидная	Высокотемпературные пропилиты	Актинолит, эпидот, кварц, альбит, пирит, пирротин
	Среднетемпературные пропилиты	Карбонат, хлорит, альбит, пирит, марказит, халькопирит
	Кварц-серициты	Кварц, серицит, молибденит, пирит
Поздняя щелочная	Аргиллизиты	Гидрослюда, каолинит, пирит
		Цеолиты, гипс

зависела от состава вмещающих пород, температуры, газового режима и физико-химического состояния раствора. Скарнообразование было обусловлено биметасоматической переработкой вмещающих известняков и пород Квиранской интрузии высокотемпературными щелочными растворами. Возрастание окислительного потенциала обусловило формирование магнетитового оруденения. Высокотемпературная пропилитизация происходила в основном во внутренних зонах интрузии, вне зависимости от процесса скарнирования. Карбонатизация, среднетемпературная пропилитизация и кварц-серицитовое изменение — типичный постскарновый процесс, обусловленный падением температуры растворов, дегазацией, различным режимом CO_2 и падением окислительного потенциала, что явилось причиной смены магнетитового оруденения сульфидным с последующей гидротермальной аргиллизацией метасоматитов. В заключение гидротермального цикла с прохождением волны

кислотности произошло ощелачивание раствора, что привело к возрастанию окислительного потенциала и смене сульфидной минерализации сульфатной (гипсообразование) и формированию цеолитовых жил.

Академия наук Грузинской ССР
 Геологический институт

(Поступило 13.3.1975)

კატეგორია

3. გეოგეოლოგია, 8. კუპარადზე

პოსტმაგმური პროცესის ევოლუცია კვირანის ინტრუზივის
 მეტასომატიტების მაგალითად

რეზიუმე

კვირანის ინტრუზივთან დაკავშირებულია სკარნულ-მაგნეტიტური საბადო, პროპილიტები, კვარც-სერიციტები, არგილიზიტები, სულფიდური მადნები და ცეოლიტისა და თაბაშირის ძარღვები. ეს წარმონაქმნები პოსტმაგმური აქტივობის ერთი ციკლის პროდუქტებს წარმოადგენენ. პოსტმაგმური პროცესის ევოლუცია დამოკიდებულია შემცველი ქანების შედგენილობაზე, ტემპერატურაზე, გაზური რეჟიმის ცვალებადობაზე, ხსნარის ფიზიკურ-ქიმიურ მახასიათებლებზე.

PETROLOGY

V. I. GUGUSHVILI, M. D. KUPARADZE

EVOLUTION OF THE HYDROTHERMAL ALTERATION AS EXEMPLIFIED BY THE METASOMATITES OF THE KVIRANA INTRUSIVE

Summary

Scarn-magnetite deposits, propylites, quartz-sericite, argillites, sulphide ores and zeolite and gypsum veins are connected with the Kvirana intrusive. They are products of a single cycle of hydrothermal activity. Evolution of the hydrothermal process depended on the type of including rocks, temperature and alteration of gas regime and on the physico-chemical characteristics of solution.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. М. Д. Купарадзе. Геологическое строение, вещественный состав и условия формирования Дзамского скарново-железородного месторождения. Тбилиси, 1966.
2. Ю. В. Казини, В. А. Рудник. Руководство к расчету баланса вещества и внутренней энергии при формировании метасоматических пород. М., 1968.
3. Д. В. Калинин. Геохимия, № 7, 1961.
4. Д. В. Калинин. Геохимия, № 7, 1962.
5. С. С. Лапин. Геология и геофизика, № 11, 1964.
6. А. Л. Павлов. Геология и геофизика, № 11, 1964.
7. Б. М. Тислюко. Сб. «Вопросы петрологии и рудообразования». Томск, 1974.
8. Г. М. Гаррелс. Минеральные равновесия при низких температурах и давлениях. М., 1962.
9. Э. Ингерсон. Сб. «Проблемы рудных месторождений». М., 1958.

Н. А. АСЛАНИКАШВИЛИ

ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ГЛИНИСТЫХ МИНЕРАЛОВ В МЕЗОКАИНОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ТРИАЛЕТСКОГО ХРЕБТА

(Представлено членом-корреспондентом Академии Н. И. Схиртладзе 26.2.1975)

Изучение глинистых минералов имеет большое значение для познания процессов генезиса и вторичного преобразования осадочных пород, для региональной оценки нефтегазоносности и т. д. [1—3].

В настоящей статье изложены основные результаты исследований по глинистым минералам, проводимых в секторе катагенеза осадков КИМСа, в комплексе со стадийным анализом осадочных и вулканогенно-осадочных пород восточной части Триалетского хребта [4].

Исходным материалом при исследованиях послужили керновый материал 12 глубоких поисково-разведочных скважин на газ, 12 структурных и картировочных скважин, а также образцы из естественных обнажений. При обработке материала были использованы микроскопический, рентгеноструктурный, электронномикроскопический и термический методы исследования.

Комплекс глинистых минералов в исследованных отложениях состоит из гидрослюды, монтмориллонита, смешаннослойных образований монтмориллонит-гидрослюдистого состава с различными соотношениями между набухающими и ненабухающими компонентами и хлорита. Слюды представлены в разной степени измененным биотитом, сравнительно свежим мусковитом и серицитом.

Гидрослюды — самые распространенные глинистые минералы в изученных отложениях. Они представлены как алюминиевыми, так и железистыми разновидностями диоктаэдрического типа — глауконит с мелкоагрегатным чешуйчатым строением характерен для туффитов и граувакковых песчаников эоценового и частично палеоценового возраста. В глинистых породах с помощью дифрактометрического анализа устанавливается присутствие иллита.

На электронномикроскопических снимках гидрослюды характеризуются пластинчатой формой частиц изометричного или удлиненного вида с довольно четкими линиями ограничения, незначительной толщиной агрегатов. Контуры частиц обычно сглажены, угловатые агрегаты встречаются редко. Наблюдается приуроченность удлиненно-пластинчатых разновидностей к отложениям, находящимся на сравнительно высоких стадиях преобразования.

Монтмориллонит широко распространен на юго-западе района. В ряде образцов разреза р. Алгети отмечается почти мономинеральная монтмориллонитовая ассоциация глинистых минералов. В Тбилиском районе (разрезы глубоких скважин) он встречается лишь в верхних горизонтах, до глубин 1600—1700 м. Монтмориллонит хорошо диагностируется на дифрактометрических снимках с помощью обработок по основному базальному рефлексу 001. На электронномикроско-



пических снимках минерал отличается дисперсностью, малой толщиной агрегатов и расплывчатыми, хлопьевидными контурами частиц. Плотность агрегатов уменьшается от центра к периферии.

Смешаннослойные образования с неупорядоченным чередованием монтмориллонитовых и гидрослюдистых пакетов встречаются в преобладающей части изученных разрезов. При этом содержание набухающего компонента варьирует от 20 до 90%. В воздушно-сухом состоянии смешанно-слойные образования дают на дифрактограммах серию различных по интенсивности и диффузности пиков, в области 10,5—15,0 Å. Насыщение глицерином приводит к изменению положения рефлексов — они сдвигаются в сторону малых углов и отвечают межплоскостным расстояниям 11,0—16,0 Å. При нагревании до 600°C набухшие слои сокращаются до толщины 10,0—11,8Å, по-видимому в зависимости от типа обменного катиона.

Наличие хлорита фиксируется по всему разрезу мезокайнозойских пород. Наблюдается некоторое увеличение содержания этого минерала в отложениях среднеэоценового возраста.

Распределение глинистых минералов в осадочных породах находится в сложной зависимости от ряда факторов. Работы по изучению современных и древних осадков [2, 3 и др.] свидетельствуют об огромном значении состава обломочного материала для формирования глинистых минералов в процессе литогенеза; не менее важными факторами, определяющими тип минеральной ассоциации, являются режим седиментационного бассейна, скорость осадконакопления, интенсивность вторичных изменений и ряд других явлений, оказывающих непосредственное влияние на процессы минералообразования.

На основании обобщения фактического материала устанавливается определенная закономерность в распределении глинистых минералов как на площади, так и в вертикальном направлении.

Палеоцен-нижнеэоценовые отложения южной части исследованного района (разрезы р. Алгети и скв. № 1 и 2 Шавсакдари) характеризуются комплексом глинистых минералов, в котором доминирующую роль играет монтмориллонит (рис. 1, А).

На восточном погружении Аджаро-Триалетской складчатой зоны разновозрастные отложения содержат хлорит-гидрослюдистую и смешаннослойную ассоциацию глинистых минералов. Распространение монтмориллонита здесь ограничивается возрастным интервалом средней эоцен-верхняя часть палеоцен-нижнего эоцена (скв. № 12 и 13) и верхний эоцен-верхняя часть среднего эоцена (скв. № 22 и 23) до глубин 1600—1700 м. В более глубоко погруженных горизонтах монтмориллонит не встречается; глинистые минералы представлены гидрослюдой, смешаннослойными образованиями (содержание набухающего компонента от 10 до 40%) и хлоритом. Начиная с низов палеоцена и в верхнем мелу появляется гидрослюда политипной модификации 2 м₁ (рис. 1, Б).

Такое распределение глинистых минералов, скорее всего, объясняется вертикальной катагенетической зональностью разреза. Закономерность распределения глинистых минералов становится более очевидной, если принять во внимание данные о степени катагенетическо-

го преобразования органического вещества⁽¹⁾. По угольной шкале катагенеза, исследованные отложения относятся к стадиях К-ОС и Т, а величины восстановленных палеоглубин в данном районе для кровли верхнего мела составляют 5500—6500 м [4].

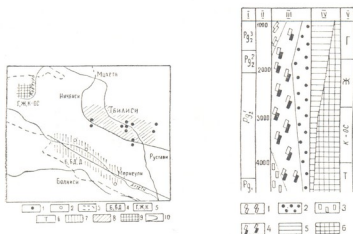


Рис. 1. А. Схематическая карта распределения глинистых минералов и зон катагенеза рассеянной органики в отложениях палеоцен-нижнего эоцена: 1 — глубокие скважины, 2 — структурные скважины, 3 — граница распространения подошвы палеоцена, 4 — зона начального катагенеза, 5 — зона среднего катагенеза, 6 — зона глубинного катагенеза, 7 — зона преимущественного развития монтмориллонита, 8 — зона преимущественного развития хлорита и гидрослоды, 9 — зона преимущественного развития хлорита и смешаннослойных минералов, 10 — границы зон катагенеза. Б. Распределение глинистых минералов по скв. № 23 Вазяни: I — возраст отложений, II — глубина залегания, III — схема соотношения между набухающими и ненабухающими пакетами в смешаннослойном образовании, IV — соотношение между набухающими и ненабухающими пакетами в смешаннослойном образовании, V — зона катагенеза, 1 — монтмориллонит, 2 — хлорит, 3 — слюда, 4 — неупорядоченные смешаннослойные образования, 5 — набухающие пакеты, 6 — ненабухающие пакеты

Палеоцен-нижнеэоценовые отложения, изученные в разрезе р. Кавтура и прилегающих участков, судя по имеющимся данным, относятся к стадии среднего катагенеза (степень катагенеза органического вещества К-ОС) и тем самым отличаются от одновозрастных отложений двух вышеописанных участков (рис. 1,А). Соответственно комплекс глинистых минералов этого участка состоит из монтмориллонита, смешаннослойных образований с неупорядоченным чередованием набухающих и ненабухающих пакетов с соотношением 2:3 и хлорита, в большинстве случаев образованного за счет вулканического стекла.

На основании детального анализа полученных данных мы приходим к выводу, что изменение видового состава глинистых минералов в

⁽¹⁾ Степень катагенеза органического вещества установлена в секторе катагенеза КИМСа методом измерения отражательной способности витринита.

одновозрастных отложениях на площади является закономерным явлением, обусловленным в основном катагенетическим преобразованием осадочных пород.

В изученном районе интенсивно измененные палеоцен-верхнемеловые отложения, ассоциация глинистых минералов которых состоит в основном из гидрослюд, при детальных поисках оказались бесперспективными на нефть и газ, в то же время промышленная нефть была получена из менее измененных среднеэоценовых отложений с монтмориллонитовой и хлоритовой ассоциацией глинистых минералов (скв. № 7 Самгори), что согласуется с нашими данными о степени катагенетического преобразования и составе глинистых комплексов этих отложений.

Из вышеизложенного следует, что глинистые минералы являются довольно чувствительными индикаторами вторичных превращений осадочных и вулканогенно-осадочных пород и могут быть использованы в качестве дополнительного критерия при общей оценке перспектив нефтегазоносности отдельных районов.

Кавказский институт
 минерального сырья

(Поступило 28.2.1975)

ლითოლოგია

6. ასლანიკაშვილი

თიხის მინერალების განაწილების ტაპინობურებაანი
 თრიალეთის ქედის ალმოსავლეთი ნაწილის
 მეზოკაინოზოურ ნალექებში

რეზიუმე

თიხის მინერალების დეტალური შესწავლის საფუძველზე დადგენილია ამ მინერალების განაწილების თავისებურებანი როგორც ფართობზე, ისე ვერტიკალურ კრილებში. გამოთქმულია მოსაზრება, რომ თიხის მინერალები წარმოადგენენ რა ნავთობგაზწარმოშობი პროცესის ინდიკატორებს. შეიძლება გამოყენებულ იქნეს როგორც ერთ-ერთი კრიტერიუმი ნავთობისა და გაზის ეგზის საკმეში.

LITHOLOGY

N. A. ASLANIKASHVILI

THE PECULIARITIES OF THE DISTRIBUTION OF ARGILLACEOUS
 MINERALS IN THE MESOZOIC AND CENOZOIC SEDIMENTS OF
 THE EASTERN PART OF THE TRIALETTI RANGE

Summary

Regular zonation of the distribution of argillaceous minerals has been established both areally and in the vertical direction on the basis of argillaceous minerals from sediments.

The obtained data permit the use of argillaceous minerals as one of the criteria in prospecting for oil and gas pools.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Н. Б. Белов, И. Д. Зхус, Г. И. Крутова, Н. Н. Павлова. ДАН СССР, т. 215, № 6, 1974.
2. М. А. Ратеев. Труды ГИНа АН СССР, выд. 112, 1964.
3. J. F. Bursf. A. P. G. Bulletin, vol. 53, № 1., 1969.
4. Б. К. Чичуа, Н. А. Асланикашвили, Н. А. Јацабидзе. Сообщения АН СССР, 70, № 2, 1973.



Н. П. БУЛИЯ

НОВЫЙ СПОСОБ РАСЧЕТА ПОЛОГИХ ОБОЛОЧЕК С КРУГОВЫМ ОТВЕРСТИЕМ

(Представлено академиком К. С. Завриевым 31.1.1975)

Рассмотрим прямоугольную в плане пологую оболочку двойкой кривизны, на которую действует нагрузка P . Образует в полой оболочке круговое отверстие. Для этого рассмотрим данную пологую оболочку без нагрузки P , которую назовем основной оболочкой. Построим на основной оболочке круговой контур так, чтобы точка приложения нагрузки P не попала вовнутрь контура или на него. Приложим к контуру неизвестные силы $\bar{P}_1, \bar{P}_2, \dots, \bar{P}_{N-1}, \bar{P}_N$ и неизвестные моменты $\bar{M}_1, \bar{M}_2, \dots, \bar{M}_{N-1}, \bar{M}_N$. Для создания отверстия в области, ограниченной контуром, должны удовлетворяться следующие граничные условия:

$$\frac{\partial H_j}{\partial S} + Q_j = 0,$$

$$M_j = -D \left(\frac{\partial^2 W_j}{\partial n^2} + \nu \frac{\partial^2 W_j}{\partial S^2} \right) = 0,$$

$$j = 1, 2, 3, \dots, N,$$

где H_1, H_2, \dots, H_N —крутящие моменты; Q_1, Q_2, \dots, Q_N —поперечные силы; W_1, W_2, \dots, W_N —прогибы; n, S —нормаль и дуга; ν —коэффициент Пуассона; D —жесткость.

Крутящие моменты и поперечные силы определяются формулами

$$H_j = -D(1 - \nu) \frac{\partial^2 W_j}{\partial S \partial n},$$

$$Q_j = -\frac{\partial}{\partial n} \nabla^2 W_j,$$

$$j = 1, 2, 3, \dots, N.$$

Согласно (2), граничные условия (1) получают вид

$$\frac{\partial^3 W_j}{\partial n^3} + (2 - \nu) \frac{\partial^3 W_j}{\partial n \partial S^2} = 0,$$

$$\frac{\partial^2 W_j}{\partial n^2} + \nu \frac{\partial^2 W_j}{\partial S^2} = 0,$$

(3)



где

$$\frac{\partial}{\partial n} = l \frac{\partial}{\partial x} + m; \quad \frac{\partial}{\partial S} = l \frac{\partial}{\partial y} + m \frac{\partial}{\partial x}; \quad \nabla^2 = \frac{\partial^2}{\partial S^2} + \frac{\partial^2}{\partial n^2};$$

$$l = \cos(\widehat{n, x}); \quad m = \cos(\widehat{n, y}).$$

Не представляет трудности вычисление

$$\frac{\partial^2}{\partial n^2}, \quad \frac{\partial^2}{\partial S^2}, \quad \frac{\partial^3}{\partial n^3}, \quad \frac{\partial^3}{\partial S^3} \text{ и } \frac{\partial^3}{\partial n \partial S^2}.$$

Учитывая вышесказанное, граничные условия (3) примут вид

$$l[l^2 + (2 - \nu)m^2] \frac{\partial^3 W_f}{\partial x^3} + l[3m^2 + (2 - \nu)(l^2 + 2m^2)] \frac{\partial^3 W_f}{\partial x \partial y^2} +$$

$$+ m[3l^2 + (2 - \nu)(m^2 + 2l^2)] \frac{\partial^3 W_f}{\partial x^2 \partial y} + m[m^2 + (2 - \nu)l^2] \frac{\partial^3 W_f}{\partial y^3} = 0, \quad (4)$$

$$(l^2 + \nu m^2) \frac{\partial^2 W_f}{\partial x^2} + 2ml(1 + \nu) \frac{\partial^2 W_f}{\partial x \partial y} + (m^2 + \nu l^2) \frac{\partial^2 W_f}{\partial y^2} = 0.$$

Рассчитаем оболочку с отверстием путем наложения прогибов.

Обозначим через W_p прогиб, вызванный нагрузкой P , прогибы, вызванные силами \bar{P}_j , — через W_{P_j} , прогибы, вызванные моментами \bar{M}_j , — через W_{M_j} .

В точках 1, 2, 2, ..., N будем иметь прогибы

$$W_f = W_p + W_{P_j} + W_{M_j}. \quad (5)$$

Как известно, расчет пологих оболочек сводится к интегрированию дифференциальных уравнений [1]

$$\frac{1}{Eh} \nabla^2 \nabla^2 \phi - \nabla_k^2 W = 0,$$

$$\nabla_k^2 \phi + D \nabla^2 \nabla^2 W - Z = 0. \quad (6)$$

Здесь ∇^2 и ∇_k^2 — дифференциальные операторы второго порядка:

$$\nabla^2 = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2}, \quad \nabla_k^2 = k_2 \frac{\partial^2}{\partial x^2} + k_1 \frac{\partial^2}{\partial y^2},$$

где $\phi = \phi(x, y)$ — функция напряжений; $W = W(x, y)$ — функция перемещений; $z = z(x, y)$ — интенсивность поверхностной нагрузки.

Система двух дифференциальных уравнений (6) может быть приведена к одному дифференциальному уравнению [1]

$$\Delta^4 \omega + \frac{12(1-\nu^2)}{h^2} \Delta_k^2 \omega - \frac{1}{D} \Delta^2 q(x, y) = 0. \quad (7)$$

Расчет прогиба $\omega_p = \omega_p(x, y)$ от известной силы P не представляет трудности. Прогибы, вызванные неизвестными сосредоточенными силами \bar{P}_j и неизвестными сосредоточенными моментами \bar{M}_j , представим рядами Фурье [2]:

$$W_{\bar{P}_j} = \sum_{k=1}^N \alpha_k \exp\{ik\theta_j\}, \quad W_{\bar{M}_j} = \sum_{k=1}^N \beta_k \exp\{ik\theta_j\}, \quad j=1, 2, 3, \dots, N, \quad (8)$$

или

$$\begin{aligned} W_{\bar{P}_j} &= \sum_{k=1}^N (z_k + iz_{N+k}) \exp\{ik\theta_j\} = \sum_{k=1}^N (Z_k + iz_{N+k}) (\cos k\theta_j + i \sin k\theta_j) = \\ &= \sum_{k=1}^N (Z_k \cos k\theta_j - Z_{N+k} \sin k\theta_j) + i \sum_{k=1}^N (Z_k \sin k\theta_j + Z_{N+k} \cos k\theta_j). \quad (9) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W_{\bar{M}_j} &= \sum_{k=1}^N (Z_{2N+k} + iZ_{3N+k}) \exp\{ik\theta_j\} = \sum_{k=1}^N (Z_{2N+k} + iZ_{3N+k}) \times \\ &\times (\cos k\theta_j + i \sin k\theta_j) = \sum_{k=1}^N (Z_{2N+k} \cos k\theta_j - Z_{3N+k} \sin k\theta_j) + i \sum_{k=1}^N (Z_{2N+k} \sin k\theta_j + \\ &+ Z_{3N+k} \cos k\theta_j). \quad (10) \end{aligned}$$

Если внесем (9), (10) и W_p в уравнение (4), получим неоднородные уравнения. Приравняв действительные и мнимые части, впоследствии из системы (4) получим четыре уравнения, с помощью которых определяются коэффициенты рядов Фурье.

Так как имеем круговое отверстие, поэтому

$$\begin{aligned} x &= R \cos \theta_j; \\ y &= R \sin \theta_j; \\ j &= 1, 2, \dots, N, \end{aligned} \quad (11)$$

где R — радиус круга.

Производные, входящие в четыре преобразованные уравнения, получают вид

$$\frac{\partial \cos k\theta_j}{\partial x} = \frac{\partial \cos k\theta_j}{\partial \theta_j} \cdot \frac{\partial \theta_j}{\partial x}. \quad (12)$$

$$\frac{\partial^2 \cos k\theta_j}{\partial \theta^2} = \frac{\partial^2 \cos k\theta_j}{\partial \theta_j^2} \left(\frac{\partial \theta_j}{\partial x} \right)^2 + \frac{\partial \cos k\theta_j}{\partial \theta_j} \cdot \frac{\partial^2 \theta_j}{\partial x^2}. \quad (13)$$

Аналогично определяются остальные производные.

Согласно (11), равенство (12) и (13) примут вид

$$\frac{\partial \cos k\theta_j}{\partial x} = \frac{k \sin \theta_j}{R \sin \theta_j}, \quad (14)$$

$$\frac{\partial^2 \cos k\theta_j}{\partial x^2} = \frac{k(R \sin k\theta_j \cos \theta_j - k \cos k\theta_j)}{R^2 \sin^2 \theta_j}. \quad (15)$$

Если известные коэффициенты рядов Фурье внесем соответственно в ряды Фурье (9) и (10), а значения этих рядов и $W_p(x, y)$ в уравнение (5), получим прогиб оболочки.

Грузинский политехнический институт
им. В. И. Лешиа

(Поступило 14.3.1975)

საშენობლო მეცნიება

ბ. ბულია

ხვერელიანი დამრეცი გარსის ანგარიშის ახალი ხერხი

რეზიუმე

მოცემულია ხვერელიანი დამრეცი გარსის ანგარიშის ახალი ხერხი. ამოხსნილია ღუნვის ამოცანა ფურიეს მწკრივების გამოყენებით.

STRUCTURAL MECHANICS

N. P. BULIA

A NEW METHOD OF CALCULATION OF A GENTLY SLOPING SHELL WITH A HOLE

Summary

A new method of calculation of a gently sloping shell with a hole is presented. The problem of sagging is solved using the Fourier series.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. З. Власов. Общая теория оболочек. М.—Л., 1949.
2. Н. И. Мухелишвили. Некоторые основные задачи математической теории упругости. М., 1966.



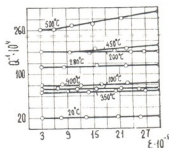
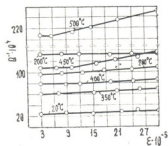
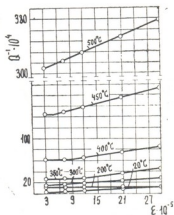
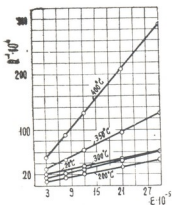
МЕТАЛЛУРГИЯ

Ф. Н. ТАВАДЗЕ (академик АН ГССР), В. И. БАДЗОШВИЛИ,
 Н. А. ЗОИДZE, В. Ш. МЕТРЕВЕЛИ

АМПЛИТУДНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ВНУТРЕННЕГО ТРЕНИЯ
 В СПЛАВАХ НА ОСНОВЕ ЖЕЛЕЗА

Была изучена амплитудная зависимость внутреннего трения (зон-поочищенного железа, армо-железа, стали У10, а также стали с 1% С, легированной Ni, Mn, Cr) в твердых растворах на основе железа. Измерения проводились на проволочных образцах диаметром 0,8 мм, длиной 80—100 мм на установке внутреннего трения типа РКФ-МИС и на релаксаторе с обратным маятником. Частота измерения 1 гц, амплитуда деформации $5 \times 10^{-6} - 10^{-4}$.

На основании данных по изменению амплитудной зависимости с температурой определялась энергия связи дислокаций с атмосферами атомов внедрения [1]. Энергия связи $U_{св}$ для очищенного железа, высчитанная из данных рис. 1(1), оказалась равной $\sim 0,5$ эв. Для армо-железа ($\sim 0,06\%$ С) наблюдается повышение $U_{св}$ до $\sim 0,8$ эв (2 на



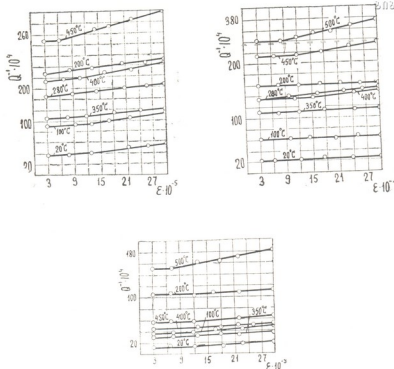


Рис. 1. Изменение амплитудной зависимости внутреннего трения от температуры: 1 — очищенное железо, 2 — армо-железо, 3 — закаленная сталь У10, 4 — закаленная деформированная на 30% сталь У10, 5 — сталь 90Н5, 6 — сталь 90Г7, 7 — сталь 90Х5

рис. 1). В нелегированной стали У10 не наблюдается заметной амплитудной зависимости вплоть до 350°C (3 на рис. 1), т. е. до начала III стадии распада. Амплитудная зависимость описывается прямой линией. Энергия связи равна $\sim 0,5$ эв. Деформация сильно влияет на амплитудную зависимость внутреннего трения холоднодеформированной стали У10 (4 на рис. 1). Измерения при комнатной температуре показали, что внутреннее трение линейно зависит от амплитуды и наклон этой зависимости растет с увеличением степени предварительной деформации. Изменению амплитудной зависимости с температурой деформированных на 30% образцов соответствует энергия связи $U_{св} \sim 0,9$ эв.

Легирование никелем уменьшает энергию связи углерода с атомами внедрения ($\sim 0,2$ эв), а хромом и марганцем увеличивает ее до $\sim 0,6$ эв (5, 6, 7 на рис. 1). Кроме того, с легированием наблюдается некоторое возрастание амплитудной зависимости при низких температурах.

Полученные экспериментальные результаты могут быть объяснены на основе предположения об образовании упорядоченных атмосфер вблизи дислокации по мере увеличения локальной концентрации углерода и с возникновением упругого взаимодействия между атомами внедрения [2]. Если такая атмосфера возникает в неупорядоченном

тврдом растворе (например, в α -железе), то энергия связи дислокации будет выше энергии связи с неупорядоченной атмосферой Котрелла ($\sim 0,5$ эв) на величину, равную энергии упорядочения, которая, если исходить из аналогии с высокоуглеродистым мартенситом, может достигать значений порядка $0,5 \cdot 1$ эв [1]. Этим можно, очевидно, объяснить сравнительно высокие значения энергии связи в армко-железе. Еще большее увеличение энергии связи (до 1,6 эв [3]) при легировании хромом обусловлено, по-видимому, увеличиванием концентрации углерода вблизи дислокации в связи с увеличением его активности в результате введения хрома в твердый раствор и возможного сиспления хрома вблизи дислокации. По-видимому, при высоких концентрациях образуются упорядоченные структуры с более высокой энергией связи. Очевидно, никель оказывает противоположное влияние и понижает энергию связи, так как при низких содержащих углерода упорядоченные атмосферы не образуются.

Если упорядоченная атмосфера образуется в упорядоченной структуре (например, в мартенсите с содержанием С выше $\sim 0,2\%$ вес.), то энергия связи не может быть выше 0,5 эв, так как член, связанный с упорядочением только вблизи дислокации, исчезает и при рассасывании атмосферы разупорядочение не происходит. В этом случае и легирование должно оказывать слабое влияние на энергию связи, так как при столь высоких содержаниях углерода упорядоченная структура сохраняется и вблизи дислокации, и в объеме мартенсита независимо от легирующего элемента.

Если вышеприведенные рассуждения справедливы, то в недеформированном мартенсите упорядоченная структура (по крайней мере вблизи дислокации) сохраняется вплоть до $400-450^\circ\text{C}$.

Характерно, что начало III стадии распада совпадает с моментом увеличения амплитудной зависимости. Это обстоятельство еще раз подтверждает, что задержка распада в интервале $150-350^\circ\text{C}$ связана с удержанием атомов углерода атмосферами вблизи дислокаций.

Распад деформированного мартенсита протекает быстрее и раньше приближается к состоянию полного отпуска. Поэтому в деформированном мартенсите выше температур $300-350^\circ\text{C}$ наблюдаются значения энергии связи, характерные для низкоуглеродистого железа ($\sim 0,9$ эв).

Академия наук Грузинской ССР
Институт металлургии

(Поступило 6.2.1975)

მეტალურგია

ფ. შაბაძე (საქ. სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი),
ბ. ბაქოშვილი, ნ. ზოიძე, ვ. შატაბაძე

შინაგანი ხახუნის ამპლიტუდური დამოკიდებულება
შინაღნობაში რკინის ფშქაზე

რ ე ზ ი უ მ ე

შესწავლილია შინაგანი ხახუნის ამპლიტუდური დამოკიდებულების ტემპერატურული ცვალებადობა მყარ ხსნარებში რკინის ფშქაზე. მიღებული მონაცემებიდან გამოთვლილია ჩანერგვის ატომებთან დისლოკაციების ურთიერთქმედების ენერგია და მისი ცვალებადობა მალეგირებელი ელემენტების გავლენით. გამოთქმულია ვარაუდი დისლოკაციებთან ჩანერგვის ატომების მოწესრიგებული განლაგების შესახებ, რაც იწვევს ექსპერიმენტში აღმოჩენილი კავშირის ენერგიის გაზრდას.



F. N. TAVADZE, V. I. BADZOSHVILI, N. A. ZOIDZE, V. Sh. METREVELI

THE AMPLITUDE DEPENDENCE OF INTERNAL FRICTION IN IRON SOLID SOLUTIONS

Summary

The internal friction amplitude dependence was investigated in iron solid solutions at different temperatures and interstitial atom-dislocation interaction energy was derived. The interaction energy change with deformation and alloying is shown. The obtained data are explained by assuming an ordered formation of atoms at the dislocations.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. И. Суриц, М. С. Блантер. ФММ, т. 29, № 1, 1970, 199—201.
2. Ф. Н. Тавадзе, В. И. Бадзошвили, В. Ш. Метревели, Н. А. Зондзе. Сб. «Механизмы внутреннего трения в полупроводниковых и металлических материалах». М., 1972, 55—57.
3. А. Г. Хачатурян. ФММ, т. 19, № 3, 1965, 343.



Н. С. ДАВИТАШВИЛИ

СИНТЕЗ СФЕРИЧЕСКОГО КРИВОШИПНО-ПОЛЗУННОГО МЕХАНИЗМА ПО ПРЕДЕЛЬНЫМ ЗНАЧЕНИЯМ УГЛА ПЕРЕДАЧИ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Д. С. Тавхелидзе 4.2.1975)

Рассмотрим задачу синтеза сферического кривошипно-ползунного механизма ABC (рис. 1) по предельным значениям угла передачи.

Требуется определить пределы изменения углов передачи в зависимости от размеров звеньев и проектировать механизм по заданным пределам угла передачи.

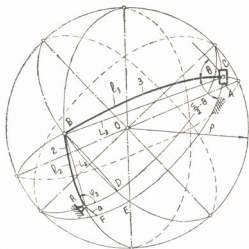


Рис. 1

Длины звеньев рассматриваемого механизма l_2 и l_3 выражены сферическими расстояниями. При этом должны соблюдаться условия $0 < l_1 < \pi$, где l_i — длина i -го звена.

Рассмотрев сферические треугольники ABD и BCE , напишем

$$\sin BD = \sin l_2 \sin \varphi_2, \quad (1)$$

$$\sin BE = \sin l_3 \cos \theta. \quad (2)$$

С другой стороны,

$$\sin BE = \sin (DE + BD) = \sin a \sqrt{1 - \sin^2 l_2 \sin^2 \varphi_2} + \sin l_2 \sin \varphi_2 \cos a. \quad (3)$$

Таким образом, имеем

$$\sin BE = \sin a \sqrt{1 - \sin^2 l_2 \sin^2 \varphi_2} + \sin l_2 \sin \varphi_2 \cos a = \sin l_3 \cos \theta. \quad (4)$$

Из выражений (4) определяем искомое значение θ :

$$\cos \theta = \frac{\sin a \sqrt{1 - \sin^2 l_2 \sin^2 \varphi_2} + \sin l_2 \sin \varphi_2 \cos a}{\sin l_3}. \quad (5)$$

Из выражения (5) следует, что экстремальные значения θ возможны при значениях $\varphi_2 = \frac{\pi}{2}$, $\varphi_2 = \frac{3}{2}\pi$, $\varphi_2 = \frac{5}{2}\pi$ и т. д.

Когда $\varphi_2 = \frac{\pi}{2}$, получаем минимальное значение θ и

$$\cos \theta_{\min} = \frac{\sin(a + l_2)}{\sin l_3}, \quad (6)$$

а когда $\varphi_2 = \frac{3}{2}\pi$, из выражения (5) имеем максимальное значение θ и

$$\cos \theta_{\max} = \frac{\sin(a - l_2)}{\sin l_3}. \quad (7)$$

Наивыгоднейшее значение $\theta = \frac{\pi}{2}$ будем иметь при φ_2 , определяемой по формуле

$$\sin \varphi_2 = \frac{\sin a}{\sin l_2}. \quad (8)$$

Полученные формулы позволяют проектировать сферический кривошипно-ползунный механизм по заданным пределам изменения угла передачи θ .

Определим, при каких условиях отклонения угла передачи θ от своего наивыгоднейшего значения $\theta = \frac{\pi}{2}$ будут одинаковыми в обе стороны от $\frac{\pi}{2}$.

Допустим, что $\theta_{\max} = \frac{\pi}{2} + \mu$ и $\theta_{\min} = \frac{\pi}{2} - \mu$, где μ — неопределенный угол. Тогда, подставляя эти значения углов в формулы (6) и (7), получаем

$$\begin{aligned} \sin l_3 \sin \mu &= \sin a \cos l_2 + \sin l_2 \cos a, \\ \sin l_3 \sin \mu &= \sin l_2 \cos a - \sin a \cos l_2. \end{aligned} \quad (9)$$

Из системы (9), исключая μ , будем иметь

$$2 \sin a \cos l_2 = 0. \quad (10)$$

Условие (10) возможно только при $a=0$, т. е. для центрального сферического кривошипно-ползунного механизма.

Если сферические расстояния l_i выразить радиусом сферы ρ и соответствующими хордами L_i , тогда при $\rho \rightarrow \infty$ как частный случай получим известные выражения [1] для синтеза плоского кривошипно-ползунного механизма (рис. 2).

В этом частном случае вышеполученные выражения примут вид

$$BD = L_2 \sin \varphi_2, \quad (11)$$

$$BE = A + L_2 \sin \varphi_2 = L_3 \cos \theta, \quad (12)$$

$$\cos \theta = \frac{A + L_2 \sin \varphi_2}{L_3}, \quad (13)$$

$$\cos \theta_{\min} = \frac{A + L_2}{L_3} \text{ и } \cos \theta_{\max} = \frac{A - L_2}{L_3} \quad (14)$$

$$\sin \varphi_2 = \frac{A}{L_2}, \quad (15)$$

$$L_3 \sin \mu = A + L_2,$$

$$L_3 \sin \mu = L_2 - A, \quad (16)$$

$$2A = 0.$$

Таким образом, решена задача сферического кривошипно-ползунного механизма по предельным значениям угла передачи.

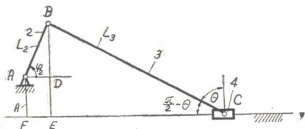


Рис. 1

Полученные выражения носят общий характер и могут быть использованы для решения задач синтеза как для сферического, так и для плоского кривошипно-ползунного механизма.

Тбилисский филиал ВНИИМа
им. Д. И. Менделеева

(Поступило 7.2.1975)

მანქანათმშენებლობა

ბ. ლავიტაშვილი

სფერული მრუდმხარა-მცოციანი მექანიზმის სინთეზი
გადაცემის კუთხის ზღვრული მნიშვნელობების
მიხედვით

რეზიუმე

შრომში განხილულია სფერული მრუდმხარა-მცოციანი მექანიზმის სინთეზის ამოცანა გადაცემის კუთხის ზღვრული მნიშვნელობების მიხედვით,

რომლისთვისაც მიღებული გამოსახულებები ზოგადი ხასიათისაა და შეიძლება გამოყენებულ იქნეს როგორც სფერული, ისე ბრტყელი მრუდმხარამცოციანი მექანიზმების სინთეზის ამოცანის გადასაწყვეტად.

MACHINE BUILDING SCIENCE

N. S. DAVITASHVILI

THE SYNTHESIS OF A SLIDER-CRANK SPHERICAL MECHANISM
 ACCORDING TO THE LIMITING VALUES OF ITS
 TRANSMISSION ANGLE

Summary

The synthesis of a slider-crank spherical mechanism according to the limiting values of its transmission angle is considered.

The results obtained are of general character and can be used to solve the problems of synthesis of both spherical and plane slider-crank mechanisms.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. И. И. Артоболевский, З. Ш. Блох, В. В. Добровольский. Синтез механизмов. М.—Л., 1944.



В. И. ГОМЕЛАУРИ (член-корреспондент АН ГССР),
 А. Н. МИКАШАБИДЗЕ, В. А. ДЖАМАРДЖАШВИЛИ,
 Т. Ш. МАГРАКВЕЛИДЗЕ, Т. А. ЧУЧУЛАШВИЛИ

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ТЕПЛООТДАЧИ ГЕЛИЯ МЕТОДОМ ДВУХРАЗМЕРНОЙ ШЕРОХОВАТОСТИ

Для проведения данного исследования была создана экспериментальная установка, схема которой представлена на рис. 1. Сжатие теплоносителя до требуемого давления осуществлялось во фреоновом компрессоре типа ФУ-80. Рабочий участок, как и в работе [1], представлял собой кольцевой канал, выполненный из нержавеющей стали. Длина канала равнялась 425 мм, внутренний диаметр наружной трубы

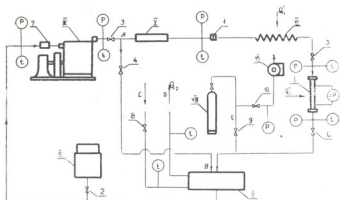


Рис. 1. Схема экспериментальной установки: I — рабочий участок, II — охладитель, III — газгольдер, IV — компрессор ФУ-80, V — демпфер-сепаратор, VI — нагреватель, VII — вакуум-насос, VIII — сосуд давления, I — расходомер, 2, 3, 6, 9, 10 — вентиль запорный, 4, 5, 8, — вентиль регулирующий, 7 — фильтр, А, В — байпас, С, Д — магистраль охлаждающей воды, Е — магистраль загрузки контура рабочем гелием

кольцевого канала — 18 мм, а наружный диаметр внутренней трубы — 12,5 мм при толщине ее стенки 0,2 мм. Опыты были также проведены и с гладкой внутренней трубой с наружным диаметром 12 мм. К концам как шероховатой, так и гладкой труб, нагреваемых путем пропускания переменного электрического тока низкого напряжения, припаивались медные тоководы. Схема электронного нагрева включала регулирующий трансформатор РНО-250/10 и однофазный трансформатор ОСУ-20, а также соответствующие электроизмерительные приборы. Установка включала также демпфер-сепаратор, предназначенный для гла-

живания колебаний давления и для отделения капель масла, если таковые не оказались бы полностью задержанными штатным масляным фильтром компрессора, кожухотрубный охладитель, предназначенный для охлаждения до первоначальной температуры теплоносителя, покидающего кольцевой канал, газгольдер, позволяющий вести эксперименты при различных давлениях теплоносителя, и электрический нагреватель, позволяющий менять температуру теплоносителя на входе в кольцевой канал.

Расход теплоносителя измерялся при помощи камерного расходомерного сопла. Температура стенки внутренней трубы кольцевого канала, как и в работе [1], измерялась скользящей термопарой, размещенной в камере из тефлона, насаженной на трубку из керамики. Давление и температура теплоносителя измерялись перед и за компрессором, перед расходомерным соплом и в камерах у входа в кольцевой канал и у выхода из него. Кроме того, образцовым манометром измерялось давление в средней части рабочего участка. Для измерения перепадов давления в расходомерном сопле и на участке стабилизированного течения длиной 175 мм в кольцевом канале были использованы ртутные дифманометры ДТ-50. ЭДС термопар измерялась компенсационным методом. Холодный спай термопар поддерживался при температуре 0°C нультермостатом.

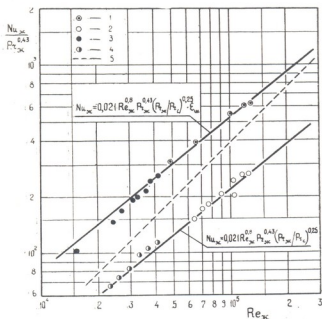


Рис. 2. Результаты опытов по теплоотдаче: 1 — шероховатая поверхность (воздух), 2 — гладкая поверхность (воздух), 3 — шероховатая поверхность (гелий), 4 — гладкая поверхность (гелий), 5 — экспериментальные данные [5]

Для создания двухразмерной шероховатости на внутреннюю трубу кольцевого канала была намотана спираль из медной проволоки диаметром 0,5 мм, т. е. высота элементов шероховатости h равнялась 0,5 мм. Шаг спирали S равнялся 7,2 мм. Таким образом, геометричес-

кий параметр искусственной шероховатости [2] $s/h=14,4$. Способ создания искусственной шероховатости был тождествен способу, описанному в [1].

При проведении данного исследования в качестве теплоносителя, наряду с гелием, был использован также воздух, что позволило расширить диапазоны изменения $Re_{ж}$. Кроме того, для обоих теплоносителей были проведены контрольные опыты по теплоотдаче гладкой поверхности.

Результаты исследования представлены на рис. 2 в форме зависимости $Nu_{ж}/Pr_{ж}^{0,43}=f(Re_{ж})$. Из рис. 2 видно, что данные контрольных опытов как в случае гелия, так и в случае воздуха удовлетворительно совпали с критериальным уравнением (3—38) акад. М. А. Михеева [3], а данные основных опытов — с уравнением (10—16) для каналов с искусственной шероховатостью [3].

Эти результаты позволяют заключить, что при $s/h=12-14$ методом двухразмерной шероховатости интенсивность теплоотдачи как гелия, так и воздуха может быть повышена примерно в 2,3 раза.

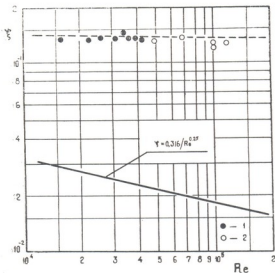


Рис. 3. Результаты опытов по гидравлическому сопротивлению: 1 — шероховатая поверхность (гелий), 2 — шероховатая поверхность (воздух)

Наряду с этим, заслуживает внимания то обстоятельство, что, согласно рис. 2, начиная с $Re_{ж} \approx 30 \cdot 10^3$ намечается тенденция к снижению степени интенсификации теплообмена с уменьшением $Re_{ж}$. Характерно, что при $Re_{ж} \approx 30 \cdot 10^3$ у вершин элементов шероховатости $\Lambda/\lambda = 33$, где Λ — турбулентный, а λ — молекулярный коэффициенты теплопроводности [4].

