

524

1978



საქართველოს სსრ
მეცნიერებათა აკადემიის

გზაგზა

СООБЩЕНИЯ

АКАДЕМИИ НАУК
ГРУЗИНСКОЙ ССР

BULLETIN

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE GEORGIAN SSR

ტომი 90 ტომ

№ 1

აპრილი 1978 АПРЕЛЬ

თბილისი • ТБИЛИСИ • TBILISI

საქართველოს სსრ
მეცნიერებათა აკადემიის

გზაგაზაფხულის

СООБЩЕНИЯ

АКАДЕМИИ НАУК
ГРУЗИНСКОЙ ССР

BULLETIN

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE GEORGIAN SSR

7595

ტომი 90 ტომ

1978

თბილისი • ТБИЛИСИ • TBILISI

ქ. შარტავის სახ. სტ. სსრ
საბჭოთა მეცნიერებათა
სამეცნიერო საბჭო

ქართული ლარსებუღი 1940 წილს
ЖУРНАЛ ОШОВАН В 1940 ГОДУ

გამოდის თვეში ერთხელ
ВЫХОДИТ ОДИН РАЗ В МЕСЯЦ

გამომცემლობა „მეცნიერება“
Издательство „Мецниереба“

საქართველოს სსრ
მეცნიერებათა აკადემიის

გზაგადასასრული

СООБЩЕНИЯ

АКАДЕМИИ НАУК
ГРУЗИНСКОЙ ССР

BULLETIN

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE GEORGIAN SSR

ტომი 90 ტომ

№ 1

აპრილი 1978 АПРЕЛЬ

ს ა რ ე დ ა კ ტ ი ო კ ო ლ ე გ ი ა

- ა. ბოჭორიშვილი, თ. გამყრელიძე, ჰ. გამყრელიძე, ი. გიგინეიშვილი (მთ. რედაქტორის მოადგილე), თ. დავითაია, ს. ღურშიშვილი, ა. თავზელიძე, ნ. კვცხოველი, ე. კუბრაძე, ნ. ლანდია (მთ. რედაქტორის მოადგილე), ვ. მახალდიანი, გ. მელიქიშვილი, ვ. ოქუჯავა, ა. ცაგარელი, გ. ციციშვილი, ე. ხარაძე (მთ. რედაქტორი), ვ. ხუციშვილი, ნ. ჯავახიშვილი

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

- А. Т. Бочоришвили, П. Д. Гамкрелидзе, Т. В. Гамкрелидзе, 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. Махалдiani, Г. А. Меликишвили, В. М. Окуджава, А. Н. Тавхелидзе, Е. К. Харадзе (главный редактор), Г. Р. Хуцишвили, А. Л. Цагарели, Г. В. Цицишвили

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

ხელმოწერილია დასაბუქდად 28.4.1978; შეკვ. № 1078; ანაწყოების ზომა 7×12; ქაღალდის ზომა 70×108; ფიზიკური ფურცელი 16; სააღრიცხვო-საგამომცემლო ფურცელი 18,5; ნაბეჭდი ფურცელი 22,5; უფ 09833; ტირაჟი 1650; ფასი 1 მან.

* * *

Подписано к печати 28.4.1978; зак. № 1078; размер набора 7×12; размер бумаги 70×108; физический лист 16; уч.-издательский лист 18,5; печатный лист 22,5; УЭ 09833; тираж 1650; цена 1 руб.

* * *

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

* * *

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

შ ი ნ ა რ ს ი

მათემატიკა

- *რ. ო რ მ ც ა ძ ე. ერთი ინდუქციური განზომილებისა და მეტრიკული განზომილების შეფასების შესახებ 19
- *ნ. გ ა მ ყ რ ე ლ ი ძ ე, ვ. რ ო ტ ა რ ი. ესეენის უტოლობის არათანაბარი ანალოგის შესახებ 23
- *ი. ბ ა ვ რ ი ნ ი. ინტეგრალური წარმოდგენები ჯერადი წრიული არეების კლასში 27
- *თ. კ ა ნ დ ე ლ ა კ ი. C^* -ალგებრების გაფართოებების შესახებ და ტოპოლოგიური K -ბიფუნქტორი $Ext(X, Y)$ 32
- *ა. ხ ა რ ა ზ ი შ ვ ი ლ ი. ვიტალის თეორემისადმი არაზომადი სიმრავლეების შესახებ 35
- *ზ. კ ა ნ ტ უ რ ი ა. ფურიეს მწკრივების აბსოლუტური კრებადობის შესახებ 39

დრეპადობის თეორია

- *რ. კ ა პ ა ნ ა ძ ე. დრეკადობის თეორიის დინამიკის სასაზღვრო ამოცანების შესახებ ანიზოტროპიული ერთგვაროვანი გარემოსათვის 44

კიბერნეტიკა

- *დ. ბ ა შ ა ლ ე ი შ ვ ი ლ ი. გამამსხვილებელი და შემამცირებელი სისტემების იდენტიფიკაციის საკითხის შესახებ 47

ფიზიკა

- *გ. მ ე ლ ი ქ ი ძ ე, ა. პ ა ტ ა რ ა ი ა. რელატივისტური ლენგმიურის სოლიტონი 51

გეოფიზიკა

- კ. ქ ა რ თ ვ ე ლ ი შ ვ ი ლ ი. ო. შ ო ნ ი ა. გრაფიკურ „ასკანია ვერკე“ Cs-11-ის ფოტოელექტრული ნაწილის მოდერნიზაცია 55

ანალიზური ძივია

- *ვ. ე რ ი ს თ ა ვ ი, რ. ა ლ ა ს ა ნ ი ა, ა. დ ა ნ ე ლ ი ა, ნ. შ ა ხ ა რ ო ბ ლ ი შ ვ ი ლ ი, ლ. ქ ა შ ა კ ა შ ვ ი ლ ი. 4-ამინოანტიპირინის გამოყენებით წყლებში ფენოლის განსაზღვრის მოდიფიცირებული მეთოდი 59

ორბანული ძივია

- *ლ. ა ს ა თ ი ა ნ ი, ა. ე ლ ა გ ა მ ი, ი. გ ვ ე რ დ წ ი თ ე ლ ი (საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი). ციმანტრენის და ფეროცენის ახალი წარმოებულების სინთეზი 64
- *კ. ა ნ ა ს ა შ ვ ი ლ ი, ნ. ლ ე კ ი შ ვ ი ლ ი, ტ. კ ა რ ზ ი ნ კ ი ნ ა, გ. ნ ე ს ო ნ ო ვ ა, ლ. ხ ა ნ ა ნ ა შ ვ ი ლ ი. ზოგიერთი სილიციუმორგანული პრეპარატის გამოყენება მეჩაიეთა სპექტანსაცემლის ქსოვილებისათვის ჰიდროფობური თვისებების მისანიჭებლად 68

* ვარსკვლავით აღნიშნული სათაური ეკუთვნის წერილის რეზიუმეს.

ფიზიკური ქიმია

- *გ. ჩ ა ჩ ა ნ ი ძ ე. ზოგიერთი ფეროშინელის მყარი ხსნარების სტანდარტული თბოტევადობის შეფასება მაგნიტური მომენტების გაჯერების სიდიდეების მიხედვით 72
- ტ. ა ლ ე ქ ს ე ვ ე ვ ა, ნ. ტ ა ბ ა შ ი ძ ე, ტ. ტ ე პ ლ ი ც კ ა ი ა, ლ. უ ტ კ ი ნ ა, ლ. მ ე ლ ი ქ ა ძ ე (საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის აკადემიკოსი). ნავთობში ალკილფენანტრენების ჯგუფური იდენტიფიკაციის ზოგიერთი სპექტრალურ-ლუმინესცენტური კრიტერიუმში 76
- *ა. ლ ა პ ი ა შ ვ ი ლ ი, დ. ც ხ ვ ი რ ა შ ვ ი ლ ი. ზოგიერთი თერმულად არამდგრადი ნერთის დაშლის კინეტიკა მდულარე წყალში 80
- *ი. ბ ა რ ა თ ა შ ვ ი ლ ი, დ. ც ა გ ა რ ე ი შ ვ ი ლ ი. ი. მ ა ხ ა რ ა ძ ე. მანგანუმის ფოსფიდების წარმოქმნის ჯიხის თავისუფალი ენერგია 84
- *დ. ჭ ი პ ა შ ვ ი ლ ი, ლ. კ ე ა ნ ტ ა ლ ი ა ნ ი. ფურანული ფისების კარბონიზაციის პროცესის შესწავლა თერმული ანალიზის მეთოდით 87

ქიმიური ტექნოლოგია

- *კ. ჯ ა ფ ა რ ი ძ ე, ზ. კ ვ ი ნ ი ხ ი ძ ე, ნ. ხ ო ტ ე ნ ა შ ვ ი ლ ი. კეროგენის თერმოკლასტიფიკატების ბენზოლური ექსტრაქტების ასფალტენების კვლევა 91

ფიზიკური გეოგრაფია

- *რ. გ ო ბ ე ჯ ი შ ვ ი ლ ი. საქართველოს ქვიანი მყინვარები 95
- *ე. პ ე შ კ ო ვ ი. ახალი მონაცემები ბიჭვინთის სანაპირო ზონის ნატანის ბიუჯეტის შესახებ 99

ბეოლოგია

- *რ. ფ ე რ ა ძ ე, გ. მ ა დ ა ლ ა შ ვ ი ლ ი. ასურეთი-ენაგეთი-წინწყაროს ზოლის გეოლოგიისა და ბენტონიტების პერსპექტიულობის საკითხისათვის 103
- *მ. თ ო ფ ჩ ი შ ვ ი ლ ი. კავკასიონის ტოარსულ-ალენური ქვიშაქვა-ფიქლების ზონალური დანაწილება საქართველოს ფარგლებში 108

ლითოლოგია

- *ი. ჩ ე ჩ ე ლ ა შ ვ ი ლ ი. მეორადი კვარცის ხასიათი ზემო რაჭის კარბონატულ ფლიშიში 112

მინერალოგია

- *ი. დ ო ლ ი ძ ე. ზემო რაჭის ვერცხლისწყალ-დარიშხანის საბადოების კალციტების წარმოშობის ტემპერატურათა საკითხისათვის 115

სამშენებლო მექანიკა

- *ა. ხ ა ჩ ა ტ რ ი ა ნ ი. სეისმური ტალღების შენობაში გავრცელების დროს წარმოშობილი ლოკალური დაზიანების გათვალისწინების მეთოდიკა 120

მეტალოურგია

- *ე. კ ლ დ ი ა შ ვ ი ლ ი, რ. მ უ ს კ ე რ ი ძ ე. სამფაზა მადანთერმული ღუმელის „სამკუთხედის“ როგორც მოცულობითი გამტარის ანგარიში 123

მანქანათმშენობა

- *გ. ბოგელზაკი, ვ. შორტი. ზამბარული ამპრაგების დაგეგმარება 127
- *რ. ვარსიშვილი. სპიროიდული ცილინდრული გადაცემა ცვალბადი გადაცემის რიცხვით 132
- *ზ. მოსაშვილი. ორთქლის ქვაბების საცეცხლეში აფეთქების პროცესის ექსპერიმენტული გამოკვლევა 136

ავტომატური მართვა და გამომავლითი ტექნიკა

- *ვ. მძინარიშვილი, გ. თავაძე. მართვის არაწრფივი სტოქასტური სისტემების აპრობორული ალბათობის სიმკვრივის დაშლის კოეფიციენტების შეფასება 140
- *ე. სიტნიკოვი. უკონტაქტო კლავიშიანი მოდული ელექტრონული კლავიშიანი გამომთვლელი მანქანისათვის 144

ნიადგამთმშენობა

- *თ. ურუშაძე, ჯ. ლომიძე, მ. სირაძე. საქართველოს მთა-ტყის ნიადაგების ერთი ახალი ტიპის შესახებ 149

ბოტანიკა

- *თ. გირგელიანი. ზემო სვანეთის სამარცვლე-პარკოსანი კულტურები 149
- *კ. ქვილაშვილი, ტ. ქერიშვილი. ზემო სვანეთის ხორბლების ბოტანიკური შედგენილობა 156

ბინებია და სელექცია

- პ. ნასყიდაშვილი. საქართველოს ხორბლის ენდემურ სახეობათა გენეტიკური სტრუქტურა 157

აღამიანისა და ცხოველთა ფიზიოლოგია

- *ნ. ქუჭულაშვილი. გულის რიტმის ცვლილებები პირობითი აქტიური თავდაცვითი რეფლექსის გამომუშავების სხვადასხვა სტადიაზე 163

ბიოქიმია

- *ჯ. ლალიძე, დ. ფალავანდიშვილი, რ. ლალიძე. მაკროპეტროციკლური არალცილ-ბის-მეთოხეული ამონიუმის ნაერთების სინთეზი 167
- *თ. თუმანიშვილი. ღვიძლის და ფარისებრი ჯირკვლის ქრომატინის სტრუქტურის ზოგიერთი ცვლილება ნაწილობრივი ჰეპატექტომიისა და ჰიდროკორტიზონის მოქმედების შედეგად 171
- ტ. ლომკაცი. Sacch. chodati-ის საფუვრის პროტოპლასტების დამოკიდებულება ზოგიერთ შაქართან 173

ენტომოლოგია

- თ. ლობჯანიძე, ე. ორჯონიკიძე. ზოგიერთი ახალი აკარიცილის ეფექტურობა კუნელის ტყიას (Tetranychus viennensis Zach.) მიმართ 177
- *ც. სამსონია. დაბალი ტემპერატურის გავლენა Kampimodromus aberrans (ovdemans)-ის გადარჩენადობაზე 183

ლ. მამალაძე. კუნელის ტიპას წინააღმდეგ ზოგიერთი ინსექტო-აკარიციდის გამო- ცდის შედეგები ქლიავის ნარგავებზე	185
პარაზიტოლოგია და ჰელმინთოლოგია	
*გ. კაკულია, ი. ჯავახია. ნემატოდების ახალი სახეობა — <i>Cephalobellus sand- neri</i> sp. n. (nematoda—oxyurata)	191
ციტოლოგია	
*ნ. გიორგობიანი, პ. ქელიძე. ქრომატინის ორი ფორმის ციტოფოტომეტ- რიული და ელექტრონომიკროსკოპიული შესწავლა	196
მასპირიმიენტული მემბრანა	
*თ. ქუცაძე. ნერვული სისტემა პნემონიის ტოქსიკური ფორმების დროს ჩვილი ასაიის ბავშვებში	200
*ი. მახათაძე, ნ. ვარდიაშვილი. ხვლიკის ტვინის უჯრედების პროლიფერა- ციული აქტივობის შესწავლა ერთმრიან კულტურაში ავტორადიოგრაფიის მეთოდით	203
*რ. ნიკოლაიშვილი. კუჭის ლორწოვანი გარსის ექსკრეტული ზონის შესახებ	207
*ნ. ვარდიაშვილი, ი. მახათაძე, ლ. მოსულიშვილი, ო. ხულუ- ზაური. ზოგიერთი მიკროელემენტის შემცველობა ზღვის გოჭის ძვლის ტვინის ერთმრიან კულტურის უჯრედებში	212
ენათმეცნიერება	
*მ. ქამადაძე. ზემოაპარული ოკონიემების წარმოების ზოგიერთი საკითხი	213
*გ. ანთელავა. თანამედროვე სალიტერატურო თურქული ენის ლექსიკოლოგიის ზო- გიერთი საკითხი	219
ფილოლოგია	
ა. ლომთაძე. „ყაბუს-ნამეს“ სათაურის საკითხისათვის	221
მემნიერების ისტორია	
*ნ. კამალაძე. <i>Borrelia (spirochaeta) caucasica</i> -ს აღმოჩენის პრიორიტეტის შესახებ	226
საპარტეპელოს სსრ მემნიერებათა აკადემიაში	
საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის საერთო სხდომა	229
აკადემიის პრეზიდიუმში	232
მეცნიერთა იუბილეები	235
სესიები, კონფერენციები, თათბირები	244
ქრონიკა, ინფორმაცია	250
სხვადასხვა	251

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИКА

- Р. Н. Ормоцадзе. Об одной индуктивной размерности и оценке метрической размерности 17
- Н. Г. Гамкрелидзе, В. И. Ротарь. О неравномерном аналоге неравенства Эссеена 21
- И. И. Баврин. Интегральные представления в классе кратно-круговых областей 25
- Т. К. Канделаки. О расширениях C^* -алгебр и топологический K -бифунктор $\text{Ext}(X, Y)$ 29
- А. Б. Харაзишвили. К теореме Витали о неизмеримых множествах 33
- З. А. Чантурия. Об абсолютной сходимости рядов Фурье 37

ТЕОРИЯ УПРУГОСТИ

- Р. В. Капанадзе. О краевых задачах динамики теории упругости для анизотропных однородных сред 41

КИБЕРНЕТИКА

- Д. И. Башалейшвили. К вопросу об идентификации укрупняющих и уменьшающих систем 45

ФИЗИКА

- Г. И. Меликидзе, А. Д. Патарая. Релятивистский ленгмюровский солитон 49

ГЕОФИЗИКА

- К. З. Картвелишвили, О. К. Шония. Модернизация фотосэлектрической части гравиметра «Аскания Верке» Gs-11 53

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

- В. Д. Эристави, Р. М. Аласания, А. Г. Данелия, Н. Г. Махароблишвили, Л. Л. Кашакашвили. Модифицированный метод определения фенолов в водах с применением 4-аминоантипирина 57

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

- Л. П. Асатиани, А. А. Эль-Агами, И. М. Гвердцители (член-корреспондент АН ГССР). Синтез новых производных цинмантрена и ферроцена 61
- К. А. Анасашвили, Н. Г. Лекишвили, Т. Ф. Корзинкина, Г. Д. Нессонова, Л. М. Хананашвили. Применение некоторых кремнийорганических препаратов для водоотталкивающей отделки тканей спецодежды сборщиков чайного листа 65

* Заглавие, отмеченное звездочкой, относится к резюме статьи.

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

- Г. Д. Чачанидзе. Оценка стандартной теплоемкости некоторых твердых растворов феррошпинелей по величинам магнитного момента насыщения 69
- Т. А. Алексеева, Н. И. Табашидзе, Т. А. Теплицкая, Л. Ф. Уткина, Л. Д. Меликадзе (академик АН ГССР). Некоторые спектрально-люминесцентные критерии групповой идентификации алкилфенантронов в нефти 73
- А. Д. Лапишвили, Д. Г. Цхвирашвили. Кинетика разложения некоторых непермостойких соединений в кипящей воде 77
- И. Б. Бараташвили, Д. Ш. Цагарейшвили, И. А. Махарадзе. Свободная энергия Гиббса образования фосфидов марганца 81
- Д. С. Чипашвили, Л. Қ. Кванталиани. Изучение процесса карбонизации фурановых смол методом термического анализа 85

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

- К. Қ. Джапаридзе, З. Б. Квинихидзе, Н. З. Хотенашвили. Исследование асфальтенов бензольных экстрактов керогеновых термопластификатов 89

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ

- Р. Г. Гобеджишвили. Каменные глетчеры Грузии 93
- В. М. Пешков. Новые данные по бюджету наносов береговой зоны Пизундского полуострова 97

ГЕОЛОГИЯ

- Р. В. Перадзе, Г. А. Магалашвили. К вопросу о геологии и перспективности бентонитов полосы Асурети—Энагети—Цинцқаро 101
- М. В. Топчишвили. Зональное расчленение тоарско-ааленских песчано-сланцевых отложений Большого Кавказа в пределах Грузии 105

ЛИТОЛОГИЯ

- И. Д. Чечелашвили. Характер вторичного кварца в карбонатном флише Верхней Рачи 109

МИНЕРАЛОГИЯ

- И. Д. Долидзе. К вопросу о температурах образования кальцитов ртутно-мышьяковых месторождений Верхней Рачи 113

СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА

- С. О. Хачатрян. Методика учета локального разрушения элементов конструкции при распространении сейсмической волны в здании 117

МЕТАЛЛУРГИЯ

- В. И. Клдашвили, Р. Б. Мусеридзе. Расчет «треугольника» как объемного проводника трехфазной руднотермической печи 121

МАШИНОВЕДЕНИЕ

- Г. Бёгельзакк, Г. И. Шорхт. Проектирование пружинных приводов 125
- Р. Ш. Варсимашвили. Спиронная цилиндрическая передача с переменным передаточным отношением 129
- З. Т. Мосашвили. Экспериментальные исследования процессов взрывного горения в топках паровых котлов 133

АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ И ВЫЧИСЛИТ. ТЕХНИКА

- В. В. Мдзинаришвили, Г. У. Тавадзе. Оценка коэффициентов разложения априорной плотности вероятности нелинейных стохастических систем управления 137
- Э. К. Ситников. Бесконтактный клавишный модуль для электронных клавишных вычислительных машин 141

ПОЧВОВЕДЕНИЕ

- Т. Ф. Урушадзе, Д. В. Ломидзе, М. В. Сирадзе. Об одном новом типе горно-лесных почв Грузии 145

БОТАНИКА

- * Т. Г. Гиргвлиани. Зернобобовые культуры Верхней Сванетии 151
- К. М. Жижилашвили, Т. Т. Беришвили. Ботанический состав пшениц Верхней Сванетии 153

ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ

- П. П. Наскидашвили. Генетическая структура эндемичных видов пшеницы Грузии 158

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

- Н. А. Чучулашвили. Изменение сердечного ритма на разных стадиях выработки условного рефлекса активного избегания 161

БИОХИМИЯ

- Д. Р. Лагидзе, Д. А. Палавандишвили, Р. М. Лагидзе. Синтез макрогетероциклических арабильных бис-четвертичных аммониевых соединений 165
- Т. Г. Туманишвили. Некоторые изменения структуры хроматина печени и щитовидной железы после частичной гепатэктомии и воздействия гидрокортизоном 169
- * Т. С. Ломкаци. Взаимосвязь протопластов дрожжей *Sacch. Clodati* с некоторыми сахарами 176

ЭНТОМОЛОГИЯ

- * Т. Д. Лобжанидзе, Э. К. Орджоникидзе. Эффективность некоторых новых акарицидов против боярышникового клеща (*Tetranychus viennensis* Zach.) 179

- Ц. И. Самсония. Влияние низких температур на выживаемость *Campydomus aberrans* (Oudemans) 181
- * Л. П. Мамаладзе. Результаты испытания некоторых инсектоакарицидов против боярышникового клеща на сливовых насаждениях 187

ЦИТОЛОГИЯ

- Н. М. Гиоргобиани, П. В. Челидзе. Цитофотометрические и электронномикроскопические исследования двух форм хроматина 193

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

- Т. А. Чурадзе. Нервная система при токсических формах пневмонии у детей грудного возраста 197
- И. К. Махатадзе, Н. А. Вардиашвили. Авторадиографическое изучение пролиферации костномозговых клеток в монослойной культуре 201
- Р. А. Николаишвили. О зоне экскреции слизистой оболочки желудка 205
- Н. А. Вардиашвили, И. К. Махатадзе, Л. М. Мосулишвили, О. А. Хулузаури. Содержание некоторых микроэлементов в клетках костного мозга морских свинок в монослойной культуре 209

ЯЗЫКОЗНАНИЕ

- * М. Р. Камададзе. Некоторые вопросы образования верхнеаджарских ойконимов 216
- Г. И. Антелава. Некоторые вопросы лексикологии современного литературного турецкого языка 217

ФИЛОЛОГИЯ

- А. Н. Ломтадзе. К вопросу о названии «Кабус-наме» 222

ИСТОРИЯ НАУКИ

- Н. Г. Камалов. О приоритете обнаружения *Borrelia (spirochaeta) Caucasia* 225

В АКАДЕМИИ НАУК ГРУЗИНСКОЙ ССР

- В Академии наук Грузинской ССР 229
- Общее собрание Академии наук Грузинской ССР 230
- В Президиуме Академии 232
- Юбилей ученых 235
- Сессии, конференции, совещания 244
- Хроника, информация 250
- Разное 251

C O N T E N T S*

MATHEMATICS

R. H. Ormotsadze. On an inductive dimension and estimation of metric dimension	20
N. G. Gamkrelidze, V. I. Rotar. On a non-uniform analogue of the esseen inequality	24
I. I. Bavrin. Integral representations in the class of multiply circular domains	27
T. K. Kandelaki. On extensions of C^* -algebras and the topological K -bifunctor $Ext(X, Y)$	32
A. B. Kharazishvili. On the theorem of Vitali concerning nonmeasurable sets	36
Z. A. Chanturia. On absolute convergence of Fourier series	40

THEORY OF ELASTICITY

R. V. Kapanadze. On the boundary problems of dynamics of the theory of elasticity for anisotropic homogeneous media	44
---	----

CYBERNETICS

D. I. Bashaleishvili. On the identification of integrating and reducing systems	47
---	----

PHYSICS

G. I. Melikidze, A. D. Pataria. The langmuir relativistic solution	52
--	----

GEOPHYSICS

K. Z. Kartvelishvili, O. K. Shonia. Modernization of the photoelectric part of the gravimeter <i>askania werke</i> Gs-11	55
--	----

ANALYTICAL CHEMISTRY

V. D. Eristavi, R. M. Alasania, A. G. Danelia, N. G. Makharoblishvili, L. L. Kashakashvili. A modified method of determining phenols in water by using 4-aminoantipyrine	59
--	----

ORGANIC CHEMISTRY

L. P. Asatiani, A. A. El-agami, I. M. Gverdtseteli . Synthesis of new derivatives of cymantrene and ferrocene	64
K. A. Anasashvili, N. G. Lekishvili, T. F. Korzinkina, G. D. Nesonova, L. M. Khananashvili. Application of some organosilicon preparations in hydrophobic treatment of special protective outer garments for tea-leaf pickers	68

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

PHYSICAL CHEMISTRY

- G. D. Chachanidze. Determination of the standard heat capacity of some solid solutions of ferrosinels from their values of the magnetic moment of saturation 72
- T. A. Alekseeva, N. I. Tabashidze, T. A. Teplitskaya, L. F. Utkina, L. D. Melikadze. Some spectral-luminescent criteria of group identification of alkylphenanthrenes in petroleum 76
- A. D. Lapiashvili, D. G. Tskhvirashvili. Kinetics of decomposition of some complexes in boiling water 80
- I. B. Baratashvili, D. Sh. Tsagareishvili, I. A. Makharadze. Gibbs' free energy of manganese phosphide formation 84
- D. S. Chipashvili, L. K. Kvantaliani. A study of the process of carbonization of furfural alcohol resins by the method of thermal analysis 88

CHEMICAL TECHNOLOGY

- K. K. Japaridze, Z. B. Kvinikhidze, N. Z. Khotenashvili. Study of asphaltenes of the benzene extracts of kerogen thermoplasticizers 92

PHYSICAL GEOGRAPHY

- R. G. Gobejishvili. Rocky glaciers of Georgia 95
- W. M. Peshkov. New data on the shore zone sediment budget of the Pitsunda peninsula (the Black Sea) 100

GEOLOGY

- R. V. Peradze, G. A. Magalashvili. Concerning the geology and the prospects of bentonitic clay deposits in the Asureti-Enageti-Tsintsikaro zone 103
- M. V. Topchishvili. The zonation of Toarcian-Aalenian sandstones and shales of the Greater Caucasus within Georgia 108

LITHOLOGY

- I. D. Chechelashvili. The character of the secondary quartz of the Upper Racha calcareous flysch 112

MINERALOGY

- I. D. Dolidze. On the temperatures of origin of calcites in the mercury-arsenic deposits of Upper Racha 116

STRUCTURAL MECHANICS

- S. O. Khachatryan. Methods of analysis of local destruction of structural elements during the propagation of a seismic wave in a building 120

METALLURGY

- V. I. Kldiashvili, R. B. Museridze. Calculation of a 'triangle' as a three-dimensional conductor of a three-phase ore heat-treatment furnace 124

MACHINE BUILDING SCIENCE

- G. Bögelzakk, G. I. Schorcht. Design of spring drives 128

- R. Sh. Varsimashvili. Spiroid cylindrical gear with variable gearing ratio 132
- Z. T. Mosashvili. An experimental study of the processes of explosive combustion in steam boiler fireboxes 136

AUTOMATIC CONTROL AND COMPUTER ENGINEERING

- V. V. Mdzinarishvili, G. U. Tavadze. Estimation of the decomposition coefficients of the a priori probability density of nonlinear stochastic control systems 140
- E. K. Sitnikov. Contactless key-actuated package for electronic keyboard computers 144

SOIL SCIENCE

- T. F. Urushadze, D. V. Lomidze, M. B. Siradze. Concerning one new type of Georgian mountain forest soils 148

BOTANY

- T. S. Girgvliani. Leguminous plants of Upper Svaneti 152
- K. M. Zhizhilashvili, T. T. Berishvili. The botanical composition of Upper Svaneti wheats 156

GENETICS AND SELECTION

- P. P. Naskidashvili. Genetic structure of endemic species of Georgian wheat 159

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

- N. A. Chuchulashvili. Changes of the heart rhythm at different stages of elaboration of conditioned reflex for active avoidance 163

BIOCHEMISTRY

- J. R. Lagidze, D. A. Palavandishvili, R. M. Lagidze. Synthesis of macroheterocyclic aralkyl bis-quaternary ammonium compounds 168
- T. G. Tumanishvili. Some changes of chromatin structure of the liver and the thyroid gland after partial hepatectomy and hydrocortisone treatment 171
- T. S. Lomkatsi. Investigation of some sugars by the yeast protoplasts of *Sacch. chodati* 176

ENTOMOLOGY

- T. D. Lobzhanidze, E. K. Orjonikidze. Effectiveness of some new acaricides against *Tetranychus viennensis* Zach 180
- Ts. I. Samsonia. Influence of low temperatures on the survival of *Kampimodromus aberrans* (oudemans) 183
- L. P. Mamaladze. Results of the testing of some acaricides against hawthorn mites on plum plantings 187

PARASITOLOGY AND HELMINTHOLOGY

- G. P. Kakulia, I. I. Javakhia. A new species of nematoda, *Cephalobellus sandneri* sp. n. (Nematoda, Oxyurata) 191

CYTOLOGY

- N. M. Giorgobiani, P. V. Chelidze. Cytophotometric and electron microscopic study of two forms of chromatin 196

EXPERIMENTAL MEDICINE

- T. A. Churadze. The nervous system in babies suffering from toxic forms of pneumonia 200
 I. K. Makhataдзе, N. A. Vardiashvili. Autoradiographic investigation of the proliferation of marrow cells in a monolayer culture 204
 R. A. Nikolaishvili. Concerning the excretion zone of the gastric mucosa 207
 N. A. Vardiashvili, I. K. Makhataдзе, L. M. Mosulishvili, O. V. Khuluzauri. The content of some microelements in the bone marrow cells of guinea pigs in monolayer culture 212

LINGUISTICS

- M. P. Kamadadze. Some questions of the formation of the Upper-Ajarian village names 216
 G. I. Antelava. Some problems of lexicology in modern literary Turkish 220

PHILOLOGY

- A. N. Lomtadze. Concerning the title *Kabus-nama* 223

HISTORY OF ART

- N. G. Kamalov. On the priority of the discovery of *Borrelia (spirochaeta) Caucasica* 227



Р. Н. ОРМОЦАДЗЕ

ОБ ОДНОЙ ИНДУКТИВНОЙ РАЗМЕРНОСТИ И ОЦЕНКЕ
 МЕТРИЧЕСКОЙ РАЗМЕРНОСТИ

(Представлено академиком Г. С. Чогошвили 25.12.1977)

Все пространства, рассматриваемые в дальнейшем, предполагаются по крайней мере хаусдорфовыми и вполне регулярными, а отображения — непрерывными и «на». Следуя [1], пространство X будем называть π -бикompактным, если существует базис открытых в X множеств с бикompактными границами. Множество $A \subseteq X$ будем называть π -замкнутым (π -открытым), если A замкнуто (соответственно открыто) и граница $Fr A$ — бикompакт, открытое конечное покрытие ω пространства X будем называть π -покрытием, если каждый элемент этого покрытия π -открыт.

Определение 1. Положим, что $Ind_c X = -1$ ($=$) $X = \Phi$. Допустим, что класс пространств X , для которых $Ind_c X \leq n - 1$, уже определен. Тогда $Ind_c X \leq n$, если для любого π -замкнутого множества F и любого π -открытого множества OF , содержащего F , существует π -открытое множество V , такое, что $F \subseteq V \subseteq [V] \subseteq OF$ и $Ind_c Fr V \leq n - 1$.

Имеют место следующие предложения, существенно используемые в дальнейшем.

1) Если X — π -бикompактное пространство, то $\gamma X \leq Ind_c X \leq \gamma X + 1$, а если X — локально бикompактное пространство, то $\gamma X = Ind_c X$, где γX — размерность, определенная в [2].

2) Если X — π -бикompактное пространство, а A либо замкнуто, либо π -открыто в X , то $Ind_c A \leq Ind_c X$.

3) Если X — π -бикompактное пространство, а A — произвольное подмножество в X , то $Ind_c A \leq Ind_c X + 1$ и $dim_c A \leq dim_c X + 1$, если A — π -бикompактно.

4) Если X — π -бикompактное пространство, то $Ind_c X = 0$ тогда и только тогда, когда $dim_c X = 0$, где $dim_c X$ — размерностная функция, определенная в [3].

5) Если Y — π -бикompактное расширение [4] π -бикompактного пространства X , соответствующий π -базе $\omega = \{O_\alpha\}_{\alpha \in A}$, то

$$dim Y \leq \sup \{dim Fr O_\alpha : O_\alpha \in \omega\} + 1.$$

Замечание 1. Оценка, указанная в предложении 3, является точной, так как можно построить π -бикompактное пространство X со счетной базой, являющееся всюду плотным подмножеством компакта Y , для которых $Ind_c X = 2 = dim_c X$ и $Ind_c Y = 1 = dim_c Y$.

15905

გ. შარვაშიას საბ. სსრ
 საბუნებისმეტყველო
 ინსტიტუტის ...

Замечание 2. Можно показать, что оценка размерности π -расширения π -бикompактного пространства, указанная в предложении 5, является более точной, чем оценка, предложенная в [5] даже для рассматриваемого там случая π -бикompактных пространств, удовлетворяющих бикompактной аксиоме счетности.

Имеют место следующие теоремы.

Теорема 1. Если X — π -бикompактное пространство, то $\dim_c X \leq \leq \text{Ind}_c X$.

Теорема 2. Если X — π -бикompактное пространство, $X = \bigcup_{i=1}^s A_i$,

где A_i — π -замкнутое множество, $\dim_c A_i \leq n$, $i = \overline{1, s}$, то $\dim_c X \leq n$.

Теорема 3. Для всякого π -бикompактного тотально чешуйчатого [6] пространства X веса τ и размерности $\text{Ind}_c X \leq n$ существует π -расширение bX , веса τ и размерности $\text{Ind}_c bX \leq n$.

Теорема 4. $\dim_c X \leq n$ тогда и только тогда, когда для любых $n+1$ пар $(A_1, B_1), \dots, (A_{n+1}, B_{n+1})$ π -замкнутых множеств таких, что $A_i \cap B_i = \emptyset$, $i = \overline{1, n+1}$, существуют π -замкнутые множества C_1, \dots, C_{n+1} , такие, что $X \setminus C_i = V_i \cup U_i$; $V_i \cap U_i = \emptyset$; $A_i \subseteq V_i$, $B_i \subseteq U_i$, где V_i, U_i ($i = \overline{1, n+1}$) — π -открытые множества и $\bigcap_{i=1}^{n+1} C_i = \emptyset$.

Замечание 3. Можно показать, что существует π -бикompактное пространство X со счетной базой, такое, что $X = \bigcup_{i=1}^{\infty} A_i$, A_i — A_1 -компакт,

$\dim_c A_i = \text{Ind}_c A_i = 1$, $i = \overline{1, \infty}$, но $\dim_c X = \text{Ind}_c X = 2$. Следовательно, для функций \dim_c и Ind_c теоремы счетной суммы не имеют место.

Замечание 4. Можно показать, что существует π -бикompактное пространство X со счетной базой, такое, что $X = A \cup B$, где $A \cap B = \emptyset$, $\dim_c A = \dim_c B = \text{Ind}_c A = \text{Ind}_c B = 0$, но $\dim_c X = \text{Ind}_c X = 2$. Следовательно, для функций \dim_c и Ind_c аналоги неравенств Урысона-Менгера не справедливы.

Полученные результаты дают возможность установить некоторые соотношения в некомпактных пространствах между классической размерностью $\dim X$ и метрической размерностью $\mu \dim X$, определенной для класса произвольных метрических пространств в [7].

Теорема 5. Если X такое π -бикompактное метрическое пространство, что $\dim X \leq \dim \rho X$, где ρX — максимальное π -расширение, то $\mu \dim X \leq \dim X \leq \text{Ind}_c X \leq \mu \dim X + 1$.

Теорема 6. Если $X \subseteq Y$, где Y — абсолютное F_σ в смысле [8] и $\dim X = \dim Y$, то $\mu \dim X = \dim X$.

Следствие 1. Если $X \subseteq Y$, где Y — c -разложимое пространство [9] и $\dim X = \dim Y$, то $\mu \dim X = \dim X$.

Замечание 5. Если в теореме 6 Y — локально бикompактное метрическое пространство, то получаем следствие 1 из [10].

Теорема 7. Если $f: X \rightarrow Y$ — замкнутое отображение абсолютного F_σ пространства X на пространство Y , то в случае $\dim X < \infty$ существует такое метризуемое пространство $Z \subseteq Y$, что $\mu \dim Z = \dim Y$, а в случае $\dim X = \infty$ для любого натурального n существует такое метризуемое подпространство $Z_n \subseteq Y$, что $\mu \dim Z_n \geq n$.

В [11] доказано, что c -разложимость инвариантна относительно совершенных отображений. В связи с этим представляет интерес

Теорема 8. Если $f: X \rightarrow Y$ — n -совершенное отображение [12], где Y — c -разложимое пространство, то и X является c -разложимым пространством; если же X и $R(f)$, где $R(f)$ обозначает множество всех точек из Y с некомпактными прообразами, — c -разложимые пространства то и Y c -разложимо.

Предложение. Пусть $I(X) < \infty$, где $I(X)$ — функция, определенная в [13] и $f: X \rightarrow Y$ — отображение, для которого $\gamma^0(f), \gamma^1(f), \dots, \gamma^n(f)$ [12] замкнуты. Тогда Y является c -разложимым пространством, если $R(f)$ c -разложимо.

Можно показать, что если $f: X \rightarrow Y$ — локально совершенное отображение [14] и Y — c -разложимое пространство, то и X c -разложимо. Однако при переходе к образу при локально совершенном отображении c -разложимость не сохраняется.

Имеет место

Теорема 9. Пусть X и Y — π -бикомпактные пространства и $f: X \rightarrow Y$ — замкнутое отображение кратности $\leq n + 1$. Тогда $\dim_c Y \leq \dim_c X + n + 1$. Если хотя бы одно из пространств X или Y совершенно нормально, то $\text{Ind}_c Y \leq \text{Ind}_c X + n + 1$.

Замечание 6. Можно показать, что оценки размерностей $\dim_c Y$ и $\text{Ind}_c Y$ в теореме 9 не улучшаемы.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 23.12.1977)

ამთემატიკა

რ. მამოცაძე

ერთი ინდუქციური განზომილებისა და მეტრიკული
განზომილების შივსახეობის შესახებ

რეზიუმე

შემოტანილია ინდუქციური განზომილების ფუნქცია, რომელიც დაფუძნებულია ჩაკეტულ სიმრავლეებსა და მათმიდამოებზე ბიკომპაქტური საზღვრებით. გამოკვლეულია მისი თვისებები და კავშირი სხვა განზომილების ფუნქციებთან.

R. N. ORMOTSADZE

ON AN INDUCTIVE DIMENSION AND ESTIMATION OF METRIC DIMENSION

Summary

An inductive dimensional function, based on the system of closed sets and their neighbourhoods with bicomact boundaries, is introduced. Its properties and the relationships with other dimensional functions are investigated.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. В. Архангельский, В. И. Пономарев. Основы общей топологии в задачах и упражнениях. М., 1974.
2. Л. Г. Замбахидзе. Сообщения АН ГССР, 53, № 4, 1969, 525—527.
3. Л. Г. Замбахидзе. Сообщения АН ГССР, 89, № 1, 1978.
4. Е. Г. Скляренко. Изв. АН СССР, сер. матем., 26, 1962, 427—452.
5. M. G. Charalambous. Fund. Math. 93 № 2, 1976.
6. Л. Г. Замбахидзе, Б. А. Пасынков. Сообщения АН ГССР, 79, № 3, 1975.
7. G. Chogoshvili. Compositio Math. 5, 1937, 292—298.
8. A. H. Stone. Proc. Amer. Math. Soc. № 13. 1962, 495—499.
9. П. С. Александров, И. В. Проскураев. Изв. АН СССР, сер. матем., 5, 1941, 217—220.
10. И. А. Шведов. Proc. Symp. on General Topology (Abstracts). Prague. 1976.
11. R. Telgarsky. Fund. Math. 73, 1971, 59—74.
12. X. H. Инасаридзе. ДАН СССР, 168, 1966, 265—268.
13. Л. Г. Замбахидзе. Сб. Topology and Its Applications. Beograd, 1973, 242—248.
14. Н. Кролевец. ДАН СССР, 175, 1967, 1008—1011.



Н. Г. ГАМКРЕЛИДZE, В. И. РОТАРЬ

О НЕРАВНОМЕРНОМ АНАЛОГЕ НЕРАВЕНСТВА ЭССЕЕНА

(Представлено академиком Г. С. Чогошвили 20.12.1977)

Общеизвестно значение неравенства Эссеена в исследованиях по предельным теоремам для сумм независимых слагаемых. Различные модификации этого неравенства были получены многими авторами (см. напр. [1], стр. 157). Отметим в частности работу [2], результаты которой приспособлены для использования асимптотических разложений характеристических функций.

Оценки настоящей заметки, являющиеся определенным усилением результатов [3], и по форме и по доказательству отличаются от оценки [2].

Пусть $\nu(dx)$ — некоторая обобщенная мера в R^1 , такая, что ее преобразование Фурье $\omega(t)$ имеет абсолютно интегрируемые производные до порядка $s \geq 2$ включительно, а

$$\nu(x) = \int_{-\infty}^x \nu(dx), \quad \omega^{(s)}(t) = \frac{d^s}{dt^s} \omega(t).$$

Теорема. Существует постоянная $c(s)$, зависящая лишь от s , такая, что при $x < 0$

$$|\nu(x)| \leq \frac{c(s)}{(1+|x|)^s} \left\{ \int_{-\infty}^{\infty} \frac{|\omega(t)|}{1+|t|} dt + [1+|x|] \int_{|t| < 1/(1+|x|)} |\omega^{(s)}(t)| dt + \int_{|t| > 1/(1+|x|)} \left| \frac{\omega^{(s)}(t)}{t} \right| dt. \right. \quad (1)$$

Доказательство. Имеем

$$\nu(x) = \int_{-\infty}^x \int_{-\infty}^{\infty} e^{-itz} \omega(t) dt dz.$$

Если $-1 < x < 0$, то

$$\left| \int_{-\infty}^{\infty} \left(\int_{-1}^x e^{-itz} dz \right) \omega(t) dt \right| \leq \left| \int_{|t| < 1} \left(\int_{-1}^x e^{-itz} dz \right) \omega(t) dt \right| +$$

$$\begin{aligned}
 + \left| \int_{|t|>1} \left(\int_{-1}^x e^{-itz} dz \right) \omega(t) dt \right| &\leq \left\{ \int_{|t|<1} |\omega(t)| dt + 2 \int_{|t|>1} \frac{|\omega(t)|}{|t|} dt \right\} \leq \\
 &\leq 4 \int_{-\infty}^{\infty} \frac{|\omega(t)|}{1+|t|} dt.
 \end{aligned} \quad (2)$$

Далее воспользуемся тем, что при $s \geq 2$ и $x < 0$

$$\left| \int_{-\infty}^x \frac{e^{itz}}{z^s} dz \right| \leq 4 \min \{ |t|^{-1} |x|^{-s}, |x|^{-s+1} \}. \quad (3)$$

Следуя (3) и интегрируя по частям, при $x \leq -1$ имеем

$$\begin{aligned}
 \left| \int_{-\infty}^x \int_{-\infty}^{\infty} e^{-itz} \omega(t) dt dz \right| &= \left| \int_{-\infty}^x dz \int_{-\infty}^{\infty} \frac{\omega^{(s)}(t)}{z^s} e^{-itz} dt \right| = \\
 &= \left| \int_{-\infty}^{\infty} \omega^{(s)}(t) \left(\int_{-\infty}^x \frac{e^{-itz}}{z^s} dz \right) dt \right| \leq \left(\int_{|t|<1/(1+|x|)} \frac{2^{s-1} |\omega^{(s)}(t)|}{(1+|x|)^{s-1}} dt + \right. \\
 &+ \int_{|t|>1/(1+|x|)} \frac{2^s |\omega^{(s)}(t)|}{(1+|x|)^s |t|} dt \Big) \leq 2^s \left(\int_{|t|<1/(1+|x|)} \frac{\omega^{(s)}(t)}{(1+|x|)^{s-1}} dt + \right. \\
 &\left. + \int_{|t|>1/(1+|x|)} \frac{\omega^{(s)}(t)}{(1+|x|)^s |t|} dt \right). \quad (4)
 \end{aligned}$$

Выше мы использовали неравенство $x > (1+x)/2$, верное для $x > 1$. Из (2) и (4) легко получить (1).

Неравенство (1) оказывается более точным, чем оценка, получаемая из леммы 1 [3] в одномерном случае, во-первых, из-за присутствия в интегралах убывающих весовых функций от t ; во-вторых, из-за того, что в формуле (1) фигурируют производные порядка меньшего, чем в [3]. Указанные уточнения могут оказаться существенными, скажем, при оценивании скорости сходимости в центральной предельной теореме или в предельных теоремах для полилинейных форм.

Далее, поскольку

$$\int_{|t|<1/(1+|x|)} |\omega^{(s)}(t)| dt \leq \frac{2}{1+|x|} \sup_{|t|<1} |\omega^{(s)}(t)|$$

и

$$\int_{|t|>1/(1+|x|)} |\omega^{(s)}(t)/t| dt \leq \int_{|t|>1} |\omega^{(s)}(t)/t| dt + 2 \sup_{|t|<1} |\omega^{(s)}(t)| \ln(1+|x|),$$

то из (1) получаем

Следствие. Для любого $s \geq 2$

$$|\nu(x)| \leq \frac{c(s) \ln(e + |x|)}{(1 + |x|)^s} \max_{k=0, s} \left\{ \sup_{|t| < 1} |\omega^{(k)}(t)| + \int_{|t| > 1} \left| \frac{\omega^{(k)}(t)}{t} \right| dt \right\}. \quad (5)$$

Исходя из формулы (5) нетрудно перейти к необязательно гладким распределениям. Для этого достаточно привлечь хорошо разработанную к настоящему времени технику сглаживания (см. напр. лемму 4 из [3], лемму из [4]). Приведем окончательный результат:

Пусть $\mu(dx) = P(dx) - Q(dx)$, где P, Q — положительные меры в R^1 , целое $m \geq 2$,

$$\mu(x) = \int_{-\infty}^x \mu(dx), \quad Q_m = \sup_x [(1 + |x|)^m] \frac{dQ(x)}{dx},$$

($Q(x)$ предполагается дифференцируемой),

$$K_m = \max_{s=0, \dots, m} \left(\int_{-\infty}^{\infty} |x|^s (P(dx) + Q(dx)) \right),$$

$W(t)$ — преобразование Фурье обобщенной меры μ .

Пусть, далее, $K_m < \infty$ и $T > 1$. Тогда существует зависящая лишь от m постоянная $c(m)$, такая, что для любого $x < 0$ имеет место следующее основное неравенство:

$$|\mu(x)| \leq c(m) \frac{(K_{m-1} + 1) \ln(e + |x|)}{(1 + |x|)^m} \left\{ \frac{Q_m}{T} + \max_{\nu=0, m} \left[\sup_{|t| < 1} |W^{(\nu)}(t)| + \int_{1 < |t| < T} \left| \frac{W^{(\nu)}(t)}{t} \right| dt \right] \right\}.$$

Академия наук Грузинской ССР
Институт экономики и права

(Поступило 12.1.1978)

გამომავალია

ბ. ბაჰრემიძე, ვ. რობარი

ესაენის უტოლობის არათანაბარი ანალოგის შესახებ

რეზიუმე

უტოლობის სახით დამყარებულია კავშირი განზოგადებულ $\nu(dx)$ ზომასა და მის შესატყვის ფურცეს $\omega(t)$ გარდაქმნას შორის. მიღებული შედეგი, გარკვეული აზრით, წარმოადგენს არსებული (იხ. [3]) უტოლობის გაძლიერებას და როგორც ფორმით, ისე შინაარსით განსხვავდება [2]-ში მოყვანილი შეფასებისაგან.

შრომში არსებითია თეორემა. (1) უტოლობა უკეთესია აქამდე ცნობილ შეფასებაზე იმის გამო, რომ აღნიშნული უტოლობის მარჯვენა მხარეში მონაწილეობს t -ს მიმართ კლებადი ფუნქციები და გარდა ამისა თეორემის პირობაში მოთხოვნილია უფრო მცირე რივის წარმოებულების არსებობა, ვიდრე ეს ადრე კეთდებოდა.

არაგლუვი განაწილებებისათვის მოყვანილია (1) უტოლობის ანალოგიური უტოლობა.

MATHEMATICS

N. G. GAMKRELIDZE, V. I. ROTAR

ON A NON-UNIFORM ANALOGUE OF THE ESSEEN INEQUALITY

Summary

This note deals with a non-uniform inequality of the Esseen type. The main result is the Theorem. Inequality (1) differs from the known results by the decreasing "weight function" of t and weaker conditions for the existence of the derivatives.

At the end of the note an inequality for nonsmooth distributions analogous to (1) is given.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. В. Петров. Суммы независимых случайных величин. М., 1972.
2. Л. В. Осипов. Вестник Ленинградского ун-та, 1, № 1, 1972, 51—60.
3. В. И. Ротарь. Теория вероят. и ее примен., XV, № 4, 1970, 647—666.
4. V. V. Sazonov. Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 71, № 1, 1974, 118-121.

И. И. БАВРИН

ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ В КЛАССЕ КРАТНО-КРУГОВЫХ ОБЛАСТЕЙ

(Представлено академиком А. В. Бицадзе 10.1.1978)

В настоящей статье в случае всего класса кратно-круговых областей¹ пространства \mathbb{C}^n найдено интегральное представление (1), выражающее значения функции $f(z)$ ($z = (z_1, \dots, z_n)$), голоморфной в области D из указанного класса, через значения этой функции на определяющем n -мерном многообразии; найдены и другие представления.

1. Область $D \subset \mathbb{C}^n$ называется n -круговой с центром в нуле, если вместе с каждой точкой $z^{(0)} = (z_1^{(0)}, \dots, z_n^{(0)}) \in D$ она содержит и все точки с координатами $z_\nu = z_\nu^{(0)} e^{i\varphi_\nu}$ ($\nu = 1, \dots, n$), где $\varphi_1, \dots, \varphi_n$ — произвольные вещественные числа.

Если n -круговая область D с центром в нуле вместе с каждой точкой $z^{(0)} \in D$ содержит замкнутый поликруг

$$\{z : |z_\nu| \leq |z_\nu^{(0)}|, \nu = 1, \dots, n\},$$

то она называется полной n -круговой областью.

Известно [1], что всякая функция, голоморфная в n -круговой области D , содержащей начало координат, голоморфна и в наименьшей полной n -круговой области, содержащей область D .

Так как предметом рассмотрения в данной статье являются функции, голоморфные в n -круговых областях, содержащих начало координат, т. е. свой центр, то можно, не уменьшая общности, считать эти области полными.

Всюду в дальнейшем под областью D будем понимать полную n -круговую область с центром в нуле.

Определение (см. [2]). n -Мерное многообразие

$$\{z : |z_1| = R_1, \dots, |z_n| = R_n; R_1, \dots, R_n > 0\},$$

принадлежащее области D или ее границе, назовем определяющим n -мерным многообразием и обозначим через $E(R_1, \dots, R_n)$ или кратко $E(R)$. При этом открытый поликруг с центром в нуле и остовом $E(R)$ обозначим через $U(R_1, \dots, R_n)$ или кратко $U(R)$.

Справедливо следующее предложение.

¹ Для простоты рассматриваются n -круговые области с центром в начале координат, что не ограничивает общности.

Теорема 1. Если функция $f(z)$, $n \geq 2$, голоморфна в D и непрерывна на $E(R)$, то для $z \in D$

$$f(z) = \frac{1}{(2\pi)^n} \int_0^{+\infty} dt_1 \cdots \int_0^{+\infty} dt_n \int \mu f(Re^{i\varphi}) d\omega_\varphi, \quad (1)$$

где

$$\int d\omega_\varphi = \int_0^{2\pi} d\varphi_1 \cdots \int_0^{2\pi} d\varphi_n,$$

$$\mu = \exp \sum_{\nu=1}^n t_\nu \left(\frac{z_\nu}{R_\nu} e^{-i\varphi_\nu} - 1 \right),$$

$$f(Re^{i\varphi}) = f(R_1 e^{i\varphi_1}, \dots, R_n e^{i\varphi_n}).$$

2. Пусть l, \tilde{l} — натуральные числа, $\beta_1, \dots, \beta_l, \tilde{\beta}_1, \dots, \tilde{\beta}_{\tilde{l}}$ — любые положительные числа, $z^{(l)} = (z_1^{(l)}, \dots, z_n^{(l)})$, \dots , $z^{(\tilde{l})} = (z_1^{(\tilde{l})}, \dots, z_n^{(\tilde{l})})$, $\tilde{z}^{(l)} = (\tilde{z}_1^{(l)}, \dots, \tilde{z}_n^{(l)})$, \dots , $\tilde{z}^{(\tilde{l})} = (\tilde{z}_1^{(\tilde{l})}, \dots, \tilde{z}_n^{(\tilde{l})})$ — фиксированные по произволу точки из $U(R)$ и функция $f = f(z)$ голоморфна в $U(R)$. Пусть далее для каждого $j(\tilde{j})$ из множества $\{1, \dots, l\}$ ($\{1, \dots, \tilde{l}\}$) $\delta_1^{(j)}, \dots, \delta_n^{(j)}$ ($\tilde{\delta}_1^{(\tilde{j})}, \dots, \tilde{\delta}_n^{(\tilde{j})}$) — любые неотрицательные числа с условием $\delta_1^{(j)} + \dots + \delta_n^{(j)} > 0$ ($\tilde{\delta}_1^{(\tilde{j})} + \dots + \tilde{\delta}_n^{(\tilde{j})} > 0$).

Нами [3] введены две пары взаимно обратных операторов

$$L_{Ab}^{(l)}[f], L_{\tilde{A}\tilde{b}}^{(\tilde{l})}[f] \text{ и } L_{\tilde{A}\tilde{b}}^{(l)}[f], L_{Ab}^{(\tilde{l})}[f]^1,$$

при этом полагается

$$L_{Ab}^{(l)}[f] \equiv f, \quad L_{\tilde{A}\tilde{b}}^{(\tilde{l})}[f] \equiv f.$$

Нами же [3] введены взаимно обратные операторы

$$L_{Ab\tilde{A}\tilde{b}}^{(l, \tilde{l})}[f], \quad L_{\tilde{A}\tilde{b}Ab}^{(\tilde{l}, l)}[f],$$

где l и \tilde{l} — целые неотрицательные числа.

Имеет место следующая теорема.

Теорема 2. Пусть функция $f(z)$, $n \geq 2$, голоморфна в D и $z^{(l)}, \dots, z^{(\tilde{l})}, \tilde{z}^{(l)}, \dots, \tilde{z}^{(\tilde{l})}$ — фиксированные по произволу точки из $U(R)$. Тогда, если функция $f(z)$ и все ее частные производные до порядка λ ($\lambda=0, 1, 2, \dots$) включительно непрерывны на $E(R)$, то для $l=0, 1, \dots, \lambda$; $\tilde{l}=0, 1, 2, \dots$; $z \in D$

$$f(z) = \frac{1}{(2\pi)^n} \int_0^{+\infty} dt_1 \cdots \int_0^{+\infty} dt_n \int L_{\tilde{A}\tilde{b}Ab}^{(\tilde{l}, l)}[\mu] L_{Ab\tilde{A}\tilde{b}}^{(l, \tilde{l})}[f(Re^{i\varphi})] d\omega_\varphi. \quad (2)$$

¹ Здесь $A=(A_1, \dots, A_l)$, $\tilde{A}=(\tilde{A}_1, \dots, \tilde{A}_{\tilde{l}})$, $A_j=(\beta_j, \delta_1^{(j)}, \dots, \delta_n^{(j)})$, $\tilde{A}_{\tilde{j}}=(\tilde{\beta}_{\tilde{j}}, \tilde{\delta}_1^{(\tilde{j})}, \dots, \tilde{\delta}_n^{(\tilde{j})})$, $b=(z^{(l)}, \dots, z^{(\tilde{l})})$, $\tilde{b}=(\tilde{z}^{(l)}, \dots, \tilde{z}^{(\tilde{l})})$.

3. Интегральные формулы (1) и (2) имеют место и в случае одного комплексного переменного, принимая значительно упрощенную запись. Например, формула (1) имеет вид

$$j(z) = \frac{1}{2\pi} \int_0^{+\infty} dt \int_0^{2\pi} j(Re^{i\varphi}) \exp \left[t \left(\frac{z}{R} e^{-i\varphi} - 1 \right) \right] d\varphi, \quad z \in D.$$

При этом область D будет круг с центром в начале координат.