В этом отношении представляют интерес результаты исследования [5], приведенные на рис. 2. В этой работе, также посвященной интенсификации теплоотдачи гелия, $s/h=14,3$ при $h=0,14$ мм и соответственно

უ ვერსიი ელემენტოვ შეროხოვათი $\Lambda/\lambda=50$ პრი $Re_{ж} \approx 300 \cdot 10^3$. Возмoжнo, что в связи с этим в работе [5] значение $Nu_{ж}/Pr_{ж}^{0.43}$ приближается к значению этой величины, определяемому уравнением (10--16) в [3], лишь при $Re_{ж} \approx 300 \cdot 10^3$.

На рис. 3 представлены результаты определения коэффициента гидравлического сопротивления ξ для участка стабилизированного течения в исследованном кольцевом канале с шероховатой внутренней трубой. На этом рисунке дана также кривая Блазиуса для гладкого канала.

Грузинский НИИ энергетики
и гидротехнических сооружений

(Поступило 27.3.1975)

თბოტექნიკა

ბ. გომელაური (საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი),
ა. მიქაშავიძე, ვ. ჯამარჯაშვილი, თ. მარგარაველიძე, თ. ჩუჩულაშვილი

ორგანზომილებიანი ხაოიანობის მეთოდით ჰელიუმის
თბოგაცემის ინტენსიფიკაციის ექსპერიმენტული გამოკვლევა

რეზიუმე

ჰელიუმის ტურბულენტური ნაკადით გარსდენილ გლუვ ზედაპირზე ოპტიმალური გეომეტრიული ზომების მქონე ორგანზომილებიანი ხაოიანობის შექმნის შედეგად დაახლოებით 2,3-ჯერ იზრდება თბოგაცემის პროცესის ინტენსივობა.

HEAT ENGINEERING

V. I. GOMELAURI, A. N. MIKASHVIDZE, V. A. JAMARJASHVILI,
T. Sh. MAGRAXVELIDZE, T. A. CHUCHULASHVILI

EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF THE INTENSIFICATION
OF HEAT TRANSFER OF HELIUM BY THE METHOD OF
TWO-DIMENSIONAL ROUGHNESS

Summary

The results of the investigation show that if a two-dimensional roughness with optimal geometry is created on a heated surface heat transfer to the turbulent flow of helium increases approximately 2.3 times in comparison with the smooth surface.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. И. Гомелаური, Т. Ш. Маграквелидзе, А. Н. Микашавидзе, А. Г. Хоштария, Т. А. Чучულაშვილი. Сообщения АН ГССР, 75, № 2, 1974, 409.
2. В. И. Гомелаური. Труды Ин-та физики АН ГССР, т. IX, 1963.
3. М. А. Михеев, И. М. Михеева. Основы теплопередачи. М., 1973.
4. В. И. Гомелаური. Теплоэнергетика, 9, 2, 1974.
5. Bolla G., De Giorgio, E. Pedroschi. Energia Nucleare, 20, 11, 604, 1973.



УДК 681.326.3

АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ И ВЫЧИСЛИТ. ТЕХНИКА

М. А. КЛИМИАШВИЛИ

КЛАССЫ КОДОВ, ИСПРАВЛЯЮЩИХ НЕСИММЕТРИЧЕСКИЕ ОШИБКИ

(Представлено членом-корреспондентом Академии В. К. Чичинадзе 24.1.1975)

Определим понятие весового конечно-разностного кода.

Под весовым кодом длины n , исправляющим ошибки, будем понимать множество всевозможных решений сравнений:

$$\sum_{i=1}^n a_i x_i \equiv a \pmod{m},$$

a —произвольное число, x_i принимает значения $0, 1, \dots, q-1$ (a_i —основание кода), а коэффициенты a_i удовлетворяют условиям

$$\sum_{i=1}^n a_i \alpha_i \equiv \sum_{i=1}^n a_i \beta_i \pmod{m},$$

где $\alpha = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n)$ и $\beta = (\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n)$ —два любых различных допустимых вектора ошибок.

Под весовым конечно-разностным кодом понимается такой весовой код, коэффициенты порождающего сравнения которого образуют арифметическую прогрессию. Например, код Варшавова—Тененгольца [1] является весовым конечно-разностным кодом.

Рассмотрим следующую систему сравнений:

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^m (ki + z_0) x_i &\equiv a \pmod{m}, \\ \sum_{i=1}^m x_i &\equiv b \pmod{t}, \end{aligned} \tag{1}$$

где $x_i \in \{0, 1\}$, натуральные числа m, t удовлетворяют условию $(\xi, m) = 1$ для любого положительного $\xi \leq t$.

В этих обозначениях имеет место

Теорема 1. Пусть $(k, m) = 1$ и $z_0 = \frac{m(1 - (-1)^{k(t-1)}) - 2k(t-1)}{4}$. Тогда

при любых a и b множества $G_t(m, k, a, b)$ всевозможных решений сис-



темы (1) являются весовыми конечно-разностными кодами, исправляющими сплошные пакки несимметрических ошибок длины t или меньше.

Опираясь на теорему 1 можно доказать следующий факт:

Теорема 2. Среди всех tm^3 различных кодов $G_i(m, k, z_0, a, b)$ существует в точности $t m \varphi(m)$ кодов, исправляющих сплошные пакки несимметрических ошибок длины $\leq t$. Здесь $\varphi(m)$ — функция Эйлера.

Рассмотрим теперь сравнение

$$\sum_{i=1}^m (k t i + z_0) x_i \equiv a \pmod{tm} \quad (2)$$

и докажем следующую теорему:

Теорема 3. Множество $B_t(m, k, a)$ всевозможных решений сравнения (2), где $(\xi, k, m) = 1$ ($\xi \leq t$), z_0 — взаимно простое с t решение сравнения

$$2z \equiv -tk(t-1) \pmod{m},$$

является весовым конечно-разностным кодом, исправляющим сплошные пакки несимметрических ошибок длины t или меньше.

Аналогично доказательству теоремы 2 доказывается

Теорема 4. Среди всевозможных tm^3 различных кодов $B_t(m, k, z_0, a)$ существует в точности только $t m \varphi(m)$ кодов, исправляющих сплошные пакки ошибок длины t или меньше.

Необходимо отметить, что коды $G_i(m, k, a, b)$ и $B_t(m, k, a)$ исправляют фактически не только пакки несимметрических ошибок, но и все циклические сдвиги. Простой подсчет показывает, что общее количество ошибок циклически эквивалентных несимметрическим паккам ошибок длины $\leq t$ кода размерности m равно tm , т. е. в точности совпадает с избыточностью кодов $G_i(\cdot)$ и $B_t(\cdot)$. Следовательно, рассмотренные коды в классе весовых кодов являются оптимальными относительно их скорости передачи и, как показал анализ, наилучшими среди других известных кодов, исправляющих пакки ошибок.

Обозначим

$$B_t(m) = \bigcup_{\substack{k=1 \\ (k, m)=1}}^{m-1} \bigcup_{a=0}^{tm-1} B_t(m, k, a).$$

Имеет место

Теорема 5. Множеством $B_t(m)$ полностью исчерпываются все двоичные оптимальные весовые конечно-разностные коды размерности m , исправляющие ошибки, циклически эквивалентные сплошным паккам несимметрических ошибок длины t или меньше.

На основании теоремы 5 доказывается

Теорема 6. Для любых натуральных m и t , удовлетворяющих условию $(\xi, m) = 1$, $\xi \leq t$, имеет место равенство $B_t(m) = G_t(m)$, где

$$G_t(m) = \bigcup_{\substack{k=1 \\ (k, m)=1}}^{m-1} \bigcup_{a=0}^{m-1} \bigcup_{b=0}^{t-1} G_t(m, k, a, b).$$

Пусть теперь $g_t(m, k, a, b)$ означает общее число различных решений системы сравнений (1) при $(k, m) = 1$. Тогда очевидно, функция $g_t(m, k, a, b)$ будет выражать также мощность кода $G_t(m, k, a, b)$.

Несложный анализ позволяет установить неравенство

$$\max_{a,b} g_t(m, k, a, b) = g_t(m, k) > \frac{2^m}{tm},$$

которое показывает, что коды $G_t(m, k)$ по мощности намного превосходят все известные коды с аналогичной корректирующей способностью [2].

Предлагается метод кодирования указанных кодов.

Для простоты рассмотрим кодирование кода, заданного с помощью системы (1) для случая $t=2$. В качестве информационной части кодовых последовательностей выбираются последовательности из линейного пространства размерности $m-1$ над полем $GF(2)$ и проводится вставка i_1 -й позиции для регулирования чётности передаваемой последовательности, считая, что $a_{i_1} = 0$ и i_1 -я позиция информационной нагрузки не имеет. Определяется значение W наименьшего неотрицательного вычета по модулю m выражения

$$W = \sum_{i=1, i \neq 1}^m (ki + z_0)x_i.$$

Двоичная запись значения W требует $\lceil \lg_2 m \rceil$ контрольных разрядов, которые и прибавляются к информационной части. Кроме того, считая, что в контрольных разрядах может произойти одна ошибка, добавляется еще один разряд проверки на четность контрольной группы символов.

Компенсацией для некоторой потери мощности, которую влечет за собой метод делимого кодирования (выделение информационной части), служит полная ликвидация трудностей, связанных обычно с кодированием весовых кодов.

Процесс декодирования в результате предложенного метода кодирования сводится к непосредственному вычислению номера искаженной позиции $i_{\text{ош}}$ по формуле $i_{\text{ош}} = \frac{S - \sigma Z_0}{tk}$, где $\sigma = \frac{1 - (-1)^t}{2}$, S — синдром полученной последовательности, t — количество ошибок, устанавливаемое с помощью S .

Академия наук Грузинской ССР
Вычислительный центр

(Поступило 31.1.1975)

მ. კლიმაშვილი

 ასიმეტრიული შეცდომების გამასწორებელი კოდების
 კლასები

რეზიუმე

მიღებულია t სიგრძის მთლიანი დასტა—ასიმეტრიული შეცდომების გამასწორებელი სასრულ-სხვაობიანი წონითი კოდების კლასები. დადგენილია მათი კოდირებისა და დეკოდირების მეთოდები.

AUTOMATIC CONTROL AND COMPUTER ENGINEERING

M. A. KLIMIASHVILI

CLASSES OF ASYMMETRICAL ERROR CORRECTING CODES

Summary

Classes of asymmetrical t -length compact packet error correcting finite difference weight codes have been obtained. Methods of their coding and decoding are set forth.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. P. P. Варшамов, Г. М. Тененгольд. Автоматика и телемеханика, т. XXVI, № 2, 1965.
2. P. P. Варшамов, Э. П. Заграбян. Труды I конференции молодых специалистов ВЦ АН АрмССР и ЕрГУ, 1969.



М. А. ИВАНИШВИЛИ

К ИЗУЧЕНИЮ ТРАГАКАНТНИКОВОЙ ФОРМАЦИИ *ASTRAGALETA ATENICI*

(Представлено академиком Н. Н. Кецохели 18.2.1975)

Изучен характер распространения формации *Astragaleta atenic* Эдификатор изученной формации трагакантниковый астрагал *Astragalus atenicus* Ivanisch. [1] описан из Атенского ущелья, ареал его охватывает Месхетскую котловину и ущелья Триалетского хребта. Как и все виды трагакантовых астрагалов, это весьма полиморфный вид, представленный в Месхети особой формой, отличающейся от типичной главным образом мелким и узким флагом. Является месхетско-триалетским эндемом, по предварительным данным, обнаруживает близкое родство с копет-дагским видом *Astragalus densissimum* Boriss.

Территория, к которой приурочено распространение изученной формации, т. е. большая часть Месхетской котловины и Триалетского хребта, относится к Эрзушетскому [2] и Триалетскому [3] округам провинции Малого Кавказа [4, 5] Восточнокавказской провинции [6]. В Эрзушетском округе нижняя полоса среднегорного пояса представлена горно-ксерофильными формациями (полупустынные, горно-степные, шибляковые и др.), выше уже господствуют широколиственные и темнохвойные леса [7]. В Триалетском округе горно-ксерофильные формации не получают столь широкого развития.

Формация *Astragaleta atenic* (единственная трагакантовая формация на данной территории) в Месхетской котловине представлена во всех ее частях. На северном борту котловины (совпадающем с южными склонами восточной половины Аджаро-Имеретинского хребта) трагакантники вкраплены (на обнажениях) в лесной пояс ущелий рр. Гагва, Оцхе, Цинубинсхали, Цисиссхали, встречаются среди дериватов дубняков на лавовом плато Персати (ср. Энтели, Пхеро, Окросихс). Вдоль левобережья рр. Кваблиани, Почхови и Куры (Адигени, Ахалцихе, Циси—Зикилия—Перса—Агара—Ацкури) на низких предгорных грядах и на дне котловины трагакантники вкраплены или же часто образуют комплекс с фриганоидными ценозами, палурусниками и другими формациями шибляка (в пределах высот 930—1200—1300 м н. у. м.). Далее на восток в Боржомском ущелье от Ацкури до Ташикарди (уже Триалетский округ) в основном на левобережье, а изредка и на правобережье Куры трагакантники обитают на обнажениях и на «гривах» среди грабниников, дубовых, сосновых, елово-дубовых и еловых лесов.

Массовое распространение трагакантниковых сообществ, их доминирование наблюдается в северной части Эрзушетского нагорья (южный борт котловины) на левобережье р. Уравелисхали, в особенности в Уравельской котловине (1100—1300 м н. у. м.). Котловина отделена от Ахалцихской котловины Сафаро-Тобской грядой, имеет характер



горно-эрозионного ущелья, склоны ее сложены в основном вулканическими породами гондвандской свиты. От устья Уравелисцхали (с. Минадзе) трагакантники тянутся почти сплошной полосой, перемежаясь, местами образуя комплекс, с дериватами хмелеграбовых ценозов (*Ostrya carpinifolia*), дубняков (*Quercus macranthera*), сосняков (*Pinus Sospowskyi*), шибляка (*Berberis vulgaris*, *Rhamnus pallasii*, *Cotoneaster integerrima*, *Spiraea crenata*, *Juniperus oblonga*, *Rosa* sp.).

На широких «гривах» и «гривках» склонов с щебнистым или мелкоземистым субстратом, на выходах материнской породы, на пологих заросших конусах выносов трагакантники доминируют и образуют разнообразные ассоциации, например типчаково-астрагаловую (*Astragalus atenicus*+*Festuca sulcata*), полынно-пырейно-астрагаловую (*A. atenicus*+*Agropyron caespitosum*+*Artemisia incana*), типчаково-ботрихлово-астрагаловую (*A. atenicus*+*Botriochloa ischaemum*+*Festuca sulcata*), пырейно-астрагаловую (*A. atenicus*+*Agropyron caespitosum*), смешанно-разнотравно-астрагаловую (*Astragaletum mixtoherbosum*), типчаково-тимьянниково-астрагаловую (*A. atenicus*+*Thymus sosnowskyi*+*Festuca sulcata*), злаково-астрагаловую (*A. atenicus*+*Agropyron gracillimum*+*Bromus biebersteinii*+*Koeleria gracilis*). В окрестностях с. Кантети (1500 м н. у. м.) трагакантники сменяются лиственными лесами (*Quercus macranthera*, *Acer campestre*, *Ulmus foliacea* и др.).

В пределах юго-восточной ветви Месхетской котловины, охватывающей нижний отрезок ущелья Верхней Куры (Минадзе—Рустави—Аспиндза—Хертвиси), господствуют горно-ксерофильные формации, на склонах каньона между Минадзе—Мусхи, врезанного в вулканическую толщу среднего эоцена [7] доминируют «чистые» трагакантники, полынно-астрагаловые сообщества (*A. atenicus*+*Artemisia fragrans*). Между Рустави и Аспиндза преобладают полынные сообщества, встречается нитрариегум, а в окрестностях Аспиндза и выше по течению Куры (Сапо—Хертвиси—Вардия) вновь фрагментарно обитают сообщества трагакантников (например, пырейно-астрагаловые—*A. atenicus*+*Agropyron trichophorum*; ковыльно-пырейно-астрагаловые—*A. atenicus*+*Artemisia fragrans*+*Stipa szovitsii*).

В западной части смежной территории Джавахетского нагорья сообщества *Astragalus atenicus* можно встретить на осыпях вулканических пород, на крутых склонах с щебнистым субстратом на фоне горных степей, дериватов шибляка в ущелье Ахалкалакис-цхали, в окрестностях Ахалкалаки (с. Корхи), а также у подножья западных склонов Самсарского хребта.

В пределах Триалетского округа трагакантники фрагментарно обитают на обнажениях, «гривках» лесного пояса (сосняки, дубняки, ельники), в ущельях рек северного и южного склонов Триалетского хребта (Гуджаретисцхали, Боржомула, Тедзами, Тана, Ота, Ошора, Алгети). В некоторых ущельях, например в ущелье Тана, они образуют большие массивы по левобережью от с. Атени (600—700 м н. у. м.) до Тусреби (1600 м н. у. м.), между Очиора и Бобневи преобладают формации разреженного шибляка (в основном палурусники), между Бииси и Квелиани—сухие сосняки с трагаканниками на «гривах», а в окрестностях Земо Бошурн сосняки и заросли шибляка северо-восточ-

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. М. А. Иванишвили. Заметки по систематике географических растений, вып. 27, 1969.
2. Р. И. Гагидзе. Ботанико-географический анализ флороценотического комплекса субальпийского высокоотравья. Тбилиси, 1974.
3. В. П. Малеев. Труды Комиссии по ест.-ист. районированию СССР, 2, 2, 1947.
4. Е. Ф. Шифферс. Растительность Северного Кавказа и его природные и кормовые угодья. М.—Л., 1953.
5. А. Г. Долуханов, М. Ф. Сахокия. Сообщения АН ГССР, 72, № 3, 1974.
6. М. В. Мукбаниани. Сообщения АН ГССР, 74, № 1, 1974.
7. Б. А. Клоповский. Труды Всесоюз. географ. съезда, т. I, М., 1948.



В. А. ФЛЕРОВ

О НЕКОТОРЫХ КЛАССИФИКАЦИЯХ И ИХ ТЕРМИНОЛОГИИ

(Представлено членом-корреспондентом Академии А. А. Колаковским 3.2.1975)

Издание первой книги Атласа по описательной морфологии высших растений Ал. А. Федорова, М. Э. Кирпичникова и Э. Т. Артюшенко [1] явилось важным начальным шагом в совершенствовании классификации и уточнении терминологии этого раздела ботаники.

Авторами проведена громадная по глубине и объему работа, но некоторые разделы еще нуждаются в ряде классификационно-терминологических изменений.

Любой классификационной и неразрывно с нею связанной терминологической работе должен предшествовать строгий отбор понятий. После выделения классификационных признаков необходим тщательный подбор выражений, точно их отражающих. Пренебрежение этими важнейшими методологическими требованиями отразилось на классификации и терминологии в области морфологии листа.

В распространенной классификации, принятой и в Атласе, различаются лопастная, раздельная и рассеченная пластинки простого листа, выступы же между выемками в пластинке соответственно именуются лопастями, долями и сегментами.

Ясно, что рассматриваемые классификация и терминология лишены единообразия. В них проявляется двойственность, вызванная смешением понятий. Тогда как при выделении лопастной пластинки использовался только качественный признак — наличие в пластинке выступов, выделение двух других типов пластинки основывалось на признаке количественном — различной глубине выемок между выступами.

Бессистемность этой классификации и ее терминологии становится еще очевиднее, если принять во внимание, что и в первом случае в пластинке, наряду с выступами, имеются и выемки, во втором же и третьем, помимо выемок, есть и выступы.

Для создания стройной, единообразной классификации необходимо избрать какое-то одно строго определенное понятие и неуклонно проводить его через весь классификационный ряд. Если в основу положить наличие выступов, то, в соответствии с существующей терминологией, придется выделить типы лопастных, дольчатых и сегментальных пластинок. Трудность обоснования членов этого ряда влечет за собой практическую непригодность такой классификации.

Совсем иначе, естественнее и последовательнее, выглядит классификация, основанная на различной глубине выемок, легко определяемой. В таком случае исходным является понятие «цельная пластинка». По мере появления в ней выемок, постепенно углубляющихся, возникает понятие — «выемчатая пластинка».

Для наименования слабосыемчатой пластинки более всего подходит по его смысловому значению название «надрезанная», употребляе-

мое иногда в таком или в близком значении. Его следует решительно внедрить в терминологию и применять для выражения слабой выемчатости.

Для наименования средневыемчатой пластинки Андрей Мейер [2] предложил весьма удачное название «разделенная», которое и должно употребляться предпочтительно перед позднейшим наименованием «раздельная», некритично применяемым в литературе, несмотря на явное несоответствие его смыслового значения выделяемому признаку. Ведь разделенный — итог разделения чего-нибудь на доли, раздельный же — обособленный от чего-нибудь.

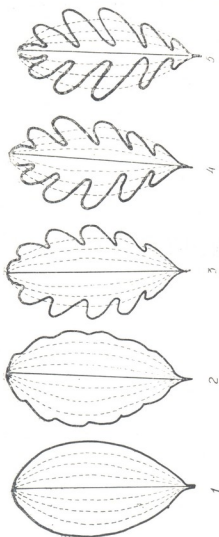


Рис. 1. Цельные и перистовыемчатые простые листья: 1, 2 — цельные листья; 3 — перистонадрезанный лист; 4 — перистораздельный лист; 5 — перисторассеченный лист

Название «рассеченная пластинка», выражающее сильную выемчатость ее, удачно завершает терминологию рассматриваемого классификационного ряда.

Только такая, единообразно построенная, классификация и точно выражающая понятия терминология отвечают строгим методологическим требованиям.

Предлагаемый в Атласе способ установления типов выемчатой пластинки путем разделения каждой половины ее на две продольные части страдает некоторой неопределенностью. Более точным представляется способ, предусматривающий разделение половины пластинки на четыре части. Итоги его применения приведены в таблице и на схеме (рис. 1).

Наименование простого листа в зависимости от жилкования и выемчатости его пластинки

Жилкование	Выемки в листовой пластинке углубляются в пределах расстояния от края до средней жилки			
	менее 1/4 или отсутствуют	от 1/4 до 1/2	от 1/2 до 3/4	глубже 3/4
Пальчатое	Цельный	Пальчато-надрезанный	Пальчато-разделенный	Пальчато-рассеченный
Перистое	Цельный	Перисто-надрезанный	Перисто-разделенный	Перисто-рассеченный

Вряд ли есть насущная необходимость по-разному именовать выступы между выемками при различной глубине последних. При отнесении листовой пластинки к той или иной группе руководящим признаком служит исключительно глубина выемок и нет надобности в каких-либо дополнительных, сопровождающих признаках, лишь неоправданно загромождающих классификацию и обременяющих терминологию. Выступы всех видов следует единообразно именовать долями, давая им название, наиболее подходящее для них по смыслу. При повторной выемчатости следует различать доли первого и последующих порядков, что избавит от необходимости изобретать для последних уменьшительные наименования.

Авторами Атласа уделено значительное внимание классификации волосков. Первоначальное подразделение последних справедливо производится на основании отсутствия либо наличия у них разветвленности, и лишь следующее основано на клеточном составе их.

В терминологии, однако, напрашивается ряд уточнений.

Волоски, лишенные разветвлений, широко именуемые в литературе простыми, в Атласе называются неветвистыми, волоски же разветвляющиеся наичаще именуются ветвистыми.

В словарях В. И. Дала [3] и редактированном Д. Н. Ушаковым [4] указывается, что под ветвистостью понимается богатство разветвлениями, тогда как наличие разветвлений определяется выражением «разветвленность».

При первоначальном подразделении волосков и следует использовать единственные, точно отражающие классификационные признаки, наименования «неразветвленные» и «разветвленные», выдвинутые еще А. Н. Бекетовым [5].

Названия различных групп разветвленных волосков тоже не всегда соответствуют избраным признакам. Так, волоски, завершающиеся двумя ветвями, именуется в различных руководствах двураздельными, двувильчатыми, двуконечными, двувершинными, двулучевыми. Из всего разнообразия применяемых названий самыми подходящими для

отстоящих волосков, имеющих длинную ножку, разветвляющуюся на верхушке, являются наименования, связанные с понятием «вершина»: «двувершинные», «трехвершинные» и т. д. Для волосков же прилегающих, звездчатых, с лучеобразно расходящимися ответвлениями, наиболее удачными представляются наименования «двулучевые», «трехлучевые» и т. д.

Ростовский государственный университет

(Поступило 14.3.1975)

ბოტანიკა

3. ფლეროვი

ზოგიერთი კლასიფიკაციისა და მათი ტერმინოლოგიის შესახებ.

რეზიუმე

კლასიფიკაციის შექმნის დროს აუცილებელია ცნებათა მკაცრობა გადარჩევა და ტერმინოლოგიის დამუშავებისას უფრო ზუსტი გამოთქმების შერჩევა. აღინიშნება უბრალო ფოთლის ფირფიტის ამოკვეთილობის კლასიფიკაციის შემუშავებისა და ბუსუსების (აქვთ თუ არა დატოტიანება და მათი თავისებურება) კლასიფიკაციის დროს უმნიშვნელოვანეს მეთოდოლოგიურ მოთხოვნათა დარღვევა.

BOTANY

V. A. FLEROV

ON SOME CLASSIFICATIONS AND THEIR TERMINOLOGIES

Summary

The necessity of a rigorous selection of notions in setting up a classification and of the choice of the most exact expression in developing a terminology is pointed out. A number of violations of these methodological requirements and their consequences are indicated. A uniformly built classification of the sinuate lamina of a simple leaf according to the depth of notches, using the names 'notched', 'divided' and 'cleft'-reflecting respectively the increase of notch depth. Carefully chosen names are presented for various hair groups.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Ал. А. Федоров, М. Э. Кирпичников и З. Т. Аргюшенко Атлас по описательной морфологии высших растений. Лист. М.—Л., 1956.
2. Андрей Мейер. Ботанический подробный словарь или травник. М., 1781.
3. Владимир Даль. Толковый словарь живого великорусского языка, I, IV. М., 1955.
4. Д. Н. Ушаков (ред.). Толковый словарь русского языка, I, III. М., 1935, 1939.
5. А. Н. Бекетов. Учебник ботаники. СПб., 1880—1883.



მცენარეთა ფიზიოლოგია

მ. ზრიზვაძე, ნ. შარაშიძე, ლ. ტარაშვილი

ზრდის ენდოგენური რეგულატორების აქტივობა იაპონური
 დარიჩინისა და ქაფურის ხის ფოთლებში
 ყინვაგამძლეობასთან დაკავშირებით

(წარმოდგინა აკადემიკოსმა ვ. გულისაშვილმა 12.3.1975)

მცენარეთა მეტაბოლიზმში ფიზიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებებს დიდი როლი ენიჭება. განსაკუთრებულ ინტერესს იწვევს აუქსინისა და ფენოლის ბუნების ნივთიერებები, რომლებიც მოქმედების ურთიერთსაწინააღმდეგო პოტენციალით ხასიათდება. მათი წარმოქმნა მცენარის ზრდის პროცესების ცვალებადობასთან არის დაკავშირებული [1, 2].

მცენარის განვითარების სხვადასხვა ფაზაში ზრდის ნივთიერებების შესწავლის შედეგად გამოირკვა, რომ ინჰიბიტორები მცენარის მოსვენების მდგომარეობაში გადასვლის მნიშვნელოვან ენდოგენურ ფაქტორს წარმოადგენს [3, 4]. ზამთარმოყვავილე და არაზამთარმოყვავილე ინტროდუცირებული მცენარეების ზრდის რიტმი ენდოგენური რეგულატორების ურთიერთქმედებით არის განპირობებული [5].

მკვლევარები [6—8] აღნიშნავენ, რომ საშემოდგომო მარცვლოვნების ყინვაგამძლეობა უშუალო კავშირშია მცენარეში ინჰიბიტორების დაგროვებასთან.

ინტროდუცირებულ მარადმწვანე მცენარეთა ყინვაგამძლეობა აღნიშნულ ასპექტში თითქმის შეუსწავლელია. კვლევის ობიექტად აღებული გვქონდა იაპონური დარიჩინი (*Cinnamomum japonicum* Sieb.) და ქაფურის ხე (*Cinnamomum camphora* (L.) Nees. et Eberm.), რომლებიც საქართველოს შავი ზღვისპირა პირობებში განსხვავებული ყინვაგამძლეობით ხასიათდება.

ზრდის ნივთიერებების ბიოლოგიური აქტივობის დინამიკა იაპონური დარიჩინის ფოთლებში (მუთილის ფრაქცია)

თვეები	ზონები ქრომატოგრაფაზე და ბიოტესტის მაჩვენებელი (%) საკონტროლოსთან* შედარებით									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ივნისი	153,8	132,0	96,1	77,8	88,3	101,0	87,2	100,0	85,0	
ივლისი	96,9	114,5	86,6	73,6	80,0	88,0	94,6	93,2	74,3	105,4
სექტემბერი	72,6	76,2	92,6	76,3	82,1	91,0	70,9			
ნოემბერი	80,0	88,2	98,0	105,8	102,5	113,5	95,8	63,1		
იანვარი	91,2	67,3	74,3	77,8	65,6	54,6				

* საკონტროლო ბიოტესტის ზრდის მაჩვენებელი სახაროზას 2% ხსნარში—100%.

ზრდის ენდოგენურ რეგულატორებს ვსწავლობდით ვ. კეფელიძისა და რ. ტურეცკაიას [9, 10] მიერ შემუშავებული მეთოდით, ხოლო ქრომა-

ტოგრაფიულად დაყოფილი ნივთიერებების ბიოლოგიურ აქტივობას — ა. ბო-
ნიარკინის [11] მეთოდით.

ცხრილში მოცემულია შედარებით ყინვაგამძლე სახეობის იაპონური და-
რიჩინის ფოთლებიდან მიღებული ექსტრაქტების ბუთილის ფრაქციის ქრომა-
ტოგრაფიული სპექტრის ბიოლოგიური აქტივობის დინამიკა. მცენარის აქტი-
ური ზრდის პერიოდში, ივნისში ექსტრაქტის 9 კომპონენტიდან მხოლოდ სამს
(ზონა №№ 4, 5, 9) აღმოაჩნდა დაბალი ზრდა-მაინჰიბირებელი აქტივობა, და-
ნარჩენი ზონა ზრდა-მასტიმულირებელი ან ნეიტრალური ხასიათისაა.

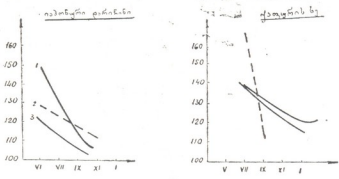
იაპონური დარიჩინი ხასიათდება ვეგეტაციის მოკლე პერიოდით და უკვე
ივლისის თვეში მნიშვნელოვნად მომატებულია ინჰიბიტორების ოდენობა და
აქტივობა. ამ ექსტრაქტის 10 კომპონენტიდან ხუთმა ზრდა-მაინჰიბირებელი
აქტივობა გამოამჟღავნა.

მოსვენების პერიოდში (სექტემბერი-იანვარი) მცენარის ფოთლებიდან
იდენტიფიცირებულია მაღალი აქტივობის ფენოლის ბუნების ისეთი ინჰიბი-
ტორები, როგორცაა ფენოლკარბოლის მჟავა, ფენოლალდეჰიდი და სხვ. საკ-
მარისია აღინიშნოს, რომ ფენოლალდეჰიდის აქტივობამ, რომლის Rf უდრის
0,75—1,0, საკონტროლოსთან (ბიოტესტის ზრდის მაჩვენებელი სახაროზას
2% ხსნარში=100%) შედარებით შეადგინა 54,6%, მაშინ როდესაც ივნისის
თვეში ამ კომპონენტის აქტივობა არ აღემატებოდა 85,0% (ზონა № 9).

ნაკლებ ყინვაგამძლე ქაფურის ხის ფოთლების ბიოქიმიურმა კვლევამ
გვიჩვენა, რომ იდენტიფიცირებული ინჰიბიტორების ბიოლოგიური აქტივობა
ყინვაგამძლე იაპონურ დარიჩინთან შედარებით დაბალია.

ქიმიური იდენტიფიკაციისა და ბიოლოგიური ტესტების გამოყენებით სა-
კვლევი ობიექტის ეთერის ფრაქციებში აღმოჩენილ იქნა ისეთი ზრდა-მასტი-
მულირებელი ნივთიერებები, როგორცაა ინდოლი, ინდოლილაკტონიტრილი,
ინდოლილმმარმჟავა, ინდოლილ-3-პიროყურძნის მჟავა და სხვა.

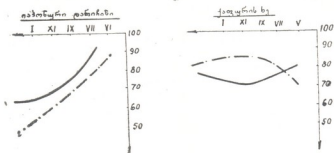
როგორც შედარებით ყინვაგამძლე, ისე არაყინვაგამძლე ჯიშები ინტენ-
სიური ზრდის პერიოდში მდიდარია აუქსინის ბუნების ნივთიერებებით, ხოლო
მოსვენების პერიოდში ძირითადად ზრდა-მაინჰიბირებელი ნივთიერებები იყო
იდენტიფიცირებული.



სურ. 1. აუქსინის ბუნების ნივთიერებების აქტივობის დინამიკა (ეთერის
ფრაქცია) იაპონური დარიჩინისა და ქაფურის ხის ფოთლებში: 1, ინ-
დოლი, 2, ინდოლილმმარმჟავა, 3, ინდოლილ-3-პიროყურძნის მჟავა

№ 1 სურათზე მოცემულია იაპონური დარიჩინის და ქაფურის ხის ფოთ-
ლებიდან მიღებული ეთერის ფრაქციის სამი ძირითადი კომპონენტის — ინ-
დოლის, ინდოლილმმარმჟავას და ინდოლილ-3-პიროყურძნის მჟავას ბიოლო-
გიური აქტივობის დინამიკა. მიღებული შედეგები მიუთითებენ, რომ საკვლევი
მცენარეები მკვეთრად განსხვავდებიან აღნიშნული ნივთიერებების აქტივობით
და მოქმედების ხანგრძლივობით. საყურადღებოა, რომ შედარებით ყინვაგამ-
ძლე იაპონური დარიჩინის ფოთლებიდან იდენტიფიცირებული აუქსინის ბუ-

ნების ნივთიერებების აქტივობა მცენარის მოსვენების მდგომარეობაში (იანვარი) სრულებით არ ვლინდება, ნაკლებ ყინვაგამძლე ქაფურის ხის ფოთლებში ამ პერიოდში აღმოჩნდა ზრდა-მასტიმულირებელი ნივთიერებები, თუმცა მათი აქტივობა ძალზე დაბალია.



სურ. 2. ფენოლის ბუნების ნივთიერებების აქტივობის დინამიკა (ბუთილის ფრაქცია) იაპონური დარიჩინისა და ქაფურის ხის ფოთლებში: 1. ფენოლკარბოლის მქაფა, 2. ფენოლალდეჰიდი

№ 2 სურათზე მოცემულია ბუთილის ფრაქციის ისეთი კომპონენტების აქტივობა, როგორცაა ფენოლკარბოლის მქაფა და ფენოლალდეჰიდი. როგორც ვხედავთ, აღნიშნული ინჰიბიტორების აქტივობა იაპონური დარიჩინის ფოთლებში მოსვენების პერიოდის მანძილზე თანდათან მატულობს და მაქსიმუმს იანვარში აღწევს. ნაკლებ ყინვაგამძლე ქაფურის ხეში ასეთ კანონზომიერებას ვერ ვხედავთ, ზრდა-მასტიმულირებელი ნივთიერების აქტივობა მცენარის განვითარების ყველა პერიოდში თითქმის დაბალია.

ამრიგად, ჩვენი გამოკვლევა დადგენილ იქნა აუქსინ-ინჰიბიტორული აქტივობის კანონზომიერი ცვლილებები. მარადმწვანე სუბტროპიკული მცენარეების ფოთლებში ზრდის პერიოდში აღნიშნული იყო აუქსინების მაქსიმალური, ხოლო ზრდა-მასტიმულირებელი ნივთიერებების მინიმალური შემცველობა. მცენარეთა მოსვენების პერიოდში კი საპირისპირო მივლენა აღინიშნა.

მიღებული შედეგები საფუძველს გვაძლევს დავასკვნათ, რომ აუქსინ-ინჰიბიტორული აქტივობა შესაძლებელია წარმოადგენდეს ერთ-ერთ იმ ფაქტორთაგანს, რომელიც განაპირობებს მარადმწვანე მცენარეთა ყინვაგამძლეობის ხარისხს.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
ბათუმის ბოტანიკური ბაღი

(შემოვიდა 14.3.1975)

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

М. А. БРЕГВАДЗЕ, Н. М. ШАРАШИДЗЕ, Д. В. ТАРКАШРИЛИ
АКТИВНОСТЬ ЭНДОГЕННЫХ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА В
ЛИСТЬЯХ КОРИЧНИКА ЯПОНСКОГО И КОРИЧНИКА
КАМФОРНОГО В СВЯЗИ С ИХ МОРОЗОУСТОЙЧИВОСТЬЮ

Резюме

Изучением динамики природных ауксинов и ингибиторов роста в связи с морозоустойчивостью интродуцированных вечнозеленых суб-

тропических растений коричника японского и коричника камфорного выявлена высокая активность ауксинов и низкая ингибиторов в листьях в период роста. Обратная картина получена в период зимнего покоя.

Исследуемые растения резко отличаются друг от друга по активности идентифицированных веществ. В листьях сравнительно морозоустойчивого коричника японского в период покоя (январь) не обнаружено активности ауксинов.

Биологическая активность идентифицированных ингибиторов в листьях менее морозоустойчивого коричника камфорного сравнительно меньше. Высокая активность ингибиторов отмечена у более морозоустойчивого коричника японского, особенно в зимний период.

Вероятно, степень активности ауксинов и ингибиторов является одним из внутренних факторов, обуславливающих морозоустойчивость субтропических растений.

PLANT PHYSIOLOGY

M. A. BREGVADZE, N. M. SHARASHIDZE, D. V. TARKASHVILI
 THE DYNAMICS OF THE ACTIVITY OF THE ENDOGENOUS
 REGULATORS OF GROWTH IN THE LEAVES OF *CINNAMOMUM*
JAPONICUM AND *CINNAMOMUM CAMPHORA* IN RELATION
 TO THEIR HARDINESS

Summary

A study of the dynamics of the natural auxins and inhibitors of the introduced evergreen subtropical *Cinnamomum japonica* and *Cinnamomum camphora* has shown a high activity of the auxins and low activity of inhibitors in the leaves in the period of growth. The picture is reversed during the period of winter rest.

The plants studied differ considerably as to the activity of the identified substances. In the leaves of the relatively hardy *Cinnamomum japonica* no activity of auxins was found in the period of rest (January), and in the leaves of *Cinnamomum camphora* auxins of slight activity were detected.

The biologic activity of the identified inhibitors in the leaves of the less hardy *Cinnamomum camphora* is relatively lower. A high activity of inhibitors was recorded in the more hardy *Cinnamomum japonica*, particularly during the winter.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. И. Кефели, Р. Х. Турецкая. Физиол. раст., т. 12, вып. 4, 1965.
2. Т. Н. Пустовойтова. Физиол. раст., т. 14, вып. 1, 1967.
3. Н. В. Васильева. Физиол. раст., т. 17, вып. 6, 1970.
4. Г. В. Кузина. Физиол. раст., т. 17, вып. 1, 1970.
5. М. А. Туркия. Дисс., Тбилиси, 1971.
6. И. И. Туманов, Т. И. Трунова. Физиол. раст., т. 5, вып. 2, 1958.
7. Т. И. Трунова. Физиол. раст., т. 15, вып. 5, 1968.
8. В. В. Виноградова. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, т. 43, вып. 1, 1970.
9. В. И. Кефели, Р. Х. Турецкая. Физиол. раст., т. 15, вып. 3, 1968.
10. В. И. Кефели, Р. Х. Турецкая, Э. М. Коф, П. В. Власов. Методы определения фитогормонов и тербицидов. М., 1973.
11. А. Н. Бояркин. ДАН СССР, 59, 9, 1948.



ლ. დეპაპრალაშვილი (საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი),
პ. ნასყიდაშვილი

ხორბლის მარცვალში ცილისა და ლიზინის მემკვიდრეობა სახეობათაშორისი შეჯვარებისას

ხორბალში ბიოქიმიურმა გენეტიკამ გამოავლინა მრავალი გენი-მოდული-კატორი, რომელთა ფენოტიპური გამოხატულება განისაზღვრება გარემო პირობებით. ამასთან ერთად გამოირკვა, რომ ბიოქიმიურ შედგენილობას განაპირობებს სხვადასხვა გენომი და გენი. ხორბლის მარცვალში ცილის და მასში ამინომჟავების ოდენობის მემკვიდრეობა პოლიგენური ხასიათისაა და ცნობილია მათი განმსაზღვრელი გენები. გარემო პირობები დიდ გავლენას ახდენენ ხორბლის მარცვალში ცილის რაოდენობაზე, მაგრამ მისი გავლენა უმნიშვნელოა ლიზინის რაოდენობაზე, ამიტომ ცილაში შეუცვლელი ამინომჟავის — ლიზინის — შედგენილობა ჭიშური ნიშანია [1, 2].

ხორბლის მარცვალში ცილის და მასში შეუცვლელი ამინომჟავების ოდენობრივი მაჩვენებლების ამღლევა გენეტიკური და სელექციური მუშაობის ძირითადი პრობლემაა. ამ პრობლემის გადაწყვეტაში წამყვანი როლი მიეკუთვნება ხორბლის შორეულ ჰიბრიდიზაციას.

დადგენილია, რომ ცილის დიდი რაოდენობით შემცველ ხორბლის ჯიშებს ახასიათებს ლიზინის დაბალი ოდენობა, მაგრამ გამოვლენილია ისეთი ჯიშებიც, რომელთაც ახასიათებთ ცილის და მასში ლიზინის მაღალი შემცველობა [3, 4]. ამიტომ ჰიბრიდიზაციის მეთოდის წარმატების საქმეში დიდი როლი მიეკუთვნება შესაჯვარებელი წყვილების სწორად შერჩევას.

ამ მიზნით ჩვენ შევისწავლეთ საქართველოს რბილი ხორბლის ავტოტონური და დარაიონებული ჯიშები მარცვალში ცილის და მასში შეუცვლელი ამინომჟავის — ლიზინის — შემცველობის მიხედვით. გამოირკვა, რომ ყველა ადგილობრივი რბილი ხორბლის ჯიშში ხასიათდება ცილის მაღალი მაჩვენებლით და დარაიონებულ ჯიშ ბენოსტაია-1 (11,4%) აქარბებენ 3,5—7,1%-ით, ამავე დროს ხასიათდებიან ლიზინის გადიდებული შედგენილობით. შესწავლილ იქნა აგრეთვე შესაჯვარებლად შერჩეული მაგარი ხორბლის ქართული სელექციური ჯიშები ცერულსცენს 19/28 და ხორბალ ტურგიდუმის მარტივთავთავიანი ფორმა (*V. striatum*).

საქართველოში გავრცელებული რბილი ხორბლის ჯიშების მონაწილეობით ჩვენს მიერ მიღებული სახეობათაშორისი ჰიბრიდებიდან შევისწავლეთ დოლი 35—4, თეთრი იფქლის (*V. erythrospermum*), წითელი იფქლის (*V. ferrugineum*) და ხელუგოს (*V. lutescens*), მაგარი ხორბლის ჯიშის ცერულსცენს 19/28 (*V. coerulescens*) და ხორბალ ტურგიდუმის მარტივთავთავიანი ფორმასთან (*V. striatum*) შეჯვარებით მიღებულ პირველი თაობის მარცვალში ცილის და მასში ლიზინის შემცველობა.

პირველი თაობის ჰიბრიდების შესწავლით გამოირკვა, რომ მათ მარცვალში ცილის პროცენტული ოდენობა უფრო მაღალია, ვიდრე მშობლიურ ფორმებში. ცერულსცენს 19/28 (16,2%)-თან მიღებული ჰიბრიდების პირველი თაობის მარცვალში ცილის ოდენობამ შეადგინა: დოლი 35—4 (15,4%)-ის მონაწილეობით 17,4%. თეთრი იფქლის (18,2%) მონაწილეობით 21,6%, წი-

თელი იფქლის (16,9%) შეჯვარებით 26,0% და ხულუგოს (15,9%) მონაწილეობით მიღებულ ჰიბრიდში — 25,0%. მარტივთავთავიან ტურგიდუმთან (13,7%) დოლი 35—4-ის შეჯვარებით მიღებულ ჰიბრიდის მარცვალში ცილა შეადგენს 16,3%, თეთრი იფქლის შეჯვარებით მიღებულ ჰიბრიდში — 22,1%, წითელი იფქლის შეჯვარებით 21,9%, ხოლო ხულუგოს მონაწილეობით მიღებულ ჰიბრიდში — 20,3%.

ამრიგად, მიღებული შედეგები გვიჩვენებს, რომ საქართველოს რბილი ხორბლის აგრობტონური ჯიშების მაგარ ხორბალთან და ხორბალ ტურგიდუმთან შეჯვარებით პირველი თაობის ჰიბრიდების მარცვალში აღინიშნება ცილის პროცენტული ოდენობის მიხედვით ჰეტეროზისის მოვლენა და ეს მოვლენა უფრო მაღალი დონით ვლინდება მაგარ ხორბალთან შეჯვარებისას.