Московский областной
педагогический институт
им. Н. К. Крупской

(Поступило 27.1.1978)

მათემატიკა

ი. ბავრინი

ინტეგრალური წარმოდგენები ჯერადი წრიული არეების კლასში
რ ე ზ ი უ მ ე

C^n სივრცეში n -წრიული არეების მთლიანი კლასისათვის აგებულია n -განზომილებიან მრავალსახეობებზე განსაზღვრული ინტეგრალური წარმოდგენები.

MATHEMATICS

I. I. BAVRIN

INTEGRAL REPRESENTATIONS IN THE CLASS OF MULTIPLY CIRCULAR DOMAINS

Summary

For all the classess of n -circular domains C^n space integral representations are constructed with a defining n -dimensional manifold.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. С. Владимиров. Методы теории функций многих комплексных переменных. М., 1964.
2. И. И. Баврин. ДАН СССР, 231, 1976, 781—783.
3. И. И. Баврин. Сообщения АН ГССР, 84, 1976, 537—540.

Т. К. КАНДЕЛАКИ

О РАСШИРЕНИЯХ C^* -АЛГЕБР И ТОПОЛОГИЧЕСКИЙ
 K -БИФУНКТОР $\text{Ext}(X, Y)$

(Представлено академиком Г. С. Чогошвили 30.1.1978)

В статье определяется бифунктор $\text{Ext}(A, B)$, где A — сепарабельная нуклеарная C^* -алгебра, а B — нуклеарная C^* -алгебра. В частности, при $A=C(X)$ и $B=C(Y)$, где X — компактное метрическое пространство и Y — компактное пространство, получаем топологический бифунктор $\text{Ext}(X, Y)$. Если X — единичная окружность, то получаем комплексную K -теорию [1], а если Y — одноточечное пространство, то получаем K -гомологию [2].

Пусть A — C^* -алгебра; через $M(A)$ мы будем обозначать дубль-централизатор алгебры A . Положим $O(A) = M(A)/A$.

Как известно, множество расширений A по C^* -алгебре C находится в биективном соответствии с множеством $*$ -гомоморфизмов из C^* -алгебры C в $O(A)$ [3].

Определение 1. Пусть A и B — C^* -алгебры, $f, g: A \rightarrow B$ — $*$ -гомоморфизмы. f и g называются унитарно эквивалентными, если существует унитарный элемент $u \in M(B)$, такой, что для произвольного $a \in A$, $u^* f(a) u = g(a)$.

Унитарно эквивалентные $*$ -гомоморфизмы из A в B мы будем обозначать через $\text{hom}^u(A, B)$.

Пусть $0 \rightarrow B \xrightarrow{i} B' \xrightarrow{j} B'' \rightarrow 0$ — точная последовательность C^* - H -пространств, A — сепарабельная нуклеарная C^* -алгебра. Тогда, как известно, последовательность

$$0 \rightarrow \text{hom}^u(A, B) \xrightarrow{i} \text{hom}^u(A, B') \xrightarrow{j} \text{hom}^u(A, B'')$$

точна, как последовательность коммутативных полугрупп [2].

Определение 2. Пусть T — подполугруппа коммутативной полугруппы S . Элементы $s_1, s_2 \in S$ называются T -эквивалентными, если существуют элементы $t_1, t_2 \in T$, такие, что $s_1 + t_1 = s_2 + t_2$. Полугруппу T -эквивалентных элементов обозначим через S/T и будем называть факторполугруппой полугруппы S по подполугруппе T .

Лемма 1. Пусть K — C^* -алгебра компактных операторов некоторого бесконечного сепарабельного гильбертова пространства, B — нуклеарная C^* -алгебра. Тогда $K \otimes B$, $M(K \otimes B)$, $O(K \otimes B)$ являются C^* - H -пространствами.

Следствие 1. Пусть K — C^* -алгебра компактных операторов бесконечного сепарабельного гильбертова пространства, B — нуклеарная C^* -ал-

гебра, A —нуклеарная сепарабельная C^* -алгебра. Тогда точна последовательность

$$0 \rightarrow \text{hom}^u(A, K \otimes B) \xrightarrow{i} \text{hom}^u(A, M(K \otimes B)) \xrightarrow{j} \text{hom}^u(A, O(K \otimes B)).$$

Определение 3. Пусть A —сепарабельная нуклеарная C^* -алгебра, B —нуклеарная C^* -алгебра. Через $\text{Ext}(A, B)$ мы будем обозначать фактор-полугруппу

$$\text{hom}^u(A, O(K \otimes B)) / j \text{hom}^u(A, M(K \otimes B)).$$

Определение 4. Нуклеарные C^* -алгебры B и B' называются стабильно эквивалентными, если существует изоморфизм $K \otimes B \approx K \otimes B'$.

Пример. Пусть $M_n(C)$ и $M_m(C)$ — C^* -алгебры непрерывных операторов конечномерных гильбертовых пространств размерности n и m соответственно. Тогда $M_n(C)$ и $M_m(C)$ стабильно эквивалентны.

Лемма 2. $\text{Ext}(A, B)$ является ковариантным функтором относительно второго аргумента и контрвариантным функтором относительно первого аргумента на соответствующих категориях.

Теорема 1. Пусть B и B' —стабильно эквивалентные нуклеарные C^* -алгебры. Тогда коммутативные полугруппы $\text{Ext}(A, B)$ и $\text{Ext}(A, B')$ естественно изоморфны.

Определение 5. Пусть X —компактное метрическое пространство, Y —компактное пространство, $C(X)$ и $C(Y)$ — C^* -алгебры непрерывных комплексных функций из X и Y соответственно. Через $\text{Ext}(X, Y)$ обозначим коммутативную полугруппу $\text{Ext}(C(X), C(Y))$, которую естественно назвать топологическим K -бифунктором (см. замечание 1 и теорему 3).

Из леммы 2 следует, что $\text{Ext}(X, \cdot)$ является контрвариантным функтором на категории компактных пространств при фиксированном X и ковариантным функтором $\text{Ext}(\cdot, Y)$ на категории компактных метрических пространств при фиксированном Y со значениями в категорию коммутативных полугрупп.

Замечание 1. Пусть Y —одноточечное пространство. Тогда $\text{Ext}(X, Y)$ является BDF-теорией, т. е. K -гомологией [2, 4].

Теорема 2. Пусть S^1 —единичная окружность, $C(S^1)$ — C^* -алгебра комплексных непрерывных функций на окружности, A —произвольная C^* -алгебра с единицей, $\text{hom}(C(S^1), A)$ —множество $*$ -гомоморфизмов из $C(S^1)$ в A , U_A —множество унитарных элементов алгебры A . Тогда существует естественная биекция

$$k: \text{hom}(C(S^1), A) \rightarrow U_A,$$

определенная по формуле $k(f) = f(id_{S^1})$, где id_{S^1} —тождественное отображение окружности.

Лемма 3. Пусть X —компактное метрическое пространство. Тогда точна последовательность C^* -алгебр

$$0 \rightarrow K(X) \xrightarrow{i} L(X) \xrightarrow{j} A(X) \rightarrow 0,$$

где $K(X)$, $L(X)$, $A(X)$ обозначают C^* -алгебры непрерывных отображений,

индуцированные из точной последовательности $0 \rightarrow \mathbf{K} \xrightarrow{i} \mathbf{L} \xrightarrow{j} \mathbf{A} \rightarrow 0$, где \mathbf{K} — алгебра компактных операторов, \mathbf{L} — алгебра ограниченных операторов бесконечного сепарабельного гильбертова пространства, а $\mathbf{A} = \mathbf{L}/\mathbf{K}$.

Лемма 4. Пусть X — компактное метрическое пространство, $U_L(X)$ и $U_A(X)$ — группы унитарных элементов алгебры $L(X)$ и $A(X)$ соответственно. Тогда точна последовательность

$$0 \rightarrow j(U_L(X)) \xrightarrow{i} U_A(X) \xrightarrow{H} [X, U_A] \rightarrow 0,$$

где $[X, U_A]$ — группа гомотопных отображений из X в U_A .

Определение 6. Пусть A — C^* -алгебра с единицей, U_A — группа унитарных элементов алгебры A . Элементы $u, u' \in U_A$ называются унитарно эквивалентными, если существует такой элемент $v \in U_A$, что $v^* u v = u'$.

Группу унитарно эквивалентных элементов обозначим через ${}^u U_A$.

Лемма 5. Пусть X — компактное метрическое пространство. Тогда точна последовательность

$$0 \rightarrow j({}^u U_L(X)) \xrightarrow{i} {}^u U_A(X) \xrightarrow{H} [X, U_A] \rightarrow 0.$$

Предложение 1. Пусть X — компактное пространство, $K(X)$ — C^* -алгебра непрерывных отображений из X в K -алгебру компактных операторов бесконечного сепарабельного гильбертова пространства. Тогда точна последовательность

$$0 \rightarrow j(u_{M(K(X))}) \xrightarrow{i} U_{O(K(X))} \xrightarrow{H} [X, U_{O(K(X))}] \rightarrow 0.$$

Теорема 3. На категории компактных пространств существует естественный изоморфизм функторов

$$\tau : \text{Ext}(S', \cdot) \rightarrow K(\cdot),$$

где K — функтор, определенный Атьей в [1].

Так как конечнопорожденные проективные модули над $M_n(C)$ являются свободными, то имеем

Следствие 2. Пусть X — компактное пространство, $K_{M_n(C)}(X)$ — группа Гротендика векторных расслоений, слоями которых являются свободные модули над $M_n(C)$. Тогда имеем естественный изоморфизм $K_{M_n(C)}(X) \approx K(X)$.

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

(Поступило 2.2.1978)

T. კანდელაკი

C^* -ალგებრების გაფართოებების შესახებ და ტოპოლოგიური
 K -ბიფუნქტორი $Ext(X, Y)$

რეზიუმე

განსაზღვრულია ბიფუნქტორი $Ext(X, Y)$, რომელიც არის კოვარიანტული ფუნქტორი მეტრული სივრცეების კატეგორიაზე ფიქსირებული Y სივრცისათვის და კონტრავარიანტული ფუნქტორი კომპაქტური სივრცეების კატეგორიაზე ფიქსირებული X სივრცისათვის. როცა X წრეწირია, მაშინ მიიღება კომპლექსური K -თეორია, როცა Y ერთი წერტილისაგან შედგება, მაშინ მიიღება K -ჰომოლოგიის თეორია.

MATHEMATICS

T. K. KANDELAKI

ON EXTENSIONS OF C^* -ALGEBRAS AND THE TOPOLOGICAL
 K -BIFUNCTOR $Ext(X, Y)$

Summary

The bifunctor $Ext(X, Y)$ is defined, which is the covariant functor on the category of compact metric spaces for fixed Y and contravariant functor on the category of compact spaces for fixed X . When X is a circle we obtain the complex K -theory and when Y is a one-point space we obtain the BDF -theory.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. М. Атья. K -теория. М., 1967.
2. L. Brown, R Douglas. Ann. Math., 105, No. 2. 1977.
3. R. C. Busby. Trans. Amer. Math. Soc., 132, No. 1. 1968.
4. T. Kaminker, C. Schochet. Lect. Notes in Math., 345. 1973.

А. Б. ХАРАЗИШВИЛИ

К ТЕОРЕМЕ ВИТАЛИ О НЕИЗМЕРИМЫХ МНОЖЕСТВАХ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Г. В. Челидзе 7.2.1978)

Будем обозначать через E_n n -мерное евклидово пространство, а через Δ_n — открытый n -мерный единичный координатный куб в этом пространстве. Пусть G — некоторая подгруппа группы π_n , состоящей из всевозможных параллельных переносов пространства E_n . G -мерой в E_n будем называть всякую G -инвариантную меру, заданную на каком-нибудь σ -кольце частей пространства E_n и принимающую значение 1 на кубе Δ_n . Пусть M_G — класс всех G -мер в пространстве E_n . Будем говорить, что в классе M_G имеет место конструкция Витали, если, какова бы ни была мера $\mu \in M_G$ и каково бы ни было μ -измеримое множество Z с $\mu(Z) > 0$, найдется множество $Z' \subset Z$, являющееся неизмеримым по отношению к любой G -мере, служащей продолжением меры μ . Естественно возникает вопрос о нахождении условий, которым должна удовлетворять группа G , чтобы конструкция Витали имела место в классе M_G . Этот вопрос рассматривался в [1, 2].

Теорема. Пусть G — подгруппа группы π_n . Конструкция Витали имеет место в классе M_G тогда и только тогда, когда выполняются следующие соотношения: 1) группа G не дискретна; 2) $\bigcup_{g \in G} g(\Delta_n) = E_n$.

Доказательство. Покажем прежде всего, что если группа $G \subset \pi_n$ является дискретной, то существует G -мера, область определения которой совпадает с булеаном пространства E_n . В самом деле, пусть z — произвольная точка куба Δ_n . Рассмотрим в E_n локально конечное семейство точек $(g(z))_{g \in G}$. Пусть m означает число тех точек этого семейства, которые принадлежат к Δ_n . Для всякого множества $Z \subset E_n$ положим

$$\lambda(Z) = \begin{cases} \frac{1}{m} \text{Card}(Z \cap (\bigcup_{g \in G} g(z))) & \text{при } \text{Card}(Z \cap (\bigcup_{g \in G} \{g(z)\})) < \aleph_0, \\ +\infty & \text{при } \text{Card}(Z \cap (\bigcup_{g \in G} \{g(z)\})) = \aleph_0. \end{cases}$$

Легко проверяется, что λ есть G -мера, определенная на всех подмножествах пространства E_n . Таким образом, в частности, установлено, что если конструкция Витали имеет место в классе M_G , то группа G является недискретной.

Допустим теперь, что

$$\bigcup_{g \in G} g(\Delta_n) \neq E_n. \quad (*)$$

Зафиксируем точку $x \in E_n \setminus \bigcup_{g \in G} g(\Delta_n)$ и, положив

$$X = \bigcup_{g \in G} \{g(x)\}, \quad Y = \bigcup_{g \in G} g(\Delta_n),$$

рассмотрим σ -кольцо S частей пространства E_n , представимых в виде объединения $X' \cup Y'$, где X' — подмножество множества X , а Y' — измеримое в смысле Лебега подмножество множества Y . Обозначим через I_n обычную лебеговскую меру в пространстве E_n и на σ -кольце S зададим G -меру ν посредством следующей формулы:

$$\nu(X' \cup Y') = \begin{cases} \text{Card } X' + I_n(Y'), & \text{если } \text{Card } X' < \aleph_0, \\ +\infty, & \text{если } \text{Card } X' \geq \aleph_0. \end{cases}$$

Очевидно, что для одноточечного множества $\{x\}$ справедливо равенство $\nu(\{x\}) = 1$, из которого непосредственно вытекает, что при выполнении соотношения (*) конструкция Витали не имеет места в классе всех G -мер. Следовательно, если конструкция Витали имеет место в классе M_G , то для группы G выполняется соотношение 2).

Покажем теперь достаточность условий 1) и 2) для того, чтобы конструкция Витали имела место в классе всех G -мер. Пусть группа G удовлетворяет этим условиям и пусть μ — произвольная G -мера в пространстве E_n . Заметим прежде всего, что μ -мера любого ограниченного в пространстве E_n μ -измеримого множества является конечной. Действительно, в силу леммы Бореля—Лебега, любое ограниченное в E_n множество можно будет покрыть конечным числом кубов из семейства $(g(\Delta_n))_{g \in G}$, откуда и вытекает выказанное утверждение. Возьмем, далее, какое-либо μ -измеримое множество Z с $\mu(Z) > 0$ и установим существование множества $Z' \subset Z$, являющегося абсолютно неизмеримым в классе всех G -мер, служащих продолжениями меры μ . Без умаления общности можно считать, что множество Z ограничено в пространстве E_n . Поскольку группа G не дискретна, то найдется инъективная последовательность $(h_k)_{k \in N}$, состоящая из элементов группы G и сходящаяся к тождественному преобразованию пространства E_n . Обозначим через H подгруппу группы G , порожденную последовательностью $(h_k)_{k \in N}$, и рассмотрим разбиение пространства E_n на классы интранзитивности группы H . Пусть $(Z_i)_{i \in I}$ — инъективное семейство всех тех классов интранзитивности группы H , пересечения которых с множеством Z непусты, и пусть для каждого индекса $i \in I$ через z'_i обозначен какой-нибудь элемент из множества $Z_i \cap Z$.

Положим

$$Z' = \bigcup_{i \in I} \{z'_i\}$$

и убедимся, что множество Z' является искомым. В самом деле, допустим, что множество Z' измеримо относительно некоторой G -меры μ' , служащей продолжением меры μ . Тогда, с одной стороны, в силу включения

$$Z \subset H(Z'),$$

დამატებით $\mu'(Z') > 0$. სხვა მხრივ, მრავლობის კლასის $(h_k(Z'))_{k \in N}$ დისიუნქტურობა და იმის გამო $\mu'(\bigcup_{k \in N} h_k(Z')) = +\infty$. ამ კლასის $\bigcup_{k \in N} h_k(Z')$ შეზღუდულია სივრცეში E_n და, შესაბამისად, ვინაიდან ზემოთხსენებულს, დამატებით $\mu'(\bigcup_{k \in N} h_k(Z')) < +\infty$. მიღებული კონტრადიქცია აჩვენებს, რომ მრავლობა Z' არის μ' -იზომერებად, და ამის დამადასტურებელი თეორემა დასრულებულია.

შეკითხვა. ვინაიდან დამადასტურებელი ჩვენს შემთხვევაში დადგინდა, რომ თუ ჯგუფი $G \subset \pi_n$ დისკრეტულია, მაშინ არსებობს G -ს ზომა, რომელიც განსაზღვრულია ბოოლიან სივრცეში E_n . სწორია და საპირაპირო: თუ სივრცეში E_n არსებობს G -ს ზომა, განსაზღვრულია ყველა ქვესივრცეში E_n , მაშინ ჯგუფი G დისკრეტულია.

ფაქტობრივად, თუ ჯგუფი $G \subset \pi_n$ დისკრეტულია და თუ μ — ნორმალური G -ს ზომა სივრცეში E_n . როგორც ზემოთხსენებულს, აღვნიშნოთ $(h_k)_{k \in N}$ ინექტიური მრავლობის ელემენტების ჯგუფი G , რომელიც მიდრეკილია იდენტურ ტრანსფორმაციას სივრცეში E_n . აშკარაა, რომ აქ მოქმედებს შემდეგი

$$\Delta_n \subset \lim_{k \rightarrow \infty} h_k(\Delta_n).$$

შეუხებელი ეს შემდეგი, მრავლობის $(h_k)_{k \in N}$ მარტივად შეიძლება გამოვარდინოთ მრავლობის $(h_{k_m})_{m \in N}$, რომელიც აქ მოქმედებს შემდეგი

$$\mu(\Delta_n \cap (\bigcap_{m \in N} h_{k_m}(\Delta_n))) > 0.$$

თუ H' — ჯგუფი, რომელიც დადგინდა მრავლობის $(h_{k_m})_{m \in N}$ და თუ T — რომელიც ნებისმიერი სისტემა მრავლობის კლასის ინტრანზიტიულობის ჯგუფი H' სივრცეში $\Delta_n \cap (\bigcup_{m \in N} h_{k_m}(\Delta_n))$.

ამას ნათელია აჩვენებს, რომ T არ არის განსაზღვრული რომელიც სივრცეში Δ_n განსაზღვრულია რომელიც μ .

თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
ინსტიტუტი აპლიკური მათემატიკის

(მიღებული 10.2.1978)

მათემატიკა

ა. ხარაზიშვილი

თბილისის თეორემა ვიტალი იზომერებად მრავლობის შესახებ

რეზიუმე

დადგინდა აუცილებელი და საკმარისი პირობები იმისათვის, რომ ადგილი ჰქონდეს ვიტალის კონსტრუქციას G -ზომის კლასში, სადაც G არის n -განზომილებიანი ევკლიდეს სივრცის ყველა პარალელური გადატანის ჯგუფის ქვეჯგუფი.

A. B. KHARAZISHVILI

ON THE THEOREM OF VITALI CONCERNING NONMEASURABLE
SETS

Summary

The necessary and sufficient conditions for the realization of the construction of Vitali are established in the paper.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Г. В. Ни жар а д з е. Сообщения АН ГССР, 80, № 2, 1975.
2. А. Б. Х а р а з и ш в и л и. ДАН СССР, 226, № 2, 1976.

З. А. ЧАНТУРИЯ

ОБ АБСОЛЮТНОЙ СХОДИМОСТИ РЯДОВ ФУРЬЕ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Л. В. Жижиашвили 16.2.1978)

В теории рядов Фурье хорошо известна теорема Зигмунда об абсолютной сходимости ряда Фурье функции с ограниченной вариацией (см. [1], стр. 614):

Если непрерывная 2π -периодическая функция f имеет ограниченную вариацию и ее модуль непрерывности $\omega(\delta, f)$ удовлетворяет условию

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} \omega^{1/2} \left(\frac{1}{n}, f \right) < \infty, \quad (1)$$

то

$$\sum_{n=-\infty}^{\infty} |c_n(f)| < \infty, \quad (2)$$

где

$$c_n(f) = \int_0^{2\pi} f(t) e^{int} dt.$$

В частности, абсолютная сходимость имеет место, если $\eta > 2$ и

$$\omega(\delta, f) = O \left\{ \left(\ln \frac{1}{\delta} \right)^{-\eta} \right\}. \quad (3)$$

В соотношении (3) условие $\eta > 2$ не может быть заменено на $\eta \leq 1$, так как абсолютно непрерывная функция

$$f(x) = \sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n \ln n} \sin nx \in H^{\omega},$$

где

$$\omega(\delta) = \left(\ln \frac{1}{\delta} \right)^{-1}.$$

Зигмунд поставил вопрос о том, имеет ли место абсолютная сходимость при $1 < \eta \leq 2$.

Салемом [2] было доказано, что если модуль непрерывности $\omega(\delta)$ при некотором $\varepsilon > 0$ удовлетворяет условию

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} \left[\omega \left(\frac{1}{n} \right) \right]^{1/2+\varepsilon} = \infty,$$

то существует функция $f \in V \cap H^{\omega}$, такая, что ряд (2) расходится. Отсюда следует, что в (3) нельзя взять $\eta < 2$.

В 1970 г. Кахан [3] усилил теорему Салема таким образом: если модуль непрерывности $\omega(\delta)$ удовлетворяет условию

$$\overline{\lim}_{n \rightarrow \infty} n^2 \omega(2^{-n}) = \infty,$$

то существует функция $f \in V \cap H^{\omega}$, для которой ряд (2) расходится.

Но теорема Кахана не дает ответа в логарифмической шкале при $\eta=2$. Этот вопрос до последнего времени оставался открытым.

Лишь в 1972 г. Виск [4] доказал, что существует функция ограниченной вариации, удовлетворяющая условию (3) при $\eta=2$ и для которой абсолютная сходимость не имеет места.

Что же касается общих модулей непрерывности, то тут окончательный ответ был получен С. В. Бочкаревым [5]. Он доказал, что условие

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} \omega^{1/2} \left(\frac{1}{n} \right) < \infty$$

является необходимым для сходимости всех рядов Фурье класса $V \cap H^{\omega}$.

Нами [6] была перенесена теорема Зигмунда на более широкие классы $V[n^{\alpha}] \cap H^{\omega}$ (определение классов $V[n^{\alpha}]$ см. там же). А в [7] при некотором ограничении на $\omega(\delta)$ доказана была и необходимость полученного условия.

В данной работе мы распространяем теоремы Зигмунда и Бочкарева на классы $V[v(n)] \cap H^{\omega}$.

Справедлива следующая

Теорема 1. Пусть $f \in H^{\omega} \cap V[v]$, $v(n) = o(n)$, $v(1) = \omega(1) = 1$ и

$$\varphi(n) = \max \left\{ m; \frac{v(m)}{m} \geq \omega \left(\frac{1}{n} \right) \right\}.$$

Если

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} \left(\sum_{k=\varphi(n)}^{n+\varphi(n)} \frac{v^2(k)}{k^2} \right)^{1/2} < \infty,$$

тогда ряд (2) сходится.

В частности, при $v(n, f) = O(1)$, т. е. $f \in V$ получается теорема Зигмунда.

Для некоторых $v(n)$ удастся доказать и аналог теоремы Бочкарева, а именно

Теорема 2. Если существует такое $\epsilon > 0$, что $n^{\epsilon-1/2} \cdot v(n)$ почти убывает⁽¹⁾, $n^{-\epsilon} v(n)$ почти возрастает⁽²⁾, а $\omega(\delta)$ удовлетворяет условию

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} \left(\sum_{k=\varphi(n)}^{n+\varphi(n)} \frac{v^2(k)}{k^2} \right)^{1/2} = \infty,$$

то в классе $H^0 \cap V[v]$ существует функция, для которой ряд (2) расходится.

Отметим, что первое условие, наложенное на $v(n)$, эквивалентно следующему $\sum_{n=N}^{\infty} \frac{v^2(n)}{n^2} = O\left(\frac{v^2(N)}{N}\right)$, а второе — следующему $\sum_{n=1}^N \frac{v(n)}{n} = O(v(N))$ (см. [8]).

Из теорем 1 и 2 следует

Теорема 3. Для того чтобы все ряды Фурье класса $V[n^\alpha] \cap H^0$ ($0 < \alpha < \frac{1}{2}$) сходились, абсолютно необходимо и достаточно выполнение условия

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} \left[\omega\left(\frac{1}{n}\right) \right]^{\frac{1-2\alpha}{2(1-\alpha)}} < \infty.$$

Тбилисский государственный университет
 Институт прикладной математики

(Поступило 16.2.1978)

შამთახრაძე

ზ. შანტუჩია

ფურიეს მწკრივების აბსოლუტური კრებადობის შესახებ

რეზიუმე

დამტკიცებულია

თეორემა. ვთქვათ, $f \in H^0 \cap V[v]$, $v(n) = o(n)$, $v(1) = \omega(1) = 1$ და

$$\varphi(n) = \max \left\{ m; \frac{v(m)}{m} \geq \omega\left(\frac{1}{n}\right) \right\}.$$

თუ

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} \left(\sum_{k=\varphi(n)}^{n+\varphi(n)} \frac{v^2(k)}{k^2} \right)^{1/2} < \infty,$$

მაშინ f ფუნქციის ფურიეს მწკრივი აბსოლუტურად კრებალია.

(¹ Т. е. существует константа $c > 0$, такая, что для всех n и $m > n$
 $m^{\epsilon-1/2} v(m) < cn^{\epsilon-1/2} v(n)$).

(² Т. е. существует константа $c > 0$, такая, что для всех n и $m > n$
 $m^{-\epsilon} v(m) > cn^{-\epsilon} v(n)$).

მტკიცდება აგრეთვე, რომ ცვლილების მოდულების საკმაოდ ფართო კლასებისათვის მიღებული თეორემა საბოლოოა.

MATHEMATICS

Z. A. CHANTURIA

ON ABSOLUTE CONVERGENCE OF FOURIER SERIES

Summary

We prove the

Theorem. Let $f \in H^\omega \cap V[\psi]$, $\psi(n) = o(n)$, $\psi(1) = \omega(1) = 1$ and

$$\varphi(n) = \max \left\{ m; \frac{\psi(m)}{m} \geq \omega \left(\frac{1}{n} \right) \right\}.$$

If

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} \left(\sum_{k=\varphi(n)}^{n+\varphi(n)} \frac{\psi^2(k)}{k^2} \right)^{1/2} < \infty,$$

then the Fourier series of the function f is absolutely convergent.

It is also proved that for a fairly wide class of variation modules the theorem obtained is final.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Н. К. Барн. Тригонометрические ряды. М., 1961.
2. R. Salem. Duke Math. J., 10, 1943.
3. Ж. П. Кахан. Абсолютно сходящиеся ряды Фурье. М., 1976.
4. I. Wik. Trans. Amer. Math. Soc., 163, № 1, 1972.
5. С. В. Бочкарев. Изв. АН СССР, сер. матем., 37, 1973.
6. З. А. Чантурия. ДАН СССР, 214, № 1, 1974.
7. З. А. Чантурия. Colloq. Fourier Anal. and Approx. Theory (Abst.), [Budapest, 1976.
8. Н. К. Барн, С. Б. Стечкин. Труды Моск. матем. о-ва, 5, 1956.

ТЕОРИЯ УПРУГОСТИ

Р. В. КАПАНАДЗЕ

О КРАЕВЫХ ЗАДАЧАХ ДИНАМИКИ ТЕОРИИ УПРУГОСТИ ДЛЯ АНИЗОТРОПНЫХ ОДНОРОДНЫХ СРЕД

(Представлено членом-корреспондентом Академии Т. Г. Гегелиа 7.2.1978)

1. Работа посвящается изучению краевых задач динамики для анизотропных однородных упругих сред методами теории потенциала и преобразования Лапласа.

Вопросам обоснования методов преобразования Лапласа и рядов Фурье для гиперболических уравнений второго порядка посвящено много работ (см. [1—3] и др.). В [4, 5] подробно исследованы задачи динамики для изотропных однородных упругих сред. Там же даются библиографические справки по этим вопросам.

2. Пусть $E_m (m \geq 2)$ — m -мерное евклидово пространство. $x = (x_1, x_2, \dots, x_m)$, $y = (y_1, y_2, \dots, y_m)$ — точки этого пространства, $|x| = \left(\sum_{k=1}^m x_k^2 \right)^{\frac{1}{2}}$, S — $(m-1)$ -мерное компактное многообразие без края класса $J_1(\alpha)$ ($0 < \alpha \leq 1$), ограничивающее конечную или бесконечную область $D \subset E_m$.

Обозначим через $n(y) = (n_1(y), n_2(y), \dots, n_m(y))$ единичную нормаль многообразия S в точке y , внешнюю по отношению к области D ; $I = [0, \infty)$, Z — множество комплексных чисел

$$Z(\sigma) = \{\tau : \tau \in Z, \operatorname{Re} \tau > \sigma\}.$$

Система уравнений динамики анизотропной однородной упругой среды в компонентах смещения имеет вид

$$A(\partial_x) u(x, t) - \rho \partial_t^2 u(x, t) = F(x, t), \quad (1)$$

где $u = (u_1, u_2, \dots, u_m)$ — вектор смещения, $F = (F_1, F_2, \dots, F_m)$ — вектор объемной силы, $A(\partial_x)$ — матричный дифференциальный оператор

$$A(\partial_x) = \|A_{ij}(\partial_x)\|_{m \times m},$$

$$A_{ij}(\partial_x) = \sum_{k, r=1}^m a_{kr}^{ij} \frac{\partial^2}{\partial x_k \partial x_r},$$

a_{kr}^{ij} , ρ — упругие постоянные, удовлетворяющие условиям

$$a_{kr}^{ij} = a_{rk}^{ji} = a_{ij}^{kr}, \quad \rho > 0.$$

Предполагается, что квадратичная форма

$$\sum_{i, j, k, r=1}^m a_{kr}^{ij} \eta_{ik} \eta_{jr} \quad (2)$$

относительно переменных $\eta_{ik} = \eta_{ki}$ положительно определена.

Оператор напряжения в случае анизотропной однородной упругой среды имеет вид

$$T(\partial_x, n(x)) = \|T_{ij}(\partial_x, n(x))\|_{m \times m},$$

где

$$T_{ij}(\partial_x, n(x)) = \sum_{k, r=1}^m a_{kr}^{ij} n_k(x) \frac{\partial}{\partial x_r}.$$

Рассмотрим краевую задачу A . Найти в цилиндре $D \times I$ вектор u класса $C^1(\bar{D} \times I) \cap C^2(D \times I)$, удовлетворяющий системе (1), начальным условиям

$$\lim_{t \rightarrow 0} u(x, t) = \overset{0}{\varphi}(x), \quad \lim_{t \rightarrow 0} \frac{\partial u(x, t)}{\partial t} = \overset{1}{\varphi}(x), \quad x \in \bar{D},$$

и граничному условию

$$\lim_{D \ni x \rightarrow y \in S} T(\partial_x, n(y)) u(x, t) = f(y, t).$$

Относительно данных $F, \overset{0}{\varphi}, \overset{1}{\varphi}, f$ будем предполагать, что выполняются следующие условия:

$$1_0. F(x, \cdot) \in C^{2n+3}(I), \quad x \in \bar{D}, \quad \partial_t^k F(\cdot, t) \in C^{2n+3-k, \gamma}(\bar{D}),$$

$$n = \left[\frac{m}{4} + 1 \right], \quad k = 0, 1, \dots, 2n+3; \quad 0 < \gamma \leq 1;$$

$$\sup_{x \in \bar{D}} |\partial^p \partial_t^q F(x, t)| \leq C(1 + |x|)^{-2n} \exp \sigma_0 t, \quad \sigma_0 > 0, \quad |p| + q \leq 2n+3;$$

$$\| \partial_t^{2n+3} F(\cdot, t) \|_{(\bar{D}, \sigma, \gamma)} \leq c \exp \sigma_0 t;$$

$$2_0. \overset{0}{\varphi}, \overset{1}{\varphi} \in C^{2n+4}(\bar{D}); \quad |\partial^p \overset{0}{\varphi}|, \quad |\partial^p \overset{1}{\varphi}| \leq C(1 + |x|)^{-2n}, \quad |p| \leq 2n+4;$$

$$3_0. f(y, \cdot) \in C^{2n+5}(I); \quad \partial_t^\nu f(\cdot, t) \in C^{0, \nu}(S), \quad \nu = 0, 1, \dots, 2n+5;$$

$$\sup_{x \in \bar{D}} |\partial_t^\nu f(y, t)|, \quad \| \partial_t^{2n+5} f(\cdot, t) \|_{(S, \sigma, \gamma)} \leq c \exp \sigma_0 t;$$

$$4_0. \lim_{D \ni x \rightarrow y \in S} T(\partial_x, n(y)) \overset{k}{\varphi}(x) = \partial_t^k f(y, 0), \quad k = 0, 1, \dots, 2n+3,$$

где

$$\overset{k}{\varphi}(x) = \rho^{-1} [A(\partial_x) \overset{k-2}{\varphi}(x) - \partial_t^{k-2} F(x, 0)], \quad k = 2, 3, \dots, 2n+3.$$

Пусть u — решение краевой задачи A . Положим

$$\varphi(x, t) = e^{-t^{2n+3}} \sum_{k=0}^{2n+3} \frac{t^k}{k!} \overset{k}{\varphi}(x),$$

тогда $u_0 = u - \varphi$ будет решением системы (1) с правой частью

$$F_0(x, t) = F(x, t) - A(\partial_x) \varphi(x, t) + \rho \partial_t^2 \varphi(x, t),$$

с нулевыми начальными данными и граничным условием

$$\lim_{D \ni x \rightarrow y \in S} T(\partial_x, n(y)) u_0(x, t) = f(y, t) - T(\partial_y, n(y)) \varphi(y, t).$$

Обозначим эту задачу через \tilde{A} . Пусть $\tau \in Z(\sigma_0)$ формальным применением преобразования Лапласа краевая задача приводится к эллиптической краевой задаче

$$A(\partial_x) \tilde{u}_0(x, \tau) - \tau^2 \rho \tilde{u}_0(x, \tau) = \tilde{F}_0(x, \tau), \quad (3)$$

$$\lim_{D \ni x \rightarrow y \in S} T(\partial_x, n(y)) \tilde{u}_0(x, \tau) = \tilde{f}_0(y, \tau).$$

Учитывая положительную определенность квадратичной формы (2), можно доказать [6], что для матрицы фундаментальных решений оператора $A(\partial_x) - \rho \tau^2 E$ при больших $|x|$ справедлива оценка

$$|\partial^p \Psi(x, \tau)| \leq a(\tau, p) \exp(-b(\tau)|x|); \quad a, b > 0, \quad |p| = 0, 1, \dots$$

и при $|x| \rightarrow 0$ ее главная часть дается матрицей фундаментальных решений оператора $A(\partial_x)$.

Граничные задачи для оператора $A(\partial_x)$ исследованы в [7]. Используя результаты этой работы и свойства матриц Грина, можно доказать, что краевая задача (3) имеет единственное решение \tilde{u}_0 класса $C^1(\bar{D}) \cap C^2(D)$, которое вместе со своими частными производными первого порядка ограничено выражением вида $C(1 + |x|)^{-2n}$, оно аналитично относительно τ , $\tau \in Z(\sigma_0)$, и справедливы оценки

$$\forall x \in \bar{D}: |\tilde{u}_0(x, \tau)| \leq C|\tau|^{-4}, \quad |\partial^p \tilde{u}_0(x, \tau)| \leq C|\tau|^{-8/3}, \quad |p| = 1,$$

$$\forall x \in \bar{D}^* \subset D: |\partial^p \tilde{u}_0(x, \tau)| \leq C|\tau|^{-10/3}, \quad |p| = 2.$$

С помощью этих оценок доказывается следующая теорема.

Теорема. Если выполнены условия $1_0 - 4_0$, то краевая задача \tilde{A} имеет единственное решение класса $C^1(\bar{D} \times I) \cap C^2(D \times I)$ и оно дается формулой

$$u(x, t) = \varphi(x, t) + \frac{1}{2\pi i} \int_{\text{Re} \tau = \sigma} e^{\tau t} \tilde{u}_0(x, \tau) d\tau, \quad \sigma > \sigma_0.$$

Аналогичные теоремы справедливы и для других краевых задач динамики в случае анизотропных однородных сред.

Тбилисский государственный университет
Институт прикладной математики

(Поступило 9.2.1978)

რ. კაპანაძე

დრეკადობის თეორიის დინამიკის სასაზღვრო ამოცანების
შესახებ ანიზოტროპიული ერთგვაროვანი ბარემოსათვის

რეზიუმე

პოტენციალთა თეორიისა და ლაპლასის გარდაქმნის მეთოდებით შესწავლილია დინამიკის სასაზღვრო ამოცანები ანიზოტროპიული ერთგვაროვანი დრეკადი გარემოსათვის.

THEORY OF ELASTICITY

R. V. KAPANADZE

ON THE BOUNDARY PROBLEMS OF DYNAMICS OF THE THEORY
OF ELASTICITY FOR ANISOTROPIC HOMOGENEOUS MEDIA

Summary

The boundary problems of dynamics for anisotropic homogeneous elastic media are studied by the methods of potential and Laplace transformation.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. О. А. Ладженская. Смешанная задача для гиперболического уравнения. М., 1953.
2. В. А. Ильин. УМН, т. 15, вып. 2, 1960.
3. В. Р. Носов. Изв. АН СССР, сер. матем., т. 33, № 2, 1969.
4. Л. Г. Магнарадзе. Труды Ин-та прикл. матем. Тбил. гос. ун-та, т. 2, 1969.
5. В. Д. Купрадзе, Т. Г. Гегелиა, М. О. Башелейшвили, Т. В. Бурчуладзе. Трехмерные задачи математической теории упругости и термоупругости. М., 1976.
6. В. В. Грушин. УМН, т. 16, вып. 4, 1961.
7. P. V. Kapanadze. Сообщения АН ГССР, 88, № 2, 1977.

Д. И. БАШАЛЕРИШВИЛИ

К ВОПРОСУ ОБ ИДЕНТИФИКАЦИИ УКРУПНЯЮЩИХ И
 УМЕНЬШАЮЩИХ СИСТЕМ

(Представлено академиком В. В. Чавчанидзе 12.1.1978)

В [1, 2] показано, что задача идентификации укрупняющей и уменьшающей систем сводится к решениям функциональных уравнений соответственно

$$\int_y^{\infty} \frac{\varphi(x) \chi(x, y)}{\int_0^x \chi(x, z) dz} dx = f(y), \quad (1)$$

$$\int_0^y \frac{\varphi(x) \Psi(x, y)}{\int_x^{\infty} \Psi(x, z) dz} dx = f(y), \quad (2)$$

относительно функции $\chi(x, y)$ и $\Psi(x, y)$. Общих методов решения указанных уравнений не существует. Однако, исходя из структуры уравнений (1) и (2), можно указать методы решения для некоторых классов заданных функций $f(x)$ и $\varphi(x)$. Эти методы пригодны в большинстве практически важных случаев.

Ниже приводятся теоремы, позволяющие решать указанные выше уравнения при некоторых нетрудно проверяемых условиях.

Теорема 1. Если функции $f(y)$ и $\varphi(x)$ представимы в виде $f(y) = f_1(y) f_2(y)$ и $\varphi(x) = \varphi_1(x) \varphi_2(x)$ и выполняются условия $f_2(\infty) = \varphi_2(0) = 0$, $\varphi_1(y) = -f_2'(y)$ и $f_1(y) = \varphi_1'(y)$, то решение уравнения (1) имеет вид $\chi(x, y) = c f_1(y)$, где c — произвольная постоянная или функция от x .

Теорема 2. Если функция $\varphi(x)$ представима в виде $\varphi(x) = \varphi_1(x) \varphi_2(x)$ и выполняются условия $\varphi_1(0) = 0$ и $\varphi_1'(y) = \frac{f(y)}{\int_y^{\infty} \varphi_2(z) dz}$, то решение уравне-

ния (1) имеет вид $\chi(x, y) = c \varphi_1'(y)$, где c — произвольная постоянная или функция от x .

Теорема 3. Если функция $\varphi(x)$ представима в виде

$$\varphi(x) = \varphi_1(x) \int_0^y \varphi_2(x, y) dy$$

и выполняется условие

$$f(y) = \int_y^{\infty} \varphi_1(x) \varphi_2(x, y) dx,$$

то решение уравнения (1) имеет вид $\chi(x, y) = c\varphi_2(x, y)$, где c —произвольная постоянная или функция от x .

Теорема 4. Если функции $f(y)$ и $\varphi(x)$ представимы в виде $f(y) = f_1(y)f_2(y)$ и $\varphi(x) = \varphi_1(x)\varphi_2(x)$ и выполняются условия $f_2(0) = \varphi_2(\infty) = 0$, $\varphi_1(y) = f_2'(y)$ и $f_1(y) = -\varphi_2'(y)$, то решение уравнения (2) имеет вид $\Psi(x, y) = cf_1(y)$, где c —произвольная постоянная или функция от x .

Теорема 5. Если функция $f(y)$ представима в виде

$$f(y) = f_1(y) \int_0^y f_2(z) dz$$

и выполняется условие

$$\int_y^{\infty} f_1(z) dz = \frac{\varphi(y)}{f_2(y)},$$

то решение уравнения (2) имеет вид $\Psi(x, y) = cf_1(y)$, где c —произвольная постоянная или функция от x .

Теорема 6. Если функция $f(y)$ представима в виде

$$f(y) = \int_0^y f_1(y, x) f_2(x) dx$$

и выполняется условие

$$\int_x^{\infty} f_1(z, x) dz = \frac{\varphi(x)}{f_2(x)},$$

то решение уравнения (2) имеет вид $\Psi(x, y) = cf_1(y, x)$, где c —произвольная постоянная или функция от x .

Очевидно, что последняя теорема будет справедлива и в том случае, когда вместо функции $f_1(y, x)$ будет другая функция $\omega(x, y)$.

Доказательство приведенных выше теорем не представляет большого труда. Для этого достаточно подставить указанные решения в соответствующие уравнения и учесть условия, приведенные в теоремах, в результате чего уравнения преобразуются в тождества.

Следует отметить, что приведенные в [1, 2] примеры задачи идентификации могут быть решены с использованием теорем, приведенных в данной статье.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 27.1.1978)

კიბერნეტიკა

დ. ბაშალეიშვილი

გამამსხვილებელი და შემამცირებელი სისტემების იდენტიფიკაციის
საკითხის შესახებ

რეზიუმე

ჩამოყალიბებულია და დამტკიცებულია თეორიები, რომლებიც საშუალებას იძლევიან ვიპოვოთ ამოხსნები იმ ფუნქციონალური განტოლებებისა, რომლებზედაც დაყვანება გამამსხვილებელი და შემამცირებელი სისტემების იდენტიფიკაციის ამოცანები.

CYBERNETICS

D. I. BASHALEISHVILI

ON THE IDENTIFICATION OF INTEGRATING AND REDUCING SYSTEMS

Summary

Problems of identification of integrating and reducing systems are solved in the paper. These problems are reduced to the solution of nonlinear functional equations. Theorems are adduced which permit to solve the given equations for some classes of prescribed distribution densities at the input and output of systems. The suggested techniques are applicable to most practically important cases.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Д. И. Башалейшвили. Сообщения АН ГССР, 79, № 2, 1975.
2. Д. И. Башалейшвили. Сообщения АН ГССР, 79, № 3, 1975.

Г. И. МЕЛИКИДЗЕ, А. Д. ПАТАРАЯ

РЕЛЯТИВИСТСКИЙ ЛЕНГМЮРОВСКИЙ СОЛИТОН

(Представлено членом-корреспондентом Академии Г. Р. Хуцишвили 8.1.1978)

Известно [1], что нерелятивистский ленгмюровский солитон существует при $\frac{k}{k_d} < \frac{m_e}{m_i}$, где k — волновой вектор линейной ленгмюровской волны, $k_d = \frac{\omega_e}{v_{Te}}$, $\omega_e = \sqrt{\frac{4\pi n_0 e^2}{m_e}}$, $v_{Te} = \sqrt{\frac{T_e}{m_e}}$, m_e и m_i — массы покоя электрона и иона с одинаковыми по величине зарядами, n_0 — невозмущенная плотность числа электронов, T_e — температура электронного газа в лабораторной системе отсчета, измеренная в энергетических единицах.

Цель настоящей работы — исследование одномерных слабонелинейных ленгмюровских волн с помощью релятивистского уравнения Власова и уравнения Пуассона при отсутствии внешних полей. Эти уравнения решаются методом теории возмущений [2] в системе отсчета, движущейся со скоростью $V = \frac{d\omega}{dk}$ относительно лабораторной системы вдоль оси x .

Предполагается, что фазовая скорость волны $V_{\phi} = \frac{\omega}{k}$ намного больше тепловой скорости электронов, что дает возможность пренебречь линейным затуханием Ландау, а групповая скорость V намного меньше тепловой скорости электронов и намного больше тепловой скорости ионов.

Функция распределения частиц и напряженность электростатического поля разлагаются в ряд по гармоникам линейной ленгмюровской волны. Невозмущенная функция распределения частиц в лабораторной системе отсчета берется в виде релятивистской функции распределения Максвелла.

Для амплитуды напряженности электростатического поля при первой гармонике уравнение Шредингера (с учетом нелинейного затухания Ландау) в движущейся системе отсчета имеет следующий вид:

$$i \frac{\partial E_x}{\partial t} + p \frac{\partial^2 E_x}{\partial x^2} + q |E_x|^2 E_x + s \frac{P}{\pi} \int \frac{|E_x(x', t)|^2}{x - x'} dx' E_x = 0, \quad (1)$$

где член с коэффициентом s обусловлен нелинейным затуханием Ландау, а знак P перед интегралом означает, что интеграл следует брать в смысле главного значения.

Согласно [2], когда $\chi = \frac{k}{k_d} \ll 1$, при $|q| \gg |s|$ для длинноволновых продольных возмущений солитон существует, если выполняется условие Лайтхилла, т. е. $p q > 0$. Для ленгмюровских линейных волн $p > 0$, поэтому при $q > 0$ ленгмюровский солитон может существовать, а при $q < 0$ не может.

Рассмотрим различные частные случаи.

1. Холодная плазма.

$$p = 0, s = 0, q = \frac{3}{4} \left(\frac{e}{m_e c} \right)^2 \frac{1}{\omega_e},$$

что согласуется с результатом работы [3].

2. $\mu_e = \frac{m_e c^2}{T_e} \gg 1$. Если $\mu_e \gtrsim \frac{m_i}{m_e}$ справедливы результаты, полученные в [1]. Если $\mu_e < \frac{m_i}{m_e}$ и $\chi^2 < \frac{m_e}{m_i}$, солитон существует, однако роль релятивистских эффектов в этом случае не существенна.

При $\mu_e < \frac{m_i}{m_e}$ и $\chi^2 \gg \frac{m_e}{m_i}$:

$$q = -6 \left(\frac{e}{m_e} \right)^2 \frac{k_d}{v_{Te}^3} \chi^2 f, \quad (2)$$

$$s = -\frac{27}{4} \sqrt{2\pi} \left(\frac{e}{m_e} \right)^2 \frac{k \chi^4}{v_{Te}^3}, p = \frac{1}{2} \frac{v_{Te}}{\omega_e}, \quad (3)$$

где

$$f = \chi^6 - \mu_e^{-1} \frac{\chi^2}{8} + \frac{z m_e}{108 m_i}.$$

$f \geq 0$ для любого значения χ , если $\mu_e \geq \mu_0$, где $\mu_0 = \frac{3}{2} \left(\frac{m_i}{m_e} \right)^{2/3}$. Из последнего равенства можно определить электронную температуру T_0 для различного состава плазмы. Эта температура для электронно-протонной плазмы равна $27 \cdot 10^6$ °К, для электронно-дейтериевой плазмы — $17 \cdot 10^6$ °К, а для электронно-аргонной плазмы — $17 \cdot 10^6$ °К.

При $\mu_e < \mu_0$ ($T_e > T_0$) $f < 0$ для определенных значений χ^2 .

Когда $\mu_e \ll \mu_0$ и χ^2 находится в области

$$\frac{\sqrt{2}}{4} \mu_e^{-1/2} \gg \chi^2 \gg \frac{2 m_e}{27 m_i} \mu_e^{-1}, \quad (4)$$

тогда $f < 0$ и

$$q = \frac{3}{2} \left(\frac{e}{m_e} \right)^2 \frac{k_d}{v_{Te}^3} \mu_e^{-1}. \quad (5)$$

3. $\mu_e \ll 1$. Этому условию соответствует ультрарелятивистская температура плазмы. В этом случае $\sigma = \frac{kc}{\omega} \ll 1$.

Если $\mu_i \gg 1$

$$q = \frac{\omega}{\omega_e^2} \left(\frac{e}{m_e} \right)^2 \frac{\mu_e}{c^2} \frac{1}{2(1+\delta)^2} (2,3 + 3,3\delta), \quad (6)$$

$$s = - \frac{\omega}{\omega_e^2} \left(\frac{e}{m_e} \right)^2 \frac{\mu_e}{c^2} \frac{\sigma}{2(1+\delta)^2} \left(\frac{3}{4} + \frac{9}{5}\delta + \frac{27}{10}\delta^2 \right), \quad (7)$$

если же $\mu_i \ll 1$

$$q = \frac{\omega}{\omega_e^2} \left(\frac{e}{m_e} \right)^2 \frac{\mu_e}{c^2} \frac{1}{2(1+\delta)} [4,3 - 3,3\delta + 2,3\delta^2], \quad (8)$$

$$s = - \frac{27}{40} \frac{\omega}{\omega_e^2} \left(\frac{e}{m_e} \right)^2 \frac{\mu_e}{c^2} \sigma (1 - \delta + \delta^2), \quad p = \frac{3}{10} \frac{c^2}{\omega}, \quad (9)$$

где

$$\delta = \frac{T_e}{T_i}.$$

Как видно из уравнений (6) — (9), в плазме при ультрарелятивистской температуре может существовать солитон для любых волновых чисел, удовлетворяющих условию $k \ll \frac{\omega_e \mu_e^{1/2}}{c} = k_d$.

4. Двухкомпонентная плазма с $e_1 = e_2 = e$, $m_1 = m_2 = m$ и $\mu_1 = \mu_2 = \mu$. При $\mu \gg 1$

$$q = \left(\frac{e}{T} \right)^2 \omega_e k_d^2, \quad (10)$$

$$s = -3\omega_e, \quad (11)$$

а при $\mu \ll 1$, $\sigma \ll 1$

$$q = \frac{\omega}{\omega_e^2} \left(\frac{e}{m} \right)^2 \frac{\mu}{c^2} \frac{33}{40}, \quad (12)$$

$$s = - \frac{\omega}{\omega_e^2} \left(\frac{e}{m} \right)^2 \frac{\mu}{c^2} \sigma \frac{27}{40}. \quad (13)$$

Академия наук Грузинской ССР
Абастуманская астрофизическая обсерватория

(Поступило 10.2.1978)

ფიზიკა

ბ. მელიქიძე, ა. საბარაია

რელატივისტური ლენგმუის სოლიტონი

რეზიუმე

ვლასოვის რელატივისტური განტოლების საშუალებით ლენგმუის სუსტად არაწრფივი ტალღებისათვის გამოყვანილია შრედინგერის ტიპის განტოლება ლანდაუს არაწრფივი ჩაქრობის გათვალისწინებით.

ტალღური ვექტორისათვის დადგენილია ცვლილების არე, რომლისთვისაც არსებობს რელატივისტური ლენგმიურის სოლიტონი. აღმოჩნდა, რომ რელატივისტური სოლიტონი არსებობს, თუ პლაზმის ტემპერატურა ოც მილიონ გრადუსზე მეტია.

PHYSICS

G. I. MELIKIDZE, A. D. PATARAIA

THE LANGMUIR RELATIVISTIC SOLUTION

Summary

The Schrödinger equation for weakly nonlinear Langmuir waves is obtained by means of the Vlasov relativistic equation, taking into account the nonlinear Landau damping.

The regional change of the wave vector, for which the Langmuir relativistic solution exists, is defined. This solution exists when the plasma temperature is more than twenty million degrees.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Л. И. Рудаков. ДАН СССР, 207, 821, 1975.
2. Yoshih Ichikawa, Takehiko Suzuki, Tosiya Taniuti. Phys. Soc. Japan. 34, № 4, 1973, 1089-1092.
3. А. И. Ахиезер, И. А. Ахиезер, Р. В. Половин, А. Г. Ситенко, К. Н. Степанов. Электродинамика плазмы. М., 1974.



К. З. КАРТВЕЛИШВИЛИ, О. К. ШОНИЯ

МОДЕРНИЗАЦИЯ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ГРАВИМЕТРА
 «АСКАНИЯ ВЕРКЕ» Gs-11

(Представлено академиком Б. К. Балавадзе 26.1.1978)

Изучение длиннопериодных колебаний Земли предусматривает, главным образом, измерение смещений почвы под действием приливных сил. Изучение приливных измерений силы тяжести дает полезную информацию о внутреннем строении Земли. Вертикальная компонента этих сил измеряется приливорегистрирующими гравиметрами. В настоящее время для измерения приливных вариаций силы тяжести в основном применяются гравиметры фирмы «Аскания» (ФРГ), а также гравиметры производства США [1].

Гравиметр фирмы «Аскания» Gs-11 № 144 эксплуатируется в Институте геофизики АН ГССР с 1959 г.

В последнее время качество получаемых материалов резко ухудшилось: значительно уменьшилась амплитуда сигнала, появились шумы и запись стала неудовлетворительной. Несмотря на то, что были использованы высокочувствительный электронный микровольтамперметр (модель 150В Keithley Instruments — США) в режиме усилителя и компенсационный самописец (микрограф ВД-5 Kipp und Zonen), качество записи не улучшилось.

Было решено фирменные селеновые фотоэлементы гравиметра заменить на кремневые отечественного производства. Пластины фотоэлементов размером 18×10 мм приклеены к ловой изолирующей подложке шерлаком, а сама подложка укреплена таким образом, чтобы новые фотоэлементы оказались на месте фирменных.

Освещающая фотоэлементы фирменная лампа также заменена на отечественную марки СЦ-78 (7,0 в, 0,5 а). Поскольку лампа СЦ-78 по габаритам несколько больше прежней, пришлось проделать незначительные переделки в крепящем устройстве. Ориентация нити накаливания и методика юстировки остались прежними. Рабочим напряжением лампы выбрано 5,75 в, что ниже номинального и поэтому существенно увеличивается срок ее работы. Величина сигнала на выходе гравиметра повысилась примерно на два порядка. Для сохранения режима работы внутренний гальванометр подключен через простой делитель напряжения.

Электрическая схема фотоэлектрической части дана на рис. 1.

Столь большое увеличение выходного сигнала соответственно повысило требование к постоянству напряжения на лампу, освещающей фотоэлементы. Так, изменение накала лампы на 0,05 в при $U_{\text{накала}} = 5,75$ в, вызывает смещение записи на 40 мм (1,2 мв).

Для накала лампы, освещающей фотоэлементы, используется батарея щелочных аккумуляторов НКН-125 общей емкостью 375 а. ч.

Это позволило получить стабильное напряжение питания в течение двух месяцев.

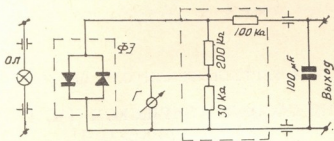


Рис. 1. Принципиальная схема фотоэлектрической части гравиметра

Температура в камере гравиметра постоянна (с точностью до $0,01^{\circ}\text{C}$), сам гравиметр помещен в термоизоляционном ящике из пенопласта. Поэтому отключение нами внутреннего и внешнего термостатов гравиметра практически не ухудшило качество регистрации.

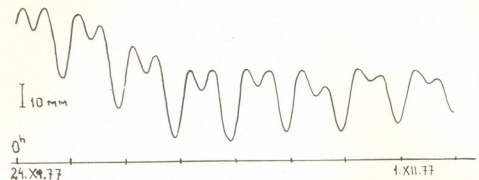


Рис. 2. Фрагмент записи гравиметра

Наблюдения показали следующее.

1. За три месяца работы новые кремневые фотоэлементы работают стабильно.

2. Выходной сигнал (двойная амплитуда прилива) составляет на записи 40 мм и уверенно регистрируется с помощью компенсационного самописца в диапазоне 5 мв (ширина бумаги 200 мм). Толщина записи при этом не превышает 2 мм.

3. Дрейф нуля гравиметра практически отсутствует. Приведенный на рис. 2 дрейф 12 мм/сутки обусловлен, по существу, разрядкой аккумулятора и наблюдается лишь в течение первых нескольких суток после замены аккумулятора.

Микровольтамперметр «150В» оказался лишним и сигнал от гравиметра непосредственно подается на самописец.

В заключение отметим, что в СССР имеется некоторое количество гравиметров «Аскания» Gs-11 и вышеизложенная работа представит интерес для лабораторий, оснащенных подобными гравиметрами.