პირველი თაობის ჰიბრიდების მარცვლის ცილაში შეუცვლელი ამინომჟავის — ლიზინის — ოდენობის შესწავლით დადგინდა, რომ ამ ნიშნის მიხედვით ჰეტეროზისის ავლენენ მხოლოდ დოლი 35—4 და წითელი იფქლის მაგარ ხორბალთან შეჯვარებით მიღებული ჰიბრიდული კომბინაციები. ტურგიდუმის მონაწილეობით მიღებულ ჰიბრიდებში ლიზინის მემკვიდრეობა ატარებს შუალედურ ხასიათს.

ჩვენი გამოკვლევებით დადგენილ იქნა, რომ რბილი ხორბლის ჯიშების (დოლი 35—4, თეთრი იფქლი, წითელი იფქლი და ხულუგო), მაგარ ხორბალთან და მარტივთავთავიან ტურგიდუმთან შეჯვარებით მიღებულ პირველი თაობის მარცვალში ცილის შედგენილობის მიხედვით აღინიშნება ზედომინირების მოვლენა, ხოლო შეუცვლელი ამინომჟავის — ლიზინის — შედგენილობის მიხედვით — ზედომინირება ან შუალედური ხასიათის მემკვიდრეობა.

საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტი

(შემოვიდა 7.3.1975)

ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ

Л. Л. ДЕКАПРЕЛЕВИЧ (член-корреспондент АН ГССР), П. П. НАСКИДАШВИЛИ

НАСЛЕДОВАНИЕ БЕЛКА И ЛИЗИНА В ЗЕРНЕ ПШЕНИЦЫ ПРИ МЕЖВИДОВЫХ СКРЕЩИВАНИЯХ

Резюме

При изучении наследования белка и лизина в зерне пшеницы у межвидовых гибридов первого поколения было установлено, что при скрещивании автохтонных сортов мягкой пшеницы Грузии — Долис пური 35—4, Тетри ипкли (*V. erythrosperrum*), Цители ипкли (*V. ferrugineum*) и Хулуго (*V. lutescens*) с сортами твердой пшеницы церулесценс 19/28 (*V. coerulescens*) и тех же сортов с разновидностью *V. striatum* вида *T. turgidum* наблюдалось явление сверхдминирования по содержанию белка, а по содержанию лизина — или явление сверхдминирования, или наследование промежуточного характера.

L. L. DEKAPRELEVICH, P. P. NASKIDASHVILI

THE INHERITANCE OF ALBUMIN AND LYSINE CONTENT
 OF WHEAT GRAIN IN INTERSPECIFIC CROSSINGS

Summary

A study of the inheritance of albumin and lysine content in wheat grain of interspecific hybrids of the first generation has shown that in crossings of autochthonous soft wheats of Georgia—*Dolis puri* 35—4, *Tetri ipkli* (*v. erythrosperrum*) *Tsiteli ipkli* (*v. ferrugineum*) and *Khulugo* (*v. lutescens*) with *Tserulescence* 19/28 (*v. coerulecens*) durum wheats and of the same sorts with the variety *v. striatum* of *T. turgidum* species the phenomenon of superdominance in terms of the albumin content was noted, whereas according to lysine content the phenomenon of superdominance or inheritance of intermediate characier.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Э. Р. Ауземус и др. Пшеница и ее улучшение. М., 1970.
2. В. Ф. Дорофеев. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, т. 47, вып. 1, 1972.
3. Высококачественные пшеницы. Каталог, вып. 86. Л., 1972.
4. З. В. Чмелева, С. Л. Гюстерев, М. И. Руденко. Бюлл. ВНИИ растениеводства им. В. И. Вавилова, № 24, 1972.



ბ. ზიკაშვილი

ხორბლის ზომიერითი ჰიბრიდული ოჯახის მარცვლის ხარისხის
 შესწავლის საკითხისათვის საქართველოს სსრ მარნეულის
 რაიონის პირობებში

(წარმოდგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ლ. დეკარელევიჩმა 17.2.1975)

სელექციის გზით ცილების კვებითი ღირებულების გაუმჯობესება ამჟამად აქტუალური საკითხია [1].

თანამედროვე პირობებში გიშისადმი წაყენებულ მთელ რიგ მოთხოვნათა შორის ითვისწინებენ მასში 16% ცილის შემცველობას [2].

მარნეულის რაიონში 1969—1973 წლებში ხორბლის მარცვლის ხარისხის გაუმჯობესების მიზნით ჩავატარეთ სელექციური მუშაობა. როგორც ცნობილია, საქართველოში ფართოდაა დარაიონებული მძლავრი საშემოდგომო ხორბლის ჯიში ბეზოსტაია 1. ჩვენი მიზანი იყო ადგილობრივი და უცხოური წარმოშობის ჯიშების შეჯვარების შედეგად მიღებული ჰიბრიდული პოპულაციებიდან შეგვეჩინა ის უკეთესი ოჯახები, რომლებიც მაღალცილიანობით გამოირჩეოდნენ მშობელ ფორმებთან და სტანდარტულ ჯიშ ბეზოსტაია 1-თან შედარებით.

თავდაპირველად მასალა შეფასებული იყო თვალზომურად — ყურადღება მიექცეოდა მარცვლის კონსისტენციას, მის რქისებურობას.

მარცვლის რქისებრი კონსისტენცია ცილების შემცველობის ერთ-ერთი მაჩვენებელია, რაც დიდად აპირობებს ფქვილის თვისებებს და იგი საჭიროა ჩაითვალოს ფქვილის თვისებების არაპირდაპირი შეფასების კრიტერიუმად [3—5].

ჩვენი მასალიდან შერჩეული ნიმუშები ძირითადად ხასიათდებოდნენ მარცვლის ნახევრადრქისებრი კონსისტენციით. მასში გარკვეულ იქნა როგორც ცილის (კელდალის მეთოდით გამოვარკვეით საერთო აზოტის რაოდენობა და გადავიარაველეთ ხორბლის კოეფიციენტზე — 5,7), ისე ფქვილის ხარისხის მაჩვენებელი — ნელი წებოგვარას რაოდენობა.

ხორბლის ფქვილში ნელი წებოგვარას რაოდენობა მერყეობს 16-დან 58%-მდე. რაც უფრო მეტია ფქვილში წებოგვარა, მით მაღალია მისი ხარისხი და მით უკეთესია ხორბლის ფქვილიდან გამომცხვარი პურის ხარისხი [6].

უქანასენელი წლების გენეტიკური გამოკვლევების თანახმად მარცვლის ხარისხი კონტროლდება განსაზღვრული გენებით და წარმოადგენს მეკვიდრობით ნიშანს [7]. მაგრამ ხორბალში ცილების შემცველობის მეკვიდრული ფუძის შეფასება მეტად რთულია, რადგანაც იგი დამოკიდებულია კლიმატურ პირობებზე [8].

მარცვლის ხარისხის მაჩვენებლების ლაბორატორიული ანალიზის შედეგები მოცემულია ცხრილში.

ჰიბრიდები ცილის შემცველობის მხრივ ან მშობელ ფორმებს შორის შეუდღურია ან აჭარბებს მათ. ასეთებია: F_3 7-B X დოლის პური 35—4 ნაჯვარი *v. affine* (19,4%), F_3 ცერულესცენს 19/28 X თბილისური 5 *v. mesopotamicum* (17,5%), F_7 თბილისური 5 X თაეთუხი ადგილობრივი *v. erythrospermum* (14,9%), F_3 K-25107 იტალიური მაგარი ხორბალი (ბ) X შაფეზა ადგილობრივი *v. murciense* (14,7%). მარცვალში ცილის მაღალი რაოდენობით ხასიათდება F_4 *Oviachik* 65 X თეთრი იფქლის ნაჯვარი *v. ferrugineum* (17,6%).

როდესაც კომბინაციაში დედა ფორმად მალალცილოვანი ფორმა გამოყენებული, ჰიბრიდი უმეტესად მალალი ცილიანობით ხასიათდება.

ყველა ჰიბრიდული კომბინაცია სტანდარტთან შედარებით (11,9%) იძლევა ცილის მაღალ გამოსავალს.

ხორბლის ჰიბრიდული ოჯახების და მათი მშობელი ფორმების მარკელის ხარისხის ზოგიერთი მაჩვენებელი

№	ჰიბრიდული კომბინაცია	ტიპი	სახესხვაობა	ცილა, %			ნედლი წებოვარა, %		
				♀	F	♂	♀	F	♂
1	F ₃ 7-B×თეთრი იფქლი	რბილი	<i>ferrugineum</i>	16,0	15,6	13,5	42,7	32,8	32,6
2	F ₃ 7-B×Oviachik 65	მაგარი	<i>valenciae</i>	16,0	16,1	18,5	42,7	41,9	42,1
3	F ₃ 7-B×დოლის პური 35—4	რბილი	<i>affine</i>	16,0	19,4	13,2	42,7	42,9	36,8
4	F ₃ K-25107 იტალიური მაგარი ხორბალი (ბ)×შავფხა ადგილობრივი	მაგარი	<i>murciense</i>	14,4	14,7	13,5	45,7	33,8	34,7
5	F ₃ ცერულესცენს 19/28×თბილისური 5	რბილი	<i>mesopotam.</i>	13,7	17,5	14,1	37,1	42,3	36,3
6	F ₃ (ბეზოსტაია 1×შავფხა ადგ.)×ბეზოსტაია 1	რბილი	<i>leucospermum</i>	11,9	13,2	13,5	33,6	35,1	34,7
7	F ₄ ბეზოსტაია 1×თავთუხი ადგ.	რბილი	<i>leucospermum</i>	11,9	12,1	14,0	33,6	32,1	35,0
8	F ₄ თავთუხი ადგ.×ბეზოსტაია 1	რბილი	<i>mesopotam.</i>	14,0	15,8	11,9	35,0	36,6	33,6
9	F ₄ ბეზოსტაია 1×შავფხა ადგ.	მაგარი	<i>coarulescens</i>	11,9	12,3	13,5	33,6	35,6	34,7
10	F ₄ Oviachik 65×გომბორულა	რბილი	<i>graecum</i>	18,5	16,0	16,0	42,1	38,0	33,7
11	F ₄ Oviachik 65×თეთრი იფქლი	რბილი	<i>ferrugineum</i>	18,5	17,6	13,5	42,1	38,5	32,6
12	F ₄ თბილისური 5×თავთუხი ადგ. ბეზოსტაია 1	რბილი	<i>erythrosp. lutescens</i>	14,1	14,9	14,0	36,3	39,6	35,0

მშობელი ფორმებიდან მალალცილიანობით გამოირჩევიან იტალიური მაგარი ხორბლის ჯიში 7-B (16,0%) და მექსიკური საგანაფხულო მაგარი ხორბლის ჯიში Oviachik 65 (18,5%), ხოლო ადგილობრივი ხორბლებიდან ყველაზე მეტი ცილის გამოსავალი აქვს: გომბორულას (16,0%), თბილისურ 5-ს (14,1%), თავთუხ ადგილობრივს (14,0%), შავფხა ადგილობრივსა და თეთრი იფქლს (13,5%).

Oviachik 65-ს, ჩვენს პირობებში შემოდგომაზე თესვისას ახასიათებს დაბალი გადარჩენის უნარი. იგი, როგორც მალალცილაშემცველი, მხოლოდ ახალი, უკეთესი მაჩვენებლების ჰიბრიდული ფორმების შექმნისათვის შეიძლება იქნეს გამოყენებული.

ჩვენი ნიმუშების უმეტესი ნაწილი ნედლი წებოვარას მაღალი შემცველობით ხასიათდება (32,1—42,9%). განსაკუთრებით უნდა აღინიშნოს 7-B×დოლის პური 35—4-ის ჰიბრიდი, რომლის ფქვილი ჩვენს მასალაში წებოვარას ყველაზე მეტ რაოდენობას შეიცავს (42,9%) სტანდარტთან შედარებით (33,6%). ნედლი წებოვარას მაღალი რაოდენობით ხასიათდებიან Oviachik 65×თეთრი იფქლის ნაჯვარი (38,5%), თბილისური 5×თავთუხი ადგ. (39,6%), თავთუხი ადგ.×ბეზოსტაია 1 (36,6%), ბეზოსტაია 1×შავფხა ადგ. (35,6%), (ბეზოსტაია 1×შავფხა ადგ.)×ბეზოსტაია 1 (35,1%).

ჩვენი მასალის ანალიზიდან გამომდინარე, უმეტეს შემთხვევაში მალალცილაშემცველობა პირდაპირ დამოკიდებულებაშია ნედლი წებოვარას რაოდენობასთან.

მარცვალში ცილისა და ნედლი წებოვარას მაღალი შემცველობით ხასიათდებიან ის ჰიბრიდული კომბინაციები, სადაც დედა მშობელ ფორმად გამოყენებულია მაგარი ხორბლები: 7-B, ცერულესცენს 19/28, თავთუხი ადგი-

ლობრივი, *Oviachik* 65. რაც შეეხება მაგარი ხორბლების მამა მშობლად გამოყენებას, ისინი ნაკლებად გადასცემენ თავიანთ კარგ თვისებას ჰიბრიდულ ორგანიზმებს.

საკავშირო მეცნარეთა დაცვის ინსტიტუტი
საქართველოს ტოქსიკოლოგიური
ლაბორატორია

(შემოვიდა 20.2.1975)

ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ

М. Ш. ГИКАШВИЛИ

К ИЗУЧЕНИЮ КАЧЕСТВА ЗЕРНА НЕКОТОРЫХ ГИБРИДНЫХ СЕМЕЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ МАРНЕУЛЬСКОГО РАЙОНА ГРУЗИНСКОЙ ССР

Резюме

Межвидовые гибриды, полученные при скрещивании сортов мягкой и твердой пшеницы в Марнеульском районе Грузинской ССР, характеризуются высоким содержанием белка и сырой клейковины только в тех случаях, когда в качестве материнской формы используются сорта твердой пшеницы: 7-B, *Coerulescens* 19/28, Тавтухи местная и Овиахик 65. Использование же этих сортов в качестве отцовских форм дало менее эффективные результаты.

Высоким содержанием белка выделялись некоторые гибридные семьи 3-го поколения: 7-B × *Dolis puri* 35—4 (19,4%), *Coerulescens* 19/28 × *Tbilisuri* 5 (17,5%), а также 4-го поколения: Овиахик 65 × Тетри ипки (17,6%), Овиахик 65 × Гомборула (16,0%), Тавтухи местная × Безостая 1 (15,8%). Эти же семьи отличались и высоким содержанием сырой клейковины (37,1—42,7%).

GENETICS AND SELECTION

M. Sh. GIKASHVILI

ON THE STUDY OF THE GRAIN QUALITY OF SOME WHEAT HYBRID FAMILIES UNDER CONDITIONS OF THE MARNEULI DISTRICT OF THE GEORGIAN SSR

Summary

Intervarietal hybrids received by crossing soft and durum wheat varieties in the Marneuli district are characterized by a high content of protein and raw gluten only in the cases when the durum wheat varieties: 7-B, *Coerulescens* 19/28, *Tavtukhi* local, *Oviachik* 65 are used by the maternal form. The use of durum wheat varieties as paternal forms yielded less positive results.

Some hybrids of the 3rd generation are distinguished for a high content of protein; e. g. 7-B × *Dolis puri* 35-4 (19.4%), *Coerulescens* 19/28 × *Tbilisuri* 5 (17.5%). Of the 4th generation: *Oviachik* 65 × *Tetri ipkli* (17.6%), *Oviachik* 65 × *Gomborula* (16.0%), *Tavtukhi* local × *Bezostaya* 1 (15.8%) are distinguished for a high content of raw gluten (37.1-42.7%).

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. J. Kučera. Stud. inform. UVPI, r. Zákł. vedy v zemědělství. Praha, 1970.
2. A. K. Kaul. Int. Atomic Energy Agency, Vienna, 1973.
3. К. М. Чинго-Чингас. Мукомольные и хлебопекарные особенности сортов пшениц СССР. Л., 1930.
4. А. Я. Пумпянский. Сб. «Приемы и методы повышения качества зерна колосовых культур». Л., 1967.
5. Н. П. Козьмина. Зерно. М., 1969.
6. ბ. პლუშკოვი. სასოფლო-სამეურნეო მცენარეთა ბიოქიმია. თბილისი, 1971.
7. В. Ф. Дорофеев. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, т. 47, вып. 1, 1972.
8. Н. И. Вавилов. Избранные труды, III. М.-Л., 1962, 532.



ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

А. И. ҚАЦ, А. Н. БАКУРАДЗЕ (член-корреспондент АН ГССР),
Л. Н. ГУГУШВИЛИ

ОБРАЗНАЯ ПАМЯТЬ У ПАВИАНОВ ГАМАДРИЛОВ ДО И
ПОСЛЕ ДВУСТОРОННЕГО УДАЛЕНИЯ ТЕМЕННОЙ КОРЫ

Ассоциативные области коры имеют большое значение в интегративной деятельности мозга. В исследованиях памяти при удалении теменной коры нет единства полученных результатов у разных авторов. Некоторыми авторами отмечено ухудшение памяти после двустороннего удаления теменной коры у макак резусов [1, 2] и у собак [3], в ряде же работ не обнаружено нарушения памяти после аналгических операций у шимпанзе и низших обезьян [4, 5] и у собак [6].

Нами проводилось изучение образной кратковременной и долговременной памяти у четырех молодых павианов гамадрилов по методике свободного поведения и выборе из шести ширм [7]. До операции кратковременная память как на зрительное восприятие образа местонахождения пищи (показ пищи обезьяне, находящейся в клетке, и установка ее за одну из шести ширм), так и на комплексное восприятие (установка пищи за одну из шести ширм и подвод обезьяны за ширму, где она съедала только часть пищи) у всех четырех обезьян доходила до 150-минутной отсрочки. Процент правильных решений на все отсрочки от 1—5 до 150 минут был почти одинаков и в среднем составлял: на зрительное восприятие — 87,3, а на комплексное — 85,3 (табл. 1), что соответствует ранее полученным нами данным на 15 обезьянах [7].

После одномоментного двустороннего удаления 5 и 7 полей теменной коры не было отмечено ухудшения кратковременной образной памяти. У трех павианов гамадрилов было произведено удаление почти одинаковых областей. У четвертой обезьяны (Ноша) область удаления 5 и 7 полей была значительно больше и это отразилось на двигательной деятельности обезьяны: со 2-го по 11-й день отмечались нарушения координации движений конечностей, особенно рук, обезьяна брала еду не руками, а ртом. Нарушения походки были выражены, как и у других обезьян, но особенно сильно обезьяна тянула левую ногу. У остальных трех обезьян имели место небольшое замедление движений и нарушения походки (обезьяны откидывали обе стопы в наружную сторону и немного тянули их во время ходьбы). У всех четырех обезьян не было нарушений со стороны зрительного анализатора. Со 2-го дня обезьяны хорошо следили за пищей, передвигаемой в разные стороны. Но они стали более возбудимы, наблюдалось периодическое покусывание конечностей, небольшой шум вызывал у них реакцию страха.

Как видно из табл. 1, после операции у всех четырех обезьян были получены 150-минутные отсрочки на зрительное и комплексное восприятия образа местонахождения пищи. Процент правильных решений на зрительное восприятие мало изменился (уменьшился только на 4,7).



Процент правильных решений при комплексном восприятии снизился на все отсрочки и в среднем уменьшился на 9,6. Увеличение ошибок особенно было выражено при больших отсрочках (120—150 минут) при зрительном и комплексном восприятиях. После операции на 1—60-минутные отсрочки процент правильных решений уменьшился на 3 при зрительном и на 7,9 при комплексном восприятиях; на 120—150-минутные отсрочки имелось значительное уменьшение процента правильных решений: на 12,9 при зрительном и на 23,2 при комплексном восприятиях (табл. 1).

Таблица 1

Кратковременная память до и после двустороннего удаления коры теменной области у павианов гамадрилов (выбор из 6 шимр)

Отсрочка мин Классиф. Безьяны	Зрительное восприятие								Комплексное восприятие																								
	1-5		10-20		30		60		120		150		+		-		Σ		%														
	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-													
До операции																																	
Моллик	10	4	5	1	4	1	1	1	2	0	1	0	23	7	30	76,7	3	1	3	0	2	1	1	2	0	1	0	12	3	15	80,0		
Доллик	32	6	4	1	3	0	4	0	2	0	2	2	57	9	66	87,2	2	1	3	1	-	-	2	0	1	0	1	0	9	2	11	81,8	
Коша	40	6	4	4	9	1	5	2	3	0	3	0	103	13	116	89,8	50	4	3	9	5	2	4	0	3	0	3	0	78	15	93	83,9	
Ноша	39	1	60	11	19	2	7	1	4	1	3	1	132	17	149	81,8	42	3	4	3	9	7	0	5	2	4	1	3	0	104	15	119	87,4
Σ	121	17	122	17	35	4	17	4	11	1	9	3	315	46	361	87,3	77	9	21	19	11	3	12	3	10	1	3	0	203	35	238	85,3	
%	87,7	87,8	89,7	80,9	94,7	75,0											89,5	84,5	82,4	80,0	96,9	100,0											
	87,5								83,3				84,5								94,7												
После операции																																	
Моллик	6	4	7	0	5	0	3	0	3	1	3	1	27	6	33	81,8	2	4	3	1	3	0	3	0	3	0	2	1	16	6	22	76,7	
Доллик	4	0	8	4	2	2	3	1	1	0	1	0	19	7	26	73,1	-	4	1	1	1	2	0	2	3	2	1	11	6	17	64,7		
Коша	19	2	23	7	5	0	4	2	2	3	3	2	56	16	72	77,7	17	6	20	7	4	2	4	3	3	0	3	1	51	19	70	72,9	
Ноша	19	2	27	2	9	0	3	1	4	1	2	0	64	6	70	91,4	16	2	24	4	6	2	2	1	3	1	2	1	53	11	64	82,8	
Σ	48	8	65	13	21	2	13	4	10	5	9	3	166	35	201	82,6	35	12	51	13	14	5	11	4	11	4	9	4	131	42	173	75,7	
%	85,7	83,3	91,3	76,5	66,7	75,0											75,6	79,4	73,3	73,3	73,3	63,2											
	84,5								70,4				76,6								71,5												

Примечание: +—правильное решение, —неправильное решение, Σ—сумма, %—процент правильных решений.

У павиана гамадрила Ноша было произведено значительно большее удаление зоны 5 и 7 полей теменной коры. Это отразилось на отсроченных реакциях на звуковые раздражители [8], но не сказалось на ухудшении кратковременной образной памяти на зрительное и комплексное восприятия (табл. 1).

Долговременная память изучалась у четырех павианов гамадрилов. До операции обезьянам предъявлялись 1 и 7-суточная и 1-месячная отсрочки. Процент правильных решений составлял соответственно 80,0; 85,7 и 100,0%. После операции все обезьяны справились с длительными отсрочками, которые достигали даже 1 месяца. Но процент правильных решений резко уменьшился, так как у двух обезьян увеличилось количество ошибок на 1 и 7-суточную отсрочки (табл. 2). Если у всех четырех обезьян на долговременную память (1 сутки — 1 месяц) процент правильных решений до операции составлял 86,7, то после операции на те же отсрочки он снизился до 53,1.

Одномоментное двустороннее удаление теменной коры у павианов гамадрилов не влияло на величину отсрочки — у обезьян были

получены 150-минутные отсрочки, как и до операции. Однако наблюдалось увеличение количества ошибок, что указывает на трудности, возникающие у обезьян после операции. Особенно это было выражено при предъявлении больших отсрочек (120—150 минут). Даже значительное увеличение области повреждения (обезьяна Ноша) не отразилось на кратковременной памяти (зрительной и комплексной). Долговременная память после операции у обезьян также не нарушилась.

Таблица 2

Долговременная память у павианов гамадрилов до и после удаления коры теменной области

Классификация обезьян	Комплексное восприятие (выбор из двух отсеков)									
	1 сутки		7 суток		1 месяц		+	-	Σ	%
	+	-	+	-	+	-				
До операции										
Молик	1	1	1	0	1	0	3	1	4	75,0
Долик	1	0	1	0	1	0	3	0	3	100,0
Коша	2	0	1	1	1	0	4	1	5	80,0
Ноша	—		3	0	—		3	0	3	100,0
Σ	4	1	6	1	3	0	13	2	15	86,7
%	80,0		85,7		100,0					
После операции										
Молик	2	0	2	1	1	0	5	1	6	83,3
Долик	1	0	1	0	1	0	3	0	3	100,0
Коша	3	1	0	6	2	0	5	7	12	41,7
Ноша	2	4	2	1	1	0	5	5	10	50,0
Σ	8	5	5	8	5	0	18	13	31	58,1
%	61,5		38,5		100,0					

Примечание: + правильное решение, — неправильное решение, Σ—сумма, %—процент правильных решений.

даже при отсрочках до 1 месяца на комплексное восприятие образа местонахождения пищи, но у двух обезьян увеличилось количество ошибок.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт физиологии

(Поступило 14.2.1975)



ბ. კაცი, ბ. ბაკურაძე (საქართველოს სსრ მეცნ. აკადემიის
წერ-კორესპონდენტი), ლ. გუგუშვილი

ხატისმიერი მახსოვრება თხემის წილის ორმხრივ მოცილებამდე
და მოცილების შემდეგ პავიან-ჰამადრილებში

რეზიუმე

შევისწავლეთ ხატისმიერი მახსოვრება 4 პავიან-ჰამადრილებზე თავისუფალი ქცევის მეთოდით 6 თეჯირის შემთხვევაში. ოპერაციამდე მივიღეთ 150-წუთიანი დაყოვნება მოკლევადიანი მახსოვრებისა და ერთთვიანი დაყოვნება გრძელვადიანი მახსოვრებისა. თხემის წილის მე-5 და მე-7 ველების შემდეგ ყველა მაიმუნზე მივიღეთ დაყოვნების იგივე სიდიდეები. შეიმჩნეოდა მხოლოდ შეცდომის რაოდენობის გაზრდა, განსაკუთრებით დიდი დაყოვნების დროს.

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

A. I. KATS, A. N. BAKURADZE, L. N. GUGUSHVILI

IMAGE MEMORY IN *PAPIO HAMADRYAS* BEFORE AND AFTER BILATERAL REMOVAL OF THE PARIETAL CORTEX

Summary

The image memory was studied in 4 *Papio hamadryas* by the methods of free behaviour and selection of six screens. Before the operation 150-minute delay was achieved at short-term memory and one-month delay at long-term memory. The same delays were achieved in all animals after the removal of the fifth and seventh fields of the parietal cortex. However, an increase in the number of errors was noted, especially at long delays.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. О. П. Таиров. Физиологическая характеристика теменных областей коры мозга кошек и обезьян. Автореферат, Л., 1973.
2. J. S. Blum. Psychol. Monogr., 20, 1951, 219—249.
3. М. Л. Гугушвили. О роли теменных ассоциативных областей коры головного мозга в поведении собак. Автореферат, Тбилиси, 1972.
4. С. F. Jacobsen. Psychol. Reviews, 19, № 3, 1939, 303—322.
5. T. Pasik, P. Pasik *et al.* J. Comp. Neurol., 1960, 115, 1, 89—102.
6. Н. А. Шустин. Память и следовые процессы. Тез. докл. 2-ой конфер. Пушчино-на-Оке, 1970, 218—220.
7. И. С. Бериташвили, А. Н. Бакурадзе, А. И. Кац. Успехи физиологических наук, М., 1974, 3—16.
8. А. Н. Бакурадзе, Л. Н. Гугушвили, А. И. Кац. Сообщения АН ГССР, 78, № 3, 1975.



 ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

М. В. КЕШЕЛАВА-ГОГИЧАДЗЕ, Н. В. ДУМБАДЗЕ

 О КОРРЕЛЯЦИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ
 СЕНСОМОТОРНОЙ ОБЛАСТИ НОВОЙ КОРЫ И ХВОСТАТОГО
 ЯДРА

(Представлено членом-корреспондентом Академии Т. Н. Ониани 27.2.1975)

Морфологические данные показывают прямую связь хвостатого ядра и сенсомоторной области новой коры [1—3]. Электрофизиологически эта связь проявляется в виде синхронизации электрической активности сенсомоторной области новой коры при низкочастотном раздражении хвостатого ядра [4—7]. Наиболее характерной для этого вида синхронизации является веретенообразная активность, которая появляется и спонтанно во время дремотного состояния. О генезе веретенообразной активности существуют противоречивые данные. Большинство авторов считает, что пейсмекером являются специфические ядра таламуса [8—11]. Однако высокоамплитудную синхронную активность можно получить и при раздражении переднего гипоталамуса [12]. Приверженцы гипотезы о доминирующей роли хвостатого ядра в генезе веретен [13, 14] считают его антагонистичной по своей природе структурой активирующей ретикулярной формации. Ряд авторов [5, 15] приписывает хвостатому ядру тормозную функцию. Имеется определенное разногласие и в вопросе о путях влияния хвостатого ядра на кору. По мнению некоторых исследователей [6, 12], путь проходит через таламические релейные ядра. Однако этому противопоставляются данные [16], согласно которым хвостатое ядро приматов не расположено на таламо-кортикальном пути, как это имеет место у кошек. Раздражение этой структуры у приматов не дает веретен в прецентральной коре, куда проецируются специфические таламические ядра. Весьма вероятно, что у хищников каудо-кортикальный путь организован иначе, нежели у приматов. Все эти данные относятся к эффектам низкочастотного раздражения хвостатого ядра. Нами же и при высокочастотном раздражении хвостатого ядра [17] была получена синхронизация электрической активности в новой коре, а при длительном раздражении — даже переход в медлечный глубокий сон. Такая несогласованность всех этих фактов побудила нас сравнить электрическую активность разных областей хвостатого ядра и новой коры.

Опыты ставились на взрослых кошках в хронических условиях. Стереотаксическим методом, с использованием атласа Джаспера и Аймоне-Марсана [18], под нембуталовым наркозом в мозг вводились константановые электроды диаметром 150—250 мк. Электроды локализовались в головке и хвосте хвостатого ядра, в сенсомоторной области новой коры и в других структурах.

Регистрация электрической активности структур мозга производилась на 13-канальном чернильнопишущем электроэнцефалографе фирмы «San'ei». Анализатором-интегратором той же фирмы производился частотно-амплитудный анализ электроэнцефалограммы. Величины

отдельных ритмов (σ , θ , α , β_1 , β_2), интегрированных за 5—10-секундные эпохи, обрабатывались статистически, и достоверность наблюдаемых изменений определялась Т-критерием Стьюдента [18].

После окончания опытов животные забивались, мозг фиксировался в 10% растворе формалина и на серийных фронтальных срезах уточнялась локализация электродов.

Спонтанная электрическая активность была исследована в различных фазах цикла бодрствование—сон. На рис. 1 показана динамика σ - и θ -ритмов в этих двух образованиях. Как видно, σ -ритм сенсомоторной области новой коры при бодрствовании выше в амплитуде, чем в обоих отделах хвостатого ядра. Он продолжает увеличиваться при дремотном состоянии и в глубоком медленном сне достигает наибольшей величины. В хвостатом же ядре увеличение σ -ритма в глубоком медленном сне не наблюдается, по сравнению с дремотным состоянием (рис. 1, А). В парадоксальной фазе сна наступает сильное угнетение σ -ритма во всех регистрируемых участках и особенно в сенсомоторной области новой коры (рис. 1, А).

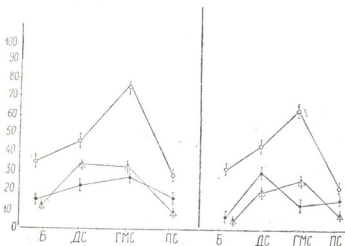


Рис. 1. Динамика σ - и θ -ритмов сенсомоторной области новой коры и хвостатого ядра в цикле бодрствование—сон. По оси ординат отложена амплитуда ритмов в относительных величинах, по оси абсцисс фазы цикла бодрствование—сон: Б — бодрствование, ДС — дремотное состояние, ГМС — глубокий медленный сон, ПС — парадоксальная фаза сна. Динамика σ - и θ -ритмов в сенсомоторной области обозначается светлым кружком, динамика этих же ритмов в головке хвостатого ядра — черным кружком, динамика σ - и θ -ритмов для хвоста хвостатого ядра — треугольником.

В сенсомоторной области новой коры по фазам цикла бодрствование—сон динамика θ -ритма похожа на динамику σ -ритма, чего нельзя сказать в отношении хвостатого ядра (рис. 1, Б). В дремотном состоянии θ -ритм головки хвостатого ядра увеличивается, но в медленном глубоком сне редуцируется и вновь возрастает в парадоксальной фазе сна. В отличие от головки, в каудальной части хвостатого ядра θ -ритм в этой фазе сна угнетен (рис. 1, Б).

Наиболее интересной с точки зрения генеза веретенообразной активности является динамика α -ритма в вышеуказанных структурах. Максимальной величины он во всех регистрируемых структурах достигает в дремотном состоянии. В фазе медленного глубокого сна происходит постепенное угнетение α -ритма и в парадоксальной фазе он наименее выражен. Во всех фазах цикла бодрствование—сон наблюдается положительная корреляция α -ритма в сенсомоторной области новой коры и хвостатого ядра (рис. 2, А).

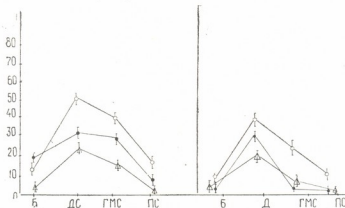


Рис. 2. Динамика α - и β -ритмов в сенсомоторной области новой коры и хвостатого ядра в цикле бодрствование—сон

Динамика β_1 -ритма сенсомоторной коры и хвостатого ядра в цикле бодрствование—сон не отличается от динамики α -ритма (рис. 2, Б).

β_2 -Ритм статистически достоверных изменений в цикле бодрствование—сон не претерпевает и поэтому в данном сообщении не рассматривается.

Исходя из вышесказанного следует, что σ - и θ -ритмы сенсомоторной области новой коры и обоих отделов хвостатого ядра (головки и хвоста) имеют различную природу.

Что касается α - и β_1 -ритмов, то корреляция между динамикой этих ритмов сенсомоторной области новой коры и хвостатого ядра указывает на наличие единой причины их генеза. Особенно характерным является доминирование α - и β_1 -ритмов в дремотном состоянии, т. е. на фоне веретен.

Таким образом, веретена сенсомоторной области новой коры и хвостатого ядра состоят из одинаковых α - и β_1 -ритмов и показывают одинаковую динамику в цикле бодрствование—сон, что указывает на существование единого пускательного механизма этой активности. С другой стороны, триггером может быть или сенсомоторная кора, или хвостатое ядро, но так как существует более сильное восходящее влияние хвостатого ядра на кору, то, по всей вероятности, именно это образование базальных ганглиев играет решающую роль.



მ. კეშელავა-გოგიჩაძე, ნ. დუმბაძე

ახალი ძერძის სენსორიმოტორული უბნისა და კუდიანი ბირთვის
 ელემენტური აქტივობის კორელაციის შესახებ

რეზიუმე

კატებზე ქრონიკულად ჩანერგილი ელექტროდების მეშვეობით შევისწავლეთ ახალი ძერძისა და კუდიანი ბირთვის (თავისა და კუდის) სპონტანური ელექტრული აქტივობა ძილ-ღვიძილის ციკლში.

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

M. V. KESHELAVA-GOGICHADZE, N. V. DUMBADZE

CORRELATION BETWEEN ELECTRICAL ACTIVITY OF NEOCORTICAL SENSORIMOTOR AREA AND CAUDATE NUCLEUS

Summary

Spontaneous electrical activity of the neocortical sensorimotor area and the caudate nucleus (head and tail) has been studied in cats with chronically implanted electrodes during the wakefulness-sleep cycle.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. K. E. Webster. *J. Anat.*, 99, 1965, 329—337.
2. J. L. De Vito, O. A. Smith. *J. Comp. Neur.*, 123, 1964, 413—424.
3. J. M. Kemp, T. P. S. Powell. *Brain*, 93, 1970, 524—546.
4. A. Kitsikis, F. E. Horvath, A. Rovgeul. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.*, 25, 1968, 160—169.
5. С. М. Бутхузи. Электрофизиологическое исследование функции хвостатого ядра. Тбилиси, 1971.
6. N. A. Buchwald, E. Y. Wyers, T. Okuma, G. Heuser. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.*, 13, 4, 1961.
7. T. Tokizane, M. Kawakami, E. Gellhorn. *Arch. Int. Physiol. Biochem.*, 65, 1957, 415—432.
8. С. П. Нарикашвили, Д. В. Каджая, А. С. Тимченко. *ЖВНД*, т. 22, вып. 4, 1972.
9. С. П. Нарикашвили. *Биол. ж. Армении*, т. 25, № 6—7, 1972.
10. G. F. Rossi, M. Palestini, M. Pisano, G. Rosalini. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.*, 17, 1964, 440—450.
11. K. Junge, O. Sween. *Acta Physiol. Scand.*, 73, 1968, 22—31.
12. T. Tokizane. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.*, 17, 1964, 440—450.
13. G. Heuser, N. A. Buchwald, E. Y. Wyers. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.*, 13, 4, 1961.
14. M. Demetrescu, Maria Demetrescu. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.*, 14, 1962, 37—52.
15. A. M. Laursen. *Acta Physiol. Scand.*, 59, 211, 1963.
16. S. Goldring, L. U. Antony, P. E. Stohr, J. O'Leary. *Science*, 139, 1963.
17. M. V. Кешелავა-Гогичадзе, Т. Н. Онiani. *Сообщения АН ГССР*, 68, № 1, 1972.
18. H. H. Jasper, C. Ajmone-Marsan. *A Stereotaxic Atlas of the Diencephalon of the Cat*. Ottawa, 1954.
19. Г. Ф. Лакин. *Биометрия*, М., 1973.



ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

З. С. ХАНАЕВА

О РОЛИ НАРУЖНОГО КОЛЕНЧАТОГО ТЕЛА В ВОЗНИКНОВЕНИИ КОЛЛИКУЛЯРНЫХ ЗРИТЕЛЬНЫХ ОТВЕТОВ У КОШКИ

(Представлено членом-корреспондентом Академии С. П. Нарикашвили 13.3.1975)

Некоторыми морфологическими данными [1] показано наличие связей между наружным колленчатом телом (НКТ) и передними буграми четверохолмия (ПБЧ). Возможность влияния НКТ на ПБЧ не может быть исключена также потому, что значительная часть волокон зрительного тракта, направляющихся в НКТ, отдает на своем пути коллатерали к ПБЧ [2—5].

С целью изучения геникуло-колликюлярных отношений опыты с раздражением НКТ проводились на поверхности нембутализированных (20—25 мг/кг) кошках. Для отведения и раздражения подкорковых структур использовались стальные биполярные (диаметр 150—200 мк, межполюсное расстояние 0,5—1,0 мм) электроды, вводимые стереотаксически. В случае повреждения НКТ производилась его электрокоагуляция (постоянный ток 0,7—1,0 мА, 40—60 сек) не менее чем по пяти трекам, отстоящим друг от друга на 1,0 мм в сагитальной и фронтальной плоскостях. По окончании опыта на срезах мозга определялись степень повреждений НКТ, а также локализация точек отведения ПБЧ.

Рис. 1. Ответ ПБЧ, возникающий на одиночное раздражение НКТ (слева — малая, справа — большая скорость развертки). Отклонения вверх — отрицательность. Калибровка: 5 мсек и 100 мкВ



На одиночное раздражение НКТ в ПБЧ возникает с латентным периодом около 4 мсек двухфазное (преимущественно положительное) колебание большой амплитуды (200—400 мкВ) общей продолжительностью 30—40 мсек (рис. 1). Очень часто этому потенциалу предшествует (с латентным периодом 0,5—1,2 мсек) ранний ответ в виде низкоамплитудного (80—100 мкВ) двухфазного колебания (рис. 1, справа). Обращает на себя внимание тот факт, что весь этот ответный комплекс как по конфигурации, так и по временному распределению его компонентов оказывается сходным с ответами ПБЧ, возникающими на раздражение зрительного тракта [6]. Сходными оказались также пределы усвоения ПБЧ ритма раздражения зрительного тракта [6] и НКТ (рис. 2).

При сравнительном изучении ответов ПБЧ и зрительной коры на раздражение НКТ оказалось, что латентный период и пороги ответов ПБЧ больше таковых одновременно регистрируемых ответов зрительной коры. Результаты одного из таких опытов приводятся на рис. 3.

на котором хорошо видно, что при пороговом напряжении (1 в) или достаточном для получения выраженного ответа в зрительной коре (3 в) ответы ПБЧ, как правило, еще не возникают. Пороги для получения ответа ПБЧ оказываются такой интенсивности, при которой в зрительной коре возникает максимальный ответ (4 в). Для получения достаточно выраженного ответа ПБЧ требуются напряжения, в несколько раз превышающие таковые для получения выраженного ответа зрительной коры (8 в). Латентные периоды ответов ПБЧ и зрительной коры составляли 2—4 и 0,3—0,5 мсек соответственно.

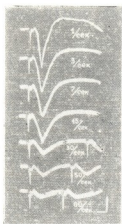


Рис. 2. Ответы ПБЧ, возникающие на возрастающую частоту ритмического раздражения НКТ. Калибровка та же, что и на рис. 1



Рис. 3. Одновременно регистрируемые ответы ПБЧ (верхние кривые) и зрительной коры (ЗК — нижние кривые), возникающие на раздражение НКТ при разном напряжении (продолжительность стимула 0,05 мсек). Цифры слева обозначают напряжение в вольтах. Калибровка (здесь и на последующих рисунках): 20 мсек и 100 мкв

Большой латентный период и высокие пороги возникновения ответов ПБЧ на раздражения НКТ дают основание считать, что геникуло-колликкулярные волокна должны быть меньшего диаметра, по сравнению с основной частью геникуло-корковых волокон. Скорость проведения по геникуло-колликкулярным волокнам (по нашим подсчетам) составляет 8—2,5 м/сек, что соответствует скорости проведения в основных зрительных волокнах, заканчивающихся в ПБЧ. С другой стороны, большое сходство ответов ПБЧ, вызываемых раздражением НКТ и зрительного тракта, дает основание предположить что ответ ПБЧ на раздражение НКТ обусловлен не только активацией высокопороговых и медленнопроводящих геникуло-колликкулярных волокон (которые, согласно нашим данным [7], проецируются в более глубокие слои ПБЧ — нижний отдел эпитического, промежуточный серый слой, по сравнению с прямыми ретино-колликкулярными волокнами), но и сораздражением прямых ретино-колликкулярных волокон, проходящих через область НКТ [1, 2, 8], и антидромным возбуждением коллатералей тех зрительных волокон, которые, образуя вблизи

НКТ бифуркации, одной веткой достигают НКТ, а другой — ПБЧ [2—5]. Последнее предположение подтверждается опытами, в которых значение геникуло-колликулярных связей в возникновении ответов ПБЧ на световую вспышку изучалось использованием раздражения НКТ (одиночного или короткого залпа) в качестве кондиционирующего, а также в опытах с повреждением НКТ (рис. 4). Оказалось (рис. 4, А), что в связи с уменьшением интервала между стимулами тестируемые ответы ПБЧ существенно не меняются (отмечается только незначительное увеличение амплитуды и некоторое удлинение отрицательной фазы ответа ПБЧ), тогда как ответы одновременно регистрируемой первичной области зрительной коры значительно угнетаются. Существенно не меняются также ответы ПБЧ, возникающие на раздражение:

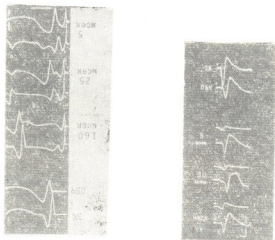


Рис. 4. А. Одновременно регистрируемые ответы зрительной коры (верхние кривые) и ПБЧ (нижние кривые), возникающие на одиночную световую вспышку до (сверху) и после кондиционирующего электрического раздражения НКТ. Слева цифрами отмечаются интервалы между стимулами Б. Одновременно регистрируемые ответы зрительной коры (верхние кривые) и ПБЧ (нижние кривые), возникающие на световую вспышку до (сверху) и после электрокоагуляции НКТ. Слева обозначается время после повреждения НКТ

зрительного тракта на фоне тетанического (200/сек) раздражения НКТ. Мало меняются ответы ПБЧ на световую вспышку и после электрокоагуляции НКТ (рис. 4, Б). Отмечаются только небольшое падение амплитуды ответа и незначительное удлинение латентного периода, в то время как ответы одновременно регистрируемой зрительной коры пропадают почти полностью. Не меняется также способность ПБЧ к усвоению ритма повторного раздражения световой вспышкой после повреждения НКТ. При оценке эффекта электрокоагуляции НКТ на зрительные ответы ПБЧ следует учитывать, что при таких вмешательствах неизбежно повреждаются проходящие через область НКТ прямые ретиноколликулярные волокна. Это обстоятельство, а также степень изменений ответов ПБЧ под влиянием раздражения или повреждения

НКТ дают основание считать, что последнее не играет существенной роли в возникновении потенциала ПБЧ на световую вспышку, т. е. в условиях естественной активации ПБЧ.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт физиологии

(Поступило 13.3.1975)

ადაქიანისა და ცხოველთა ფიზიოლოგია

ზ. ხანაევა

კატის ბარემთა დამუხვვლილი სხეულის როლი ოთხგორაკის
 წინა გორცვებში მხედველობითი კასუზების
 აღმოცენებაში

რეზიუმე

გარეთა დამუხვვლილი სხეული არ თამაშობს მნიშვნელოვან როლს ოთხგორაკის წინა ბორცვების იმპულსების გადაცემაში, რომლებიც აღმოცენდებიან სინათლით გაღიზიანებაზე. როგორც ჩანს, არსებობს მცირე რაოდენობის გენიკულო-კოლიკულური ბოჭკოები, რომლებიც გენიკულო-კორტიკალურ ბოჭკოებთან შედარებით ხასიათდებიან მაღალი ზღურბლით და იმპულსთა ნელი გატარებით.