Академия наук Грузинской ССР
Институт геофизики

(Поступило 27.1.1978)

ბ. კართველიშვილი, ო. შონია

გრავიმეტრ „ასკანია ვერკე“ Gs-11-ის ფოტოელემენტრული
ნაწილის მოდერნიზაცია

რეზიუმე

გრავიმეტრ Gs-11-ის სელენის ფოტოელემენტები შეიცვალა სამამულო წარმოების კაჟის ფოტოელემენტებით, ფირფიტის ზომებია 18×10 მმ. ფოტოელემენტების გამნათებელი საფირმო ნათურაც ასევე შეიცვალა სამამულო წარმოების СЦ-78-ით. ამის შედეგად გრავიმეტრის გამოსავალზე სიგნალი გაიზარდა დაახლოებით ასჯერ და რეგისტრირდება თვითმწერზე ყოველგვარი გამაძლიერებლის გარეშე. მიმოქცევითი ტალღის ორმაგი ამპლიტუდა ~ 40 მმ, ჩანაწერის სისქე ≤ 2 მმ. გრავიმეტრი სტაბილურად მუშაობს გამორთული თერმოსტატებითაც.

GEOPHYSICS

K. Z. KARTVELISHVILI, O. K. SHONIA

MODERNIZATION OF THE PHOTOELECTRIC PART OF THE
GRAVIMETER ASKANIA WERKE Gs-11

Summary

The selenium photocells of the gravimeter were replaced by silicon photocells made in the USSR. The photocell's illumination lamp was also replaced by СЦ-78 lamp of Soviet production.

The output signal of GS-11 increased approximately 100 times and is now directly registered by the self-recorder over the range 5 mv., without an amplifier. The double amplitude record of the tidal wave is ~ 40 mm. After thermostat disconnection the gravimeter continues stable operation.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. П. Мельхиор. Земные приливы. М., 1968.

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

В. Д. ЭРИСТАВИ, Р. М. АЛАСАНИЯ, А. Г. ДАНЕЛИЯ,
Н. Г. МАХАРОВЛИШВИЛИ, Л. Л. КАШАКАШВИЛИ

МОДИФИЦИРОВАННЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФЕНОЛОВ
В ВОДАХ С ПРИМЕНЕНИЕМ 4-АМИНОАНТИПИРИНА

(Представлено академиком Л. Д. Меликадзе 9.1.1978)

Работа посвящена разработке аналитической методики определения фенолов в водах, пригодной к использованию для автоматического контроля за фенольным загрязнением окружающей среды.

Существующие методы определения фенолов не пригодны для этих целей, так как включают в процессе анализа стадию их экстракции или отгонки.

С целью разработки методики определения фенолов в поверхностных и сточных водах без предварительной его отгонки исследовали возможность устранения мешающего влияния сопутствующих компонентов воды методом маскирования.

Было установлено, что на определение фенола колориметрическим методом с использованием 4-аминоантипирина в качестве реагента [1] существенное влияние оказывает присутствие в анализируемой пробе сульфид-ионов [2], а также катионов железа, хрома и меди [3].

Мешающее влияние сульфид-ионов можно устранить увеличением концентрации окислителя [2], применяемого в методике определения фенола.

Железо, хром и медь можно маскировать добавлением комплексонов (тарtrat-, цитрат- или ЭДТА-ионов) [3].

Сущность разработанной методики: к анализируемому раствору (100 мл) добавляются 5 мл 5%-ного раствора цитрата аммония — маскирующий реагент; 5 мл буферного раствора (5%-ный раствор NH_4Cl и 25%-ный раствор NH_4OH в соотношении 5:4) — для установления pH $10 \pm 0,2$; 3 мл 2%-ного раствора 4-аминоантипирина — реагент; 3 мл 20%-ного раствора $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ — окислитель.

Раствор тщательно перемешивался. Оптическая плотность измерялась не позднее 15 мин после сливания растворов, на фотоколориметре ФЭК 56 М, в 30 мм кюветах, применяя зеленый светофильтр ($\lambda = 530$ мкм).

Раствор сравнения готовится аналогично, но вместо анализируемого раствора берется дистиллированная вода.

Данная методика была с успехом применена к анализу поверхностных и сточных вод.

Результаты анализа приведены в табл. 1 и 2. Для оценки полученных результатов параллельно определялось содержание фенола после его отгонки с водным паром и методом добавок 4-аминоантипирином (см. табл. 2).

При использовании метода добавок концентрация фенола в анализируемой смеси увеличивалась на 0,5 мг/л.

Проверка точности определения фенола разработанной методикой методом добавок дала положительные результаты (см. табл. 1 и 2). Результаты, полученные методом определения фенола с предварительной отгонкой, более занижены (см. табл. 2). Это, очевидно, объясняется тем, что в данном случае определяются лишь летучие фенолы, в то время как по разработанной нами методике определяется суммарное содержание фенолов.

Таблица 1

Определение фенола в поверхностных водах

№	Наименование пробы	Метод маскирования		Метод добавок	
		оптич. плотн., Д	содерж. фенола, мг/л	оптич. плотн., Д	содерж. фенола, мг/л
1	Самгорское водохранилище	0,015	0,050	0,190	0,560
2	Р. Кура	0,020	0,060	0,193	0,580
3	О. Лиси	0,020	0,060	0,192	0,580
4	О. Черепашье	0,020	0,060	0,192	0,580

Таблица 2

Определение фенола в сточных водах

№	Наименование пробы	Метод маскирования		Метод с отгонкой		Метод добавок	
		оптич. плотн., Д	содерж. фенола, мг/л	оптич. плотн., Д	содерж. фенола, мг/л	оптич. плотн., Д	содерж. фенола, мг/л
1	Общий сток азотно-тукового завода	0,022	0,070	—	—	0,195	0,580
2	Общий сток металлургического завода	0,040	0,130	0,025	0,070	0,210	0,640
3	Коксохимический цех (1000-кратное разбавление)	0,520	1,600	0,500	1,550	0,680	2,100

Нужно отметить, что при анализе сточных вод с большим содержанием фенолов и различных механических примесей необходимо предварительное разбавление анализируемых вод и их фильтрация.

Данные проведенного анализа позволяют считать, что разработанная методика с успехом может быть использована для определения суммарного количества фенолов в поверхностных и сточных водах.

Грузинский политехнический институт
им. В. И. Ленина

(Поступило 20.1.1978)

3. ერისთავი, რ. ალასანია, ა. დანელია, ნ. მახარობლიშვილი,
ლ. კაშაკაშვილი

4-ამინოანტიპირინის გამოყენებით წყლებში ფენოლის
განსაზღვრის მოდიფიცირებული მეთოდი

რეზიუმე

შემუშავებულია 4-ამინოანტიპირინის გამოყენებით ფენოლის საერთო შემცველობის განსაზღვრის მოდიფიცირებული მეთოდი ზედაპირულ და ჩამდინარე წყლებში. მთელი რიგი თანმზღები ელემენტების გავლენა აცილებულია შემნიღბავი რეაგენტების გამოყენებით.

მეთოდი შემოწმებულია ჩელოვანურ ნარევებზე და ბუნებრივ ობიექტებზე. მიღებული შედეგები საშუალებას იძლევა აღნიშნული მეთოდი რეკომენდებულ იქნეს წყალსაცავების ფენოლით გაჭუჭყიანების კონტროლისათვის.

ANALYTICAL CHEMISTRY

V. D. ERISTAVI, R. M. ALASANIA, A. G. DANELIA, N. G. MAKHAROBlishVILI,
L. L. KASHAKASHVILI

A MODIFIED METHOD OF DETERMINING PHENOLS IN WATER
BY USING 4-AMINOANTIPYRINE

Summary

Methods have been worked out for determining the total content of phenol with 4-aminoantipyrine in surface and discharged water by using masking reagents in order to eliminate the interfering effect of a number of accompanying elements.

Tests of model mixtures and the results of practical application permit to recommend the given methods for use in the control of phenol pollution of reservoirs.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Унифицированные методы анализа вод. Под ред. Ю. Ю. Лурье. М., 1973.
2. Ито Мицуо, Муся Соитиро, Тосивасэ Мицуо. «Бунсеки нагаку», 1967, 16, № 8, 775—780.
3. В. Д. Эривтави, Р. М. Аласания, А. Г. Данелия, Н. Г. Махароблишвили, Л. Л. Кашакашвили. Сообщения АН СССР, 81, № 1, 1977, 89.



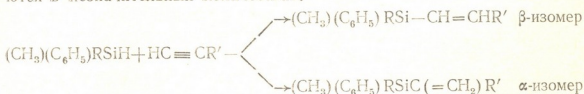
ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Л. П. АСАТИАНИ, А. А. ЭЛЬ-АГАМИ,

И. М. ГВЕРДЦТЕЛИ (член-корреспондент АН ГССР)

СИНТЕЗ НОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ЦИМАНТРЕНА
И ФЕРРОЦЕНА

Ранее нами было изучено гидросилилирование этинилферроцена [1] и ацетиленовых спиртов [2] ферроценосодержащими гидросиланами. Присоединение цимантреносодержащих гидросиланов [3] к непредельным соединениям до настоящего времени не было изучено. С целью изучения реакционной способности цимантреносодержащих гидросиланов, установления региоселективности и стереоспецифичности реакции, а также для получения новых производных цимантрена и ферроцена нами исследовано взаимодействие ферроцен- и цимантреносодержащих гидросиланов с различными ацетиленовыми соединениями в присутствии катализатора Спейера. В результате проведенного исследования выяснилось, что реакция протекает региоселективно — основными продуктами реакции являются β -изомеры, а α -изомеры получаются в незначительных количествах:


 $R' = \text{Si}(\text{C}_6\text{H}_5)_3, R = \text{Fc} = \text{C}_5\text{H}_4\text{FeC}_5\text{H}_5 \text{ (I } \alpha, \beta),$
 $\text{C}_5\text{H}_4\text{Mn}(\text{CO})_3 \text{ (II } \beta), R' = \text{Fc}, R = \text{C}_5\text{H}_4\text{Mn}(\text{CO})_3 \text{ (III } \alpha, \beta),$
 $R' = \text{C}_6\text{H}_5, R = \text{Fc} \text{ (IV } \alpha, \beta), \text{C}_5\text{H}_4\text{Mn}(\text{CO})_3 \text{ (V } \alpha, \beta),$
 $R' = \text{Si}(\text{C}_2\text{H}_5)_3, R = \text{Fc} \text{ (VI } \alpha, \beta), \text{C}_5\text{H}_4\text{Mn}(\text{CO})_3 \text{ (VII } \alpha, \beta).$

Продукты (I, III) были разделены на α и β -изомеры фракционной перекристаллизацией (из изооктана), а остальные продукты разделить не удалось.

Строение и состав полученных изомеров были установлены по данным элементного анализа, ИК- и ПМР-спектров.

В ИК-спектрах (I—VII) имеются характерные полосы поглощения в областях 1430, 1255, 1120, 700—740 см^{-1} (C—Si); 1600—1605 см^{-1} (C=C); 3100—3115 см^{-1} (C—H ферроцена и цимантрена); 1940, 2030 см^{-1} (C=O цимантрена); кроме того, в спектрах β -изомеров имеются полосы поглощения при 1175—1170, 980 см^{-1} , характерные для транс-формы, а в спектрах α -изомеров — при 895, 920 см^{-1} , соответствующие гем-форме. Спектры продуктов (IV—VII α, β) содержат полосы поглощения, характерные как для гем-, так и для транс-изомеров.

В ПМР-спектрах (IV—VII α, β) в олефиновой области видны два квартета АВ-типа (δ_A 5,97—6,52 м. д., δ_B 5,72—6,45 м. д., J_{AB} 2,8—5 гц; δ_A 6,97—7,0 м. д., δ_B 6,52—6,6 м. д., J_{AB} 19—22,8 гц). Величины кон-

1-трифенилсилил-2-метилфенилцимантренилсилилэтен (II β). Выход 89%, т. пл. 96—97° (из пентана). Найдено, %: С 69,12, 68,97; Н 4,77; 4,54. $C_{35}H_{29}O_3MnSi_2$. Вычислено, %: С 69,08; Н 4,77.

1-ферроценил-2-метилфенилцимантренилсилилэтен (III β). Выход 68%, т. пл. 93—94° (из изооктана). Найдено, %: С 60,54; 60,60; Н 4,21; 4,42. $C_{27}H_{23}O_3MnFeSi$. Вычислено, % С 60,67; Н 4,30.

1-ферроценил-1-метилфенилцимантренилсилилэтен (III α). Выход 17%, т. пл. 139° (из гексана). Найдено, %: С 60,55; 60,40; Н 4,30; 4,35. $C_{27}H_{23}O_3MnFeSi$. Вычислено, %: С 60,67; Н 4,30.

(IV α, β). Выход 80%, т. кип. 251—253° (3 мм). Найдено, %: С 73,71; 73,40; Н 5,52; 5,61. $C_{25}H_{24}FeSi$. Вычислено, %: С 73,53; Н 5,99. Процентное соотношение β - и α -изомеров 72:28.

(V α, β). Выход 85%, т. кип. 223—226° (1 мм). Найдено, %: С 64,74; 64,59; Н 4,79; 5,10. $C_{23}H_{19}O_3MnSi$. Вычислено, %: С 64,79; Н 4,46. Процентное соотношение β - и α -изомеров в смеси 73:27.

(VI α, β). Выход 79,4%, т. кип. 216—218° (1 мм). Найдено, %: С 67,12; 66,92; Н 7,59; 7,43. $C_{25}H_{34}FeSi_2$. Вычислено, %: С 67,24; Н 7,42. Процентное соотношение β - и α -изомеров 75:25.

(VII α, β). Выход 83,5%, т. кип. 201—204° (1 мм). Найдено, %: С 59,72; 59,51; Н 6,71; 6,49. $C_{23}H_{29}O_3MnSi_2$. Вычислено, %: С 59,48; Н 6,25. Процентное соотношение β - и α -изомеров 75:25.

1-фенил-2-метилфенилферроценилсилилэтин. К раствору 1,5 г $C_6H_5C \equiv CLi$ (из 1,5 г фенилацетилена и 0,11 г Li [4]) в 30 мл абсолютного ТГФ при перемешивании в атмосфере гелия по каплям добавляли раствор 3,8 г $(CH_3)(C_6H_5)FcSiCl$ (из 3,5 метилфенилферроценилсилана и 2 г $PdCl_2$ [5]) в 100 мл абсолютного бензола. Реакционную смесь нагревали в течение 3 часов при 45—50°. После этого реакционную смесь разлагали водой, экстрагировали эфиром и сушили над Na_2SO_4 . После удаления растворителя остаток очищали хроматографически на незакрепленном тонком слое окиси алюминия II степени активности. Получили темно-красную вязкую жидкость с R_f 0,58 (пентан). Выход 4 г (71%). Найдено, %: С 73,75; 73,95; Н 5,43; 5,64. $C_{25}H_{22}FeSi$. Вычислено, %: С 73,89; Н 5,41.

Каталитическое гидрирование 1-фенил-2-метилфенилферроценилсилилэтина. В колбу для гидрирования помещали 2,4 г вещества, растворенного в 50 мл абсолютного этилового спирта, и 0,2 г $Pd/CaCO_3$. Было поглощено 200 мл водорода. Смесь отфильтровывали, сперва удаляли спирт (при пониженном давлении), а остаток отгоняли в вакууме. Получили темно-красную вязкую жидкость с т. кип. 246—248° (2 мм). Выход 1-фенил-2-метилфенилферроценилсилилэтена 2,3 г (95%). Найдено, %: С 73,89; 74,05; Н 5,90; 6,12. $C_{25}H_{24}FeSi$. Вычислено, %: С 73,53; Н 5,88.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 27.1.1978)

ლ. ასათიანი, ა. ელ-აგამი, ი. გვერდციტიელი (საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის
წევრ-კორესპონდენტი)

ციმანტრენის და ფეროცენის ახალი წარმოებულუბის სინთეზი

რ ე ზ ი უ მ ე

ციმანტრენ- და ფეროცენზემცველი ჰიდროსილანების აცეტილენურ ნაერთებთან მიერთებით მიღებულია ფეროცენის და ციმანტრენის ახალი წარმოებულები. დადგენილია ამ რეაქციების სტრუქტურული მიმართულება. მიღებული პროდუქტების აგებულება. იდენტიფიცირებულია იწ- და ბმრ-სპექტროსკოპიით.

ORGANIC CHEMISTRY

L. P. ASATIANI, A. A. EL-AGAMI, I. M. GVERDTSITELI

SYNTHESIS OF NEW DERIVATIVES OF CYMANTRENE AND FERROCENE

Summary

By addition of cymantrene- and ferrocene-containing hydrosilanes to acetylenic compounds new derivatives of cymantrene and ferrocene have been synthesised. The structural direction of this reaction has been established. The structure of the substances obtained has been identified by IR and NMR spectroscopy.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. И. М. Гвердцители, Л. П. Асатиани, Д. С. Зурабишвили. Сообщения АН ГССР, 76, № 1, 1974.
2. И. М. Гвердцители, А. П. Асатиани, С. Х. Киладзе. ЖОХ, 1976, 861.
3. И. М. Гвердцители, Л. П. Асатиани, С. Х. Киладзе. ЖОХ, 1975, 1648.
4. О. Н. Флоренсова, Л. И. Волкова, Ю. В. Марошин, Ю. Г. Кряжева. ЖОХ, 1973, 1992.
5. R. Corriu, F. Larcher, G. Royo. J. Organometal. Chem., 1976, 161.

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

К. А. АНАСАШВИЛИ, Н. Г. ЛЕКИШВИЛИ, Т. Ф. КОРЗИНКИНА,
Г. Д. НЕССОНОВА, Л. М. ХАНАНАШВИЛИ

ПРИМЕНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ КРЕМНИЙОРГАНИЧЕСКИХ
ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ВОДООТТАЛКИВАЮЩЕЙ ОТДЕЛКИ
ТКАНЕЙ СПЕЦОДЕЖДЫ СБОРЩИКОВ ЧАЙНОГО ЛИСТА

(Представлено академиком Л. Д. Меликадзе 6.3.1978)

Сбор чайного листа в Грузинской ССР проводится в условиях частых дождей (при высокой температуре воздуха), обильной росы и высокой влажности воздуха даже в те периоды, когда осадки не выпадают. Следовательно, спецодежда чаеборщиков должна иметь водоотталкивающие и гигиенические свойства. Как известно, для этой цели наиболее подходящими являются кремнийорганические гидрофобизаторы, сообщаемые обработанным ими тканям хорошие водоотталкивающие свойства и не уменьшающие их воздухопроницаемость [1].

Для работы были выбраны следующие ткани: арт. 3308, 3313 — хлопчатобумажные ткани типа джинсовых, арт. 3217 — хлопчатобумажная ткань, арт. 82098 — лавсан — 67%, вискозное штапельное волокно — 33%.

В качестве гидрофобизаторов применялись следующие кремнийорганические препараты, испытанные ранее в текстильной промышленности [1, 2]:

1. ГКЖ-10 — 30%-ный водный раствор этилсиликоната натрия $\text{HO}[(\text{C}_2\text{H}_5)(\text{ONa})\text{SiO}]_n\text{H}$, где $n = 15$ (гидрофобизация проводилась после обработки тканей $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ — 40 г/л).

2. КЭ-30—04—50%-ная эмульсия олигоэтилгидросилоксана $\text{HO}[(\text{C}_2\text{H}_5)\text{HSiO}]_n\text{H}$, где $n = 10 \div 15$ (при дополнительной обработке раствором Na_2CO_3 — 5 г/л).

3. КЭ-50—17—35%-ная эмульсия олигогидроксиметилбутоксисилоксана $[(\text{CH}_3)\text{SiO}_{1-3}]_p[(\text{CH}_3)(\text{OC}_4\text{H}_9)\text{SiO}]_m[(\text{CH}_3)(\text{OH})\text{SiO}]_n\text{H}$, где $p > m > n$.

4. 35%-ная эмульсия полиметилдиэтилбутоксисилоксана МБ-2 $\{[(\text{CH}_3)\text{SiO}_{1-3}]_p[(\text{C}_2\text{H}_5)\text{SiO}]_k[(\text{CH}_3)(\text{OC}_4\text{H}_9)\text{SiO}]_x[(\text{CH}_3)(\text{OH})\text{SiO}]_y\}_n$, где $p + x + y = 10 : k, p \gg 1$ (при дополнительной обработке раствором NaCO_3 — 5 г/л).

На первом этапе работы в лабораторных условиях проводился подбор аппаратов на основе кремнийорганических гидрофобизаторов различных классов. Водоотталкивающие свойства ткани характеризовались следующими показателями: водоупорность — по пенетрометру в мм вод. ст.; водопоглощение — за 1 час в % [1].

Результаты испытаний представлены в табл. 1. Из экспериментальных данных видно, что все испытанные кремнийорганические соединения позволяют получать на выбранных тканях хорошие водоотталкивающие свойства: при этом следует учитывать, что величина водоупор-

Свойства некоторых тканей, обработанных кремнийорганическими соединениями (в лабораторных условиях)

№ п/п	Гидрофобизирующий состав	Артикул ткани	Водоупорность, мм вод. ст.				Водопоглощение, %				Воздухопроницаемость, д/м ² /сек	Несминаемость	
			до стирки	после первой стирки	после пяти стирок (2,5 часа)		до стирки	после первой стирки (30 мин)	после пяти стирок (2,5 часа)			до стирки	после трех стирок
					Сушка на воздухе	Терм. обр. при 150° 10 мин			Сушка на воздухе	Терм. обр. при 150° 10 мин			
1	Исходная ткань (без обработки)	3308	140	60	не имеет	не имеет	52,1	53,5	46,2	56,6	74,6	153,8	126,3
		3217	65	не имеет	20	50	41,6	51,6	51,3	—	23,8	170,6	170,6
		3313	не имеет	не имеет	не имеет	—	54,9	54,9	65,8	—	—	—	—
2	ГКЖ-10—90 г/л. CuSO ₄ ·5H ₂ O—40 г/л. термообработка при 100° 10 мин. последующая термообработка при 100° 10 мин	3308	240	190	50	230	49,2	28,6	34,5	28,3	81,6	196,0	164,0
		3217	310	330	275	—	56,6	18,6	19,2	—	24,2	175,2	147,0
		3313	158	210	178	—	42,1	21,0	20,5	—	—	—	—
3	КЭ-50—17—45 г/л. Na ₂ CO ₃ —5 г/л. КЭ-30—04—20 г/л	3308	205	50	30	165	55,2	58,9	53,5	30,2	—	—	—
		3217	250	160	115	265	54,2	47,0	36,5	22,5	—	—	—
		3313	130	145	133	—	39,6	21,5	29,9	—	—	—	—
4	Эмульсия ПИНЗ—50 г/л	3308	230	55	50	198	42,9	64,8	66,5	33,3	—	—	—
		3217	330	305	180	280	54,1	53,7	54,6	23,3	—	—	—
		3313	163	125	60	150	51,0	63,8	67,0	46,9	—	—	—
5	Эмульсия смолы МБ-2—60 г/л. Na ₂ CO ₃ —5 г/л	3308	210	180	180	192,0	40,0	42,0	32,0	26,0	75,1	187,6	162,2
		3217	290	278	302	290	35,0	47,0	30,0	23,0	25,2	185,8	186,0

Примечание: для всех кремнийорганических препаратов, кроме ГКЖ-10, термообработка проводится при 150° в течение 10 мин

ности зависит при прочих равных условиях от структуры ткани (вид переплетения, плотность и т. д.). Так, для ткани арт. 3308 величина водоупорности поднимается с 140 до 205—240 мм вод. ст., арт. 3217 — с 65 до 250—310 мм вод. ст., арт. 3313 — с 0 до 130—163 мм вод. ст., арт. 82098 — с 0 до 125—160 мм вод. ст.

Для спецодежды большое значение имеет сохранение водоотталкивающих свойств после многократных стирок. Устойчивость гидрофобного эффекта к стиркам испытывалась в растворе, содержащем 5 г/л мыла, 3 г/л соды кальцинированной, температура моеющей ванны 45—50°, продолжительность каждой стирки 30 мин.

Как показывают данные, представленные в табл. 1, в некоторых случаях водоотталкивающие свойства полностью сохраняются после многократных стирок (ткани—арт. 82098, обработанная всеми испытанными кремнийорганическими препаратами; арт. 3217, 3313, обработанные препаратом ГКЖ-10 с серноокислой медью; арт. 3312, обработанная препаратами КЭ-50—17 и КЭ-30—04; арт. 3308 и 3217, обработанные эмульсией смолы МБ-2). Наблюдаемое иногда уменьшение показателя водопоглощения, вероятно, связано с тем, что в процессе стирок вымываются какие-то гидрофильные вещества, ранее присутствовавшие в ткани. В других случаях гидрофобный эффект снижается после стирок, но может быть практически полностью восстановлен термообработкой ткани при 150° в течение 10 мин, что может произойти при глажении. Так, если для ткани арт. 3217 водоупорность после пяти стирок падает с 310 до 80 мм вод. ст., то последующая термообработка при температуре 150° в течение 10 минут позволяет вновь поднять этот показатель до 300 мм вод. ст.

Следует отметить, что воздухопроницаемость тканей после обработки кремнийорганическими соединениями не ухудшается, не ухудшается также внешний вид ткани, в частности несминаемость (табл. 1).

На основании лабораторных испытаний ткани указанных артикулов и подобные им по структуре и волокнистому составу были обработаны в производственных условиях Кутаисского шелкового производственного объединения. Для производственной проверки были взяты

Таблица 2

Свойства некоторых тканей, обработанных в производственных условиях

Гидрофобизирующий состав	Артикул ткани	Водоупорность, мм вод. ст.			Водопоглощение, %		
		до стирки	после 1-часовой стирки		до стирки	после 1-часовой стирки	
			Сушка на воздухе	Терм. обр. при 150° 10 мин		Сушка на воздухе	Терм. обр. при 150° 10 мин
CuSO ₄ ·5H ₂ O — 50 г/л, ГКЖ-10 — 100 г/л, сушка, затем промывка с последующей сушкой	3308	203	253	—	44,9	26,7	—
	3313	205	313	—	58,4	25,7	—
	3327	200	258	—	49,1	28,1	—
	3060	238	255	—	50,8	23,4	—
КЭ-30 — 04 — 75 г/л, катализатор УСТЭЛ — 1,8 г/л	3442	158	168	180	33,1	69,2	24,1
	3313	130	143	155	30,1	58,4	22,5
Сушка и термообработка при 150°	3327	153	182	223	47,2	72,0	26,3

более доступные в настоящее время кремнийорганические препараты ГКЖ-10 и КЭ-30—04.

Виды обработки и результаты испытаний для некоторых артикулов тканей представлены в табл. 2.

Проведенные исследования показали, что вышеуказанные кремнийорганические гидрофобизаторы могут применяться для водоотталкивающей отделки тканей, предназначенных для спецодежды сборщиков чайного листа, работающих в условиях повышенной влажности. В настоящее время проводится испытание модельных конструкционных изделий в полевых условиях.

Кутаисский политехнический институт
 им. Н. И. Мусхелишвили
 Московский текстильный институт

(Поступило 9.3.1978)

ორგანული ქიმია

კ. ანასაშვილი, ნ. ლეკიშვილი, თ. კარზინკინა, ზ. ნესონოვა,
 ლ. ხანანაშვილი

ზოგიერთი სილიციუმორგანული პრეპარატის გამოყენება
 მეჩაიეთა სპეცტანსაცმლის ქსოვილებისათვის ჰიდროფობური
 თვისებების მისანიჭებლად

რეზიუმე

შესწავლილია მეჩაიეთა სპეცტანსაცმლის დასამზადებლად გამოსაყენებელი ზოგიერთი ქსოვილის სილიციუმორგანული ნერთებით ჰიდროფობიზაციის შესაძლებლობა ლაბორატორიულ და საწარმოო პირობებში.

ORGANIC CHEMISTRY

K. A. ANASASHVILI, N. G. LEKISHVILI, T. F. KORZINKINA,
 G. D. NESONOVA, L. M. KHANANASHVILI

APPLICATION OF SOME ORGANOSILICON PREPARATIONS
 IN HYDROPHOBIC TREATMENT OF SPECIAL PROTECTIVE OUTER
 GARMENTS FOR TEA-LEAF PICKERS

Summary

Study has been made of the possibility of rendering some fabrics used for garments of tea-leaf pickers hydrophobic through organosilicon compounds under laboratory and factory conditions.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. М. Б. Соболевский, О. А. Музовская, Г. С. Понелева. Свойства и области применения кремнийорганических продуктов. «Химия», гл. 2. М., 1975.
2. Сб. «Применение кремнийорганических соединений в текстильной промышленности». М., 1975.

Г. Д. ЧАЧАНИДЗЕ

ОЦЕНКА СТАНДАРТНОЙ ТЕПЛОЕМОСТИ НЕКОТОРЫХ ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ ФЕРРОШПИНЕЛЕЙ ПО ВЕЛИЧИНАМ МАГНИТНОГО МОМЕНТА НАСЫЩЕНИЯ

(Представлено академиком Н. А. Ландия 23.1.1978)

Стандартную теплоемкость ($C_{p298,15}$) можно считать важной характеристикой твердого тела. Знание ее величины сильно облегчает многие термодинамические, термохимические и теплофизические расчеты, исследование связи тепловых и магнитных свойств и др. Эксперименты по определению $C_{p298,15}$ сложны и могут быть выполнены лишь опытными специалистами на специальных установках. В связи с этим в литературе для большинства твердых веществ данные по $C_{p298,15}$ отсутствуют. С другой стороны, определение магнитных свойств твердых веществ также требует соответствующих установок и специалистов, которыми обычно не располагают лаборатории, изучающие тепловые свойства. Между тем, магнитные свойства, как известно, сильно влияют на тепловые характеристики твердых соединений, в частности на теплоемкость. Поэтому возможность определения значения каждого из упомянутых свойств по величинам другого представляет большой научный и практический интерес.

В данной работе сделана попытка установить взаимосвязь между величинами стандартной теплоемкости ($C_{p298,15}$) и магнитного момента насыщения ($2S$) путем определения в ряду твердых растворов ферритов вида функции $C_{p298,15}(2S)$ для использования в упомянутых целях.

Исследованы 23 твердых раствора феррошпинелей, принадлежащих к трем системам: $Li_2O \cdot 5Fe_2O_3 - ZnFe_2O_4$, $Li_2O \cdot 5Fe_2O_3 - Li_2O \cdot 5Al_2O_3$ и $NiFe_2O_4 - ZnFe_2O_4$. Составы и их тепловые и магнитные характеристики приведены в таблице, для идентичных образцов приводятся также литературные данные. Для ферритов первых двух систем использованы величины $C_{p298,15}$, определенные из измерений ΔH [1, 2], а для $Ni-Zn$ ферритов (таблица) эти величины заимствованы из низкотемпературных и, следовательно, непосредственных измерений C_p [3]. Для сравнения приведены также новые результаты определения $C_{p298,15}$ для $NiFe_2O_4$, $Ni_{0,4}Zn_{0,6}Fe_2O_4$ и $Ni_{0,2}Zn_{0,8}Fe_2O_4$ ¹, причем они, как это видно из таблицы, хорошо согласуются с литературными данными [3,5].

Изготовление, идентификация фаз и структур исследуемых феррошпинелей описаны ранее [1, 2], магнитные моменты насыщения взяты

¹ $C_{p298,15}$ этих веществ определены из высокотемпературных измерений ΔH с использованием метода, описанного в [4]. Эти данные публикуются впервые.

из [6,7]. Необходимо отметить, что, поскольку распределение катионов по подрешеткам и, следовательно, магнитные (а также и другие) свойства шпинелей сильно зависят от технологии изготовления, а литиевый и Li—Zn ферриты особо чувствительны к нюансам технологии, все шпинели данной системы были изготовлены согласно [6], откуда и взяты соответствующие величины магнитного момента насыщения (2S).

Тепловые и магнитные параметры твердых растворов ферритов ($\text{кал}_{\text{терм}} = 4.184 \text{ Дж}$)

№ п/п	x, y, z	Состав твердого раствора	Магнитный момент насыщения (2S), мВ	$C_{p298,15}$ кал _{терм} град ⁻¹ моль ⁻¹	
				Литератур- ные данные [3, 5, 8—10] из низкотем- пературных измерений	Наши дан- ные из вы- сокотемпе- ратурных измерений
1	x=0,0	Ni _{1-x} Zn _x Fe ₂ O ₄	Изм. Гийо [6]		
2	x=0,2	NiFe ₂ O ₄	2,3	34,81	34,74
3	x=0,4	Ni _{0,8} Zn _{0,2} Fe ₂ O ₄	3,6	—	—
4	x=0,5	Ni _{0,6} Zn _{0,4} Fe ₂ O ₄	5,0	—	—
5	x=0,6	Ni _{0,5} Zn _{0,5} Fe ₂ O ₄	5,3 (интерп.)	—	—
6	x=0,7	Ni _{0,5} Zn _{0,5} Fe ₂ O ₄	5,0	35,90	36,16
7	x=0,8	Ni _{0,3} Zn _{0,7} Fe ₂ O ₄	4,5	35,54	—
8	x=0,9	Ni _{0,2} Zn _{0,8} Fe ₂ O ₄	3,1	34,72	35,00
9	x=1,0	Ni _{0,1} Zn _{0,9} Fe ₂ O ₄	1,5 (экстрап.)	33,89	—
		ZnFe ₂ O ₄	0	32,99	32,99
		Li _{0,5-y/2} Zn _y Fe _{2,5-y/2} O ₄	Изм. Гортера [6]		
1	y=0,0	Li _{0,5} Fe _{2,5} O ₄	2,5	—	36,34
2	y=0,027	Li _{0,4865} Zn _{0,027} Fe _{2,4865} O ₄	2,9	—	36,431
3	y=0,097	Li _{0,4515} Zn _{0,097} Fe _{2,4515} O ₄	3,3	—	36,690
4	y=0,200	Li _{0,4} Zn _{0,2} Fe _{2,4} O ₄	3,7	—	36,741
5	y=0,368	Li _{0,316} Zn _{0,368} Fe _{2,316} O ₄	4,4	—	37,069
6	y=0,500	Li _{0,25} Zn _{0,5} Fe _{2,25} O ₄	4,0	—	36,503
7	y=0,6923	Li _{0,15385} Zn _{0,6923} Fe _{2,15385} O ₄	2,0	—	34,827
8	y=0,90	Li _{0,05} Zn _{0,9} Fe _{2,05} O ₄	0,3 (экстрап.)	33,39	33,303
9	y=1,00	ZnFe ₂ O ₄	0	32,99	32,99
		Li _{0,5} Al _z Fe _{2,5-z} O ₄	Изм. Гаряги [7]		
1	z=0,0	Li _{0,5} Fe _{2,5} O ₄	2,5	—	36,34
2	z=0,5	Li _{0,5} Al _{0,5} Fe ₂ O ₄	0,33	—	33,49
3	z=1,0	Li _{0,5} AlFe _{1,5} O ₄	0,137	—	32,50
4	z=1,5	Li _{0,5} Al _{1,5} FeO ₄	—	—	31,0
5	z=2,0	Li _{0,5} Al ₂ Fe _{0,5} O ₄	—	—	29,06
6	z=2,5	Li _{0,5} Al _{2,5} O ₄	0	26,79	26,49

Все представленные в таблице величины относятся к молекуле феррита, состоящей из семи атомов. Значения 2S даны в мВ-магнетонах Бора: $\text{мВ} = 9,27 \cdot 10^{-21}$ эрг/сек.

На рис. 1 приведена зависимость между $C_{p298,15}$ и магнитным моментом насыщения Ni—Zn (1') и Li—Zn (2') ферритов. Для этих систем зависимость оказалась линейной — с ростом магнитного момента насыщения растет и $C_{p298,15}$. Подобное следует ожидать, по-видимому, и в ферритах с общей формулой $\text{MeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{ZnFe}_2\text{O}_4$, где $\text{Me} = \text{Co}, \text{Mn}, \text{Cu}$. В таком случае в координатах $C_{p298,15} - 2S$ будем иметь пучок прямых линий, отличающихся друг от друга угловым коэффициентом.

Некоторый разброс точек в случае Li—Zn ферритов (рис. 1, кривая 2', точки 1, 2, 3), по-видимому, можно объяснить тем, что указанные ферриты характеризуются, помимо ферромагнитного превращения,

и превращением «порядок-беспорядок», требующим дополнительной энергии [11].

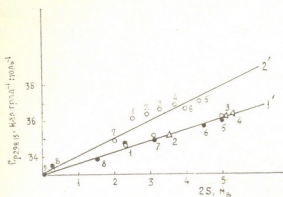


Рис. 1. Зависимость $C_{p298,15}(2s)$ для $Ni_{1-x}Zn_xFe_2O_4$ (1') и $Li_{0,5-y/2}Zn_{0,5-y/2}Fe_{2,5-y/2}O_4$ (2') в области концентрации $x = 0 \div 1$, $y = 0 \div 1$: ● — $C_{p298,15}$ из низкотемпературных измерений Веструма и Кинга; ○ — $C_{p298,15}$ из высокотемпературных измерений (наши данные); △ — $C_{p298,15}$ из настоящей зависимости

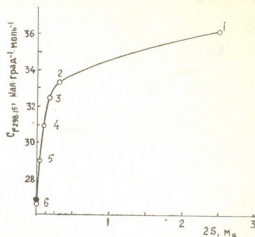


Рис. 2. Зависимость $C_{p298,15}(2s)$ для $Li_{0,5}Al_zFe_{2,5-z}O_4$ в области концентрации $z = 0 \div 2,5$: ● — $C_{p298,15}$ из низкотемпературных измерений Венеро и Веструма; ○ — $C_{p298,15}$ из высокотемпературных измерений (наши данные)

В случае ферроалюминатов лития (рис. 2) зависимость $C_{p298,15}(2S)$ в широкой области концентрации криволинейна⁽¹⁾. Однако криволинейность функции сохраняется на сравнительно незначительном участке, примерно до 0,25 мВ, в остальной области концентрации линейную аппроксимацию можно считать вполне приемлемой⁽²⁾. Подобное поведение шпинелей данной системы, видимо, можно объяснить тем, что они, как известно, характеризуются аномальными температурными кривыми намагниченности насыщения [7], что, конечно, не может не отразиться на характере функций $C_{p298,15}(2S)$ главным образом из-за неадекватного учета корреляций тепловых и магнитных свойств.

Таким образом, в общем случае нужно иметь несколько удовлетворительных измерений $C_{p298,15}$ (в случае линейной функции достаточно двух измерений), чтобы построить зависимость $C_{p298,15}(2S)$ и путем экстраполяции или интерполяции определить $C_{p298,15}$ твердых растворов данной системы в широкой области концентрации, не прибегая к сложной процедуре эксперимента. Так, для ферритов $Ni_{0,8}Zn_{0,2}Fe_2O_4$ и $Ni_{0,6}Zn_{0,4}Fe_2O_4$, для которых нет данных из низкотемпературных измерений, $C_{p298,15}$ можно определить по величинам магнитного момента насыщения (2S) из графика (рис. 1, кривая 1', точки 2 и 4), согласно которым они равны 35,2 и 36,0 кал·град⁻¹·моль⁻¹.

Функции $C_{p298,15}(2S)$ интересны и тем, что они позволяют определять магнитные свойства ферритов, стоящих близко к неферромаг-

⁽¹⁾ Ее можно рассмотреть также состоящей из двух прямых.

⁽²⁾ На графике 2 между точками 1 и 2 расстояние большое, однако соответствующие составы настолько близки (см. таблицу), что линейный ход C_p не может вызвать сомнений.

ნითნომუ სოსთავილქომუ თვდოგო როსთვორო ი, სდოვოსთვოლო, ობლადო-
 ჟოიქს ნეზნოჩილქომუ მონტინქომუ მომენტო, თრუდოობნოროჯივოემო
 ექსპერიმენტო. თოკ, დოო ფეროოლომინოთო ლიოიო ს $z=1,5$ ი $z=2,0$
 (თობლიო, რის. 2) ინტერპოლიროვონიო ვეღიოინო 2S როვიო სოოთვდოვო-
 ნო 0,125 ი 0,62 მვ.

ოპრედელენიო იო ნოიდენიო ვოვისოქომუთო $C_{p298,15}$ ვოლიო მოქო
 ისოლვოოთ დოო თერმოქიმიქოსიქო, თელოფიზიქოსიქო, თელოლოჯიქოსიქო,
 აპოროთურნიო ი დოოთიქო როოქოთო.

ოკოდემიო ნოოქს გოოვიოისიქო სსრ
 ინსტიტუთ ნეოოგონიქოსიქო ქიმიო
 ი ელექოროქიმიო

(ოსუთილო 26.1.1978)

ფიზიქოსიქო ჰიმიო

ბ. ჩოჩონიძე

ზოგოიეროთი ფეროოოქონილოის მქოარი სხნოარეოის სტანდოართული
 თოგოთეოვოლოგოის ფოფოსეოო მონტინქომუ მომენთეოის ვოჯერეოის
 სიდიდეოის მიხედვით

რეზიუმე

$Li_2O \cdot 5Fe_2O_3 - ZnFe_2O_4$, $Li_2O \cdot 5Fe_2O_3 - Li_2O \cdot 5Al_2O_3$ დო $NiFe_2O_4 - Zn$
 Fe_2O_4 სისტემეოის მქოარი სხნოარეოის თბური ($C_{p298,15}$) დო მონტინქომუ (2S) მონსოი-
 თებლეოის შესწოვოლის სოფოქველზე დოდენილიო ფუნქციოის $C_{p298,15}$ (2S) სოხე, რო-
 მელიც სოშოოლეოოს იდიდეოა შეეოფოსოთ სტანდოართული თბოქ ევოდოო მონტინქომუ
 მომენტეოის მიხედვით (ანდო პიროქუ) მქოარი სხნოარეოის კონცენოტრაციოის ფოროთო
 ინტერვოლში.

PHYSICAL CHEMISTRY

G. D. CHACHANIDZE

DETERMINATION OF THE STANDARD HEAT CAPACITY OF SOME
 SOLID SOLUTIONS OF FERROSPINELS FROM THEIR VALUES
 OF THE MAGNETIC MOMENT OF SATURATION

Summary

The function $C_{p298,15}$ (2S) was determined by investigating heat
 ($C_{p298,15}$) and magnetic (2S) parameters for the following solid solutions
 $Li_2O \cdot 5Fe_2O_3 - ZnFe_2O_4$, $Li_2O \cdot 5Fe_2O_3 - Li_2O \cdot 5Al_2O_3$ and $NiFe_2O_4 - ZnFe_2O_4$.

ლიტეროატურო — ლიტეროატურო — REFERENCES

1. ნ. ა. ლანდია, გ. დ. ჩოჩონიძე ი დრ. როშირენიო თეო. დოკლ. V ვეოოოოიოი
 კონფერენციო პო კოლორიმეტრიო. მ., 1971.
2. ნ. ა. ლანდია, გ. დ. ჩოჩონიძე ი დრ. როშირენიო თეო. დოკლ. VI ვეოოოოიოი
 კონფერენციო პო კოლორიმეტრიო. თბილისი, 1973.
3. E. F. Westrum, D. M. Grimes J. Phys. Chem. 61, 1957.
4. ნ. ა. ლანდია. სოოხეოიოი ან გსსრ, 60, № 2, 1970.
5. W. W. King, J. Phys. Chem. 60, № 1, 1956.
6. ე. ვ. გორთერ. უფი, 57, 2, 1955.
7. ა. ნ. გოოოო, ნ. ვ. ვოლოოო. ვესნიქ მგუ, 2, 1967.
8. A. F. Venero, E. F. Westrum. J. Chem. Thermodynamics, 7, 1975.
9. E. F. Westrum, D. M. Grimes. J. Phys. Chem., Solids, 3, 44, 1957.
10. E. F. Westrum, D. M. Grimes. J. Phys. Chem., Solids, 6, 1958.
11. გ. დ. ჩოჩონიძე. სოოხეოიოი ან გსსრ, 86, № 1, 1977.

Т. А. АЛЕКСЕЕВА, Н. И. ТАБАШИДЗЕ, Т. А. ТЕПЛИЦКАЯ,
Л. Ф. УТКИНА, Л. Д. МЕЛИКАДЗЕ (академик АН ГССР)

НЕКОТОРЫЕ СПЕКТРАЛЬНО-ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ КРИТЕРИИ ГРУППОВОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ АЛКИЛФЕНАНТРЕНОВ В НЕФТИ

Фенантрен и его производные широко распространены во многих природных образованиях: сырых нефтях [1], углеродистом веществе некоторых пород [1, 2], растениях [3], загрязнениях атмосферного воздуха [4]. Особенно важно определение этих структур в нефтях, их фракциях и различного типа нефтепродуктах.

Для того чтобы показать возможность групповой идентификации фенантреновых производных по их спектрам, мы получили спектрально-люминесцентные характеристики фенантрена (I) и его 13 алкилпроизводных 9-метил—(II), 9-гептил—(III), 9-н-пропил—(IV), 9-н-бутил—(V), 9-додецил—(VI), 9-изоамил—(VII), 9-изобутил—(VIII), 9,10-диметил—(IX), 9, 10-диэтил—(X), 9, 10-дибутил—(XI), 9, 10 — диизоамил — (XII), 11-метил-7-изопропил—(XIII), и 2-циклогексил — (XIV) — фенантренов. С этой целью для исследованных соединений были записаны спектры возбуждения люминесценции, спектры флуоресценции и фосфоресценции в н-гексановом растворе при 77°K на фотоэлектрическом спектрофлуориметре «Флуорекорд» («Baird—Atomic», Англия) с минимальной спектральной шириной щели (~ 1 нм). Прибор позволяет регистрировать спектр люминесценции в течение 2—3 минут, что обеспечивает высокую производительность труда при аналитических исследованиях.

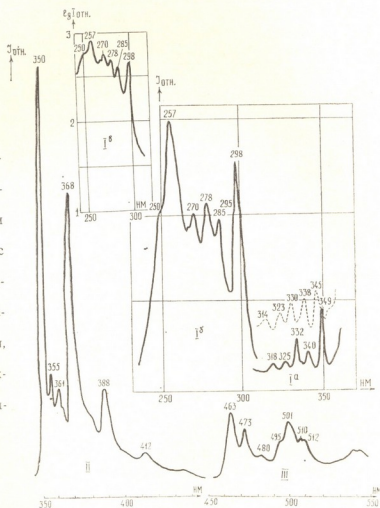
Согласно результатам проведенных исследований, спектры возбуждения фенантрена (I) и его производных (II—XIV) расположены в области 345—254 нм, спектры флуоресценции — в области 348—420 нм и фосфоресценции — 460—560 нм.

С переходом от молекулы фенантрена к структурам его производных происходит длинноволновый сдвиг спектров, наиболее ярко проявленный в спектрах фосфоресценции, и частичное уширение линий, по сравнению с линиями спектра самого фенантрена. Эти эффекты больше проявляются у дизамещенных структур и величина их в какой-то степени зависит и от размера молекул заместителя: как правило, больший размер заместителя предопределяет более значительные сдвиги и уширения.

Характер полученных спектров таков, что их можно разделить на две группы. К первой группе относятся спектры, типичные для самого фенантрена и его моно- и диалкилпроизводных в положениях 9 и 9, 10, ко второй — молекулы 1-метил-7-изопропилфенантрена и 2-циклогексилфенантрена, т. е. молекулы с замещением в других положениях. Типичный вид спектров молекул первой группы изображен на рис. 1, второй — на рис. 2. Спектры других исследованных производных фенантрена, входящих в эти группы, отличаются от спектров, представленных на рисунках, только сдвигом в шкале длин волн и в ряде случаев меньшей структурностью.

Из рис. 1 и 2 видно, что самое большое отличие между молекулами первой и второй групп несут на себе спектры их флуоресценции (II). Если для молекул первой группы это в основном три максимума с постепенным ослаблением интенсивности, то для молекул второй группы это 5—6 максимумов чередующейся интенсивности, в которых начало спектра — не самая яркая линия. Отличие между дву-

Рис. 1. Спектры люминесценции 9-метилфенантрена: I — возбуждения люминесценции (а, б — без коррекции, в — с корректировкой), (— — полосы фенантрена для сравнения), II — флуоресценции, III — фосфоресценции (в и-гексане, $T=77^\circ\text{K}$, спектрофлуориметр «Флуорекорд»)



мя описанными выше типами молекул несут на себе в какой-то степени и α -переходы в спектрах возбуждения люминесценции⁽¹⁾. Типичное распределение внутри α -переходов фенантрена, алкил-производных фенантрена в положениях 9 и 9,10 показано на рис. 1 (1,а), а для замещения в других положениях — на рис. 2 (1,а). Общий характер ρ - и β -переходов в спектрах возбуждения как самого фенантрена, так и его алкил-производных в принципе остается без изменения и может выступать только в качестве критерия принадлежности молекул к типу фенантреновых структур. Таковую же информацию несут и спектры фосфоресценции — они могут тоже выступать в качестве группового критерия⁽²⁾, тогда как спектры флуоресценции и в какой-то степени α -переходы в

(1) Классификация типов полос (α -, ρ - и β -полосы) в спектрах возбуждения люминесценции дана по аналогии с спектрами поглощения и соответствует классификации, изложенной в работе [5].

(2) На рис. 1 и 2 спектры фосфоресценции приведены в больших масштабах усиления по отношению к спектрам флуоресценции.

спектрах возбуждения люминесценции дают возможность перейти от такой групповой идентификации молекул к определению особенностей бокового алкилзамещения (положение, природа заместителя) в данном типе молекул.

Все это говорит о том, что в рассмотренном случае характер спектров флуоресценции больше зависит от того, в каком положении находится заместитель, нежели от природы самого заместителя. Природа заместителя влияет только на больший или меньший сдвиг спектра и на степень его структурности.

Такое различие спектров молекул, имеющих замещения в разных

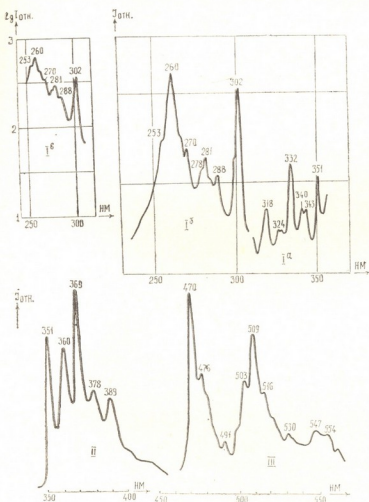


Рис. 2. Спектры люминесценции 1-метил-7-изопропилфенантрена (ретена): I — возбуждения люминесценции (а, б — без коррекции, в — с коррективкой), II — флуоресценции, III — фосфоресценции (в н-гексане, $T=77^{\circ}\text{K}$, спектрофлуориметр «Флуорекорд»)

положениях и, наоборот, сходство структуры спектров для молекул с производными в одних и тех же положениях можно использовать в качестве эффективного критерия их идентификации.

Более детальную идентификацию фенантреновых структур с разным положением и характером замещения, очевидно, можно провести на основе применения тонкоструктурных спектров люминесценции, полученных на приборах большей разрешающей способности.

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

Московский государственный
университет
им. М. В. Ломоносова

ბ. ალმასიშვილი, ნ. ტაბაშიძე, ტ. ტეპლიცკაია, ლ. უტკინა,
 ლ. მელიქაძე (საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის აკადემიკოსი)

ნამთოვში ალკილფენანტრენების ჯგუფური იდენტიფიკაციის
 წიგნიერთი სპექტრალურ-ლუმინესცენტური კრიტერიუმი

რ ე ზ ი მ ე

ფენანტრენის და მისი რიგი 9 და 9,10-ალკილ- და დიალკილწარმოებუ-
 ლების, აგრეთვე 1-მეთილ-7-იზოპროპილ- და 2-ციკლოჰექსილ-ფენანტრენე-
 ბის ლუმინესცენციის ადგენების, ფლუორესცენციისა და ფოსფორესცენციის
 სპექტრების შესწავლით (ნ. ჰექსანის ხსნარში 77°K), დადგენილია, რომ ისინი
 თავიანთი ზასიათით ორ ჯგუფად იყოფიან. პირველ ჯგუფშია 9 და 9, 10-ალ-
 კილ- და დიალკილფენანტრენები, ხოლო მეორეში 1-მეთილ-7-იზოპროპილ-
 და 2-ციკლოჰექსილფენანტრენი, რაც ნახშირწყალბადთა ჯგუფური იდენტი-
 ფიკაციის საშუალებას იძლევა.

PHYSICAL CHEMISTRY

T. A. ALEKSEEVA, N. I. TABASHIDZE, T. A. TEPLITSKAYA, L. F. UTKINA,
 L. D. MELIKADZE

SOME SPECTRAL-LUMINESCENT CRITERIA OF GROUP
 IDENTIFICATION OF ALKYLPHENANTHRENES IN PETROLEUM

Summary

Study of the luminescent excitation, fluorescence and phosphorescence
 spectra of phenanthrene and some of its 9 and 9,10-alkyl- and dialkylderiva-
 tives, and of 1-methyl-7-isopropyl- and 2-cyclohexyl phenanthrenes (in n-hexyl
 solution, at 77°K) has shown that according to their nature they fall into
 two groups.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Т. А. Теплицкая. Квазилинейчатые спектры люминесценции как метод исследо-
 вания сложных природных органических смесей. М., 1971.
2. В. Н. Флоровская, Р. Б. Зезин, Л. И. Овчинникова, Ю. И. Пиков-
 ский, Т. А. Теплицкая. Диагностика органических веществ в горных по-
 родах и минералах магматического и гидротермального происхождения. М.,
 1968.
3. J. Grimmer, A. Hildebrandt. Arch. Hyg. Bant. вып. 152. № 3, 1968.
4. H. Falk, J. Merkul, P. Kotin. Arch. Industr. Hyg. вып. 13, № 1, 1956.
5. Э. Клар. Полициклические углеводороды, т. 1. М., 1971.

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

А. Д. ЛАПИАШВИЛИ, Д. Г. ЦХВИРАШВИЛИ

КИНЕТИКА РАЗЛОЖЕНИЯ НЕКОТОРЫХ НЕТЕРМОСТОЙКИХ
СОЕДИНЕНИЙ В КИПАЮЩЕЙ ВОДЕ

(Представлено академиком Н. А. Ландия 3.2.1978)

Несмотря на практическое применение в теплоэнергетике нетермостойких реагентов, константы реакции их разложения определены в недостаточном объеме. Имеются данные по константам скорости реакции термолiza в воде высокой температуры трилона Б и комплексонатов [1, 2]. Однако они получены в процессе нагревания и последующего термостатирования соответствующих растворов в запаянных стеклянных ампулах. Нами опыты проводились на автоклаве из стали IX18H10T при впрыскивании в кипящую воду холодного раствора исследуемого соединения.

Перед началом каждого опыта в автоклав вводилась дистиллированная вода, нагревалась до кипения, производилась деаэрация через воздухоотводящую линию и достигалось заданное давление пара. Затем в кипящую воду насосом-дозатором впрыскивалось определенное количество раствора исследуемого вещества. После этого отбирались пробы и измерялось удельное электросопротивление охлажденного водного раствора. Поскольку термолiz является необратимым процессом, степень изменения удельного электросопротивления кипящего раствора соответствует таковому в охлажденных [3, 4]. Следовательно, при определении констант скорости реакции термолiza при высоких температурах отпадает необходимость пересчета измеренных при комнатной температуре удельных электросопротивлений на температуру опыта. Другое достоинство таких измерений представляют возможность получения большого числа данных в ограниченный промежуток времени и ограничение времени отбора самих проб до значений, не влияющих на ход процесса.

На рис. 1 приведен фрагмент изменения удельного электросопротивления в охлажденных пробах при разных температурах для комплексоната железа. Время, соответствующее восходящим участкам кривых, является индукционным периодом, а нисходящим — периодом только термического разложения. В индукционный период происходят выравнивание концентрации вещества в водном объеме автоклава, нагрев впрыснутой порции раствора и термолiz. Таким образом, выбранная нами методика позволяет отсечь период «чистого» термолiza, т. е. выделить данные, характеризующие только термолiz. Отметим, что в опытах [1, 2] измерялись показатели термолiza, относящиеся как к периоду нагрева, так и к периоду термостатирования исследуемых растворов.

На базе кинетических кривых термолiza, подобных рис. 1, были найдены константы скорости реакции термолiza. Поскольку изменение удельного электросопротивления определяется изменением concentra-

ций продуктов разложения, уравнение для константы скорости реакции термоллиза имеет вид

$$k = \frac{2,303}{\tau} \lg \frac{\rho_0}{\rho}, \quad (1)$$

где τ — время, ρ_0 — удельное электросопротивление в начале «чистого» термоллиза, ρ — удельное электросопротивление к моменту времени τ , отсчитанному от начала «чистого» термоллиза.

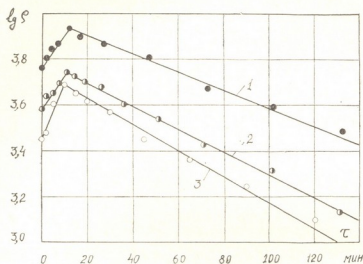


Рис. 1. Кинетические кривые термоллиза комплексоната железа при температурах: 1—250; 2—309; 3—343°C

Уравнение (1) показывает, что в координатах $\lg \rho - \tau k$ определяется угловым коэффициентом прямых. Со своей стороны, прямолинейная зависимость указывает на первый порядок реакции термоллиза. При этом отклонение значения k от среднего составляет не более 5%, что для кинетических измерений считается вполне приемлемым. В опытах [2] отклонение составляет не менее 40%.

На рис. 2 приведены зависимости констант скорости реакции термоллиза комплексонатов железа, кальция и магния по нашим данным и данным [1]. Их сопоставление показывает большое влияние на k технологии проведения опытов.

Экстраполяция данных [1] на высокие температуры приводит к тому, что в парогенераторах высокого и особенно сверхвысокого давления комплексонаты железа, кальция и магния разлагаются очень быстро. По-видимому, это обстоятельство и результаты качественного измерения термоллиза комплексонатов [3, 5] привели к распространению мнения о малоэффективности применения комплексонатов при высоких и сверхвысоких давлениях. В действительности влияние температуры на константы скорости реакции термоллиза указанных комплексонатов слабее.

На рис. 3 представлены значения констант скорости реакции термоллиза комплексного соединения железа с перекисью водорода, гидразина и пиперидина в зависимости от обратной абсолютной температуры. Из рис. 3 видно, что k для первых двух соединений с увеличением температуры увеличивается сильно, а для пиперидина — слабее. Эти реагенты термически разлагаются быстрее, чем комплексонаты железа, кальция и магния.

Здесь надо отметить, что опыты по термолizu комплексонатов железа, кальция и магния проводились методом впрыскивания в кипящую воду заранее приготовленных растворов этих соединений. Кипящая вода представляла собой деаэрированную дистиллят, не содержащий ионов меди, которые являются катализаторами разложения перекиси водорода.

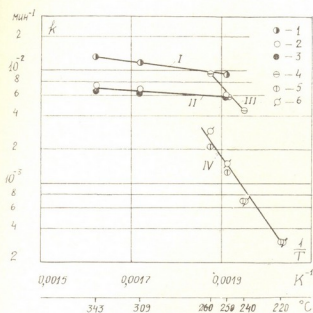


Рис. 2. Влияние температуры на константы скорости реакции термоллиза комплексонатов железа, кальция и магния: 1—Fe-ЭДТК; 2 — Mg-ЭДТК; 3 — Ca-ЭДТК; 4 — Fe-ЭДТК по [1]; 5 — Ca-ЭДТК; 6 — Mg-ЭДТК по [1]

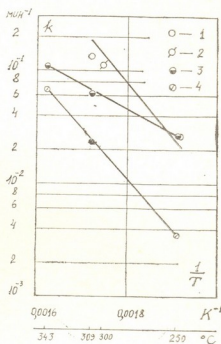


Рис. 3. Влияние температуры на константы скорости реакции термоллиза: 1 — гидразин при pH=10; 2 — гидразин при pH=10 по [7]; 3—пиперидин, 4 — комплексное соединение железа с перекисью водорода

При впрыскивании в кипящую воду стального автоклава трилона Б или другого комплексона будут протекать реакции разложения этих реагентов, образования комплексных соединений и их разложения. Скорость образования комплексных соединений различна для растворенного, мелкодисперсного, прилипшего и входящего в состав материала автоклава железа. Известно, что растворенная и частично мелкодисперсная часть железа практически мгновенно превращается в комплексное соединение. Для полного превращения нужно стехиометрическое количество соответствующих реагентов. Очевидно, что при избытке реагентов процесс разложения комплексных соединений будет сопровождаться процессом разложения не вступивших в реакцию реагентов. В таком случае экспериментально измеренная интегральная константа скорости реакции термоллиза окажется функцией начальной концентрации реагента. Такая же зависимость обуславливается протеканием процесса растворения накипи или стенки металла автоклава. Поэтому в наших ранних опытах [6], проведенных по методу впрыскивания в кипящую воду стального автоклава раствора трилона Б, интегральная константа скорости реакции термоллиза зависит от начальной концентрации.

С нашими данными по константам скорости реакции термоллиза гидразина совпадают данные [7] при 300°C и pH=10.

Данные [8] по образованию и разложению комплексного соединения железа с перекисью водорода получены в процессе разогрева растворов. В период разогрева разлагалось около 80% этого соединения. Поэтому указанные данные носят качественный характер и с нашими данными не сопоставимы.

Грузинский научно-исследовательский институт
 энергетики и гидротехнических
 сооружений

(Поступило 3.2.1978)

ფიზიკური ქიმია

ა. ლაპიაშვილი, დ. ცხვირაშვილი

ზოგიერთი თერაშულად არამდგრადი ნაერთის დაშლის კინეტიკა
 მდულარე წყალში

რეზიუმე

ექსპერიმენტული გზით დადგენილია მდულარე წყალში რკინის, კალციუმის და მაგნიუმის კომპლექსონატების, პიპერიდინის, ჰიდრაზინის და წყალბადის ზეჟანგთან რკინის კომპლექსის თერმული დაშლის რეაქციის სიჩქარის მუდმივები. ცდები ჩავატარეთ უჟანგავი ფოლადის ავტოკლავში.

PHYSICAL CHEMISTRY

A. D. LAPASHVILI, D. G. TSKHVIRASHVILI
 KINETICS OF DECOMPOSITION OF SOME COMPLEXES IN BOILING
 WATER

Summary

The constants of the reaction rate of decomposition of iron, calcium and magnesium complexes, piperidine, hydrazine and the complex of iron with hydrogen peroxide in boiling water have been established experimentally.

The experiments were carried out in a stainless steel autoclave. The solution of the substance under study was added to boiling water. In due time samples were taken from the autoclave and its specific electric resistance was measured.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Н. И. Кузьменко, Е. М. Якимец. Энергетик, № 2, 1974.
2. А. Ф. Белоконова. Автореферат канд. дисс. М., 1975.
3. Е. П. Миклошевская. Автореферат канд. дисс. М., 1972.
4. Б. П. Голубев, Е. П. Миклошевская. Теплоэнергетика, № 3, 1972.
5. Т. Х. Маргулова. Применение комплексонов в теплоэнергетике. М., 1973.
6. Д. Г. Цхвирашвили, Н. М. Чихладзе, А. Д. Лапишвили. Доклад на III национальной конференции по водоподготовке и водному режиму на ТЭС и АЭС. Варна, 1976.
7. Н. Н. Манькина, Б. Н. Соболев. Теплоэнергетика, № 3, 1962.
8. Т. Х. Маргулова. Теплоэнергетика, № 5, 1975.



ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

И. Б. БАРАТАШВИЛИ, Д. Ш. ЦАГАРЕИШВИЛИ, И. А. МАХАРАДЗЕ

СВОБОДНАЯ ЭНЕРГИЯ ГИББСА ОБРАЗОВАНИЯ ФОСФИДОВ
 МАРГАНЦА

(Представлено академиком Н. А. Ландия 24.1.1978)

Для точной оценки термодинамической вероятности осуществления процессов дефосфорации марганцевых сплавов необходимы данные о свободной энергии Гиббса образования фосфидов марганца.

Таблица 1

Энтальпии образования, стандартные энтропии и термодинамические параметры фазовых переходов фосфидов марганца, фосфора и марганца

Вещество	ΔH_{298}° , ккал/моль	S_{298}° , кал/град· моль	$T_{пр}$, К	$\Delta H_{пр}^{\circ}$, ккал/моль	$T_{пл}$, К	$\Delta H_{пл}^{\circ}$, ккал/моль	$T_{кип}$, К	$\Delta H_{кип}^{\circ}$, ккал/моль
$MnP_{кр}$	27,40 [5]	11,75 [2]			1420 [7]			
$Mn_2P_{кр}$	40,40 [3]	18,10 [2]			1600 [7]			
$P_{бел}$	0	10,60 [5]			317 [4]	0,15 [4]		
$P_{ж}$							553 [4]	3,1 [4]
$P_{газ}$	14,0 [4]	66,90 [4]						
$P_{газ}$	33,60 [4]	52,10 [4]						
$Mn(\alpha)$	0	7,60 [4]	1000	0,535 [6]				
$Mn(\beta)$			1374	0,545 [6]				
$Mn(\gamma)$			1410	0,430 [6]				
$Mn(\delta)$					1517 [6]	3,50 [6]		

Таблица 2

Уравнения высокотемпературных теплоемкостей фосфидов марганца,
 фосфора и марганца

Вещество	$C_p = a + bT - cT^{-2}$			Температурный интервал, К
	a	$b \cdot 10^3$	$c \cdot 10^{-5}$	
$MnP_{кр}$	14,15	-0,12	2,71	298 - 1185,8 [1]
$Mn_2P_{кр}$	18,45	5,0	2,77	298 - 1263,9 [1]
$P_{бел}$	5,62			298 - 317 [6]
$P_{ж}$	5,88			317 - 553 [6]
$P_{газ}$	18,93	0,86	2,81	298 - 1500 [6]
$P_{газ}$	8,31	0,46	0,72	298 - 2000 [6]
$Mn(\alpha)$	5,7	3,38	0,37	298 - 1000 [6]
$Mn(\beta)$	8,33	0,66		1000 - 1374 [6]
$Mn(\gamma)$	10,70			1374 - 1410 [6]
$Mn(\delta)$	11,30			1410 - 1517 [6]
$Mn_{ж}$	11,0			1517 - 2300 [6]

В ранее опубликованных работах [1—3] приведены результаты экспериментального определения высокотемпературных теплоемкостей и стандартных энтропий фосфидов MnP и Mn_2P , а также теплоты образования Mn_2P . Используя полученные экспериментальные резуль-

таты и справочные данные (см. табл. 1 и 2) были составлены уравнения температурной зависимости свободной энергии Гиббса образования фосфидов MnP и Mn_2P .

Таблица 3

Уравнения $\Delta G=f(T)$ образования MnP и Mn_2P из простых веществ

Реакция	$\Delta G = \Delta H_0^\circ + A \cdot T + B \cdot \ln T + C \cdot T^{-1} - J \cdot T$					Температурный интервал, К
	ΔH_0°	A	$B \cdot 10^3$	$C \cdot 10^{-5}$	J	
$\alpha Mn + P_0 = MnP$	-28873	-2,83	+1,75	+1,17	+25,69	298 - 317
$\alpha Mn + P_{ж} = MnP$	-28941	-2,57	+1,75	+1,17	+24,41	317 - 553
$\alpha Mn + 1/4 P_4 = MnP$	-32516	-3,72	+1,86	+0,82	+38,17	553 - 1000
$\beta Mn + 1/4 P_4 = MnP$	-31818	-1,09	+0,50	+1,01	+20,67	1000 - 1374
$\gamma Mn + 1/4 P_4 = MnP$	-29729	+1,28	+0,17	+1,01	+2,50	1374 - 1410
$\delta Mn + 1/4 P_4 = MnP$	-29313	+1,88	+0,17	+1,01	-2,14	1410 - 1420
$2\alpha Mn + 1/2 P_2 = Mn_2P$	-41429	-1,43	+0,88	+1,02	+17,90	298 - 317
$2\alpha Mn + P_{ж} = Mn_2P$	-41497	-1,17	+0,88	+1,02	+16,62	317 - 553
$2\alpha Mn + 1/4 P_4 = Mn_2P$	-45072	-2,32	+0,99	+0,67	+30,38	553 - 1000
$2\beta Mn + 1/4 P_4 = Mn_2P$	-43676	+2,94	-1,73	+1,04	-4,62	1000 - 1374
$2\gamma Mn + 1/4 P_4 = Mn_2P$	-39498	+7,68	-2,39	+1,04	-40,96	1374 - 1410
$2\delta Mn + 1/2 P_2 = Mn_2P$	-38666	+8,88	-2,39	+1,04	-50,24	1410 - 1480
$2\delta Mn + 1/2 P_2 = Mn_2P$	-52252	+8,30	-2,38	+1,21	-36,86	1480 - 1517
$2Mn_{ж} + 1/2 P_2 = Mn_2P$	-60162	+7,70	-2,38	+1,21	-27,26	1517 - 1600

Таблица 4

Значения свободной энергии Гиббса образования MnP

Реакция	Т, К	$-\Delta G_{MnP}$	
		кал/моль	кал/г-атом
$\alpha Mn + P_0 = MnP$	298	25480	12740
	300	25460	12730
	317	25350	12675
$\alpha Mn + P_{ж} = MnP$	317	25350	12675
	400	24770	12385
	500	24050	12025
	553	23670	11835
$\alpha Mn + 1/4 P_4 = MnP$	553	23670	11835
	600	23090	11545
	700	21830	10915
	800	20580	10290
	900	19340	9670
	1000	18100	9050
$\beta Mn + 1/4 P_4 = MnP$	1000	18100	9050
	1100	16780	8390
	1200	15500	7750
	1300	14180	7090
	1374	13220	6610
$\gamma Mn + 1/4 P_4 = MnP$	1374	13220	6610
	1400	12840	6420
	1410	12700	6350
$\delta Mn + 1/4 P_4 = MnP$	1410	12700	6350
	1420	12560	6280

Расчеты производились с помощью известного пятичленного уравнения, выражающего функциональную зависимость $\Delta G=f(T)$ [4].

Уравнения температурной зависимости свободной энергии Гиббса образования фосфидов марганца с учетом всех фазовых переходов сведены в табл. 3, а числовые значения ΔG этих фосфидов — в табл. 4 и 5.

Таблица 5
 Значения свободной энергии Гиббса образования Mn_2P

Реакция	Т, К	$-\Delta G_{Mn_2P}$	
		кал/моль	кал/г-атом
$2\alpha Mn + P_6 = Mn_2P$	298	38100	12700
	310	38090	12693
	317	37960	12653
$2\alpha Mn + P_{ж} = Mn_2P$	317	37960	12653
	400	37260	12420
	500	36400	12133
	553	35950	11983
$2\alpha Mn + 1/4 P_4 = Mn_2P$	553	35950	11983
	600	35290	11763
	700	33860	11287
	800	32450	10817
	900	31050	10350
	1000	29660	9887
$2\beta Mn + 1/4 P_4 = Mn_2P$	1000	29660	9887
	1100	27970	9323
	1200	26610	8870
	1300	25120	8373
	1374	24050	8017
$2\gamma Mn + 1/4 P_4 = Mn_2P$	1374	24050	8017
	1400	23610	7870
	1410	23420	7807
$2\delta Mn + 1/4 P_4 = Mn_2P$	1410	23420	7807
	1480	22380	7460
$2\delta Mn + 1/2 P_2 = Mn_2P$	1480	22380	7460
	1500	21810	7270
	1517	21400	7133
$2Mn_{ж} + 1/2 P_2 = Mn_2P$	1517	21400	7133
	1600	19000	6333

Согласно табличным данным, значения свободной энергии Гиббса образования MnP и Mn_2P в их точках плавления являются отрицательными. Это явление указывает на конгруэнтный характер плавления этих фосфидов, что хорошо согласуется с диаграммой состояния $Mn-P$ [7].

Сравнивая значения свободной энергии образования (в кал/г-атом), следует отметить, что при высоких температурах Mn_2P обладает большей устойчивостью, чем MnP .

Академия наук Грузинской ССР
 Институт металлургии

(Поступило 9.2.1978)

ი. ბარათაშვილი, დ. ცაგარეიშვილი, ი. მახარაძე

მანგანუმის ფოსფიდების წარმოქმნის ჯიბის თავისუფალი
ენერგია

რეზიუმე

შედგენილია მანგანუმის ფოსფიდების წარმოქმნის ჯიბის თავისუფალი ენერგიის ტემპერატურული დამოკიდებულების განტოლებები. დადგენილია, რომ მაღალ ტემპერატურებზე Mn_2P უფრო მტკიცე ნაერთია, ვიდრე MnP და ორივე ეს ნაერთი დნება კონგრუენტულად.

PHYSICAL CHEMISTRY

I. B. BARATASHVILI, D. Sh. TSAGAREISHVILI, I. A. MAKHARADZE

GIBBS' FREE ENERGY OF MANGANESE PHOSPHIDE FORMATION

Summary

Equations of temperature dependence of Gibbs' free energy of MnP and Mn_2P formation have been derived. At high temperatures Mn_2P was found to be a more steady combination than MnP , and both these combinations melt congruently.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. И. А. Махарадзе, И. Б. Бараташвили, Д. Ш. Цагарейшвили, Г. Г. Гвелесиანი. Изв. АН СССР, Неорг. материалы, 2, № 4, 1975, 599.
2. И. Б. Бараташвили, И. А. Махарадзе, В. С. Варазашвили, М. С. Царахов. Сообщения АН ГССР, 85, № 3, 1977, 625.
3. И. Б. Бараташвили, А. А. Надирадзе, И. А. Махарадзе, Л. А. Шварцман. ДАН СССР, 224, № 4, 1975, 844.
4. O. Kubaschewski, E. LL. Evans, C. B. Alcock. Metallurgical Thermochemistry. London, 1967.
5. С. А. Шукарев, М. П. Морозова, Т. А. Столярова. ЖОХ, 31, № 6, 1961, 1773.
6. К. К. Kelley. Bur. of Mines, Bull. 584, 1960.
7. J. Berak, T. Heumann. Zeitschrift für Metallkunde 41, 1950, 19.

Д. С. ЧИПАШВИЛИ, Л. К. КВАНТАЛИАНИ

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА КАРБОНИЗАЦИИ ФУРАНОВЫХ СМОЛ МЕТОДОМ ТЕРМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

(Представлено академиком Г. В. Цицишвили 8.2.1978)

Перспективными сырьевыми материалами для получения углеродных адсорбентов с развитой микропористой структурой и молекулярно-ситовыми свойствами являются синтетические терморезистивные фурановые полимеры. Наиболее характерные структуры углеродных остатков, определяющие возможность их дальнейшего использования для получения углеродных адсорбентов, формируются в процессе карбонизации [1—4].

Наиболее полное представление об особенностях процесса карбонизации синтетических полимеров дает термический анализ, который позволяет фиксировать сложные системы эндотермических и экзотермических реакций [5].

В задачу настоящего исследования входило изучение особенностей процесса карбонизации методом термического анализа некоторых промышленных фурановых смол:

- 1) фуриловой смолы ФЛ-2, отвержденной в присутствии кислого катализатора — 1 вес.% бензосульфокислоты (БСК);
- 2) фуриловой смолы ФЛ-2, отвержденной в присутствии кислого катализатора — 2,5 вес.% бензосульфокислоты (БСК);
- 3) фуриловой смолы ФЛ-2, отвержденной в присутствии кислого катализатора — 5 вес.% бензосульфокислоты (БСК);
- 4) фурило-феноло-формальдегидной смолы ФФ-1С, отвержденной без добавления кислого катализатора;
- 5) фурфуро-феноло-формальдегидной смолы ФМ-2, отвержденной без добавления кислого катализатора.

Отверждение фурановых смол проводилось в условиях, описанных в работе [6].

Процесс карбонизации фурановых смол изучался на дериватографе фирмы «МОМ» (Венгрия) системы Паулик, Паулик и Эрдеи в атмосфере очищенного азота (250—300 мл/мин) с навеской образца 900 мг; размер частиц образцов—0,25 мг; скорость нагрева—5°C/мин; эталонное вещество — окись алюминия; чувствительность прибора: ДТА—1/3, ДТГ—1/10, ТГ—500 мг, Т—1200°C.

Состав газообразных и летучих продуктов карбонизации фурановых смол определялся масс-спектрометрическим методом.

Изучение термической деструкции фурановых полимеров позволяет разделить весь температурный диапазон карбонизации на три температурные области. Первая, низкотемпературная область (от 20 до 200°C) связана с выделением адсорбированной воды и легколетучих примесей. Этому процессу на кривых ДТА соответствуют эндоэффекты с максимумами при 105—115°C. Вторая область — интенсивное разложение полимеров (300—600°C). Эта температурная область отвечает наи-

более интенсивному разрушению структуры исходных полимеров с выделением большей части летучих и газообразных продуктов карбонизации. Скорость выделения продуктов термической деструкции достигает максимума. Область интенсивного разложения имеет экзотермический характер. В этой области одновременно с выделением продуктов деструкции протекают и реакции поперечного сшивания, характерные для терморезистивных смол, а также реализуются реакции, связанные с перестройкой фурановых колец и СН-групп боковой цепи в шестичленные кольца. Этими структурными изменениями объясняется в этом температурном интервале экзотермический характер процесса карбонизации: наблюдаются экзоэффекты с максимумами при 320 и 455° (ФЛ-2 1% БСК), 335 и 475° (ФЛ-2, 2,5% БСК), 367 и 540° (ФЛ-2 5% БСК), 335 и 490° (ФФ-1С), 337 и 520° (ФМ-2). Эти структурные изменения сопровождаются выделением окиси и двуокиси углерода. Наблюдаемые на кривых ДТА эндоэффекты с максимумами при 385 и 575° (ФЛ-2 1% БСК), 385—580° (ФЛ-2 2,5% БСК), 458 и 565° (ФЛ-2 5% БСК), 380 и 585° (ФФ-1С), 400 и 580° (ФМ-2), по-видимому, связаны с отщеплением групп от боковых цепочек элементарных структурных звеньев с выделением водорода и метана.

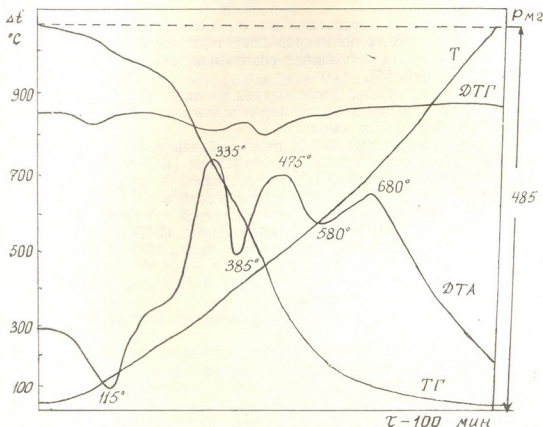


Рис. 1. Термограмма фуриловой смолы ФЛ-2, отвержденной 2,5 вес.% БСК

Дальнейшее повышение температуры интенсифицирует процессы конденсации ароматических колец. Выше 600° наблюдаемые экзоэффекты с максимумами при 685° (ФЛ-2 1% БСК), 680° (ФЛ-2, 2,5% БСК), 690° (ФЛ-2 5% БСК), 675 и 960° (ФФ-1С), 685 и 965° (ФМ-2) обусловлены упорядочением структуры твердой фазы с преимущественным выделением водорода, метана и окиси углерода.

Различие в структуре исходных мономеров и условия термического отверждения обуславливают некоторую специфичность разложения каждой из исследованных смол.

Наблюдаются некоторые изменения на дериватограммах фуриловых смол. Увеличение количества кислого катализатора от 1 до 5 вес.% приводит к сдвигу температурных диапазонов тепловых эффектов в область более высоких температур. Увеличение количества кислого катализатора при термическом отверждении от 1 до 5 вес.% способствует образованию более шитого и термостойкого пространственно-сетчатого полимера, в результате чего выход углеродного остатка увеличивается (см. таблицу).

Значения выходов углеродных остатков от фурановых смол при 900°

Исходная смола	Фуриловая смола ФЛ-2 (1 вес. % БСК)	Фуриловая смола ФЛ-2 (2.5 вес. % БСК)	Фуриловая смола ФЛ-2 (5 вес. % БСК)	Фурило-феноло-формальдегидная смола (ФФ-1С)	Фурфуро-феноло-формальдегидная смола (ФМ-2)
Выход углеродного остатка. %	49,5	52,0	55,0	43,6	44,1

Наличие в структуре ФФ-1С и ФМ-2 двух колец приводит к образованию большего количества поперечных шивок, по сравнению с фуриловой смолой. Вторые экзопики и эндопики для указанных смол достаточно ярко выражены и больше по площади, чем у смолы ФЛ-2. Наблюдаемые экзопики с максимумами при 960° (ФФ-1С) и 965° (ФМ-2), видимо, связаны с дополнительным упорядочением трехмерной структуры с преимущественным выделением водорода. Различие в структуре исходных мономеров влияет также на выход углеродных остатков (см. таблицу).

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

(Поступило 10.2.1978)

ფიზიკური ქიმია

დ. შივაშვილი, ლ. კვანტალიანი

ფურანული ფინების კარბონიზაციის პროცესის შესწავლა თერმული ანალიზის მეთოდით

რეზიუმე

თერმული ანალიზის მეთოდით შესწავლილია ზოგიერთი სამრეწველო ფურანული ფისის კარბონიზაციის პროცესი. შესწავლილი ნიმუშები განსხვავდებიან გამოსავალი მონომერების სტრუქტურით და თერმული გამყარების პირობებით. ნაჩვენებია, რომ ფისების კარბონიზაციის პროცესის ზოგადი სურათი ერთნაირია. გამოსავალი მონომერების სტრუქტურა და თერმული გამყარების პირობები განაპირობებენ კარბონიზაციის პროცესის გარკვეულ თავისებურებას თითოეული პოლიმერისათვის.

D. S. CHIPASHVILI, L. K. KVANTALIANI

A STUDY OF THE PROCESS OF CARBONIZATION OF FURFURAL
ALCOHOL RESINS BY THE METHOD OF THERMAL ANALYSIS

Summary

Carbonization of some industrial furfural alcohol resins was studied by the method of thermal analysis. The studied samples differ in the structures of the initial monomers and the conditions of thermal hardening. The general picture of carbonization was found to be the same. The difference in structure of the initial monomers and in the conditions of thermal hardening determine the nature of destruction of the polymers under study.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Т. Г. Плаченев, В. В. Гурьянов, Л. Б. Севрюгов, В. Ф. Карельская. Журнал прикладной химии, 44, № 10, 1971, 2246.
2. Т. Г. Плаченев, В. В. Гурьянов, Л. Б. Севрюгов, Г. А. Мусакни. Журнал прикладной химии, 44, № 11, 1971, 2498.
3. E. Fitzger, W. Schefer. Carbon, 8, № 3, 1970, 353.
4. N. O. Zanne, J. Amill. L. Bunnetain. Bull. Soc. Chim. France, № 6, 1971, 1976.
5. Н. Накамура, Л. Атлас. Сб. «Графит как высокотемпературный материал». М., 1964, 283.
6. Д. С. Чипашвили, Л. Б. Севрюгов, В. Ф. Теплых, Б. Т. Плаченев, В. В. Евсеев. Изв. АН ГССР, сер. хим., 3, № 1, 1977, 29.

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

К. К. ДЖАПАРИДЗЕ, З. Б. КВИНИХИДЗЕ, Н. З. ХОТЕНАШВИЛИ

ИССЛЕДОВАНИЕ АСФАЛЬТЕНОВ БЕНЗОЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ
КЕРОГЕНОВЫХ ТЕРМОПЛАСТИФИКАТОВ

(Представлено академиком Х. И. Арешидзе 25.1.1978)

Асфальтены — твердые аморфные вещества, химическая природа которых мало изучена. Их считают веществами нейтрального характера [1].

Химическое строение их молекул рассматривают как полициклическую ароматическую, сильно конденсированную систему с короткими алифатическими цепями [2].

Определением молекулярных весов асфальтенов, выделенных из бензольных экстрактов керогеновых термопластификатов различной степени пластификации, было установлено, что молекулярный вес асфальтенов в зависимости от температуры термической пластификации керогена-70 (продукт обогащения сланцев Ленинградского месторождения) меняется (рис. 1) по той же закономерности как и выход бензольных экстрактов из термопластификатов и содержания в последних асфальтенов [3]. В частности, с повышением температуры термической обработки керогена-70 повышается молекулярный вес асфальтенов, выделенных из бензольных экстрактов его термопластификатов, достигает максимума (асфальтены экстракта максимально растворимого пластификата), а затем начинает уменьшаться.

Повышение температуры пластификации керогена-70, из экстрактов пластификатов которого выделялись исследуемые асфальтены, осуществлялось со скоростью 8° в мин. Молекулярный вес асфальтенов определялся эбулиоскопическим методом с применением термометра сопротивления [4]. В качестве растворителя применялся хлороформ.

Известно [1], что асфальтены при нагревании не плавятся и выше 300° разлагаются с образованием газов и трудносгораемого кокса. Сравнительно низкомолекулярные асфальтены, выделенные из экстрактов керогеновых термопластификатов, подвергаются плавлению. Температура размягчения по Кремер—Сарнову [5] асфальтенов, выделенных из экстрактов термообработанного при 380° керогена, составляет 55—60°, а для асфальтенов, выделенных из экстракта термообработанного при 400° керогена, 62—66°. Асфальтены экстракта, максимально растворяющегося пластификата и экстрактов пластификатов, полученных при более высоких температурах пластификации, при нагревании не плавятся и поэтому определение температур размягчения этих продуктов по вышеуказанному методу [5] не удается.

На рис. 2 даны термомеханические кривые асфальтенов экстрактов керогеновых термопластификатов.

Как видно из рисунка, температура размягчения асфальтенов тем больше, чем выше температура термической обработки керогена. Термомеханические свойства асфальтенов определяли на приборе Цейтлина при нагрузке 100 г, диаметр образца 4 мм. За температуру размягчения принимают температуру, соответствующую точке пересечения

касательных к наклону кривой в области, где высокомолекулярное вещество выходит на течение.

Термогравиметрическое исследование асфальтенов показало, что термостойкость этих продуктов тем выше, чем выше температура термической обработки керогена (рис. 3).

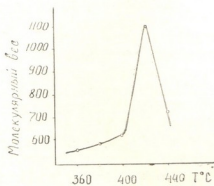


Рис. 1. Зависимость молекулярного веса асфальтенов от температуры термической обработки керогена

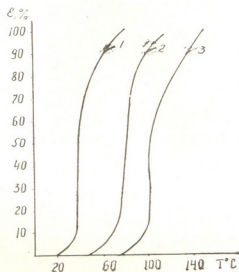


Рис. 2. Термомеханические кривые асфальтенов экстракта, термопластифицированного при температуре: 1—400°C, 2—420°C, 3—440°C керогена

С повышением температуры термической обработки керогена-70, как и в случае других твердых горючих ископаемых, увеличивается степень расщепления его органической массы. Поскольку расщепление

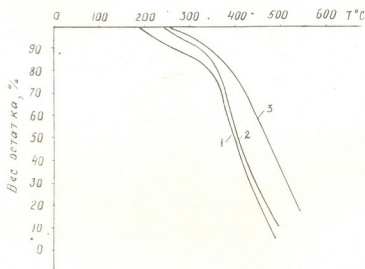


Рис. 3. Термогравиметрические кривые асфальтенов экстракта, термопластифицированного при температуре: 1—380°C, 2—420°C, 3—440°C, керогена

органических веществ твердых горючих ископаемых в основном протекает по свободно-радикальному механизму [6], одновременно происходит взаимодействие между вновь образующимися продуктами тер-

мического расщепления керогена. В результате этих параллельно протекающих процессов, с одной стороны, увеличивается растворимость керогеновых термопластификатов, а с другой стороны, в растворимой части пластификатов увеличивается содержание асфальтенов и их молекулярный вес. Этим объясняется увеличение термостойкости и температуры размягчения этих продуктов с повышением выхода асфальтенов из экстрактов.

Увеличение этих показателей с увеличением молекулярного веса показано [7, 8] и в случае других высокомолекулярных соединений.

Как видно из рис. 1, после достижения определенного максимума молекулярный вес асфальтенов уменьшается. Что касается температуры размягчения асфальтенов, то этот показатель увеличивается с увеличением температуры термической пластификации керогена.

Известно [2], что в результате воздействия повышенных температур в асфальтенах битумов повышается степень ароматизации и конденсации этих веществ. Указанное явление происходит как в следствие прямой дегидрогенизации циклогексановых колец до бензольных и конденсации последних с образованием конденсированных полициклических ароматических структур, так и в следствие обрыва алкильных и циклоалкильных заместителей в ароматических ядрах. В результате такого суммарного процесса обуглероживания молекулы асфальтенов значительно уменьшаются по размеру и объему, теряют свою гибкость, приобретают компактность и жесткость.

Повышение активности подобных процессов при высоких температурах пластификации в высокомолекулярной части растворимых продуктов керогенового термопластификата приводит к уменьшению молекулярного веса асфальтенов, однако несмотря на это термостойкость и температура размягчения этих продуктов увеличивается.

Академия наук Грузинской ССР

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

(Поступило 26.1.1978)

ქიმიური ტექნოლოგია

ბ. ჯაფარიძე, ზ. კვინიძე, ნ. სობხვაშვილი

კეროგენის თერმოპლასტიფიკატების ბენზოლური ექსტრაქტების
ასფალტენების კვლევა

რეზიუმე

ლენინგრადის საბადოს ფიქლების გამდიდრების პროდუქტის — ეროგენ-70-ის თერმული დამუშავების ტემპერატურის ზრდასთან ერთად იზრდება მისი თერმოპლასტიფიკატებიდან გამოყოფილი ბენზოლური ექსტრაქტების ასფალტენების მოლეკულური წონა და გარკვეული მაქსიმუმის მიღწევის შემდეგ (მაქსიმალურად ხსნადი პლასტიფიკატის ექსტრაქტის ასფალტენები) შემცირებას იწყებს. ასფალტენების თერმომდგრადობა და გარბილების ტემპერატურა მით უფრო მაღალია, რაც უფრო მაღალ ტემპერატურაზეა მიღებული პლასტიფიკატი, რომლის ხსნადი ნაწილიდანაც ისინი იქნენ გამოყოფილნი.

К. К. JAPARIDZE, З. Б. KVINIKHIDZE, Н. З. KHOTENASHVILI

STUDY OF ASPHALTENES OF THE BENZENE EXTRACTS OF
KEROGEN THERMOPLASTICIZERS

Summary

With an increase of the temperature of thermal treatment of kerogen-70 (concentration product of the Leningrad shale deposits) the molecular weight of asphaltenes obtained from the benzene extracts of its thermoplasticizers increases and, on reaching a definite maximum (asphaltenes of an extract of maximally dissoluble plasticizer) begins to reduce.

The higher the temperature of thermal treatment of kerogen the higher the temperature of aftertack and thermostability of the dissolved part of the treated asphaltenes.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Краткая химическая энциклопедия, т. I, М., 1961.
2. С. Р. Сергиенко. Высокомолекулярные соединения нефти. М., 1964.
3. К. К. Джапаридзе, П. Д. Цискаришвили, З. Б. Квинихидзе. Сообщения АН ГССР, 88, № 2, 1977.
4. В. Я. Михкельсон. ЖАХ, 9, № 1, 1954.
5. Б. М. Рыбак. Анализ нефти и нефтепродуктов. М., 1962.
6. С. Г. Аронов, М. Г. Скляр, Ю. Б. Тютюников. Комплексная химико-технологическая переработка углей. Киев, 1968.
7. С. И. Вольфович, З. А. Роговин, Ю. П. Руденко, И. В. Шманенков. Общая химическая технология, т. II, М., 1959.
8. К. Марвел. Введение в органическую химию полимеров. М., 1961.



ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ

Р. Г. ГОБЕДЖИШВИЛИ

КАМЕННЫЕ ГЛЕТЧЕРЫ ГРУЗИИ

(Представлено академиком Ф. Ф. Давитая 30.1.1978)

Каменные глетчеры распространены в высокогорных областях и выражены мощными скоплениями грубообломочного материала. Они отличаются от других морфоскульптурных форм рельефа морфологическими и генетическими признаками. Каменные глетчеры приурочены к трогам или к карам, по своим формам, размерам и характеру движения напоминают ледники, но, в отличие от ледников, их поверхность покрыта мощным чехлом рыхлого материала. Гипсометрически они находятся на высоте снеговой линии и чуть ниже.

Неомотря на то что каменные глетчеры встречаются в высокогорном поясе горных стран и довольно часто находятся по соседству с ледниками, их изучению не уделялось достаточного внимания. Исследования этих интересных, своеобразных форм рельефа как в Советском Союзе, так и за рубежом начались 30—35 лет назад и продолжают поныне.

На каменные глетчеры впервые в Советском Союзе обратила внимание М. И. Иверенова [1]. Она в своих трудах коснулась каменных глетчеров северного Тянь-Шаня. Появились работы о каменных глетчерах Северного склона Кавказа [2, 3].

Каменные глетчеры Грузии еще не исследовались, сведения о них в научной литературе отсутствуют, поэтому изучение их рельефа имеет важное научное и практическое значение в деле освоения высокогорных районов Грузии.

В 1970—1977 гг. нами были проведены гляцио-геоморфологические работы на Южном склоне Большого Кавказа; посещение многих долин и дешифрирование аэроснимков убедили нас в том, что каменные глетчеры пользуются достаточно широким распространением. На основе дешифрирования аэрофотоснимков был выбран ключевой участок в долине р. Ингури — хребет Лакчхилдар, где проводились детальные исследования.

Хребет Лакчхидар расположен вдоль Кавказского хребта (имеет субширотное направление) — от горы Касеба до подножия горы Тетнулди. Северный склон хребта занят ледником Касеба и каровыми ледниками; верхняя часть южного склона крутая (65—70°), обнаженная и полностью входит в нивальную зону. Нижняя часть склона расчленена правыми притоками р. Адишчала, в верховьях которых находятся каменные глетчеры, охватывающие зону в пределах 2300—3200 м, а современные каменные глетчеры расположены в зоне высотой 3000—3300 м.

Самые верхние участки каменного глетчера прилегают к скалистым склонам гребневой части хребта относительной высотой 400—800 м. Этот участок хребта характеризуется интенсивным выветриванием горных пород (граниты, гнейсы). Выветрелый материал под действием силы тяжести или лавинами переносится к подножью склона на

поверхность каменного глетчера и перемещается вместе с ним. Об этом свидетельствует морфология поверхности каменного глетчера.

На южном склоне хребта Лакчхилдар насчитывается семь каменных глетчеров общей площадью 2,4 км². Размеры их колеблются в широких пределах (площадь 0,1—1,0 кв. км, длина 0,2—1,3 км, ширина 0,2—0,8 км) и в основном обусловлены гипсометрическим положением и относительной высотой склонов питающего их бассейна. С запада на восток хребт Лакчхилдар поднимается, и в том же направлении возрастают параметры каменных глетчеров.

Каменные глетчеры по своей форме в рельефе четко отделяются от других нивально-гляциальных морфоскульптур, они представлены скоплением глыб и щебня языкообразной формы. Краевые и фронтальные участки ограничены уступами, высота которых достигает 20—70 м. Такая форма и высота языка каменного глетчера позволяют с большой точностью установить границы его распространения. Угол наклона уступа (фронтальная часть) составляет 40—50°, а средний уклон поверхности — 15—25°. Его поверхность представлена чередованием различно направленных валов и понижений: продольные валы, высота которых колеблется от 5 до 10 м, имеют в основном те же очертания, что и язык каменного глетчера. Поверхность каменного глетчера состоит из выветрелых обломков кристаллических пород разного размера, некоторые из них достигают огромных размеров (600—1000 м³). Обломки совершенно неокатанны, с острыми режущими ребрами и углами, иногда находятся в неустойчивом состоянии (особенно в валах).

Гипсометрическое положение валов на поверхности каменного глетчера придает продольному профилю ступенчатый характер. Поперечный профиль обычно имеет выпуклую форму. Бока каменных глетчеров отделены от прилегающих склонов понижением. В отличие от ледников, они не формируют боковых и конечных морен, а имеют единую поверхность. Поступавший с боковых склонов выветрелый материал не принимает участие в сложении каменного глетчера, он откладывается у подножья склонов в виде осыпных конусов.

В вопросе о формировании каменных глетчеров существуют различные мнения, которые можно условно разделить на две группы. Исследователи первой группы рассматривают глетчеры как формы морфоскульптурного рельефа неледникового происхождения, относительно неподвижные формы отложения горных обвалов или формы массовых движений [4, 5], второй — как форму ледниковой аккумуляции. Эти исследователи имеют разные представления: одни считают, что каменный глетчер является результатом отступления ледников, а другие принимают каменные глетчеры за концы ледниковых языков, покрытые мощными обломочными материалами [1—3, 6, 7].

Изучение каменных глетчеров Сванетии позволяет заключить, что их развитие обусловлено изменением положения снеговой линии. Депрессия снеговой линии вызывает наступление каменных глетчеров, а поднятие — деградацию. В том случае, если поверхность каменного глетчера оказывается выше снеговой линии, в верховьях постепенно формируется ледник, язык которого будет покрыт мощным обломочным материалом; если же каменный глетчер оказывается ниже фирновой линии, формируются конусы осыпей. Разница между фирновой и снеговой линиями на Южном склоне Большого Кавказа составляет 500—600 м. Каменный глетчер формируется в том случае, если его верхняя часть и склоны цирков окажутся между снеговой (3900—

4000 м) и фирновой (3300—3400 м) линиями (нижняя и верхняя границы питания ледников).

Образование каменных глетчеров в большой степени зависит от петрографического состава горных пород, слагающих цирк и склоны. Интенсивное выветривание горных пород (выше фирновой линии) и создает благоприятные условия для образования каменных глетчеров, а в случае неинтенсивного поступления рыхлого материала в цирке формируются каровые ледники.

Формирование каменных глетчеров в значительной степени зависит от морфологических и морфометрических особенностей цирка.

Современные каменные глетчеры Кавказа сформировались при стадии фернау (малая эпоха оледенения) и достигли максимального развития в начале XIX в. — подобно горным оледенениям, но, в отличие от ледников, которые за последние 150 лет отступают, внешние размеры каменных глетчеров не уменьшаются, а поверхность их постепенно оседает при вытаивании льда.

Можно заключить, что каменные глетчеры, образованные между фирновой и снеговой линиями, являются морфоскульптурными формами рельефа, созданными движением льда (льда-каменным), которые перекрыты сверху мощным чехлом обломочного материала.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт географии
 им. Вахушти

(Поступило 2.2.1978)

ფიზიკური გეოგრაფია

რ. გობეჯიშვილი

საქართველოს ქვიანი მყინვარები

რეზიუმე

აეროფოტოსურათების დეშიფრირებისა და სავსე გამოკვლევების საფუძველზე პირველად საქართველოს ტერიტორიაზე შესწავლილია ქვიანი მყინვარები. ლაკჩხილდას ქედზე (სვანეთი) დადგენილია მათი რაოდენობა და ზომები. განხილულია ქვიანი მყინვარების წარმოშობის ძირითადი ფაქტორები და მოცემულია მათი განსაზღვრება.

PHYSICAL GEOGRAPHY

[R. G. GOBEJISHVILI]

ROCKY GLACIERS OF GEORGIA

Summary

The paper deals with the first study of rocky glaciers on the territory of Georgia on the basis of interpreting airplane photos and field-work. The quality and size of the rocky glaciers have been studied on the mountain range of Lakchkhildar (Svaneti). The main factors of their origin are also discussed and their determination given.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. М. И. Иверенова. Работы Тянь-Шаньской физико-географической станции, вып. 1. М., 1950.
2. В. И. Бруханда. Материалы гляциологических исследований, хроника об-суждения, № 27. М., 1976.
3. И. С. Краснослободцев. Вестник МГУ, География, I, 1971.
4. С. С. Шульц. Изв. Киргизского филиала АН СССР, вып. 6, 1947.
5. В. В. Заморюев. Изв. ВГО, т. 36, вып. 1, 1965.
6. Л. Н. Ивановский. Сб. «Гляциология Алтая», вып. 2. Томск, 1965.
7. Heine Klaus. Erde. 107, № 4, 1976.

В. М. ПЕШКОВ

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО БЮДЖЕТУ НАНОСОВ БЕРЕГОВОЙ ЗОНЫ ПИЦУНДСКОГО ПОЛУОСТРОВА

(Представлено академиком Ф. Ф. Давитая 25.12.1977)

Предлагаемый расчет бюджета наносов основан на результатах длительного ряда повторных промеров и нивелировок пляжа, выполненных под руководством автора с 1969 по 1976 г.

Основным источником питания береговой зоны Пицундского полуострова является твердый сток р. Бзыби. Аллювий этой реки под действием преобладающих в данном районе западных волнений перемещается вдоль берегов Пицунды вплоть до вершины одноименного залива [1—3].

В 1976 г. Институтом географии АН ГССР (В. Л. Меншиков) путем пересчета гидрологических наблюдений за длительный срок (кафедра гидрологии ТГУ), а также непосредственных измерений глубины и состава наносов предустьевого конуса выноса (1972—1976 гг.) была определена средняя многолетняя величина стока пляжеобразующего материала (фракции более 0,25) р. Бзыби в 180 тыс. м³. Ранее указывалась величина 280 тыс. м³ [3]. Расхождение объясняется тем, что в предшествующем расчете минимальная крупность фракций была принята равной 0,1 мм.

Твердый сток р. Бзыби вследствие изменения метеоусловий может в отдельные годы существенно меняться. По данным ГМС, твердый сток основных рек побережья за последние 30 лет вообще значительно уменьшился [4].

По результатам непосредственных измерений предустьевого конуса выноса, годовой сток р. Бзыби (фракции более 0,25 мм) с 1972 по 1976 г. составил лишь 115 тыс. м³, т. е. был на 65 тыс. м³ ниже нормы. Дополнительно к Пицунде поступает со стороны г. Гагра около 20 тыс. м³ наносов в год. Однако, по условиям волнового режима последних лет, этот материал вместе с частью аллювия р. Бзыби отлагался в основном севернее устья реки, наращивая правый берег. Потери бзыбских наносов на свал в предустьевые каньоны (в основном песок) можно оценить по ряду наблюдений не более 15 тыс. м³ в год.

Таким образом, реальный объем речного аллювия, вовлекаемого в поток наносов, составлял с 1970 по 1976 г. около 100 тыс. м³.

На рис. 1 представлена диаграмма мощности потока наносов по фактическим данным с III/1969 (VII/1970) по III/1976 г. Ниже помещен график бюджета наносов за эти же годы, составленный по 52 совмещенным профилям пляжа и подводного склона до глубины от 15 до 40 м в различных местах.

На ЮВ от устья р. Бзыби поток наносов вследствие общего дефицита материала восполняет свою емкость за счет размыва левобережья. За последние 6 лет объем размыва на протяжении 2 км составил

в среднем 55 тыс. м³ в год, что хорошо согласуется с дефицитом твердого стока р. Бзыби (65 тыс. м³).

Таким образом, за указанные годы к Инкитскому выступу поступало в среднем 155 тыс. м³ наносов в год. При огибании СЗ потоком Инкитского выступа значительная часть его нагрузки теряется в вершине каньона «Акула». Объем этих потерь для пляжеобразующих фракций более 0,25 мм можно оценить в 40 тыс. м³ в год, хотя в годы высокой волновой активности эта величина может стать вдвое больше [5, 6].

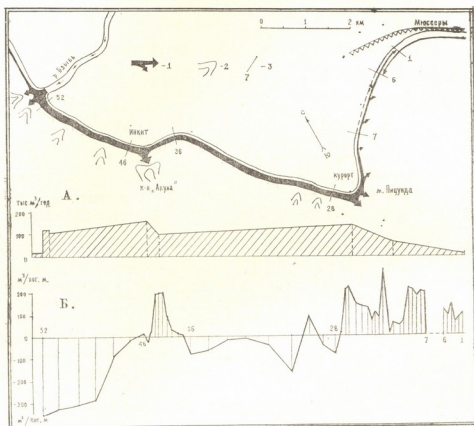


Рис. 1

За вычетом материала, отложившегося в береговой зоне Инкитского выступа с 1970 по 1976 г. в объеме около 60 тыс. м³ (в указанные годы происходило восстанавливание Инкитского выступа после размыва сильными южными штормами в 1969, 1970, 1972 гг.), на ЮВ от каньона «Акула» проходило около 100—105 тыс. м³ наносов в год.

Потери наносов в каньоне «Акула» приводят к дефициту нагрузки потока. Частичный переход потока наносов в течение длительного времени обусловил формирование вогнутости Инкитской бухты. Берег в ее вершине отступает за последние десятилетия со скоростью 1 м в год [2, 5]. Поток восполняет свою емкость и далее в сторону Пицундского мыса, размывая древний береговой вал, на котором растут реликтовые сосны.

По данным измерений, размыв берега на протяжении около 3 км к ЮВ от каньона «Акула» составил за 6 лет 200 тыс. м³, или около 35 тыс. м³ в год, что сопоставимо с объемом потерь наносов в каньон.

К Пицундскому мысу с 1969 по 1976 г. поступало ежегодно в среднем около 140 тыс. м³ материала. Из этого количества около 100 тыс. м³ распределяется непосредственно в береговой зоне и на откосах, а

оставшаяся часть переносится южными волнениями на СВ от мыса. Продвигаясь вдоль берега, этот материал питает пляжи вплоть до вершины Пицундского залива. Навстречу ему идет поток наносов, включающий обломки плиоценовых конгломератов Мюссерских холмов. Область аккумуляции за счет истощения обоих потоков вытянута на 2—3 км вдоль берега залива. В его вершине с 1970 по 1976 г. накопилось около 155 тыс. м³ материала, или в среднем 25 тыс. м³ в год. Судя по составу наносов, доля материала СЗ потока наносов должна составлять здесь около 10 тыс. м³ в год и около 15 тыс. м³ со стороны Мюссерских холмов.

Количественные данные по бюджету наносов подтверждают выделение трех основных факторов, которые определяют современное развитие берегов Пицунды [3].

Первый из них — твердый сток р. Бзыби, который сокращается, что приводит к размыву левобережья реки со скоростью 2—3 м в год за последние 30 лет.

Второй фактор — усиливающийся перехват каньоном «Акула» берегового потока наносов и обусловленный этим размыв большого протяжения берега к ЮВ от Инкитского выступа.

И, наконец, третий — поступление наносов к Пицундскому мысу и их отложение. В результате к 1976 г. произошло полное восстановление пляжа курорта после неблагоприятных штормов 1969, 1970, 1972 гг. [7]. Указанный процесс обуславливает медленное нарастание мыса вместе с подводным цоколем со скоростью 0,1—0,2 м в год.

Вывод о нарастании Пицундского мыса следовал и из прежних расчетов А. Г. Кикнадзе и В. П. Зенковича [3], однако в данной статье приведены более точные количественные данные. На их основе подтверждается также целесообразность срезки Инкитского выступа.

Академия наук Грузинской ССР
Институт географии
им. Вахушти

(Поступило 9.2.1978)

შეიკრებილია გეოგრაფიაში

3. პეპალი

სახლი მონაცემები გეოგრაფიის სასაბჭოო ზონის ნატანის გეოგრაფიის
შესახებ

რეზიუმე

განსაზღვრულია გეოგრაფიის სასაბჭოო ზონის ნატანის გეოგრაფიის 1969—1976 წლების მონაცემების მიხედვით. მდ. ბზიფის მყარი ჩამონადენის რაოდენობა მრავალწლიურ მონაცემებში მიჩნეულია 180 000 მ³ (0,25 მმ-ზე მსხვილი ფრაქცია). დაკვირვების პერიოდში აღნიშნული სიდიდე შეადგენდა 115 000 მ³ (65 000 მ³-ით ნაკლები ნორმზე). ნაკადის დეფიციტი შეესაბამება ინტენსიურ გარეცხვებს მდ. ბზიფის შესართავის მარცხენა სასაბჭოოზე (დაახლოებით 55 000 მ³). წყალქვეშა კანიონ „ზვიგენში“ დაკარ-

გული მასალის რაოდენობა შეადგენს 40 000 მ³-ს წელიწადში, რაც შეესაბამება ნაპირის ვარცხევას კანიონის შემდგომ მონაკვეთზე (35 000 მ³).

ბიჭვინთის კონცხთან ჩრდილო-დასავლეთით ნატანის სიმძლავრე შეადგენს 140 000 მ³, ხოლო კონცხიდან სამხრეთ-აღმოსავლეთით 40 000 მ³ წელიწადში.

PHYSICAL GEOGRAPHY

W. M. PESHKOV

NEW DATA ON THE SHORE ZONE SEDIMENT BUDGET OF THE PITSUNDA PENINSULA (THE BLACK SEA)

Summary

The sediment budget has been determined according to new data for the 1969(1970)-1976 period. The main sediment source is the river Bzyb alluvium. Its total discharge (coarseness > 0.25 mm) over many years has equalled 180 thousand cu m.

During the observation years the discharge was less than normal and amounted to 115 thou cu m. (deficit 65 thou cu m.). The coastal erosion volume at the leeside of the beach sediment flow (eastward of the river mouth) ca 55 thou cu m. per year corresponds to the alluvium deficit. The beach sediment losses to the 'Shark' submarine canyon amount to ca 40 thou cu m. per year, being comparable to the coastal erosion eastward of the canyon head (35 thou cu m. per year).

The load of sediment flow reaching the Pitsunda cape is 140 thou cu m. Beyond the cape it drops to 40 thou cu m.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. П. Зенкович. ДАН СССР, т. 60, № 4, 1948.
2. Н. Т. Белова, Г. А. Орлова, В. М. Пешков. Сб. докладов Международного симпозиума по морским берегам. Тбилиси, 1976.
3. А. Г. Кикиадзе, В. П. Зенкович. Проблемы изучения берегов Грузии. Тбилиси, 1976.
4. Г. Н. Хмаладзе. Сб. «География в Грузинской ССР». Тбилиси, 1975.
5. В. М. Пешков. Геоморфология, № 1, 1975.
6. В. М. Пешков. Изв. Всесоюзного геогр. об-ва, № 4, 1976.
7. В. М. Пешков. Сообщения АН ГССР, 83, № 2, 1976.



Р. В. ПЕРАДЗЕ, Г. А. МАГАЛАШВИЛИ

К ВОПРОСУ О ГЕОЛОГИИ И ПЕРСПЕКТИВНОСТИ БЕНТОНИТОВ ПОЛОСЫ АСУРЕТИ—ЭНАГЕТИ—ЦИНЦҚАРО

(Представлено членом-корреспондентом Академии Г. А. Твалчрелидзе 27.1.1978)

Исследованная площадь представляет часть Марнеульской депрессии и приурочена к Асуретскому блоку Болнисской зоны. Она сложена вулканогенно-осадочными и терригенно-песчано-глинистыми осадками верхнего эоцена с прослоями и пачками конгломератов. Слабая тектоническая нарушенность осадков обусловлена наличием на глубине древнего кристаллического основания.

Верхнеэоценовые отложения литологически делятся на две толщи: нижнюю навтлугскую свиту [1] плитчатых, местами битуминозных глин и мергелей, соответствующую зоне планктонных фораминифер верхнего эоцена (лиролеписовый горизонт), и верхнюю тбилисскую нуммулитовую свиту (по Г. Абиху, свита мамадавити) чередующихся песчаников и бентонитовых глин с конгломератом в основании. Последние, по наблюдениям авторов, являются базальными образованиями, что устанавливается по их залеганию на размытой поверхности глинисто-песчанистых пород среднего эоцена в ущ. р. Алгети и, следовательно, по отсутствию в упомянутом разрезе слоев навтлугской свиты, а также по наличию в конгломератах размытого материала среднего эоцена.

Над базальными конгломератами залегают чередующиеся между собой песчаники и бентонитовые глины. Здесь зафиксированы два пласта бентонита — нижний серого цвета мощностью 3 м и верхний розового цвета мощностью 1,4 м. Глины под микроскопом обнаруживают реликтовую пепловую структуру и состоят в основном из мелких чешуек и волокон монтмориллонита, расположенных спутанно-беспорядочно. Кроме монтмориллонита, в шлифах устанавливаются кварц, плагиоклаз андезин-лабрадорového ряда, моноклинный пироксен, биотит и магнетит.

№ образцов	Содержание, %										
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	SO ₃	Na ₂ O	K ₂ O	Влага	п.п.п.
3	56,7	15,7	4,06	0,66	0,5	2,27	0,70	1,74	2,1	9,52	6,66
5	46,3	16,9	6,32	0,70	6,4	3,08	—	1,0	2,2	7,84	9,32
13	56,7	18,2	3,06	0,80	0,38	3,14	0,34	0,8	2,7	7,46	7,0
Гумбрия	56,94	16,15	2,57	0,31	1,36	2,59	0,50	0,14	1,06	11,46	6,59

По химическому составу (см. таблицу) бентонитовые глины исследованного района мало отличаются от гумбрияна.

Рентгенодифрактометрическим анализом также подтверждается монтмориллонитовый состав бентонитовых глин. В частности, в образце № 3 пики $cd=11,5,8; 4,22; 3,55; 3,35; 1,50 \text{ \AA}$, в образце № 5 пики $cd=15,59; 4,52; 3,55; 3,34; 1,49 \text{ \AA}$, в образце № 13 пики $cd=16,0; 3,53; 1,49 \text{ \AA}$ соответствуют монтмориллону.

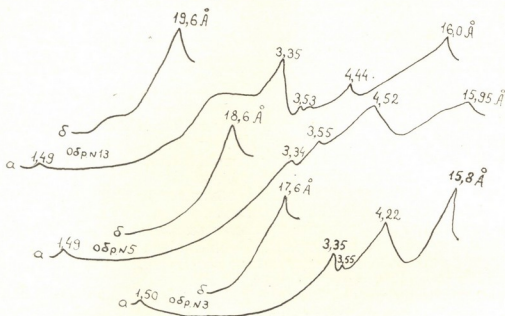


Рис. 1. Рентгенограмма образцов бентонитовых глин района Энагети-Цинцкаро: а—воздушно-сухого, б—после насыщения глицерином

Для более точной диагностики образцы были обработаны глицерином. После этого (рис. 1) значения базальных отложений первого порядка ($15,8; 15,95; 16,0$) переместились в область малых углов $cd=17,6; 18,6; 18,6 \text{ \AA}$. Эти перемещения характерны для монтмориллонита [2, 3]. Рентгенодифрактометрическими исследованиями по межплоскостным расстояниям $1,50$ и $1,49 \text{ \AA}$ обнаружено наличие в бентонитовых глинах диоктаэдрической структурной разновидности монтмориллонита.

В окрестностях сс. Энагети и Цинцкаро Р. Г. Джавахишвили и др. еще в 1949 г. были зафиксированы выходы бентонитовых глин. При этом месторождения Энагети и Цинцкаро считались отдельными телами, не имеющими между собой связи. На основании данных технологических исследований (2,1 мм по «Дюбоско»), показавших низкие показатели отбеливания, месторождения получили отрицательную оценку.

Исследованиями авторов данной статьи установлена приуроченность бентонитовых глин к трансгрессивным осадкам верхнего эоцена, прослеживающимся непрерывной полосой от с. Энагети до с. Цинцкаро на значительной площади. Помимо этого, в настоящее время показатели отбеливания выше 2,0 мм по калориметру «Дюбоско» считаются кондиционными, вследствие чего глины можно рекомендовать в качестве отбеливающих для очистки нефтепродуктов.