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

Z. S. KHANAeva

ON THE ROLE OF THE LATERAL GENICULATE BODY IN THE ORIGIN OF VISUAL COLLICULAR RESPONSES IN THE CAT

Summary

In lightly nembutalized (20—25 mg/kg) cats electrical shock to the lateral geniculate body (GL) evokes with about 4 msec latency a mainly positive wave of 30—40 msec duration. The latency and threshold of the evoked collicular responses were significantly larger than those of the responses simultaneously recorded in the visual cortex. The collicular responses to a light flash were slightly changed by the conditioning stimulation of GL or after its lesion, while the simultaneously recorded responses of the visual cortex were depressed. It is concluded that GL has no important role in the mediation of impulses to the colliculus during action of light flash. It is suggested that there are only few geniculo-collicular fibers which have higher thresholds and slower conduction than geniculo-cortical fibers.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. R. W. Barris, W. R. Ingram, S. W. Ranson. *J. Comp. Neurol.*, 62, 1935, 117.
2. J. Altman. *J. Comp. Neurol.*, 119, 1962, 77.
3. J. L. O'Leary. *J. Comp. Neurol.*, 73, 1940, 405.
4. J. Hayashi, I. Sumitomo, K. Iwama. *Jap. J. Physiol.*, 17, 1967, 638.
5. G. H. Bishop, M. H. Clare, W. M. Landau. *Exp. Neurol.*, 24, 1963, 386.
6. З. С. Ханаева. *Сообщения АН ГССР*, 73, № 3, 1974, 677.
7. З. С. Ханаева. *Сообщения АН ГССР*, 68, № 1, 1972, 194.
8. S. Polyak. *The Vertebrate Visual System*. The Univ. of Chicago Press, 1957.



Г. Ч. ЦИКЛАРИ

АНТОЦИАНЫ ПЛОДОВ ЛАВРОВИШНИ ЛЕКАРСТВЕННОЙ
 (*LAURUCERASUS OFFICINALIS* ROEM)

(Представлено академиком С. В. Дурмишидзе 21.2.1975)

Антоцианы широко распространены в растительном мире. Они встречаются в разных органах растений — в листьях, цветках, корнях и особенно в зрелых плодах. Оттенок окраски этих соединений меняется в зависимости как от гидроксильных и метоксильных групп, так и от рН клеточного сока [1, 2]. Антоцианы большую роль играют при приготовлении разных соков. Наряду с другими флавоноидными веществами, они обладают биологической активностью [3].

Антоциановые пигменты в большом количестве содержатся в плодах лавровишни лекарственной. Это растение широко распространено в Грузии в виде вечнозеленого кустарника. По предварительным данным З. М. Гоголишвили [4], в плодах лавровишни лекарственной обнаружены цианидин и пеонидин. Плоды лавровишни лекарственной съедобны, характеризуются терпким вкусом и ароматом, однако большое применение как пищевой продукт не находят. Из ягод готовят прохладительные напитки, полученное из листьев и ягод «лавровишневое масло» применяется в ликеро-наливочном производстве [5]. Целью проведенной работы было изучение химического состава антоциановых пигментов плодов лавровишни лекарственной.

Плоды собирали в Дзирульском ущелье. Для выделения антоцианов кожуру плодов лавровишни лекарственной отделяли от мякоти и экстрагировали 3 раза 1% солянокислым метанолом при комнатной температуре в темноте. Экстракты объединяли, фильтровали и перегоняли в вакууме при 35—40° до малого объема. С целью удаления сахаров и других балластных примесей экстракт наносили в виде полос на бумагу марки FN11 и хроматографировали нисходящим способом в 1% соляной кислоте. Хроматограммы высушивали, полосу антоциановых пигментов вырезали, размельчали и экстрагировали 1% солянокислым метанолом при комнатной температуре 3 раза. Экстракты объединяли, фильтровали и упаривали в вакууме при 35° на ротационном испарителе до малого объема. С целью разделения антоцианов на отдельные компоненты экстракт наносили в виде полос на хроматографическую бумагу марки FN11 и хроматографировали восходящим способом в системе растворителей: муравьиная кислота-соляная кислота-вода (5:2:3). На хроматограммах появились четыре полосы: $R_f=0,61$ (вещество № 1), $R_f=0,71$ (вещество № 2), $R_f=0,78$ (вещество № 3), $R_f=0,82$ (вещество № 4) (рис. 1). Хроматограммы высушивали, отдельные полосы вырезали, размельчали и экстрагировали 1% солянокислым метанолом. Экстракты объединяли и выпаривали в вакууме при 35° до получения сухого остатка. Далее каждый пигмент растворяли в 5 мл 1% солянокислого метанола и очищали методом адсор-

бционной хроматографии на колонках целлюлозы (30×20 см) [6]. Элюцию проводили 1% солянокислым метанолом. Элюаты упаривали в вакууме при 35° до получения сухого остатка.

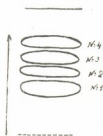


Рис. 1. Хроматограмма
исследуемых веществ

Для идентификации антоцианов использовали метод окисления перекисью водорода, спектроскопию в видимой области, соотношение E_{440}/E_{\max} кислотный гидролиз, хроматографию на бумаге и качественные реакции. Спектральные данные приведены в табл. 1.

Таблица 1

Спектральная характеристика исследуемых веществ

Вещества	λ_{\max}		$\Delta\lambda$	E_{440}/E_{\max}
	0,01 % солянокислый метанол	0,01 % солянокислый метанол+5% метанольный раствор хлористого алюминия		
Вещество № 1	525	538	13	24
Агликон вещества № 1	535			
Вещество № 2	524	524	0	25
Агликон вещества № 2	535			
Вещество № 3	525	540	15	25
Агликон вещества № 3	535			
Вещество № 4	525	525	0	27
Агликон вещества № 4	535			

Как видно из этой таблицы, при добавлении $AlCl_3$ bathochromный сдвиг отмечается только у веществ № 1 и 3. Это указывает на наличие гидроксильных групп в положении 3' и 4'. У веществ № 2 и 4 bathochromный сдвиг не наблюдается, что указывает на отсутствие орто-гидроксильных групп в кольце В. Наличие 3' и 4' гидроксильных групп у веществ № 1 и 3 также подтверждается изменением окраски от красной до фиолетовой при обработке хроматограмм парами аммиака и 5% метанольным раствором хлористого алюминия [7].

Значения R_f исследуемых веществ и их агликонов, полученных после кислотного гидролиза, были высчитаны в трех системах растворителей с применением аутентичных соединений (табл. 2).

Для установления природы сахарного остатка был проведен кислотный гидролиз с 4н. HCl на кипящей водяной бане с обратным холодильником в течение 30 мин [8]. Агликон экстрагировали изоамиловым спиртом и водный остаток изучали хроматографически в разных системах растворителей с применением аутентичных сахаров. Хроматограммы высушивали, опрыскивали анилинфталатом и нагревали в термостате при 80°C 10 мин [9]. На хроматограммах во всех случаях была обнаружена арабиноза. Это указывает на то, что все четыре ве-

щества являются моногликозидами, что подтверждается также соотношением E_{440}/E_{max} (табл. 1) [10]. Методом окисления перекисью водорода было установлено, что сахарный остаток к каждому агликону присоединен в положении C_3 [8]. Об этом свидетельствуют темный цвет

Таблица 2

Значения R_f гликозидов и их агликонов

Вещества	Муравьиная кислота-соляная кислота-вода (5 : 2 : 3)	Уксусная кислота-соляная кислота-вода (30:3:10)	12 н. 6 уксусная кислота соляная кислота (2 : 1)
Вещество № 1	0,61	0,82	0,39
Агликон вещества № 1	0,25	0,60	0,13
Вещество № 2	0,71	0,92	0,46
Агликон вещества № 2	0,34	0,75	0,17
Вещество № 3	0,78	0,20	0,54
Агликон вещества № 3	0,25	0,60	0,13
Вещество № 4	0,83	0,96	0,61
Агликон вещества № 4	0,34	0,75	0,17
Цианидин	0,25	0,60	0,13
Пеонидин	0,34	0,75	0,17

пятен гликозидов при просмотре хроматограмм в УФ-свете и гипсохромный сдвиг (10—12 нм), появляющийся при спектрофотометрическом исследовании агликонов после отщепления сахаров [7]. Хроматографические показатели сахаров показаны в табл. 3.

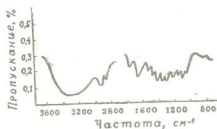
Таблица 3

Значения R_f сахаров

Вещества	Фенол-вода (4 : 1)	н-Бутанол-пиридин-вода (6:4:3)	н-бутанол-бензол-пиридин-вода (5:1:3:3)
Сахар вещества № 1	0,61	0,40	0,40
" " № 2	0,61	0,40	0,40
" " № 3	0,61	0,40	0,40
" " № 4	0,61	0,40	0,40
Арабиноза	0,61	0,40	0,40

Как видно из табл. 2 и 3, агликоном веществ № 1 и 3 является цианидин, а веществ № 2 и 4 — пеонидин. Эти вещества представляют

Рис. 2. ИК-спектр вещества № 1



собой производные цианидина и пеонидина. По-видимому, они отличаются друг от друга конфигурацией гликозидных связей и величиной окисных циклов [11]. Вещества № 1 и 2 более лабильны и характеризуются легкостью гидролиза. Это указывает на то, что связанные с

ними сахара имеют фуранозную форму [12]. Наличие фуранозной формы сахара у вещества № 1 подтверждается двумя характерными полосами поглощения в инфракрасной области спектра 1100—1010 см⁻¹ [13] (рис. 2).

Таким образом, выделенные вещества № 1 и 3 представляют собой цианидин-3-арабофуранозид и цианидин-3-арабопиранозид, а вещества № 2 и 4 — пеонидин-3-арабофуранозид и пеонидин-3-арабопиранозид соответственно.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт биохимии растений

(Получено 28.2.1975)

ბიოქიმია

ბ. წიკლაური

წყავის (*LAUROCERASUS OFFICINALIS* ROEM)
 ნაყოფების ანთოციანინები

რეზიუმე

წყავის (*Laurocerasus officinalis* Roem) ნაყოფებიდან გამოყოფილი და იდენტიფიცირებულია ციანიდინ-3-არაბოფურანოზიდი, ციანიდინ-3-არაბოპირანოზიდი, პეონიდინ-3-არაბოფურანოზიდი და პეონიდინ-3-არაბოპირანოზიდი.

BIOCHEMISTRY

G. Ch. TSIKLAURI

ANTHOCYANINS OF CHERRY LAUREL (*LAUROCERASUS*
OFFICINALIS ROEM) FRUIT

Summary

Cyanidin-3-arabofuranoside, cyanidin-3-arabopyranoside, peonidin-3-arabofuranoside and peonidin-3-arabopyranoside have been isolated and identified from the fruit of cherry laurel.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. С. Гребинский. Биохимия растений. Львов, 1967.
2. Ш. К. Кобахидзе. Химия чая. Тбилиси, 1974.
3. С. В. Дурмишидзе. Дубильные вещества и антоцианы виноградской лозы и вила. М., 1955.
4. З. М. Гоголишвили. Труды Грузинского НИИ пищевой промышленности, т. 5. М., 1971.
5. А. А. Гроссгейм. Растительные ресурсы Кавказа. Баку, 1946.
6. B. V. Chandler, K. A. Harper. Austr. J. Chem., 15, 114, 1962.
7. J. B. Harborne. Biochem. J., 70, № 1, 1958.
8. B. V. Chandler, K. A. Harper. Austr. J. Chem., 14, № 4, 1961.
9. S. M. Partridge. Nature, № 4167, 443, 1949.
10. Г. М. Нургалиева, Т. К. Чумбалов. Фенольные соединения и их биологические функции. М., 1968.
11. Н. П. Максютин. ХПС, 4, 1969.
12. В. Н. Спиридонов, И. П. Ковалев. ХПС, 1, 1969.
13. И. П. Ковалев, В. И. Литвиненко. ХПС, 2, 1965.



Э. Г. КИРТАДZE, Т. З. ДЖОХАРИДZE

О ПРЕВРАЩЕНИИ ВИННОЙ КИСЛОТЫ ДРОЖЖАМИ ПРИ ВТОРИЧНОМ СПИРТОВОМ БРОЖЕНИИ

(Представлено академиком С. В. Дурмшвидзе 11.2.1975)

Одним из основных компонентов суслу и вина является винная кислота. Винная кислота, как известно, принимает участие в образовании вкусовых качеств вина, препятствует развитию целого ряда микроорганизмов и играет значительную роль в процессе созревания вина [1—5]. Однако пути усвоения и превращения винной кислоты дрожжами в процессе алкогольного брожения еще недостаточно изучены.

Целью настоящей работы было изучение возможностей использования и превращения винной кислоты дрожжами при вторичном спиртовом брожении.

Опытные образцы были получены в результате вторичного брожения. В качестве бродильного агента использовались винные дрожжи *Sacch. vini* Кахури $7.1C^{14}$ (DL)-винная кислота вносилась в количестве 138 мг в 400 мл вина радиоактивностью около $0,5 \mu Ci$ на 1 мл вина. Шампанизация проводилась при температуре $14-16^{\circ}C$. Дрожжи и компоненты вина анализировались после окончания основного брожения по ранее описанной методике [6, 7].

В процессе первичного спиртового брожения, как известно, количество винной кислоты незначительно уменьшается [8]. Снижение титруемой кислотности и незначительное уменьшение содержания винной и других органических кислот наблюдается и при вторичном брожении и выдержке шампанского на дрожжах, когда процессы этерификации протекают интенсивно [9]. Наши опыты показывают, что в процессе вторичного спиртового брожения углероды винной кислоты включаются в биомассу дрожжей и подвергаются дальнейшим превращениям. Как видно из табл. 1, дрожжами усваивается и превращается около 2% внесенной в бродящую среду $1C^{14}$ -винной кислоты. Карбоксильный углерод винной кислоты принимает участие в образовании некоторых свободных и белковых аминокислот дрожжей, причем основная радиоактивность образованных аминокислот включается в белковые фракции дрожжей. Из свободных аминокислот высоко радиоактивным оказывается глицин. В белковой фракции наибольшая радиоактивность обнаруживается в валине и глутаминовой кислоте. Образование аминокислот за счет превращения винной кислоты наблюдается и при переработке винограда; углероды C^{14} -винной кислоты принимают участие в образовании глицина, лизина, аспарагиновой и глутаминовой кислот [10].

В результате превращения $1C^{14}$ -винной кислоты в процессе вторичного брожения радиоактивными оказываются также некоторые компоненты вина. Как видно из табл. 2, углероды винной кислоты

Таблица 1

Включение углеводов ^{14}C -вишней кислоты в аминокислоты дрожжей

Количество усвоенного и превращенного дрожжами соединения, %	Радиоактивность дрожжей в % от первоначальной активности ^{14}C -вишней кислоты	Распределение радиоактивности между фракциями свободных и белковых аминокислот дрожжей в %		Радиоактивность идентифицированных аминокислот в % от общей радиоактивности фракции	
		Свободные аминокислоты	Белковые аминокислоты	Свободные аминокислоты (100%)	Белковые аминокислоты (100%)
2,0	0,6	0,1	99,9	Глицин 83,9; аланин 7,6; лейцин 0,9; - 7,6	α -Аланин 0,6; β -аланин 0,7; серин 13,0; глутаминовая к-та 21,7; глутамин 14,3; валин 26,2; метионин 6,4; аргинин 13,2; лейцин 0,5; x_1 0,5; x_2 3,0

Таблица 2

Включение углеводов ^{14}C -вишней кислоты в органические кислоты и аминокислоты вина

Суммарная радиоактивность органических кислот в % от первоначальной активности ^{14}C -вишней кислоты	Суммарная радиоактивность аминокислот в % от первоначальной активности ^{14}C -вишней кислоты	Радиоактивность идентифицированных соединений в % от общей радиоактивности фракций			
		Органические кислоты (100 %)		Аминокислоты (100 %)	
1,1	0,2	Щавелевая 0,1; янтарная 5,4; яблочная 6,5; x 30,6; x 3,8	глюколевая 14,3; молочная 37,8; фульвовая 0,9; лимонная 0,6;	Серин 41,7; цистеин 24,0; аспарагиновая к-та 23,4; глутаминовая к-та 5,9; аргинин 2,7; гистидин 2,3	

принимают участие в образовании органических кислот и аминокислот вина. Общая радиоактивность фракции органических кислот почти в 6 раз превосходит радиоактивность фракции аминокислот. Среди органических кислот идентифицированы как соединения цикла Кребса, так и гликолевая, глиоксальная, щавелевая и молочная кислоты. Предполагают, что образование гликолевой, глиоксальной и щавелевой кислот в вине связано с окислением винной кислоты в диоксифумаровую и ее дальнейшим превращением [11, 12].

За счет превращения $1C^{14}$ -винной кислоты в вине радиоактивными оказываются также шесть аминокислот различного генетического происхождения. Качественный состав аминокислот вина и распределение радиоактивности между ними указывают на функционирование различных путей промежуточного обмена аминокислот при превращении $1C^{14}$ -винной кислоты.

Что касается фракции простых сахаров, в условиях наших опытов радиоактивность в них не обнаружена. Превращение $1C^{14}$ -винной кислоты в процессе вторичного спиртового брожения сопровождается выделением радиоактивного углекислого газа. В модельных опытах было показано, что в присутствии двухвалентного железа из $1C^{14}$ -винной кислоты образуется значительное количество радиоактивного углекислого газа [10]. Вместе с тем, выявлено, что некоторые высшие растения и микроорганизмы содержат НАД-специфические дегидрогеназы, вызывающие окисление винной кислоты в диоксифумаровую, которая в присутствии Mn^{2+} может подвергаться неферментативному декарбоксилированию с образованием оксипировиноградной кислоты [5, 13]. В наших опытах при превращении $1C^{14}$ -винной кислоты радиоактивность выделенного $C^{14}O_2$ невысока. Это, по-видимому, связано и со сложным составом бродящей среды, компоненты которой могут оказывать ингибирующее действие на окисление винной кислоты [9]. Однако дрожжи способны усваивать углекислый газ и использовать его в биосинтезе компонентов дрожжей и вина [7, 14]. Поэтому некоторые органические кислоты, а также аминокислоты дрожжей и вина могли частично образоваться и за счет рефиксации выделенного $C^{14}O_2$. В результате сопоставления радиоактивности идентифицированных соединений дрожжей и вина обнаружено, что основная радиоактивность усвоенной и превращенной дрожжами $1C^{14}$ -винной кислоты к концу брожения оказывается преимущественно в органических кислотах вина. Что касается радиоактивности аминокислот дрожжей и вина, то большая часть радиоактивности аминокислот находится в биомассе дрожжей (в белковых веществах), а в вине выявляется около 1/3 радиоактивности всех идентифицированных аминокислот дрожжей и вина. Вместе с тем, аминокислотный состав белков дрожжей и вина показывает, что радиоактивные аминокислоты вина образуются не в результате автолиза дрожжей, а являются продуктами функционирования нормальных дрожжевых клеток.

Исходя из полученных данных можно заключить, что винная кислота в процессе вторичного спиртового брожения в основном превращается в органические кислоты вина как непосредственно, так и после декарбоксилирования с последующей рефиксацией выделенного CO_2 . Однако выявление химизма превращений винной кислоты дрожжами в процессе вторичного брожения требует дальнейших исследований.

Академия наук Грузинской ССР
Институт биохимии растений

(Поступило 14.2.1975)

მ. კირთაძე, თ. ჯოხარიძე

ღვინეშეშავის ბარდაქმნის შესახებ საფუძვრების მიერ
 მიორეულ სპირტულ დუღილში

რეზიუმე

შესწავლილია $1C^{14}$ (DL) ღვინეშეშავს შეთვისება და გარდაქმნა საფუძვრების მიერ მეორეულ სპირტულ დუღილში. დადგენილია, რომ ღვინეშეშავს კარბოქსილური ნახშირბადები ერთვებიან ბიომასაში და გამოიყენებიან საფუძვრის და ღვინის სხვადასხვა კომპონენტების ბიოსინთეზში. შეთვისებული ღვინეშეშავს ნახშირბადების მნიშვნელოვანი ნაწილი მონაწილეობას ღებულობს ორგანულ მკვებათა წარმოქმნაში.

BIOCHEMISTRY

E. G. KIRTADZE, T. Z. JOKHARIDZE

ON TARTARIC ACID TRANSFORMATION BY YEASTS DURING
 SECONDARY ALCOHOLIC FERMENTATION

Summary

Assimilation and transformation of $1C^{14}$ (DL) tartaric acid by yeasts during secondary alcoholic fermentation has been studied. It has been shown experimentally that carboxylic carbons of tartaric acid are involved in biomass and take part in the biosynthesis of different components of yeasts and wine. The majority of the assimilated carbons of tartaric acid is used by yeasts during the formation of the organic acids of wine.

Amino acids of the protein-derived compounds of yeasts: alanine, serine, glutamic acid, glutamine, valine, lysine, arginine, leucine and free amino acids of yeasts: glycine, valine, leucine were identified. As a result of $1C^{14}$ -tartaric acid transformation the following organic acids were found to be radioactive: oxalic, glyoxalic, glycolic, lactic, succinic, fumaric, malic, citric and amino acids: serine, cysteine, aspartic acid, glutamic acid, arginine and histidine.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. Н. Нилов, И. М. Скурихин. Химия виноделия. М., 1967.
2. K. Yamada, T. Kodama, T. Obata, N. Takahashi. J. Ferment. Technol., 49, 2, 1971.
3. A. F. Bravo. Rev. agroquim y technol. alim., 13, 1, 1971.
4. O. Krampitz, F. Lynen. Biochem. Z., 341, 1, 1964.
5. L. D. Коhn, W. B. Jakoby. J. Biol. Chem., 243, 10, 1968.
6. Э. Г. Киртадзе. Сообщения АН ГССР, 49, № 2, 1968.
7. Э. Г. Киртадзе. Сообщения АН ГССР, 64, № 3, 1971.
8. А. К. Родопуло. Труды ВНИИВ и В «Магарач», т. IV, 1954.
9. А. К. Родопуло. Биохимия шампанского производства, М., 1966.
10. С. В. Дурмишидзе. Вопросы биохимии переработки винограда. Тбилиси, 1967.
11. А. К. Родопуло. Изв. АН СССР, сер. биол., № 3, 1951.
12. А. К. Родопуло. Сб. «Биохимия виноделия», вып. 6, 1960.
13. H. Staford, A. Magoldi, B. Vennesland. Science, v. 120, 1954.
14. С. В. Дурмишидзе. Труды Тбилисского бот. ин-та АН ГССР, XXII, 1962.



Г. Н. ПРУИДЗЕ, Г. З. ГРИГОРАШВИЛИ

ВЛИЯНИЕ ТЕАФЛАВИНОВ И ТЕАРУБИГИНОВ НА АКТИВНОСТЬ *o*-ДИФЕНОЛОКСИДАЗЫ И ПЕРОКСИДАЗЫ ЧАЙНОГО ЛИСТА

(Представлено академиком С. В. Дурмишидзе 12.2.1975)

Известно, что фенольные соединения ингибируют действие различных ферментов растений [1—6]. Однако исследование влияния теафлавинов и теарубигинов — продуктов окисления полифенольных соединений чая на активность *o*-дифенолоксидазы и пероксидазы до настоящего времени не проводилось. Настоящая работа посвящена изучению данного вопроса.

Для исследования из свежих чайных листьев были выделены суммарный препарат ферментных белков и очищенные высокоактивные фракции *o*-дифенолоксидазы и пероксидазы [7], а из черного чая — теафлавины и теарубигины [8, 9]. Активность *o*-дифенолоксидазы определялась манометрическим методом [7, 10]. В качестве субстрата использовалось 5 мг/мл препарата природного комплекса катехинов, полученного из промышленного препарата витамина Р [11]. Пероксидазная активность определялась спектрофотометрическим методом [12].

Исследования показали, что пероксидаза и *o*-дифенолоксидаза не катализируют окисление теафлавинов и теарубигинов, т. е. последние не являются субстратами этих ферментов. Вместе с тем, эти препараты подавляют активность окислительных ферментов (рис. 1).

Согласно представленным на рис. 1 данным, в системах пероксидаза + гваякол и *o*-дифенолоксидаза + природный комплекс катехинов ферменты проявляют высокую активность. Однако при добавлении к этим системам теафлавинов и теарубигинов активность указанных ферментов уменьшается и зависит от концентрации добавленных препаратов. Торможение активности пероксидазы теафлавинами и теарубигинами носит стехиометрический характер вплоть до подавления активности на 70 и 60% соответственно. При концентрации теафлавинов 0,1 мг/мл и теарубигинов 3,0 мг/мл активность пероксидазы полностью ингибируется. Следовательно, теафлавины являются более сильными ингибиторами, чем теарубигины. Из данных рис. 1 также видно, что низкие концентрации теафлавинов (2,25 мкг/мл) и теарубигинов (7,85 мкг/мл) не ингибируют активность *o*-дифенолоксидазы. При более высоком соотношении ингибитор/фермент активность фермента резко уменьшается и имеет место отклонение от прямолинейной зависимости. При этом ингибирующее действие теафлавинов на активность *o*-дифенолоксидазы несколько выше, чем у теарубигинов. Приведенные кривые показывают, что теафлавины ингибируют пероксидазу сильнее, чем *o*-дифенолоксидазу. Так, для полного ингибирования активности *o*-дифенолоксидазы требуется в 450 раз большая концентрация ингибитора, чем для пероксидазы.

Исследованиями установлено, что ингибирующее действие теафлавинов на активность пероксидазы зависит от концентрации субстрата. Концентрация белка составляла 1 мкг/мл, теафлавина — 45 мкг/мл, а субстрата — в пределах $0,25-2,0 \cdot 10^{-2}$ М. При концентрациях гваякола $0,25 \cdot 10^{-2}$ и $1,0 \cdot 10^{-2}$ М теафлавины ингибируют активность пероксидазы соответственно на 100 и 90%. С повышением концентрации гваякола ингибирующий эффект постепенно уменьшается. Такая закономерность наблюдается и в зависимости активности пероксидазы от концентрации H_2O_2 . При этом концентрация H_2O_2 бралась в пределах $0,5-10,0 \cdot 10^{-3}$ М, а гваякола — $1,0 \cdot 10^{-2}$ М. При концентрации H_2O_2 $6,42 \cdot 10^{-3}$ М теафлавины полностью ингибируют фермент. С повышением концентрации H_2O_2 до $6,6-8,3 \cdot 10^{-3}$ М ингибирующий эффект уменьшается.

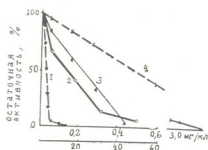


Рис. 1. Ингибирующее действие теафлавинов (1,3) и теарубигинов (2,4) на активность о-дифенолоксидазы и пероксидазы чайного листа. Ингибирование активности о-дифенлоксидазы — нижняя ось абсцисс, — о-дифенолоксидаза, — пероксидаза

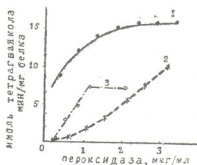


Рис. 2. Зависимость активности пероксидазы от концентрации фермента: 1 — фермент + субстрат, 2 — то же + теафлавины, 3 — то же + теарубигины

Следует отметить, что ингибирующее действие теафлавинов и теарубигинов в большой степени зависит от количества фермента. В опыте использовались концентрации теафлавинов 45 мкг/мл и теарубигинов 62,5 мкг/мл и количества фермента от 0,25 до 3,0 мкг/мл. Результаты исследований представлены на рис. 2, из которого видно, что без ингибиторов с увеличением количества пероксидазы до 1,5 мкг/мл ее активность повышается, а затем с ростом концентрации практически не меняется. В случае наличия в системе теафлавинов и теарубигинов активность пероксидазы снижается в различной степени в зависимости от ее концентрации. Так, при концентрации фермента 0,5 мкг/мл наблюдается 100% ингибирование его активности, а при концентрациях 2,0 и 3,0 мкг/мл — соответственно 60 и 23%. В зависимости от увеличения соотношения фермент/теарубигин активность фермента повышается и имеет прямолинейный характер до 1,0 мкг/мл. Дальнейшее увеличение концентрации фермента практически не влияет на его активность. Следует отметить, что при этом процент ингибирования составляет 50%. Полученные данные показывают, что теафлавины являются более сильными ингибиторами пероксидазы, чем теарубигины.

Представляло интерес выяснить, как влияет очистка ферментов на ингибирующее действие указанных препаратов. Для этой цели исследовались суммарный препарат ферментных белков и отдельные фракции пероксидазы, полученные в результате очистки фермента на колонках с ДЭАЭ и КМ-целлюлозой.

Из данных таблицы видно, что теафлавины и теарубигины оказывают ингибирующее действие как на суммарный препарат ферментных белков, так и на отдельные фракции пероксидазы. Однако одна и та же концентрация препаратов по-разному действует на суммарный препарат и на отдельные фракции пероксидазы. При концентрации теафлавинов 9,0 мг% активность пероксидазы подавлялась на 53,8% в суммарном препарате ферментных белков и на 76,0 и 91,4% соответственно в фракциях белка, полученных после КМ и ДЭАЭ-целлюлозы.

Ингибирующее действие теафлавинов и теарубигинов на активность пероксидазы суммарного препарата ферментных белков и отдельных очищенных фракций (ингибирование в %)

Ингибитор, мг %	Суммарный препарат ферментных белков	Фракция пероксидазы после КМ-целлюлозы	Фракция пероксидазы после ДЭАЭ-целлюлозы
Теафлавины			
0,225	7,6	28,5	20,0
0,9	—	67,0	28,3
9,0	53,8	76,0	91,4
18,0	76,0	—	100,0
45,0	90,0	85,5	100,0
54,0	90,0	—	100,0
72,0	100,0	—	100,0
Теарубигины			
31,4	0,0	0,0	0,0
62,9	25,8	—	0,0
157,0	—	22,2	11,6
314,7	52,8	—	47,0
629,0	100,0	56,0	57,5
1570,0	—	90,0	72,0
3140,0	—	—	100,0

Итак, теафлавины и теарубигины, являющиеся конечными продуктами ферментативного окисления катехинов, по принципу обратной связи ингибируют *o*-дифенолоксидазу и пероксидазу. Теафлавины являются более сильными ингибиторами указанных ферментов, чем теарубигины. Вместе с тем, данные продукты окисления подавляют активность пероксидазы гораздо сильнее, чем активность *o*-дифенолоксидазы.

Ингибирующее действие теафлавинов и теарубигинов на активность окислительных ферментов зависит от их количества, концентрации ферментов, субстрата и других факторов.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт биохимии растений

(Поступило 20.2.1975)

ბ. ფრუიძე, ბ. გრიგორაშვილი

თეაფლავინების და თეარუბიგინების გავლენა ჩაის ფოთლის
 ო-დიფენოლოქსიდაზას და პეროქსიდაზას აქტივობაზე

რეზიუმე

შესწავლილია პოლიფენოლური ნაერთების ქანგვის პროდუქტების — თეაფლავინების და თეარუბიგინების — გავლენა ჩაის ფოთლის ო-დიფენოლოქსიდაზას და პეროქსიდაზას აქტივობაზე.

ნაჩვენებია, რომ თეაფლავინები და თეარუბიგინები აინჰიბირებენ ო-დიფენოლოქსიდაზას და პეროქსიდაზას აქტივობას უკუკავშირის პრინციპით. თეაფლავინები უფრო ძლიერად მოქმედებენ აღნიშნულ ფერმენტებზე, ვიდრე თეარუბიგინები.

პოლიფენოლური ნაერთების ქანგვის პროდუქტების ინჰიბიტორული მოქმედება დამოკიდებულია ინჰიბიტორის, სუბსტრატის კონცენტრაციაზე და ფერმენტის რაოდენობაზე.

BIOCHEMISTRY

G. N. PRUIDZE, G. Z. GRIGORASHVILI

THE INFLUENCE OF THEAFLAVINS AND THEARUBIGINS ON THE
 ACTIVITY OF O-DIPHENOLOXIDASE AND PEROXIDASE OF
 TEA LEAVES

Summary

The influence of oxidative products of phenolic compounds—theaflavins and thearubigins—on o-diphenoloxidase and peroxidase activity separated from tea leaves was studied.

It is shown that theaflavins and thearubigins inhibit o-diphenoloxidase and peroxidase activity by the principle of feedback.

The inhibitory effect of oxidative products of phenolic compounds depends on the concentration of enzyme, inhibitor, and substrates.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. A. Oprin, A. Kursanov. *Bioch. Zs.*, 209, 1929, 181.
2. А. Л. Курсанов. Сб. «Биохимия чайного производства», I. М., 1935, 88.
3. S. Swimmer. *J. Biol. Chem.*, 232, 1958, 715.
4. M. Ramaswary, J. Lamb. *J. Sci. Food and Agric.*, 9, 1958, 46.
5. W. Porter, J. Swartz. *J. Food Science*, 27, 1962, 416.
6. Г. А. Бузун. Сб. «Успехи биологической химии», т. XIII, М., 1972.
7. Г. Н. Пруидзе. Л. III, Чачუა. Сб. «Биохимия растений», т. I, Тбилиси, 1973.
8. E. Roberts, R. Smith. *Analyst*, 86, 1961, 94.
9. J. Berkowitz, P. Coggon, G. Sanderson. *Phytochemistry*, 10, 1971, 2271.
10. М. А. Бокучава. Биохимия чая и чайного производства. М., 1958.
11. В. С. Асатиани, М. А. Бокучава, А. И. Чхaidze. Сообщения АН ГССР, 67, № 2, 1972, 361.
12. J. Eyns, N. Alldridge. *Phytochemistry*, 4, 1965, 499.



М. А. БРЕГАДЗЕ, Т. П. ЛАГИДЗЕ

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛЕТОК ГОЛОВНОГО МОЗГА ОБЛУЧЕННЫХ МОРСКИХ СВИНОК В СОПОСТАВЛЕНИИ С ИЗМЕНЕНИЯМИ В КРОВЕТВОРНЫХ ТКАНЯХ И ГОНАДАХ

(Представлено академиком В. М. Окуджава 21.3.1975)

Роль нервной системы в лучевом эффекте определяется не только первичным ее поражением, но и реакцией на патологические изменения в других органах. Известно, что критическими органами к радиации считаются кроветворные ткани и гонады. Исходя из этого мы изучили морфологические изменения нервных клеток различных отделов головного мозга, клеток кроветворных тканей и гонад у облученных морских свинок.

Работа проводилась на самцах морских свинок весом 500—650 г. Морфологические изменения, происходящие в головном мозгу, кроветворных тканях и гонадах, исследовались в динамике при однократных локальных (голова при экранировании тела и тела при экранировании головы) облучениях рентгеновыми лучами в дозах 728, 1056 р (мощность дозы 60 р/мин, ток 15 ма, напряжение 200 кв, фильтр 0,5 Св, фокусное расстояние 20 см).

Общее состояние облученных животных оценивалось по их поведению, изменению веса, реакции крови. В периферической крови определялось содержание эритроцитов, лейкоцитов. В мазках крови, окрашенных по Май — Грюнвальду — Романовскому, подсчитывалось по 200 лейкоцитов. Учитывались клетки с дегенеративными изменениями. Костный мозг, взятый пункцией голени, разбавлялся в определенном количестве физиологического раствора с добавлением цитрата натрия, и производился подсчет количества ядросодержащих клеток в камере Горяева. Спустя 1 и 24 часа, а также 3, 5, 7, 9, 15 дней после облучения производилась декапитация животных; на каждый срок исследовалось по три свинки. Извлекался головной мозг и фиксация производилась в жидкости Карнуа и в 10% растворе нейтрального формалина. Срезы мозга окрашивались методами Эйнарсона, Ниссля, Кахаля, гематоксилин-эозином. Возникающие изменения оценивались качественно и количественно путем подсчета измененных нервных клеток (подсчитывались клетки Пуркинье). Гонады фиксировались в жидкости Карнуа. Парафиновые срезы толщиной 6—7 мк окрашивались гематоксилин-эозином. Семенники резались в поперечном, а яичники — в продольном направлении. Подсчет клеток производился на каждом десятом срезе. В яичниках учитывалось количество нормальных и патологических фолликулов, а в семенниках — число опустошенных канальцев и количество дегенерирующих клеток.

При анализе результатов эксперимента обращает на себя внимание тот факт, что в первые дни после локального облучения головы падение числа лейкоцитов (до 20% от исходной величины) в крови, деформирование клеток лимфоцитов, нейтрофилов, моноцитов (пикноз,

карнорексис, фрагментоз ядер, вакуолизация ядра и цитоплазмы, разрушение клеток) и опустошение костного мозга (уменьшение количества ядросодержащих клеток на 20%) выявляются быстрее, чем при локальном облучении тела. Но у животных с локальным облучением тела в более поздние сроки после облучения — на 7—9-й день эти изменения значительно прогрессируют: в 4—6 раз уменьшается количество клеток костного мозга, особенно чувствительными оказываются молодые формы — миелобласты, миелоциты, лимфоциты.

Гистологическое изменение гонад также указывает на сравнительно ранние морфологические изменения семенников (деформация, сужение и опустошение семенных канальцев, уменьшение количества клеток в канальцах, дегенерация клеток сперматогониев и сперматоцитов) и яичников (дегенеративные изменения в ядрах и цитоплазме яйцевой клетки и фолликулярного эпителия, пикноз ядра фолликулярных клеток) после локального облучения головы и на более поздние, но глубокие поражения — после облучения тела. Например, при локальном облучении головы на 7-й день обнаруживаются отчетливые повреждения в гонадах (в семенниках — гибель клеток сперматогониев, опустошение семенных канальцев с 20 до 40%, в яичниках — разрушение фолликулярного слоя). А после локального облучения тела в гонадах вначале наблюдаются лишь малопораженные клетки, но на 9-й день морфологические изменения семенников (опустошение канальцев, вакуолизация, пикноз, деформирование как клеток, так и их ядер) и яичников (атрезия фолликулов, деструктивные изменения первичных и растущих фолликулов, лизис яйцеклетки и фолликулярных клеток) усугубляются по сравнению с локальным облучением головы (рис. 1).

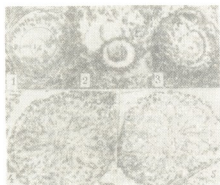


Рис. 1. Гонады морских свинок: яичники необлученных (1), облученных дозой 728 р на 7-й день после локального облучения головы (2) и тела (3) семенники на 9-й день после локального облучения головы (4) и тела (5).

При изучении морфологических изменений клеток головного мозга выясняется, что при локальном облучении головы морфологические изменения клеток головного мозга развиваются раньше, чем заметные поражения тех же клеток при локальном облучении тела. При локальном облучении головы наиболее глубокие изменения нервных клеток (образование вакуолей в цитоплазме и ядрах клеток Пуркинье, дислокация ядра, нарушение связи нервного волокна с нервной клеткой, лизис как пирамидных, так и клеток Пуркинье) и астроцитов (уменьшение количества клеток, изменение отростков и форм клеток) обнаруживаются на 7-й день во всех отделах головного мозга. При локальном же облучении тела морфологические изменения в головном мозгу происходят в меньшей степени; во всех отделах головного мозга в первые дни после облучения встречаются в основном нейроны обычного

вида (почти 90%). На 9-й же день после облучения хотя изменения нервных и глиальных клеток нарастают, но их поражения не так глубоки — не превышают 20—30% исходной величины, как при локальном облучении головы (рис. 2).

Рис. 2. Нервные клетки головного мозга морских свинок, облученных дозой 728 р: клетки мозжечка на 7-й день после локального облучения головы (1) и тела (2); клетки больших полушарий на 9-й день после локального облучения головы (3) и тела (4)



На основании результатов настоящего исследования можно допустить, что в первые дни при облучении головы морфологические изменения головного мозга морских свинок связаны с непосредственным действием радиации на нервные клетки; позднее, спустя 24—72 часа после облучения, эти изменения должны усугубляться вторичным воздействием патологических импульсов других тканей организма, в которых функциональные изменения, в свою очередь, вызваны первичным повреждением нервных клеток головного мозга. Например, в наших экспериментах поражение гонад при локальном облучении головы обнаруживается раньше, чем при локальном облучении тела. Можно предположить, что при локальном облучении головы более ранние морфологические изменения гонад происходят через нервную регуляцию функции желез внутренней секреции [1—5]. Но более поздние и глубокие изменения в гонадах при облучении лишь тела, видимо, обуславливаются как прямым воздействием облучения на гонады, так и вторичным на них воздействием, исходящим из головного мозга. При локальном облучении тела патологические импульсы из различных органов поражают головной мозг, а последний, со своей стороны, усугубляет прямое действие облучения на гонады [6—8]. Лучевое поражение кровеносных тканей и гонад при локальном облучении тела обусловлено, вероятно, как непосредственным повреждением лучами, так и опосредованным действием через ЦНС.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт физиологии

(Поступило 21.3.1975)

კისტოლოგია

მ. გრეგაძე, თ. ლალიძე

დასახელებული ზღვის ბოჭბოვის თავის ტვინის უჯრედების
 მორფოლოგიური ცვლილებები სისხლმაბად ქსოვილებში და
 გონადებში მიმდინარე ცვლილებებთან დაკავშირებით

რეზიუმე

რენტგენით ერთჯერადი ლოკალური (თავის — ტანის ეკრანირებისას და ტანის — თავის ეკრანირებისას) დასხივებისას დინამიკაში შევისწავლეთ ზღვის ბოჭბოვის თავის ტვინის უჯრედების, სისხლმაბადი ქსოვილებისა და გონადების მორფოლოგიური ცვლილებები.

M. A. BREGADZE, T. P. LAGIDZE

 COMPARISON OF MORPHOLOGICAL CHANGES IN THE BRAIN
 CELLS OF IRRADIATED GUINEA PIGS WITH THOSE IN BLOOD-
 FORMING TISSUES AND GONADS

Summary

The paper considers experimental findings on the primary and secondary patterns of structural affection of the brain cells, blood-forming tissues and gonads in guinea pigs following a local exposure (of the head, while screening the body and vice versa) to X-rays.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. Г. Свердлов. Опосредованное действие ионизирующего излучения. М., 1968
2. Д. Х. Хамидов, К. А. Зуфаров. Нейро-эндокринная система при экспериментальных воздействиях на организм. Ташкент, 1971.
3. H. Langendorff. В кн: К. Штреффер. Радиационная биохимия. М., 1972.
4. Л. Я. Жорно, И. Г. Яковлева. Радиобиология, т. 14, вып. 1, 1974.
5. В. А. Стаканов, В. Г. Кондратенко, А. М. Кузин. Радиобиология, т. 14, вып. 5, 1974.
6. L. H. Hempelmann, H. Liskoh, J. G. Hoffman. Ann. Intern. Med., 36, 2, 1952.
7. C. G. Simpson, L. C. Ellis. Radiat. Res., 31, 1967, 139.
8. А. М. Кузин. Структурно-метаболическая гипотеза в радиобиологии. М., 1970.



И. Д. КОЛОТОВА

ДЕЙСТВИЕ ЯДЕРНЫХ ФАКТОРОВ НА СУТОЧНЫЙ РИТМ СРЕДНЕГО КОЛИЧЕСТВА ДНК В ЯДРАХ ПЕЧЕНИ КУРИНОГО ЗАРОДЫША

(Представлено членом-корреспондентом Академии Н. А. Джавахишвили 4.3.1975)

Содержание нуклеиновых кислот в развивающемся зародыше изучено лишь в нескольких работах [1—3]. Ранее нами [4] был определен суточный ритм среднего количества ДНК в ядрах гепатоцитов 11—12-дневного куриного зародыша.

В настоящей работе изучено влияние экстракта ядерной фракции (ЭЯФ) печени взрослой курицы на суточный ритм содержания ДНК в ядрах гепатоцитов 11—12-дневного куриного зародыша и рассмотрен механизм регуляции межклеточных взаимодействий в суточном аспекте. Выбор экстракта ядерной фракции был обусловлен тем, что работы Г. Д. Туманишвили и др. [5, 6] показали рост-тормозящее и разрушающее действие ЭЯФ на ДНК.

Объектом исследований служила печень 11—12-дневного куриного зародыша. В качестве доноров использовались куры породы Русская белая в возрасте 3—6 месяцев. Для получения экстракта из печени взрослой курицы выделялась ядерная фракция. При этом применялась методика, предложенная Шнейдером, в модификации Хогбума. Зародыши забивались через каждые 3 часа в течение суток. На каждый срок бралось по пять зародышей. Печень зародышей фиксировалась в жидкости Карнуа и после обычной гистологической обработки заливалась в парафин. Срезы толщиной 5 м окрашивались гематоксилин-эозином. Для цитофотометрических исследований готовились мазки. Цитофотометрия проводилась одноволновым методом двух площадей. Для проверки достоверности полученных данных применялся критерий Стьюдента.

ЭЯФ взрослой курицы, введенный зародышам кур, вызывает значительный сдвиг в суточном ритме среднего количества ДНК в ядрах гепатоцитов (рис. 1). На 3, 6 и 9-й час после введения ЭЯФ (в 16-30, 19-30 и 22-30) среднее количество ДНК на ядро сильно падает, по сравнению с контролем. Так, на 9-й час опыта (поздние вечерние часы — 22-30) разница в среднем количестве ДНК на ядро между контролем и опытом составляет 47% ($p < 0.001$). На 12-й час после введения экстракта среднее количество ДНК на ядро резко возрастает и равно 56%, по сравнению с 9-м часом опыта. В последующие сроки опыта (4-30, 7-30 и 10-30) средние количества ДНК в ядрах гепатоцитов зародышей, подвергшихся воздействию ЭЯФ, приближаются к уровню, близкому к контролю, хотя средние величины ДНК в опыте все еще остаются выше контроля ($P < 0.001$).

При сопоставлении этих данных с гистограммами распределения ядер по содержанию ДНК видно, что как в контрольном, так и в опытном материале обнаруживается достаточно четкое разделение

ядер паренхимы печени на диплоидный и тетраплоидный класс (рис. 2). У зародышей, не подвергшихся воздействию ЭЯФ, в поздние часы (22-30) обнаруживается большое количество тетраплоидных (43%) и октаплоидных (7%) гепатоцитов и соответственно повышено среднее количество ДНК на ядро, в опыте же в этот срок количество тетраплоидов резко падает (17%). 83% клеток диплоидны, соответственно снижено среднее количество ДНК на ядро. В 1-30 почти, на 12-й час после введения ЭЯФ, отчетливо выражено увеличение числа полиплоидных ядер и среднего количества ДНК на ядро: тетраплоидов — 51%, ядер

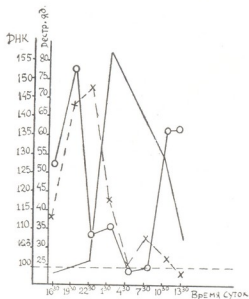


Рис. 1 Суточное изменение среднего количества ДНК на ядро в печени интактных куриных зародышей (пунктир) и в печени зародышей, подвергшихся действию ЭЯФ (сплошная линия). Изменение количества деструктивных ядер в опыте (кружки). Величины выражены в % от значения ДНК и индекса деструктивных ядер, полученных в 4-30 (эта точка выбрана произвольно)

с количеством ДНК, превышающим 4n, — 18% и только 31% гепатоцитов диплоидные. Этот срок (1-30) примечателен тем, что, по сравнению с остальными периодами, увеличивается количество тетраплоидов. На 21 и 24-й час после введения ЭЯФ на гистограммах можно проследить уменьшение числа тетраплоидных ядер соответственно уменьшению среднего количества ДНК на ядро.

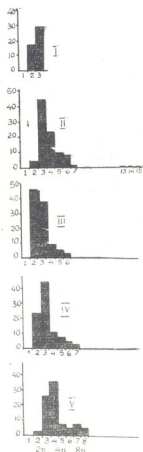
У интактных зародышей (контроль) и у зародышей, подвергшихся действию ЭЯФ (опыт), проявляется обратная зависимость между количеством тетра- и октаплоидных ядер и числом деструктивных ядер.

Через 3 часа после введения ЭЯФ митотическая активность снижается. Этот факт свидетельствует о том, что регуляция происходит в G_2 -фазе: экстракт блокирует вступление клеток в митоз и задерживает их в G_2 -фазе. Через 6 часов митотический индекс резко повышается. Вероятно, после задержки клеток в G_2 -фазе деление их синхронизируется, вследствие чего в митоз одновременно вступает большее число клеток, чем в обычных условиях.

На основании полученных данных можно заключить, что ЭЯФ разрушает преимущественно тетра- и октаплоидные ядра. По всей вероятности, ЭЯФ содержит фактор, разрушающий ДНК в ядрах. В работе К. М. Джандиери, Г. Д. Туманишвили и др. [7] показано, что ядра печени содержат фактор, в отсутствии которого ДНК хроматина практически не разрушается ДНК-азами.

Понижение среднего количества ДНК на ядро происходит в основном за счет ее деградации, поскольку подобное понижение наступает уже к 3-му часу опыта и, следовательно, не может быть результатом подавления синтеза ДНК ($G_2 \rightarrow 2$ часа, а $S = 6-8$ часов). На разрушение ДНК указывают увеличение числа деструктивных ядер, уменьшение количества тетра- и октаплоидных гепатоцитов и наличие гиподиплоидов (на 3 и 6-й час после введения экстракта число последних составляет 7 и 5% соответственно).

Рис. 2. Распределение количества ДНК в ядрах гепатоцитов в контрольной и опытной группах зародышей. По оси абсцисс даны количество ДНК (усл. ед.) и значения плоидности ядер, по оси ординат — относительное количество ядер (%). 1 — гистограмма эритроцитов, 2 — гистограмма, полученная в 22:30 (контроль), 3 — гистограмма, полученная в 22:30 (опыт), 4 — гистограмма, полученная в 1:30 (контроль), 5 — гистограмма, полученная в 1:30 (опыт)



В контрольных зародышах, так же как и в опытных, на протяжении суток происходит изменение соотношения числа ди-, тетра- и октаплоидных ядер. Между ними имеется обратная зависимость. При увеличении числа тетра- и октаплоидов число диплоидных гепатоцитов уменьшается, и, наоборот, при уменьшении числа тетра- и октаплоидов число диплоидов увеличивается. Уменьшение числа тетра- и октаплоидов в контроле (1:30 и 4:30) можно объяснить тем, что вследствие повышения митотической активности в 22:30 повышается концентрация ядер в ткани. Не исключено, что в этом случае собственные ядра действуют аналогично введенному ЭЯФ и вызывают разрушение ДНК собственного хроматина [8]. То, что деструкция ядер усиливается при введении ЭЯФ, говорит в пользу того, что контроль деструкции осуществляется факторами, выделяемыми ядрами.



Результаты полученных данных свидетельствуют о том, что печень куриного зародыша обладает межклеточными средствами регуляции количественных соотношений между ди-, тетра- и октаплоидными клетками, причем указанное соотношение меняется на протяжении суток.

Академия наук Грузинской ССР
Институт экспериментальной морфологии
им. А. Н. Натяшвили

(Поступило 7.3.1975)

ციტოლოგია

ი. კოლოტოვა

ღმწ საშუალო რაოდენობის დღეღამური რიტმის შეცვლა
ბირთვული ფაქტორების ზემოქმედებით ქათმის ჩანასახის
ღვიძლის ბირთვებში

რეზიუმე

მიღებულია მონაცემები, რომლებიც მიუთითებენ ქათმის ჩანასახის ღვიძლში ღმწ რაოდენობის დღეღამური რიტმის ცვლილებაზე მოზრდილი ქათმის ღვიძლის ბირთვული ფრაქციის ექსტრაქტის ზემოქმედების შედეგად. ღვიძლი მიისწრაფის შეინარჩუნოს ტეტრაპლოიდური ბირთვების განსაზღვრული რიცხვი მაშინაც კი, როდესაც ქსოვილში გარკვეული ზემოქმედების შედეგად ხდება დიპლოიდური და ტეტრაპლოიდური ბირთვებისათვის დამახსიათებელი თანაფარდობის დარღვევა.

CYTOLOGY

I. D. KOLOTOVA

THE CHANGE OF THE DIURNAL RHYTHM OF DNA CONTENT IN
THE LIVER NUCLEI OF 11-12DAY OLD CHICK EMBRYO UNDER
NUCLEAR FACTORS

Summary

It is shown that the diurnal rhythm of DNA content in the liver of chick embryo is sensitive to the action of the extract of liver nuclei from an adult hen. The facts suggest that the liver of chick embryo tends to preserve a definite number of tetraploid cells even at the time when the tissue is subjected to the action of the nuclear extract which changes its specific diploid and tetraploid cell ratio.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. A. J. Uusitalo, H. J. Pesonen, P. J. Risanen, R. S. Piha. Ann. Acad. Sci. Fenn. Series A. Y. Med., 103/11, 1964.
2. A. J. Uusitalo. Ann. Acad. Sci. Fenn. Series A. Y. Med., 126, 1965.
3. В. М. Бреслер, Н. А. Черноградская и др. Нормальная и патологическая цитология паренхимы печени. JL, 1969, 85—87.
4. И. Д. Колотова. Сообщения АН ГССР, 77, № 1, 1975, 217—220.
5. G. D. Tumanishvili, N. V. Salamatina, L. K. Vepkhvadze. Ann. d'Embryol. et de Morph., 5, № 3, 1972, 181—190.
6. Г. Д. Туманишвили, Н. В. Саламатина. Дифференцировка, рост и взаимодействие клеток. Тбилиси, 1973, 165—167.
7. K. M. Jandieri, G. D. Tumanishvili, N. G. Avalishvili, D. V. Dzidziguri, N. D. Mgvdeladze. Exp. Cell Res., 84, 1974.
8. Г. Д. Туманишвили. Цитология, XV, № 6, 1973, 635—641.



П. Д. ЦЕРЕТЕЛИ

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ДЕЗОКСИРИБОНУКЛЕИ-
 НОВОЙ КИСЛОТЫ (ДНК) И МИТОТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ
 В СПЕРМАТОГОНИЯХ ПЕТУХОВ РУССКОЙ БЕЛОЙ
 ПОРОДЫ В ПРОЦЕССЕ ПОСТЭМБРИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

(Представлено академиком И. Я. Татишвили 13.3.1975)

Цель работы — изучить возрастные изменения сперматогенного эпителия семенников петухов русской белой породы с определением митотической активности сперматогониев и количества ДНК в интерфазных ядрах в процессе постэмбрионального развития организма.

Данных о количественных изменениях ДНК и митотической активности сперматогониев в семенниках птиц, в том числе петухов русской белой породы, в доступной литературе не имеется.

В семенниках петухов русской белой породы концентрация ДНК изучена Ш. Е. Чхартишвили и К. Е. Давидовой [1], в онтогенезе развитие семенников у птиц — Ш. Е. Чхартишвили [2], развитие семенников и его половозрелость у овец — А. Г. Шульмовым [3] и др.

Исходя из этого мы исследовали митотическую активность и количественные изменения ДНК сперматогониев в семенниках петухов русской белой породы в процессе постэмбрионального развития.

Наблюдения проводились над семенниками петухов русской белой породы в возрасте 2 недель, 1, 2, 3, 6, 9, 12, 18, 24, 30, 36 месяцев. Материал брался у трех птиц каждого возраста.

Семенники фиксировались в жидкости Карнуа, парафиновые срезы толщиной 5—7 мк окрашивались по Фельгену для выявления ДНК. Митотический индекс определялся путем подсчета 1000 клеток.

Количество ДНК в интерфазных ядрах сперматогониев определялось последовательной цитофотометрией по методике, предложенной В. Я. Бродским (1956). Цитофотометрия производилась с помощью цитофотометра, сконструированного по принципу отечественного микрофотометра МФ-4 методом А. П. Александрова, И. Б. Грибановского и А. М. Чернуха (1965).

Согласно результатам проведенных исследований, митотический индекс сперматогониев в поперечных срезах в каждом семенном канальце в возрасте 2 недель составляет в среднем 6,6% в возрасте 1 месяца — 13,9%, 2 месяцев — 60%, 3 месяцев — 232%, 6 месяцев — 567%, 9 месяцев — 566,5%, 12 месяцев — 556,3%, 18 месяцев — 531,2%, 24 месяцев — 402,6%, 30 месяцев — 386,3%, 36 месяцев — 277,3%.

Определение прямой цитофотометрией количества ДНК в интерфазных ядрах сперматогониев показало, что в возрасте 2 недель коли-

чество диплоидных ($2,44 \pm 0,31$ у. е.) ядер составляет 95%, гипердиплоидных ($3,92 \pm 0,10 - 5,81 \pm 0,5$ у. е.) — 5%, в возрасте 1 месяца диплоидных ($2,44 \pm 0,31$ у. е.) — 93%, гипердиплоидных ($4,07 \pm 0,19 - 5,81 \pm 0,15$ у. е.) — 7%, в возрасте 2 месяцев диплоидных ($2,44 \pm 0,31$ у. е.) — 91%, гипердиплоидных ($4,07 \pm 0,19 - 5,81 \pm 0,15$ у. е.) — 11%, в возрасте 3 месяцев диплоидных ($2,44 \pm 0,31$ у. е.) — 27%, гипердиплоидных ($4,41 \pm 0,18 - 5,81 \pm 0,15$ у. е.) — 73%, в возрасте 6 месяцев диплоидных ($2,44 \pm 0,31$ у. е.) — 8%, гипердиплоидных ($4,07 \pm 0,19 - 7,05 \pm 0,29$ у. е.) — 92%, в возрасте 9 месяцев диплоидных ($2,44 \pm 0,31$ у. е.) — 9%, гипердиплоидных ($4,07 \pm 0,19 - 7,05 \pm 0,29$ у. е.) — 91%, в возрасте 12—18 месяцев диплоидных ($2,44 \pm 0,31$ у. е.) — 15%, гипердиплоидных ($4,40 \pm 0,16 - 7,05 \pm 0,29$ у. е.) — 87%, в возрасте 24 месяцев диплоидных ($2,44 \pm 0,31$ у. е.) — 37%, гипердиплоидных ($4,07 \pm 0,19 - 6,36, \pm 0,29$ у. е.) — 63%, в возрасте 30 месяцев диплоидных ($2,44 \pm 0,31$ у. е.) — 39%, гипердиплоидных ($4,07 \pm 0,19 - 6,04 \pm 0,22$ у. е.) — 61%, в возрасте 36 месяцев диплоидных ($2,44 \pm 0,31$ у. е.) — 46%, гипердиплоидных ($4,30 \pm 0,16 - 5,15 \pm 0,12$ у. е.) — 54%.

Сопоставление показателей митотического индекса и количества ДНК в интерфазных ядрах сперматогониев семенных канальцев показывает, что увеличение митотического индекса соответствует увеличению количества ДНК в сперматогониях и наоборот. С этой точки зрения представляет интерес то обстоятельство, что начиная с 3-месячного возраста выражено увеличение плоидности ядер. Означенное свидетельствует о том, что в этом возрасте уже имеется большое количество интерфазных гипердиплоидных ядер, готовящихся к включению в цикл митоза.

В возрасте 6—18 месяцев показатели количества гипердиплоидных ядер и митотический индекс совпадают друг с другом.

С возраста 24 месяцев количество гипердиплоидных ядер сперматогониев больше, чем митотический индекс. Этот факт, по-видимому, означает, что увеличение количества гипердиплоидных ядер, т. е. усиление синтеза ДНК в профазе, не влечет за собой включения всех клеток в цикл митоза или завершения процесса митоза и соответственно завершения мейоза.

Таким образом, выясняется, что количество ДНК в интерфазных гиперплоидных ядрах и митотическая активность сперматогониев у петухов русской белой породы достигают максимума в возрасте 6 месяцев, находятся на высоком уровне в возрасте 9—12—18 месяцев и начинают снижаться в возрасте 24 месяцев.

Результаты проведенных исследований дают возможность охарактеризовать биологические особенности петухов русской белой породы и будут иметь значение для определения активности и длительности репродуктивной функции, что имеет определенное значение для народного хозяйства, в частности птицеводства.

Тбилисский государственный медицинский
институт

(Поступило 14.3.1975)

ა. წამათელი

რუსული თეთრი ჯიშის ქათმების სპერმატოგონიუმში
დეოქსირიბონუკლეინის მუცხების (დნმ) და მიტოზური
აქტივობის რაოდენობის ცვლილება ორბანიუმის
პოსტემბრიონული განვითარების პროცესში

რეზიუმე

რუსული თეთრი ჯიშის ქათმების სათესლეებში მიტოზური აქტივობა მაქსიმუმს აღწევს 6 თვის ასაკში (სქესობრივი მომწიფების პერიოდის დასასრული), ერთ დონეზე იმყოფება 6—18 თვის ასაკში და იწყებს კლებას 24 თვის ასაკიდან, 36 თვის ასაკში კი ძლიერ მცირდება. სპერმატოგონიუმში ჰიპერდიპლოიდური ბირთვების რაოდენობა მაქსიმუმს აღწევს 6 თვის ასაკში, ერთ დონეზეა 6—18 თვის ასაკში და იწყებს კლებას 24 თვის ასაკიდან. 36 თვის ასაკში ჰიპერდიპლოიდური ბირთვების რაოდენობა ძლიერ მცირდება.

CYTOLOGY

P. D. TSERETELI

QUANTITATIVE CHANGES OF DESOXYRIBONUCLEIC ACID
(DNA) AND MITOTIC ACTIVITY IN SPERMATOGONIA OF
RUSSIAN WHITE SPECIES COCKS DURING POSTEMBRYONIC
DEVELOPMENT

Summary

It has been established that in the spermatogonia of Russian White species cocks the quantity of hyperdiploid nuclei and mitotic activity reach their maximum at the age of six months (end of puberty), maintain a high level at the age of 9, 12 and 18 months, decrease at the age of 24 months, and drop sharply at the age of 36 months.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Ш. Е. Чхартишвили, К. Э. Давидова. Труды VII Всесоюзного съезда анатомов, гистологов и эмбриологов. Тбилиси, 1966.
2. Ш. Е. Чхартишвили. Матер. XVI науч. конфер. Груз. зоотех.-вет. уч.-иссл. ин-та. Тбилиси, 1964, 154—157.
3. А. Г. Шулимов. Овцеводство, 3, 1964, 13—15.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ

Л. К. ЛАРИОНИ, Г. Д. ТУМАНИШВИЛИ

ОБ УПОРЯДОЧЕННОМ ХАРАКТЕРЕ 5-ГО И 6-ГО ДЕЛЕНИИ
БЛАСТОМЕРОВ ЗАРОДЫШЕЙ КРЫСЫ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Н. А. Джавахишвили 13.3.1975)

Как известно, бластомеры зародышей млекопитающих в отличие от других позвоночных животных, делятся и соответственно синтезируют ДНК асинхронно [1—3]. Асинхронность деления бластомеров возрастает с возрастом зародыша [2, 3]. По существующим данным, асинхронность делений у мышей четко проявляется на 5-м и 6-м делениях, хотя ее признаки наблюдаются и раньше [4].

С целью подробного изучения характера 5-го и 6-го делений бластомеров зародышей крысы проведено цитофотометрическое исследование бластоцист беспородных крыс. Зародыши на стадии бластоцисты вымывались из рогов матки на 5-е сутки беременности, которая устанавливалась по наличию сперматозоидов во влагалищном мазке. Препараты готовились по Тарковскому [5] и окрашивались по Фельгену. Гидролиз проводился в течение 5 минут при температуре 60°. Измерения проводились методом двух площадей при одной длине волны [6].

Исследовано 29 бластоцист. Соответственно процитофотометрировано 809 ядер. Из исследованных бластоцист три содержали значительно больше 32 клеток (48, 55 и 59). Число клеток остальных бластоцист находилось в пределах 16—32 бластомеров (5-е деление). При этом зародыши с 17 бластомерами относились к 16-клеточным морулам, а 33-клеточные — к стадии 32 бластомеров.

Весь эмбриональный материал был любезно предоставлен нам канд. мед. наук Н. А. Чеботарем (отдел эмбриологии Института экспериментальной медицины АМН СССР, Ленинград).

Цитофотометрия показала, что все исследованные нами бластоцисты четко делятся на две группы. Первая из них содержит лишь диплоидные ядра, и, следовательно, в среднем ядра содержат 2с ДНК. Такие бластоцисты нами названы бластоцистами 2с (8 бластоцист). Бластоцисты другой группы (21 бластоциста) содержат как бластомеры с количеством ДНК, соответствующим 2с, так и ядра с количеством ДНК, превышающим это значение (>2с). Последние условно обозначены нами как ядра 4с, хотя это не вполне точно. Поскольку бластоцисты второй группы в среднем содержат по 50% бластомеров 2с и >2с (условно—4с), то такие бластоцисты названы нами бластоцистами 3с (рис. 1). Митозы, попадающиеся в бластоцистах 3с, мы сочли наиболее продвинутыми по митотическому циклу и поэтому добавили их к клеткам 4с. В бластоцистах 2с, напротив, в митозе, очевидно, находятся клетки, несколько отставшие от остальных, в этом случае к общему числу клеток прибавляется удвоенное число митозов (см. обозначения на рис. 1).

Анализ суммарных гистограмм распределения клеток по количеству ДНК показал, что из всех клеток бластоцист 2с 5,5% превышают

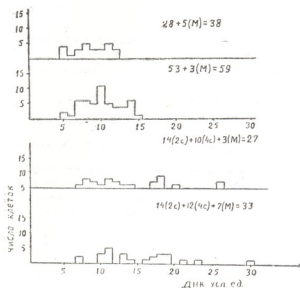


Рис. 1. Бластоцисты типа 2с(4) и 3с(6). Для каждого случая обозначено число бластомеров. В скобках указана плоидность ядер, а обозначение (М) соответствует числу митозов

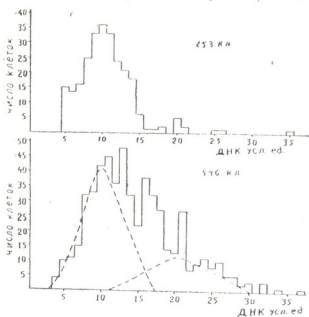


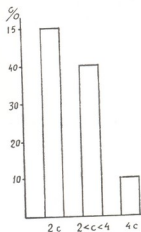
Рис. 2. Суммарные гистограммы ядер бластомеров бластоцист 2с(а) и 3с(б)

диплоидное значение количества ДНК. Гистограмма бластоцист 2с, тем не менее, характеризуется одним, симметричным (коэффициент асимметрии—0,13), максимумом (рис. 2, а). Возможно, клетки, содер-

жащие ДНК в количестве, превышающем $2c$, являются предшественниками полиплоидных клеток трофобласта. Гистограмма клеток бластоцист $3c$ включает в себя по меньшей мере два максимума (рис. 2, б). При этом модальное значение диплоидного максимума сдвинуто вправо, а тетраплоидного — влево. По-видимому, некоторое число клеток первого максимума находится в ранней S-фазе, а значительная часть второго максимума еще не достигла ее конца и не перешла в фазу G_2 . Такие клетки, естественно, располагаются поблизости от зоны перекрывания максимумов. Обработка гистограммы $3c$ по А. И. Шерудило [7] (причем было принято, что гистограмма содержит пять классов клеток) выявила три группы клеток: 1) количество ДНК соответствует $2c$; 2) количество ДНК может быть выражено как $2 < c < 4$; 3) клетки $4c$ (рис. 3). Из рис. 3 видно, что 50% всех клеток составляют клетки $2c$, а 50% — клетки $> 2c$.

Рис. 3. Результаты обработки суммарной гистограммы $3c$ (см. рис. 2, б)

по А. И. Шерудило [7]. Выявлено три класса клеток



На основании полученных нами данных может быть сделано два предположения: 1) в бластоцистах 5-го и 6-го делений клетки собираются в пресинтетической фазе («фаза ожидания»), после чего бластомеры входят в митотический цикл совершенно асинхронно, давая распределение, целиком зависящее от относительной продолжительности фаз цикла; 2) после того как поделившиеся бластомеры собрались в пресинтетической фазе, т. е. по прошествии «фазы ожидания», в цикл входит лишь часть клеток (приблизительно 50%), оставшаяся же часть продолжает «ждать» и, в свою очередь, входит в цикл лишь после того, как поделились бластомеры, начавшие делиться. В конце концов, во всех клетках происходит синтез ДНК, что показано для зародышей мыши [2]. Таким образом, полное дробление во всей бластоцисте совершается в два этапа.

В настоящее время мы не располагаем данными для окончательного решения этого вопроса. Тем не менее результаты наших измерений дают основание утверждать, что 5-е и 6-е деления зародышей млекопитающих имеют закономерный, упорядоченный характер.

Тбилисский государственный
университет

Академия наук Грузинской ССР
Институт экспериментальной морфологии
им. А. Н. Натишвили

(Поступило 14.3.1975)

ლ. ლარიონი, გ. თუმანიშვილი

ვირთვას ჩანასახების ბლასტომერების მე-5 და მე-6
 დაყოფის მოწესრიგებული ხასიათის შესახებ

რეზიუმე

ციტოფოტომეტრით გამოკვლეულია ვირთვას ჩანასახებში ბლასტომერების მე-5 და მე-6 დაყოფის ხასიათი. ღმმ-ის რაოდენობის მიხედვით უჯრედთა განაწილების სუბარული ჰისტოგრამების დამუშავებამ ა. შერუდილო [7] მეთოდით, გამოავლინა უჯრედების 3 ტიპი.

გაზომვების შედეგების საფუძველზე გამოითქვა მოსაზრება, რომ ბლასტოციტებში ბლასტომერების სრული დაყოფა მიმდინარეობს 2 ეტაპად, ამასთან მე-5 და მე-6 დაყოფას აქვს კანონზომიერი, მოწესრიგებული ხასიათი.

EXPERIMENTAL MORPHOLOGY

L. K. LARIONI, G. D. TUMANISHVILI

ON THE REGULATED NATURE OF THE 5th AND 6th DIVISIONS OF THE BLASTOMERES OF THE RAT EMBRYO

Summary

Using cytophotometry, the character of the 5th and 6th divisions of the rat embryo blastomeres were studied. The obtained results were analyzed by the method of A. Sherudilo [7]. The corresponding histograms were found to contain three cell types.

It is assumed that a complete division of blastomeres in the rat blastocyst goes through two stages, the 5th and 6th divisions having a regulated character.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Н. А. Самошкина. Цитология, 10, 7, 1968, 856—864.
2. P. Bowman, A. McLaren. J. Embryol. Exp. Morphol., 24, 7, 1968, 856-864.
3. P. Barlow, D. A. J. Owen. Gr. Graham. J. Embryol. Exp. Morphol., 27, 2, 1972, 431—445.
4. А. П. Дыбан, Н. А. Самошкина, Е. Б. Мистковская. Онтогенез, 2, 4, 1971, 373—379.
5. А. К. Таковский. Cytogenetics, 5, 1066, 394-400.
6. А. Гарсия и Р. Ёорно. Сб. «Введение в количественную цитохимию». М., 1969, 196—201.
7. А. И. Шерудило. Цитология, 8, 1, 1966, 120—127.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ

Т. В. ТУДРИЯ

ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТА ТИМУСА НА СОДЕРЖАНИЕ
ГРАНУЛОЦИТОВ В ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Н. А. Джавахишвили 5.3.1975)

Влиянию факторов тимуса на белое кроветворение посвящено немало работ [1—10]. Установлено, что под действием факторов тимуса в периферической крови наблюдается увеличение общего количества лейкоцитов, происходящее за счет увеличения числа лимфоцитов [8—10].

Несмотря на большое число данных, указывающих на связь тимуса и лимфоидной системы, работ, касающихся влияния тимуса на миелоидную систему *in vivo*, в доступной нам литературе найти не удалось.

Поэтому большой интерес представляют работы по взаимному культивированию клеток костного мозга и тимуса [11, 12]. Показано, что число гранулоцитарных колоний в 2 раза превышает ожидаемое, если клетки тимуса высеять за 24 часа до посева костномозговых клеток.

Нами была поставлена цель изучить влияние однократного введения экстракта тимуса (ЭТ) на гранулоцитопоз *in vivo*, а также изменение числа гранулоцитов в периферической крови в зависимости от количества введенного экстракта.

В опыте были использованы белые беспородные крысы-самцы весом 130—150 г (молодые) и 240—250 г (старые). ЭТ готовили по методике, описанной ранее [13]. Количество экстракта, введенного подопытным животным, составляло 0,3 и 0,6 мл. Контрольной группе животных вводили физиологический раствор в тех же количествах. Во всех экспериментах возраст крыс—доноров и реципиентов был одинаков. Кровь исследовали каждые 4 часа после однократного введения ЭТ в течение суток. Количество лейкоцитов подсчитывали в камере Горяева, в мазке крови определяли процентное соотношение форменных элементов лейкоцитов (фиксация по Май—Грюнвальду, окраска азур-эозином по Романовскому), после чего рассчитывали абсолютное число элементов каждой группы на 1 мл крови. Полученные данные обрабатывались по Стьуденту.

В результате введения 0,3 и 0,6 мл ЭТ общее количество лейкоцитов в периферической крови молодых и старых животных возрастает (рис. 1). Наибольшее увеличение числа лейкоцитов наблюдается при введении меньшего количества ЭТ (0,3 мл) молодым животным (рис. 1, кривая 1). Нужно отметить, что увеличение числа лейкоцитов у молодых животных происходит за счет увеличения как числа лимфоцитов, так и числа сегментоядерных нейтрофилов (рис. 2а, кривые 1 и 2; рис. 2б, кривые 1 и 2а). Увеличение же общего количества лейкоцитов в периферической крови старых крыс обусловлено только увеличением числа лимфоцитов (рис. 2а, кривая 3). Следует учесть, что в ранее

опубликованных работах ЭТ вводился в основном многократно [8—10], в то время как в наших опытах кровь исследовалась в ближайшие часы после однократного введения экстракта и первые изменения числа клеток белого ряда, достигающие максимальной величины к 12—16-му часу опыта, зафиксированы уже к 4-му часу.

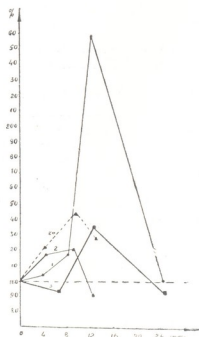


Рис. 1. Изменение общего количества лейкоцитов под действием ЭТ у молодых и старых животных: кривая 1—0,3 мл ЭТ (молодые животные), кривые 2 и 2а—0,6 мл ЭТ (молодые животные), кривая 3—0,6 мл ЭТ (старые животные). По оси абсцисс отложено время в часах после введения ЭТ, по оси ординат — число лейкоцитов в периферической крови относительно контрольной величины, выраженное в процентах.

Следует подчеркнуть, что молодые животные отвечают на факторы тимуса существенным увеличением числа сегментоядерных нейтрофилов в периферической крови (рис. 26, кривые 1 и 2а), тогда как у старых животных отмечается падение их числа (рис. 26, кривая 3).

В доступной нам литературе до сих пор этот эффект не был описан. Возможно, причиной этому служат, во-первых, многократное введение ЭТ и, во-вторых, большие интервалы времени между инъекциями фактора тимуса и взятием крови.

Из вышесказанного следует, что даже однократно введенный ЭТ обладает лейкокинетическим эффектом, ранее ошибочно принятым нами за лейкопоэтический [13]. Доказательством этому служит кратковременность проведенных нами опытов (действие экстракта проявляется уже к 4-му часу опыта). При этом лейкокинетический фактор тимуса влияет на зрелые гранулоциты (сегментоядерные нейтрофилы). Нами незрелые формы в периферической крови не были зафиксированы. Следовательно, у молодых животных ЭТ усиливает выход в периферическую кровь как лимфоцитов, так и нейтрофилов, а у старых усиливает выход лимфоцитов в периферическую кровь, но тормозит переход в кровь всех остальных форм лейкоцитов.

Небезынтересно отметить, что у молодых крыс весом 150 г вследствие введения 0,6 мл ЭТ в некоторых случаях при увеличении общего количества лейкоцитов увеличивается число лимфоцитов периферической крови (рис. 2а, кривая 2), а в других же — увеличивается число сегментоядерных нейтрофилов почти на ту же величину (рис. 26, кри-

вая 2а). Объяснить такие несовпадающие данные можно следующим образом. Известно, что у 10-недельных крыс (что соответствует 160—180 г) вес тимуса достигает максимального значения, некоторое время остается таким, после чего наступает его инволюция [14]. Следовательно, к этому времени в тимусе происходит функциональная перестройка. У таких крыс тимус уже отличается от такового неполовозрелых животных, но еще не приблизился к тимусу старых. Поэтому в зависимости от того, какого возраста животные преобладают в группе, в большей степени проявляется то лимфоцитарный эффект, то нейтрофильный.

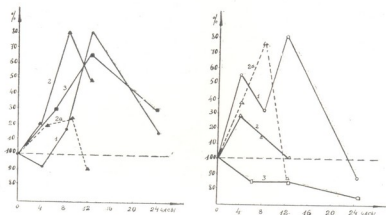


Рис. 2а. Изменение числа лимфоцитов в периферической крови под действием ЭТ: кривая 1—0,3 мл ЭТ (молодые животные), кривые 2 и 2а—0,6 мл ЭТ (молодые животные), кривая 3—0,6 мл ЭТ (старые животные). По оси абсцисс отложено время в часах после введения ЭТ, по оси ординат—число лимфоцитов в периферической крови относительно контрольной величины, выраженное в процентах

Рис. 2б. Изменение числа сегментоядерных нейтрофилов в периферической крови под действием ЭТ: кривая 1—0,3 мл ЭТ (молодые животные), кривые 2 и 2а—0,6 мл ЭТ (молодые животные), кривая 3—0,6 мл ЭТ (старые животные). По оси абсцисс отложено время в часах после введения ЭТ, по оси ординат—число сегментоядерных нейтрофилов в периферической крови относительно контрольной величины, выраженное в процентах

Таким образом, из приведенных данных следует, что экстракт тимуса действует не только на лимфоидную систему, но и на элементы миелоидного ряда. В частности, под действием факторов тимуса происходит увеличение числа сегментоядерных нейтрофилов в периферической крови, причем меньшие количества экстракта вызывают больший эффект у молодых животных, тогда как у старых наблюдается торможение нейтрофильного эффекта.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт экспериментальной морфологии
 им. А. Н. Нативили

(Поступило 14.3.1975)



თ. თოდრია

თიმუსის ექსტრაქტის გავლენა პერიფერიული სისხლის
 გრანულოციტების რაოდენობაზე

რეზიუმე

შესწავლილია თიმუსის ექსტრაქტის სხვადასხვა რაოდენობით ერთჯერადი შეყვანის გავლენა პერიფერიულ სისხლში გრანულოციტების რაოდენობაზე. თეთრ ვირთაგვებზე ჩატარებულმა ცდებმა გვიჩვენა, რომ თიმუსის ექსტრაქტი მოქმედებს არა მარტო ლიმფურ სისტემაზე, არამედ მიელოიდური რიგის ელემენტებზეც. კერძოდ, თიმუსის ფაქტორის ზეგავლენით პერიფერიულ სისხლში იზრდება სეგმენტბირთვიანი ნეიტროფილების რიცხვი. ამასთან, ექსტრაქტის ნაკლები რაოდენობა (0,3 მლ) უფრო მკვეთრ ეფექტს იძლევა ახალგაზრდა ცხოველებში, მოზრდილ ცხოველებში კი შეიმჩნევა ნეიტროფილური ეფექტის შეკავება.

EXPERIMENTAL MORPHOLOGY

T. V. TODRIA

INFLUENCE OF THE THYMUS EXTRACT ON THE NUMBER OF GRANULOCYTES IN THE PERIPHERAL BLOOD

Summary

The influence of a single injection of different amounts of the thymus extract on the number of granulocytes in peripheral blood was studied. Experiments with white rats revealed that thymus extract acts not only on the lymphoid system but on myeloid elements as well. Under the influence of relatively small amounts of thymic factors the number of segmental-nuclear neutrophils in the peripheral blood of young animals increases significantly, whereas in old rats there occurs depression of the neutrophilic effect.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Ф. Бернет. Клеточная иммунология. М., 1971.
2. Дж. Миллер, П. Дукор. Биология тимуса. М., 1967.
3. Д. А. Костядинов, Б. Б. Фукс. Вестник АМН СССР, 5, 1973, 88—94.
4. А. Я. Фриденштейн, И. Л. Чертков. Клеточные основы иммунитета. М., 1969.
5. N. A. Ghossein, H. A. Azar, T. Williams. Am. J. Pathol., 43, 3, 1963, 369—380.
6. D. Metcalf. Brit. J. Haematol., 6, 1960, 324—333.
7. H. A. Azar, H. Naujoks, T. Williams. Am. J. Pathol., 43, 1963, 213—225.
8. D. Metcalf. Ann. New York Acad. Sci., 73, 1958, 113—119.
9. J. J. Klein, A. L. Goldstein, A. White. Biochemistry, 53, 1965, 812—817.
10. J. G. Samblin, J. B. Bridges. Transplantation, 2, 6, 1964, 785—787.
11. Р. Скофила, Л. Г. Лайта. Проблемы гематологии и переливания крови, 10, 1973, 55.
12. T. M. Dexter, T. D. Allen, L. G. Laitha, R. Schofield, B. I. Lord. J. Cell. Physiol., 82, 3, 1973, 461—473.
13. Т. В. Тодрия. Сб. «Проблемы экспериментальной и теоретической биологии». Тбилиси, 1974.
14. Ю. И. Зимин. Изв. АН СССР, 4, 1974, 517.



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

А. М. РОМАНКО

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ И АНАЛИЗ ДВУХ
ОДНОВРЕМЕННО ИЗМЕРЯЕМЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН
ОРГАНИЗМА НА ОДНОМ НОСИТЕЛЕ ИНФОРМАЦИИ

(Представлено академиком И. К. Пипиа 26.2.1975)

В медицине с диагностической целью часто применяется регистрация некоторых функциональных данных сердца путем последовательного соединения электрического и гемодинамического показателей, которые подаются на вход одноканального регистратора [1].

Указанный способ не дает возможности получения качественной информации из-за взаимного наложения фаз составных электрических параметров сердца, значительно искажающего регистрируемую кривую.

Известен также французский патент [2], согласно которому на биологический элемент с помощью одной пары электродов подаются две электрические величины: одна — высокой, другая — низкой частоты. С другой пары электродов снимается исследуемое напряжение. Оно направляется на широкополосный усилитель, откуда с помощью двух фильтров и двух детекторов, служащих для выявления двух функций, исследуемый сигнал подается к двум отдельным регистраторам. При помощи указанного способа возможна регистрация двух ответных реакций (откликов) на два посторонних возбуждения, фиксируемых двумя самостоятельными регистраторами, что в конечном итоге является фиксацией одной функции на одном канале.

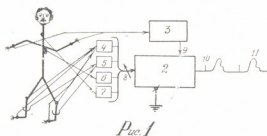
Наша методика заключается в том, что из предварительно усиленного биосигнала, например из кардиосигнала, выделяются характерные циклические пики, например R-зубцы [3], они ограничиваются по амплитуде, после повторного усиления преобразуются в штриховые импульсы и между ними в процессе регистрации размещается электрический сигнал второй величины.

Предложенный нами способ, биофизические основы которого опираются на природный закон различий скоростей генерирования и распространения электрических и механических параметров деятельности организма, открыл нам возможность с применением радиотехнических приемов без амплитудных и фазовых искажений параллельно осуществлять одновременное измерение двух электрических величин какой-либо биологической структуры на одном носителе информации [4].

На рис. 1 представлена функциональная блок-схема реализации способа одновременного измерения двух электрических величин организма на одном носителе информации, где 1 — субъект исследования, 2 — одноканальный носитель информации (одноканальный электрокардиограф), 3 — медицинский прибор для сужения фазы деполяризации желудочков сердца, 4, 5, 6, 7 — соответствующие функциональные датчики, 8 — переключатель рода исследуемой информации, 9 — гнездо входа в «модулятор» одноканального носителя информации, 10 —

штриховой импульс, нанесенный одноканальным регистратором, например одноканальным кардиографом, 11 — динамический показатель соответствующего датчика, например реографического, на том же носителе информации.

На рис. 2 изображены зарегистрированные предложенным нами способом динамические показатели, наиболее часто используемые при функциональных исследованиях сердечно-сосудистых заболеваний, где 1 — составные электрические параметры сердца, например ЭКГ сигнал, 2 — штриховые импульсы после сужения фазы деполяризации желудочков сердца, 3 — совмещенные в одном канале регистрация кардиосигнала и продольная реовазограмма правой голени, 4 — совмещенные в одном канале регистрация кардиосигнала и баллистокардиограмма.



Предлагаемый метод осуществляется следующим образом: регистрация кардиосигнала и реовазограмма правой голени совмещаются в одном канале (см. 3 на рис. 2) путем обычного наложения электродов, как при ЭКГ исследовании, например со второго отведения, которое по-

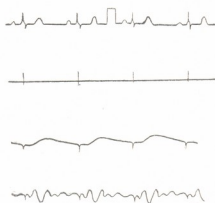


Рис. 2

дается на вход сужения фазы деполяризации желудочков сердца (см. 3 на рис. 1), а выходной его сигнал подается на «модулятор» одноканального электрокардиографа, на вход которого, в свою очередь, подан выходной сигнал реографического датчика, и производится регистрация с соблюдением общезвестных правил. Аналогично путем установок соответствующих датчиков совместно регистрируется суженный импульс деполяризации желудочков сердца и какого-либо второго функ-

ционального показателя, например баллистокордиограммы или кардиофонограммы.

При интерпретации комплексных кривых, полученных с помощью описанной методики, отрезки функциональных показателей следует разложить таким образом, чтобы к пику R-зубца ЭКГ сигнала подвести штриховой импульс какого-либо комплексно зарегистрированного показателя, один под другим по вертикальной линии, по желаемой очередности, например как это сделано на рис. 2.

Далее анализ ведется по известной методике для каждого функционального показателя [5].

В заключение следует отметить, что с целью верификации количественных показателей двух одновременно измеряемых электрических величин организма на одном носителе информации нами в лаборатории клинической патофизиологии НИИ экспериментальной и клинической хирургии МЗ ГССР была проведена сравнительная оценка функциональных данных, полученных способом [4] с общезвестной многоканальной регистрацией — на аппаратах отечественного производства типа ЭЛКАР-6 и 061.

Сравнительная оценка выявила возможность и целесообразность использования предложенного метода в медицине, в частности в диагностике сердечно-сосудистых заболеваний. Метод может найти применение и в ветеринарии, а также в биологии для одновременного исследования двух величин с привязкой к одной из них. Кроме того, он создает положительный эффект, заключающийся в том, что две функции деятельности организма можно регистрировать на одном носителе информации без амплитудных и фазовых искажений с дополнительной малогабаритной приставкой для сужения фазы деполаризации желудочков сердца. При исследовании комплексных функций предложенный метод наравне с поликардиографическим методом показал пригодность и оперативность использования в случаях исследования больных в отдаленных районах или у постели. С его помощью две функции деятельности организма можно передавать по каналам связи, для чего достаточно только одного канала.

Таким образом, можно осуществлять квалифицированную консультацию врачам, работающим в отдаленных районах для постановки правильного диагноза и проведения соответствующих лечебно-профилактических мероприятий.

Предложенный метод, кроме чисто медицинского, дает и экономический эффект, так как позволяет сократить расходы на разработку и совершенствование многоканальных электрокардиографов, что даст экономию в народном хозяйстве.

НИИ экспериментальной
и клинической хирургии
МЗ ГССР

(Поступило 28.2.1975)

მასპირებიზული მდივინა

ა. რომანკო

ინფორმაციის ერთ მატარებელზე ორბანიზმის ორი ელემენტული
სიდიდის ერთდროულად გაზომვის მეთოდი და ანალიზი

რეზიუმე

წინასწარ გაკლიერებული ბიოსიგნალიდან, მაგალითად, კარდიოსიგნალიდან გამოვყოფთ დამახასიათებელ ციკლურ იმპულსებს, R-კბილებს ხაზოვანი

იმპულსის სახით, რომელთა პერიოდში ვათავსებთ მეორე ფუნქციონალური ელექტრული სიდიდის მაჩვენებელს, რომელიც რეგისტრირდება ინფორმაციის ერთ მატარებელზე.