Бентонитовые глины исследованного района были испытаны в качестве связующего в формовочных смесях. В этом отношении они являются второсортными среднесвязующими во влажном состоянии, по ГОСТу 3226—65 показатели прочности на сжатие составляют $0,97 \text{ кг/см}^2$. На этом основании можно заключить, что глины могут быть использованы и в качестве формовочного сырья в местной промышленности.

Таким образом, результаты минералого-технологических исследований бентонитовых глин, наряду с благоприятными геолого-экономическими условиями и значительными потенциальными запасами, позволяют отнести изученную полосу к перспективной, заслуживающей дальнейших поисков и исследований.

Кавказский институт
минерального сырья

(Поступило 2.2.1978)

გეოლოგია

რ. შერაძე, გ. მაგალაშვილი

ასურეთი-ენაგეთი-წინწყაროს ზოლის გეოლოგიისა და
ბენტონიტების პერსპექტიულობის საკითხისათვის

რ ე ზ ი უ მ ე

თეთრიწყაროს რაიონში ასურეთ-ენაგეთი-წინწყაროს ზოლში ჩატარებული გეოლოგიური კვლევამ გვიჩვენა ბენტონიტური თიხების დიდი გავრცელება ზედაეოცენურ ნალექებში. თიხების მინერალოგიურმა შესწავლამ ცხადყო, რომ ისინი ხასიათდებიან კარგი ხარისხობრივი მაჩვენებლებით.

კვლევის შედეგები გვაძლევს საშუალებას დავასკვნათ, რომ თეთრიწყაროს რაიონში არსებობს ხელსაყრელი პირობები ბენტონიტების ახალი ბუდობების გამოსავლინებლად.

GEOLOGY

R. V. PERADZE, G. A. MAGALASHVILI

CONCERNING THE GEOLOGY AND THE PROSPECTS OF BENTONITIC
CLAY DEPOSITS IN THE ASURETI-ENAGETI-TSINTSKARO ZONE

Summary

Geological surveys carried out in the Asureti-Enageti-Tsintskaro zone have shown a wide expansion range of bentonitic clays in the upper Eocene sediments. Mineralogical and technological studies have demonstrated that these clays are characterized by high qualitative indices. This evidence gives ground to conclude that in Tetrtskaro district favourable conditions exist for prospecting for new bentonite deposits.

წიგნობები — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. И. В. Качарава. Палеоцен и эоцен. Геология СССР, т. X, ч. I, Грузинская ССР, М., 1964.
2. Р. Е. Грим. Минералогия глин. М., 1959.
3. В. П. Иванова. Записки Всесоюзного минералогического общества, сер. II, ч. 90, вып. 1, Л., 1961.



М. В. ТОПЧИШВИЛИ

ЗОНАЛЬНОЕ РАСЧЛЕНЕНИЕ ТОАРСКО-ААЛЕНСКИХ ПЕСЧАНО-СЛАНЦЕВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ БОЛЬШОГО КAVKAZA В ПРЕДЕЛАХ ГРУЗИИ

(Представлено академиком А. Л. Цагарели 17.2.1978)

Тоарско-ааленские песчано-сланцевые отложения широко распространены на территории Большого Кавказа. В Грузии их выходы главным образом приурочены к Южному склону, хотя сравнительно на небольшой площади они встречаются и на Северном склоне.

Имеющийся в нашем распоряжении новый палеонтологический материал позволяет более обоснованно подтвердить присутствие отдельных зон и установить некоторые новые зоны и тем самым существенно дополнить схему зонального подразделения песчано-сланцевых отложений тоар-аалена. При этом выделение зон единой стратиграфической шкалы производится по одному или по нескольким аммонитам, наиболее быстро эволюционирующим.

Сравнительная полнота аммонитовых комплексов тоар-аалена устанавливается в восточной части Южного склона в районе Кахети. Здесь в отложениях алмазской свиты по присутствию *Pseudogrammoceras cf. saemanni* (Dum.) и *Grammoceras thoarsense* (d'Orb.) устанавливается верхнетоарская зона *Grammoceras thoarsense*. Выше значительно более четко выделяется зона *Dumortieria levesquei* по богатому комплексу *Dumortieria cf. bleicheri* Ben., *D. cf. gundershofensis* (Haug), *D. cf. moorei* (Lyc.), *D. cf. exigua* Buck., *D. cf. costula* (Rein.), *D. levesquei* (d'Orb.), *D. sparsicostata* (Haug), *D. striatulo-costata* (Quenst.), *D. cf. subundulata* (Bran.), *D. cf. tabulata* Buck., *Pleydellia subconapta* (Bran.), *P. crinita* (Buck.), *P. cf. mactra* (Dum.). На присутствие зоны *Leioceras opalinum* нижнего аалена указывают найденные здесь столь характерные для этой зоны виды *Leioceras opalinum* (Rein.), *L. goatzendorfsensis* (Dorn), *Costileioceras costosum* (Quenst.), *C. subcostosum* (Buck.) и *Hammatoceras cf. subinsigne* (Opp.). Обособить следующую зону *Tmetoceras scissum* не удается, так как одноименная форма этой зоны встречается совместно с характерными аммонитами более высокого уровня. Выше выделяются зоны *Ludwigia murchisonae* и *Graphoceras concavum*, к которым в Кахети соответственно приурочены *Ludwigia obtusifformis buckmani* Géc. и *Ludwigia sublineata* (Buck.).

В глинистых сланцах и песчаниках, развитых в Тушети (Северный склон), найдены *Harpoceras cf. serpentinum* (Rein.), *Collina cf. gemma* Bon. и *Hildoceras bifrons* (Brug.), свидетельствующие о присутствии зон нижнего тоара—*Harpoceras falcifer* и *Hildoceras bifrons*. Эти отложения содержат также *Naugia sp.*, *Polyplectus cf. subplanatus* (Opp.), *P. discoides*

(Ziet.), *Grammoceras thouarsense* (d'Orb.), *G. striatulum* (Sow.), *G. cf. quadratum* (Haug.), *Pseudogrammoceras fallaciosum* (Bayle), *P. cf. cotteswoldiae* (Buck.), *Pleydellia cf. aalensis* (Ziet.), *Costileioceras costosum* (Quenst.) и *C. cf. subcostosum* (Buck.), характеризующие все вышерасположенные зоны тоара и зону нижнего аалена—*Leioceras opalinum*.

В Хевсурети в аналогах казбегской и гудушаурской свите на основании находок *Pseudogrammoceras fallaciosum* (Bayle), *Dumortieria suevica* Haug, *D. brancoi* Ben., *D. cf. bleicheri* Ben., *D. cf. tabulata* Buck., *D. moorei* (Lyc.), *Pleydellia maetra* (Dum.), *P. cf. subcompta* (Bran.), *Leioceras opalinum* (Rein.) и *Costileioceras costosum* (Quenst.) выделяются зоны *Grammoceras thouarsense*, *Dumortieria levesquei* и *Leioceras opalinum*. Наличие двух последних зон устанавливается и в среднем течении р. Ксани, где в глинистых сланцах и песчаниках с алевролитовыми конкрециями и линзами карбонатных пород встречаются представители позднеатоарских родов *Dumortieria*, *Pleydellia* и раннеааленские *Leioceras opalinum* (Rein) и *Costileioceras cf. costosum* (Quenst.).

В Раче рассматриваемые отложения объединяются в сорскую свиту, представляющую собой однообразную толщу глинистых сланцев и песчаников с *Harpoceras cf. serpentinum* (Rein.), *Grammoceras thouarsense* (d'Orb.), *Dumortieria gundershofensis* (Haug) и *Costileioceras costosum* (Quenst.) [1, 2]. Нахождение аммонитов в указанной последовательности хорошо согласуется с отдельными зонами тоара и нижнего аалена.

Западнее отложения сорской свиты переходят на территорию Нижней Сванетии, где они содержат уже известные нам *Harpoceras cf. serpentinum* (Rein.) и *Costileioceras costosum* (Quenst.)—формы, отвечающие зонам *falcifer* и *opalinum*.

В Верхней Сванети сорской свите соответствует ладжанурская и гульская свиты, представленные различными соотношениями глинистых сланцев и песчаников с конкрециями пелитового и пирит-сидеритового состава. Отложения этих свит включают *Hildoceras cf. sublevisoni* Fuc.—характерную форму зоны *Hildoceras bifrons* и комплекс аммонитов, указанный из списка стандартной зоны *Grammoceras thouarsense*: *Polyplectus subplanatus* (Opp.), *Grammoceras striatulum* (Sow.), *Pseudogrammoceras fallaciosum* (Bayle), *P. cf. saemanni* (Dum.), *P. subregale* (Pin.) и *P. muelleri* (Denck.).

В верхних горизонтах гульской свиты недавно найдена одноименная форма нижнеааленской зоны *Leioceras opalinum* [3]. Эта же форма отмечается в синхронных отложениях Северной Мегрелии [1].

Отложения сорской свиты с видами-индексами зон *thouarsense* и *opalinum* широко развиты в Восточной и Центральной Абхазии. В Северной Абхазии стратиграфическим эквивалентом сорской свиты являются ахейская и анчхойская свиты. В ахейской свите, в строении которой основная роль принадлежит алевритисто-песчанистому материалу, встречен *Harpoceras cf. falcifer* (Sow.), позволяющий говорить о наличии здесь нижнеатоарской зоны *Harpoceras falcifer*. По-видимому, из верхней части этой свиты отмечается *Grammoceras thouarsense* (d'Orb.), имеющий в Грузии почти повсеместное распространение.

Отдел	Ярус	Подъярус	Зона	Характерный комплекс аммонитов
Средний	Ааленский	Верхний	Graphoceras concavum	Ludwigia sublineata (Buck.)
			Ludwigia munchisonae	Ludwigia obtusiformis Buckmani Céc.
		Нижний	Tmetoceras scissum	
			Leioceras opalinum	Leioceras opalinum (Rein.), L. gotzendorfensis (Dorn), Costileioceras costosum (Quenst.), C. subcostosum (Dorn). Hammatoceras cf. subinsigne (Opp)
Нижний	Тоарский	Верхний	Dumortieria levesquei	Dumortieria cf. bleicheri Ben., D. gundershofensis (Haug), D. moorei (Lyc.), D. cf. subundulata (Bran), D. cf. tabulata Buck., D. cf. exigua Buck., D. cf. costula (Rein), D. levesquei (d'Orb.), D. sparsicostata (Haug), D. striatulo-costata (Quenst.), D. suevica (Haug), D. brancoi Ben., Pleydelia subcompta (Bran), P. crinita (Buck.), P. mactra (Dum.), P. aalensis (Ziet.)
			Grammoceras thouarsense	Polyplectus subplanatus (Opp), P. discoides (Ziet.), Grammoceras thouarsense (d'Orb.), G. striatulum (Sow.), G. cf. quadratum (Haug), Pseudogrammoceras fallaciosum (Bayle), P. cf. cotteswoldiae (Buck.), P. cf. saemanni (Dum), P. subregale (Pin.), P. muelleri (Denck.)
		Haugia variabilis	Haugia sp.	
		Нижний	Hildoceras bifrons	Collina cf. gemma Bon. Hildoceras bifrons Brug., H. cf. sublevisoni Fuc.
			Harpoceras falcifer	Harpoceras cf. falcifer (Sow) H. cf. serpentinum (Rein)
			Dactiloceras tenuicostatum	

Исходя из вышесказанного можно заключить, что на основе присутствия характерных аммонитов в песчано-сланцевых отложениях Большого Кавказа (в пределах Грузии) устанавливается наличие большинства тоарско-ааленских зон общей стратиграфической шкалы (см. таблицу). Последовательность смены комплексов аммонитов во времени в общих чертах совпадает с таковыми Западной Европы.

Академия наук Грузинской ССР

Геологический институт

им. А. И. Джанелидзе

(Поступило 17.2.1978)

a. თოჯინივილი

 კავკასიონის ტოარსულ-აალენური ძვირძვე-ფიქლების
 ზონალური დანაწილება საქართველოს ფარგლებში

რეზიუმე

დამახასიათებელი ამონიტების ვერტიკალური გავრცელების ანალიზი საშუალებას გვაძლევს დავადგინოთ კავკასიონზე ტოარსულ-აალენური ზონების უმეტესობა და დავასკვნათ, რომ ამონიტების კომპლექსების შეცვლა დროში ზოგადად ემთხვევა დასავლეთ ევროპისას.

GEOLOGY

M. V. TOPCHISHVILI

 THE ZONATION OF TOARCIAN-AALENIAN SANDSTONES AND
 SHALES OF THE GREATER CAUCASUS WITHIN GEORGIA

Summary

The distribution of ammonites in the Toarcian-Aalenian deposits of the Greater Caucasus allow to establish most of the standard zones. Thus the general succession of ammonite complexes in time is similar to West-European.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. К. Ш. Нуцубидзе. Сб. «Стратиграфия юрской системы». Тбилиси, 1962.
2. В. И. Зесашвили. Сб. «Вопросы геологии Грузии». Тбилиси, 1964.
3. М. В. Топчишвили, Г. П. Лобжანიдзе. Сообщения АН ГССР, 86, № 2, 1977.

И. Д. ЧЕЧЕЛАШВИЛИ

ХАРАКТЕР ВТОРИЧНОГО КВАРЦА В КАРБОНАТНОМ ФЛИШЕ ВЕРХНЕЙ РАЧИ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Н. И. Схиртладзе 27.1.1978)

В верхнеюрско-нижнемеловом карбонатном флише Верхней Рачи привлекают внимание вторичные минералы — кварц, альбит, кальцит, сидерит, хлорит-мусковит, анатаз и др., образованные в процессе постседиментационного аутигенеза. Результаты исследования некоторых из этих минералов опубликованы нами ранее [1, 2]. На этот раз мы коснемся кварца.

Как в карбонатных, так и в кластических породах карбонатного флиша кварц аутигенного происхождения играет значительную роль и наблюдается в виде нескольких разновидностей: 1) регенерационных каемок, 2) каемок разрастания, 3) мелких идиоморфных кристаллов, 4) шестоватых вытянутых в определенном направлении зерен.



Рис. 1. Регенерированный кварц, обросший кварцем второй генерации, с «припаянными» различно ориентированными кластическими зернами (ув. 80×, Ni+)

1. Регенерационные каемки встречаются преимущественно в песчаных известняках и карбонатных песчаниках; кварц, нарастая на обломочные зерна кварца же, регенерирует их кристаллические формы. Регенерационная кайма совершенно чистая, тогда как обломочные зерна содержат включения. Иногда обломочное ядро оконтурено тонкой

полосой хлорит-пелитового вещества, реже — гидроокисью железа. Регенерированные зерна часто корродированы карбонатом.

2. Кварц в виде каемок разрастания обрастает как регенерированные, так и кластические зерна. Разрастаясь, проникает в поры цемента, частично замещая последний, «спаивая» различно ориентированные зерна кварца и образуя в этих случаях псевдообластические и мозаичные структуры (фиг. 1). Реже вторичный кварц обрастает регенерированные зерна плагиоклаза; последние иногда корродируются карбонатом, образуя причудливые формы (фиг. 2).



Рис. 2. Регенерированное зерно плагиоклаза, обросшее кварцем, затем корродированное карбонатом (ув. 120X, Ni+)

3. Идиоморфные кристаллики кварца наблюдаются преимущественно в мелкозернистых глинистых известняках, представлены мелкими (0,02—0,05 мм), часто корродированными, шестиугольными или призматическими кристаллами в комбинации с гранями ромбоэдра; обычно совершенно прозрачны и лишены включений (фиг. 3).

4. Шестоватые, вытянутые в определенном направлении зерна кварца приурочены к ориентированно-зернистым и разлитозованным известнякам, которые встречаются в зонах проявления одностороннего давления — стресса; при этом разрастание зерен кварца происходит в направлении наименьшего давления (фиг. 4).

Как известно, в настоящее время большинство исследователей вторичных преобразований осадочных пород [3—6], придерживаются мнения, что основными факторами этих изменений являются неустойчивые термодинамические условия, продолжительность постседиментационного периода, а также геотектоническая обстановка. Отмечается, что в геосинклинальных и платформенных областях постседиментационные изменения имеют свои характерные особенности, выраженные в том, что на платформе длительность процессов седиментации и начального диагенеза обуславливает пестроту отложения, тогда как в геосинклинали интенсивное погружение определяет сравнительно однородный состав породы. Последующие преобразования находятся в

тесной связи с гравитационным давлением на платформе и с глубиной погружения и интенсивностью стресса в геосинклинали [7].

Принимая во внимание вышесказанное, происхождение вторичного кварца в отложениях верхнеюрско-нижнемелового флиша исследованной области представляется следующим образом: в карбонатной толще геосинклинальных отложений в результате неустойчивых термодинамических условий происходило изменение состава интерстиционных растворов; последние, растворяя терригенные минералы в карбонатных отложениях, высвобождали SiO_2 , которая при понижении pH отлагалась в первую очередь вокруг обломочных зерен кварца, образуя регенерационные каемки.

Рис. 3. Идиоморфный кристалл кварца, корродированный карбонатом; на границе кварца и карбоната видна реакционная каемка (ув. 120 \times , Ni+)



Последующие колебания давления или температуры, изменяя растворимость CO_2 и pH среды, приносили в раствор новую порцию SiO_2 . Возникший при этом кварц следующей генерации отлагался во-



Рис. 4. Параллельное расположение шестоватых зерен кварца в ориентированно-зернистом известняке (ув. 60 \times , Ni+)

круг регенерированных зерен, проникая также в поры цемента песчаника и «сплавая» различно ориентированные терригенные и регенерированные зерна кварца.

В глинистых и мелкозернистых известняках высвобожденное из силикатных соединений небольшое количество SiO_2 при изменении pH раствора способствовало возникновению отдельных мелких идиоморфных кристалликов кварца.

Что касается образования шестоватых зерен, наблюдаемых в ориентированно-зернистых и разлинзованных известняках, то здесь ведущую роль играл стресс. Происходило растворение кварца в направлении максимального давления и отложение в местах минимального, что обуславливало удлиненно-шестоватую форму зерен.

Проведенные исследования показывают, что охарактеризованные разновидности кварца, наряду с другими вторичными минералами, являются свидетелями интенсивного постседиментационного минералообразования, происходящего в осадочных породах карбонатного флиша Верхней Рачи.

Академия наук Грузинской ССР

Геологический институт

им. А. И. Джanelидзе

(Поступило 2.2.1978)

ლითოლოგია

ი. ჩეჩელაშვილი

მეორადი კვარცის ხასიათი ზემო რაჭის კარბონატულ ფლიშში

რეზიუმე

ზემო რაჭის კარბონატულ ფლიშურ ნალექებში მნიშვნელოვანი რაოდენობითაა მეორადი კვარცი. უკანასკნელის წარმოშობა უკავშირდება კლასტური კვარცის არამდგრად თერმოდინამიკურ პირობებში გახსნას, ინერტიციური ხსნარების მიერ მის გადატანას და ხელსაყრელ პირობებში გამოყოფას.

LITHOLOGY

I. D. CHECHELASHVILI

THE CHARACTER OF THE SECONDARY QUARTZ OF THE UPPER RACHA CALCAREOUS FLYSCH

Summary

The deposits of the calcareous flysch of Upper Racha contain a substantial quantity of secondary quartz; its origin is connected with the processes of terrigenous quartz dissolution, carry out and redeposition (isolation) in favorable conditions.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. И. Д. Чечелашвили. Сообщения АН ГССР, 33, № 3, 1964.
2. И. Д. Чечелашвили. Сообщения АН ГССР, 48, № 2, 1967.
3. А. Г. Коссовская, В. Д. Шутов. Эпигенез и его минеральные индикаторы. М., 1971.
4. А. Г. Коссовская, В. Д. Шутов. Кристаллохимия минералов и геологические проблемы. М., 1975.
5. И. М. Симанович. Литология и полезные ископаемые, № 2, 1972.
6. Л. Б. Рухин. Вопросы минералогии осадочных образований, кн. 3—4, 1956, Львов.
7. А. В. Копелнович, А. Г. Коссовская, В. Д. Шутов. Изв. АН СССР, сер. геол., № 6, 1961.

И. Д. ДОЛИДЗЕ

К ВОПРОСУ О ТЕМПЕРАТУРАХ ОБРАЗОВАНИЯ КАЛЬЦИТОВ РТУТНО-МЫШЬЯКОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ВЕРХНЕЙ РАЧИ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Г. М. Заридзе 19.1.1978)

Настоящая статья содержит результаты термометрических исследований газовой-жидких включений в кальцитах из ртутно-мышьяковых месторождений и рудопроявлений Чичхва, Кодисдзири и Гоми.

В геологическом строении рудопроявления Чичхва принимают участие глинисто-песчаные сланцы средней юры и карбонатные отложения верхней юры-нижнего мела. На месторождении Кодисдзири оруденение приурочено к нижним горизонтам карбонатной свиты верхней юры-нижнего мела, в которой залегает альбитофирная дайка, контролирующая оруденение. Площадь рудопроявления Гоми сложена в различной степени брекчированными, окварцованными, карбонатизированными и диакритизированными песчаниками и хлоритизированными и оглиненными туфобрекчиями верхнеэоценового возраста [1].

Ртутно-мышьяковые руды характеризуются несложным минеральным составом. Главнейшими рудослагающими минералами являются киноварь, метациннабарит, реальгар, аурипигмент, карбонаты, кварц. Состав нерудных жильных минералов в отмеченных рудах определяется характером вмещающих оруденения горных пород.

Карбонаты являются главными жильными минералами. Отмечаются два вида карбоната: ранний, образующий преимущественно мелкозернистые агрегаты — доломит, и поздний, крупнокристаллический, с идиоморфными отдельными зернами кальцита с примесью доломита.

Минералотермометрическому анализу были подвергнуты кальциты из рудопроявления Чичхва (методом гомогенизации) и месторождения Додисдзири и рудопроявления Гоми (методом декрепитации). Не исключено, что в мономинеральных фракциях местами присутствовал и доломит.

Так как исследованные кальциты обычно непрозрачные или газовой-жидкие включения в них малых размеров (сотые доли мм), в этих условиях определение относительных температур методом декрепитации является, по существу, единственным методом, позволяющим получать информацию о температуре их образования.

В пластинках кальцита устанавливается два типа включений: двухфазовые, состоящие из водного раствора и газа, и однофазовые, состоящие только из водного раствора. Морфологически газовой-жидкие включения на всех исследованных месторождениях и рудопроявлениях однотипные — удлинённые, угловатые, овальные.

Температура гомогенизации первичных, двухфазовых газовой-жидких включений в кальцитах рудопроявления Чичхва лежит в пределах от 180 до 150°. Все исследованные включения гомогенизировались в жидкую фазу, что позволяет судить об агрегатном состоянии минерало-

образующей среды, представленной несомненно жидкими растворами. Одновременно наличие однофазных жидких включений указывает, что формирование кальцита продолжалось и из тепловодных растворов (с температурой порядка 50° и ниже).

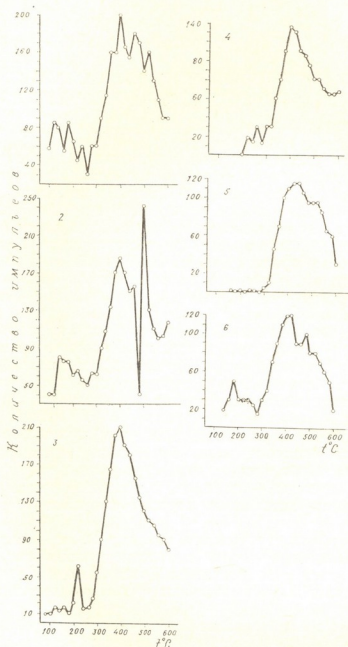


Рис. 1. График декрепитации кальцита из месторождения Кодисдзир (1—3) и рудопровяления Гоми (4—6)

Измерение температур декрепитации проводилось на установке, сконструированной в Кавказском институте минерального сырья Д. В. Аревадзе. Навеска мономинеральной фракции (0,25—0,5) весом в 1 г нагревалась в кварцевой трубке до температуры 600° . Подсчет количества импульсов проводился через каждые 20° . Результаты измерений изображались графически в виде декрепитограмм, где по оси абсцисс были отложены значения температур, а по оси ординат — количество импульсов взрыва (рис. 1).

სოგლასო ანალიზუ პრირედენოგო გრაფიკა, ნა ვსოხ დეკრეპიტოგრამოხა ნობრადოეტა რეჟიკი პოდუემ კრიროვო ს ტემპერატურა 270—300°. სპეცირალნოე მეთოდოკოესო ისსედოვონი ვ. ბ. ნაუოოვა [2] პოკაჟალი, კო, პომიო დეკრეპიტაციი გოვო-ჟიდკიხ ვკლოკოეი, ვოჟოჟო ნეზავისიოე ოთ ვკლოკოეი რატრესკივონი, ობრუოვონენო ინოი პრირინოინი, ნა დონო სლუკო რასპადო კალციტა პო სპაინოტი. ობოკო მინერალო ს სოვერშენოი სპაინოტი რატრესკივონი ნეზავისიოე ოთ პრირუსტოვონი ნიხ გოვო-ჟიდკიხ ვკლოკოეი ნაჩინო ოთ ტემპერატურა 270—300°, პრირეკ ს ბოლე ზნაჩიტელნოი ინტენსივოტი, კო ოთრავილს ო ნა დონოხ დეკრეპიტოგრამოხა. ისოდი ოთ ვოშენიჟოკენოგო ჯა ტემპერატურა დეკრეპიტაციი გოვო-ჟიდკიხ ვკლოკოეი მო პრირინოემ პიკი, რასპოლოკონენო ვლევო ოთ ტემპერატურა 270°.

პო დონოი ვ. ბ. ნაუოოვა [2], ტემპერატურე ობრავონი მინერალა სოვერშეტოვოე თოკო ნაოლო დეკრეპიტაციი, ფიკსირუოკოე ვზრუო ვკლოკოეი ბოლე კრუშნოი რასპოლოკონენო ბლიკო კ პოვერშოტი ჯერენ. ნაჩალუ დეკრეპიტაციი ნა დონოხ დეკრეპიტოგრამოხა სოვერშეტოვოე ტემპერატურა ოთ 80 დო 160° (ნ ოდნო სლუკო 200°), თ. ე. ჯა ტემპერატურე ობრავონი კალციტა მოჟო პრირინოე ტემპერატურე ოთ 80 დო 160°. ოსტალნოე პიკი სოვერშეტოვოე ტემპერატურა ვზრუო ვკლოკოეი ბოლე მელკიხ რასპოლოკონენო ნ ცენტრალნოი კოჟოხ ჯერენ.

ტაკიმ ობრავონ, იზ ანალიზა დეკრეპიტოგრამო სლედოე, კო ოთნოსიტელნოე ტემპერატურე ობრავონი კალციტა მესტოროკენი კოდისჯირი რ რუდოპროვონი გოი ლეჟი ნ პრედელაჟ 80—160°, ა ტემპერატურნოი ინტერვალ ოთ 160 დო 270°, ვოჟოჟო, ოთრავოე ტემპერატურე დეკრეპიტაციი მელკიხ ვკლოკოეი, ა ტაკოე კოჟიტოკო ტემპერატურე დეკრეპიტაციი დოლომიტა, ვდელისოვოგო რანოშე კალციტა.

ოთმეტი, კო ტემპერატურე გოგონიზაციი კალციტა იზ რუდოპროვონი ჟიკოჟო ოთ 180 დო 150° ოროშო სოგლასოეტა ს დონოი დეკრეპიტაციი.

ისოდი ოთ ვოშენიჟოკენოგო მოჟო პოლავოე, კო კალციტო რტუტო-მუშუკოვო მესტოროკენი რ რუდოპროვონი ფორმიროვალს იზ ჟიდკიხ რასტოროვო ნ ინტერვალე ტემპერატურ ოთ 180° დო თელოვოდნოი (50° ო ნიჟე).

აკადემიე ნაუკ გრუზინოკოი სსრ
გეოლოგიკოესო ინსტიტუტი
იმ. ა. ი. დჟანელიძე

(პოსტუპილო 27.1.1978)

გინერალოგია

ი. დოლიძე

ზემო რაჟის ვერცხლისწყალ-დარიშხანის საბადოების კალციტების წარმოშობის ტემპერატურათა საკითხისათვის

რეზიუმე

ჩატარებულია ზემო რაჟის ვერცხლისწყალ-დარიშხანის საბადოების კალციტებში ვაჟურ-თხევადი ჩანართების კვლევა ჰომოგენიზაციისა და დეკრეპიტაციის მეთოდებით. ჩიჩხვის მადანგამოვლინების კალციტებში პირველადი ორფაზიანი ვაჟურ-თხევადი ჩანართების ჰომოგენიზაციის მეთოდით მიღებული ტემპერატურა 180—150° ფარგლებშია, ხოლო კოდისძირის საბადოს და გომის მადანგამოვლინების კალციტების წარმოშობის ტემპერატურა (განსაზღვრული დეკრეპიტაციის მეთოდით) 80—160° ფარგლებით ისაზღვრება.

ორივე მეთოდით ჩატარებული კვლევები ერთმანეთს თანხვდება. გაზურ-თხევადი ჩანართების თერმომეტრული ანალიზის შედეგად დადგენილია, რომ აღნიშნული რაიონის კალციტების ფორმირება ხდებოდა 180—50° ტემპერატურის პირობებში.

MINERALOGY

I. D. DOLIDZE

ON THE TEMPERATURES OF ORIGIN OF CALCITES IN THE
MERCURY-ARSENIC DEPOSITS OF UPPER RACHA

Summary

Thermal analyses of gas-liquid inclusions in the calcites of mercury-arsenic deposits of Upper Racha have shown that the calcites originated in the temperature range of 180°-50° C.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. Р. Надирадзе, Б. А. Алибегашвили, Э. И. Кахадзе, З. В. Отхмезурн. Труды ГИН АН ГССР, нов. сер., вып. 37, 1973.
2. В. Б. Наумов. Сб. «Минералогическая термометрия и барометрия», т. II, М., 1968.

СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА

С. О. ХАЧАТРЯН

МЕТОДИКА УЧЕТА ЛОКАЛЬНОГО РАЗРУШЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ
 КОНСТРУКЦИИ ПРИ РАСПРОСТРАНЕНИИ СЕЙСМИЧЕСКОЙ
 ВОЛНЫ В ЗДАНИИ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Ш. Г. Напетваридзе 28.12.1977)

При значительном сейсмическом возмущении в элементе конструкции многоэтажного здания, обладающей свойством квазипластичности, возникает мгновенный спад жесткости. Элемент разгружается и дальнейшая работа конструкции с меньшей жесткостью при пластическом свойстве материала приведет к уменьшению сейсмических поперечных сил в здании [1]. При первой серии импульсов величина потенциальной энергии элемента между уравнениями K и $K+1$ этажа определяется по формуле [2]

$$K_k = \frac{1}{2} Z_k A_k \omega^2, \quad (1)$$

где $Z_k = \frac{r_k}{\omega} \sin \omega \frac{H_k}{V_k}$, r_k — жесткость элементов этажа, ω — частота свободных колебаний, H_k и V_k — высота и скорость распространения волн в пределах этажа, A_k — амплитуда колебаний.

Если при этом происходит локальное разрушение элемента, энергия, высвобожденная от локального повреждения, передается на следующий этаж в виде ударного импульса, величина которого определяется в виде [1] $\Delta K = \frac{\Delta r_k (U_k - U_{k-1})^2}{2}$.

В уровне сосредоточения массы следующего этажа происходит отражение волн.

Исходя из условия сохранения энергии, с учетом неразрывности связей двух соседних этажей и при подстановке $\frac{A_{k(2)}}{A_{k(1)}} = R_k \frac{A_{k(3)}}{A_{k(1)}} = T_k$ будем иметь

$$T_k^2 + \frac{2Z_{k(2)}}{Z_{k(1)} + Z_{k(2)}} T_k - \frac{Z_{k(1)} - Z_{k(2)}}{Z_{k(1)} + Z_{k(2)}} + \frac{\Delta r_k}{\omega^2 (Z_{k(1)} + Z_{k(2)})} = 0, \quad (2)$$

где ω — частота свободных колебаний после локального разрушения, $A_{k(1)}$, $A_{k(2)}$, $A_{k(3)}$ — соответственно амплитуды падающей, преломленной и отраженной волн.

Исходя из физической сущности задачи записываем следующие решения [3] для T_k и R_k :

$$T_k = -\frac{1}{Z_{k(1)} + Z_{k(2)}} \left(Z_{k(2)} + \sqrt{Z_{k(1)}^2 - \frac{\Delta r_k (Z_{k(1)} + Z_{k(2)})}{\omega^2}} \right),$$

$$R_k = \frac{1}{Z_{k(1)} + Z_{k(2)}} \left(Z_{k(1)} + \sqrt{Z_{k(1)}^2 - \frac{\Delta r_k (Z_{k(1)} + Z_{k(2)})}{\omega^2}} \right). \quad (3)$$

После локального разрушения, если волна дошла до i -го этажа [3], на массу с номером $K+1$ действуют отражения и преломленная волна.

Система уравнений колебаний для участка 1—2 диаграммы «сила-перемещение» (рис. 1) имеет вид

$$r_i(U_{i-1} - U_i) = R_k M_i (\ddot{U}_0 + U_i),$$

$$r_{i-1}(U_{i-2} - U_{i-1}) - r_i(U_{i-1} - U_i) = R_k M_{i-1} (\ddot{U}_0 + \ddot{U}_{i-1}), \quad (4)$$

$$r'_k(U_{k-1} - U_k) - r_{k+1}(U_k - U_{k+1}) = (R_k + T_k) [M_k \ddot{U}_0 + U_k^T (r'_k + r''_k) + I_k M_k],$$

$$-r_1 U_1 - r_2 (U_1 - U_2) = T_k M_1 (\ddot{U}_0 + \ddot{U}_1),$$

где \ddot{U}_0 — закон изменения ускорения грунта во времени, U_i — абсолютное перемещение сосредоточенной массы на уровне i здания, U_k^T — относительное перемещение этажа здания, отвечающее пределу упругости, T_k — импульс ускорения от локального разрушения, r_i — жесткость элемента между сосредоточенными массами i и $i+1$ до разрушения, r'_i — тоже после локального разрушения, r''_i — то же для участка работы элемента на участке 1'—2 диаграммы «сила-перемещение» (рис. 1).

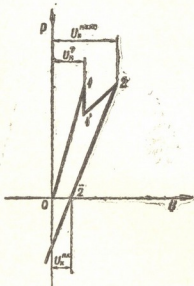


Рис. 1

Для участка 2— $\bar{2}$ дифференциальное уравнение движения массы K имеет вид

$$r'_k(U_k - U_{k-1}) - r_{k+1}(U_k - U_{k+1}) =$$

$$= M_k (\ddot{U}_0 + \ddot{U}_k) + r'_k U_k^{na}, \quad (5)$$

где U_k^{na} — относительное остаточное перемещение k -го этажа.

После полной разгрузки элемента на участке 2— $\bar{2}$ точку $\bar{2}$ можно принять за новое начало отсчета и аналогичным образом составить уравнение движения для последующих участков диаграммы. Если конструкции присуще только локальное разрушение, то $U_k^{na} = 0$ и $r'_k = r''_k$, в противном случае $\Delta r_k = 0$ и, следовательно, $I_k = 0$ и $r'_k = r_k$.

Вышеприведенные решения продемонстрируем примером расчета 9-этажного каркасного здания с подвальным помещением. Необходимые данные приведены в табл. 1.

Результаты расчета всех компонентов колебаний этажа здания, с использованием акселерограммы восьмибалльного землетрясения (Холлистер от 0.03.1949 г.) приведены в табл. 2.

Для сравнения в табл. 3 приведены результаты упругого расчета того же здания без учета локального повреждения и процесса отражения преломления волн в здании.

Таблица 1

№	Высота этажа, м	Масса, тс сек ² см	Жесткость, тс/см	Кэфф. расс. энергии	Кэфф. повышения уровня диаграммы	Начальн. уровень упругости диаграмм, тс	Паден. жесткости, тс/см	Кэфф. уменьш. жесткости в пластической стадии
1	3,00	0,240	162,8	0,18	1,000	15,6	0,00	0,40
2	3,00	0,234	409,6	0,18	1,100	13,8	7,100	0,90
3	3,00	0,234	409,6	0,18	1,100	11,58	7,100	0,90
4	3,00	0,234	409,6	0,18	1,100	10,300	7,100	0,96
5	3,00	0,234	409,6	0,18	1,100	8,500	7,100	0,96
6	3,00	0,234	409,6	0,18	1,100	6,580	7,100	0,96
7	3,00	0,234	409,6	0,18	1,100	6,360	7,100	0,96
8	3,00	0,234	409,6	0,18	1,100	5,050	7,100	0,96
9	3,00	0,234	409,6	0,18	1,100	4,400	7,100	0,96
10	3,00	0,234	409,6	0,18	1,100	4,300	7,100	0,96

Таблица 2

№	Максим. абсолютн. перемещение, см	Максим. абсолют. скорость, см/сек	Относит. максим. перемещение, см	Максим. относит. скорость, см/сек	Сейсмич. максим. попереч. сила, тс	Максим. сейсмич. сила, тс
1	0,048	0,451	0,048	1,208	7,802	- 2,331
2	0,065	-1,075	0,042	-3,675	15,969	18,300
3	0,073	2,600	0,070	6,403	26,036	-41,808
4	-0,076	-3,803	-0,089	-8,205	-33,246	-59,282
5	0,067	4,402	0,095	8,719	35,454	68,700
6	0,071	-4,316	-0,087	-8,014	-31,834	-67,288
7	-0,063	3,698	0,071	6,478	25,871	57,705
8	-0,065	-2,780	-0,050	-4,632	19,075	-43,342
9	0,060	1,852	-0,034	2,866	-13,775	-33,200
10	0,060	-1,014	0,013	-1,014	5,293	19,311

Таблица 3

№	Максим. абсолютн. перемещение, см	Максим. абсолют. скорость, см/сек	Относит. максим. перемещение, см	Максим. относит. скорость, см/сек	Сейсмич. максим. попереч. сила, тс	Максим. сейсмич. сила, тс
1	- 0,267	- 2,059	- 2,059	- 2,059	- 43,410	- 6,909
2	- 0,369	- 2,760	- 2,760	- 0,723	- 42,310	- 7,234
3	- 0,465	- 3,296	- 3,296	- 0,606	- 40,844	6,994
4	- 0,554	- 3,642	- 3,642	0,553	- 38,794	6,894
5	- 0,633	- 3,818	- 3,818	0,646	- 36,247	5,921
6	- 0,703	- 3,888	- 3,888	0,751	- 33,176	- 5,541
7	- 0,761	4,135	4,135	0,781	- 29,054	- 5,701
8	- 0,808	4,706	4,706	0,714	- 23,460	- 6,988
9	- 0,842	5,132	5,132	0,549	- 16,583	- 7,995
10	- 0,860	6,071	5,681	0,316	- 8,652	- 3,763

Расчет произведен на ЭЦВМ «Минск-22» Института геофизики и инженерной сейсмологии АН Армянской ССР.

Сопоставлением результатов расчета по табл. 2 и 3 легко заметить, что локальные разрушения и пластическое деформирование элементов конструкции в некоторых случаях приводят к существенному снижению компонентов колебаний и сейсмических сил. При этом происходит уменьшение поперечной сейсмической силы, общей для всего здания, что ведет к определенному экономическому эффекту.

Академия наук Армянской ССР
 Институт геофизики и
 инженерной сейсмологии

(Поступило 13.1.1978)

საშენიანო მეცნიება

ს. ხაჩატრიანი

სეისმური ტალღების უნეოგაზი გავრცელების დროს წარმოშობილი
 ლოკალური დაზიანების გათვალისწინების მეთოდება

რეზიუმე

სეისმომდეგობაზე ანგარიშის არსებული მეთოდება ვერ ითვალისწინებს შენობაში სეისმური ტალღის გავრცელების დროს წარმოშობილი ლოკალური დაზიანების მოვლენას სეისმური დატვირთვის ინტენსივობაზე.

STRUCTURAL MECHANICS

S. O. KHACHATRYAN

METHODS OF ANALYSIS OF LOCAL DESTRUCTION OF STRUCTURAL
 ELEMENTS DURING THE PROPAGATION OF A SEISMIC WAVE IN
 A BUILDING

Summary

The problem of the final velocity of the propagation of a seismic wave in computing seismic forces with account of the nonlinear behaviour of structural elements is considered. The results of calculations according to the methods developed are compared with the results of the calculation without taking into account the final velocity of the propagation of the seismic wave.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. С. О. Хачатрян. Сообщения АН ГССР, 84, № 3, 1976.
2. Б. П. Вольфсон. Сб. «Сопроотивление материалов и теория сооружений», вып. XII. Киев, 1970.
3. С. О. Хачатрян. Сейсмостойкое строительство. сер. XIV, вып. 9, 1977.

В. И. КЛДИАШВИЛИ, Р. Б. МУСЕРИДЗЕ

РАСЧЕТ «ТРЕУГОЛЬНИКА» КАК ОБЪЕМНОГО ПРОВОДНИКА ТРЕХФАЗНОЙ РУДНОТЕРМИЧЕСКОЙ ПЕЧИ

(Представлено академиком Ф. Н. Тавадзе 23.2.1978)

При не совсем ясной картине электрического поля в ванне можно несколько условно применять токораспределение в трехфазных печах.

Для теоретического исследования явлений в электрической цепи руднотермической печи может быть использована схема замещения (рис. 1) [1].

С целью упрощения расчета преобразуем звезду в эквивалентный треугольник (рис. 2).

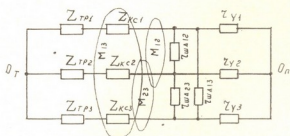


Рис. 1

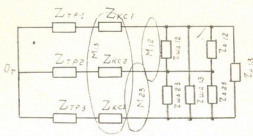


Рис. 2

Напишем соответствующие соотношения $r_{\Delta 12}$, $r_{\Delta 23}$ и $r_{\Delta 13}$, которые получаются равными

$$\begin{aligned} r_{\Delta 12} &= r_{Y1} + r_{Y2} + \frac{r_{Y1} \cdot r_{Y2}}{r_{Y3}}, \\ r_{\Delta 23} &= r_{Y2} + r_{Y3} + \frac{r_{Y2} \cdot r_{Y3}}{r_{Y1}}, \\ r_{\Delta 13} &= r_{Y1} + r_{Y3} + \frac{r_{Y1} \cdot r_{Y3}}{r_{Y2}}. \end{aligned} \quad (1)$$

Заменяв два параллельных треугольника одним эквивалентным треугольником, получим

$$\begin{aligned} r'_{\Delta 12} &= \frac{r_{\text{ш } \Delta 12} \cdot r_{\Delta 12}}{r_{\text{ш } \Delta 12} + r_{\Delta 12}}, \\ r'_{\Delta 23} &= \frac{r_{\text{ш } \Delta 23} \cdot r_{\Delta 23}}{r_{\text{ш } \Delta 23} + r_{\Delta 23}}, \\ r'_{\Delta 13} &= \frac{r_{\text{ш } \Delta 13} \cdot r_{\Delta 13}}{r_{\text{ш } \Delta 13} + r_{\Delta 13}}. \end{aligned} \quad (2)$$

После преобразования треугольника в эквивалентную звезду будем иметь (рис. 3)

$$r_{\Delta 1} = \frac{r'_{\Delta 12} \cdot r'_{\Delta 13}}{r'_{\Delta 12} + r'_{\Delta 23} + r'_{\Delta 13}},$$

$$r_{\Delta 2} = \frac{r'_{\Delta 12} \cdot r'_{\Delta 23}}{r'_{\Delta 12} + r'_{\Delta 23} + r'_{\Delta 13}},$$

$$r_{\Delta 3} = \frac{r'_{\Delta 23} \cdot r'_{\Delta 13}}{r'_{\Delta 12} + r'_{\Delta 23} + r'_{\Delta 13}}.$$
(3)

Фазовые напряжения на зажимах электродов 1', 2', 3' равняются соответственно (рис. 3)

$$\begin{aligned} \dot{U}_{1'} &= \dot{I}_1 r_{\Delta 1} = \dot{U}'_1 - \dot{I}_1 Z_{\text{TP1}} - \dot{I}_1 Z_{\text{K}^{\text{C}^{\cdot}1}} - \dot{I}_2 j \omega M_{12} - \dot{I}_3 j \omega M_{13}, \\ \dot{U}_{2'} &= \dot{I}_2 r_{\Delta 2} = \dot{U}'_2 - \dot{I}_2 Z_{\text{TP2}} - \dot{I}_2 Z_{\text{K}^{\text{C}^{\cdot}2}} - \dot{I}_1 j \omega M_{21} - \dot{I}_3 j \omega M_{23}, \\ \dot{U}_{3'} &= \dot{I}_3 r_{\Delta 3} = \dot{U}'_3 - \dot{I}_3 Z_{\text{TP3}} - \dot{I}_3 Z_{\text{K}^{\text{C}^{\cdot}3}} - \dot{I}_1 j \omega M_{31} - \dot{I}_2 j \omega M_{32}. \end{aligned}$$
(4)

А линейные напряжения равны разностям фазовых напряжений:

$$\begin{aligned} \dot{U}_{1'2'} &= \dot{U}_{1'} - \dot{U}_{2'}, \\ \dot{U}_{2'3'} &= \dot{U}_{2'} - \dot{U}_{3'}, \\ \dot{U}_{3'1'} &= \dot{U}_{3'} - \dot{U}_{1'}, \end{aligned}$$
(5)

где U'_1, U'_2, U'_3 — напряжения фаз относительно нулевой точки печи.

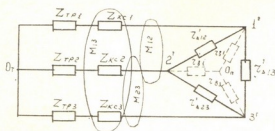


Рис. 3

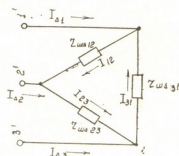


Рис. 4

Линейные точки, потребляемые треугольником $I_{\Delta 1}, I_{\Delta 2}, I_{\Delta 3}$, являются частью рассчитанных токов I_1, I_2, I_3 и в комплексном виде равны соответственно (рис. 4)

$$\begin{aligned} \dot{I}_{\Delta 1} &= \frac{\dot{U}_{1'2'}}{r_{\text{ш } \Delta 12}} - \frac{\dot{U}_{3'1'}}{r_{\text{ш } \Delta 31}}, \\ \dot{I}_{\Delta 2} &= \frac{\dot{U}_{2'3'}}{r_{\text{ш } \Delta 23}} - \frac{\dot{U}_{1'2'}}{r_{\text{ш } \Delta 12}}, \\ \dot{I}_{\Delta 3} &= \frac{\dot{U}_{3'1'}}{r_{\text{ш } \Delta 31}} - \frac{\dot{U}_{2'3'}}{r_{\text{ш } \Delta 23}}. \end{aligned}$$
(6)

Чтобы иметь более точное представление о распределении тока в ванне, необходимо рассматривать ее как массивный проводник.

Ванна является объемным проводником. Неизвестно, что считать в ней длиной и что сечением, поскольку неясно, как распределяется в ней ток.

Для исследования распределения тока в массивных проводниках применяются методы, которые используются для расчета электромагнитных полей.

Вследствие сложности аналитического решения задачи распределение тока в ванне электрической печи было изучено экспериментально на модели.

Модель представляет собой ванну, геометрически подобную шахте руднотермической печи.

На основании зависимостей тока от диаметра распада для ряда значений H, h, D_3 было определено приближение значения полного тока треугольника:

$$I_{\Delta} \approx K \frac{U_{\Delta}}{\rho_{\text{ср}}} \cdot \frac{hD_3}{D_p - D_3}, \quad (7)$$

где H — глубина ванны; h — глубина погружения электродов; D_3 — диаметр электрода; $\rho_{\text{ср}}$ — среднее удельное сопротивление полупроводящих сред моделей; k — коэффициент, зависящий от структуры ванны.

Электрическое сопротивление шихты зависит от состава, соотношения компонентов, температуры и зернистого строения.

Для цилиндрической рудотермической печи можно принять, что

$$r_{\text{ш}\Delta 12} \approx r_{\text{ш}\Delta 23} \approx r_{\text{ш}\Delta 31} \approx r_{\text{ш}\Delta}.$$

Тогда из (6) и (7) будем иметь

$$r_{\text{ш}\Delta} \approx \frac{\rho_{\text{ср}}(D_p - D_3)}{KhD_3} \left(1 - \frac{\dot{U}_{3'1'}}{\dot{U}_{1'2'}}\right). \quad (8)$$

Для данной печи, зная напряжение и удельное сопротивление шихты, из формулы (8) можно определить сопротивление «треугольника».

Академия наук Грузинской ССР

Институт металлургии

им. 50-летия СССР

(Поступило 24.2.1978)

მებაღეობა

3. კლდიაშვილი, რ. მუსხერიძე

სამეცნიერო მადანთერაპიული ლუმენის „სამკეთხედის“ როგორც
მოცულობითი გავტარის ანგარიში

რეზიუმე

თეორიული გათვლებისა და ექსპერიმენტული მოდელირების გამოყენებით მიღებულია სამეცნიერო რეალური ლუმენის „სამკეთხედის“ როგორც მოცულობითი გავტარის საანგარიშო ფორმულები.

V. I. KLDIASHVILI, R. B. MUSERIDZE

CALCULATION OF A 'TRIANGLE' AS A THREE-DIMENSIONAL
CONDUCTOR OF A THREE-PHASE ORE HEAT-TREATMENT FURNACE

Summary

Questions of the study of a 'triangle' as a three-dimensional conductor of a three-phase ore heat-treatment furnace are discussed in the paper. As a result of analytical and experimental studies formulae have been derived for calculating the 'triangle' of the furnace in question, with account of the voltage and mean specific resistance of the charge.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Г. А. Сисоян. Электрическая дуга в электрической печи. М., 1974.



МАШИНОВЕДЕНИЕ

Г. БЕГЕЛЬЗАҚ, Г. И. ШОРХТ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРУЖИННЫХ ПРИВОДОВ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Д. С. Тавхелидзе 5.9.1977)

В приборостроении пружины применяются не только для создания связей между кинематическими элементами, но и для осуществления процессов перемещения. При этом задачи приводного элемента не всегда очевидны, например, в случае «возвратной пружины» и в связи с другими ведущими звеньями. Наиболее распространенными видами пружин являются винтовые пружины, пружины кручения и плоские пружины. Основным требованием, предъявляемым к пружинам, является перемещение массы в заданное время по определенным траекториям с преодолением противодействующих сил. В этом случае привод характеризуется формой и процессом движения, а также условиями нагрузки (рис. 1). Требование быстрого перемещения вынуждает нас не только полностью использовать пружины при определении параметров, но и точно знать пределы, в которых эти пружины можно использовать. Для простой системы пружина-масса с одной винтовой пружиной оправдливо уравнение гармонического колебания $S = f_A(1 - \cos \omega_0' t)$, где f_A — начальное отклонение, а ω_0' — собственная круговая частота. Конструктор должен на основе ω_0' и f_A так определить размеры пружины, чтобы путь S_B был реализован за время t_B .

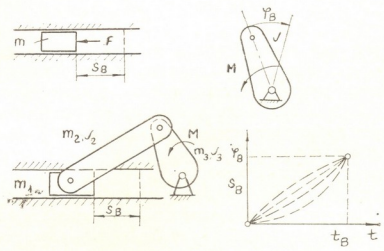


Рис. 1

В быстродействующих приборах собственной массой пружины, в отличие от приводимой массы m_A как правило, уже нельзя пренебрегать. Однако до сих пор еще нет указаний для конструктора, как следует в этом случае определять параметры, как учитывать собственную массу пружины, каким требованиям к движению и к нагрузке вообще можно удовлетворить при помощи пружинных приводов.

В действующих в настоящее время стандартах нет никаких данных по этому вопросу. Исследования показали, что из-за многообразия переменных параметров вспомогательные средства для конструирования в виде номограмм или таблиц могут быть лишь ориентировочными; для получения более точного решения следует использовать машинную вычислительную технику. В техническом институте г. Ильменау разработаны вычислительные программы для определения параметров винтовых пружин и пружин кручения при разных условиях нагрузки и соединений, а также с учетом собственной массы пружины. Основой этой программы являются соответствующие дифференциальные уравнения движения: для винтовых пружин — дифференциальные уравнения в частных производных 2-го порядка, а для пружин кручения — упрощенная система из шести линейных дифференциальных уравнений. Для расчета привода с винтовыми пружинами при согласовании параметров с имеющимися стандартами с помощью вычислительной машины «Одра» требуется лишь 10—15 мин, а на расчет пружины кручения, определяемой итерационным анализом, уходит не более 3—13 мин.

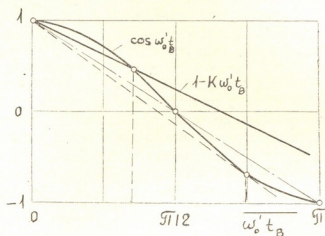


Рис. 2

До применения вычислительной машины необходимо установить возможность реализации того или иного требования, так как пружинные механизмы (приводы) имеют «естественные» пределы производительности. Максимально достигаемая скорость перемещения винтовой пружины при определенных параметрах материала (плотность, модуль сдвига, допустимое напряжение при кручении) зависит лишь от соотношения масс $n = m_A/m_F$.

Для соотношения масс, в свою очередь, можно найти предельную кривую, на которую кроме параметров материала влияет лишь коэффициент s_B/t_B , получаемый из самой постановки задачи. Эта кривая построена на основе показанного на рис. 2 условия пересечения кривых $\cos \omega'_0 t$ и $1 - K \omega'_0 t$ и имеет вид, приведенный на рис. 3.

При исследовании влияния n на собственное значение можно заметить, что при $n > 10$ учет собственной массы пружины уже нецелесообразен. В диапазоне $n = 1 \dots 10$ можно использовать модель, в которой допускается применение постоянной, заменяющей (эквивалентной) массы $(m_A + m_{F13})$, и лишь для $n < 2$ рекомендуется точное вычисление.

Для указанных первых двух случаев возможно применение и других номографических средств для определения параметров.

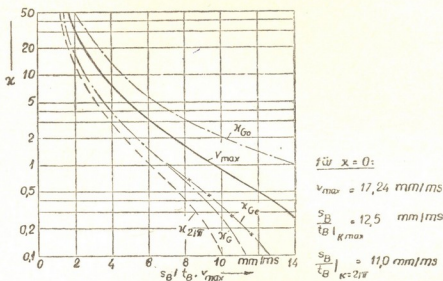


Рис. 3

При определении параметров винтовых пружин для осуществления возвратно-поступательного перемещения массы с учетом собственного веса пружины получим уравнение

$$1 - \frac{S_B}{\pi} \frac{G}{\tau_A} \frac{d}{D^2 W} = \cos \left(\lambda_0 \frac{t_B}{\pi} \frac{d}{D^2 W} \sqrt{\frac{G}{2\rho}} \right),$$

где S_B — путь, пройденный концом пружины; t_B — время движения; ρ — плотность; G — модуль сдвига; τ_A — допустимое напряжение сдвига; d — диаметр проволоки; D — диаметр витка; W — число витков.

Для собственного значения λ в данном случае справедливо выражение $n\lambda_0 = \cos \lambda_0$.

Следует учитывать лишь собственную круговую частоту основной гармоники. Пренебрежение верхней гармоникой вызывает погрешность всего лишь на 1%.

Политехнический институт
г. Ильменау (ГДР)

(Поступило 9.12.1977)

განმანათმეცნიერება

ბ. ბობილაძე, ბ. ჯორჯიანი

წამბარული ამბრავების დამბმბრებბ

რეზიუმე

მოცემულია წამბარული მექანიზმების (ამბრავების) პარამეტრების განსაზღვრის ძირითადი პრინციპები დინამიური დატვირთვის მოქმედების შედეგად. ხრახნული წამბარებისათვის, რომლებიც ახორციელებენ წინსვლით-უკუხვლვით მოძრაობას, მიღებულია პარამეტრების განმსაზღვრელი განტოლება.

G. BÖGELZAKK, G. I. SCHORCHT

DESIGN OF SPRING DRIVES

Summary

The basic principles of determining the parameters of spring mechanisms (drives) under the influence of dynamical load are expounded in the paper. An equation for determining the parameters of spiral springs effecting a reciprocating motion is presented.

Р. Ш. ВАРСИМАШВИЛИ

СПИРОИДНАЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКАЯ ПЕРЕДАЧА С
 ПЕРЕМЕННЫМ ПЕРЕДАТОЧНЫМ ОТНОШЕНИЕМ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Г. Я. Шхвацабая 28.1.1978)

Для передачи вращательного движения с передаточным отношением

$$u_{12}(\varphi_1) = \frac{\omega^{(1)}}{\omega^{(2)}} = \frac{d\varphi_2}{d\varphi_1} \neq \text{const}$$

между скрещающимися осями может быть использована передача, состоящая из спироидного некруглого цилиндрического червяка 1 и сопряженного с ним спироидного колеса 2 (рис. 1), оси которых в направлении общего межосевого перпендикуляра отстоят друг от друга на расстоянии a_w . Здесь $\omega^{(1)}$, $\omega^{(2)}$, φ_1 , φ_2 — угловые скорости и углы поворота ведущего и ведомого звеньев. Нарезание спироидного колеса производится на зубофрезерном станке методом непрерывного огибания; инструментом является стандартная червячная фреза.

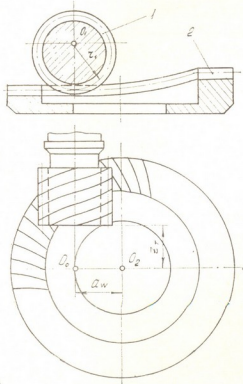


Рис. 1

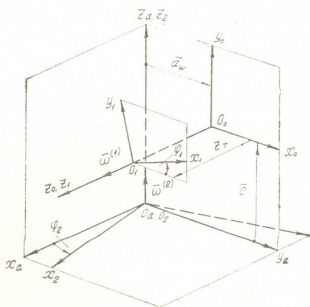


Рис. 2

Введем системы координат (рис. 2) $S_1(x_1, y_1, z_1)$ и $S_2(x_2, y_2, z_2)$, связанные соответственно с производящей поверхностью и с нарезае-

мым колесом, неподвижную систему координат $S_0(x_0, y_0, z_0)$, связанную с производящей поверхностью, и $S_a(x_a, y_a, z_a)$ вспомогательную систему координат, связанную с нарезаемым колесом. При равномерном вращении производящей поверхности вокруг оси z_1 со скоростью $\bar{\omega}^{(1)}$ нарезаемое колесо участвует в двух движениях: 1) в неравномерном переносном поступательном в направлении оси y_0 со скоростью $\bar{v} = \pm \frac{dc}{dt}$ и 2) в неравномерном относительном вращательном вокруг оси z_2 со скоростью $\bar{\omega}^{(2)}$.

Производящая эвольвентная винтовая поверхность в S_1 определяется уравнением [1]

$$\bar{r}_1 = (r_n \cos \vartheta + U \cos \lambda \sin \vartheta) \bar{i}_1 + (r_n \sin \vartheta - U \cos \lambda \cos \vartheta) \bar{j}_1 + (p \vartheta - U \sin \vartheta) \bar{k}_1. \quad (1)$$

Поверхность (1) в S_0 запишем в виде

$$\bar{r}_0 = (r_n \cos \Theta + U \cos \lambda \sin \Theta) \bar{i}_0 + (r_n \sin \Theta - U \cos \lambda \cos \Theta) \bar{j}_0 + (p \vartheta - U \sin \lambda + z_T) \bar{k}_0. \quad (2)$$

Здесь U , ϑ , $p = r_n \operatorname{tg} \lambda$ — параметры винтовой поверхности, r_n — радиус основного цилиндра, λ — угол подъема винтовой линии, z_T — расстояние от плоскости $y_2 O_2 z_2$ до ближнего торца червяка, $\Theta = \varphi_1 + \vartheta$.

Орт нормали к поверхности (1)

$$\bar{e}_1^{(1)} = \sin \lambda \sin \vartheta \bar{i}_1 - \sin \lambda \cos \vartheta \bar{j}_1 + \cos \lambda \bar{k}_1 \quad (3)$$

Вектор скорости относительного движения определим зависимостью

$$\bar{v}_0^{(12)} = \bar{\omega}^{(1)} \times \bar{r}_0 - (\bar{\omega}^{(2)} \times \bar{r}_0 + \bar{a}_w \times \bar{\omega}^{(2)} \pm \bar{v}).$$

Векторы, входящие в (4), равны

$$\bar{\omega}^{(1)} = \omega^{(1)} \bar{k}_0; \quad \bar{\omega}^{(2)} = \omega^{(2)} \bar{j}_0; \quad a_w = -a_w \bar{i}_0; \quad v = \mp \frac{dc}{dt} \bar{j}_0. \quad (4)$$

Рассматривая отношения $u_{21}(\varphi_1) = \frac{\omega^{(2)}}{\omega^{(1)}}$ и $u_{21}^1(\varphi_1) = \frac{dc}{dt} : \omega^{(1)}$ как заданные функции от угла поворота φ_1 и принимая, что $\omega^{(1)} = 1$ рад/сек, вектор скорости относительного движения представим в виде

$$\bar{v}_0^{(12)} = -[y_0 + z_0 u_{21}(\varphi_1)] \bar{i}_0 + [x_0 \pm u_{21}^1(\varphi_1)] \bar{j}_0 + [u_{21}(\varphi_1)(x_0 + a_w)] \bar{k}_0. \quad (5)$$

Запишем проекции скорости относительного движения в S_1 . Для этого используем матричное равенство

$$v_1^{(12)} = L_{10} v_0^{(12)}, \quad (6)$$

где

$$L_{10} = \begin{vmatrix} \cos \varphi_1 & \sin \varphi_1 & 0 \\ -\sin \varphi_1 & \cos \varphi_1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}. \quad (7)$$

— матрица перехода от S_0 к S_1 ; Используя выражения (5), (6), (7) и зависимость



$$\begin{aligned}x_0 &= x_1 \cos \varphi_1 - y_1 \sin \varphi_1, \\y_0 &= x_1 \sin \varphi_1 + y_1 \cos \varphi_1, \\z_0 &= z_1 + z_T.\end{aligned}\quad (8)$$

получаем

$$\begin{aligned}v_{x_1}^{(12)} &= -y_1 + u_{21}(\varphi_1)(z_1 + z_T) \cos \varphi_1 \pm u_{21}^1(\varphi_1) \sin \varphi_1; \\v_{y_1}^{(12)} &= x_1 + u_{21}(\varphi_1)(z_1 + z_T) \sin \varphi_1 \pm u_{21}^1(\varphi_1) \cos \varphi_1; \\v_{z_1}^{(12)} &= u_{21}(\varphi_1)(x_1 \cos \varphi_1 - y_1 \sin \varphi_1 + a_w).\end{aligned}\quad (9)$$

Уравнение зацепления

$$e_{x_1}^{(1)} v_{x_1}^{(12)} + e_{y_1}^{(1)} v_{y_1}^{(12)} + e_{z_1}^{(1)} v_{z_1}^{(12)} = 0 \quad (10)$$

с учетом зависимостей (1), (3) и (8) представим в виде

$$U = \frac{\sin \lambda [u_{21}(\varphi_1)(p \vartheta \sin \Theta + z_T \sin \Theta - r_n \operatorname{ctg} \lambda \cos \Theta - a_w \operatorname{ctg} \lambda) \pm u_{21}^1(\varphi_1) \cos \Theta + r_n]}{u_{21}(\varphi_1) \sin \Theta}. \quad (11)$$

Рассмотрев совместно уравнения (1) и (11), определим линии контакта на производящей поверхности. При это вычисления выполняются в таком порядке. Задаваясь значением параметра ϑ при фиксированном угле φ_1 , из уравнения (11) определяем соответствующее значение U . Затем, используя уравнение (1), определим координаты контактной линии. Поверхность зацепления определится уравнениями (2) и (11).

Для определения уравнения боковой поверхности зубьев нарезаемого колеса используем матричное равенство

$$r_2 = M_{21} r_1, \quad (12)$$

где M_{21} —матрица перехода от S_1 и S_2

$$M_{21} = \begin{vmatrix} \cos \varphi_1 \sin \varphi_2 & -\sin \varphi_1 \sin \varphi_2 & \cos \varphi_2 & z_T \cos \varphi_2 + a_w \sin \varphi_2 \\ \cos \varphi_1 \cos \varphi_2 & -\sin \varphi_1 \cos \varphi_2 & -\sin \varphi_2 & -z_T \sin \varphi_2 + a_w \cos \varphi_2 \\ \sin \varphi_1 & \cos \varphi_1 & 0 & c \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}. \quad (13)$$

Используя выражения (1) и (13), боковую поверхность зубьев нарезаемого колеса определяем уравнениями

$$\begin{aligned}x_2 &= \sin \varphi_2 (r_n \cos \Theta + U \cos \lambda \sin \Theta + a_w) + \cos \varphi_2 (p \vartheta - U \sin \lambda + z_T), \\y_2 &= \cos \varphi_2 (r_n \cos \Theta + U \cos \lambda \sin \Theta + a_w) - \sin \varphi_2 (p \vartheta + U \sin \lambda - z_T), \\z_2 &= r_n \sin \Theta - U \cos \lambda \cos \Theta + c\end{aligned}\quad (14)$$

совместно с уравнением (11).

Грузинский политехнический институт
им. В. И. Ленина

(Поступило 3.2.1978)

რ. ვარსიმაშვილი

სპიროიდული ცილინდრული გადაცემა ცვალებადი გადაცემის
 რიცხვით

რ ე ზ ი მ ე

განხილულია სპიროიდული გადაცემა ცვალებადი გადაცემის რიცხვით. მიღებულია მოდების, მოდების ზედაპირის და სპიროიდული კბილანის კბილების გვერდითი ზედაპირის განტოლებები.

MACHINE BUILDING SCIENCE

R. Sh. VARSIMASHVILI

SPIROID CYLINDRICAL GEAR WITH VARIABLE GEARING RATIO

Summary

Spiroid cylindrical gear with variable gearing ratio has been considered. The equations of toothing, active surface and tooth surface of the cut spiroid wheel have been obtained.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Ф. Л. Литвин. Теория зубчатых зацеплений, М., 1968.

З. Т. МОСАШВИЛИ

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ВЗРЫВНОГО ГОРЕНИЯ В ТОПКАХ ПАРОВЫХ КОТЛОВ

(Представлено членом-корреспондентом Академии Т. Н. Лоладзе 17.2.1978)

Исследование газовых взрывов в различных объемах проводится у нас в стране и за рубежом. Достаточно подробно рассмотрены закономерности распространения пламени в простых объемах, как закрытых, так и с отверстиями для сброса давления. Изучены процессы нарастания и спада давления для этих случаев, выведены теоретические зависимости.

Но процессам взрывного горения в больших объемах сложной конфигурации посвящено сравнительно небольшое количество работ. Между тем, необходимость в их исследовании диктуется прикладными задачами взрывозащиты многих промышленных установок, в частности топек паровых котлов.

Для защиты топек паровых котлов от разрушения при взрыве ГВС нормативными документами предписывается установка взрывных предохранительных клапанов над топочным пространством и над газоходами. Однако до сих пор не существует единого мнения о целесообразности установки взрывных предохранительных клапанов на котлах малой и средней мощности. Не существует также нормативных и расчетных материалов относительно количества и площади клапанов.

С целью выяснения этих вопросов Грузинским политехническим институтом им. В. И. Ленина совместно с лабораторией взрывобезопасности Московского инженерно-строительного института им. В. Куйбышева были проведены экспериментальные исследования в топке парового котла.

Топка реального парового котла представляет собой объем сложной конфигурации с поворотами и затенением сечения кипятельными трубами. Наличие встроенных элементов в топке и газоходах способствует турбулизации фронта пламени ГВС, и поэтому не представляется возможным использование результатов, полученных на лабораторных моделях небольших объемов и простых форм, для расчета нагрузок на стенки реального котла.

Для экспериментов была сконструирована и построена установка, повторяющая конструкцию реального парового котла ДКВр-4/13 (рис. 1). Общий объем установки — 30 м³ (с дымоходами).

Измеряемыми параметрами являются давление взрыва ГВС в топке и газоходах, а также скорость распространения фронта пламени.

Измерительная аппаратура стандартная: первичная аппаратура для измерения давления — индуктивные датчики давления ДД-10 в комплекте с усилительной станцией УТСИ—ВТ-12, вторичная (регистрирующая) аппаратура — светолучевой двенадцатиканальный осциллограф Н-115 с записью показаний датчиков на ультрафиолетовую бумагу УФ-67. Скорость распространения фронта пламени определялась по результатам обработки кинограмм скоростной киносъемки, которая

производилась с помощью кинокамеры «Pentazet-35». Управление всеми операциями дистанционное, из пульта управления, находящегося в укрытии.

Горючий газ — бытовой пропан-бутан ($60\% \text{C}_3\text{H}_8 + 40\% \text{C}_4\text{H}_{10}$). Инициирование взрыва ГВС осуществлялось искровым разрядом от высоковольтного индуктора ИВ-100.

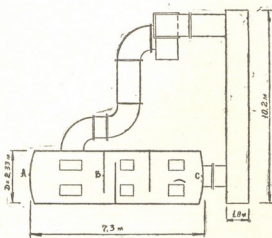


Рис 1. Схема установки ДКВ

Для изучения влияния отдельных факторов (отверстий сброса давления, поворотов, лучков кипяtilьных труб и др.) на распространение взрыва было проведено восемь самостоятельных серий экспериментов с вариацией объема камеры, площадей отверстий, места инициирования взрыва, степени загазованности и концентрации.

Чтобы получить картину взрывного горения только в топке котла без влияния газоходов, последние сначала были отсечены от топки глухой перегородкой из стали $\delta = 12$ мм. Зависимость давления взрыва от концентрации ГВС для этой серии особенностей не имеет (рис. 2) и повторяет закономерности, полученные в работах по взрывному горению ГВС в «пустых» объемах простых форм с отверстиями.

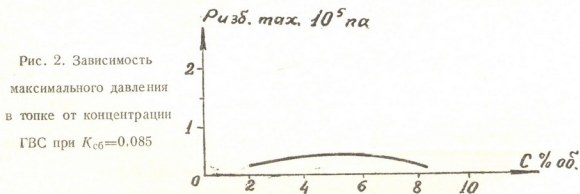


Рис. 2. Зависимость максимального давления в топке от концентрации ГВС при $K_{сб} = 0.085$

После замены стальной перегородки папиросной бумагой (для предотвращения утечки ГВС в газоходы) зависимость $f = P_{\max}(C)$ резко отличается (рис. 3) от показаний на рис. 2, что свидетельствует о влиянии поворотов и трубного пучка на характер взрывного горения. В этом случае происходит перетекание большей части несгоревшей ГВС через камеру догорания в газоходы, где и происходит ее сгорание. Наличие сужений и трубного пучка способствует турбулизации фронта пламени, что, в свою очередь, приводит к интенсификации взрывного горения и значительному повышению давления, несмотря на наличие сбросных отверстий.

В последующих опытах рассматривалась степень влияния трубного пучка на процесс взрывного горения, для чего ГВС заполнялись только газоходы, а поджигание смеси происходило последовательно в

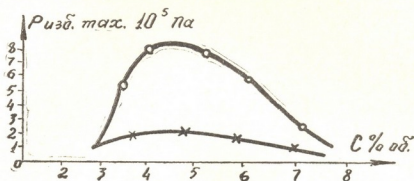


Рис. 3. График $f=P_{\text{изб}}(C)$ при отделении газохода от топки папиросной бумагой: $\times \times$ — топка; $\circ \circ$ — газоход

точках В и С (рис. 1). Максимальные давления взрыва в этих сериях оказались примерно одинаковыми и достигали 0,7 мпа (7 кг/см²), несмотря на то что были полностью открыты все отверстия сброса давления ($K_{сб}=0,18$).

Распространенной причиной взрыва в топках паровых котлов малой и средней мощности является обрыв факела и образование взрывоопасной концентрации во всем объеме. При этом инициирование

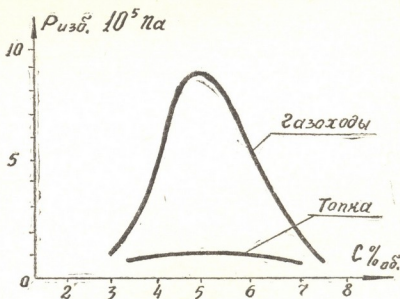


Рис. 4. График $f=P_{\text{изб}}(C)$ взрыва во всем объеме (зажигание в точке А)

взрыва может произойти как со стороны топки, так и со стороны второго газохода. Оба этих варианта были исследованы экспериментально в двух сериях опытов. Во всех опытах все отверстия для сброса давления были полностью открыты ($K_{сб}=0,12$), Рис. 4 и 5 иллюстрируют зависимость максимального давления взрыва в топке и газоходах от концентрации ГВС.

Последние два варианта являются наиболее тяжелыми с точки зрения безопасности работы котельного агрегата и должны рассматриваться прежде всего при разработке тех или иных рекомендаций по повышению безопасности работы котлов. Результаты экспериментов показывают, что возникающие от взрыва нагрузки оказываются на 2÷3

порядка выше максимально допустимых нагрузок на стенки обмуровки котла, предписываемых нормативными документами. Следует отме-

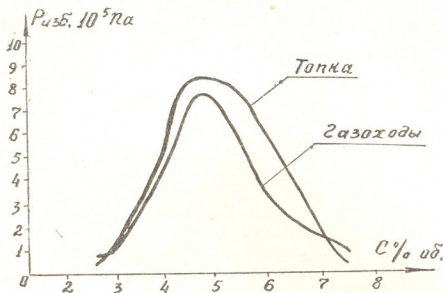


Рис. 5. График $f = P_{136}(C)$ взрыва во всем объеме (зажигание в точке С)

тить, что такие нагрузки были получены при $K_{сб}$, в 2 раза превышающем нормативный.

На основании проведенных исследований и полученных при этом результатов можно заключить, что защита топок паровых котлов от разрушения при взрыве ГВС посредством установки взрывных предохранительных клапанов целесообразна. Основным средством обеспечения взрывобезопасности топок и газоходов паровых котлов малой и средней мощности должна являться автоматика безопасности, которая имеет место в парогенераторах производительностью более 60 т/ч.

Грузинский политехнический институт
им. В. И. Ленина

(Поступило 17.2.1978)

განაჩანამცოდნობა

ზ. მოსაშვილი

ორთქლის ქვაბების საცეცხლში აფეთქების პროცესის
ექსპერიმენტული გამოკვლევა

რეზიუმე

განხილულია საქვაბე დანადგარების საცეცხლში აფეთქების პროცესის ექსპერიმენტული გამოკვლევის შედეგები. მოცემულია აფეთქების წნევის ფუნქციონალური დამოკიდებულება ასაფეთქებელი არის კონცენტრაციასთან. მოცემულია დამცავი ასაფეთქებელი სარქველების მუშაობის ეფექტურობის შეფასება.

MACHINE BUILDING SCIENCE

Z. T. MOSASHVILI

AN EXPERIMENTAL STUDY OF THE PROCESSES OF EXPLOSIVE
COMBUSTION IN STEAM BOILER FIREBOXES

Summary

The result of an experimental study of the explosive process in the fireboxes of boiler-installations is considered and the functional dependence of the pressure of explosion on the strength of the explosive gas is given. The effectiveness of the functioning of the blast valve is also assessed.

АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ И ВЫЧИСЛИТ. ТЕХНИКА

В. В. МДЗИНАРИШВИЛИ, Г. У. ТАВАДЗЕ

ОЦЕНКА КОЭФФИЦИЕНТОВ РАЗЛОЖЕНИЯ АПРИОРНОЙ ПЛОТНОСТИ ВЕРОЯТНОСТИ НЕЛИНЕЙНЫХ СТОХАСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

(Представлено членом-корреспондентом Академии В. К. Чичинадзе 1.2.1978)

Полностью наблюдаемая нелинейная стохастическая система управления задана стохастическим дифференциальным уравнением

$$\begin{aligned} dx(t) &= f[x(t), u(x, t), t] dt + q[x(t), u(x, t), t] d\chi(t), \\ x(0) &= x_0, \end{aligned} \quad (1)$$

где x — переменная состояния, $u(x, t)$ — стратегия управления (считается заданной величиной), f и q — известные нелинейные функции без элементов памяти, $\chi(t)$ — винеровский процесс с интенсивностью n .

Плотность вероятности распределения переменной состояния x системы (1) в момент времени t удовлетворяет уравнению Фоккера—Планка—Колмогорова:

$$\frac{\partial}{\partial t} P(x, t) = - \frac{\partial}{\partial x} [fP(x, t)] + \frac{1}{2} \frac{\partial^2}{\partial x^2} [q^2 n P(x, t)] \quad (2)$$

с начальным условием

$$P(x, 0) = \delta(x - x_0). \quad (3)$$

Целью настоящей работы является получение решения уравнения (2) при условии (3).

Будем предполагать, что задача решения уравнения (2) корректно поставлена по Адамару, т. е. ее решение существует, единственно и непрерывно зависит от начальных данных.

Как известно [1], характер границ марковского процесса состояния x системы (1) строго зависит от параметров этой системы. При определенных значениях параметров системы (1) границы могут оказаться недостижимыми за конечное время. Для процесса с недостижимыми границами существует единственное решение уравнения (2) и не возникает необходимости рассматривать граничные условия. В этом случае задача решения уравнения (2) является корректно составленной. Отметим, что плотность вероятности процесса x с недостижимыми границами, согласно теореме Крамера [2], может быть разложена в экспоненциальные ряды. Эта теорема гласит, что если функция $P(x, t)$ имеет ограниченную вариацию на любом конечном интервале и если имеет место сходимость несобственного интеграла

$$\int_{-\infty}^{\infty} P(x, t) \exp\left(\frac{x^2}{4}\right) dx < \infty \quad (4)$$

плотность $P(x, t)$, удовлетворяющую уравнению (2) в ряд по полиномам Эрмита

$$P(x, t) = \sum_{i=0}^{\infty} A_i(t) \Phi_i(x, \gamma), \quad (5)$$

причем

$$\Phi_i(x, \gamma) = \frac{d^i}{dx^i} \Phi(x; \gamma) = \left(\frac{1}{\gamma}\right)^i H_i\left(\frac{x}{\gamma}\right) \Phi(x; \gamma), \quad (6)$$

$$\Phi(x; \gamma) \equiv \frac{1}{\gamma} \exp\left(-\frac{x^2}{2\gamma}\right), \quad (7)$$

$$A_i(t) = \frac{(-\gamma)^i}{\sqrt{2\pi} i!} \int_{-\infty}^{\infty} P(x, t) H_i\left(\frac{x}{\gamma}\right) dx, \quad (8)$$

$$i = 1, 2, \dots, D.$$

Согласно теореме Вейерштрасса произведем на интервале $t \in (-\infty, \infty)$ аппроксимацию коэффициента сноса $f[x(t), u(x, t), t]$ и квадрата коэффициента диффузии $q^2[x(t), u(x, t), t]n$ последовательностью полиномов

$$f[x(t), u(x, t), t] \cong \sum_{i=0}^D [a_i x^i + \alpha_i u^i], \quad (9)$$

$$q^2[x(t), u(x, t), t]n \cong \sum_{i=0}^D [b_i x^i + \beta_i u^i]. \quad (10)$$

В дальнейшем предполагается, что в выражениях (9) и (10) стратегия управления u также может быть аппроксимирована степенным полиномом

$$u = u(x, t) = \sum_{i=0}^D c_i(t) x^i. \quad (11)$$

С целью получения выражения, позволяющего оценить коэффициенты $A_i(t)$ разложения (5) текущей плотности вероятности $P(x, t)$, удовлетворяющей уравнению (2), приведем некоторые соотношения для непрерывных марковских процессов.

Фундаментальную роль в теории марковских процессов играет теорема Е. Б. Дынкина, устанавливающая взаимосвязь между математическим ожиданием функции случайного процесса $\Psi(x(t))$ и его инфинитезимальным оператором L^- :

$$E\{\Psi(x(t))\} - \Psi(x(0)) = E\left\{\int_0^t L^- \Psi(x(\tau)) d\tau\right\}, \quad (12)$$



где

$$L^-(\cdot) = \frac{1}{2} q^2 [x(t), u(x, t), t] n \frac{\partial}{\partial x^2} (\cdot) + f [x(t), u(x, t), t] \frac{\partial}{\partial x} (\cdot). \quad (13)$$

Введем обозначение

$$\Gamma_i(x) \equiv \frac{(-1)^i}{\sqrt{2\pi} i!} H_i(x). \quad (14)$$

Тогда для полиномов Эрмита можно написать рекуррентное соотношение

$$x \Gamma_i(x) = -(i+1) \Gamma_{i+1}(x) - \Gamma_{i-1}(x), \quad (15)$$

где имеем $\frac{d}{dx} \Gamma_i(x) = -\Gamma_{i-1}(x)$.

Применение выражения (15) последовательно ν -раз подряд приводит к соотношению

$$x^\nu \Gamma_i(x) = \sum_{l=-\nu}^{\nu} \Delta_l^\nu(i) \Gamma_{i+l}(x), \quad (16)$$

где

$$\Delta_l^\nu(i) = \begin{cases} -(i+l) \Delta_{l-1}^{\nu-1}(i) - \Delta_{l+1}^{\nu-1}(i) & \text{когда } |l| \leq \nu, \\ 0 & \text{когда } \nu+l \text{ нечетно или } |l| > \nu, \text{ или } i < 0, \\ \Delta_0^\nu = 1. \end{cases}$$

Введем определение

$$\Psi_i(x) \equiv \Gamma_i(x) \quad (17)$$

и заметим, что из выражений (8) и (14) следует равенство

$$A_i(t) = E \{ \Gamma_i(x) \}. \quad (18)$$

Дифференцируя формулу (12) с учетом в ней обозначения (13) на основании равенства (18) получаем

$$\dot{A}_i(t) = E \left\{ \frac{1}{2} nq^2 \Gamma_{i-2} - f \Gamma_{i-1} \right\}. \quad (19)$$

На основании выражений (9) — (11) можно записать

$$f = \sum_{i=0}^D \left[a_i x^i + \sum_{\nu_1 \dots \nu_i=0}^D \alpha_i C_{\nu_1 \dots \nu_i} x^{N_i} \right], \quad (20)$$

$$nq^2 = \sum_{i=0}^D \left[b_i x^i + \sum_{\nu_1 \dots \nu_i=0}^D \beta_i C_{\nu_1 \dots \nu_i} x^{N_i} \right], \quad (21)$$

где имеем

$$C_{\nu_1 \dots \nu_i} = \prod_{j=1}^i c_{\nu_j}, \quad N_i = \sum_{j=1}^i \nu_j.$$

С учетом (20) и (21) уравнение (19) можно представить в развернутом виде

$$\dot{A}_k = \frac{1}{2} \sum_{i=0}^D \sum_{l=-i}^i b_l \Delta_l^i(k-2) A_{k-2+l} +$$

$$\begin{aligned}
 & + \frac{1}{2} \sum_{i=0}^D \sum_{\nu_1 \dots \nu_i=0}^D \sum_{l=-N_i}^{N_i} \beta_i C_{\nu_1 \dots \nu_i} \Delta_l^{N_i} (k-2) A_{h-2+l} - \\
 & \quad - \sum_{i=0}^D \sum_{l=-i}^i a_i \Delta_l^i (k-1) A_{h-1+l} - \\
 & - \frac{1}{2} \sum_{i=0}^D \sum_{\nu_1 \dots \nu_i=0}^D \sum_{l=-N_i}^{N_i} \alpha_i C_{\nu_1 \dots \nu_i} \Delta_l^{N_i} (k-1) A_{h-1+l}, \quad (22)
 \end{aligned}$$

$$A_h(0) = \frac{(-1)^k}{\sqrt{2\pi} k!} H_h(x_0), \quad h=0, 1, 2, \dots \quad (23)$$

Система дифференциальных уравнений (22), которая должна быть решена с начальным условием (23), может быть также представлена в матричной форме

$$\begin{aligned}
 \dot{A} &= B(t) A, \\
 A(0) &= A_0.
 \end{aligned} \quad (24)$$

Таким образом, решение уравнения (24) позволит оценить коэффициенты $A_i(t)$ и, следовательно, восстановить плотность согласно выражению (5).

Опытный завод аналитических приборов
г. Гори

(Поступило 2.2.1978)

ავტომატური მართვა და გამომთვლითი ტექნიკა

ვ. მდინარიშვილი, გ. თავაძე

მართვის არაწრფივი სტოქასტური სისტემების აპრიორული ალბათობის სიმკვრივის დაშლის კოეფიციენტების შეფასება
რეზიუმე

მოცემულია აპრიორული ალბათობის დაშლის კოეფიციენტების გასასაზღვრავი მეთოდი.

AUTOMATIC CONTROL AND COMPUTER ENGINEERING

V. V. MDZINARISHVILI, G. U. TAVADZE

ESTIMATION OF THE DECOMPOSITION COEFFICIENTS OF THE A PRIORI PROBABILITY DENSITY OF NONLINEAR STOCHASTIC CONTROL SYSTEMS

Summary

A method is proposed for the estimation of the decomposition coefficients of the a priori probability density of nonlinear stochastic control systems according to Hermite polynomials.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. К. Ито. Вероятностные процессы, вып. II. М., 1963.
2. Г. Крамер. Математические методы статистики. М., 1948.

АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ И ВЫЧИСЛИТ. ТЕХНИКА

Э. К. СИТНИКОВ

БЕСКОНТАКТНЫЙ КЛАВИШНЫЙ МОДУЛЬ ДЛЯ ЭЛЕКТРОННЫХ
КЛАВИШНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН

(Представлено членом-корреспондентом Академии В. К. Чичинадзе 15.2.1978)

В работах [1, 2] рассматривались некоторые принципы построения бесконтактных клавишных магнитоуправляемых модулей и исследовалась возможность создания надежных, долговечных устройств ручного ввода информации с оптимальным удовлетворением требований различных условий эксплуатации.

Настоящая статья посвящена результатам дальнейших исследований, проведенных в системе АН ГССР, направленных на создание бесконтактного клавишного модуля. В статье рассматривается разработанный принцип построения клавишного модуля для электронных клавишных вычислительных машин (ЭКВМ), анализируются его основные характеристики и обосновывается технологическая, экономическая и эксплуатационная рациональность предложенной конструкции.

ЭКВМ, предназначенные для выполнения научно-технических, математических, учетно-статистических и проектных расчетов, являются аппаратурой широкого применения и относятся к устройствам профессионального типа. Поэтому устройства ручного ввода информации в машину (цифровая десятичная клавиатура и клавиши служебных знаков) должны в максимальной степени отвечать требованиям по обеспечению достоверности ввода информации профессиональным оператором, работающим со скоростью ввода до 10 знаков в секунду.

По принципу построения эти устройства должны быть конструктивно простыми, не содержать дефицитных, дорогостоящих комплектующих изделий, быть технологичными в серийном и массовом производстве.

С целью удовлетворения этих и ряда других требований, комплексно предъявляемых к современным устройствам ручного ввода информации (в том числе и лимитированных ГОСТом 15816—70), была разработана конструкция магнитоуправляемого клавишного модуля (рис. 1).

Принцип построения предложенной конструкции предопределяется целесообразностью применения в качестве ее элементной базы серийно освоенного отечественной промышленностью магнитодиода КД-301 и магнита из недефицитного, технологичного в изготовлении феррита марки 16 БА 90 (2БА).

Принцип действия разработанного клавишного модуля основан на изменении сопротивления магнитодиода при воздействии на него магнитным полем.

При этом надежная коммутация электрических сигналов обеспечивается созданием в устройстве условий, при которых перепад магнитной индукции, воздействующей на магнитнодод, изменяет сопротивление магнитодиода на величину, которая с учетом температурной не-

стабильности магнитодиода [3] в интервале рабочих температур достаточна для формирования сигнала с помощью простых и технологичных схем сопряжения клавиш с серийными микросхемами.

На рис. 1 изображен продольный разрез устройства.

В корпусе 1 клавишного модуля расположена П-образная обойма 2, выполненная из магнитомягкого материала. Обойма охватывает установленный на ее поперечной перемычке постоянный магнит 3.

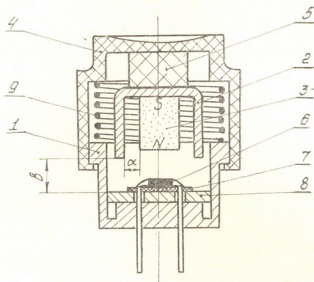


Рис. 1

Обойма с магнитом связана с клавишной головкой 4. Между клавишной головкой и обоймой установлена прокладка 5 из эластичного материала, обеспечивающая упругую связь головки с обоймой и магнитом. Магнитодиод 6, расположенный соосно магниту, помещен на поверхности платы 7. Она выполнена из электроизоляционного материала и снабжена дорожками печатного монтажа, к которым припаяны выводы магнитодиода и концы штырьков.

Плата установлена на магнитомягком яреме 8. Ярмо неподвижно закреплено на основании корпуса клавишного модуля. Клавишная головка с обоймой и магнитом подпружинены пружинкой 9 и могут перемещаться вдоль оси модуля на длину полного хода.

В исходном состоянии устройства ее магнит 3 с обоймой 2 отделены от замыкающего ярма 8 и магнитодиода 6 на максимальное (равное ходу головки клавиши) расстояние.

При этом с целью уменьшения воздействия магнитного поля на магнитодиод зазор между торцами магнита и торцевой поверхностью, охватывающей обоймы, выполнен меньше длины рабочего воздушного зазора ($a < b$).

В этом случае магнитный поток в основном замыкается вне рабочего воздушного зазора и на магнитодиод магнитное поле практически не воздействует.

При нажатии на головку клавиши подвижная часть устройства опускается, и, когда рабочий зазор становится меньше воздушного зазора между торцами магнита и обоймой ($a > b$), основной магнитный поток замыкается через магнит, ярмо и ядро, интенсивно воздействуя на магнитодиод.

Описываемый принцип клавишного модуля с условием соблюдения указанного соотношения размеров и при рациональном использовании свойств материала постоянного магнита обеспечивает получение необ-

ходимого перепада магнитной индукции, воздействующей на магнито-диод.

Как отмечалось в [2], механическая характеристика (изменение статической нагрузки по ходу головки клавиши) является важным эксплуатационным показателем устройств ручного ввода информации.

При ручном вводе информации палец оператора воздействует на головку клавиши усилием нажатия, ощущая при этом от исходного до предельного состояния противодействующее усилие. Характер распределения значения этого усилия по ходу головки непосредственно влияет на производительность труда оператора и достоверность ввода информации. В зависимости от назначения и области применения устройств к их механическим характеристикам предъявляются различные требования.

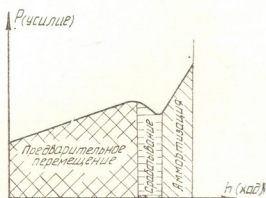


Рис. 2

Особенность ввода информации в машины типа ЭКВМ характеризуется тяжелым режимом работы оператора, которому приходится совершать монотонные моторные акты со значительной скоростью в течение длительного промежутка времени.

Поэтому с учетом особенностей физиологии труда оператора его палец в начальный момент соприкосновения с клавишной головкой не должен ощущать резкого удара, что предотвратит преждевременную утомляемость, а на участке перемещения клавишной головки, где совершается ввод информации, палец оператора должен ощущать изменение величины сопротивления перемещению, т. е. должен испытывать механическую обратную связь (так называемую связь «клавиатура-оператор»). Это будет сигнализировать оператору о завершении совершаемой им операции и тем самым способствовать безошибочному вводу информации.

Кривая $P=f(h)$ механической характеристики описываемого принципа построения бесконтактного клавишного модуля, приведенная на рис. 2, показывает, что она удовлетворяет поставленным требованиям эргономики и что в исходном положении головки усилие сопротивления перемещению минимально.

При перемещении головки клавиши (по мере сжатия пружины) оно постепенно возрастает. В зоне срабатывания (за счет сил магнитного взаимодействия подвижной магнитной части клавиши с неподвижным ферромагнитным якорем) усилие падает, создавая у оператора ощущение «провала», и возрастает (мягко амортизирует) к концу нажатия.

На созданных образцах (с магнитом из 16БА90 размерами $5 \times 5 \times 4$ мм) перепад магнитной индукции, воздействующей на магнито-

диод, при ходе подвижной части клавиши, равной 5 ± 1 мм, составлял 0,2 Т, что при токе питания в 3 мА обеспечивало получение сигнала (в диапазоне температур 10—50°C) не менее 3 В.

Образцы были изготовлены размерами 18×18 мм и высотой 22 мм, а усилие нажатия по ходу клавиши не превышало 1,4 Н.

Таким образом, описанный клавишный модуль, удовлетворяя требованиям надежности и достоверности ввода информации, присущим бесконтактным коммутационным устройствам, отличается простотой принципа построения. Его конструкция содержит технологичные, в серийном производстве штампованные и литые детали из недефицитных материалов, а комплектующие изделия освоены отечественной промышленностью.

В силу этих особенностей предложенный принцип построения бесконтактной клавиши рекомендован к промышленному освоению Орловскому заводу управляющих вычислительных машин.

Академия наук Грузинской ССР
 Специальное конструкторское бюро
 научного приборостроения

(Поступило 16.2.1978)

ავტომატური აპარატა და გამოთვლითი ტექნიკა

ა. სიტნიკოვი

უკონტაქტო კლავიშისანი მოდული ელექტრონული კლავიშისანი
 გამოთვლელი მანქანისათვის

რეზიუმე

განხილულია კლავიშისანი მოდულის აგების ახალი პრინციპი. ჩატარებული ანალიზის საფუძველზე ნაჩვენებია კონსტრუქციის გამოყენების მიზანშეწონილობა ხელით ინფორმაციის შეყვანის მოწყობილობის სახით (ელექტრონულ კლავიშისანი გამოთვლელ მანქანებში).

AUTOMATIC CONTROL AND COMPUTER ENGINEERING

E. K. SITNIKOV

CONTACTLESS KEY-ACTUATED PACKAGE FOR ELECTRONIC
 KEYBOARD COMPUTERS

Summary

A new principle of a key-actuated package design is considered. From the analysis carried out the rationality of using it as a manual data input device in electronic keyboard computers is shown.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Э. К. Ситников. Сообщения АН ГССР, 78, № 3, 1975.
2. Э. К. Ситников. Сообщения АН ГССР, 85, № 3, 1977.
3. В. И. Стафеев, Э. И. Каракушан. Магнитодиоды. М., 1975.

ПОЧВОВЕДЕНИЕ

Т. Ф. УРУШАДЗЕ, Д. В. ЛОМИДЗЕ, М. В. СПРАДЗЕ

ОБ ОДНОМ НОВОМ ТИПЕ ГОРНО-ЛЕСНЫХ ПОЧВ ГРУЗИИ

(Представлено академиком В. З. Гулисавили 26.1.1978)

В ареале бурых лесных почв на Малом Кавказе в средней ступени лесного пояса довольно большие площади занимают основные подстилающие породы — андезит-базальты. На этих породах независимо от лесной растительности формируются весьма своеобразные почвы, достаточно отличные от бурых лесных почв. Сведений об этих почвах крайне мало. Впервые они были исследованы В. В. Акимцевым [1], который выделял их под наименованием горно-лесных черноземовидных почв и отмечал большую мощность, глинистость и развитие на глинистых продуктах выветривания базальтовидных лав. Более подробно эти почвы были изучены под лесами из дуба восточного Т. Ф. Квинихидзе [2], установившей, что они характеризуются близкой к нейтральной реакцией среды, пониженным содержанием обменного водорода в составе поглощенных катионов, среднесуглинистым механическим составом, умеренным содержанием гумуса, некоторым увеличением SiO_2 с глубиной и R_2O_3 во втором горизонте. Т. Ф. Квинихидзе отнесла исследуемые почвы к бурым лесным.

Проведенные нами исследования на Малом Кавказе лесных почв, сформированных на основных подстилающих породах, показали, что здесь независимо от лесной растительности (дубравы из дуба восточного, букняка, грабовники) формируются не бурые лесные почвы, как это обычно указывается в литературе, а оригинальные почвы с мощным гумусовым горизонтом до II м, непосредственно переходящим в породу. Эти почвы имеют следующий тип строения профиля: $A_0-A_1-A_1''-A_1'''-BC_2$ или $A_0-A_1'-A_1''-AC_2$. Для них характерны чернобурая (темно-бурая) окраска профиля, комковато-ореховатая структура (ореховато-зернистая в горизонте A_1'), сравнительно рыхлое строение, отсутствие карбонатов, слабая матовость по граням структурных отдельностей. Наиболее типичные разности этих почв формируются под дубовыми лесами с буйной травянистой растительностью. Под букняками и грабовниками эти почвы несколько более выщелочены. Объясняется это кальцефилией дуба восточного. В самом деле, заложенные нами разрезы почв (разрезы МГ-1, МГ-2, МГ-3) в окрестностях Манглиси на песчаниках под дубом восточным относятся к бурым лесным почвам и имеют тип строения профиля $A_1-AB-B-BC_2-CD$. Влияние дуба восточного проявляется в известной растянутости гумусового горизонта, мощность которого вместе с переходным горизонтом (AB) достигает 25 см. На кислых породах (гранитах) в окрестностях Клдеси (разрезы ТК-16, ТК-17, ТК-18) влияние дуба восточного сильно заторможено.

Исследуемые почвы характеризуются слабокислой реакцией. Чаще всего наибольшие показатели кислотности отмечаются в горизонте

Некоторые химические свойства исследованных почв

№ разрезов	Горизонт, глубина, см	pH	Гу- мус. %	Поглощенные катионы				10 ⁻⁶ √	10 ⁻⁴ √	Cr : Cφ	В почве			В нае			Fe ₂ O ₃	
				Ca	Mg	H	Сумма				SiO ₂	SiO ₂	SiO ₂	SiO ₂	SiO ₂	SiO ₂	по Гамму	по Джек- сону
											R ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	R ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃		
ТЦК-1	A ₁ ^I - 2-14	6,5	4,39	15,7	7,9	Нет	23,6	16	28	0,86	5,95	7,53	28,25	3,54	4,50	16,50	0,46	2,43
	A ₁ ^{II} - 14-33	6,8	2,60	17,0	8,9	*	25,9	17	30	0,80	5,65	7,06	28,25	3,10	4,00	13,71	0,69	2,07
	A ₁ ^{III} - 33-55	6,8	1,39	14,0	9,5	*	23,6	17	31	0,82	5,24	6,88	22,00	3,03	3,76	13,43	0,56	2,94
	BC ₂ - 75-90	6,9	0,29	19,6	11,1	*	30,7	16	30	0,83	4,95	6,41	21,60	2,94	3,76	13,43	0,50	1,67
ТЦК-2	A ₁ ^I - 2-15	6,4	4,71	15,3	7,7	0,4	23,4	18	31	0,85	H ₂ определено							
	A ₁ ^{II} - 15-35	6,2	2,21	15,3	6,9	0,8	23,0	18	31	0,72	*	*	*	*	*	*	*	*
	BC ₂ - 35-55	6,5	0,60	13,8	8,1	0,3	22,2	17	27	0,87	*	*	*	*	*	*	*	*
ТЦК-3	A ₁ ^I - 2-14	6,3	6,98	15,7	10,2	0,2	26,0	21	33	Не опре- делено	5,33	7,00	22,40	2,86	3,68	13,14	0,46	2,80
	A ₁ ^{II} - 14-38	6,5	2,96	15,1	8,8	0,1	24,0	22	32		4,00	5,56	14,38	2,79	3,63	11,50	0,90	2,83
	A ₁ ^{III} - 38-55	6,6	1,78	18,1	8,9	0,1	27,5	20	34		4,25	5,67	17,00	2,76	3,61	11,38	0,64	3,15
	BC ₂ - 55-65	6,5	0,68	15,7	12,7	0,1	28,5	20	34		3,65	5,00	13,57	2,91	3,72	13,29	0,70	2,73
ТК-11	A ₁ ^I - 2-12	6,1	4,29	14,6	3,4	0,9	18,9	23	40	0,92	4,73	6,50	17,33	Не определено			0,50	2,55
	A ₁ ^{II} - 12-35	6,0	2,79	13,8	6,1	0,8	20,7	21	41	0,84	4,25	6,00	14,57	*	*	*	0,54	2,50
	AC ₂ - 35-65	6,1	1,39	13,4	4,6	0,9	18,9	23	42	0,98	4,16	5,88	14,29	*	*	*	0,44	2,47
ТК-15	A ₁ ^I - 1-11	6,8	4,40	18,4	9,1	Нет	27,5	16	32	0,77	4,95	6,50	20,80	*	*	*	0,41	3,35
	A ₁ ^{II} - 11-30	6,5	2,90	16,1	8,6	0,1	24,5	17	31	-	5,03	6,56	21,00	*	*	*	0,41	3,30
	AC ₂ - 30-55	6,6	1,79	16,9	7,8	0,7	25,4	17	31	0,76	5,00	6,56	21,00	*	*	*	0,50	2,81

A_1' . В горизонтах, переходных к породе, кислотность наименьшая. Содержание гумуса среднее. Почвы глубоко гумусированны. Преобладающее большинство почв слабонасыщено. В составе поглощенных катионов преобладает обменный кальций. Почвы тяжелосуглинисты. Показатели илстой фракции и физической глины распределены по профилю почв практически равномерно. По данным состава гумуса, по фракционному составу, как гуминовых, так и фульвокислот резко преобладает фракция 2, связанная с Са. Среди фульвокислот наименьшие

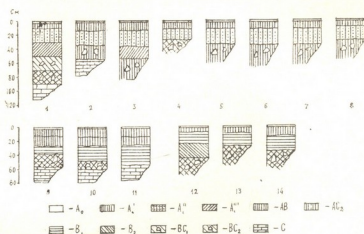


Рис. 1. Схематическое строение профилей исследованных почв: бурно-черных почв — разрезы: 1 — ТЦК-1, 2—ТЦК-2, 3—ТЦК-3, 4—ТЦК-4, 5—ТК-10, 6—ТК-11, 7—ТК-14, 8—ТК-15; бурых лесных почв на песчанках — разрезы: 9—МГ-1, 10—МГ-2, 3—МГ-3; бурых лесных почв на гранитах — разрезы: 12—ТК-16, 13—ТК-17, 14 — ТК-18

количества приходится на долю самой агрессивной фракции 1^a. Этим почвам свойственны малые величины «почвенных гуминов» и мало изменяющиеся по профилям почв отношение $C_g:C_f$, которое колеблется в пределах 0,72—0,98. По данным валового состава почв и выделенных из них илстых фракций, отмечается известная неоднородность в распределении основных окислов. По данным молекулярных соотношений, минеральная часть почв формируется по сиаллитному типу выветривания. Особенности распределения «свободного» железа, по Тамму, по профилям почв свидетельствует о его высокой подвижности. Примечательно, что содержание железа, по Тамму и Джексону, в исследованных почвах несколько выше, чем в бурых лесных почвах.

Таким образом, рассматриваемые почвы обладают целым рядом специфических особенностей, не свойственных известным ныне типам горно-лесных почв Грузии. Они выделяются довольно оригинальным сочетанием элементарных процессов почвообразования. К ним относятся процессы оглинения, пептизации органического вещества, а также коллоидно-глинистых частиц, интенсивно протекающие гумификация и минерализация большой массы растительного опада, энергичный круговорот зольных элементов в системе почва-растение. Эти почвы сочетают черты бурых лесных почв и черноземов. К бурым лесным почвам их приближают слабокислая реакция среды, слабая ненасыщенность, известная оглиненность профиля, фульватный тип гумуса, характер распределения железа, определенного методами Тамма и Джексона, к чер-

ноземам — наличие мощного гумусового горизонта, глубокая гумусированность, равномерное распределение по профилям почв ила и физической глины, пониженные величины нерастворимого остатка и резкое преобладание в составе гумуса фракций, связанных с Са.

Учитывая своеобразие и оригинальность вышеотмеченных почв, считаем целесообразным выделить их под наименованием буро-черных, как почв, сочетающих в себе свойства и процессы, присущие бурым лесным почвам, с одной стороны, и черноземам, с другой.

Тбилисский институт леса

(Поступило 27.1.1978)

ნიდაგებვის

თ. ურუშადე, დ. ლომიძე, მ. სირადე

საქართველოს მთა-ბუნის ნიდაგებვის ერთი ახალი ტიპის შესახებ

რეზიუმე

მცირე კავკასიონზე, ტყის სარტყლის შუა საფეხურში ფუძე ქანებზე ფორმირდებიან ნიდაგები, რომლებიც ხასიათდებიან ორიგინალური თვისებებით. მათში შერწყმულია როგორც ტყის ყომრალი ნიდაგებისათვის, ისე შევმიწებისათვის დამახასიათებელი თვისებები და პროცესები. მიზანშეწონილი ამ ნიდაგების ცალკე ტიპად გამოყოფა, სახელწოდებით „ყომრალ-შავი“ ნიდაგები.

SOIL SCIENCE

T. F. URUSHADZE, D. V. LOMIDZE, M. B. SIRADZE

CONCERNING ONE NEW TYPE OF GEORGIAN MOUNTAIN FOREST SOILS

Summary

In the Lesser Caucasus, in the middle stage of the forest zone, on basic andesitic-basaltic rocks, soils are formed which combine the properties characteristic of both brown forest soils and chernozems.

It is advisable to differentiate this new type of soils by designating them 'brown-black'.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. В. В. Акимцев. Изв. Тифл. политехи. ин-та, вып. III, 1927, 20—35.
2. Т. Ф. Квинихидзе. Автореферат канд. дисс. Тбилиси, 1950.

თ. ზირბვლიანი

ზემო სვანეთის სამარცვლე-პარკოსანი კულტურები

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ნ. კეცხოველმა 9.1.1978)

ზემო სვანეთში სამარცვლე-პარკოსანი მცენარეებიდან გავრცელებულია ლობიო, ცერცვი, ოსპი და ბარდა. ამ კულტურების თესვა-მოყვანას დიდი ხანია მისდევს სვანი ხალხი, რამაც განაპირობა ადგილობრივი ხალხური სელექციის ბევრი ფორმის შექმნა. მაგრამ ადრე არსებული ზოგი ფორმა დაიკარგა და მათ შესახებ დღეს წარმოდგენის შექმნა საკმაოდ ძნელია. ამდენად, ამ კულტურების თანამედროვე ფორმების შესწავლა-გამოვლენა ხელს შეუწყობს მათი საერთო შესწავლის საქმეს მომავალში.

ლობიოს (სვ. „ლობიო“) თესვა-მოყვანას ზემო სვანეთში მისდევენ ყველგან, როგორც მის დასავლეთ (500—1350 მ ზ. დ.), ისე ცენტრალურ და აღმოსავლეთ (1350—1600 მ ზ. დ.) ნაწილში. იგი ამ მხარის დასავლეთში ჩვენს საუკუნემდეა შემოტანილი, აღმოსავლეთში კი უფრო მოგვიანებით (1902—1907 წწ.). ამიტომაცაა, ალბათ, რომ სწორედ დასავლეთი მხარე გამოირჩევა ლობიოს ფორმათა უფრო მეტი მრავალფეროვნებით.

ზემო სვანეთის ლობიოები ორ ბოტანიკურ სახეობაში თავსდება: *Phaseolus vulgaris* L. და *Phaseolus multiflorus* Will.

მათ შორის განსაკუთრებული პოლიფორიზმით გამოირჩევა ჩვეულებრივი ლობიო (*Ph. vulgaris*), ამ სახეობიდან ითვლება როგორც ხვიარა („მაკარჩხ“), ისე დაბალი ხვიარა ნუტირებული („ხნსგამდ მაკარჩხ“) და კუტი („გიმიქი“) ლობიო, რომელთა შორის ხვიარობისა და თესლის შეფერილობის მიხედვით მოსახლეობა ანსხვავებს: „ხარდნა“, „ლარტმა“, „ქიბურ“, „ლქიპ“, „პებ“, „პრელ“, „უშვირია წრნი“, „მუშერია ჭრელ“, „ჩანჩალ“, „ყვითელ“, „თეთნე“ და სხვა ლობიოებს.

ზემო სვანეთის ჩვეულებრივი ლობიოს ხვიარა ფორმები ტენიანი სუბტროპიკების ეკოტიპს — *Ph. vulgaris subtropicus* A. Kob. განეკუთვნება. მათ შორის არის ბეწვიანი და უხეშპერგამენტიანი (*grex rigidus*) ფორმები.

ხვიარა უხეშპარკიანი ფორმებიდან ჩვენს მიერ შეგროვილ მასალაში დადგინდია: *var. compressus* (Mart.) A. Kob. — პარკი და თესლი გვერდებშებრტყელებული; *var. oblongo-ovatus* A. Kob. — პარკი მოგრძო, მეტწაკლებად გვერდებამობურცული, თესლი მოგრძო ოვალური; *var. sphericus* (Komes) A. Kob. — პარკი თესლის მოთავსების ადგილზე მივიხსებრ ამობერილი, თესლი სფერული.

უბეწვო ნაზპერგამენტიანიდან: *var. oblongo-ovatus* A. Kob. და *var. sphaericus* (Komes) A. Kob.

რაც შეეხება თესლის ფორმით და შეფერვით მასალის რკვევას, აქ თავი იჩინა ფორმათა (subvarietes) დიდმა მრავალფეროვნებამ, რომელთა შო-

რის დადგენილია: *albus, niger, siringeus, luteus, purpureus, ochroleucus, coracinus, atro-vinaceus, nigro-vinosus, ater, cremeus, ochroleucus, vinoso-variegatus, ochroleuco-violaceus, nigro-zebricus, ochroleucus umbrino-zebrinus, ochroleuco-violaceus, melanec-zebricus, ochroleucus atro-purpureovariegatus, albus, vinoso-maculatus, cremeus, vinoso-zebricus, cremeus vinoso-punctatus, ochroleucus terreo-zebrinus, ochroleucus cinereo-zebricus, albus, vinaceo-maculatus.*

ფორმათა შედარებით ნაკლები ნაირფეროვნებით ხასიათდება ზვიარა ნუტირებულ ლობიო, რომელიც ზემო სვანეთში მხოლოდ მთის ეკოტიპითაა (*Ph. vulgaris montanus A. Kob.*) წარმოდგენილი. ამასთან ეს ეკოტიპი აქ მხოლოდ ბეწვიანი უხეშპერგამენტის პარკის მქონე ფორმებს აერთიანებს—*var. compressus (Mart) A. Kob., var. sphericus (Comes) A. Kob.*

აღნიშნული ფორმები არც თესლის ფერით და ფორმით იძლევა მრავალფეროვნებას, ამ ნიშნით ჩვენს მასალაში მხოლოდ ხუთი ფორმა დადგინდა: *purpureus, candidus, niveus, sordidus, creminous.*

ფორმათა დიდი მრავალფეროვნებით გამოირჩევა კუტი ლობიო. იგი ზემო სვანეთში ძირითადად ველის ეკოტიპითაა (*Ph. vulgaris strepposus A. Kob.*) წარმოდგენილი. მართალია აქაც მხოლოდ ბეწვიანი და უხეშპერგამენტის პარკის მქონე ფორმებია გაერთიანებული — *var. oblongo-ovatus* და *var. sphericus*, — მაგრამ მათ შიგნით თესლის ფორმისა და ფერის დიდი ცვალებადობაა: *atro-atro-vinosus, sulphurellus, luteus, calceus, atro-purpureus, carneus, corvinus, ochroleucus, atro-sanguineo-variegatus, ochroleucus nigro-zebricus, ochroleucus vinoso-zebrinus, fumosus vinoso-variegatus, fumigatus vinoso-variegatus, straminellus livido-variegatus, ochroleucus vinaceo-zebrinus, ochroleucus coccineo-zebrinus, ochroleucus rifo-variegatus.*

Ph. multiflorus Willd. სახეობის მასალაში დადგენილია: *var. coccineus (Lam.) N. Iuan*—ალისფერყვავილიანი და ჭრელთესლიანი; *var. niger Mart.*—ალისფერყვავილიანი და შავთესლიანი; *var. albus Mart.*—თეთრყვავილიანი და თეთრთესლიანი.

მათ შორის *var. coccineus* ფართოდაა გავრცელებული დასავლეთ ზოლში დეკორატიული მიზნით, დანარჩენი ორი (*niger* და *albus*) შედარებით იშვიათია.

ცერცვი (სვ. „როგვ“) და ოსპი (სვ. „ქირს“) სვანეთისათვის უძველესი კულტურაა. დღეს ამ მცენარეთა სამეურნეო მნიშვნელობა, ლობიოსთან შედარებით, მცირეა. ადრე სვანი ხალხი მისგან არა მხოლოდ შეჭამადას ამზადებდა, არამედ ზშირად ცერცვის ფქვილს ხორბლის და ქერის პურშიც ურევდა, რაც გამომცხვარ პურს სითეთრეს და საუკეთესო გემოს აძლევდა. ცერცვისა და ოსპის კულტურის სიძველეს ისიც ადასტურებს, რომ სვანურ საეკლესიო რიტუალებში სამარხეო მცენარეულ შეჭამადათა შორის პირველ რიგში ცერცვს და ოსპს მოიხსენიებენ. ამასვე ადასტურებს ადგილობრივი წარმოშობის სახელწოდებანიც — „როგვ“ და „ქირს“. ორივე ეს სახელი განსხვავებულია ამ კულტურების ქართული და ბერძნული სახელებისაგან.

ზემო სვანეთში ოსპის მხოლოდ ერთი ბოტანიკური სახეობაა: კულტურული ოსპი—*Lens culinaris Medic.* იგი აქ ორი ნაირსახეობითაა წარმოდგენილი—*var. persica Bar.* (თესლი ხორცისფერი) და *var. atro-virido marmarada* (თესლი მოწითალო ფონზე მარმარილოსებრი, მწვანე ფერის).

ასევეა აქ წარმოდგენილი ცერცვიც—*Faba vulgaris* Moench. var. *minor* Beck.,—რომლის შიგნით ჩვენ დავადგინეთ *f. viridila* (Murat.) A. Kob.—მცირე ზომის მომრგვალო, დაკუთხული, რუხი-მწვანე თესლით; *f. svanetica* (Murat.) A. Kob. თესლი მცირე ზომისაა, მომრგვალო, მომწვანო-მოყვითალო-ნაცრისფერი.

ბარდა (სვ. „ღედარ“) სვანეთში სადღესოდ მცირე რაოდენობით ითესება. მისი კულტურული სახეობა ფორმათა დიდი მრავალფეროვნებით არ გამოირჩევა. იგი წარმოდგენილია ორი ფორმით: *Pisum satium* var. *transcaucasicus* (Cob.) A. Kob. და *f. avelloneo flavus* A. Kob.

ამ მცენარის ნაყოფს უძველესი დროიდან იყენებდა ადგილობრივი მოსახლეობა როგორც მწვანე პარკის, ისე თესლის სახით.

დღეს სამეურნეო მნიშვნელობით ზემო სვანეთში პირველ ადგილზეა ჩვეულებრივი ლობიო — *Ph. vulgaris* (L.) Savi. ამ კულტურას არც თუ ისე დიდი ხნის ისტორია აქვს, მაგრამ მიუხედავად ამისა მოიპოვა დიდი პოპულარობა და ფართოდ გავრცელდა. მისი სვანეთის ტერიტორიაზე განსახლების პროცესში ბუნებრივი გადარჩევისა და ადამიანის უშუალო მონაწილეობით შეიქმნა ფორმათა დიდი მრავალფეროვნება. ამ ფორმათა შორის ბევრს ადგილობრივ ეკოლოგიურ პირობებთან შეგუების პროცესში გამოუმუშავდა ზოგი ისეთი მნიშვნელოვანი ბიოლოგიური თვისება, როგორცაა შედარებით მწირ და მშრალ ნიადაგებთან შეგუება, მეტად ცვალებადი და მკაცრი კლიმატური პირობების ამტანიანობა და სხვა, რაც საფუძველი გახდა აბორიგენული ფორმათა ჩამოყალიბებისა.