EXPERIMENTAL MEDICINE

A. M. ROMANKO

METHOD OF INVESTIGATION AND ANALYSIS OF SYNCHRONOUSLY MEASURED TWO ELECTRICAL VALUES OF AN ORGANISM WITH ONE INFORMATION CARRIER

Summary

The paper presents a new method of functional investigations of biophysical bases which rests on the natural law of varying rates of generation and propagation of electrical and mechanical parameters of the organism activity. The use of the proposed new method is illustrated by curves and a quantitative estimation is given.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Р. М. Баевский, А. А. Талаков. Еалистекардиография. София, 1971, 76—78.
2. Французский патент № 2127374, 1972, НКН G01r27/00.
3. А. Л. Блюмен, В. П. Галкин, О. А. Голубева, авт. свид. № 412887, Бюлл. изобр., № 4, 1974, 11.
4. А. М. Романко. Заявка на изобретение способа одновременного измерения двух электрических величин какой либо биологической структуры. М. Кл. А61v5/00, № 2099227/28—13, 1975.
5. Справочник по функциональной диагностике. Под ред. И. А. Кассирского, М., 1970.



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

Б. С. ГУГУШВИЛИ, У. Т. ФАЗЫЛОВ

ВЛИЯНИЕ ПОВТОРНОГО И ФРАКЦИОНИРОВАННОГО
 ОБЛУЧЕНИЯ НА ЧАСТОТУ ХРОМОСОМНЫХ ПЕРЕСТРОЕК
 В ЗАРОДЫШЕВЫХ КЛЕТКАХ САМЦОВ МЫШЕЙ

(Представлено академиком В. М. Окуджава 27.2.1975)

Известно, что хромосомные перестройки, такие как реципрокные транслокации, вызываемые ионизирующей радиацией в зародышевых клетках, находящихся на премеитических стадиях развития, сохраняются в течение всего репродуктивного периода [1]. Подобные мутации индуцируют доминантные летали, полустерильность или полную потерю плодовитости у особей первого поколения (F_1) потомства [2]. При облучении сперматогониев показана линейная зависимость выхода мутаций только до определенных доз (25—800 р) [3—6]. Данных по влиянию протрагированного облучения значительно меньше [7, 8].

В настоящем исследовании изучалась частота хромосомных перестроек в сперматогониях мышей, подвергшихся повторному и фракционированному лучевому воздействию.

Опыты проводились на белых нелинейных мышах весом 20—25 г. Животные облучались тотально на аппарате РУМ-11 при 200 кв, 15 ма, фильтры: Си 0,5 мм+А1 0,75 мм, расстояние 60 см, мощность дозы 26 р/мин. Время экспозиции варьировалось в зависимости от дозы лучевого воздействия (52—208 р). Повторное облучение проводилось в тех же условиях спустя 24 часа. Самцы забивались через 85—100 дней, когда клетки, облученные на стадии сперматогониев, достигали стадии делящихся сперматоцитов. Мейотические препараты хромосом готовились по методу А. П. Дыбана [9]. В полученных препаратах от каждого самца просчитывалось не менее 200 метафазных пластинок.

В норме на стадии диакинеза-метафазы первого мейотического деления в сперматоцитах мышей насчитывается 40 акроцентрических хромосом, которые формируют 20 бивалентов (20 II). Случаи отклонения как общего числа бивалентов, так и конфигураций хромосом указывают на наличие реципрокных транслокаций. Транслоцированные участки во время конъюгации хромосом образуют мультивалентные конфигурации (18 II + 2 бивалента) в основном в виде «колец» или «цепей» (рис. 1). Реже в зародышевых клетках на вышеупомянутой стадии наблюдаются конфигурации, состоящие из большего числа хромосом (17 II + 3 бивалента или 16 II + 4 бивалента), что указывает на возможность присутствия двух или более реципрокных транслокаций.

Результаты данного исследования показывают, что в зародышевых клетках мышей, подвергшихся как однократному, так и фракционированному лучевому воздействию в дозах 52—208 р, частота метафаз — с двумя транслокациями составила 4,7% от общего количества перестроек, тогда как присутствие метафаз с тремя транслокациями было отмечено только один раз.

Из рис. 2 видно, что в случае однократного рентгеновского облучения частота мультивалентных конфигураций хромосом в зародышевых клетках самцов хотя и возрастает, но, в отличие от литературных данных [6—9], кривая имеет не линейный, а почти сигмоидный характер. Экспериментальные данные для доз 300 и 400 р получены в ранее проведенных нами исследованиях [10, 11].

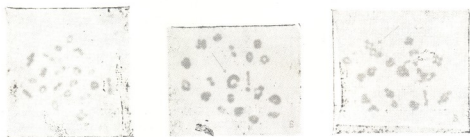


Рис. 1. Фото метафаз сперматоцитов, подвергшихся лучевому воздействию на стадии сперматогонии: А — контроль, Б — 18 II + кольцо, В — II + цепь

Как следует из полученных результатов, фракционирование дозы лучевого воздействия не всегда изменяет выход мутаций в зародышевых клетках самцов. Так, в случае четырехкратного дробления дозы по 52 р процент хромосомных aberrаций практически не отличался от показателя при однократном облучении в дозе 208 р. В то же время при двукратном протрагировании дозы по 104 р отмечается уменьшение частоты перестроек, что наглядно видно на рис. 2.

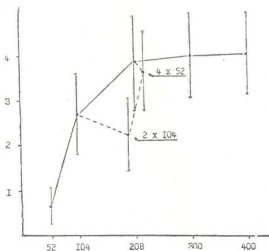


Рис. 2. Частота мультивалентных конфигураций в зародышевых клетках самцов мышей: по оси ординат — процент перестроек на клетку, по оси абсцисс — доза лучевого воздействия (р)

Таким образом, только повторное лучевое воздействие, проведенное через 24 часа, вызывает различие в характере ответной реакции, что проявляется в некотором ослаблении мутагенного эффекта, индуцированного облучением, в зародышевых клетках самцов нелинейных мышей. На уменьшение частоты выхода мультивалентных конфигураций хромосом в генеративных клетках грызунов при фракционировании

относительно малых доз лучевого воздействия указывается также в работах других исследователей [8, 12, 13]. Уменьшение числа перестроек в данном случае, возможно, связано с элиминацией части клеток, несущих аберрации, тогда как при многократном дроблении дозы (4×52 p с суточным интервалом), по-видимому, большая часть поврежденных клеток проходит сквозь барьер мейотического деления, что и является причиной повышения процента хромосомных перестроек.

Научно-исследовательский институт
 медицинской радиологии МЗ СССР

(Поступило 7.3.1975)

მაკაბრიმეტული მდიცინა

ბ. გუგუშვილი, უ. ფაზილოვი

განმეორებითი და ფრაქციული დასხივების ზეგავლენა
 ქრომოსომული აბერაციების სიხშირეზე მამალი თაგვების
 გერმინატიულ უჯრედებში

რეზიუმე

ჩვენ შევისწავლეთ მეიოზის წინა სტადიაში მყოფი გერმინატიული უჯრედების რადიომგრძობელობა. ტესტირებული იყო ქრომოსომების აბერაციის პროცენტი დასხივების სხვადასხვა პირობებში. ნაჩვენებია, რომ 50—400 რ დასხივებულ სპერმატოგონებში მულტივალენტური კონფიგურაციების სიხშირე იზრდება გამოყენებული დოზების შესაბამისად. განმეორებითი დასხივება რამდენადმე ამცირებს რადიაციის მუტაგენურ ეფექტს.

EXPERIMENTAL MEDICINE

B. S. GUGUSHVILI, U. T. PHAZILOV

INFLUENCE OF REPEATED AND FRACTIONARY IRRADIATION ON THE FREQUENCY OF CHROMOSOME REARRANGEMENTS IN GERM CELLS OF MALE MICE

Summary

The radiosensitivity of premyotic germ cells was studied. The percentage of chromosome rearrangements under various conditions of irradiation served as an index. Irradiation of spermatogonial cells with 50—400 R resulted in a rise of the frequency of multivalent configurations as the dose increased. Only repeated irradiation led to a weakening of the mutagenic effect.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. A. Leonard, G. Deknudt. Mutation Res., 9, 1970.
2. A. Leonard, G. Deknudt. Strahlenther., 145, 2, 1973.
3. A. Leonard, G. Deknudt. Radiation Res., 32, 1, 1967.

4. A. Leonard, G. Deknudi. *Canad. J. Genet. Cytol.*, 10, 1968.
5. A. Searle, E. Evans, B. West. *Mutation Res.*, 7, 1969.
6. E. Evans, C. Ford, A. Searle, B. West. *Mutation Res.*, 9, 1970.
7. М. Д. Померанцева, М. Г. Домшлак. *Генетика*, 5, 9, 1969
8. М. Г. Домшлак. Мутагенный эффект быстрых нейтронов и рентгеновых лучей при однократных и фракционированных воздействиях на половые клетки самцов мыши. Автореферат, М., 1970.
9. А. П. Дыбан. *Цитология*, 12, 5, 1970.
10. У. Т. Фазылов, М. Д. Померанцева. *ИДВИШ, Биол. науки*, 9, 1971.
11. Б. С. Гугушвили, М. Д. Померанцева, Г. А. Вилкина. *Генетика*, 8, 10, 1972.
12. W. Sheridan. *Mutation Res.*, 5, 1968.
13. M. Lyon, T. Morris, P. Glenister. *S. Orgady. Mutation Res.*, 9, 1970.



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

Л. В. ЛОМИНАДЗЕ

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДАННЫХ
 ТАХООСЦИЛЛОГРАММЫ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СИСТОЛЫ С
 ЕЕ ФАЗОВЫМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ У ЗДОРОВЫХ ДЕТЕЙ

(Представлено членом-корреспондентом Академии И. К. Пагава 18.3.1975)

Состояние артериального давления у здоровых детей в различных географических и климатических условиях изучено при помощи слухового и графического методов исследования [1—3].

Имеются единичные работы, в которых артериальное давление изучено во взаимосвязи с некоторыми другими показателями функций сердечно-сосудистой системы — частотой сердечного сокращения [4] и сосудистым тонусом [5].

В литературе, однако, нет работ, посвященных изучению артериального давления у здоровых детей при помощи графического метода исследования (ТОГ) в условиях Грузии.

Необходимость установления в местных условиях особенностей показателей состояния отдельных функций организма, а также некоторой детализации изучаемых параметров и определения их взаимосвязей, что обуславливает более глубокое понимание причин сдвигов в детском организме, побудило нас исследовать показатели артериального давления в процессе возрастного развития ребенка (96 здоровых детей в возрасте от 6 до 15 лет методом ТОГ) во взаимосвязи с электрическими явлениями сердца.

Минимальное артериальное давление, изученное в динамике возрастного развития, в периоде школьного возраста (по годам) меняется незначительно. Отмечаются два сдвига: статистически достоверное увеличение от 7 к 8 годам и последующее его уменьшение ($t=2.0$) в возрасте 10 лет. Величина колебания минимального артериального давления в процессе роста составляет 59,3—70,7 мм рт. ст.

Минимальное артериальное давление в трех возрастных группах — 6—7, 8—11 и 12—15 лет — представлено следующим образом: в процессе возрастного развития ребенка оно мало меняется; отмечается достоверное увеличение этого показателя в возрастной группе 8—11 лет по сравнению с группой 6—7 лет, а затем его незначительное уменьшение (статистически достоверное).

Среднее артериальное давление увеличивается от 6 к 8 годам, в 10 лет оно несколько меньше, чем в 8 лет, и в 12-летнем возрасте наблюдается его повторное уменьшение.

Среднее артериальное давление, анализируемое по возрастным группам, в периоде школьного возраста имеет некоторую характерную особенность: от 4—7 до 8—11 лет оно увеличивается, а в 12—15 лет меньше, чем в 8—11 лет.

Показатели бокового и максимального артериального давления повторяют аналогичную картину динамики данных минимального и сред-

него артериального давления. В этом случае также наблюдаются сдвиги: повышение давления в 8 лет и его уменьшение в 10 и 12 лет.

Если минимальное и среднее артериальное давление, рассмотренное по группам, увеличивается от 4—7 к 8—11 годам и в 12—14 лет несколько меньше, чем в предыдущей группе, то боковое и максимальное артериальное давление имеет лишь один сдвиг: уменьшение артериального давления от 8—11 к 12—15 годам.

Параллельно с артериальным давлением изучены электрическая систола сердца и ее фазовая структура. Анализ полученных данных выявил, что величины электрической системы (Q—T), фаз возбуждения (Q—T₁) и прекращения (T₁—T) в основном с возрастом увеличиваются. Величина электрической систолы от 7 к 8 годам несколько уменьшается, что соответствует некоторому увеличению в этом же возрасте артериального давления. Отдельные величины фазовой структуры электрической систолы в связи с возрастом, так же как и сама электрическая систола, увеличиваются, причем увеличение ее отдельных фаз более отчетливо выражено в периоде старшего школьного возраста.

Сдвиги, наблюдаемые в величинах электрической систолы и ее фазовой структуры, почти всегда соответствуют изменениям показателей артериального давления. Выявлена некоторая закономерность при сравнении величин артериального давления и величин электрической систолы с ее фазовой структурой.

Таблица 1

Показатели артериального давления у здоровых детей (мм рт. ст.)

Возраст	Минимальное АД			Среднее АД			Боковое АД			Максимальное АД		
	$M \pm m$	σ	t	$M \pm m$	σ	t	$M \pm m$	σ	t	$M \pm m$	σ	t
6 лет	53,8±1,8	5,9	—	83,7±2,4	7,7	—	98,3±2,8	8,9	—	111,5±4,2	13,3	—
7 лет	53,3±2,4	7,3	—	79,1±2,1	6,3	1,4	101,5±1,9	5,7	1,0	112,7±1,8	5,5	—
8 лет	60,7±1,7	6,3	2,5	92,3±2,1	7,8	4,5	107,6±2,2	8,1	2,1	119,2±1,8	6,7	2,6
9 лет	59,8±1,6	5,3	—	91,0±2,0	6,7	—	105,1±2,1	7,3	—	117,1±1,5	5,5	—
10 лет	55,1±1,6	4,0	—	83,8±2,8	7,0	2,4	95,1±4,7	11,6	1,5	106,6±3,1	7,5	3,5
11 лет	56,3±1,8	5,8	2,0	83,9±2,5	7,8	—	97,6±2,5	8,0	—	114,1±2,3	7,4	2,0
12 лет	55,1±1,5	4,3	—	73,6±1,9	5,6	2,1	87,5±2,6	7,3	2,8	103,2±3,4	9,6	2,6
13 лет	53,9±2,1	6,8	—	81,7±3,7	12,0	1,5	94,9±4,0	12,0	1,6	109,2±3,1	10,0	1,3
14 лет	53,6±2,6	7,7	—	85,5±2,3	7,0	0,9	100,0±2,5	7,5	1,2	116,5±1,5	4,7	2,1
4—7 лет	53,5±1,3	5,4	—	81,5±1,7	7,5	—	93,8±1,9	8,3	—	112,1±1,7	7,7	—
8—11 лет	58,0±1,1	6,2	2,4	86,4±1,7	7,4	5,3	100,3±1,8	9,7	0,2	113,6±1,6	8,4	0,6
12—15 лет	54,2±1,4	7,4	2,1	80,6±1,8	9,9	2,3	94,4±1,9	10,4	2,2	109,0±2,2	11,5	0,7

Параллельно повышению артериального давления в определенном возрастном периоде или в возрастном году наблюдается уменьшение электрической систолы, и, наоборот, понижение давления сопровождается увеличением электрической систолы. (Сравнительный анализ дает статистически достоверную величину). Эта взаимосвязь, видимо, обусловлена изменяющимися гемодинамическими особенностями в процессе возрастного развития. В процессе роста ребенка установление определенного возрастного стереотипа происходит в основном двумя путями: первый путь — возрастное динамическое замедление сердечного автоматизма и проводимости, второй путь — приспособление сокра-

тительного миокарда к возрастным изменениям центральной гемодинамики. Второй путь особенно выражен во время сдвигов, происходящих как в малом, так и в большом круге кровообращения во время возрастного развития ребенка.

В табл. 1 и 2 даны величины артериального давления и электрической систолы с ее фазовой структурой у здоровых детей.

Таблица 2

Электрическая систола и ее фазовая структура у здоровых детей

Возраст	Q-T			Q-T ₁			T ₁ -T		
	M±m	σ	t	M±m	σ	t	M±m	σ	t
6 лет	0,31±0,005	0,01	—	0,17±0,005	0,02	—	0,14±0,005	0,02	—
7 лет	0,31±0,007	0,02	—	0,17±0,007	0,02	—	0,14±0,005	0,01	—
8 лет	0,30±0,007	0,03	1,0	0,17±0,005	0,02	—	0,13±0,005	0,01	2,0
9 лет	0,30±0,006	0,02	—	0,17±0,005	0,01	—	0,13±0,004	0,01	—
10 лет	0,32±0,01	0,02	2,0	0,18±0,006	0,01	1,3	0,13±0,006	0,01	—
11 лет	0,32±0,003	0,01	—	0,17±0,003	0,01	1,5	0,14±0,003	0,01	1,5
12 лет	0,34±0,006	0,01	3,3	0,19±0,004	0,01	4,0	0,15±0,005	0,01	2,1
13 лет	0,34±0,008	0,02	—	0,18±0,004	0,01	1,8	0,15±0,006	0,02	—
14 лет	0,36±0,005	0,01	2,2	0,19±0,009	0,02	1,5	0,17±0,006	0,02	2,3
4—7 лет	0,319±0,01	0,04	—	0,17±0,005	0,02	—	0,14±0,004	0,01	—
8—11 лет	0,313±0,005	0,02	1,0	0,17±0,006	0,03	1,0	0,137±0,004	0,02	—
12—15 лет	0,35±0,005	0,02	5,7	0,19±0,003	0,01	2,4	0,155±0,003	0,02	3,4

Таким образом, артериальное давление в процессе возрастного развития в периоде школьного возраста (6—14 лет) меняется незначительно. Сдвиги в показателях артериального давления выражены как в понижении, так и в повышении. Величины бокового и максимального артериального давления более стабильны, чем минимального и среднего. Это связано с анатомо-физиологическими особенностями и изменениями, происходящими в нейро-эндокринной системе в определенных периодах детского возраста.

Сравнительный анализ величин артериального давления и величин электрической систолы выявил их взаимную обратную связь: увеличение артериального давления сопровождается понижением электрической систолы и наоборот.

НИИ педиатрии
МЗ ГССР

(Поступило 23.3.1975)

მედიკალინის მდივანი

ლ. ლომინაძე

ტაქოოსცილოგრაფიული და ელექტრული სისტოლის
მონაცემების შედარებითი ანალიზი მის ფაზურ
მაჩვენებლებთან ჯანმრთელ ბავშვებში

რეზიუმე

არტერიული წნევის სიდიდე ასაკობრივი განვითარების პროცესში (6—14 წლის ასაკი) უმნიშვნელოდ იცვლება. არტერიული წნევის მაჩვენებლებში შეინიშნება ძვრები. გვერდითი და მაქსიმალური არტერიული წნევის სიდიდეები

უფრო სტაბილურია, ვიდრე მინიმალური და საშუალო, რაც დაკავშირებულია ანატომიურ-ფიზიოლოგიურ თავისებურებებთან და ნეირო-ენდოკრინული სისტემის იმ ძვრებთან, რომლებიც შეიმჩნევა ბავშვის ასაკის გარკვეულ პერიოდში. არტერიული წნევისა და ელექტრული სისტოლის სიდიდეების შედარებითმა ანალიზმა გამოავლინა მათი ურთიერთსაწინააღმდეგო კავშირი. არტერიული წნევის გადიდებას თან სდევს ელექტრული სისტოლის შემცირება და პირუკუ.

EXPERIMENTAL MEDICINE

L. V. LOMINADZE

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE DATA OF
 TACHOOSCILLOGRAM AND ELECTRICAL SYSTOLE WITH
 PHASAL INDICES IN HEALTHY CHILDREN

Summary

The pattern of arterial tension changes insignificantly in the process of age development during the period of school age (from 5 to 15 years). Some changes have been observed in the indices of arterial tension expressed both by its decrease and increase. The patterns of lateral and maximum arterial tension are more stable than those of minimum and neutral ones. This is related to the anatomo-physiological peculiarities and changes of the neuroendocrine system in definite periods of childhood. Comparative analysis of the patterns of arterial tension and those of electrical systoles revealed their inverse relationship: an increase of arterial tension is accompanied by a decrease of electrical systole and vice versa.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Д. М. Аллабердыев. Тер. арх., т. 31, вып. 10, 1959, 38—42.
2. М. Ж. Жунусов. Сб. научных работ Киргизского НИИ охраны материнства и детства, вып. 4, 1967, 216—226.
3. А. Г. Беликова. Сов. здравоохран. Киргизия, 1972, № 1, 14—16.
4. Г. И. Вернич. Актуальные вопросы кардиологии детского возраста. Минск, 1969.
5. Н. С. Давыденко. Системы гомеостаза в норме и патологии. Л., 1971, 19—20.



ზ. მიხრაიულიძე

ლორთთი პარკერის ნოველისტიკა

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა შ. ძიბიგურმა 19.2.1975)

ლორთთი პარკერის (1893—1967) ნოველისტიკის შესწავლა აფართოებს ჩვენს წარმოდგენას X-X საუკუნის ამერიკული კრიტიკული რეალიზმის სატირული პროზის შესახებ. დ. პარკერი დგას ისეთ მწერალთა გვერდით, როგორც არიან ა. ბირსი, ს. ლუისი, რ. ლარდნერი, ჰ. მენკენი, ნ. უესტი და სხვ. მათ შორის საერთოა იდეური პრიბლემატიკა, მატერიალურ პროზოსა და ზნეობრივ ატმოსფეროს შორის ღრმა კონტრასტის დანახვა „ამერიკული ტრაგედიის“ გამოვლინებად. სატირული ასპექტის მხატვრული გამოსახვის თვალსაზრისით პარკერი დიდი ზრდილობით გამოიჩენდა, რაც უპირველესად იმაში გამოიხატება, რომ თავის ნოველებში იგი არასოდეს გვევლინება მოვლენათა მსაჯულისა და შემფასებლის როლში. ზოგჯერ ისეთი მთაბუჯდილება იქმნება თითქოს მწერალი არა თუ სატირიკოსის, არამედ სრულიად ნეიტრალური თვლით უყურებს სამყაროს. თავის მხატვრულ ნაწარმოებებში თუ ესეებში პარკერი ყოველთვის გამოდიოდა ნაწარმოებში ავტორის მხრივ მოვლენათა მორალური-სტირული შეფასების პირდაპირი გამოვლენის წინააღმდეგ. მართლაც, თავის მოთხრობებში იგი არასოდეს აფასებს თავის გმირთა მოქმედებებსა თუ მოვლენათა მსვლელობას, არასოდეს იძლევა თავის თვალსაზრისს რამდენადმე მაინც ჩამოყალიბებული სახით. მისი მრავალი მოთხრობა შინაგანი მონოლოგის თავისებური მოხდარამისა და მინიატურული პიესის — დიალოგების ფორმით არის დაწერილი, რომლებშიც არ ჩანს არა თუ ავტორი — კომენტატორი, არამედ ავტორი — მოთხრობელი. ისეთ ნოველებშიც, რომლებშიც კომპოზიციურად გამოხატულია ავტორი — მოთხრობელი, ავტორისეული ტენდენცია მაინც შენიღბულია. მაგრამ მწერლის ამ „ობიექტივიზმში“, მოვლენებისადმი თითქოს ნეიტრალურ დამოკიდებულებაში ღრმა ირონია იმალება.

ავტორისეული პოზიცია, სატირული ასპექტი იროგინალურად მქლავდება მხატვრული მასალის შერჩევაში და კომიზმის შემქმნელი ხერხების გამოყენებაში. მაგალითად, დიალოგის ფორმითაა დაწერილი მოთხრობა „ნიუ-იორკ—დეტროიტი“. ავტორი აქ არსად ჩანს, მაგრამ ავტორის პოზიცია მხატვრული ორგანიზაციის პრინციპით ვლინდება: ორი ადამიანი ელაპარაკება ერთმანეთს, ამ საუბრის ფუნქცია უარესად ირონიულია. დიალოგი ვერ ამყარებს კავშირს მათ შორის. ადამიანი მარტოდ რჩება. ამგვარი ირონიული ხერხებით გვიჩვენებს პარკერი გაუცხოების ტრაგიზმს თანამედროვე ამერიკის სინამდვილეში. ასევე დიალოგებითაა აგებული მოთხრობა „თეთრი და შავი“. აქაც არსად ჩანს მწერალი. ხილბის ჩამოხსნას, თავისი გმირის სატირულ მხილებას მწერალი ახერხებს დიალოგით. კომპოზიციით. გმირი ბევრს ლაპარაკობს, გზა და გზა ეწინააღმდეგება თავის თავს და ბოლოს და ბოლოს ამხელს თავის ნამდვილ არსს. თვითმხილება და ურთიერთმხილება პარკერის მოთხრობების ერთი ოსტატურად მომარჯვებული მხატვრული ხერხთაგანია, რომლებიც ირონიის გამოვლენის ფორმას წარმოადგენენ. ირონია პარკერს საშუალებას აძლევს გარეგნულად შენიღბოს და ობიექტურობის ხასიათი მიანიჭოს სატირულ მახვილს.

სატირულია თავისი იდეურ-მხატვრული ფუნქციით პარკერის მიდრეკილება ყოფითი დეტალების უხვი გამოყენებისაკენ. პარკერი „თითქოს მთლიან-

ნად გაუტაცია ყოფას მთელი თავისი წვრილმანებით. მისი სატირული მანერა, მიუხედავად იუმორის სიღვარისა, გამოირჩევა თავშეკავებულობით და ერთგვარი სწრაფვითაც ყოფის დეტალური აღწერისაკენ“ [1].

მართლაც, წარმოსახული სამყარო, სატირული გმირები პარკერის მოთხრობებში სიხადით გამოირჩევიან, მაგრამ ამასთანავე ყოველი სცენა, ეპიზოდი, დიალოგი თუ მონოლოგი უაღრესად ტიპიზებულია. ეს გამოიხატება იმაში, რომ პარკერის პროზის მხატვრულ მოდელში ადგილი არ რჩება შემთხვევითი დეტალებისა და მოვლენებისათვის. ამ პრინციპს ექვემდებარება მის ნოველებში საგნობრივი სამყაროს ასახვაც. არიან მწერლები (მაგალითად, ჩეხოვი), რომელთა მხატვრულ ამოცანას შეესაბამება სწორედ შემთხვევითი ხასიათის საგნობრივი და დეტალებზე ყურადღების გამახვილება [2]. ზოგი მწერალი (მაგალითად, ჯოისი) საგნებს სიმბოლურ მნიშვნელობას ანიჭებს. პარკერი სხვა გზით მიდის. იგი დეტალურად აღწერს პერსონაჟის ირგვლივ ინტერიერების, გარემოცვის ყველაზე უფრო დამახასიათებელ საგნებს. აღსანიშნავია, მაგალითად, რომ მოთხრობაში „მისტერ დიურანტი“ ერთხანს ფაბულა წყდება და ვრცელი პასაჟი ინტერიერის აღწერას ეძღვნება, მაგრამ საგნობრივი სამყაროს აღწერისას არსად არის ნახსენები შემთხვევითი ხასიათის დეტალები, რადგან მწერლის მიზანია შექმნას ტიპიზებული გარემო და ამით ხაზი გაუსვას სატირულად დანახული სინამდვილის კანონზომიერ ხასიათს. იგივე უნდა ითქვას ამბის, ფაბულის ფუნქციაზე პარკერის მოთხრობებში. ისეთი ფაბულა, რომელიც ახალ შედეგს მოგვცემს და ახალ მიმართულებას მისცემს მოვლენას, უცნაო მისი მოთხრობებისათვის. ამბის ფინალი პარკერთან რომ არაფერს ცვლის, ან მისი შედეგი მინიმალურია, ამით მწერალი ნაზს უსვამს ამა თუ იმ სატირული მოვლენის სტაბილურობასა და ტიპიურობას, რომ ასახული ყოფა მყარია და არ არის დამოკიდებული შემთხვევითობაზე. ეს არ ნიშნავს იმას, რომ ასეთ მწერალთა მოთხრობები უსიუჟეტოა. გარკვეული დოზის სიუჟეტი პარკერის ყველა მოთხრობაში არის, მაგრამ ტრადიციულ ფაბულას (ამბის მომზადება — ამბავი — ამბის შედეგი), პარკერი ასეთ სახეს აძლევს: ამბის მომზადება — ამბავი — ამბავს არა აქვს შედეგი. წონასწორობის დამრღვევ ამბებს (სიყვარულის ახსნა, რაიმეს დაკარგვა, ახალი ადამიანის გამოჩენა, მკვლელობა) მის მოთხრობებში არა აქვს ადგილი. მისი მიზანია სწორედ ის გვიჩვენოს, რომ უკვე დარღვეულია წონასწორობანი, ჰარმონიული ურთიერთობანი და არსებითი, რაც მოთხრობაში ხდება, არის ამ დარღვეულობის გასაგება და გაცხადება. პარკერის სატირის მიზანია გვიჩვენოს თანამედროვე ამერიკული ცხოვრების დამახასიათებელი შინაგანი კანონზომიერებანი.

სწორედ სინამდვილის კანონზომიერი, ტიპური მოვლენებისადმი განსაკუთრებული ყურადღების გამო პარკერის შემოქმედებაში ავტორისეული რემარკები, როგორც წესი, ნეიტრალურად არის წარმოდგენილი, მაგ.: „უთხრა“, „ჰკითხა“, „ჩაილაპარაკა“ და სხვ.

ზოგი მოთხრობა კი მთლიანად დრამატიზებულია და ავტორის არც ერთი რემარკა არ ახლავს. ამ მხრივ იგი უახლოვდება ჰემინგუეის ნოველების მანერას, როცა სიტყვა არ წარმოადგენს არა თუ ავტორისეულ ლოგიკურ მსჯელობას, არამედ არც ავტორისეული ემოციების გამოხატვის საშუალებას.

პარკერის პროზაში სატირული დახასიათების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ხერხია ე. წ. საკვანძო სიტყვათა გამოვლენა, რაც ჩვეულებრივ ცუდ სტილად ითვლება. გამოვლენათა ხერხის ხშირი და თანმიმდევრული გამოყენება „სრულიად ახალი მოვლენაა პროზაში და იგი შესწავლის ღირსია“ [3]. გამოთქმულია თვალსაზრისი, რომ „ცალკეული სიტყვები და ფრაზები ამოძრავებენ ენის ლექსიკურ ფუნქციას და თანადროულ ხასიათს ანიჭებენ მას... ენის მუდმივ მოძრაობაში მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ ამა თუ იმ ეპოქის საკვანძო სიტყვები“ [4]. ასეთ სიტყვათა ფუნქციის შესწავლას ლიტერატურაში უდიდესი მნიშვნელობა აქვს. პარკერის ნოველებში ლიტერატურულად გამოყენებულ საკვანძო სიტყვებს განსაკუთრებული იდეურ-მხატვრული დატვირთვა აქვს, ვინაიდან ეს მწერალი მხატვრულ ხერხთა უაღრესად მცირე რაოდენობას იყენებს.

ერთ მოთხრობაში კუპეში საუბრობს ახალდაქორწინებული წყვილი: მისი თითქოს ბედნიერები არიან, მაგრამ პარკერი კვლავ ერთგული რჩება დაინახოს გარეგნულის მიღმა საპირისპირო მოვლენა, ფარული არსი. „ესეც ასე. მორჩა და გათავდა“, — უაზროდ იმეორებენ ამ ფრაზას ახალდაქორწინებულნი. ეს არაა უბრალო გამეორება, მისი არსი ღრმად ირონიულია. იგი გვიჩვენებს ახალი ცოლ-ქმრის სიხარულის მოჩვენებითობას და გაუცხოების საშინელ ტრაგიზმს: ჭეშმარიტი, სისხლსავსე ცხოვრება არასოდეს მეორდება, ხოლო იქ, სადაც თავს იჩენს ავტობიოგრაფი, საფუძველი ვეაქვს ვეძიოთ სულიერი შინაარსის მოღუწება, კომიზმის თავისებური გამოვლინება [5].

ფრაზეებისა და სიტუაციათა მოულოდნელი გამეორება აღიქმება როგორც ნორმიდან კომიკური გადახრა. საპირისპირო მოვლენათა მოჩვენებითი გაერთიანება, შეუსაბამობა გარეგნულსა და შინაგანს შორის პარკერის მოთხრობებში სატირული ეფექტის უმთავრესი გზაა. მისი გმირების წარმოდგენა თავიანთ მორალურ და ინტელექტუალურ მნიშვნელობაზე და მათი ფაქტიური ღირებულება არასოდეს შეესაბამება ერთმანეთს. მათ არ ეეჭვებათ, რომ ყველა სიკეთით შემკულნი არიან. მკითხველის წინაშე მიმდინარეობს ამ შეუსაბამობათა მხილება. პარკერის მოთხრობათა მთელი წყება („დიდება დღის შუქზე“, „ცხოვრების დონე“ და სხვ.) სატირულად გვიჩვენებს შეუსაბამობას ოცნებასა და რეალობას შორის. მაგრამ მისთვის უცხოა სატირის ისეთი სახეობანი, როგორცაა მოვლენათა დეფორმაცია და ჭარბი ჰიპერბოლიზაცია, ის საშინელო ფანტასმაგორია, ის გროტესკი და ფარსი, რასაც, მაგალითად, მიმართავს ბირსი შეძლებულ კლასთა ცხოვრების ასახვისას. ამ მხრივ პარკერი უფრო ახლოს არის ლარდნერთან. ორივე მწერალი აღიარებს ჩვეულებრივი სინამდვილის ეთიკურ-ესთეტიკურ ნიშნადობას; ისინი სწორედ ამერიკული სინამდვილის ყოველდღიურობაში ეძებენ სატირული ასახვის მოვლენებსა და მათ გამომწვევ მიზეზებს, მაგრამ თუ ლარდნერი ვერ ხედავს სხვაობას მდიდართა თუ პატარა ადამიანთა ფსიქოლოგიას შორის, პარკერის მოთხრობებში პატარა ადამიანი ყოველთვის მსხვერპლია იმ ძალებისა, რომელთა მხილება შეადგენს მისი სატირის პათოსს.

თბილისის უცხო ენათა პედაგოგიური
 ინსტიტუტი

(შემოვიდა 19.2.1995)

ФИЛОЛОГИЯ

3. Г. МЕГРЕЛИШВИЛИ

НОВЕЛЛИСТИКА ДОРОТИ ПАРКЕР

Резюме

В своих новеллах Дороти Паркер избегает роли комментатора явлений, применяя в качестве форм иронии методы разоблачения и взаиморазоблачения.

Предметный мир ее рассказов сугубо типизирован, а традиционная схема сюжета событие—новое событие—новый результат принимает у писательницы такой вид, где новое событие не изменяет течения жизни. Прием повторов ключевых слов и фраз, придающий жизни нечто механическое, является в новеллах Паркер одним из характерных способов создания комического эффекта. Сочетая комическое с психологическим, Паркер-сатирик избегает как гротеска, так и других приемов сатирической гиперболизации.

Z. G. MEGRELISHVILI

DOROTHY PARKER'S SHORT STORIES

Summary

Dorothy Parker leaves the events commentless in her short stories. 'Unmasking' and 'self-unmasking' are the forms of her irony. The object world in her short stories is subjected to a strict type-formation. The traditional plot 'an event-a new event-after event' in Parker's short stories becomes 'the -life-is-not-changed-by-a-new-event' plot.

The repetition of key words and phrases makes life mechanical in Parker's short stories and this is one of the best ways to create a comical effect. Parker combines comism with psychologism and avoids grotesque and other satiric ways of hyperbolism.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. М. О. Мендельсон. Американская сатирическая проза XX века. М., 1972, 216.
2. А. П. Чудаков. Поэтика Чехова. М., 1971, 146.
3. Frank O'Connor. The Lonely Voice. N. Y., 1963, 161.
4. Искусство слова. М., 1973, 395.
5. Б. Дземидок. О комическом. М., 1974, 82.



ნ. აბისაძე

ხელოსნობის წარმოების ზოგიერთი საკითხი საქართველოში

(ხელოსნობა ქალაქსა და სოფელში)

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა გ. ჩიტაიამ 11.3.1975)

ხელოსნობის შესწავლით ქალაქსა და სოფელში ვლინდება მისი სხვადასხვა ხასიათი. ქალაქში (თბილისი, გორი, თელავი, სიღნაღი, ახალციხე) ხელოსნობის ცალკეული წარმომადგენელი (ხარაზი, დაბალი, ოქრომჭედელი, თერძი, ყაზაზი და სხვ.) გარკვეულ საქმიანობას (ფენსამოსის, ტანსაცმლისა თუ მისი ცალკეული ნაწილების დამზადება, ტყავის, ლითონის დამუშავება) მისდევს. ეს საქმიანობა მის პროფესიად ქცეულა. ეს არის ხელოსნის შემოსავლის წყარო. სამუშაო იმდენად მტკიცედ არის რეგლამენტირებული და დადგენილი, რომ ადგილი აქვს შრომის ვიწრო სპეციალიზაციას (ნალბანდი, მჭედელი, მექვაბე, ოქრომჭედელი, დაბალი, ხარაზი, მეწაღე, ჭონი და სხვ.).

რა მდგომარეობაა ამ მხრივ სოფლად? ხელოსნობის რა დარგებია წარმოდგენილი სოფელში და რა განსხვავებაა სოფლისა და ქალაქის ხელოსნობას შორის? რას წარმოადგენს დაბა? ამ საკითხების გარკვევაში დაგვეხმარება ჩვენს მიერ 1966—1967 წწ. ქიზიყისა (ს. ანავა, ს. ქვემო მიჩხაანი) და ქართლის სოფლებში (ს. მეჭვრისხევი, ს. ახალქალაქი) შეკრებილი ეთნოგრაფიული მასალა.

ს. მეჭვრისხევეში ჩაწერილი მასალით დასტურდება შემდეგი დარგის ხელოსნები: ხარაზი, მჭედელი, ღურგალი, ნალბანდი, კალატოზი, მექალამნე, ჭერო-მხერხავი. აქვე არსებობდა სამი სამიკიტნო. აღსანიშნავია ის გარემოება, რომ მეჭვრისხეველი ხელოსნები საღვთოს გორში ესწრებოდნენ, მაგრამ ისინი სიმციროს გამო ცალკე ამქარს არ ქმნიდნენ.

ს. მეჭვრისხევი განსაკუთრებით იმით არის აღსანიშნავი, რომ იგი მთისა და ბარის შუა ტერიტორიულ ზოლში მდებარეობს. ცნობილია, რომ მთისა და ბარის ეს ზოლი, ზეგანი ორი მეურნეობის დაახლოების სარბივლია; ზეგანით ახერხებს ბარი მთიანეთზე გავლენას, ზეგანითვე ეზიარება მთა ბართან ურთიერთობას. „ზეგანი — წერს აკად. ნ. ბერძენიშვილი — ბარისა და მთის შენების ის ზოლია, რომელიც ბარმა თანდათან აითვისა და თავის სოციალურსა და კულტურულ ურთიერთობას აზიარა. კაკი და ბელაქანი, ლავოდენი და შილდა, თიანეთი და ჟინვანი, ახალგორი, მეჭვრისხევი, ცხინვალი, ონი და ლაილაში და სხვ. მთისა და ბარის ამ შენების ცხოველი პუნქტებია“ ([1] 242). ამასვე ადასტურებს ეთნოგრაფიული მასალებიც. როგორც ცნობილია, სწორედ მეჭვრისხევისა და ცხინვალში იმართება დიდი დღეობები (მეჭვრისხევეში — „უს-ნეთობა“ 10 ივნისს, ცხინვალში „ზღუდრობა“ ამაღლების მეოთხე დღეს), სადაც ზღებოდა მთისა და ბარის პროდუქციის ურთიერთაცვლა. მთიდან (უბრატესად ოსეთიდან) მოდიოდა საქონელი — ცხვარი, თხა, ცხენი; აგრეთვე ერბო-კარაქი, მატყლი, ოსური და ლეკური შალი, ხის თაბახები, საღლეგბელი. ბარი კი აღნიშნულ ბაზრობაზე ქალაქური ხელოსნობის პროდუქციას წარმოადგენდა ხოლმე.

რაც შეეხება ს. ახალქალაქს, აქ შეკრებილი მასალით ვაჭარ-ხელოსნთა საქმავ რაოდენობა დასტურდება: ხარაზი, მჭედელი, ღურგალი, ნალბანდი, მეკრამიტე, მექალამნე, მეთუნე, ჭონი, მღებავი, ქვისმთლევი, მეუნაგირე.

ოქრომკედელი, ბაზაზი. გარდა ამისა, ახალქალაქი კერამიკული წარმოების მნიშვნელოვან ცენტრს წარმოადგენდა. აქ 20 მეტურჯულ იყო და მხოლოდ ისინი ქიზინენ ამქარს.

მეჯვრისხევისა და ახალქალაქის ხელოსნები თავის მხრივ ემსახურებოდნენ გარშემო მდებარე სოფლებს და მათ მიმართ გამოდიოდნენ ქალაქის როლში. მაგ., 87 წლის მეჯვრისხეველი მკედლის კოლა მაზანაშვილის ცნობით, ის ნამგლით ამარაგებდა ვაშლოვანს, მანგლისს, თონეთს, ბოგეს, მარტყოფს, კუმისს, ფარცხისს. მეჯვრისხეველი ნალბანდი ემსახურებოდა მხურვალეთს, წინა გარას, არცევს, ქვეშს, ჯარიაშენს, ფლავისმანს, ფლავს, ზემო არცევს, კვარხითს, ზერტს (70 წლის სანდრა ბერაშვილი). ახალქალაქელ მეტურჯულს თავისი პროდუქცია აღბუღალამდე დაჰქონდა. დადიოდა კოდას, ნორიოს, მარტყოფს, სომხებს, ღურნუებს (86 წლის სარქის მკედლიშვილი). ახალქალაქელი კალატოზი ემსახურებოდა ხოვლეს, გრაკალს, მეტეხს, ღუესს, გომს, ქვაზვრელს, კავთისხევს, ერთაწმინდას (76 წ. არტიმა შალაშვილი).

რას გვაძლევს ამ მხრივ ქიზიყში ჩაწერილი მასალა?

საყურადღებოა ის გარემოება, რომ თვით მთხრობელები კარგად იძლევიან ქიზიყის ძირითადი ხელოსნური ცენტრების დახასიათებას. მათი თქმით, ხელოსნობა ქიზიყის წინა მხარის სოფლებში იყო განვითარებული (განსაკუთრებით ხაზს უსვამენ ანავის მნიშვნელობას ამ საქმეში სილნალს შემდეგ). უკანა მხარე (მალარო, ქვემო ბოდბე, ზემო მაჩხაანი) მესაქონლეობის ცენტრს წარმოადგენდა. 75 წლის ღურგალ სანდრო ლოლაშვილის თქმით, ხელოსნები ყველა სოფელში იყვნენ ცოტ-ცოტა, ბევრნი — ანავაში. ანავის ხელოსნები სილნალის ამქარში შემოდიოდნენ. ბევრნი იყვნენ აგრეთვე ქვემო მაჩხაანში. მისივე თქმით, სილნალის ამქარში ერთიანდებოდა ყველა სოფლის ხელოსანი კარდანახამდე.

ჩვენი მასალებით ანავაში შემდეგი დარგის ხელოსნები ჩანან: მკედლები, ხარაზები, ღურგლები, ნალბანდები, მეავეჩეები, მეკასრეები, მეწალეები, მკუპრავები, თინის წვრილი ქურტლის მკეთებლები, მეთუნეუქეები. აღსანიშნავია ის გარემოება, რომ ანაველი ხელოსნები დაოსტატების მიხნით სილნალში მუშაობდნენ. მაგ., 75 წლის ვანო მკედლიშვილს ხუთი თვე სილნალში უმუშავია ოსტატთან, რომ „რივიანად ესწავლა ხელობა“. ვაჭრებს ანავაში მთხრობელები ნაკლებად ასახელებენ.

ძობოვებული მასალით ქვემო მაჩხაანში დასტურდება დაბლობა, მეწალეობა, ხარაზობა, მეთუნეუქობა, ღურგლობა, ნალბანდობა, მღებრობა, მეკასრობა, ქვითხურობა, მეთუნეობა. 75 წლის შაქრო ბაბალაშვილის ცნობით „ქალაქს (ე. ი. სილნალს) გარეთ ამდენი ხელოსანი არსად იყო. მთავარი კი ვაჭრობა იყო“. 75 წლის გიგო შანშაშვილის თქმით „ქვემო მაჩხაანში ვაჭრობა პირველი იყო. ბასიკო ნადირაშვილი პირველი ვაჭარი იყო, საქონელი ლოძიდან მოჰქონდა, ქვემო მაჩხაანში შვიდი ნოქარი ჰყავდა. სხვა სოფლებში კანტიკუნტად იყვნენ ვაჭრები“. მთხრობელთა ცნობით, ქვემო მაჩხაანში თვით იყო სავაჭრო ცენტრი. ბაზარი კი აქ „კვირით კვირობამდე“ მოქმედებდა. ეს ბაზარი ითრავდა გარშემო მდებარე სოფლებსაც ვაჭრობაში. მაგ., მოდიოდნენ აქ ზემო მაჩხაანიდან, ბოდბისხევიდან, ჯუგაანიდან, ტბაანიდან და არბოშიკიდან. მრავლად იყვნენ ბაზაზები, ბაყლები. მთხრობელთა გადმოცემით, ქვემო მაჩხაანში 24 სამიკიტნო იყო, მაგრამ აქ მაინც არ მოწმდება ვაჭართა ცალკე ამქრის არსებობა.

შეკრებილი მასალის გაანალიზების შედეგად ცხადად ვლინდება ქალაქისა და სოფლის ხელოსნობას შორის არსებული განსხვავება, რაც სოფელში მეურნეობის ძირითადი დარგებისადმი დაქვემდებარებულ საქმიანობად წარმოგვიდგება. ე. ი. ლენინის დახასიათებით „ხელოსნობა ქალაქის ყოფა-ცხოვრების აუცილებელ შემადგენელ ნაწილს წარმოადგენდა, მაგრამ ის მნიშვნელოვნად არის გავრცელებული სოფლადაც და გლეხური მეურნეობის დამატების დანიშნულებას ასრულებს“ ([12], 383). 86 წლის სარქის მკედლიშვილის გადმოცემით, კვირაში ის ორ დღეს ვენახში მუშაობდა, დანარჩენ დღეებში — ხელობაზე. „ზაფხულობით ბაღში ვმუშაობდი, დანარჩენ დროს — ქურჭელ-

ზე“. შაქრო ბაბალაშვილის ცნობით, მკედელს ვენახიც ჰქონდა და სხვა სამუშაოც, პურსაც თესავდა. გიგო შანშაშვილის თქმით, ადგილობრივი (ქვემო-მანხანელი) ხალხი მარტო ხარაზობას არ მისდევდა, ის ვენახსაც, მიწასაც ამუშავებდა.

1818 წ. გორის მაზრის მემამულეებისა და გლეხების კამერალური აღწერის მასალებში ხშირად იხსენიება ჭალის, ბერბუკის, დუესის გლეხთა ის კატეგორიები, რომელთა შემოსავლის წყაროდ, ვარდა სახნავი მიწისა და მისგან მიღებული შემოსავლისა (მარცვლის ოდენობა კოდობითა აღნიშნული), საქონლისა, ცხენისა, ფუტკრისა და დღიურად მუშაობისა, დასახელებულია ქსოვის შედეგად მიღებული შემოსავალი, იხსენიებიან ის გლეხებიც, რომელნიც თავს ტილოსა და ხამის ქსოვით, თოკების გრეხვით ირჩენენ. მოხსენიებულნი არიან წმინდა წყლის ხელოსნებიც — დალაქები, მექუდეები, ვაჭრები ([3], 150).

ქალაქისა და სოფლის ხელოსნების დაპირისპირების დროს განსხვავება ვლინდება თვით ხელოსნური წარმოების მასშტაბებშიაც. მაგ., სოფელში დასტურდება ხელოსნობის თითქმის ყველა ის დარგი, რაც ქალაქშია, მაგრამ ამ უკანასკნელში ხელოსანთა რიცხვი დიდია, ამიტომ ქალაქში არსებობს სათანადო ხელოსნური ორგანიზაცია — ამქარიც, შრომის სპეციალიზაცია ვიწროა, წარმოების დონე უფრო მაღალი, ამდენად გასაღების რადიუსიც და ბაზარიც უფრო დიდია.

სოფელში ხელოსნობა ჯერ კიდევ ინარჩუნებს მარტო შემკვეთისათვის მუშაობის ფორმას. მაგ., სოფლის მკედელი ემსახურება მხოლოდ ადგილობრივ მოსახლეობას. ის არ ამზადებს ნაწარმს ბაზარზე გასატანად. ნიშანდობლივია ის გარემოება, რომ სოფლის ხელოსნები ოსტატებიან ქალაქში.

რაც შეეხება დაბას, აქ სწარმოებს ვაჭარ-ხელოსანთა მოზიდვა. ბაზრის სიახლოვე უფრო აადვილებს ხელოსნობის დაშლას, მის წვრილ წარმოებად გადაქცევას, ხელოსნის დაახლოებას ბაზართან. ხელოსანი ემსახურება არა ერთ სოფელს, არამედ მთელ რაიონს. ხდება ვაჭრობა-ხელოსნობის კონცენტრაცია მსხვილ სოფლებსა და დაბებში ([4], 88). ასეთად წარმოგვიდგება ქვემო მანხანაი და ახალქალაქი.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
 ი. ჭავჭავაძის სახ. ისტორიის,
 არქეოლოგიისა და ეთნოგრაფიის
 ინსტიტუტი

(შემოვიდა 14.3.1975)

ЭТНОГРАФИЯ

Н. Н. АБЕСАДЗЕ

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ РЕМЕСЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА В ГРУЗИИ

(РЕМЕСЛО В ГОРОДЕ И МЕСТЕЧКЕ)

Резюме

Изучены вопросы ремесленного производства города и села. В городах (Тбилиси, Гори, Телави, Сигнахи, Ахалцихе) ремесло — отдельная отрасль, основным источником существования ремесленников, а в местечках (Меджврисхеви, Ахалкалаки, Квемо Мачхаани) же оно служит добавочным средством их существования.



N. N. ABESADZE

SOME QUESTIONS OF HANDICRAFT INDUSTRY IN GEORGIA

Summary

Some questions of handicraft industry have been studied. In urban districts handicraft is an independent branch of industry and represents the principal source of a craftsman's income. In rural localities it is a supplementary means to the main branches of rural economy.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. ნ. ბერძენიშვილი. ბორჯომის ხეობა, საქართველოს ისტორიის საკითხები, I. თბილისი, 1966.
2. ე. ი. ლენინი. თხულებანი, ტ. III. თბილისი, 1948, 383.
3. С. Какабадзе. Камеральное описание Горийского уезда помещиков, дворян и крестьян, составленное в 1818 г. (ინახება ქ. ვორის ისტორიულ-ეთნოგრაფიულ მუზეუმში, გსიგმ, 150).
4. ედ. ხ. შტარია. მრეწველობის განვითარება და მუშათა კლასის ჩამოყალიბება XIX საუკუნის საქართველოში. თბილისი, 1966, 88.

Б. А. ГУЛИСАШВИЛИ

ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ЛАДЫ С ПОЛУУВЕЛИЧЕННОЙ СЕКUNДОЙ В ГРУЗИНСКОЙ НАРОДНОЙ ПЕСНЕ

(Представлено академиком В. Е. Беридзе 12.3.1975)

Увеличенная секунда, характерная для многих музыкальных культур Востока, встречается и в грузинском народном музыкальном творчестве [1—7].

Существует легенда, касающаяся музыки народов Востока. Согласно этой легенде, музыкальная культура Востока, достигшая своего расцвета в XIV в., возвышалась над миром в виде музыкального дворца, который под влиянием политических и социально-экономических изменений, рухнул в конце XIV в., и народы Востока, используя ценные обломки этого дворца, построили, каждый в отдельности, свой собственный музыкальный храм [8]. Грузинский народ, живший между народами Востока и Запада, в некоторой степени использовал этот общий источник, еще более обогатив тем самым свою музыкальную культуру.

Приближение строя народного музыкального творчества к чистому [9—19] создает нейтральные интервалы [10, 11, 13—19] и нейтральные лады [13—15, 17—19]. Лады эти являются промежуточными. Анализ показал наличие двух промежуточных ладов между ладами с увеличенной секундой и ладами первой гептатоники.

Лады с увеличенной секундой иногда называют альтерационно-диатоническими [20], считая, что увеличенная секунда произошла путем альтерации одного из средних звуков тритона [8]. Такой звукоряд называют также гипердиатоникой [21] или генамисотоникой [22].

В грузинском народном музыкальном творчестве встречаются нейтральные лады между следующими ладами с увеличенной секундой:

C Des E F G As B C гипсионийскогипозолийский

C D Es Fis G A B C лидийскодорийский

Гипсионийскогипозолийский лад имеет звукоряд гармонического минора, начинающегося с V ступени, а лидийскодорийский—гармонического минора, начинающегося с IV ступени. Гипсионийскогипозолийский лад иногда называют вариантом фригийского с большой терцией [3, 6] или плагальным гармоническим минором [4].

Ладам с увеличенной секундой мы даем двойные названия, исходя из местоположения увеличенной секунды — характерного интервала лада. Звуки, создающие увеличенную секунду, являются соответственно характерными звуками тех двух ладов, которые составляют двойные названия ладов с увеличенной секундой. Последовательностью названий берем вершину и основание увеличенной секунды.

Гипсионийскогипозолийский лад имеет увеличенную секунду между II и III ступенями. Высокая III ступень, характерная для гипсио-

нийского лада, сочетается с низкой II ступенью, характерной для гипозолийского лада, вследствие чего лад этот мы называем гипоионийскогипозолийским.

Лидийскодорийский лад имеет увеличенную секунду между III и IV ступенями. Высокая IV ступень, характерная для лидийского лада, сочетается с низкой III ступенью, характерной для дорийского лада, вследствие чего лад этот мы называем лидийскодорийским.

Промежуточные лады между ладами с увеличенной секундой и ладами первой гептатоники имеют промежуточную секунду между увеличенной и большой секундой, которую можно назвать полуувеличенной секундой (увеличенной на четвертитон).

Гипоионийскогипозолийский и гипозолийский лады различаются III ступенью. Если же лад имеет нейтральную терцию, то он будет промежуточным между гипоионийскогипозолийским и гипозолийским и его можно назвать нейтральным гипоионийскогипозолийско-гипозолийским (или гипозолийско-гипоионийскогипозолийским) ладом (хевсурская народная песня «Колыбельная» [23], стр. 63, № 2) (пример № 1).



Лидийскодорийский и дорийский лады различаются IV ступенью. Если же лад имеет промежуточную кварту между чистой и увеличенной, которую можно назвать полуувеличенной квартой (увеличенной на четвертитон), то он будет промежуточным между лидийскодорийским и дорийским и его можно назвать промежуточным (а не нейтральным) лидийскодорийско-дорийским (или дорийско-лидийскодорийским) ладом (тушинская народная песня «Далай» ([23], стр. 70, № 2) (пример № 2).



Приближением строя народного музыкального творчества к чистому объясняется легкость ладовых модуляций [9, 10, 12, 14, 17—19]. В таких модуляциях принимают участие и промежуточные лады с полуувеличенной секундой. В хевсурской народной песне «Колыбельная» ([23], стр. 63, № 2) мы встречаем модуляцию из гипозолийского в нейтральный гипоионийскогипозолийско-гипозолийский; в карталинской народной песне «Рабочая» ([24], стр. 68, № 13) — из гипозолийского в нейтральный гипозолийско-гипоионийскогипозолийский и из нейтрального гипозолийско-гипоионийскогипозолийского в гипоионийскогипозолийский; в тушинской народной песне «Далай» ([23], стр. 70, № 2) — из дорийского в промежуточный дорийско-лидийскодорийский и обратно.

Промежуточные лады с полуувеличенной секундой еще более обогащают ладовую систему грузинского народного музыкального творчества.

В заключение перечисляем промежуточные лады, встречающиеся в грузинской народной песне: нейтральные автентические лады первой гептатоники — ионийско-миксолидийский, миксолидийско-дорийский, дорийско-эолийский, эолийско-фригийский, миксолидийско-эолийский, дорийско-фригийский и миксолидийско-фригийский [17]; нейтральные плагальные лады первой гептатоники — гиполидийско-гипоионийский, гипоионийско-гипомиксолидийский, гипомиксолидийско-гиподорийский, гиподорийско-гипоэолийский и гипоионийско-гиподорийский [18]; нейтральные лады между ладами первой и второй гептатоники — ионийско-дорийско-дорийский, миксолидийско-эолийско-миксолидийский, миксолидийско-эолийско-эолийский и дорийско-фригийско-фригийский [19]; промежуточные лады с полуувеличенной секундой — гипоионийско-гипо-эолийско-гипоэолийский и лидийско-дорийско-дорийский.

Такое большое количество промежуточных ладов в грузинском народном музыкальном творчестве, вместе с основными ладами, указывает на неисчерпаемое ладовое богатство, созданное народом на протяжении многих веков его истории.

Союз композиторов Грузии

(Поступило 13.3.1975)

ხელოვნების ისტორია

ბ. გულისაშვილი

შუალედური კილოები ნახევრადგადიდებულ
სეკუნდით ქართულ ხალხურ სიმღერაში

რეზიუმე

გადიდებული სეკუნდის მქონე კილოებსა და პირველი ჰეპტატონიკის კილოებს შორის ქართულ ხალხურ სიმღერაში აღმოჩნდა ორი შუალედური კილო: ჰიპოიონიურ-ჰიპოეოლიურ-ჰიპოეოლიური და ლიდიურ-დორიულ-დორიული. ამ კილოებს აქვთ შუალედური სეკუნდა დიდსა და გადიდებულ სეკუნდას შორის, რომელსაც ჩვენ ვუწოდებთ ნახევრადგადიდებულ სეკუნდას. შუალედური კილოები ნახევრადგადიდებული სეკუნდით კიდევ უფრო ამდიდრებენ ქართული ხალხური მუსიკალური შემოქმედების კილოებრივ სისტემას. ეს კილოები სხვა შუალედურ და ძირითად კილოებთან ერთად, მიგვიითივებენ უაღრესად დიდ კილოებრივ სიმდიდრეზე, რომელიც შექმნა ქართველმა ხალხმა წრავალსაუკუნოვანი ისტორიის მანძილზე.

HISTORY OF ART

B. A. GULISASHVILI

INTERMEDIATE MODES WITH SEMI-AUGMENTED SECOND
IN GEORGIAN FOLK MUSIC

Summary

In Georgian folk song between modes with semi-augmented second and modes of the first heptatonic are found two intermediate modes: hypoionian-hypoelyian-hypoelyian and Lydiandorian-Dorian. These modes have an intermediate second between major and minor ones which is referred to as semi-augmented second.

The intermediate modes with semi-augmented second enrich the mode system of Georgian folk music. These modes with other intermediate and principal ones point to the mode wealth created by the Georgian people in their centuries-old history.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Д. И. Аракишвили. Одноголосная и хоровая городская песня Восточной Грузии. Тбилиси, 1946.
2. П. Хучуа. Декада советской музыки закавказских республик. Грузинская музыка. Тбилиси, 1949.
3. შ. ასლანიშვილი. ნარკვევები ქართული ხალხური მუსიკის შესახებ, 2. თბილისი, 1956.
4. А. Мшвелидзе. Грузинские народные песни. Тбилиси, 1970.
5. ბ. მაისურაძე. აღმოსავლეთ საქართველოს მუსიკალური კულტურა. თბილისი, 1971.
6. მ. კოდანია. ჟურნ. „საბჭოთა ხელოვნება“, № 8, 1971.
7. ე. კობონელიძე. კრ. „შრომების კრებული“. თბილისი, 1973.
8. У. Гаджибеков. Основы азербайджанской народной музыки. Баку, 1945.
9. ბ. ა. გულიშვილი. Сообщения АН ГССР, 17, № 4, 1956.
10. ბ. ა. გულიშვილი. Сб. «Искусство и иностранные языки». Алма-Ата, 1964.
11. ბ. ა. გულიშვილი. Сообщения АН ГССР, 49, № 2, 1968.
12. ბ. ა. გულიშვილი. Сообщения АН ГССР, 52, № 1, 1968.
13. ბ. ა. გულიშვილი. Сообщения АН ГССР, 64, № 3, 1971.
14. ბ. ა. გულიშვილი. Сообщения АН ГССР, 68, № 2, 1972.
15. ბ. ა. გულიშვილი. Сообщения АН ГССР, 70, № 1, 1973.
16. ბ. ა. გულიშვილი. Сообщения АН ГССР, 74, № 2, 1974.
17. ბ. ა. გულიშვილი. Сообщения АН ГССР, 76, № 2, 1974.
18. ბ. ა. გულიშვილი. Сообщения АН ГССР, 77, № 1, 1975.
19. ბ. ა. გულიშვილი. Сообщения АН ГССР, 78, № 1, 1975.
20. Ю. Н. Тюлин. Учение о гармонии. М., 1966.
21. А. Сохор. Сб. «Вопросы теории и эстетики музыки», вып. 4. М.—Л. 1965.
22. А. Горковенко. Сб. «Проблемы лада». М., 1972.
23. Д. И. Аракишвили. Обзор народной песни Восточной Грузии. Тбилиси, 1948.
24. Д. И. Аракишев. Грузинское народное музыкальное творчество. М., 1916.



საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიაში В АКАДЕМИИ НАУК ГРУЗИНСКОЙ ССР

აკადემიის პრეზიდიუმში
В ПРЕЗИДИУМЕ АКАДЕМИИ

აკადემიის პრეზიდიუმმა თავის ღია სხდომებზე მოისმინა სამეცნიერო მოხსენებები:

„1974 წლის საკავშირო საენათმეცნიერო კონფერენცია და საბჭოთა ენათმეცნიერების ძირითადი საკითხები“ (მომხსენებელი აკადემიკოსი ა. ჩიქობავა);

„მართვის სისტემებში ვექტორულ კრიტერიუმთა ოპტიმიზაციის პრობლემა“ (მომხს. მართვის სისტემების ინსტიტუტის დირექტორის მოადგილე, ტექ. მეცნ. კანდიდატი მ. სალუქვაძე);

„ემოციათა ფიზიოლოგია“ (მომხს. ფიზიოლოგიის ინსტიტუტის ემოციათა ფიზიოლოგიის ლაბორატორიის ხელმძღვანელი ბიოლ. მეცნ. დოქტორი ნ. ძიძიშვილი);

„სამეტყველო სიგნალი და ხმის ინდივიდუალობა“ (მომხს. ტექნ. მეცნ. კანდიდატი გ. რამიშვილი);

„კუნთის შეკუმშვის რეგულატორული მექანიზმი“ (მომხს. ფიზიოლოგიის ინსტიტუტის ბიოფიზიკის ლაბორატორიის ხელმძღვანელი, ბიოლ. მეცნ. დოქტორი მ. ზაალიშვილი);

„მანგანუმის ელექტროლიზური ორჯანგის მიღების ტექნოლოგიის წარმოებაში დანერგვის შედეგები“ (მომხს. არაორგანული ქიმიის და ელექტროქიმიის ინსტიტუტის დირექტორის მოადგილე, ქიმიის მეცნ. კანდიდატი ლ. ჯაფარიძე);

„კახეთის არქეოლოგიური ექსპედიციის მუშაობის შედეგები და პერსპექტივები“ (მომხს. ისტ. მეცნ. დოქტორი კ. ფიცხელაური).

Президиум Академии наук ГССР заслушал на своих открытых заседаниях научные доклады:

«Всесоюзная конференция 1974 г. по языкознанию и основные вопросы советского языкознания» (докладчик — академик АН Грузинской ССР А. С. Чикобава);

«Проблема оптимизации векторных критериев в системах управления» (докл. — заместитель директора Института систем управления, канд. техн. наук М. Е. Салуквадзе);

«Физиология эмоций» (докл. — руководитель лаборатории физиологии эмоций Института физиологии, докт. биол. наук Н. Н. Дзидзишвили);

«Речевой сигнал и индивидуальность голоса» (докл. — канд. техн. наук Г. С. Рамишвили);

«Регуляторный механизм сокращения мышцы» (докл. — руководитель лаборатории биофизики Института физиологии, докт. биол. наук М. М. Заалишвили);

«Результаты внедрения в производство технологии получения электролитической двуокиси марганца» (докл. — зам. директора Института неорганической химии и электрохимии, канд. хим. наук Л. Н. Джапаридзе);

«Итоги и перспективы кахетинской археологической экспедиции» (докл. — докт. ист. наук К. Н. Пицхелаური).

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდიუმმა თავის სხდომაზე განიხილა საქართველოს ისტორიის წყაროების შესწავლისა და გამოცემის საკითხი. მიღებულ დადგენილებაში აღნიშნულია, რომ უკანასკნელი წლების მანძილზე გამოქვეყნდა საქართველოს ისტორიის როგორც ქართული, ისე უცხოური წყაროები, მრავალი მნიშვნელოვანი ძეგლი და წყაროთმცოდნეობითი გამოკვლევა. ამავე დროს პრეზიდიუმის დადგენილებაში ხაზგასმულია, რომ ჯერ კიდევ ბევრი პირველხარისხის წყაროს ტექსტი მეცნიერულად დადგენილი და გამოცემული არ არის, ხოლო ზოგიერთი პუბლიკაცია მოძველდა. საქართველოს ისტორიის წყაროების უახლესი გამოცემებიც კი ხშირად სხვადასხვა პრინციპით ხორციელდება და მნიშვნელოვნად განსხვავდება ერთმანეთისაგან მეცნიერული დონითა და გამოცემის ხარისხით; მომრავლდა გამოცემები მეცნიერული კომენტარებისა და გამოკვლევის გარეშე; სათანადოდ არ არის შესწავლილი არცერთი ძველი ქართველი ისტორიკოსის ენა. არ არსებობს საქართველოს ისტორიის წყაროების გამოცემის ერთიანი პერსპექტიული გეგმა.

პრეზიდიუმმა შექმნა საქართველოს ისტორიის წყაროების კომისია, რომელიც ხელმძღვანელობას და კოორდინაციას გაუწევს ამ საქმეს მთელი რესპუბლიკის მასშტაბით. კომისიის შემადგენლობაში შევიდნენ: აკად. შ. ძიძიგური (თავმჯდომარე), აკად. გ. შელიჭიშვილი, აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი ე. მეტრეველი (თავმჯდომარის მოადგილეები), აკადემიკოსები ა. ბარამიძე, თ. გამყრელიძე, ი. დოლიძე, ს. ყაუხჩიშვილი, ს. ჯიქია, აკადემიის წევრ-კორესპონდენტები ვ. გაბაშვილი, ა. სურგულაძე, ისტორიის მეცნიერებათა დოქტორები ე. გრიგოლია, მ. დუმბაძე, მ. ლორთქიფანიძე, ე. ხოშტარია, ფილოლ. მეცნ. დოქტორი ვ. ფანჭიძე, ისტორიის მეცნიერებათა კანდიდატები ზ. ალექსიძე, რ. კიკნაძე, ნ. შოშიაშვილი, ნ. ჯანაშია, ფილოლ. მეცნ. კანდიდატი მ. შანიძე.

1 აპრილს აკად. შ. ძიძიგურის თავმჯდომარეობით გაიმართა კომისიის სხდომა, სადაც ძირითადი საგამომცემლო საკითხების ხელმძღვანელებად დამტკიცებულ იქნენ: ვ. გაბაშვილი (ქართული საისტორიო მწერლობის ძეგლები, ქართული ტექსტები), რ. კიკნაძე (ქართული საისტორიო მწერლობის ძეგლები, რუსული თარგმანები), ზ. ალექსიძე (ქართული ეპიგრაფიკული ძეგლების კორპუსი, უცხოური წარწერების კორპუსი), ს. ყაუხჩიშვილი (საქართველოს ისტორიის უცხოური წყაროები), ე. ხოშტარია (ქართული საისტორიო საბუთების კორპუსი), ი. დოლიძე (ქართული სამართლის ძეგლები), ე. მეტრეველი (ძველი ქართული თარგმნითი ძეგლები).

კომისიის მორიგ სხდომაზე 1975 წლის 9 ივნისს დამტკიცდა სექციების შემადგენლობა და აგრეთვე საქართველოს ისტორიის წყაროების შესწავლის პერსპექტიული გეგმები, საგანგებოდ შემუშავდება XIX—XX საუკუნეთა წყაროების შესწავლის პერსპექტიული გეგმა და მათი გამოცემის წესები.

Президиум АН Грузинской ССР рассмотрел вопрос об изучении и издании источников по истории Грузии. В принятом постановлении отмечено, что за последние годы проведена большая работа по изданию как грузинских, так и иностранных источников по истории Грузии. Опубликовано немало ценных памятников и источниковедческих исследований. Вместе с тем в постановлении Президиума подчеркнуто, что до сих пор не изданы научно-критические тексты многих первостепенных источников, а некоторые публикации устарели. Даже новейшие издания источников по истории Грузии осуществляются по разным прин-

ციპამ и существенно отличаются друг от друга по научному уровню и качеству издания; множество публикаций не снабжено научными исследованиями и комментариями; не изучены особенности языка древнегрузинских исторических сочинений; не существует единого перспективного плана издания грузинских исторических источников.

Для координации работы в данной области в масштабах республики Президиум создал комиссию источников по истории Грузии. В состав комиссии вошли: академики АН ГССР Ш. В. Дзидзигури (председатель), Г. А. Меликишвили (зам. председателя), А. Г. Барамидзе, Т. В. Гамкрелидзе, И. С. Долидзе, С. Г. Каухчишвили, С. С. Джикия, чл.-кор. АН ГССР (зам. председателя), Е. П. Метревели, В. Н. Габашивили, А. Н. Сургуладзе, доктора наук Г. К. Григолия, М. К. Думбадзе, М. Д. Лордкипанидзе, Б. Л. Панчвидзе, Э. В. Хоштария, кандидаты наук З. Н. Алексидзе, Н. С. Джанашия, Р. К. Кикнадзе, М. А. Шанидзе, Н. Ф. Шошиашвили.

1 апреля 1975 г. состоялось заседание комиссии, на которой руководителями основных издательских серий утверждены: В. Н. Габашивили (Памятники грузинской исторической литературы. Грузинские тексты), Р. К. Кикнадзе (Памятники грузинской исторической литературы. Русские переводы), З. Н. Алексидзе (Корпус грузинских эпиграфических памятников), С. Г. Каухчишвили (Иностранные источники по истории Грузии), Э. В. Хоштария (Корпус грузинских исторических документов), И. С. Долидзе (Памятники грузинского права), Е. П. Метревели (Древнегрузинские переводные памятники).

На очередном заседании комиссии 9 июня 1975 г. утверждены составы секций, а также перспективные планы изучения и издания источников по истории Грузии. Специально разрабатываются перспективный план изучения источников XIX—XX вв., а также правила их издания.

აკადემიის პრეზიდიუმმა თავის სხდომებზე განიხილა მათემატიკისა და ფიზიკის, გამოყენებითი მექანიკის და მართვის პროცესების, ქიმიისა და ქიმიური ტექნოლოგიის, ბიოლოგიის და საზოგადოებრივ მეცნიერებათა განყოფილებების ინსტიტუტებისა და დაწესებულებების სამეცნიერო საქმიანობის შედეგები და მიიღო სათანადო დადგენილებები.

Президиум АН ГССР на своих заседаниях обсудил научную деятельность институтов и учреждений, отделений математики и физики, прикладной механики и процессов управления, химии и химической технологии, биологии и общественных наук и принял соответствующие постановления.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის სამართო კრიზა

31 მარტს გაიმართა რესპუბლიკის მეცნიერებათა აკადემიის საერთო კრება, რომელზეც შეაჯამეს საქართველოს მეცნიერთა განვლილი წლის საქმიანობის შედეგები, განიხილეს შემდგომი მუშაობის პერსპექტივები.

საერთო კრება შესავალი სიტყვით გახსნა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ვიცე-პრეზიდენტმა ე. ხარაძემ. იგი დაწვრილებით შეეხო რესპუბლიკის მეცნიერთა ამოცანებს, რომლებიც გამოიმდინარეობს „საქართველოს სსრ სახალხო მეურნეობის შემდგომი განვითარების ღონისძიებათა შესახებ“ სკკ ცენტრალური კომიტეტისა და სსრ კავშირის მინისტრთა საბჭოს დადგენილებიდან, საქართველოს კომპარტიის ცენტრალური კომიტეტის XIII, XIV, XV პლენუმების დადგენილებებიდან. მან ხაზი გაუსვა იმ ფაქტს, რომ აკადემიის ცხრაათსიანი კოლექტივი დიდი შემოქმედებითი აღმავლობით შეუდგა 1975 წლის სოციალისტური ვალდებულებების შესრულებას, ილაპარაკა

იმ საქმიანობაზე, რომელსაც აკადემიის პრეზიდიუმი ეწევა მეცნიერთა შრომისა და საყოფაცხოვრებო პირობების გაუმჯობესებისათვის, აღნიშნა აგრეთვე აკადემიის დაწესებულებათა საქმიანობაში არსებული ნაკლოვანებები. „ბუნებისმეტყველებისა და საზოგადოებრივ მეცნიერებათა დარგში საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის 1975 წლის კვლევითი სამუშაოების უმნიშვნელოვანესი შედეგები“ — ასეთი მოხსენება გააკეთა რესპუბლიკის მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოს-მდივანმა ნ. ლანდიამ.

მეცნიერება, როგორც საზოგადოებრივი წარმოების ინტენსიფიკაციის ფაქტორი, — თქვა მომხსენებელმა, — უპირველეს რაღაც ასრულებს იმ უდიდეს შემოქმედებითს მუშაობაში, რომელსაც ჩვენი ქვეყნის მშრომელები ეწევიან სკკპ XXIV ყრილობის გადაწყვეტილებათა განხორციელებისათვის. რესპუბლიკის მეცნიერები ყოველმხრივ იბრძვიან მეცნიერული ნამუშევრების ეფექტიანობის ამაღლებისათვის, სულ უფრო მეტი წვლილი შეაქვთ ჩვენი სამშობლოს ეკონომიური ძლიერების განმტკიცებაში.

ნ. ლანდიამ ხაზი გაუსვა, რომ განვლილი წელი აკადემიის დაწესებულებებისათვის ახალი დიდმნიშვნელოვანი მეცნიერული შედეგებით აღინიშნა. მთლიანად შესრულდა სამეცნიერო-კვლევით სამუშაოთა გეგმა.

ხუთწლეულის განმსაზღვრელ წელს საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის დაწესებულებები ამუშავებდნენ 179 პრობლემას თანამედროვე მეცნიერების აქტუალურ საკითხებზე, მეცნიერებმა დაამთავრეს დიდი თეორიული და პრაქტიკული მნიშვნელობის 190 ნაშრომი.

მოხსენების გამო გამართულ კამათში მონაწილეობდნენ გამოყენებითი მექანიკისა და მართვის პროცესების განყოფილების აკადემიკოს-მდივანი ვ. მახალიანი, ივ. ჯავახიშვილის სახელობის ისტორიის, არქეოლოგიისა და ეთნოგრაფიის ინსტიტუტის დირექტორი, საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი გ. მელიქიშვილი, ა. ნათიშვილის სახელობის ექსპერიმენტული მორფოლოგიის ინსტიტუტის დირექტორი, რესპუბლიკის მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი ნ. ჯავახიშვილი, გეოლოგიის ინსტიტუტის დირექტორის მოადგილე, საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი მ. რუბინშტეინი, ეკონომიკისა და სამართლის ინსტიტუტის დირექტორის მოადგილე, საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი ა. გუზია, რუსთაველის სახელობის ქართული ლიტერატურის ისტორიის ინსტიტუტის დირექტორი, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი ა. ბარამიძე, არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტის დირექტორი ა. ავალიანი, ეკონომიკისა და სამართლის ინსტიტუტის დირექტორი, საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი პ. გუგუშვილი, გამომცემლობა „მეცნიერების“ დირექტორი შ. შენგელია.

საერთო კრებამ მოისმინა რესპუბლიკის მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტის ვ. გომელაურის სამეცნიერო მოხსენება „ენერგეტიკის თანამედროვე პრობლემები და ენერგეტიკული მეცნიერების განვითარება საქართველოში“ და საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსის ვ. ბერიძის სამეცნიერო მოხსენება „ძველი ქართული ხელოვნება საზღვარგარეთ“. კრებამ განიხილა ორგანიზაციული საკითხები.

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის საერთო კრების მუშაობაში მონაწილეობდა საქართველოს კომპარტიის ცენტრალური კომიტეტის მეცნიერებისა და სასწავლებლების განყოფილების გამგე ე. სენხიაშვილი.

ОБЩЕЕ СОБРАНИЕ АКАДЕМИИ НАУК ГРУЗИНСКОЙ ССР

31 марта состоялось Общее собрание Академии наук республики, на котором были подведены итоги деятельности ученых Грузии в прошедшем году, обсуждены перспективы дальнейшей работы.

Общее собрание открыл вступительным словом вице-президент Академии наук Грузинской ССР Ф. К. Харадзе. Он подробно остано-

вился на задачах ученых республики, вытекающих из постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по дальнейшему развитию народного хозяйства Грузинской ССР», постановлений XIII, XIV, XV пленумов ЦК КП Грузии, подчеркнул, что девятитысячный коллектив Академии с большим творческим подъемом приступил к выполнению взятых на 1975 г. социалистических обязательств, говорил о работе, которую проводит Президиум Академии по улучшению условий труда и быта ученых, отметил недостатки деятельности академических учреждений.

С докладом «Важнейшие результаты исследований Академии наук Грузинской ССР в 1974 г. в области естественных и общественных наук» выступил академик-секретарь Академии наук республики Н. А. Ландия.

«Наука как фактор интенсификации общественного производства, — сказал докладчик, — играет первостепенную роль в той огромной созидательной работе, которую ведут трудящиеся страны по претворению в жизнь решений XXIV съезда КПСС. Ученые республики активно работают над повышением эффективности научных разработок, умножают свой вклад в укрепление экономического могущества нашей Родины».

Н. А. Ландия подчеркнул, что прошедший год для учреждений Академии ознаменовался новыми важными научными результатами. Полностью выполнен план научно-исследовательских работ.

В определяющем году пятилетки учреждения Академии наук Грузии разрабатывали 179 проблем, касающихся актуальных вопросов современной науки. Ученые завершили 190 работ, имеющих важное теоретическое и практическое значение.

По докладу развернулись прения. В них приняли участие академик-секретарь отделения прикладной механики и процессов управления В. В. Махалдиани, директор Института истории, археологии и этнографии им. акад. И. А. Джавахишвили, академик Академии наук Грузии Г. А. Меликишвили, директор Института экспериментальной морфологии им. А. Н. Натишвили, член-корреспондент Академии наук республики Н. А. Джавахишвили, заместитель директора Геологического института, член-корреспондент Академии наук Грузии М. М. Рубинштейн, заместитель директора Института экономики и права, член-корреспондент Академии наук Грузии А. Л. Гуния, директор Института истории грузинской литературы им. Ш. Руставели, академик Академии наук Грузинской ССР А. Г. Барамидзе, директор Института неорганической химии и электрохимии А. Ш. Авалиани, директор Института экономики и права, академик Академии наук Грузии П. В. Гушвили, директор издательства «Мецниереба» Ш. И. Шенгелия.

Общее собрание заслушало научные доклады члена-корреспондента Академии наук республики В. И. Гомелаури «Современные проблемы энергетики и развития энергетической науки в Грузии» и академика Академии наук Грузии В. В. Беридзе «Древнее грузинское искусство за рубежом».

Собрание обсудило организационные вопросы.

В работе Общего собрания Академии наук Грузии принял участие заведующий отделом науки и учебных заведений ЦК КП Грузии Э. А. Сехнишвили.



კონსტანტინე დავითის ძე ჯურავსკი
 КОНСТАНТИН ДАВИДОВИЧ ЖУРАВСКИЙ

1975 წლის 12 მარტს 86 წლის ასაკში გარდაიცვალა გამოჩენილი მეცნიერი, ქართული ქირურგიული სკოლის ერთ-ერთი ფუძემდებელი, სოციალისტური შრომის გმირი, საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი, საქართველოს ქირურგთა საზოგადოების საპატიო თავმჯდომარე, ქირურგთა საერთაშორისო ასოციაციის საპატიო წევრი, ჩეხოსლოვაკიის პურკინიეს სახელობის ექიმთა საზოგადოების საპატიო წევრი, საქართველოს სსრ სახელმწიფო პრემიის ლაურეატი, მეცნიერების დამსახურებული მოღვაწე, სკკპ წევრი 1940 წლიდან კონსტანტინე დავითის ძე ერისთავი.

თავისი მრავალმხრივი მეცნიერული, პრაქტიკული და საზოგადოებრივი მოღვაწეობით კ. ერისთავმა თვალსაჩინო ადგილი დაიკავა ჩვენი ქვეყნის მედიცინის ცნობილ მოღვაწეთა შორის. როგორც კლინიციისტი-ქირურგი, ის ექვსი ათეული წლის განმავლობაში ემსახურებოდა ქვეყანას. მის კალამს ეკუთვნის 200 მეცნიერული ნაშრომი, რომლებიც მიმდევრილია მედიცინის სხვადასხვა აქტუალური საკითხებისადმი. კ. ერისთავმა საფუძვლიანად შეისწავლა ცხიმოვანი ემბოლიის საკითხები, ინფიცირებულ ქროილობათა და დამწვრობათა მკურნალობის ორიგინალური მეთოდები, სისხლის გადასხმისა და სისხლის კონსერვაციის ახალი მეთოდები, ნაღვლის ბუშტისა და სანაღველე გზების წყლულოვანი დაავადების ქირურგიული მკურნალობა, პიპოთერმიის გავლენა ცოცხალ ორგანოებზე, გულსისხლძარღვთა ქირურგია, ხელოვნური სისხლის მიმოქცევის საკითხი. კ. ერისთავმა დიდი წვლილი შეიტანა აგრეთვე ტრავმატოლოგიის, ონკოლოგიის, ნეიროქირურგიის დარგებში.

კ. ერისთავი წლების განმავლობაში ხელმძღვანელობდა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ბიოლოგიისა და მედიცინის განყოფილებას.

კ. ერისთავი იყო გულისხმიერი მასწავლებელი, ის ხელმძღვანელობდა თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო ინსტიტუტს, მის ქირურგიულ კათედრებს, გ. მუხაძის სახელობის სისხლის გადასხმის ინსტიტუტსა და ექსპერიმენტული და კლინიკური ქირურგიის ინსტიტუტს. მან აღზარდა ქართველ ექიმთა რამდენიმე თაობა. მისი ხელმძღვანელობით დაიწერა 50 სადოქტორო და 160 საკანდიდატო დისერტაცია.

დიდი სამამულო ომის წლებში ის არა მარტო ხელმძღვანელობდა ფრონტისათვის ექიმთა მომზადების საქმეს, არამედ უშუალოდ უწევდა მაღალკვალიფიციურ ქირურგიულ დახმარებას დაჭრილ მეომრებს პოსპიტლებსა და ფრონტის წინა ხაზზე.

კ. ერისთავი დაჯილდოებული იყო ლენინის სამი, შრომის წითელი დროშის ორი, წითელი ვარსკვლავის, „საპატიო ნიშნის“ ორდენებით და მრავალი მედლით.

კ. ერისთავის მიერ გავლილი სახელოვანი გზა მისაბაძი მაგალითია მომავალი თაობისათვის.

12 марта 1975 г. в возрасте 86 лет скончался выдающийся ученый, один из основоположников грузинской хирургической школы, Герой Социалистического Труда, академик Академии наук Грузии, почетный председатель грузинского общества хирургов, почетный член врачебного общества имени Пуркиньи в Чехословакии, почетный член международной ассоциации хирургов, лауреат Государственной премии Грузинской ССР, член КПСС с 1940 г. Константин Давидович Эристави.

Многосторонняя научная, практическая и общественная деятельность выдвинула К. Д. Эристави в число выдающихся деятелей медицины нашей Родины.

В течение шести десятков лет он шел по трудному пути клинициста-хирурга. Его перу принадлежит 200 научных работ, которые посвящены различным актуальным вопросам медицины.

В своих работах К. Д. Эристави основательно изучил вопросы жировой эмболии, разработал оригинальные методы лечения инфицированных ран, нагноений и ожогов, новые методы консервации крови, изучил способы хирургического лечения заболеваний желчного пузыря и желчных протоков, исследовал влияние гипотермии на живой организм. Большая часть работ посвящена сердечно-сосудистой хирургии, искусственному кровообращению. Значителен его научный вклад в область травматологии, нейрохирургии и онкологии.

К. Д. Эристави в течение ряда лет руководил отделом биологии и медицины Академии наук Грузинской ССР.

К. Д. Эристави был чутким педагогом, он руководил Тбилисским государственным медицинским институтом, его хирургическими кафедрами, Институтом переливания крови им. Г. М. Мухадзе и Институтом экспериментальной и клинической хирургии. Им воспитано несколько поколений грузинских врачей. Под непосредственным руководством К. Д. Эристави выполнено 50 докторских и около 160 кандидатских диссертаций.

В годы Великой Отечественной войны он не только руководил подготовкой врачебных кадров для фронта, но и непосредственно оказывал высококвалифицированную хирургическую помощь раненым бойцам в госпиталях и на линии фронта.

К. Д. Эристави награжден тремя орденами Ленина, двумя орденами Трудового Красного Знамени, орденом Красной Звезды, орденом «Знак Почета» и многими медалями.

Пройденный К. Д. Эристави славный жизненный путь—яркий пример для будущих поколений.

Вступительное слово произнёс директор института акад. Г. А. Меликишвили. Были заслушаны доклады канд. ист. наук, генерал-майора запаса И. П. Бабалашвили, докторов ист. наук А. П. Иоселиани и М. В. Натмеладзе.

Выступили сотрудники института — участники Отечественной войны.

24 апреля состоялось заседание НИИ в связи с 30-летием со дня образования Института истории Грузии. В заседании приняли участие сотрудники института — участники Отечественной войны.

24 апреля состоялась объединенная научная сессия Института азербайджанской литературы им. Низами и Института истории грузинской литературы им. Руставели, посвященная 30-летию победы советского народа в Великой Отечественной войне.

Сессию открыл вступительным словом акад. А. Г. Барамидзе. Были заслушаны следующие доклады: «Тема Великой Отечественной войны в грузинской прозе» — Б. Жгенти, «Особенности азербайджанской лирики периода Великой Отечественной войны» — Б. Набиев, «Отечественная война и грузинская поэзия» — Г. Маргвелашвили, «Тема Великой Отечественной войны в азербайджанской прозе» — А. Хусейнов.

27—28 марта в Тбилиси состоялась научная сессия Института географии им. Вахушти и Научного совета комплексного исследования проблем преобразования природы горных стран, посвященная 30-летию победы в Великой Отечественной войне и основания института.

28 марта в Тбилиси состоялась научная сессия Института географии им. Вахушти и Научного совета комплексного исследования проблем преобразования природы горных стран, посвященная 30-летию победы в Великой Отечественной войне и основания института.

28 марта в Тбилиси состоялась научная сессия Института географии им. Вахушти и Научного совета комплексного исследования проблем преобразования природы горных стран, посвященная 30-летию победы в Великой Отечественной войне и основания института.

На сессии были доложены важнейшие результаты исследований прошлого года по различным отраслям географической науки.

28 апреля состоялось заседание НИИ в связи с 30-летием со дня образования Института истории Грузии. В заседании приняли участие сотрудники института — участники Отечественной войны.

28 апреля Юго-Осетинским НИИ и Юго-Осетинским государственным педагогическим институтом была проведена юбилейная сессия, посвященная 30-летию победы советского народа в Великой Отечественной войне. На ней были заслушаны доклады: «КПСС — вдохновитель и организатор победы советского народа в Великой Отечественной войне» (докл. — канд. ист. наук В. Д. Цховребов), «В. И. Ленин о защите социалистического отечества, характере Советских Вооруженных Сил и принципах военного строительства» (докл. — доц. С. Г. Бекоева), «Дружба народов СССР как один из источников победы СССР над фашистской Германией» (докл. — доц. А. И. Козаев), «Вклад Грузинской ССР в победу СССР над фашистской Германией» (докл. — М. Ш. Цотинашвили), «Труженики Южной Осетии в период Великой Отечественной войны» (докл. — докт. ист. наук Б. З. Плиев), «Осетины на фронтах Великой Отечественной войны» (докл. — канд. ист. наук И. Н. Цховребов).

6 მაისს საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის სოხუმის ბოტანიკურ ბაღში ჩატარდა სამეცნიერო სესია დიდ სამამულო ომში გამარჯვების 30-ე წლისთავთან დაკავშირებით. სესია მიმდინარეობდა დევიზით „საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის სოხუმის ბოტანიკური ბაღის სამუშაოები ფრონტის დასახმარებლად“.

ბიოლოგიურ მეცნიერებათა დოქტორის ვ. კოლაკოვსკაიას, პროფ. ა. ვასილიევის, ტექნიკურ მეცნიერებათა კანდიდატის ტ. ტურჩინსკაიას და სხვების მოხსენებებში გაშუქებულ იქნა ბაღის წვლილი სამამულო ომის პერიოდში ახალსამკურნალო მცენარეთა ჯიშების შესწავლასა და აღმოჩენაში, მათი მასიური შეკრებისა და დამზადების ორგანიზაციაში ფარმაცევტულ მრეწველობაში ჩასაბარებლად, სუბტროპიკულ მცენარეთა გამოყენებაში დაჭრილთა სამკურნალოდ და სხვ., აგრეთვე ბოტანიკური ბაღის მონაწილეობა აღდგენით სამუშაოებში საბჭოთა კავშირის და ვდრ-ის ქალაქთა ქუჩების, ბაღების და პარკების გასამწვანებლად.