ზემო სვანეთის სამარცვლე-პარკოსანი კულტურების გენოფონდს შენარჩუნება და დაცვა ჭირდება, როგორც ძვირფას სასელექციო მასალას.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
ბოტანიკის ინსტიტუტი

(შემოვიდა 19.1.1978)

БОТАНИКА

Т. С. ГИРГВЛИАНИ

ЗЕРНОБОБОВЫЕ КУЛЬТУРЫ ВЕРХНЕЙ СВАНЕТИИ

Резюме

Установлен видовой и внутривидовой состав зернобобовых культур — фасоли, гороха, бобов, чечевицы — распространенных в Верхней Сванетии. Приведены их местные, народные наименования и описана их роль в жизни сванов. Выявлены экологические основы формообразования растительных ресурсов народной селекции. Ставится вопрос о сохранении генофонда возделываемых местных популяций.

T. S. GIRGVLIANI

LEGUMINOUS PLANTS OF UPPER SVANETI

Summary

As a result of field and botanical-systematic research the author has determined the species and intraspecific composition of leguminous plants: haricots, peas, beans, lentils—at present common in Upper Svaneti. Their local and popular designations are given and their role in the life of the Svans is described.

The ecological bases of popular selection in the creation of vegetation resources have been studied. The question of preserving the genotypes of the cultivated local populations of the above plants is raised.

К. М. ЖИЖИЛАШВИЛИ, Т. Т. БЕРИШВИЛИ

БОТАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПШЕНИЦ ВЕРХНЕЙ СВАНЕТИИ

(Представлено академиком В. Л. Менабде 8.2.1978)

Верхняя Сванетия является одной из высокогорных местностей Грузии. Она расположена на высоте 600—2300 м н. у. м., у подножья самого высокого участка Главного Кавказского хребта, с севера отгорожена боковыми хребтами Кавказских гор, с юга Сванетскими, с востока Рача-Сванетскими и с запада Сванетскими и Абхазскими горами [1, 2].

Несмотря на это, культура земледелия в этих местах издревле стояла на довольно высоком уровне [3]. Именно с этим обстоятельством связана наша заинтересованность в изучении культурных растений Верхней Сванетии. Высокогорное расположение Сванетии дает также материал для изучения вопросов зональности культурной флоры на Кавказе [4—7].

Как известно, среди культурных растений пшеница занимает одно из главных мест. Изучением видового состава пшениц Верхней Сванетии занимались ведущие грузинские ученые [5—9]. Однако этот вопрос до сих пор является малозученным.

Задачей наших исследований являлось изучение разнообразия рода пшеницы Верхней Сванетии, произрастающей в настоящее время.

С этой целью в 1975—1977 гг. было проведено экспедиционное изучение Верхней Сванетии, которое включало исследование всех сельскохозяйственных зон этого района по вертикальной зональности.

В настоящее время в Верхней Сванетии пшеница встречается только на приусадебных участках. Возделывание ее начинается в местности Пари (сс. Свифи, Кацхи, Хосрари, Гешдери). Ботанический состав пшеницы на территории Свифи следующий:

- 1) *T. aestivum* v. *erythrosperrum*, Korn. — 85%,
- 2) *T. aestivum* v. *lutescens* Al. — 12%,
- 3) *T. aestivum* v. *ferrugineum* Al. — 2,5%,
- 4) *T. Carthlicum* v. *fuliginosum* Zhuk. — 0,5% — (очень редко),

а в селе Кацхи несколько иной:

- 1) *T. aestivum* v. *lutescens* Al. — 87%,
- 2) *T. aestivum* v. *erythrosperrum* Körn. — 10%,
- 3) *T. aestivum* v. *ferrugineum* Al. — 1%.
- 4) *T. aestivum* v. *milturum* Al. — 1%,
- 5) *T. aestivum* v. *albidum* Körn. — единичные растения,
- 6) *T. aestivum* v. *caesium* Al. — единичные растения,
- 7) *T. aestivum* v. *casioides* Flak. — единичные растения,
- 8) *T. durum* v. *leucurum* Al. — единичные растения,
- 9) *T. durum* v. *hordeiforme* Körn. — единичные растения.

Подобным же ботаническим составом характеризуются образцы, собранные нами в Эцери, Цхумари и Бечо.

В районе Ленджерки (с. Лаштхвери, Кашвети, Каери—1400 м н. у. м.) ботанический состав посева следующий:

- 1) *T. aestivum* v. *erythrosperrum* Körn.,
- 2) *T. aestivum* v. *lutescens* Al.,
- 3) *T. aestivum* v. *ferrugineum* Al.,
- 4) *T. aestivum* v. *graecum* Körn.,
- 5) *T. compactum* v. *icterinum* Al.,
- 6) *T. compactum* v. *griseo-icterinum* Flak.,
- 7) *T. compactum* v. *splendens* Al.,
- 8) *T. compactum* v. *erinaceum* Körn.

В Мулахском районе пшеница встречается в сс. Лахири, Муршкели, Арцхели и Жабешы (1600 м н. у. м.). В этом районе доминирует красноколосая, остистая мягкая пшеница — *ferrugineum*. Сравнительно редко встречается остистая белоколосая разновидность — *erythrosperrum*. Подобная картина наблюдается и в районе Кала (с. Хе, Ифрალი, Халде—1700 м н. у. м.). В с. Ифрალი нами был обнаружен интересный местный сорт Халдешури цители, который ботанически относится к *T. aestivum* v. *ferrugineum*. Упомянутый сорт пользуется высокой оценкой местного населения в связи с высокими вкусовыми качествами выпеченного хлеба. Видимо, высокие вкусовые качества этого сорта, обусловлены стекловидной консистенцией семян, отличающихся высоким содержанием клейковины. В настоящее время означенный сорт пшеницы высевается на небольших участках, и выпечка хлеба обычно приурочена только к праздникам для украшения торжественного, праздничного стола.

Следует особо отметить Иель-Цвирмский массив (сс. Неогаубани, Аскарди, Загари, Свифи, Чобани и Ламолди), который отличается большим разнообразием форм мягкой пшеницы, а также наличием форм с крупными и высокопродуктивными колосьями. Ботанический состав пшеницы этого массива следующий:

- 1) *T. aestivum* v. *milturum* Al.—70%,
- 2) *T. aestivum* v. *alborubrum* Korn.—29,5%
- 3) *T. aestivum* v. *ferrugineum* Al.—единичные растения,
- 4) *T. aestivum* v. *erythrosperrum* Körn.—единичные растения,
- 5) *T. aestivum* v. *lutescens* Al.—единичные растения,
- 6) *T. aestivum* v. *albidum* Körn.—единичные растения,
- 7) *T. aestivum* v. *caesium* Al.—единичные растения
- 8) *T. aestivum* v. *erythroleucon* Körn.—единичные растения,
- 9) *T. aestivum* v. *nigroferrugineum* Jakusch.—единичные растения
- 10) *T. aestivum* v. *nigriaristatum* Flak.—единичные растения,
- 11) *T. aestivum* v. *fulvo-cinereum* Flak.—единичные растения.

Из перечисленных разновидностей особой высокопродуктивностью отличаются *milturum*, *alborubrum*, *ferrugineum*, *erythrosperrum*, *lutescens*.

Из собранных и обработанных материалов были выделены наиболее интересные с практической точки зрения (см. таблицу).

Разновидности	Длина колоса, см	Число колосков	Продуктивность колоса
<i>milturum</i>	12,6	21	3,2
<i>alborubrum</i>	12,0	22	3,0
<i>ferrugineum</i>	11,1	19	3,1
<i>erythrosperrum</i>	12,5	22	2,5
<i>lutescens</i>	12,5	22	2,5

Отмеченные разновидности мягкой пшеницы, кроме высокопродуктивности, отличались неполагаемостью и устойчивостью по отношению к грибковым заболеваниям. По нашему мнению, они являются весьма интересными исходными формами для практической селекции в целях получения высокопродуктивных и скороспелых сортов пшеницы.

Исследования пшениц Верхней Сванетии показали, что здесь культура пшеницы сохранилась только в местах, расположенных от 1000 до 1800 м н. у. м. В частности, возделывание пшеницы начинается с района Пари (1000—1200 м н. у. м.) и кончается в районе Кала (1800 м н. у. м.).

Наибольшим ботаническим разнообразием характеризуется мягкая пшеница, в пределах которой нами были собраны следующие разновидности: *erythrosperrum*, *lutescens*, *ferrugineum*, *milturum*, *albidum*, *caesium*, *caesioides*, *graecum*, *alborubrum*, *nigriaristatum*, *folvo—cinereum*, *erythroleucon*, *nigroferrugineum*. Из этих разновидностей для Грузии новыми являются *fulvo—cinereum* и *caesioides*, а для Верхней Сванети — *albidum*, *alborubrum*, *caesium*, *erythroleucon*, *graecum*, *nigroferrugineum*, *nigriaristatum*. Об их распространении в этих районах до сегодняшнего дня не было известно. Считаю необходимым отметить, что ранее известные здесь [5—7] разновидности мягкой пшеницы (*delfi Körn.*, *Hostianum Glem.*, *Svaneticum*, *subferrugineum* Vav.) в данное время уже не обнаружены.

Для Верхней Сванетии редкостью является карликовая пшеница, которая ранее здесь была широко распространена [5—7]. Из встречавшихся пяти разновидностей на сегодняшний день обнаружены только две. Нами выявлены разновидности карликовой пшеницы — *griseo—icterinum* и *splendens*, абсолютно новые для Верхней Сванетии. В прошлом в Верхней Сванетии была широко распространена и твердая пшеница [5—7]. В настоящее время она встречается крайне редко, в виде единичных растений, к которым относятся *leucurum* и *hordeiforme*. Что касается эндемичной грузинской пшеницы Дика, также весьма распространенной ранее в Верхней Сванетии, то теперь она встречается лишь в посевах мягкой пшеницы в виде единичных растений и принадлежит к разновидности *fuliginosum*.

Изучение пшениц Верхней Сванетии показало, что она является единственным уголком Грузии, где до настоящего времени сохранились местные аборигенные популяции пшеницы. Некоторые из них — Халдешури цители и Цвирмская популяция, по нашему мнению, являются

хорошими исходными формами для целенаправленной селекционной работы.

Академия наук Грузинской ССР
Институт ботаники

(Поступило 10.2.1978)

ბოტანიკა

კ. შიშლაშვილი, ტ. ბერიშვილი

ზემო სვანეთის ხორბლების ბოტანიკური შედგენილობა

რეზიუმე

ზემო სვანეთის ხორბლის გვარის ექსპედიციურმა შესწავლამ დაგვანახა, რომ ზემო სვანეთი საქართველოში ერთადერთი კუთხეა, სადაც ჯერ კიდევ შემორჩენილია ხორბლის ადგილობრივი აბორიგენული პოპულაციები. ამ პოპულაციებიდან „ხალდეური წითელი“ და წვირმის პოპულაციები (უფხო ფორმები) ჩვენი აზრით კარგი საწყისი მასალაა შემდგომი სელექციური მუშაობისათვის. ჩვენს მიერ შეგროვილი და დამუშავებული მასალის საფუძველზე დადგინდა, რომ რბილი ხორბლის ორი სახესხვაობა *fulvo-cinereum* და *caesioides* ახალია საქართველოსათვის, ხოლო სახესხვაობები *albidum*, *alborubrum*, *caesium*, *erythroleucon*, *graecum*, *nigroferrugineum*, *nigriaristatum* — ზემო სვანეთისათვის.

BOTANY

K. M. ZH'ZHILASHVILI, T. T. BERISHVILI

THE BOTANICAL COMPOSITION OF UPPER SVANETI WHEATS

Summary

A study, carried out by the authors, has shown that Upper Svaneti is the only region in Georgia where local aboriginal wheat populations are preserved. Of these, *Khaldeshuri tsiteli* and *Tsvirmis* populations are, in the authors view, good source material for selection work.

Two varieties of soft wheat—*fulvo-cinereum* and *caesioides*—are new for Georgia, and those of *albidum*, *alborubrum*, *caesium*, *erythroleucon*, *graecum*, *nigroferrugineum*, *nigriaristatum* for Upper Svaneti.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

- ბ. ყავრიშვილი. სვანეთი. თბილისი, 1926.
- ლ. მარტაშვილი. საქართველოს ფიზიკური გეოგრაფია. თბილისი, 1964.
- Е. М. Кальвейт. Записки Кавказского отдела Русского географического общества, книжка XXVI, 1913.
- А. А. Калантар. Кавказское хозяйство, № 17, § 18, 1911.
- ს. კეცხოველი აგრონომიული კრებული, № 2, 1926.
- ს. კეცხოველი. მასალები კულტურულ მცენარეთა ზონალობის შესასწავლად კავკასიონზე. თბილისი, 1928.
- ს. კეცხოველი. კულტურულ მცენარეთა ზონალობა საქართველოში. თბილისი, 1957.
- В. Л. Менабде. Пшеницы Грузии. Тбилиси, 1948.
- И. Т. Бахтадзе. Результаты обследования полевых культур АССР Абхазии и Верхней Сванетии. Сухуми, 1927.



პ. ნასყიდაშვილი

საქართველოს ხორბლის ენდემურ სახეობათა ბენეტიკური სტრუქტურა

(წარმოდგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ლ. დეკაბრეღვიანმა 11.2.1978)

ხორბლის სახეობათა წარმოშობის წინააზიურ კერაში განსაკუთრებულ ადგილს უკავია საქართველოს და მათ შორის დასავლეთ საქართველოს, სადაც აღმოჩენილ იქნა თითქმის ყველა უნიკალური ენდემური სახეობა, როგორცაა *T. georgicum* Dek. (*T. paleokolchicum* Men.), *T. timopheevi* zhuk., *T. macha*, Dek. et. Men., *T. zhukovskiyi* Men. et. Er., *T. persicum* Vav. ex Zhuk. (*T. Cartlicum* Nevski).

აქედან პირველი ოთხი ვიწრო ენდემურია და დასავლეთ საქართველოს კულტურული ფლორის უძველესი ნაშთებია. ყველა ეს სახეობა კილიანი, ძნელად გამოსაღწევი და მტვრევადთავთავიანია. მეხუთე სახეობა შიშველმარცვლიანია, ადვილად გამოსაღწევი, გვხვდება საქართველოს ფარგლებს გარეთაც (სომხეთი, აზერბაიჯანი, დაღესტანი, თურქეთი), მაგრამ სახესხვაობებისა და ჯიშების სიმრავლით გამოირჩევა საქართველო და აქვს ქართული ორიგინალური სახელწოდება დიკა [1].

საქართველოს რბილი ხორბლის აბორიგენულ ჯიშებთან და ჯიშ-ტესტებთან თანმიმდევრული ციკლური შეჭვარებით და მიღებული ჰიბრიდების გენეტიკური ანალიზით დადავინეთ საქართველოს ენდემური სახეობების გენეტიკური სტრუქტურა.

1. *T. georgicum*. ხასიათდება ნაცარა რასისადმი, მტერიანა და მგარი გუდაფუშტასადმი და ღეროს ჟანგასადმი გამძლეობით, ტენიანი რაიონის პირობებში მარცვალში ცილის მაღალი შემცველობით, ცილაში ლიზინის გადიდებული შედგენილობით და წებოგვარას მაღალი ხარისხით. მის გენოტიპშია ჰიბრიდული ნეკროზის გენი Ne_1 , ძალიან იშვიათი ტიპის ნეკროზის გენი Net_1 და ჰიბრიდული ქონდარობის გენი D_2 . ამ გენების მიმართ ეს სახეობა ჰომოგენურია [2—7].

2. *T. timopheevi*. ხასიათდება სოკოვანი დაავადებების მიმართ გამძლეობით, ციტოპლაზმური მამრობითი სტერილობით, ფერტილობის აღდგენით, მარცვალში ცილის მაღალი შემცველობითა და პურცნობის მაღალი ხარისხით. მის გენოტიპშია ნეკროზის გენები Ne_1 და Net_1 . ამ გენების მიმართ ეს სახეობა ჰომოგენურია.

3. *T. persicum*. ხასიათდება მცენარის მოკლე და მტკიცელორიანობით, თავთავმტვრევადობისადმი გამძლეობით, თავთავიდან მარცვლის ადვილად გამოღწევით, ზრდის დასაწყისში და მომწიფებისას დაბალი ტემპერატურისადმი გამძლეობით, სოკოვანი დაავადებების მიმართ გამძლეობით, მარცვალში ცილის მაღალი შემცველობით, ცილაში ლიზინის გადიდებული შედ-

გენილობით. მის გენოტიპშია ჰიბრიდული ნეკროზის გენი Ne_1 , წითელი ჰიბრიდული ქლოროზის გენი Ch_2 და ჰიბრიდული ქონდარობის გენი D_2 . ამ გენების მიმართ ეს სახეობა ჰომოგენურია.

4. *T. macha*. ხასიათდება მცენარეზე ფოთლების დიდი მასის განვითარებით, ჰარბტენიანობის ამტანობით. მტვრიანა და მაგარი გულაფშუტი-სადმი, სიცვისადმი გამძლეობით, მარცვალში ცილის და ცილაში ლიზინის მაღალი შემცველობით. მის გენოტიპშია ჰიბრიდული ნეკროზის გენები Ne_1 და Ne_1 . წითელი ჰიბრიდული ქლოროზის ძალიან იშვიათი ტიპის გენი Ch_1 , იშვიათი ტიპის ყვეთელი ჰიბრიდული ქლოროზის გენი Ch_1 , თეთრწინწკლებიანი ჰიბრიდული ქლოროზის გენი და ჰიბრიდული ქონდარობის გენი D_2 .

5. *T. zhukovskiyi*. ხასიათდება სოკოვანი დაავადებებისადმი გამძლეობით, ციტოპლაზმური მამრობითი სტერილობით, ფერტილობის აღდგენით სიცვისადმი გამძლეობით, მარცვალში ცილის მაღალი შემცველობით და ცილაში ლიზინის გადიდებული შედგენილობით. მის გენოტიპშია ჰიბრიდული ნეკროზის გენი Ne_1 .

ჩვენს მიერ ჩატარებულ გენეტიკურ გამოკვლევებით დადგინდა, რომ საქართველოს ხორბლის ენდემური სახეობების გენოტიპი სელექციურ-გენეტიკური თვალსაზრისით ატარებს ძვირფასი ნიშნების და თვისებების გამაპირობებელ გენებს. მათ გენოტიპში გამოვლენილია სოკოვანი დაავადების მიმართ კომპლექსური გამძლეობის, მოკლე და მტკიცეფეროიანობის, ციტოპლაზმური მამრობითი სტერილობის, ფერტილობის აღმდგენლის, სიცვისადმი გამძლეობის, თავთავის ღერაკის მტვრევალობისადმი გამძლეობის, თავთავიდან მარცვისადმი ადვილად გამოლეწვის, მცენარეზე ფოთლების დიდი მასის განვითარების, ადვილად გამოლეწვის, ჰარბტენიანობის ამტანობის, ტენიან პირობებში ცილის მაღალი შემცველობის, ცილაში შეუნაცვლებელი ამინომჟავების გადიდებული შედგენილობის გამაპირობებელი გენები. ამ გენების პარალელურად მათ გენოტიპშია ჰიბრიდული ნეკროზის, ქლოროზის და ქონდარობის გენეტიკური მოვლენის გამომწვევი კომპლემენტარული დომინანტური გენები. ამ უკანასკნელი ტიპის გენების არსებობა თვით ამ სახეობების ჩვენამდე თითქმის უცვლელი სახით შენარჩუნების გენეტიკური ფაქტორია და ამ თვალსაზრისით მათი არსებობა დადებითად უნდა ჩაითვალოს.

ამრიგად, საქართველოს ხორბლის ენდემური სახეობების გენოტიპი ხასიათდება მეტად თავისებური და რთული გენეტიკური სტრუქტურით, მათი გენოტიპი წარმოადგენს წყაროს ძვირფასი სასელექციო საწყისი მასალის მისაღებად.

საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტი
 (შემოვიდა 24.2.1978)

ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ

П. П. НАСКИДАШВИЛИ
 ГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЭНДЕМИЧНЫХ ВИДОВ
 ПШЕНИЦЫ ГРУЗИИ

Резюме

Генетическое изучение эндемичных видов пшеницы Грузии показало, что они являются носителями как отдельных полезных генов, определяющих иммунитет к трибным заболеваниям (*T. timopheevi*, *T. per-*

icum, *T. zhukovskiyi*), цитоплазматическую мужскую стерильность, восстановление фертильности (*T. timopheevi*, *T. zhukovskiyi*), коротко- и прочностебельность, легко обмолачиваемость, крепость колоскового стержня (*T. persicum*), высокобелковость, повышенное содержание незаменимых аминокислот лизина (*T. georgicum*, *T. persicum*, *T. timopheevi*, *T. macha*, *T. zhukovskiyi*), высокие хлебопекарные качества (*T. georgicum*, *T. timopheevi*) так и некоторых комплементарных доминантных генов Ne_1 (*T. timopheevi*, *T. persicum*, *T. georgicum*, *T. macha*, *T. zhukovskiyi*), Net_1 (*T. georgicum*, *T. timopheevi*, *T. macha*) Ch_1 (*T. macha*), Ch_2 (*T. persicum*), D_2 (*T. georgicum*, *T. persicum*, *T. macha*), определяющих гибридный некроз, хлороз и гибридную карликовость.

GENETICS AND SELECTION

P. P. NASKIDASHVILI

GENETIC STRUCTURE OF ENDEMIC SPECIES OF GEORGIAN WHEAT

Summary

Genetic study of endemic species of Georgian wheat has shown that they are carriers of individual useful genes, determining immunity to fungous diseases (*T. timopheevi*, *T. persicum*, *T. zhukovskiyi*), cytoplasmic male sterility, the restoration of fertility (*T. timopheevi*, *T. zhukovskiyi*), short- and firm-strawness, easy thrashing properties, high protein content, hardness of rachis (*T. persicum*), heightened content of irreplaceable amino-acids of lysine (*T. georgicum*, *T. persicum*, *T. timopheevi*, *T. macha*, *T. zhukovskiyi*), high baking quality (*T. georgicum*, *T. timopheevi*) as well as of some complementary dominant genes Ne_1 (*T. Timopheevi*, *T. persicum*, *T. georgicum*, *T. macha*, *T. zhukovskiyi*), Net_1 (*T. georgicum*, *T. timopheevi*, *T. macha*), Ch_1 (*T. macha*), Ch_2 (*T. persicum*), D_2 (*T. georgicum*, *T. persicum*, *T. macha*), determining hybrid necrosis, chlorosis and hybrid dwarfness.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. ჯ. ლ. Декапрелевич, П. П. Наскиდაშვილი. Труды Груз. с.-х. ин-та, сер. «Биол. агрон., лесовод.», т. XXXVIII, 1974.
2. ჯ. ლ. Декапрелевич, П. П. Наскиდაშვილი. Генетика, 7, 3, 1971.
3. ჯ. ლ. Декапрелевич, П. П. Наскиდაშვილი. Генетика, 9, 8, 1973.
4. П. П. Наскиდაშვილი. Автореферат докт. дисс. Тбилиси, 1974.
5. П. П. Наскиდაშვილი. Труды Груз. с.-х. ин-та, сер. «Биол. агрон., лесов.», т. XXXVIII, 1974.
6. П. П. Наскиდაშვილი. Сообщения АН ГССР, 84, 3, 1976.
7. Ц. Ш. Самадашვილი. Автореферат канд. дисс. Тбилиси, 1976.



ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

Н. А. ЧУЧУЛАШВИЛИ

ИЗМЕНЕНИЕ СЕРДЕЧНОГО РИТМА НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ
 ВЫРАБОТКИ УСЛОВНОГО РЕФЛЕКСА АКТИВНОГО
 ИЗБЕГАНИЯ

(Представлено членом-корреспондентом Академии А. Н. Бакурадзе 21.2.1978)

Среди многочисленных компонентов условнорефлекторной реакции особое место занимают показатели гемодинамики, в частности частота сердечных сокращений (ЧСС) [1]. Направленность и динамика изменений ЧСС тесно коррелируют с особенностями поведения, психического состояния и с течением отдельных условнорефлекторных актов. Тем не менее рядом авторов [2—4] при выработке условного оборонительного рефлекса отмечается урежение ЧСС, а по данным других [5], условная сердечная реакция — тахикардическая. Цель настоящей работы — проследить за формированием сердечного компонента условной реакции при выработке рефлекса активного избегания.

Опыты проводились на крысах весом 200—250 г. Электроды для записи ЭКГ вживлялись под кожу спины за 3 дня до начала опытов. Выработка условного рефлекса активного избегания (УРАИ) производилась в челночной камере, разделенной перегородкой на две части. Условным сигналом (УС) служил тон (2 кГц), а безусловным сигналом (БС) — электрокожное, болевое раздражение (прямоугольными импульсами, подаваемыми на электрофицированный пол камеры). В течение 5 секунд после начала УС животное могло избежать электрокожного раздражения перебежкой на противоположную половину камеры. Интервал между 8 R-зубцами ЭКГ до подачи каждого УС сравнивался с таким же интервалом сразу после подачи тона и на 3-й, и 5-й секундах. Интервалы измерялись автоматически. Параллельно регистрировалась общая двигательная активность сейсмографически [6]. Поведение животных оценивалось визуально. Данные обрабатывались по методу Вилкоксона [7].

После предварительного угашения сердечной реакции на тон (40 предъявлений тона) ежедневно в течение 3 дней наносилось 40 сочетаний УС с БС. Опыты продолжались до достижения заданного критерия — 9 правильных ответов (перебежка на противоположную половину камеры) на УС из 10.

В начале выработки УРАИ у основной группы животных (68%) уже после 6—8 сочетаний проявлялась тенденция к замедлению сердечного ритма в ответ на УС, а после 8—10 сочетаний имелась четко выраженная брадикардическая реакция. Сердцебиение замедлялось в первые же секунды действия УС (рис. 1—1) и только после присоединения БС учащалось. У этой группы животных в течение первых 40 предъявлений УС+БС (в 1-й день опыта) либо условная поведенческая реакция не проявлялась, либо процент правильных ответов для всей группы был низким. При сравнении средних значений изменений ЧСС, полученных усреднением 1—5, 6—10, 11—15 и т. д. ответов всех

животных, оказалось, что достоверные изменения исчезали с 30—35-го стимула и не обнаруживались и на 2-й день опыта (с 40-го по 80-е сочетание УС+БС) (рис. 1—2). После выработки стойкого УРАИ УС вызывал четкую, достоверную тахикардическую реакцию. Так как обработке подвергались только те изменения ЧСС, при которых двигательная активность до и во время подачи УС отсутствовала, описываемые изменения ЧСС не могут быть следствием движения и должны отражать изменения активности специфических вегетативных центров.

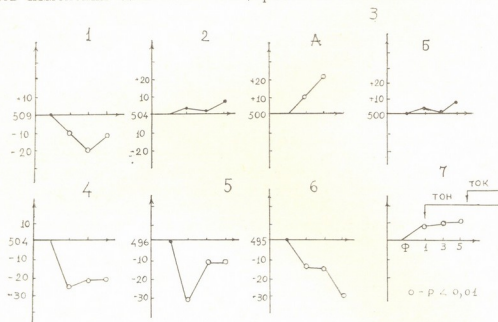


Рис. 1. Изменение ЧСС при выработке условного рефлекса активного избегания: 1—изменение ЧСС в ответ на УС у основной группы животных в 1-й день обучения, 2 — на 2-й день обучения, 3 — на 3-й день обучения; А—изменение ЧСС в ответ на УС перед правильными ответами; Б — перед неправильными; 4 — изменение ЧСС в течение 3 дней у группы животных, не проявляющих условной поведенческой реакции в 1-й день обучения, 5—на 2-й день обучения, 6—на 3-й день обучения. Обозначения на всех графиках, как на схеме 7. Горизонтальные линии—отметки действия УС и БС. По оси абсцисс отложены: Ф—интервал между RR-зубцами ЭКГ перед подачей УС и время в секундах после подачи УС, по оси ординат—количество ударов в минуту

При отдельном усреднении тех изменений ЧСС, которые предшествовали перебежке, и тех, за которыми не следовала условная поведенческая реакция, оказалось, что достоверная тахикардическая реакция сопутствует проявлению правильных ответов (рис. 1—3,А), а перед неправильными не обнаруживаются односторонние изменения ЧСС (рис. 1—3,Б). Следует отметить, что при первых проявлениях условно-рефлекторной реакции нет возможности судить о рефлекторных изменениях ЧСС из-за короткого латентного периода условного поведенческого ответа. Поэтому полученные в первые 2 дня данные касаются тех сердечных реакций, которые зарегистрированы при отсутствии условного поведенческого рефлекса. Если животные в течение всех 3 опытных дней не проявляли условную поведенческую реакцию, то брадикардический ответ на тон сохранялся (рис. 1—4, 5, 6).

Опережающая условная брадикардическая реакция перед болевым раздражением была описана и на людях [8]. Брадикардические реак-

ციი описаны также при страхе, вызываемом стимуляцией эмоциональных центров [9], и при действии экологически значимых, эмоциогенных раздражителей [10].

Можно думать, что в наших опытах, снижение ЧСС в ответ на УС отражает возникновение условной реакции страха, что, в свою очередь, препятствует проявлению поведенческого компонента условного рефлекса.

Академия наук Грузинской ССР
Институт фармакологии
им. И. Г. Кутателадзе

(Поступило 23.2.1978)

ადამიანისა და ცხოველთა ფიზიოლოგია

ბ. ჭუჭულაშვილი

გულის რიტმის ცვლილებები პირობითი აქტიური თავდაცვითი რეფლექსის გამომუშავების სხვადასხვა სტადიაზე

რ ე ზ ი შ ე

პირობითი აქტიური თავდაცვითი რეფლექსის გამომუშავებისას შეესწავლეთ პირობითი რეაქციის გულის კომპონენტის ფორმირების დინამიკა ვირთაგვებზე. პირობითი გამღიზიანებლად (პბ) გამოიყენეთ ბგერა, ხოლო უპირობო გამღიზიანებლად (შბ) — ელექტრული, მტკივნეული გაღიზიანება. პბ მიცემიდან 5 წამის განმავლობაში ცხოველს ეძლეოდა საშუალება გადასულიყო კამერის მეორე მხარეზე და ამით თავიდან აეცილებინა მტკივნეული გაღიზიანება. ცდები გრძელდებოდა რეფლექსის გამტკიცებამდე.

პირობითი აქტიური თავდაცვითი რეფლექსის გამომუშავების პროცესში გულის რიტმი შეიცვალა: ბრადიკარდიული რეაქცია პბ საპასუხოდ ძირითადად აღმოცენდებოდა პირობითი ქცევითი რეაქციის ფორმირებამდე, ხოლო რეფლექსის გამტკიცების შემდეგ იგი იცვლებოდა ტახიკარდიულით. გულის ცემის სიხშირის ცვლილებები არ იყო მიზეზი მოძრაობითი აქტივობის ცვლილებისა და უნდა გამოხატავდეს სპეციფიკური ვეგეტატიური ცენტრების გააქტივებას.

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

N. A. CHUCHULASHVILI

CHANGES OF THE HEART RHYTHM AT DIFFERENT STAGES
OF ELABORATION OF CONDITIONED REFLEX FOR ACTIVE
AVOIDANCE

Summary

Studies were carried out to determine the dynamics of the formation of the heart component of conditioned reaction during elaboration of an active avoidance reflex (AAR) in rats in a shuttle box. A tone was used as conditioned signal (CS) and electroskin stimulation shock as the uncondi-

tioned signal (US). During 5 sec. after CS onset the animal was able to avoid the painful shock by running to the opposite side of the box, this being accepted as the right response. The tests were continued until a stable AAR was established. During the formation of an AAR heart rate deceleration response to CS was followed by heart rate acceleration, which subsequently attended the appearance of right responses. The described heart rate acceleration is not the consequence of increased motor activity and probably reflects the regulatory properties of specific vegetative centres.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. О. В. Дашкевич. ЖВНД, XXIII, вып. 3, 1973, 538.
2. Р. Ю. Ильющонок, В. П. Леутин, Н. В. Вольф, С. Б. Цветовский. ЖВНД, XXV, вып. 5, 1975, 981.
3. Ц. А. Орджоникидзе, Л. Д. Пхакадзе. ЖВНД, XXV, вып. 2, 1975, 239.
4. М. Бонфито, В. М. Васильева, Е. К. Стоева. ЖВНД, XXIII, вып. 1, 1973, 42.
5. P. A. Obrist, R. A. Webb. J. Psychophysiol., 4, 1967, 7.
6. В. П. Леутин, Г. В. Абуладзе. ЖВНД, XXIV, вып. 6, 1974, 1306.
7. В. Ю. Урбах. Математическая статистика для биологов и медиков. М., 1963.
8. J. Willer. J. Physiol. Behav., 15, 1975, 411.
9. Ф. П. Ведяев. Структурная, функциональная и нейрохимическая организация эмоций. Л., 1971, 130.
10. D. Adams, G. Baccelli, A. Zanchetti. J. Physiol. 212, 1971, 321.

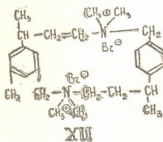
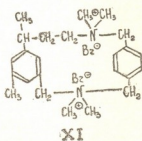
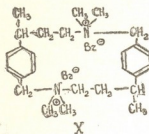
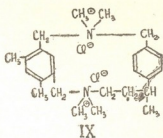
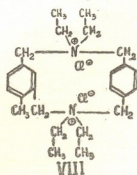
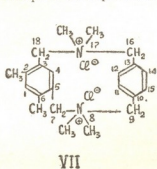
Д. Р. ЛАГИДЗЕ, Д. А. ПАЛАВАНДИШВИЛИ, Р. М. ЛАГИДЗЕ

СИНТЕЗ МАКРОГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИХ АРАЛКИЛЬНЫХ БИС-ЧЕТВЕРТИЧНЫХ АММОНИЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

(Представлено академиком С. В. Дурмишидзе 23.1.1978)

Макрогетероциклические бис-четвертичные аммониевые соли, различные полиэфиры, сульфиды, дисульфиды и подобные циклические соединения привлекают внимание исследователей своим необычным свойством связывать ионы, исключительно важной ролью, которую они играют в механизмах активного ионного транспорта в биологических системах, и многочисленными новыми сферами их практического применения в качестве селективных комплексонов [1].

В наших предыдущих сообщениях было показано, что при взаимодействии некоторых ди-третичных аминов с алифатическими и жирно-





ароматическими диалогенидами образуются макрогетероциклические аммониевые соли [2, 3]. В настоящей работе взаимодействием в аналогичных условиях N,N,N',N'-тетраметил-п-ксилилендиамина (I) N,N,N',N'-тетраэтил-п-ксилилендиамина (II) и 3-(п-N,N'-диметиламинобензил)-1-N,N'-диметиламинобутана (III) [4] с 1,3-диметил-4,6-(хлорметил)-бензолом (IV), 3-(п-бромбензил)-1-бромбутаном (V) [4] и 3-(3'-метил-5'-бромметилфенил)-1-бромбутаном получены соответствующие макрогетероциклические бис-четвертичные аммониевые соединения (VII—XIII):

Циклическое строение соединения (VII), как и ранее описанных нами аналогичных продуктов [2], было подтверждено на основании данных ПМР-спектров, полярографических и вискозиметрических измерений, а также совпадением общего содержания хлора в молекуле с содержанием полного хлора.

В ПМР-спектре присутствуют мультиплетные сигналы ароматических протонов трех видов в области δ 7,3—7,6 м. д., обусловленные несимметричным характером замещения в ароматических ядрах (H¹, H⁴, H^{11,12,14,15}). Уширенный синглет при δ 4,5 м. д. можно отнести к метиленовым

протонам $\overset{+}{N}$ -CH₂-Ph-группировки. Химический сдвиг δ 2,9 м. д. соответствует протонам метильных групп при четвертичном атоме азота. Синглет при δ 2,4 м. д. характерен для протонов метильных групп, связанных с ароматическим ядром. В ПМР-спектре отсутствуют сигналы протонов терминальной CH₂Cl-группы альтернативной ациклической структуры. На циклическое строение этого соединения указывают также симметричный характер ПМР-спектра в целом и отсутствие в нем уширенных сигналов, обычно наблюдаемых для полимерных структур линейного строения. Строение всех остальных соединений было подтверждено аналогичным образом.

ПМР-спектры снимались в D₂O на приборе «Varian HA-100» с рабочей частотой 100 Мпц. Внутренним стандартом служил ТМС. Полярограммы регистрировались на электронном полярографе «ОН-102» (Венгрия) в трехэлектродной схеме. Чистота полученных соединений и ход реакции контролировались с помощью ТСХ на окиси алюминия (II степень активности по Брокману) в системе хлороформ-метанол-25% аммиак (9:1:1). Реагирующие вещества во всех опытах брались в эквивалентных количествах.

3-(3'-метил-5'-бромметилфенил)-1-бромбутан (V). В двухгорлую колбу, снабженную обратным холодильником с хлоркальциевой трубкой и капельной воронкой, помещают раствор 50 г (0,22 М) 3-(м-ксилил)-1-бромбутана [5] в 200 мл сухого CCl₄. Раствор нагревают до кипения и при непрерывном освещении фотолампочкой мощностью 500 вт добавляют по каплям 25 мл (0,48 М) сухого брома в течение 1 часа. Реагировавшую смесь кипятят в этих условиях еще 3 часа, охлаждают до комнатной температуры и быстро промывают ледяной водой, затем холодным раствором бикарбоната натрия, еще раз ледяной водой и сушат над Na₂SO₄. Растворитель отгоняют на водяной бане при небольшом разрежении и остаток фракционируют в вакууме. Получено 31 г (44%) дибромида (VI) с т. кип. 134—135° (1 мм), n_D^{20} 1,5910. ИК-спектр (KBr, см⁻¹): 2965 (CH₃), 2927 (CH₂), 1606 и 1500 (Ar), 550 (C—Br). Найдено, %: Br 49,75. C₁₂H₁₆Br₂. Вычислено, %: Br 50,0.

Соединение (VII). 0,5 г (0,002 М) 1,3-диметил-4,6-бис-(хлорметил)-бензол (IV) с т. пл. 97—98° [6] растворяют при нагревании в 5 мл сухого ацетона и добавляют 0,38 г (0,002 М) N,N,N',N'-тетраме-

тил-п-ксилилендиамина с т. кип. 130° (2 мм), n_D^{20} 1,4980 [7]. Реакционную смесь оставляют при комнатной температуре в течение 2 дней. Образовавшуюся твердую массу отфильтровывают, промывают абсолютным эфиром и перекристаллизовывают из смеси абсолютного эфира и абсолютного этанола (3:1). Получено 0,7 г (70%) соединения (VII) с т. пл. $187-188^{\circ}$. ПМР-спектр (δ , м. д.): 7,3—7,6 м (6H, ароматические протоны), 4,5 с (8 H, N—CH₂—Ph), 2,9 с (12 H, N—CH₃), 2,3 с (6 H, Ph—CH₃). Найдено, %: С 66,48; Н 8,28; N 6,17; Cl 17,44. C₂₂H₃₂N₂Cl₂. Вычислено, %: С 66,98; Н 8,19; N 6,19; Cl 17,88. Соединения (VIII—XII) получены в аналогичных условиях.

Соединение (VIII), стеклообразное вещество, выход 55%. ПМР-спектр (δ , м. д.): 7,3—7,6 м (6 H, ароматические протоны), 4,5 с (8 H, N—CH₂—Ph), 2,8—3,1 кв (8 H, N—CH₂—CH₃), 2,3 с (6 H, Ph—CH₃), 1,1 т (12 H, N—CH₂—CH₃). Найдено, %: С 68,85; Н 8,78; N 5,94; Cl 15,97. C₂₆H₄₀Cl₂. Вычислено, %: С 69,16; Н 8,93; N 6,20; Cl 15,70.

Соединение (IX), т. пл. $152-155^{\circ}$, выход 65%. ПМР-спектр (δ , м. д.): 6,9—7,4 м (6 H, ароматические протоны), 4,2 с (6 H, N—CH₂—Ph), 3,2 т (1 H, CH—CH₃), 2,8—3,0 м (14 H, N—CH₂—CH₂+N—CH₃), 2,2 с (6 H, Ph—CH₃), 1,9 кв (2 H, CH₂—CH₂—CH), 1,2 д (3 H, CH₃—CH). Найдено, %: С 68,67; Н 8,44; N 6,20; Cl 15,92; Вычислено, %: С 68,95; Н 8,33; N 6,43; Cl 16,28.

Соединение (X), т. пл. $144-147^{\circ}$, выход 68%. ПМР-спектр (δ , м. д.): 7,3—7,6 м (8 H, ароматические протоны), 4,5 с (4 H, N—CH₂—Ph), 2,9—3,4 м (18 H, N—CH₂—CH₂+N—CH₃+CH₃—CH), 1,9 кв (4 H, CH₂—CH₂—CH) 1,2 д (6 H, CH₃—CH). Найдено, %: С 57,95; Н 7,20; N 4,78; Br 29,31. C₂₆H₄₀N₂Br₂. Вычислено, %: С 57,77; Н 7,47; N 5,18; Br 29,56.

Соединение (XI), стеклообразное вещество, выход 60%. ПМР-спектр (δ , м. д.): 7,6—7,9 м (7 H, ароматические протоны), 4,7 с (6 H, N—CH₂—Ph), 2,9—3,4 м (18 H, N—CH₂—CH₂+N—CH₃+CH—CH₃), 2,4 с (3 H, Ph—CH₃), 2,0 кв (2 H, OH₂—CH₂—CH), 1,2 д (3 H, CH₃—CH). Найдено, %: С 58,31; Н 7,27; N 5,28; Br 28,46. C₂₄H₃₆N₂Br₂. Вычислено, %: С 54,10; Н 7,42; N 5,73; Br 32,72.

Соединение (XII), т. пл. $135-140^{\circ}$, выход 53%. ПМР-спектр (δ , м. д.): 7,3—7,6 м (7 H, ароматические протоны), 4,5 с (4 H, N—CH₂—Ph), 2,9—3,4 м (18 H, N—CH₂—CH₂+N—CH₃+CH—CH₃), 2,4 с (3 H, Ph—CH₃), 1,9 кв (4 H, CH₂—CH₂—CH), 1,2 д (6 H, CH₃—CH). Найдено, %: С 58,31; Н 7,27; N 5,28; Br 28,46. C₂₇H₄₂N₂Br₂. Вычислено, %: С 58,47; Н 7,64; N 5,05; Br 28,82.

Академия наук Грузинской ССР

Институт физической и
органической химии

Институт экспериментальной
и клинической хирургии
МЗ ГССР

(Поступило 26.1.1978)

ბიომედიცინა

ჯ. ლალიძე, დ. ფალავანდოშვილი, რ. ლალიძე

მაკროციკლიკური პარალილი ბის-მეოთხეული ამონიუმის
ნაერთების სინთეზი

რეზიუმე

ზოგიერთი დი-მესამეული ამინის ურთიერთქმედებით ცხიმოვან-არომატულ დიპალოგენაწარმებთან განხორციელებულია ექვსი ახალი მაკროციკლიკური ბის-მეოთხეული ამონიუმის მარილის სინთეზი. მიღებული

ნაერთების ციკლური აგებულება დადგენილია პოლაროგრაფიული და ვისკოზიმეტრული განსაზღვრის, აგრეთვე ელემენტური ანალიზის მონაცემებისა და პმრ-სპექტროსკოპიული გამოკვლევების საფუძველზე.

BIOCHEMISTRY

J. R. LAGIDZE, D. A. PALAVANDISHVILI, R. M. LAGIDZE

SYNTHESIS OF MACROHETEROCYCLIC ARALKYL BIS-QUATERNARY AMMONIUM COMPOUNDS

Summary

By the interaction of some di-tertiary amines with dialkyl-aryldihalogenides corresponding 6 new macroheterocyclic bis-quaternary ammonium salts have been synthesized. The cyclic structure of these compounds was inferred on the basis of viscosimetric and polarographic measurements as well as elemental analysis and PMR-spectrometric data.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Ю. А. Овчинников, В. Т. Иванов, А. М. Шкроб. Мембранно-активные комплексоны. М., 1974.
2. დ. რ. ლაგიძე, რ. მ. ლაგიძე, დ. ა. პალავანდიშვილი, ნ. ს. სანიკიძე, ა. ბ. შტეინპრესს, მ. მ. ვიგდორჩიკ. *ЖОрХ*, 10, XII, 1976, 2185.
3. J. R. Lagidze, D. Z. Usharauli, R. M. Lagidze. VI International Congress of Heterocyclic Chemistry, Tehran, Iran, 1977, 159.
4. დ. რ. ლაგიძე, დ. ა. პალავანდიშვილი, ნ. ს. სანიკიძე, ი. ვ. ნასარიძე, რ. მ. ლაგიძე. *Сообщения АН ГССР*, 68, № 2, 1972.
5. რ. მ. ლაგიძე, ა. ი. ძვალიშვილი, რ. ნ. ახვლედიანი. *Сообщения АН ГССР*, 43, № 2, 1966.
6. Р. Фьюзон, К. Мак-Кивер. *Органические реакции*, 1. М., 1948. 84—144.
7. R. Fusco, S. Chivarelli. *Gazz. Chim. ital.*, 78, 1948, 9561.

Т. Г. ТУМАНИШВИЛИ

НЕКОТОРЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ ХРОМАТИНА ПЕЧЕНИ И ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПОСЛЕ ЧАСТИЧНОЙ ГЕПАТЭКТОМИИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ ГИДРОКОРТИЗОНОМ

(Представлено академиком С. В. Дурмишадзе 25.1.1978)

В данной статье мы будем рассматривать две серии опытов. Они не были задуманы как единое целое и не должны были иметь почти ничего общего, но сходство полученных результатов вынудило нас до некоторой степени объединить их.

Первую серию опытов проводили на хроматине печени нормальных крыс и крыс с частичной гепатэктомией по Хиггинсу и Андерсону на 24-м часу после операции. Хроматин выделяли по методу Дингмана и Спорна [1]. После выделения часть хроматина подвергли воздействию ДНКазой, инкубируя ее при 37°C в течение часа и впоследствии определяя процент разрушения ДНК хроматина до свободных нуклеотидов, а другую часть титровали актиномицином Д.

Оба метода употребляют для определения количества открытых участков ДНК хроматина [2—7]. Обычно их используют в отдельности, отдавая предпочтение одному из них, но имеются работы, в которых была установлена почти полная корреляция между двумя данными тестами [8, 9].

Вторую серию опытов проводили на хроматине щитовидной железы собаки в норме и после введения гидрокортизона. Гидрокортизон вводили в течение 1 месяца, по прешествии 3 месяцев после окончания введений выделяли хроматин. Выделение хроматина и его дальнейшая обработка были такими же, как и в первом случае.

Полученные результаты оказались несколько неожиданными. Как видно из приведенной таблицы, несмотря на то что оба использованных теста должны некоторым образом отображать количество открытых участков ДНК хроматина, между количеством связанного хроматином актиномицина Д и количеством разрушенной ДНКазой ДНК имеются существенные расхождения. Количество связанного хроматином актиномицина Д в обеих сериях не меняется, по сравнению с контролем, а именно, оно равняется 8,7 молекулы на 1000 нуклеотидов в случае с крысами и 17,5 молекулы на 1000 нуклеотидов при титрации хроматина щитовидной железы собаки. В то же время резистентность хроматина к ДНКазе резко падает как после частичной гепатэктомии, так и после введения гидрокортизона. Если в хроматине печени в норме разрушение ДНКазой составляло 0—5%, а в хроматине щитовидной железы — 1—2%, то в опыте количество разрушенной ДНК возросло соответственно до 45—50 и 35—40%.

Таким образом, налицо изменение структуры хроматина в обоих приведенных случаях, однако природа и функции этого изменения в настоящее время неясны.

Вряд ли данное изменение структуры хроматина является следствием деблокирования генов, поскольку в этом случае должно было бы меняться количество связанного хроматином актиномицина Д. Правда, можно предположить, что открываются только поли-АТ участки и, ввиду того что актиномицин Д присоединяется к Г—Ц парам, его связывание не меняется. Но в таком случае поли-АТ участки составили бы в среднем 40% ДНК и мы должны были бы предположить, что ДНК состоит преимущественно из поли-АТ и поли-ГЦ участков, что не соответствует действительности. Кроме того, деблокирование генов, как следствие частичной гепатэктомии, отрицается некоторыми авторами [10].

Количество связанного актиномицина Д и разрушение ДНКазой ДНК разных типов хроматина

Серии опытов	Количество молекул связанного актиномицина Д на 1000 нуклеотидов	Разрушение ДНК хроматина ДНКазой, %
Хроматин печени интактных крыс	8,7	0-5
Хроматин печени гепатэктомизированных крыс	8,7	45-50
Хроматин щитовидной железы интактных крыс	17,5	1-2
Хроматин щитовидной железы собак после введения гидрокортизона	17,5	35-40

Так же мало вероятно, что замеченный нами эффект является непосредственным следствием дерепрессии генов, поскольку к взятым нами срокам, как известно, в печени спектр иРНК почти полностью возвращается к норме [11].

Можно было бы предположить, что данное состояние хроматина является неким неспецифическим ответом на нарушения, происходящие в организме, но явление подобного рода было зарегистрировано и в нормальных тканях, а именно в тимусе интактных животных [12], где наблюдалось сильное разрушение ДНК хроматина под воздействием ДНКазы. Разрушение ДНК в этом случае достигало 100%, несмотря на то что хроматин выделялся из вполне дифференцированной ткани, в которой большая часть генов блокирована.

Пожалуй, в данный момент можно остановиться на двух предположениях: 1) замеченное изменение структуры хроматина, не являясь следствием деблокирования генов и их дерепрессии, способствует повышению генной активности, либо облегчая упомянутые выше процессы, либо еще каким-то неизвестным нам способом; 2) возможно, что в данном случае мы имеем дело с изменением конформации хроматина, связанным с повышением митотической активности.

В заключение надо сказать, что единственное, в чем мы можем быть уверены, это в том, что хроматин печени вследствие частичной гепатэктомии, а щитовидной железы после введения гидрокортизона претерпевает структурные изменения, которые непосредственно не являются деблокированием или же дерепрессией генов, а представляют собой какую-то другую форму регуляции. При данных изменениях оголяются и становятся подверженными действию ДНКазы фосфодиесте-

разные связи ДНК, в то время как участки связывания актиномицина Д, находящиеся на малой бороздке ДНК, остаются закрытыми.

Исходя из этого можно оделать вывод методического плана, а именно, что два использованных нами метода, по сути, не являются взаимозаменяемыми, хотя результаты, полученные с их помощью, в большинстве случаев совпадают.

Академия наук Грузинской ССР
Научно-исследовательский институт
экспериментальной морфологии
им. А. Н. Натишвили

(Поступило 9.2.1978)

ბიოქიმია

თ. თუშანიშვილი

ღვიძლის და ფარისებრი ჯირკვლის ქრომატინის
სტრუქტურის ზომიერად ცვლილება ნაწილობრივი ჰეპატომიისა
და ჰიდროკორტიზონის მოქმედების შედეგად

რეზიუმე

შენიშნულ იქნა ქრომატინის სტრუქტურის ცვლილება ნაწილობრივი ჰეპატექტომიისა და ჰიდროკორტიზონის შეყვანის შედეგად.

ნაწილობრივი ჰეპატექტომია ჩავატარეთ ვირთავებზე. ღვიძლის დარჩენილი ნაწილიდან ქრომატინი გამოვყავით ოპერაციიდან 24 საათის შემდეგ. ცდები ჰიდროკორტიზონის შეყვანით ჩავატარეთ ძალღებზე. ჰიდროკორტიზონი შეგვყავდა 1 თვის განმავლობაში, ხოლო შეყვანის დამთავრებიდან 3 თვის შემდეგ ქრომატინის გამოვყოფდით ფარისებრი ჯირკვლიდან.

ორივე შემთხვევაში ქრომატინის სტრუქტურის ცვლილება გამოიხატება ღმ-აზის მიმართ რეზისტენტობის დაქვეითებაში, მაშინ როდესაც ქრომატინით შეკავშირებული D აქტინომიცინის რაოდენობა რჩება იგივე, რაც კონტროლში.

ქრომატინის სტრუქტურის აღნიშნული ცვლილება არ წარმოადგენს გენების დებლოკირებას ანდა დერეპრესიას. ეს ცვლილება რაღაც სხვა რეგულატორული მექანიზმის გამოვლინებაა.

BIOCHEMISTRY

T. G. TUMANISHVILI

SOME CHANGES OF CHROMATIN STRUCTURE OF THE LIVER
AND THE THYROID GLAND AFTER PARTIAL HEPATECTOMY
AND HYDROCORTISONE TREATMENT

Summary

Change of chromatin structure due to partial hepatectomy and action of hydrocortisone was noted. Chromatin was obtained at the 24th hour within operation from the remainder of the rat liver.

Experiments with injection of hydrocortisone were carried out on dogs. Hydrocortisone injections were performed during a month, and within three months after the discontinuation of administration chromatin was obtained from the thyroid gland.

In both cases the change of chromatin structure was expressed in a decrease of the resistance to DNase, whereas the actinomycin-D binding capacity of chromatin remained at the control level.

This change of chromatin structure is not the result of deblocking and derepression of genes, but is apparently a manifestation of some other mechanisms of regulation of gene activity.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. M. B. Dingman, M. B. Sporn. *J. Biol. Chem.*, 239, 1964, 3483-3492.
2. N. R. Ringentz, L. Bolund *Biochim. Biophys. Acta.* 174, 1969, 147-154.
3. L. Kleiman, R. C. C. Huang. *Mol. Biol.* 55, 1971, 503-521.
4. R. C. C. Huang, L. Kleiman. In: *Control Mechanisms of Growth and Differentiation*, ed. D. D. Davies and M. Bals, Cambridge University Press, 1971, 93-115.
5. В. А. Поспелов, А. Б. Пупышев. *Молекулярная биология*, 7, 1973, 390—398.
6. К. М. Jandieri *et al.* *Exptl. Cell Res.* 74, 1974, 386-394.
7. H. Weintraub. In: *Cell Cycle and Cell Differentiation*, ed. J. Reinert and H. Holtzer, Springer, Berlin, etc. 1975, 27-42.
8. Г. Д. Туманишвили, К. М. Джандиери, Д. В. Дзидзигური. *Изв. АН ГССР, сер. биол.*, 1, 1975, 97—103.
9. W. N. Hittelman, P. N. Rao. *Exptl. Cell Res.* 100, 1970, 219-222.
10. R. Tsanov. In: *Cell Cycle and Cell Differentiation*, ed. J. Reinert and H. Holtzer, Springer, Berlin etc. 1975, 197-248.
11. W. E. Hahn, R. Church. In: *Cell Differentiation* ed. O. A. Schjeide and J. De Vells. Van Nostrand, New York, etc. 1970, 119-140.
12. A. E. Mirsky. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA.* 68, 1971, 2945-2948.

ბ. ლომასვი

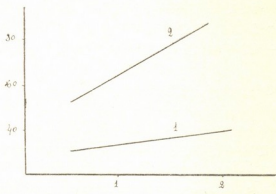
SACCH. CHODATI-ის საფუვრის პროტოპლასტების დამოკიდებულება
 ზომიერით უაქტიურობაზე

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ს. ღურმიშიძემ 17.2.1978)

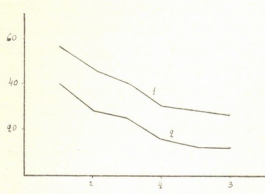
ჩვენ დავამუშავეთ ბუნებრივ სპირტულ დუღილში მონაწილე Sacch. Chodati საფუერიდან პროტოპლასტების მიღების მეთოდის მეტოდიკა და შევისწავ-
 დეთ მიღებული პროტოპლასტების დამოკიდებულება სხვადასხვა შაქრებთან.
 ვაზის ლოკოკინის — Helix pomatia-ს საკვებმომწოდებელი წვენიდან
 ფერმენტული პრეპარატის მისაღებად ვიხელმძღვანელოთ ოპელისა და ვოლფ-
 ვანგის ჩვენს მიერ ადრე აღწერილი მეთოდიკით [1].

ერთგვაროვანი აეროზული საფუერის ბიომასის მისაღებად 24-საათიანი
 კულტურა მაგარი საკვები არედან გადაეთესეთ თხევალ არეზე სინჯარებში
 და ძლიერად მოძღვარი არედან 2—2 წვეთი 9 სმ დიამეტრის პეტრის თა-
 სებზე ყურძნის წვენ-აგარზე, ხოლო ანაერობული კულტურის მისაღებად —
 განზავებულ ყურძნის წვენზე. კულტურა გაიზარდა თერმოსტატში 28°C-ზე.

ფერმენტული პრეპარატის ლიზისური აქტიურობა განისაზღვრება სა-
 ფუერის სუსპენზიის სიმკვრივის ცვალებადობის მიხედვით — ფოტოელექ-
 ტროკოლორიმეტრით [2]. საფუერის უჯრედის გარსი ფერმენტული პრეპა-
 რატის მიმართ მეტად მგრძობიარეა, როდესაც კულტურა გაზრდილია აერო-
 ბულ პირობებში (სურ. 1).