სესიის მუშაობაში მონაწილეობა მიიღეს აფხაზეთის ასსრ სხვა სამეცნიერო-კვლევითა და საცდელმა დაწესებულებებმა.

6 мая в Сухумском ботаническом саду АН ГССР была проведена научная сессия, посвященная 30-летию победы в Великой Отечественной войне. Сессия проходила под девизом «Работы Сухумского ботанического сада АН ГССР в помощь фронту».

В докладах докт. биол. наук В. С. Колаковской, проф. А. В. Васильева, канд. техн. наук Т. Н. Турчинской и др. освещена работа сада в период Отечественной войны по изучению и изысканию новых лекарственных видов растений, организации их массового сбора и заготовки для фармацевтической промышленности, использованию субтропических растений для лечения раненых и т. д., а также участие ботанического сада в восстановительных работах по озеленению улиц, садов и парков в городах Советского Союза и ГДР.

В работе сессии приняли участие другие научно-исследовательские и опытные учреждения Абхазской АССР.

9 მაისს თბილისში საზეიმო ვითარებაში გაიხსნა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ხალხთა მეგობრობის მუზეუმი. ფაშისტურ გერმანიაზე საბჭოთა ხალხის გამარჯვების 30-ე წლისთავის გამო მუზეუმში გაიხსნა გამოფენა „1941—1945 წლების დიდ სამამულო ომში ქართველი ხალხის საბრძოლო თანამეგობრობა მოძმე საბჭოთა ხალხებთან“.

გაიმართა ამ ღირსშესანიშნავი მოვლენისადმი მიძღვნილი მიტინგი. მიტინგზე გამოვიდნენ საქართველოს კომპარტიის თბილისის საქალაქო კომიტეტის მეორე მდივანი თ. მენთეშაშვილი, თბილისის შოკოლადის ფაბრიკის შემ-

თველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ი. ჯავახიშვილის სახელობის ისტორიის, არქეოლოგიისა და ეთნოგრაფიის ინსტიტუტმა.

სესია მიემდგვნა პრობლემას „რუსეთის პირველი რევოლუცია დიდი ოქტომბრის გენერალური რეპეტიციამ“. სესიას ესწრებოდნენ მოსკოვის, აბილისის, ბაქოს, ერევნის, კიევის, რიგის, ტაშკენტისა და ჩვენი ქვეყნის სხვა ქალაქების ისტორიკოსები და სკკპ ისტორიის თვალსაჩინო სპეციალისტები. მასში მონაწილეობა მიიღეს შვიდი მოძმე სოციალისტური ქვეყნის მეცნიერებმა.

სესია შესავალი სიტყვით გახსნა საქართველოს კომპარტიის ცენტრალური კომიტეტის მდივანმა ვ. სირაძემ.

სესიაზე მოხსენებანი და ინფორმაციები გააქეთეს ორმოცდაათზე მეტმა თვალსაჩინო საბჭოთა ისტორიკოსმა, საქართველოსა და საზღვარგარეთის ქვეყნების მეცნიერებმა. მათ გააშუქეს რუსეთის პირველი რევოლუციის ისტორიის სხვადასხვა ასპექტი და საერთაშორისო მნიშვნელობა, მისი მამოძრავებელი ძალები და სახალხო ხასიათი, რევოლუციის ლენინური გაკვეთილები.

6 ივნისს სესიამ მუშაობა დაამთავრა. სესიის მუშაობის შედეგები შეაჯამა აკადემიკოსმა ი. მინცმა.

სესიის მუშაობაში მონაწილეობდნენ საქართველოს კომპარტიის ცენტრალური კომიტეტის პირველი მდივანი ე. შვეარდნაძე, საქართველოს უმაღლესი საბჭოს პრეზიდიუმის თავმჯდომარე გ. ძოწენიძე, საქართველოს კომპარტიის თბილისის საქალაქო კომიტეტის პირველი მდივანი პ. ვილაშვილი

სესიას დაესწრნენ საქართველოს კომპარტიის ცენტრალური კომიტეტის პროპაგანდისა და აგიტაციის განყოფილების გამგე გ. ბედინეიშვილი, მეცნიერებისა და სასწავლებლების განყოფილების გამგე ე. სუხნიაშვილი, საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ვიცე-პრეზიდენტები ე. ხარაძე და ი. აბაშიძე.

3 июня в Тбилиси в зале заседаний Института истории партии при ЦК КП Грузии — филиала Института марксизма-ленинизма при ЦК КПСС открылась всесоюзная научная сессия, посвященная 70-летию первой русской революции.

Сессия была созвана научным советом Академии наук СССР по комплексной проблеме «История Великой Октябрьской социалистической революции» и его грузинской секцией, Институтом истории СССР Академии наук СССР, Институтом истории партии при ЦК КП Грузии и Институтом истории, археологии и этнографии им. акад. И. А. Джавахишвили Академии наук Грузинской ССР.

Сессия была посвящена проблеме «Первая русская революция — генеральная репетиция Великого Октября». На сессии присутствовали видные специалисты по истории и истории КПСС Москвы, Тбилиси, Баку, Ереван, Киева, Риги, Ташкента и других городов страны. В ней участвовали также ученые семи братских социалистических стран.

Вступительным словом сессию открыла секретарь ЦК КП Грузии В. М. Сирадзе.

С докладами и сообщениями выступило более 50 видных представителей советской науки, ученых Грузии и зарубежных стран.

Затрагивались вопросы истории и международного значения первой русской революции, ее движущих сил и народного характера, ленинских уроков революции.

6 июня сессия завершила свою работу.

Итоги работы сессии подвел академик И. И. Минц.

В работе сессии приняли участие первый секретарь ЦК КП Грузии Э. А. Шеварднадзе, Председатель Президиума Верховного Совета Грузинской ССР Г. С. Дзюденидзе, первый секретарь Тбилисского горкома Компартии Грузии П. Г. Гиладшвили.

приветствовал вице-президент ГО Союза ССР, акад. АН Туркменской ССР М. П. Петров.

Были заслушаны отчетный доклад президента ГО ГССР акад. АН ГССР Ф. Ф. Давитая о работе Общества между III и IV съездами и отчет ревизионной комиссии (канд. эконом. наук Г. К. Гургенидзе).

Съезд отметил плодотворную работу как центральной (Тбилисской) организации общества, так и его семи филиалов.

В принятой съездом резолюции указано, что дальнейшая работа общества должна быть направлена на активное участие географов в развитии производительных сил страны и рациональном использовании и охране природных ресурсов.

Были приняты также рекомендации организационного характера.

Второй день работы съезда был посвящен обсуждению научных докладов по основным географическим аспектам перспективного развития народного хозяйства республики и проблемам охраны окружающей среды.

Съезд избрал Ученый совет Географического общества и делегатов VI съезда Всесоюзного ГО. Президентом общества вновь был избран акад. АН ГССР Ф. Ф. Давитая.

საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის სამხრეთ ოსეთის სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტში 21 მარტს ჩატარდა სამეცნიერო სესია 1974 წლის კვლევითი სამუშაოების შედეგებზე. სესია თემატიკურ ხასიათს ატარებდა და მიეძღვნა სამხრეთ ოსეთის არქეოლოგიის საკითხებს. მოხსენებები წაიკითხეს ისტ. მეცნ. კანდიდატმა ბ. ტეხოვმა, რ. გაგლოევმა, ა. სლანოვმა და ისტ. მეცნ. კანდიდატმა რ. ჯაძიევმა.

21 марта состоялась научная сессия Юго-Осетинского НИИ АН ГССР по итогам исследовательских работ за 1974 г. Сессия носила тематический характер и была посвящена вопросам археологии Южной Осетии. Были заслушаны доклады канд. ист. наук Б. В. Техова, Р. Х. Гаглоева, А. Х. Сланова, канд. ист. наук Р. Г. Джадзиева.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ივ. ჯავახიშვილის სახელობის ისტორიის, არქეოლოგიისა და ეთნოგრაფიის ინსტიტუტმა თავისი შორივი XXIV სამეცნიერო სესია მიუძღვნა გამოჩენილი ქართველი მეცნიერი ისტორიკოსის და საზოგადო მოღვაწის აკადემიკოს ნიკოლოზ ალექსანდრეს ძე ბერძენიშვილის დაბადების 80 წლისთავს.

სხდომები შედგა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის სხდომათა დარბაზში ამა წლის 24—28 მარტს.

სესიის პლენარული სხდომა გახსნა და შესავალი სიტყვა წარმოთქვა ინსტიტუტის დირექტორმა აკად. გ. მელიქიშვილმა. მომდევნო სხდომები ჩატარდა სექციების მიხედვით. მუშაობდა ორი სექცია: 1) ისტორიის და 2) ეთნოგრაფიისა და სოციოლოგიის. სესიაზე წაიკითხული მოხსენებები მიეძღვნა საქართველოს ისტორიის, ეთნოგრაფიისა და სოციოლოგიის აქტუალურ საკითხებს.

Очередная, XXIV научная сессия Института истории, археологии и этнографии им. акад. И. А. Джавахишвили, состоявшаяся 24—28 марта, была посвящена 80-летию со дня рождения видного грузинского ученого историка и общественного деятеля академика Николая Александровича Бердзенишвили.

Пленарное заседание сессии вступительным словом открыл директор Института акад. Г. А. Меликишвили. На сессии работали две секции: 1) истории и 2) этнографии и социологии. На сессии были зачитаны доклады по актуальным вопросам истории, этнографии и социологии.

მარტსა და აპრილში სამხრეთ ოსეთის სამეცნიერო-კვლევითმა ინსტიტუტმა და საქართველოს კვლევით ოსეთის საოლქო კომიტეტმა ჩაატარეს სამეცნიერო კონფერენციები, მიძღვნილი ავტონომიური ოლქის ეკონომიკის საკითხებისადმი. კონფერენციები ჩატარდა ჯავისა და წონის სამუშაოთა მეურნეობებში. მოხსენება „სკკვ კვ მარტის პლენუმი და სამხრეთ ოსეთში მეცხოველეობის შემდგომი განვითარების პერსპექტივები“ გააკეთა სამხრეთ ოსეთის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის ეკონომიკის განყოფილების გამგემ ვ. ტეხოვმა.

В марте-апреле Юго-Осетинский обком КП Грузии и Юго-Осетинский НИИ созвали научные конференции, посвященные вопросам экономики Юго-Осетинской автономной области. Конференции были проведены в Джавском и Цонском совхозах. С докладом «Мартовский Пленум ЦК КПСС и перспективы дальнейшего развития животноводства в Юго-Осетии» выступил заведующий отделом экономики ЮО НИИ В. С. Техов.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ივ. ჯავახიშვილის სახელობის ისტორიის, არქეოლოგიისა და ეთნოგრაფიის ინსტიტუტში 1—4 და 7—9 აპრილს მიმდინარეობდა სამეცნიერო სესია, მიძღვნილი ვასულ წელს საქართველოს ტერიტორიაზე ჩატარებული არქეოლოგიური კვლევა-ძიების შედეგებისადმი. სესიის მუშაობაში მონაწილეობა მიიღეს აფხაზეთის დ. გულიას სახელობის ენის, ლიტერატურისა და ისტორიის, სამხრეთ ოსეთის და ბათუმის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტების არქეოლოგებმა.

სესია შესავალი სიტყვით გახსნა ინსტიტუტის დირექტორის მოადგილემ პროფ. ი. ლორთქიფანიძემ. მან თქვა, რომ ახალშენებლობებთან დაკავშირებით კიდევ უფრო ფართოდ იშლება სავსე არქეოლოგიური სამუშაოები. 1974 წელი აღინიშნა მთელი რიგი მეტად მნიშვნელოვანი არქეოლოგიური აღმოჩენებით, რომლებმაც ფართო საზოგადოებრიობის ყურადღება მიიპყრეს.

შვიდი დღის განმავლობაში სესიაზე წაკითხული მოხსენებები მიეძღვნა ქვის ხანის, ადრესამიწათმომქმედო კულტურების, ადრეული ლითონის, ბრინჯაო-რკინის ხანის, ანტიკური და შუა საუკუნეების ეპოქების ნამოსახლარ-სამაროვნებსა და სხვა ძეგლების შესწავლას.

ორი სხდომა სავანგებოდ დაეთმო სემინარ-დისკუსიას, სადაც განხილულ იქნა საქართველოს არქეოლოგიის მნიშვნელოვანი პრობლემები. ისტ. მეცნ. კანდიდატების შ. დედაბროშვილისა (ენეოლითი, ეპოქა, კულტურა) და ა. ბოზოჩაძის (დედაქალაქების ხანის მცხეთის ისტორიის საკითხები) მოხსენებებმა აზრთა ცხოველი გაცვლა-გამოიწვია.

С 1 по 4 и с 7 по 9 апреля в Институте истории, археологии и этнографии им. И. А. Джавахишвили АН ГССР работала сессия, посвященная полевым археологическим изысканиям на территории Грузии в 1974 г.

В работе сессии приняли участие археологи из Абхазского института языка, литературы и истории им. Д. Гулна, Юго-Осетинского и Батумского научно-исследовательских институтов.

Сессию вступительным словом открыл заместитель директора Института проф. О. Д. Лордкипанидзе. Он отметил, что в связи с новостройками широко развернулись полевые археологические исследования. В 1974 г. был сделан целый ряд весьма значительных археологических открытий, которые привлекли внимание широкой общественности. В течение работы сессии были зачитаны доклады, посвященные археологическим памятникам, начиная с палеолита и кончая зрелым средневековьем.

Два заседания были специально посвящены семинарам — дискуссиям, на которых были рассмотрены актуальные проблемы грузинской археологии. Доклады кандидатов исторических наук Ш. Ш. Дедабри-

შვილი (Энеолит, эпоха, культура) и А. В. Бохочадзе (Вопросы истории Мцхета, престольный период) вызвали оживленный обмен мнениями.

10 აპრილს საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის სხდომათა დარბაზში გაიხსნა აკადემიკოს ივანე ბერიტაშვილის დაბადების 90 წლისთავისადმი მიძღვნილი კონფერენცია. კონფერენცია მოაწყო საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ფიზიოლოგიის ინსტიტუტმა, საქართველოს ფიზიოლოგთა საზოგადოებამ და თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ადამიანთა და ცხოველთა ფიზიოლოგიის კათედრამ.

კონფერენცია ოთხ დღეს გაგრძელდა. მასში მონაწილეობა მიიღეს სტუმრებმა — მოსკოვის, ლენინგრადის, კიევის და ჩეხოსლოვაკეთის მეცნიერული დაწესებულებათა წარმომადგენლებმა.

შესავალი სიტყვა წარმოთქვა საქართველოს მეცნ. აკადემიის ვიცე-პრეზიდენტმა ე. ხარაძემ. მოხსენებები წაიკითხეს პროფ. ნ. ძიძიშვილმა, აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა თ. ონიანმა, პროფ. თ. იოსელიანმა, სსრკ მეცნ. აკად. წევრ-კორესპონდენტმა ა. როიტბაკმა, აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ა. ბაკურაძემ, პროფ. ვ. მოსიძემ და პროფ. ს. ჯორბენაძემ.

ივანე ბერიტაშვილის შესახებ მოგონებებით გამოვიდნენ აკადემიკოსები ს. ყაუხჩიშვილი და ა. ფრანგიშვილი, პროფ. ა. კოგანი (დონის როსტოვი), აკად. ა. კარამიანი (ლენინგრადი), აკად. ა. ზურაბაშვილი, აკად. ფ. სერკოვი (კიევი), პროფ. მ. ხანანაშვილი (ლენინგრადი) და პროფ. მ. რაბინოვიჩი (მოსკოვი).

ნახევრი იყო ი. ბერიტაშვილის ცხოვრებისა და მოღვაწეობისადმი მიძღვნილი ფილმი.

10 апреля в зале заседаний Академии наук Грузинской ССР открылась конференция, посвященная 90-летию со дня рождения академика Ивана Соломоновича Бериташвили. Конференцию созвали Институт физиологии Академии наук Грузинской ССР, Грузинское общество физиологов и кафедра физиологии человека и животных Тбилисского государственного университета.

Конференция продолжалась четыре дня. В ней приняли участие гости — представители научных учреждений Москвы, Ленинграда, Киева и других городов нашей страны.

Вступительное слово произнес вице-президент АН ГССР акад. Е. К. Харадзе, доклады читали проф. Н. Н. Дзидзишвили, чл.-кор. АН ГССР Т. Н. Ониани, проф. Т. К. Иоселиани, чл.-кор. АН СССР А. И. Ройтбак, чл.-кор. АН ГССР А. Н. Бакурдзе, проф. В. М. Мосидзе и проф. С. М. Джорбенадзе.

С воспоминаниями о И. С. Бериташвили выступили академики С. Г. Каухчишвили, А. С. Прангишвили, проф. А. Б. Коган (Ростов-на-Дону), акад. А. И. Карамян (Ленинград), акад. А. Д. Зурабашвили, акад. Ф. Н. Серков (Киев), проф. М. М. Хананашвили (Ленинград) и проф. М. Я. Рабинович (Москва).

Был показан кинофильм, посвященный жизни и деятельности И. С. Бериташвили.

16 აპრილს შედგა საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ივ. ჯავახიშვილის სახელობის ისტორიის, არქეოლოგიისა და ეთნოგრაფიის ინსტიტუტის სამეცნიერო საბჭოს საჯარო სხდომა, რომელიც მიეძღვნა ეთნოგრაფის, მეცნიერების დამსახურებული მოღვაწის პროფესორ რუსულან ლუკას ასულის ხარადის ხსოვნას.

16 апреля состоялось публичное заседание Ученого совета Института истории, археологии и этнографии им. акад. И. А. Джавахишви-

ლი, посвященное памяти видного грузинского этнографа, заслуженного деятеля науки Русудан Луквичны Харадзе.

15—18 აპრილს რუსთაველის სახელობის ქართული ლიტერატურის ისტორიის ინსტიტუტში ჩატარდა დისკუსია თემაზე „ქართული ლიტერატურის მკვლევრობა 1974 წელს“. დისკუსიაზე მოსმენილ და განხილულ იქნა მოხსენებები ძველი ქართული მწერლობის ტექსტოლოგიურ და ისტორიულ-ფილოლოგიურ, რუსთაველოლოგიის, ქართული ფოლკლორის, ქართულ-რუსული ლიტერატურული ურთიერთობების, ლიტერატურის თეორიის და სხვა საკითხებზე. დისკუსიაში მონაწილეობა მიიღეს და ქართული ლიტერატურის მკვლევრობის საქართველო საკითხებზე ყურადღება გაამახვილეს აკად. ალ. ბარამიძემ, პროფ. პ. შარია, დოც. დ. ლაშქარაძემ და სხვებმა.

15—18 апреля в Институте истории грузинской литературы им. Ш. Руставели была проведена дискуссия на тему: «Грузинское литературоведение за 1974 год». Во время дискуссии были заслушаны доклады по текстологическим и историко-филологическим вопросам древнегрузинской литературы, по вопросам руствелологии, грузинского фольклора, русско-грузинских литературных взаимосвязей, теории литературы и др. В дискуссии приняли участие и заострили свое внимание на актуальных вопросах грузинского литературоведения акад. А. Г. Барамидзе, проф. П. А. Шария, доц. Д. В. Лашкарадзе и др.

17—18 აპრილს საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ალ. ნათიშვილის სახელობის ექსპერიმენტული მორფოლოგიის ინსტიტუტის ინიციატივით, საქართველოს ქირურგიულ საზოგადოებასა და აფხაზეთის ასსრ ქირურგიულ საზოგადოებასთან ერთად ქ. სოხუმში ჩატარდა კონფერენცია. კონფერენციის სხდომებზე მოსმენილ იქნა მოხსენებები მორფოლოგიის და ქირურგიის აქტუალურ საკითხებზე. კონფერენციამ გააანალიზა მიღწევები ექსპერიმენტული მორფოლოგიის დარგში და მათი გამოყენებითი მნიშვნელობა სამედიცინო პრაქტიკის, პირველ რიგში, გულსისხლძარღვთა ქირურგიისათვის.

17—18 апреля по инициативе Института экспериментальной морфологии им. А. Н. Натишвили Академии наук Грузинской ССР совместно с Обществом хирургов Грузинской ССР и Научным обществом хирургов Абхазской АССР в Сухуми была проведена конференция. Были заслушаны доклады по актуальным вопросам морфологии и хирургии. Конференция проанализировала достижения в области экспериментальной морфологии и их прикладное значение для медицинской практики, в первую очередь для сердечно-сосудистой хирургии.

17—28 აპრილს ბიჭვინთაში მიმდინარეობდა მორიგი სამუშაო თათბირი „პამირის“ თანამშრომლობის ხაზით კოსმოსური სხივების ფიზიკაში.

თათბირი ორგანიზებული იყო საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ფიზიკის ინსტიტუტის მიერ. განიხილეს შემდეგი პრობლემები: მაღალ ენერგიებზე ურთიერთქმედების ინდივიდუალური აქტების გამოკვლევის საკითხები; კოსმოსური გამოსხივების ელექტრომაგნიტური კომპონენტის კუთხური განაწილება და მისი ენერგეტიკული სპექტრები.

„პამირის“ დანადგარის ფართობი საბოლოო ვარიანტში მიაღწევს 1 000 კვადრატულ მეტრს.

გამოკვლევები ამ მიმართულებით გრძელდება.

С 17 по 28 апреля на мысе Пицунда проходило очередное рабочее совещание по физике космических лучей сотрудничества «Памир». Совещание было организовано Институтом физики АН ГССР.

Были обсуждены проблемы: вопросы исследования индивидуальных актов взаимодействия при высоких энергиях; энергетических спектров и угловых распределений электромагнитной компоненты космического излучения.

В окончательном варианте площадь установки «Памир» достигнет 1000 кв. м.

Исследования продолжаются.

26 მაისს საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის სხდომათა დარბაზში გაიმართა გამოყენებითი მექანიკისა და მართვის პროცესების განყოფილების და სამშენებლო მექანიკისა და სეისმომედეგობის ინსტიტუტის გაერთიანებული სხდომა, რომელიც მიეძღვნა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსის, მეცნიერებისა და ტექნიკის დამსახურებული მოღვაწის, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორის, პროფესორ ოთარ დავითის ძე ონიაშვილის დაბადების 60 წლისთავს.

სხდომა შესავალი სიტყვით გახსნა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსმა, გამოყენებითი მექანიკისა და მართვის პროცესების განყოფილების აკადემიკოს-მდივანმა ვ. მახალდიანმა.

ო. ონიაშვილზე, როგორც გამოჩენილ მეცნიერსა და ინჟინერზე, დამსწრეთ მოუთხრო სამშენებლო მექანიკისა და სეისმომედეგობის ინსტიტუტის დირექტორმა აკადემიკოსმა კ. ზავრიევმა. ო. ონიაშვილის ცხოვრებისა და მოღვაწეობის შესახებ მოხსენება გააკეთა ტექნიკურ მეცნიერებათა დოქტორმა, პროფესორმა ზ. წილოსანმა.

მოგონებებით გამოვიდნენ ტექნ. მეცნ. კანდიდატი ლ. მუხაძე, ტექნ. მეცნ. დოქტორი პროფესორი ა. ლოსაბერიძე, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი ნ. ლანდია, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტები შ. ნაფეტვარიძე და ვ. გომელაური.

26 мая состоялось объединенное заседание отделения прикладной механики и процессов управления и Института строительной механики и сейсмостойкости АН Грузинской ССР, посвященное 60-летию со дня рождения академика Академии наук Грузинской ССР, заслуженного деятеля науки и техники, доктора технических наук, профессора Отара Давидовича Ониашвили.

Заседание вступительным словом открыл академик-секретарь отделения прикладной механики и процессов управления, академик АН Грузии В. В. Махалдиани.

Об О. Д. Ониашвили, как о видном ученом и инженере, рассказал присутствующим директор Института строительной механики и сейсмостойкости, академик АН ГССР К. С. Завриев. Доклад о жизни и общественной деятельности О. Д. Ониашвили сделал докт. техн. наук, проф. З. Н. Цилосани.

С воспоминаниями выступили канд. техн. наук Л. Г. Мухадзе, докт. техн. наук, проф. Ан. А. Лосаберидзе, академик АН ГССР Н. А. Ландия, члены-корреспонденты АН ГССР Ш. Г. Напетваридзе и В. И. Гомелаури.

ქრონიკა, ინფორმაცია
 ХРОНИКА, ИНФОРМАЦИЯ

1976 წლის 8 აპრილს სრულდება 100 წელი გამოჩენილი ქართველი მეცნიერისა და საზოგადო მოღვაწის, თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ერთ-ერთი ფუძემდებლის აკადემიკოს ივანე ჯავახიშვილის დაბადებიდან.

საიუბილეო ზეიმის მოწყობასთან დაკავშირებით შეიქმნა რესპუბლიკური კომისია, რომელშიც შედიან: გ. ძოწენიძე (თავმჯდომარე), ი. აბაშიძე, ვ. ბერიძე, ი. ვეკუა, პ. გილაშვილი, გ. ჯიბლაძე, ს. ყაუხჩიშვილი, თ. ლაშქარაშვილი, ბ. ლობჯანიძე, მ. ლორთქიფანიძე, გ. მელიქიშვილი, ე. სეხნიაშვილი, ა. სურგულაძე, ე. ხარაძე, თ. ჩერქეზია, ა. ჩიქობავა, ლ. ჭილაშვილი, გ. ჩიტაია, დ. ჩხიკვიშვილი, ა. შანიძე.

რესპუბლიკურმა საიუბილეო კომისიამ დაამტკიცა აკადემიკოს ივანე ჯავახიშვილის დაბადების მე-100 წლისთავის აღსანიშნავ ღონისძიებათა გეგმა.

საიუბილეო გამოცემა ივანე ჯავახიშვილის შრომების 15-ტომეულის პირველი ორი ტომი, დაიწყება პუბლიკაცია ხალხურ ხელმარჯვეთა და ხელოსანთა შესახებ მეცნიერის ხელმძღვანელობით შეგროვებული მასალებისა, რუსულ ენაზე გამოსაცემად მოამზადებენ ივანე ჯავახიშვილის ორტომეულს „ქართული სამართლის ისტორიიდან“ და საიუბილეო კრებულს, რომლის ავტორები იქნებიან საქართველოსა და მოკავშირე რესპუბლიკების გამოჩენილი ქართველოლოგები.

რესპუბლიკის მეცნიერებათა აკადემიის ქ. კეკელიძის სახელობის ხელნაწერთა ინსტიტუტი მოამზადებს ი. ა. ჯავახიშვილის არქივის აღწერილობას. გამოიცემა მისი ცხოვრებისა და მოღვაწეობის ამსახველი შრომები ქართულ, რუსულ და ინგლისურ ენებზე.

განზრახულია თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტში გაიხსნას მუდმივი გამოფენა, გამოვიდეს საქართველოს მეცნიერულ-პოპულარული და ქრონიკალურ-დოკუმენტური ფილმების კინოსტუდიისა და თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ერთობლივი დოკუმენტური ფილმი.

მეცნიერისა და საზოგადო მოღვაწის დაბადების მე-100 წლისთავის აღსანიშნავად გამოვა საიუბილეო სამაგიდო მედალი და სამკერდე ნიშანი.

კასპის რაიონის სოფელ ხოვლეში, სახლში, სადაც ივანე ჯავახიშვილი დაიბადა, გაიხსნება მემორიალური მუზეუმი — კასპის მხარეთმცოდნეობის მუზეუმის ფილიალი.

1976 წლის აპრილში გაიმართება საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიისა და თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის საიუბილეო სამეცნიერო სესია საბჭოთა და საზღვარგარეთელ ქართველოლოგთა და ენათმეცნიერთა მონაწილეობით.

რესპუბლიკის სამეცნიერო-კვლევითს ინსტიტუტებსა და უმაღლეს სასწავლებლებში მოეწყობა საიუბილეო სამეცნიერო სესიები და სამეცნიერო საბჭოების სხდომები.

8 апреля 1976 г. исполняется 100 лет со дня рождения выдающегося грузинского ученого и общественного деятеля, одного из основоположников Тбилисского государственного университета академика И. А. Джавахишвили.

В связи с проведением торжеств в ознаменование юбилея создана республиканская юбилейная комиссия в составе: Г. С. Дзоценидзе (председатель), И. В. Абашидзе, В. В. Беридзе, И. Н. Векуа, П. Г. Гиладшвили, Г. Н. Джибладзе, С. Г. Каухчишвили, Т. В. Лашкарашвили, Б. Ф. Лобжанидзе, М. Д. Лордкипанидзе, Г. А. Меликишвили, Э. А. Сехниашвили, А. Н. Сургуладзе, Е. К. Харадзе, О. Е. Черкезня, А. С. Чикобава, Л. А. Чилашвили, Г. С. Читая, Д. И. Чхиквишвили, А. Г. Шанидзе.



Республиканская юбилейная комиссия утвердила план мероприятий по ознаменованию 100-летия со дня рождения академика И. А. Джавахишвили.

Ко дню юбилея будут изданы первые два из 15 томов трудов И. А. Джавахишвили, начнется публикация собранных под руководством ученого материалов о народных умельцах и ремесленниках. Будут подготовлены и изданы на русском языке двухтомник И. А. Джавахишвили «Из истории грузинского права» и юбилейный сборник, авторами которого явятся ведущие картведологи Грузии и союзных республик.

Институт рукописей им. К. С. Кекелидзе Академии наук республики подготовит опись архива И. А. Джавахишвили. Увидят свет труды о его жизни и деятельности на грузинском, русском и английском языках.

Намечаются открытие постоянной выставки в Тбилисском государственном университете, выпуск совместного документального фильма Грузинской киностудии научно-популярных и хроникально-документальных фильмов и Тбилисского государственного университета.

В ознаменование 100-летия ученого и общественного деятеля будут выпущены юбилейная настольная медаль и нагрудный значок.

В селе Ховле Каспского района в доме, где родился И. А. Джавахишвили, откроется мемориальный музей — филиал Каспского краеведческого музея.

В апреле 1976 г. состоится юбилейная научная сессия Академии наук Грузинской ССР и Тбилисского государственного университета с участием советских и зарубежных картведологов и лингвистов.

В научно-исследовательских институтах и высших учебных заведениях республики состоятся юбилейные научные сессии и заседания ученых советов.

აკადემიის პრეზიდიუმმა დაადგინა, რომ აკად. ი. ჯავახიშვილის დაბადებიდან 100 წლისთავის აღსანიშნავად შეიქმნეს სააკადემიო-საიუბილეო კომისია შემდეგი შემადგენლობით: აკად. ი. ვეკუა (თავმჯდომარე), აკად. ე. ხარაძე (თავმჯდომარის მოადგილე), აკადემიკოსები ირ. აბაშიძე, ალ. ბარამიძე, ვ. ბერიძე, თ. გამყრელიძე, პ. გუგუშვილი, ი. დოლიძე, გ. მელიქიშვილი, ა. ფრანგიშვილი, ს. ყაუხჩიშვილი, ა. ჩიქობავა, შ. ძიბიგური, აკად. წევრ-კორ. ე. მეტრეველი, მეცნ. დოქტორები: ვ. ფანჩიძე, ნ. ჰავჭავაძე, ლ. ქილაშვილი, მეცნ. კანდ. ჯ. ოდიშელი (მდივანი) და მეცნ. კანდ. ა. ჯავახიშვილი.

Президиум АН ГССР постановил создать юбилейную комиссию по случаю 100-летия со дня рождения акад. И. А. Джавахишвили в следующем составе: академики И. Н. Векуа (председатель), Е. К. Харაძე (зам. председателя), И. В. Абашидзе, А. Г. Барамидзе, В. В. Беридзе, Т. В. Гамкრелидзе, П. В. Гугушвили, И. С. Долидзе, Г. А. Меликишвили, А. С. Прангишвили, С. Г. Каухчишвили, А. С. Чикобава, Ш. В. Дзидзигური, чл.-кор. АН ГССР Е. П. Метревели, доктора наук В. Н. Панчвидзе, Н. З. Чавчавадзе, Л. А. Чилашвили, кандидаты наук Д. Э. Одишели (секретарь), А. И. Джавахишвили.

გამოჩენილი ქართველი სახელმწიფო მოღვაწის, მეცნიერისა და პოეტის ვახტანგ ლევანის ძე ბაგრატიონის დაბადების 300 წლისთავის აღსანიშნავად შეიქმნა საიუბილეო კომისია შემდეგი შემადგენლობით:

აკად. ი. ვეკუა (თავმჯდომარე), აკად. ე. ხარაძე (თავმჯდომარის მოადგილე), გრ. აბაშიძე (თავმჯდომარის მოადგილე), აკად. ი. აბაშიძე, აკად. ა. ბარამიძე, აკად. ვ. ბერიძე, პროფ. თ. ბუაჩიძე, აკად. ი. დოლიძე, პროფ. თ. თაქთაქიშვილი, აკად. გ. მელიქიშვილი, პროფ. ლ. მენაბდე, აკად. წევრ-კორ. ე. მეტრეველი.

დარებითი გეოლოგიისადმი. სიმპოზიუმის მუშაობაში მონაწილეობდა ინდოელ-მეცნიერთა დელეგაცია ჰიმალაის გეოლოგიის ინსტიტუტის დირექტორის პროფ. ა. ჯინგრანის ხელმძღვანელობით. საბჭოთა მხრიდან სიმპოზიუმის მუშაობაში მონაწილეობას ღებულობდნენ აზერბაიჯანის, სომხეთის, საქართველოს, ჩრდილო კავკასიის, მოსკოვის და საბჭოთა კავშირის სხვა სამეცნიერო ცენტრების მეცნიერი გეოლოგები.

სიმპოზიუმზე წაკითხული მოხსენებების თემატიკა მიძღვნილი იყო კავკასიისა და ჰიმალაის ტექტონიკური აგებულების და გეოლოგიური განვითარების ისტორიის, მაგმატიზმის, მეტალოგენიის, ნავთობგაზმატარებლობისა და ჰიდროთერმალური რესურსების ათვისების ძირითადი პრობლემებისადმი.

სამუშაოს მნიშვნელოვანი შემაღვენელი ნაწილი იყო გეოლოგიური ექსკურსიები. სიმპოზიუმის მონაწილენი საჭიროდ თვლიან შემდგომშიც ჩატარდეს ღონისძიებები, რომლებიც ხელს შეუწყობენ ინდოეთისა და საბჭოთა გეოლოგების მეცნიერულ თანამშრომლობას.

В период с 31 мая по 10 июня в Тбилиси проводился 2-й советско-индийский симпозиум, посвященный сравнительной геологии Кавказа и Гималаев. В работе симпозиума участвовала делегация индийских ученых во главе с директором Института геологии Гималаев проф. А. Г. Джинграном. С советской стороны в работе симпозиума принимали участие ученые геологи Азербайджана, Армении, Грузии, Северного Кавказа, Москвы и некоторых других научных центров СССР. Тематика докладов, прочитанных во время симпозиума, была посвящена основным проблемам тектонического строения и истории геологического развития, магматизма, металлогении, нефтегазоносности и освоения гидротермальных ресурсов Кавказа и Гималаев. Важной составной частью работы симпозиума явилось проведение геологических экскурсий. Участники симпозиума считают необходимым осуществление и в дальнейшем мероприятий, которые будут способствовать упрочению и развитию научных связей между геологами Индии и Советского Союза.

ივნისის დასაწყისში თბილისში შედგა სოციალისტური ქვეყნების მეცნიერებათა აკადემიების მრავალმხრივი თანამშრომლობის კომისიის სხდომა, რომელიც მიეძღვნა პრობლემას „გეოსინკლინური პროცესი და დედამიწის ქერქის წარმოშობა“. სხდომაში მონაწილეობდნენ გერმანიის დემოკრატიული რესპუბლიკის, ბულგარეთის სახალხო რესპუბლიკის, პოლონეთის სახალხო რესპუბლიკის, სსრ კავშირის, ჩეხოსლოვაკიის სოციალისტური რესპუბლიკის მეცნიერები, რომლებმაც დაამტკიცეს სოციალისტურ ქვეყნებში ამ პრობლემის საკვლევ სამუშაოთა 1976—1980 წლების პროგრამა.

В начале июня в Тбилиси состоялось заседание комиссии многостороннего сотрудничества академий наук социалистических стран по проблеме «Геосинклинальный процесс и становление земной коры». В нем приняли участие ученые из ГДР, НРБ, ПНР, СССР, ЧССР, которые утвердили программу исследовательских работ по данной проблеме в социалистических странах на 1976—1980 гг.

ა ვ ტ ო რ ტ ა ს ა ყ უ რ ა დ ლ ე გ ო დ

1. ჟურნალ „საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბეში“ ქვეყნდება აკადემიკოსთა და წევრ-კორესპონდენტთა, აკადემიის სისტემაში მომუშავე და სხვა მეცნიერთა მოკლე წერილები, რომლებიც შეიცავს ახალ მნიშვნელოვან გამოკვლევათა ჯერ გამოუქვეყნებელ შედეგებს. წერილები ქვეყნდება მხოლოდ იმ სამეცნიერო დარგებიდან, რომელთა ნომენკლატურული სია დამტკიცებულია აკადემიის პრეზიდიუმის მიერ.

2. „მოამბეში“ არ შეიძლება გამოქვეყნდეს პოლემიკური წერილი, აგრეთვე მიმოხილვითი ან აღწერითი ხასიათის წერილი ცხოველთა, მცენარეთა ან სხვათა სისტემატიკაზე, თუ მასში მოცემული არაა მეცნიერებისათვის განსაკუთრებით საინტერესო შედეგები.

3. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსთა და წევრ-კორესპონდენტთა წერილები უშუალოდ გადაეცემა გამოსაქვეყნებლად „მოამბის“ რედაქციას, ხოლო სხვა ავტორთა წერილები ქვეყნდება აკადემიკოსთა ან წევრ-კორესპონდენტთა წარდგინებით. როგორც წესი, აკადემიკოსს ან წევრ-კორესპონდენტს „მოამბეში“ დასაბუქდალ წვლელადში შეუძლია წარმოადგინოს სხვა ავტორთა არაუმეტეს 12 წერილისა (მხოლოდ თავისი სპეციალობის მიხედვით), ე. ი. თითოეულ ნომერში თითო წერილი. საკუთარი წერილი — რამდენიც სურს, ხოლო თანავტორებთან ერთად — არაუმეტეს სამი წერილისა. გამონაკლის შემთხვევაში, როცა აკადემიკოსი ან წევრ-კორესპონდენტი მოითხოვს 12-ზე მეტი წერილის წარდგენას, საკითხს წვეტს 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 ერთთა, თანავტორებთან იქნება იგი, თუ ცალკე).

4. წერილი წარმოდგენილი უნდა იყოს ორ ცალად, დასაბუქდალ საკვებით მზა სახით, ავტორის სურვილისამებრ ქართულ ან რუსულ ენაზე, ქართულ ტექსტს თან უნდა ახლდეს რუსული და მოკლე ინგლისური რეზიუმე, ხოლო რუსულ ტექსტს — ქართული და მოკლე ინგლისური რეზიუმე. წერილის მოცულობა ილუსტრაციებითურთ, რეზიუმეებითა და დამოწმებული ლიტერატურის ნუსხითურთ, რომელიც მას ბოლოში ერთვის, არ უნდა აღემატებოდეს ჟურნალის 4 გვერდს (8000 სასტამბო ნიშანი), ანუ საწერ მანქანაზე ორი ინტერვალით გადაწერილ 6 სტანდარტულ გვერდს (ფორმულებიანი წერილი კი 5 გვერდს). არ შეიძლება წერილები ნაწილებად დაყოფა სხვადასხვა ნომერში გამოსაქვეყნებლად, ავტორისაგან რედაქცია ღებულობს თვეში მხოლოდ ერთ წერილს.

5. აკადემიკოსთა ან აკადემიის წევრ-კორესპონდენტთა წარდგინება რედაქციის სახელზე დაწერილი უნდა იყოს ცალკე ფურცელზე წარდგინების თარიღის აღნიშვნით. მასში აუცილებლად უნდა აღინიშნოს, თუ რა არის ახალი წერილში, რა მეცნიერული ღირებულება აქვს მას და რამდენად უბასუხებს ამ წესების 1 მუხლის მოთხოვნას.

6. წერილი არ უნდა იყოს გადატვირთული შესავლით, მიმოხილვით, ცხრილებით, ილუსტრაციებითა და დამოწმებული ლიტერატურით. მასში მთავარი ადგილი უნდა ჰქონდეს დათმობილი საკუთარი გამოკვლევების შედეგებს. თუ წერილში გზადგება, ქვეთავების მიხედვით გადმოცემულია დასკვნები, მაშინ საჭირო არაა მათი განმეორება წერილის ბოლოს.

7. წერილი ასე ფორმდება: თავში ზემოთ უნდა დაიწეროს ავტორის ინიციალები და გვარი, ქვემოთ — წერილის სათაური. ზემოთ მარჯვენა მხარეს, წარმომდგენმა უნდა წააწეროს, თუ მეცნიერების რომელ დარგს განეკუთვნება წერილი. წერილის ძირითადი ტექსტის ბოლოს, მარცხენა მხარეს, ავტორმა უნდა აღნიშნოს იმ დაწესებულების სრული სახელწოდება და ადგილმდებარეობა, სადაც შესრულებულია შრომა.

8. ილუსტრაციები და ნახაზები წარმოდგენილ უნდა იქნეს თითო ცალად კონვერტით. ამასთან, ნახაზები შესრულებული უნდა იყოს კალკაზე შავი ტუშით, წარწერები ნახაზებს უნდა გაუკეთდეს კალიგრაფიულად და ისეთი ზომისა, რომ შემეცირების შემთხვევაშიც კარგად იკითხებოდეს. ილუსტრაციების ქვემო წარწერების ტექსტი წერილის ძირითადი ტექსტის ენაზე წარმოდგენილ უნდა იქნეს ცალკე ფურცელზე. არ შეიძლება ფოტოებისა და ნახაზ-



ბის დაწესებულება დედნის გვერდებზე. ავტორმა დედნის კედელზე ფანქრით უნდა აღნიშნოს ადგილი, სადა აღნიშნულია მოთავსდეს ესა თუ ის ილუსტრაცია. არ შეიძლება წარმოდგენილ იქნას მრავალფეროვანი ფერების მქონე ილუსტრაციები. ავტორს უნდა იყოს ჩაწერილი ტექსტის ორივე ვერსიის კოპია: ერთი — მთლიანად, მეორე — მხოლოდ ილუსტრაციების ნაწილი. ავტორს უნდა შეეძლოს 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 ნახევარწრივ ნიშნაკები (ინდექსები და ხარისხის მარკებები). რუხიუმიწის წარმოდგენილ უნდა იქნეს ცალ-ცალკე ფურცლებზე. წერილში არ უნდა იყოს ჩასწორებები და ჩამატებები ფანქრით ან მელნით.

9. დამოწმებული ლიტერატურა უნდა დაიბეჭდოს ცალკე ფურცლებზე. საჭიროა დაუკლებინდეს ასეთი თანმიმდევრობა: ავტორის ინიციალები, გვარი. თუ დამოწმებულია საერთაშორისო შრომა, ვუთხრეთ ევროპის უნივერსიტეტის სახელწოდება, ტომი, ნომერი, გამოცემის წელი. თუ დამოწმებულია წიგნი, აუცილებელია ვუთხრეთ მისი სრული სახელწოდება, გამოცემის ადგილი და წელი. თუ ავტორი საჭიროდ მიიჩნევს, ბოლოს შეუძლია გვერდების ნუმერაციის უზრუნველყოფა. დამოწმებული ლიტერატურა უნდა დალაგდეს არა ანბანური წესით, არამედ დამოწმების თანმიმდევრობით. ლიტერატურის მისათითებლად ტექსტსა თუ შენიშვნებში კვადრატულ ფრჩხილებში ნაწევრები 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, უზრუნველყოს თავისი ზუსტი მისამართი და ტელეფონის ნომერი.

10. „მოამბეში“ გამოქვეყნებული ყველა წერილის მოკლე შინაარსი იბეჭდება რეფერატულ ევროპულ ენებში. ამიტომ ავტორმა წერილთან ერთად აუცილებლად უნდა წარმოადგინოს მისი რეფერატი რუსულ ენაზე (ორ ცალად).

11. ავტორს წასაკითხად ეძლევა თავისი წერილის გვერდებზე შეკრული კორექტურა მკაცრად განსაზღვრული ვადით (არაუმეტეს ორი დღისა). თუ დადგინილი ვადისათვის კორექტურა არ იქნა დაბრუნებული, რედაქციას უფლება აქვს შეაჩეროს წერილის დაბეჭდვა ან დაბეჭდოს იგი ავტორის ვიზის გარეშე.

12. ავტორს უფასოდ ეძლევა თავისი წერილს 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

ხელმოწერის პირობები: ერთი წლით 17 მან.

3360 1 336.
ЦЕНА 1 РУБ.

1790
ИНДЕКС 76181