სურ. 1. 1— გაზრდილი ყურძნის წვენ-ზე, 2— გაზრდილი ყურძნის წვენ-აგარ-ზე



სურ. 2. 1— მთლიანი უჯრედები, 2— პროტოპლასტები

საფუერის პროტოპლასტების მისაღებად გამოიყენება როგორც ორგა-
 ნული, ისე არაორგანული ოსმოსური სტაბილიზატორები [3]. მათი კონცენ-
 ტრაცია დამოკიდებულია უჯრედის შიგა ოსმოსურ წნევაზე და 0,4—2,5 მოლ
 შორის მერყეობს.

Sacch. Chodati პროტოპლასტების მისაღებად გამოვეყენეთ სტაბილიზატორები $MgCl_2$, $MgSO_4$, KCl , მანიტი და საქაროზა; აგრეთვე ვ. სულდოცეცვისა [4] და ვ. აკიმენკოს [5] მიერ აღწერილი ნარევი.

გამოირკვა, რომ ჩვენი მიკროორგანიზმებისათვის უფრო მეტად მისაღებაა რამდენადმე შეცვლილი ვ. სულდოცეცვის [4] მიერ აღწერილი არე და სახელდობრ: KCl —0,6 მოლ; $MgSO_4$ —0,2 მოლ; KH_2PO_4 —0,1 მოლ; K_2HPO_4 —0,02 მოლ.

ცნობილია, რომ საფუერის გარსის უჯრედის სტრუქტურა სულფვიდრული ჯგუფის შემცველი ნაერთებით საგრძნობლად იცვლება, ამიტომ მკვლევარები მიმართავენ უჯრედის წინასწარ დამუშავებას ამ ჯგუფის შემცველი სხვადასხვა ნაერთებით [6, 7].

ჩვენი დაკვირვებით Sacch. Chodati-ს საფუერის უჯრედები ნაკლებ მგრძნობიარეა ლოკოკინის ფერმენტის მიმართ. ამიტომ უჯრედები წინასწარ დავამუშავეთ *L*-ცისტეინის, *L*-ცისტინის, *L*-ჰომოცისტინის, და β -მერკაპტოეთანოლის სხვადასხვა კონცენტრაციებით. გამოირკვა, რომ საფუერის უჯრედების წინასწარი დამუშავება 0,05 მოლ *L*-ცისტეინით 0,1 მოლ ტრის-ბუფერში pH 9,0 საგრძნობლად აჩქარებს პროტოპლასტების წარმოქმნას. პროტოპლასტების წარმოქმნას ვაკვირდებოდით მიკროსკოპით MJI-2B, ფაზური კონტრასტი.

Sacch. Chodati-ს საფუერის უჯრედებიდან ჩვენს მიერ შემუშავებული პროტოპლასტების მიღების მეთოდიკა მდგომარეობს შემდეგში.

თერმოსტატში 28°C-ზე აერობულ პირობებში (პეტრის თასები) გამოზრდილი 24-საათიანი საფუერის კულტურა გროვდება სტერილური გამოხდილი წყლით, მიღებული ბიომასა ირეცხება 0,1 მოლ ტრის-ბუფერით pH 9,0 და ინკუბირდება 0,05 მოლ *L*-ცისტეინთან ერთად 30 წთ 30°C-ზე თერმოსტატში. ცენტრიფუგირების შედეგად მიღებული საფუერის ბიომასა ორჯერ ირეცხება იზოტონური არით (KCl —0,6 მოლ; $MgSO_4$ —0,2 მოლ; K_2HPO_4 —0,1 მოლ; K_2HPO_4 —0,02 მოლ) საფუერიდან სუსპენზია კეთდება იგივე იზოტონურ არეში, სადაც ყოველ 1 საფუერის ნედლ ბიომასას ემატება 50 მკ ლოკოკინის ფერმენტი. თერმოსტატში 30°C-ზე 90 წთ დაყოვნებით და დროგამოშვებით ფრთხილი შერხევით მთელი რაოდენობა უჯრედებისა გარდაიქმნება პროტოპლასტებად.

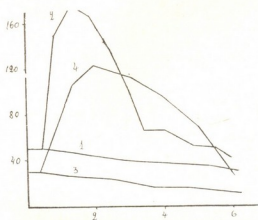
ლოკოკინის ფერმენტული პრეპარატის მოსაცილებლად ცენტრიფუგირებით მიღებული პროტოპლასტები ორჯერ ირეცხება იზოტონური არით. პროტოპლასტები დროებით ინახება იგივე იზოტონურ არეში —2°C-ზე.

შევისწავლეთ Sacch. Chodati-ს მთლიანი უჯრედებისა და მათი პროტოპლასტების მიერ ყანგბადის შთანთქმის დინამიკა (სურ. 2). დავადგინეთ, რომ მთლიანი უჯრედები (100 მკ ნედლი წონა, 2,0 მლ ფოსფატურ-ციტრატულ ბუფერში pH 5,7) ენდოგენური სუნთქვის პროცესში 3 საათის განმავლობაში ნთქავენ მეტ ყანგბადს, ვიდრე იგივე რაოდენობის პროტოპლასტები; შესაბამისად იზრდება სუნთქვის კოეფიციენტი: 0,71 — მთლიანი უჯრედები, 0,95 — პროტოპლასტები.

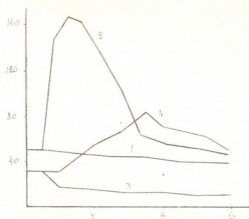
პროტოპლასტები ასევე მკვეთრად განსხვავდებიან მთლიანი უჯრედებისაგან ზოგიერთი შაქრის როგორც ნახშირბადის ერთადერთი წყაროს გამოყენებით. გამოირკვა, რომ 12,5 მკმოლ მიმატებული გლუკოზა სრულიად მოიხმარება 3 საათის განმავლობაში და მის დაყანვავზე იხარჯება 24,6 მკმოლ

ქანგბადი, პროტოპლასტები გლუკოზის იმავე რაოდენობის მოხმარებას ანდომებენ 8 საათს და მის დაქანგვაზე ხარჯავენ 36,9 მკმოლ ქანგბადს (სურ. 3).

ანალოგიური მდგომარეობაა საქაროზის გამოყენების შემთხვევაში (სურ. 4). მთლიანი უჯრედები 6,2 მკმოლ საქაროზას თითქმის მთლიანად იყენებენ სამი საათის განმავლობაში და მის დაქანგვაზე ხმარობენ 25,7 მკმოლ ქანგბადს, პროტოპლასტები კი საქაროზის იმავე რაოდენობის გამოყენებას 6 საათზე მეტს ანდომებენ და 34,4 მკმოლ ქანგბადს ხარჯავენ.



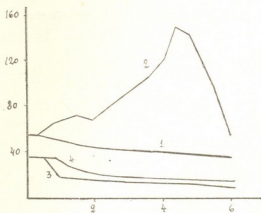
სურ. 3. 1— უჯრედები — საკონტროლო, 2— უჯრედები+გლუკოზა, 3— პროტოპლასტები — საკონტროლო, 4— პროტოპლასტები+გლუკოზა



სურ. 4. 1— უჯრედები — საკონტროლო, 2— უჯრედები+საქაროზა, 3— პროტოპლასტები, 4— პროტოპლასტები+საქაროზა

აქედან გამომდინარე, უნდა ვიფიქროთ, რომ ფერმენტები, რომლებიც ახდენენ გლუკოზის და საქაროზის აქტიურ ხარჯვას, ძირითადად ლოკალიზებულნი არიან უჯრედის გარსზე ან ციტოპლაზმურ მემბრანასა და უჯრედის გარს შორის არსებულ არეში. ციტოპლაზმურ მემბრანაზე ან თვით ციტოპლაზმაში არსებული ფერმენტები ნაკლებ აქტიურია, რისთვისაც აღნიშნული შაქრების დაშლა საგრძნობლად ხანგრძლივდება.

სურ. 5. 1— უჯრედები — საკონტროლო, 2— უჯრედები+გალაქტოზა, 3— პროტოპლასტები — საკონტროლო, 4— პროტოპლასტები+გალაქტოზა



როგორც გამოირკვა, მთლიანი უჯრედები სრულიად გამოიყენებენ შეტანილ — 12,5 მკმოლ გალაქტოზას 6 საათის განმავლობაში, მაშინ როდესაც პროტოპლასტებს გალაქტოზის გამოყენების უნარი თითქმის არ გააჩნიათ

(სურ. 5). ფერმენტები განლაგებულია მხოლოდ უჯრედის გარსზე, რომელიც პროტოპლასტების მიღების შემთხვევაში ცილდება უჯრედს.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
 მცენარეთა ბიოქიმიის ინსტიტუტი

(შემოვიდა 17.2.1978)

БИОХИМИЯ

Т. С. ЛОМКАЦИ

ВЗАИМОСВЯЗЬ ПРОТОПЛАСТОВ ДРОЖЖЕЙ *SACCH. CHODATI* С НЕКОТОРЫМИ САХАРАМИ

Резюме

Установлено, что протопласты во время эндогенного дыхания употребляют меньше кислорода, чем цельные клетки, соответственно возрастает дыхательный коэффициент. Протопласты отличаются от интактных клеток также по скорости окисления глюкозы и сахарозы. Цельные клетки полностью окисляют внесенную галактозу, тогда как протопласты не могут расщеплять последнего.

BIOCHEMISTRY

T. S. LOMKATSI

INVESTIGATION OF SOME SUGARS BY THE YEAST PROTOPLASTS OF *SACCH. CHODATI*

Summary

A method of obtaining protoplasts from the yeast of *Sacch. chodati* has been devised. During endogenic respiration protoplasts were found to use less oxygen than whole cells did; accordingly, the respiration coefficient was increased. The protoplasts differ from the intact cells also in the rate of oxidizing glucose and saccharose. Protoplasts failed to split galactose, whereas whole cells fully oxidized the latter.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Т. С. Ломкаци, Л. К. Курашвили. Сообщения АН ГССР, 82, № 3, 1976.
2. Г. Н. Максимова, Г. И. Воробьева. Микробиол. синтез, 9, 1967, 4—9.
3. Villanova Iollio R Acha. Isabel C. Methods in Microbiology, № 4, 1971, 665-719.
4. В. Е. Судовцев. Микробиология, XLIV, № 1, 1975, 178—180.
5. В. Е. Акименко, А. Г. Меденцев, В. В. Дмитриев. Микробиология, XLIV, № 1, 1975, 122—126.
6. Л. Б. Лобырева. Микробиология, XLIV, № 2, 1975, 289—293.
7. F. Anderson. Biochem. J. 99, № 3, 1966 682-686.



თ. ლომახანიძე, ე. ორჯონიძე

ზოგირითი ახალი აკარიციდის ეფექტურობა კუნელის ტკიპას
 (TETRANYCHUS VIENNENSIS ZACH.) მიმართ

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ლ. ყანჩაველმა 13.10.1977)

უკანასკნელი თხუთმეტი წლის მანძილზე ქართლის, სამხრეთ ოსეთისა და მესხეთ-ჯავახეთის სამრეწველო მეხილეობის რაიონებში შემჩნეულია ტეტრანიქსებრი ტკიპების, მათ შორის კუნელის ტკიპას, რიცხოვნობის ინტენსიური ზრდა.

კუნელის ტკიპა ხეხილის ერთ-ერთი საშიში მავნებელია. იგი წუწნით აზიანებს კვირტს, კოკორს, ყუნწს, ფოთოლს, ნაყოფს, დიდი რაოდენობით გამოყოფს აბლაბუდას. ინტენსიური გამრავლების შემთხვევაში ფოთლებსა და ნაყოფებს მთლიანად აბლაბუდაში ახვევს. საბოლოოდ იწვევს ფოთლებისა და, ზოგ შემთხვევაში, ნაყოფების ცვენას, მცირდება მოსავლის რაოდენობა, ეცემა ხარისხი.

აღნიშნული მავნებელი ჩვენს პირობებში იძლევა ხუთ თაობას.

საქართველოს მეხილეობის რაიონებში ფართოდ გამოიყენება კომპლექსური მოქმედების ფოსფორორგანული პრეპარატები ბი-58, ფოხალონი (ზოლონი), მეტათიონი, კარბოფოსი და სხვა, სპეციფიკური აკარიციდებიდან — კელტანი (პალოიდური წარმოებულ). მიუხედავად იმისა, რომ აღნიშნული პრეპარატები მაღალი ეფექტურობით ხასიათდებოდნენ ხეხილის მავნე ტკიპების მიმართ, ამ ბოლო წლებში არა თუ შემცირდა მათი ეფექტურობა, არამედ ზოგიერთი მათგანის გამოყენების შემდეგ შეიმჩნევა აბლაბუდიანი ტკიპების რიცხოვნობის ინტენსიური ზრდა.

ტეტრანიქსებრი ტკიპების მასობრივი გამრავლების მიზეზად მიჩნეულია ქიმიური პრეპარატების როგორც პირდაპირი, ისე არაპირდაპირი შემდგომმოქმედება [1—3] და ისეთი პოპულაციების წარმოშობა, რომელთაც ახასიათებთ დიდი გამძლეობა ინსექტოაკარიციდების და, განსაკუთრებით, ფოსფორორგანულ ჯგუფში შემავალი პრეპარატების მიმართ [4—6].

კუნელის ტკიპას წინააღმდეგ ახალი ეფექტური პრეპარატების გამოვლინების მიზნით ჩვენ გამოვცადეთ სპეციფიკური აკარიციდები: აკარტანი — 27% ე. კ. ამერიკული წარმოებისა, HK — 532 (კაიახოპი) — 50% სვ. ფხენილი (იაპონური წარმოებისა), ტორკი — 50% სვ. ფხენილი (ინგლისური წარმოებისა).

შევისწავლეთ ამ პრეპარატების ტოქსიკურობის მაჩვენებლები: სკ-50 (პრეპარატის კონცენტრაცია, რომელიც იძლევა მავნებლის 50%-ით შემცირებას), მისი ზედა და ქვედა ზღვარი, დახრილობის კუთხე, მოქმედების ხანგრძლივობა, TL-50 და TL-95 (დრო, რომლის განმავლობაში პრეპარატი იძლევა მავნებლის 50 და 95%-ით შემცირებას), ტექნიკური ეფექტურობა. ციფრობრივი მასალა დამუშავდა გამარტივებული პრობიტული ანალიზის და ვარიაციული სტატისტიკის მეთოდებით [7,8].

როგორც ცდება გვიჩვენა, კუნელის ტკიპას მიმართ მაღალტოქსიკურია აკარტანი — სკ-50 ამ შემთხვევაში არ აღემატება 0,0086%-ს, კაიახოპი, ტორკი და ეტალონად აღებული ბი-58 ტოქსიკურობით საგრძნობლად ჩამორჩებიან მას — სკ-50 შესაბამისად უდრის 0,036%-ს, 0,023%-ს და 0,113%-ს. თუ 12. „მაბე“, ტ. 90, № 1, 1978



დახრილობის კუთხის მაჩვენებლით შევადარებთ ერთმანეთს გამოცდილ პრე-პარატებს, აქაც ნათლად ჩანს აკარტანის უპირატესობა (იხ. ცხრილი 1).

ცხრილი 1

კუნელის ტიპის მიმართ ზოგიერთი ახალი აკაოციდის ტოქსიკურობის მაჩვენებლები

პრეპარატის დასახელება	სკ-50, %	ზღა ზღვარი	ქვედა ზღვარი	დახრილობის კუთხე
აკარტანი—27% ე. კ.	0,0086	0,0091	0,079	2,54
კაიახოპი—50% სკ. ფხე.	0,036	0,040	0,032	1,76
ტორკი—50% სკ. ფხე.	0,023	0,027	0,020	1,81
ბი-58—40% ე. კ. (ეტალონი)	0,113	0,118	0,097	1,58

პრეპარატების ეფექტურობისა და მოქმედების ხანგრძლივობის დასადგენად ცდები ჩავატარეთ ვარიანის მეხილეობის საბჭოთა მეურნეობაში ვაშლის ნარგავებზე (ჭიში — შამპანური რენეტი). პესტიციდები გამოვცადეთ 0,1—0,2% კონცენტრაციით პრეპარატის მიხედვით. საკონტროლოდ გამოვიყენეთ შეუწამლავი ნარგავები. შესხურება ჩავატარეთ ორ ვადაში: 1) მავნებლის ინტენსიურ გამრავლებამდე, როდესაც ტკიპების რაოდენობა ერთ ფოთოლზე საშუალოდ 0,9-ს არ აღემატებოდა (აპრილის შუა რიცხვები) და 2) ინტენსიური გამრავლების პერიოდში (საშუალო 30 ტკიპა ერთ ფოთოლზე, მაისის ბოლოს). აღრიცხვები ჩავატარეთ შესხურების წინ და შესხურების შემდეგ ყოველ 10 დღეში ერთხელ.

მიღებულმა შედეგებმა გვიჩვენა, რომ პირველ ვადაში შესხურების დროს აკარიციდების ტექნიკური ეფექტურობა გაცილებით მაღალია, ვიდრე მავნებლის მაღალი რიცხოვნობის დროს. მეორე ცხრილში მოყვანილია პირველ ვადაში შესხურების შედეგები. როგორც ამ ცხრილიდან ჩანს, აკარტანი ეფექტურობით ბევრად აღემატება დანარჩენ პრეპარატებს. აკარტანის 0,2%-იანი ეშულსიის შესხურებიდან მე-10 დღეს მავნებლის რიცხოვნობა საწყისთან შედარებით შემცირდა 100%-ით, კაიახოპის ვარიანტში — 66,3%-ით, ტორკის ვარიანტში — 72,4%-ით, ეტალონი (ბი-58) — 74,3%-ით, კონტროლში კი მავნებლის რიცხოვნობა გაიზარდა 112%-ით.

აკარტანის მოქმედების ხანგრძლივობაც აჭარბებს სხვა პესტიციდების მოქმედების ხანგრძლივობას. მაგალითად, შესხურებიდან მე-20 დღეს აკარტანის ვარიანტში ტკიპების რიცხოვნობა საწყისთან შედარებით შემცირდა 98,3%-ით, 30-ე დღეს — 96,2%-ით, ხოლო კაიახოპის, ტორკის და ბი-58-ის გამოყენების შემდეგ მავნებლის რიცხოვნობა შესაბამის დღეებში შემცირდა შესაბამისად 45,3; 48,2; 69,4%-ით.

აკარტანის ხანგრძლივი მოქმედების უნარი კარგად ჩანს TL-95 და TL-50-ის მაჩვენებლებიდანაც. აღნიშნული აკარიციდის გამოყენებით მავნებლის რიცხოვნობის 95%-ით შემცირება აღინიშნება 31,2 დღის განმავლობაში, 50%-ით შემცირება კი — 48,6 დღის განმავლობაში; კაიახოპის, ტორკისა და ბი-58-ის გამოყენების შემთხვევაში 95%-ით შემცირება არ მიგვიღია, 50%-ით შემცირება კი აღირიცხება 13,6—24,8 დღის განმავლობაში.

გავითვალისწინეთ რა ზემოაღნიშნული, აკარტანით მეორე შესხურება ჩავატარეთ პირველი წამლობიდან 30 დღის შემდეგ, რაც საკმარისი აღმოჩნდა სავეგეტაციო პერიოდის ბოლომდე.

კაიახოპისა და ტორკის ვარიანტებში მეორე შესხურება იგივე პრეპარატებით ჩავატარეთ 20 დღის შემდეგ პირველი შესხურებიდან. ამ შემთხვევაშიც, ისევე როგორც პირველი წამლობის დროს, კაიახოპისა და ტორკის ეფექტურობა და მოქმედების ხანგრძლივობა დაბალი იყო.

მიღებული შედეგები საფუძველს გვაძლევს დავასკვნათ, რომ კაიხობი და ტორკი არაეფექტურია კუნელის ტყიანას მიმართ, ხოლო აკარტანი მაღალეფექტურია და წარმატებით შეიძლება იქნეს გამოყენებული აღნიშნული მავნებლის წინააღმდეგ.

ტბილი 2

კუნელის ტყიანას მიმართ ზოგიერთი ახალი აკარიციდის შედარებით ტექნიკური ეფექტურობა

პრეპარატის დასახელება	კონცენტრაციის პროცენტო	შესხურვამდე ტყიანის რაოდენობა სმ ² -ზე I ფართობზე	ტიპების რიცხობრიობის შემცირების % საწყისთან შედარებით შესწორებული კონტროლთან						TL-95	TL-50
			დღეების მიხედვით							
			I წამლობის შემდეგ			II წამლობის შემდეგ				
			10	20	30	10	20	30		
აკარტანი—27% ე. კ.	0,1 0,2	0,75 0,81	87,3 100	73,2 98,3	70,1 98,2	88,5 100	86,2 98,0	80,0 98,0	31,2	48,6
კაიხობი—50% სვ. ფხვ.	0,1 0,2	0,65 0,72	60,3 66,3	41,4 45,3	39,6 41,4	60,5 67,2	40,9 57,7	38,5 51,5	—	13,6
ტორკი—50% სვ. ფხვ.	0,1 0,2	0,61 0,68	66,1 72,4	43,1 48,2	40,1 45,3	68,3 73,5	44,2 69,5	40,7 62,3	—	18,5
ბი-58 (ეტალონი) 40% ე. კ.	0,1 0,2	0,63 0,67	67,5 74,3	62,3 69,4	60,0 65,2	69,1 77,2	63,0 70,1	60,1 67,3	—	24,8
კონტროლი	—	0,67	112	148	300	550	915	1800		

აკარტანის გამოყენება უნდა მოხდეს ორჯერადად: პირველი წამლობა მავნებლის ინტენსიურ გამრავლებამდე, ხოლო მეორე — 30 დღის შემდეგ პირველი შესხურებიდან. შესხურება უნდა ჩატარდეს 0,2%-იანი კონცენტრაციით პრეპარატის მიხედვით, ხარჯვის ნორმა — 1500 ლ/ჰა.

საქართველოს მეცნიერეთა დაცვის ინსტიტუტი

(შემოვიდა 14.10.1977)

ЭНТОМОЛОГИЯ

Т. Д. ЛОБЖАНИДЗЕ, Э. К. ОРДЖОНИКИДЗЕ

ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ НОВЫХ АКАРИЦИДОВ ПРОТИВ БОЯРЫШНИКОВОГО КЛЕЩА (TETRANYCHUS VIENNENSIS ZACH.)

Резюме

Приведены результаты испытания специфических акарицидов — акартана, торка и каяхопа против опасного вредителя яблонь — боярышничкового клеща.

Изучены токсические показатели: СД₅₀, угол наклона, продолжительность токсического действия, TL₅₀, TL₉₅ и техническая эффективность.

Установлено, что против *T. viennensis* высокоэффективен акартан 0,2% концентрации по препарату.

Против указанного вредителя торк и каяхоп не эффективен. Акартан желательно применять до массового размножения клещей. Второе опрыскивание следует провести через 30 дней после первого.

ENTOMOLOGY

T. D. LOBZHAN.DZE, E. K. ORJONIKIDZE

EFFECTIVENESS OF SOME NEW ACARICIDES AGAINST
TETRANYCHUS VIENNENSIS ZACH

Summary

The paper presents the results of testing specific acaricides: acartane, tork and kayakhope against *Tetranychus viennensis* Zach., a dangerous pest of the apple.

The toxic indices were studied: CD-50, angle of incline, the duration of toxic action, TL-50, TL-95 and technical effectiveness.

Acartane was found to be highly effective against *T. viennensis* when 0.2% concentration of the preparation was used.

Tork and kayakhope are not effective against the pest. It is advisable to use Acartane before the mass reproduction of mites. The second spraying should be carried out within 30 days of the first.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Е. Н. Козлова. Труды ВИЗР, вып. 35, Л., 1972.
2. Л. А. Ерофеева. Труды ВИЗР, вып. 35, 1972.
3. Т. Д. Лобжанидзе. Бюллетень ВИЗР, № 35, 1976.
4. З. З. Голубева, С. А. Рославцева. Химия в/х, № 6, 1964.
5. А. А. Смирнова, В. Г. Корнилов, Г. И. Сухорученко. Труды ВИЗР, вып. 35, 1972.
6. В. И. Дерябин. Защита растений, № 7, 1971.
7. Г. В. Гегенава. Труды Грузинского ИЗР, т. XIII, 1960.
8. შ. ქანაშვილი. საცდელი საქმის მეთოდის საფუძვლები. თბილისი, 1973.



Ц. И. САМСОНИЯ

ВЛИЯНИЕ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ KAMPIMODROMUS ABERRANS (OUDEMANS)

(Представлено академиком Л. А. Канчавели 15.12.1977)

Решение проблемы практического использования естественных врагов вредителя и, в частности, определение наиболее перспективных способов применения хищных клещей-фитосейд невозможно без детального изучения биологии и экологии отдельных видов.

Нами проводились лабораторные и полевые наблюдения за развитием двух наиболее распространенных и многочисленных в садах Восточной Грузии фитосейд — *Kampimodromus aberrans*, *Amblyseius finlandicus*. Наблюдения, проведенные в течение зимних периодов на стационарном участке плодового сада с. Марткопи (1969—1971 гг.), показали, что в условиях низменной зоны Восточной Грузии, даже в Нижне-Карталинской равнине с относительно теплой зимой, возможна значительная гибель зимующих самок *K. aberrans*.

При сравнении популяции на плодовых деревьях осенью и весной следующего года было установлено, что в условиях исключительно холодной зимы 1969—70 г. (температура понижалась до -18 — -20°) погибло 69,7% клещей *K. aberrans*. В условиях менее суровой зимы 1970—71 г. (минимальная температура -10°) погибло только 35,1% клещей. При этом было отмечено, что в 1970—1971 г. смертность самок наблюдалась после наступления первого мороза.

В. И. Сидлярovich [1] отмечает значительную гибель фитосейд в зимний период. Так, в условиях Белоруссии в течение суровой зимы 1962—63 г. ($-31,7^\circ\text{C}$) погибло 64,2% фитосейд, а в относительно теплую зиму 1963—64 г. — до 49,9%.

В наших лабораторных наблюдениях при оценке влияния температуры на развитие клещей в качестве одного из главных показателей принималась во внимание их выживаемость, т. е. количество клещей, развившихся до взрослых особей.

Как видно из табл. 1, оптимальной для развития молоди (личинок и нимф) оказалась температура 20 — 25°C . При этих условиях развивается до имаго наибольшее количество личинок (89%). Повышение температуры до 30°C вызывало некоторое увеличение смертности личинок и нимф. Особенно низкая выживаемость отмечалась при понижении температуры до 8 — 10°C , вызывавшем через 8 дней гибель 18% особей личинок и нимф. С увеличением экспозиции до 35 дней отмечалась 100% гибель клещей (табл. 2).

Самки хищника оказались несколько более устойчивыми к воздействию пониженной температуры, чем остальные фазы развития (табл. 3).

Благодаря сравнительно умеренным требованиям перезимовавших самок к условиям температуры *K. aberrans* раньше выходит из зимов-

ки и опережает в своем развитии и размножении клещей-фитофагов, что и обеспечивает положительную роль хищника в регуляции численности его жертв.

Таблица 1
Влияние температуры на выживаемость преимагинальных фаз развития *K. abeigans*

Температура, °С	Общее количество клещей в опыте	Выживаемость, %
8—10	75	16
15—20	75	67
20—25	75	89
25—30	75	79

Наряду с этим, слабая устойчивость молодежи к воздействию пониженной температуры и высокий оптимум развития всех фаз ограничивают распространение *K. abeigans* в горном поясе, где численность этого вида, по сравнению с низменной зоной, незначительна.

Таблица 2
Выживаемость молодежи *K. abeigans* в зависимости от экспозиции содержания при пониженной температуре (5—8°C)

Длительность действия температуры, дни	Смертность личинок и нимф, %
5	0
8	18
12	27
20	72
30	96
35	100

Таким образом, можно утверждать, что в условиях Восточной Грузии *K. abeigans* достаточно адаптирован к перенесению даже сравни-

Таблица 3
Выживаемость самок *K. abeigans* в зависимости от экспозиции содержания при пониженной температуре (5—8°C)

Длительность действия температуры, дни	Смертность, %
5	2
10	18
15	35
20	41
25	51
30	67
35	88
40	100

тельно небольших морозов. Это и определяет резкое снижение численности перезимовавшей популяции этого вида, по сравнению с численностью акарифага, в период ухода на зимовку осенью.

Научно-исследовательский институт
защиты растений
МСХ СССР

(Поступило 16.12.1977)

G. SAMSONIA

 დაბალი ტემპერატურის გავლენა *KAMPIMODROMUS ABERRANS*
(*OUDEMANS*)-ის გადარჩენადობაზე

რეზიუმე

შესწავლილია აღმოსავლეთ საქართველოს პირობებში დაბალი ტემპერატურის გავლენა *K. aberrans*-ის მეზამთრე დედლებზე. დაკვირვება ჩაატარეთ ბუნებრივ და ლაბორატორიულ პირობებში 1969—1971 წლების ზამთრის პერიოდში.

ლაბორატორიულ პირობებში დადგენილია დაბალი ტემპერატურების (სხვადასხვა ექსპოზიციით) როლი აღნიშნული ტყიპის სხვადასხვა ფაზების სიკვდილიანობაზე.

ENTOMOLOGY

Ts. I. SAMSONIA

 INFLUENCE OF LOW TEMPERATURES ON THE SURVIVAL OF
KAMPIMODROMUS ABERRANS (*OUDEMANS*)

Summary

Observations were carried out during winter periods at the base fruit-tree garden in the village of Martqopi (1969 — 1971). It was found that under conditions of Eastern Georgia, even in relatively warm winter periods a considerable number of wintering females may perish.

In laboratory conditions early stage specimens and females of *K. aberrans* survived, depending on the period of exposure under lowered temperature of 5 — 8°C.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

I. В. И. Сидлярович. Автореферат канд. дисс. Л., 1967.

ლ. მამალაძე

კუნელის ტკიპას წინააღმდეგ ზოგიერთი ინსექტო-აკარიციდის
 გამოცდის შედეგები ქლიავის ნარგავებზე

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ლ. ყანჩაველმა 7. 2. 1978)

კუნელის ტკიპა (*Tetranychus viennensis* Zach.) ხეხილის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან მავნებლად ითვლება. განსაკუთრებული მავნეობით ხასიათდება იგი ვაშლის, ქლიავის, მსხლის, ბლის, ალუჩის კულტურების მიმართ [1—3]. იგი წუწნით აზიანებს მცენარეს, იწვევს ფოთლებისა და ნაყოფების ცვენას, ეცემა მოსავლის რაოდენობა და ხარისხი.

უკანასკნელ წლებში ქლორორგანული და ფოსფორორგანული პესტიციდების ინტენსიურმა გამოყენებამ ხეხილის ბაღებში გამოიწვია ტეტრანიქი-სებრი ტკიპების, მათ შორის კუნელის ტკიპას გამძლე რასების მასობრივი გამრავლება, მისი რიცხობრიობის, მავნეობის ზრდა [4—6].

ამან განაპირობა ჩვენი მიზანი — კუნელის ტკიპას წინააღმდეგ გამოგვეცადა ახალი პერსპექტული აკარიციდები და გაგვერკვია მათი გამოყენების პირობები კურკოვან ხეხილზე. კერძოდ, ქლიავის კულტურაზე გამოვცადეთ კარბამატული ჯგუფის ახალი სპეციფიკური აკარიციდები — დიკოფოლი და იზოფენი, აგრეთვე ფოსფორორგანული ინსექტო-აკარიციდები — ნეორონი და ბი-58 (ეტალონი).

ცდები ჩავატარეთ ვარიანის მეხილეობის საბჭოთა მეურნეობაში (გორის რაიონი). შევისწავლეთ აღნიშნული პრეპარატების ტოქსიკურობა და მოქმედების ხანგრძლივობა. მიღებული ციფრობრივი მასალა დავამუშავეთ პრობიტული ანალიზის გამარტივებული მეთოდით [7].

ცხრილი 1

ზოგიერთი ინსექტო-აკარიციდის ტოქსიკურობის მაჩვენებელი კუნელის ტკიპას მიმართ

პრეპარატი	%	CL ₅₀ -ის ზედა ზღვარი	CL ₅₀ -ის ქვედა ზღვარი	ტოქსიკურო- ბის მრუდის დახრილობის კუთხე	TL ₉₅	TL ₅₀
ნეორონი	0,00 7	1,002	1,001	1,23	31,30	43,10
დიკოფოლი	0,006	1,9,53	2,03	1,05	35,20	42,30
იზოფენი	0,0011	0,0 2	0,001	1,05	25, 2	46,80
ბი-58 (ეტა- ლონი)	0, 995	0,2593	0,1534	0,43	—	23,50

როგორც ცდების შედეგებიდან ჩანს (ცხრილი 1), დიკოფოლს, ნეორონს და იზოფენს აღმოაჩნდათ მაღალი საწყისი ტოქსიკურობა და მოქმედების ხანგრძლივობა კუნელის ტკიპას მოძრავი ფაზების მიმართ. მაგ., დიკოფოლის

CL₅₀=0,006%, TL₉₅=35,2, TL₅₀=42,3. ნეორონის CL₅₀=0,0017%, TL₉₅=31,3, TL₅₀=43,1. იზოფენის CL₅₀=0,0011%, TL₉₅=25,12, TL₅₀=46,8. ეტალონად აღებული ბი-58 არაეფექტური აღმოჩნდა კუნელის ტკიპას მიმართ, ვინაიდან მისი CL₅₀=0,1995%, TL₅₀=23,5, ხოლო მვენებლის 95% სიკვდილიანობა არცერთ შემთხვევაში არ მიგვიღია.

ბუნებრივ პირობებში პრეპარატების გამოცდამ გვიჩვენა, რომ დიოფოლის, ნეორონისა და იზოფენის 0,2% კონცენტრაციები მაღალეფექტურია კუნელის ტკიპას მიმართ. ჩავატარეთ ორჯერადი წამლობა. პირველი წამლობა ჩატარდა სხვადასხვა ვადაში. ცდებმა გვიჩვენა, რომ მკურნალობა განსაკუთრებით ეფექტურია იმ პერიოდში ჩატარებისას, როდესაც ტკიპას დისახლების სისწორე საშუალოდ ერთ ფოთოლზე 0,3—0,4 არ აღემატება (აპრილის შუა რიცხვები). ამ შემთხვევაში შესხურებულად მე-10 დღეს ტკიპას რიცხობრიობა საწყისთან შედარებით სამივე ვარიანტში შემცირდა 100%-ით, მე-20 დღეს 98,2, 98,3, და 98,0%-ით, ხოლო 30-ე დღეს—92,5, 91,2 და 91,0%-ით შესაბამისად (ცხრილი 2). მეორე წამლობა ჩატარდა პირველი წამლობიდან 30 დღის შემდეგ (მაისის შუა რიცხვები), რაც საკმარისი აღმოჩნდა სავეგეტაციო პერიოდის ბოლომდე ტკიპას რიცხობრიობის მინიმუმამდე დაყვანით.

ცხრილი 2

კუნელის ტკიპას მიმართ ზოგიერთი ინსექტო-აკარიციდის საველე პირობებში გამოცდის შედეგები (ქლიავის ნაოვაეებზე)

პრეპარატი	კონცენტრაცია პრეპარატის მიხედვით, %	შესხურებულ ტკიპების რაოდენობა საშუალოდ ფოთოლზე	ტკიპების რიცხობრიობის შემცირება, % საწყისთან შედარებით					
			I წამლობის შემდეგ			II წამლობის შემდეგ		
			მე-10 დღე	მე-20 დღე	30-ე დღე	მე-10 დღე	მე-20 დღე	30-ე დღე
ნეორონი—50% ე. კ.	0,05	0,30	70,0	60,1	63,2	70,0	66,2	62,3
	0,1	0,31	80,0	78,2	74,3	82,0	78,5	75,5
	0,2	0,35	100	98,3	91,2	100	98,8	95,9
დიოფოლი—50% სვ. ფხვ.	0,05	0,32	68,0	59,1	59,1	69,2	65,1	64,5
	0,1	0,33	80,2	79,3	75,6	81,3	78,8	76,7
	0,2	0,40	100	98,2	92,5	100	98,7	96,3
იზოფენი—50% სვ. ფხვ.	0,05	0,33	67,5	60,1	59,1	70,5	67,5	65,2
	0,1	0,32	80,3	78,3	75,0	81,5	78,5	76,2
	0,2	0,35	100	98,0	91,0	100	97,9	95,7
ბი-58—40% ე. კ. (ეტალონი)	0,05	0,32	71,0	50,1	42,5	52,1	49,3	46,5
	0,1	0,35	65,0	60,0	57,0	66,1	60,3	58,0
	0,2	0,33	73,4	71,2	61,5	74,2	70,4	65,8

რიცხობრიობის ზრდა საშუალოდ 1 ფოთოლზე

საკონტროლო	0,37	1,5	8,0	20	35	51	73
------------	------	-----	-----	----	----	----	----

ჩატარებული ცდების საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ კუნელის ტკიპას წინააღმდეგ მაღალეფექტურია დიოფოლის, ნეორონისა და იზოფენის 0,2% კონცენტრაციებით ორჯერადი წამლობა: პირველი—მოზამთრე

ფაზების მიმართ მასობრივი კვერცხდების დაწყებამდე (აპრილის შუა რიცხვები), ხოლო მეორე — პირველი წამლობიდან 30 დღის შემდეგ.

საქართველოს სსრ სოფლის მეურნეობის სამინისტრო
მცენარეთა დაცვის ინსტიტუტი

(შემოვიღა 10.2.1978)

ЭНТОМОЛОГИЯ

Л. П. МАМАЛАДЗЕ

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ НЕКОТОРЫХ ИНСЕКТО- АКАРИЦИДОВ ПРОТИВ БОЯРЫШНИКОВОГО КЛЕЩА НА СЛИВОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ

Резюме

Против боярышникового клеща испытаны специфические акарициды — дикофол и изофен, а также фосфорорганический инсекто-акарицид — неорон, эталон-фосфамид (Би-58). Определялись их летальные концентрации (по СК-50 и углу наклона кривой концентрация — смертность) и продолжительность токсического действия (по СВ-95 и СВ-50), на основе которых рассчитывались предполагаемые эффективные концентрации и они апробировались в полевых условиях.

Установлено, что двукратное опрыскивание 0,2% концентрациями испытуемых препаратов (первое — до начала массовой яйцекладки зимующих фаз клеща, приблизительно в средних числах апреля; второе — спустя 30 дней с момента предыдущей обработки) обеспечивает доведение численности вредителя до экономически неощутимых размеров.

ENTOMOLOGY

L. P. MAMALADZE

RESULTS OF THE TESTING OF SOME ACARICIDES AGAINST HAWTHORN MITES ON PLUM PLANTINGS

Summary

Specific acaricides: *dicofole* and *isofen*; and organophosphorous insecto-acaricides: *neoron* and standard phosphamide (Bi-58) were applied against hawthorn mites. Lethal concentrations (LD 50 and angle of inclination of curve dead-rate) and the duration of toxicity (TL-95 and TL-50) of these preparations were determined, on the basis of which effective concentrations were calculated and approved for plums in field conditions.

It was found that double spraying with 2 per cent concentration of the test preparations (the first spraying takes place before the onset of mass oviposition of the overwintering phases of mites, approximately in mid-April, the second within 30 days of the previous treatment) ensures reduction of the number of pests to an economically imperceptible level.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Н. С. Скиба. Сб. «Интенсификация садоводства». Киев, 1974.
2. Г. Ф. Рек. Труды Ин-та зоологии АН ГССР, т. i, 1953.
3. Л. Иремашвили. Тезисы VIII сессии Закавказского совета по коорд. научно-исс. работ по защите растений. Ереван, 1977.
4. С. М. Галетенко. Химия в сельском хозяйстве, № 8, 1976.
5. Т. Д. Лобжанидзе. Сообщения АН ГССР, 74, № 1, 1974.
6. С. М. Галетенко. Защита растений, № 4, 1973.
7. Г. В. Гегенава. Труды НИИЗР ГССР, т. XIII, Тбилиси, 1960.

П А Р А З И Т О Л О Г И Я И Г Е Л Ь М И Н Т О Л О Г И Я

Г. П. КАКУЛИЯ, И. И. ДЖАВАХИЯ

НОВЫЙ ВИД НЕМАТОД CEPHALOBELLUS SANDNERI SP. N.
(NEMATODA—OXYURATA)

(Представлено академиком Л. А. Капчавели 14.2.1978)

В 1975—1976 гг. в Восточной Грузии (Лагодехский, Цителцкаррой-ский, Гардабанский районы) нами исследовалась нематодофауна апрельского хруща *Rhizotrogus aequinactilus*.

В результате были зарегистрированы две формы нематод, одну из которых описываем ниже как новый для науки вид.

Описание нового вида нематод *Cephalobellus sandneri* sp. n.

Голотип: самец ♂	L=1170 мк,	D=135 мк,
	ÖS=235 мк,	cd=90 мк,
	Sp=60 мк,	a=8,6 мк,
	b=4,9 мк,	c=13,0 мк,
Алотип: самка ♀	L=6840 мк,	D=480 мк,
	ÖS=540 мк,	cd=330 мк,
	a=14,3 мк,	b=12,6,
	c=20,7,	v=57%.

Самец. Тело цилиндрической формы, покрыто кутикулой, в передней части со слабо выраженной кольчатой структурой. Ротовая полость состоит из двух едва выраженных колец. Стенки пищевода равной толщины и в месте значительного сужения присоединяются к истмусу. Хвост нитевидный, загнутый в дорсальную сторону. Терminus конца (300 мк) явно отделен от тела. Анальное отверстие выпуклое. На хвосте 4 пары сосочков; одна из них расположена преанально, вторая находится между терминусом и анусом, третья — постанально, четвертая — ниже третьей пары на грани с терминусом. Первая и вторая пары сосочков очень крупные, бородавчатые.

Самка. Длина тела 6840 мк. Кутикула явно поперечно исчерчена. Кольчатая структура кутикулы на хвостовом конце выражена слабо. Губы почти незаметны, ограничены восьмью плохо развитыми лопацевидными выступами. Амфиды овальной формы. Фаринкс состоит из острых пластинок. Перешейка достигает 2/3 пищевода. Бульбус грушевидной формы, его длина в 2 раза превосходит ширину, лежит посреди основания среднего кишечника. Средний кишечник не имеет дивертикула. В передней части кишечника сильно расширен и постепенно суживается к концу. Экскреторное отверстие находится за бульбусом.

Нервное кольцо расположено на уровне задней половины пищевода. Половая система двойная (амфидельфная). Губы вульвы не вытуклы

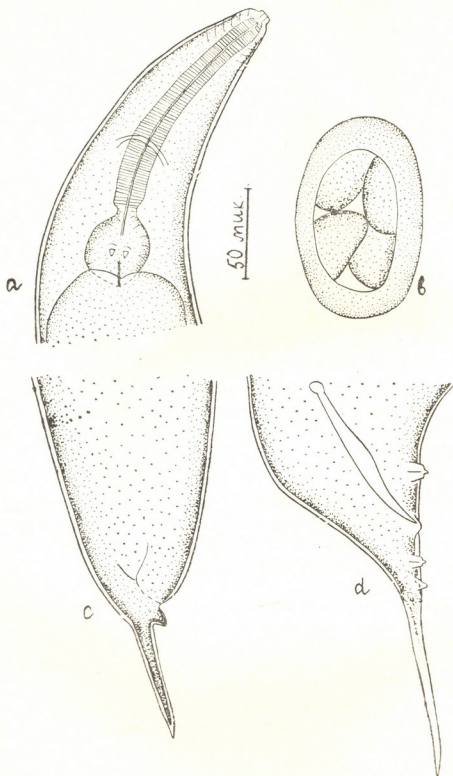


Рис. 1. *Cephalobellus sandneri* n. sp.: а—головной конец тела самки, б—яйцо, с—хвостовой конец тела самки, д—хвостовой конец тела самца

и расположены в средней части тела; матка мышечная, ее длина вдвое превышает ширину и направлена косо к передней части тела. Яйцо

овальное (90×55); дробление происходит в теле, и оно выходит из него раздробленным. Хвост острый, его длина достигает 480 мк, и до основания терминуса притупляется. Терминус хвоста нитевидной формы и достигает 300 мк. Ниже анального отверстия расположен сосочковидный отросток.

Дифференциальный диагноз

Cephalobellus sandneri по анатомо-морфологическим особенностям приближается к *Cephalobellus leucarti*. Однако последний по самкам отличается от нового вида размерами тела, размером и формой яйца, отсутствием сосочковидного отростка в начале терминуса и более коротким хвостом. У *Cephalobellus leucarti* дробление яйца происходит вне тела самки.

По самцам описанный вид отличается от всех представителей рода *Cephalobellus* наименьшими размерами тела, наличием на хвосте четырех пар сосочков, из них двух пар очень крупных.

Следует отметить также, что для рода *Cephalobellus* апрельский хрущ — новый хозяин. Новый вид мы называем *Cephalobellus sandneri* в честь польского энтомогельминтолога Санднера.

При изучении нематодофауны апрельского хруща (*Rhizotrogus aequinactilus*) нами установлен новый для науки вид *Cephalobellus sandneri*.

Голотип (самец), а также паратипы (препараты № 2, 3) хранятся на кафедре зоологии беспозвоночных ТГУ.

Тбилисский государственный университет

(Поступило 24.2.1978)

პარაზიტოლოგია და ქელმინთოლოგია

ბ. კაკულია, ი. ჯავახია

ნემატოდების ახალი სახეობა — *CEPHALOBELLUS SANDNERI*
 SP. N. (NEMATODA—OXYURATA)

რეზიუმე

აპრილის ღრავას (*Rhizotrogus aequinactilus*) ნემატოდოფაუნის შესწავლისას აღწერილია ნემატოდების ახალი სახეობა *Cephalobellus sandneri* და მოცემულია მისი დიფერენციალური დიაგნოზი.

PARASITOLOGY AND HELMINTHOLOGY

G. P. KAKULIA, I. I. JAVAKHIA

A NEW SPECIES OF NEMATODA, *CEPHALOBELLUS SANDNERI*
 SP. N. (NEMATODA, OXYURATA)

Summary

A study of April cockchafer (*Rhizotrogus aequinactilus*) nematode fauna has revealed a new species for science: *Cephalobellus sandneri*. The description and differential diagnosis of the nematode are given.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. К. И. Скрябин, Н. П. Шихобалова, Е. А. Лагодовская. Оксиураты членистоногих. М., 1966.
2. E. Leibesperger. 1960. Die Oxyuroidea der europäischen Arthropoden.-Parasitol. Schriften, 11, 150.
3. С. R. Kloss. 1965 Considerac. em tomode Thelastoma Leidy, 1850, Cephalobellus Cobb., 1920 (Nematoda)-Paris avulsos Depart., 17, art. 13, 131-179.

Н. М. ГИОРГБИАНИ, П. В. ЧЕЛИДЗЕ

ЦИТОФОТОМЕТРИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОННОМИКРОСКОПИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДВУХ ФОРМ ХРОМАТИНА

(Представлено членом-корреспондентом Академии Н. А. Джавахишвили 26.12.1977)

Как известно, в интерфазном ядре почти всегда присутствуют две формы хроматина, и их соотношения могут отражать, с одной стороны, степень дифференцировки клеток [1], а с другой, функциональное состояние хромосом в пределах клеточного цикла [2—5].

Поскольку в литературе нет однозначного вывода о том, как отражают кривые гидролиза изменения свойств хроматина при определенных условиях, мы провели соответствующие исследования [6]. В этой работе сообщалось о двухфазном характере кривых гидролиза хроматина в ядрах клеток почечного эпителия, лимфоцитах периферической крови и сперматидях крыс. Кроме того, было показано изменение характера кривой гидролиза при нефрэктомии. Оставалась непонятной упомянутая «гетерохроматинизация» на 26-м часу после операции. Следует указать, что при повторении экспериментов, описанных в работе [6], количество ДНК в условных единицах в диплоидных ядрах (клетки почечного эпителия, лимфоциты) оказалось, как и следовало ожидать, вдвое больше такового в сперматидях, а в кривой гидролиза, снятой по сперматидам, наблюдались, как в почке и лимфоцитах, два максимума окраски хроматина.

Настоящее исследование предпринято с целью получения дополнительной информации о том, действительно ли соответствуют два состояния хроматина, регистрируемые на графиках, эу- и гетерохроматину. Для этого ход кривых на графиках был сопоставлен с общей картиной хроматина на ультратонких срезах.

В эксперименте использовали кровь человека. После осаждения эритроцитов культуру лимфоцитов для получения эффекта бласттрансформации выращивали по методу Мурхеда и соавт. [7]. В культуру добавляли ФГА в разведении 1:25 на среде Хэнкса. В качестве контроля использовали лимфоциты, выращенные в среде без ФГА, а также лимфоциты из периферической крови человека. Материал брали на 52-й час инкубации.

Проводили гидролиз препаратов, окрашенных по Фельгену в 1 н. HCl при 37° в течение 1,5 часов с интервалами 10 минут. Фотометрировали одноволновым методом двух площадей [8] при длине волны приблизительно 550 нм. Каждая точка кривой представляет собой среднюю величину, полученную измерением 30 ядер. Общее количество ДНК по кривым гидролиза подсчитывали суммированием интенсивности окрасок, полученных в двух максимумах окраски кривой.

Для электронной микроскопии осадок лимфоцитов человека фиксировали в 2,5% глутаральдегиде, приготовленном на 0,1 М фосфатном буфере. Обезвоженный в спиртах и ацетоне материал заключали

в эпоху 812. Срезы толщиной 500—600 Å изготовляли на ультратоме LKB-III, контрастировали по Рейнольдсу и просматривали под электронным микроскопом «Tesla BS 500».

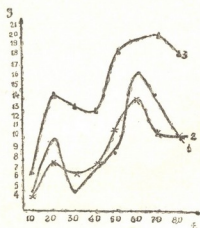


Рис. 1. Кривые кислотного гидролиза для лимфоцитов периферической крови человека (1), лимфоцитов, инкубированных в питательной среде (2), и лимфоцитов, инкубированных в питательной среде с добавлением ФГА (3). I — интенсивность окраски ядер, окрашенных по Фельгену в условных единицах, t — продолжительность гидролиза (мин),

1—•; 2—x; 3—Δ

На рис. 1 представлены кривые гидролиза для ядер лимфоцитов периферической крови [1], лимфоцитов, инкубированных в питательной среде [2], и лимфоцитов, выращенных в питательной среде с добавлением ФГА [3] в течение 52 часов. Из данного рисунка видно, что все кривые проявляют двухфазный характер с явным преобладанием второго максимума, который обнаруживается для кривой 3 к 70-й ми-

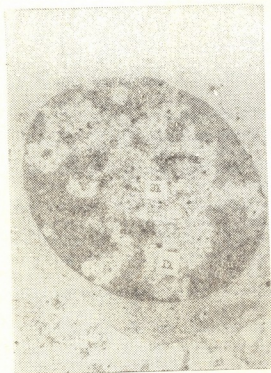


Рис. 2. Ядро лимфоцита периферической крови человека

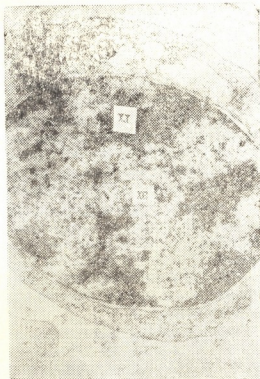


Рис. 3. Ядро лимфоцита, инкубированного в питательной среде

нута гидролиза ($20,1 \pm 0,8$), а для кривых 1 и 2 — к 60-й ($16,5 \pm 0,5$ и $13,9 \pm 0,5$). Первый максимум для кривых 1, 2, 3 наступает к 20-й минуте гидролиза со значениями $10,0 \pm 0,3$; $7,8 \pm 0,3$ и $14,4 \pm 0,7$. Наблю-

дается повышение общего количества ДНК в ядрах клеток бласттрансформированных лимфоцитов ($34,5 \pm 1,5$) по отношению к контрольным лимфоцитам ($1-21,7 \pm 0,8$; $2-26,5 \pm 0,8$), что, по-видимому, обусловлено переходом определенной части клеток в S-фазу.

На рис. 2 показан лимфоцит периферической крови человека, на рис. 3 — лимфоцит, культивируемый в среде, и на рис. 4 — лимфоцит, выращенный в среде с ФГА в течение 52 часов. Морфологическая картина лимфоцита периферической крови человека не отличается от таковой лимфоцита, культивируемого в питательной среде без добавления ФГА, а именно хроматин, как диффузный, так и конденсированный, представлен в одинаковом соотношении. Иная картина наблюдается в ядре бласттрансформированного лимфоцита. Происходит явная деконденсация хроматина, вся толща ядра становится приблизительно однородной по плотности упаковки фибрилл, ядрышко гипертрофировано, а конденсированный хроматин остается только по периферии ядра. В контрольных препаратах же явно преобладает конденсированная форма хроматина.

Проводя сравнительный анализ кривых гидролиза на рис. 1 и электроннограмм на рис. 2, 3 и 4, можно заметить, что ход кривых гидролиза не соответствует морфологической картине структуризации хроматина. Так, если предположить, что в первой фазе гидролиза окрашивается эу-, а во второй — гетерохроматин [9], то можно было ожидать получения одновершинной кривой 3 на рис. 1 с увеличенным первым максимумом окраски хроматина за счет его деконденсации (рис. 4).

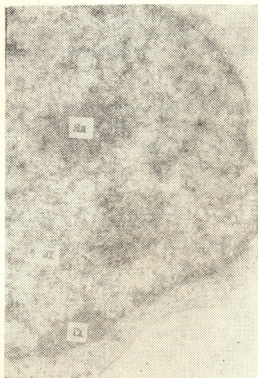


Рис. 4. Ядро лимфоцита, инкубированного в питательной среде с ФГА (ГХ — гетерохроматин, ЭХ — эухроматин, Яд — ядрышко)

Исходя из приведенных данных следует предположить, что два проявляющихся на графиках состояния хроматина не соответствуют эу- и гетерохроматину. Они могут отображать наличие двух форм ДНК, рыхло и прочно связанной с белками [10]. Не исключено также,

что гетерогенность самой ДНК млекопитающих [11] также может влиять на скорость гидролиза хроматина при окраске по Фельгену. Однако эти объяснения требуют дальнейших экспериментальных подтверждений.

Академия наук Грузинской ССР
 Институт экспериментальной морфологии
 им. А. Н. Натишвили

(Поступило 12.1.1978)

ციტოლოგია

ბ. ბიორგობიანი, პ. ვაჩელიძე

ჰრომატინის ორი ფორმის ციტოფოტომეტრიული და
 ელექტრონომიკროსკოპიული მონაცემების შედარებითი ანალიზი

რეზიუმე

ჩატარებული იყო ქრომატინის ორი მდგომარეობის ციტოფოტომეტრიული და ელექტრონომიკროსკოპიული მონაცემების შედარებითი ანალიზი. აღმოჩნდა, რომ მკაფიო ჰიდროლიზის მრუდებზე აღრიცხული ქრომატინის ორი მდგომარეობა არ შეესაბამება ეუ- და ჰეტეროქრომატინს.

CYTOLOGY

N. M. GIORGOBIANI, P. V. CHELIDZE

CYTOPHOTOMETRIC AND ELECTRON MICROSCOPIC STUDY OF TWO FORMS OF CHROMATIN

Summary

A comparative analysis of cytophotometric and electron microscopic data on two states of chromatin was performed.

It was established that the two maxima recorded on the acid hydrolysis curves do not correspond to eu- and heterochromatin, as suggested earlier.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. D. W. Fawcett. An Atlas of Fine Structure. The Cell. Philadelphia and London. Sanders 1966.
2. K. Tokuyasu, S. C. Madden, L. J. Zildis. J. Cell Biol. 39, № 3, 1968.
3. R. A. Erlanson, E. de Harven. J. Cell Sci. 8, 1971.
4. I. Kuroiwa, N. Tanaka. Cytologia. 36, 1971.
5. T. Kuroiwa, N. Tanaka. J. Cell Biol. 49, 1971 b.
6. Н. М. Гиоргобиანი. Сообщения АН ГССР, 77, № 3, 1975.
7. P. S. Moorhead, P. C. Newell, D. M. Battips. D. A. Hungerford. Exp. Cell Res. 20, 1960.
8. А. Гарсия, Р. Иорно. Сб. «Введение в количественную цитохимию». М., 1969.
9. В. Зандриттер. Сб. «Введение в количественную цитохимию». М., 1969.
10. J. Brachet, N. Hulin, J. Guermant. Exp. Cell. Res. 51, 3, 1968.
11. D. E. Comings. Exp. Cell Res. 71, 1972.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

Т. А. ЧУРАДZE

НЕРВНАЯ СИСТЕМА ПРИ ТОКСИЧЕСКИХ ФОРМАХ ПНЕВМОНИИ У ДЕТЕЙ ГРУДНОГО ВОЗРАСТА

(Представлено члном-корреспондентом Академии И. К. Пагава 27.1.1978)

Пневмония остается одним из наиболее часто встречающихся заболеваний у детей грудного возраста. Смертность в этих случаях все еще высока [1—4].

В последнее время в клинической картине пневмоний часто имеют место аллергические проявления, в патогенезе которых, по данным ряда исследователей, большую роль играет предварительная сенсибилизация детского организма, что находит объяснение во все большей химизации быта, широком использовании вакцинаторных препаратов, нерациональном применении антибиотиков.

Тяжесть токсической формы пневмонии в значительной степени определяется поражением нервной системы, нарушением ее регуляторных механизмов [1, 2], что и создает опасность для жизни ребенка.

Особый интерес представляет изучение клинико-неврологических особенностей в течении токсических форм пневмонии, протекающих у детей грудного возраста на фоне аллергии, одним из проявлений которой является экссудативный диатез. Вместе с тем, характер изменений биоэлектрической активности головного мозга при воспалительных процессах у детей грудного возраста требует дальнейшего исследования, тем более что в специальной литературе нет указаний на ЭЭГ-изменения при токсических формах пневмонии, протекающей на фоне аллергии.

Вышеизложенное явилось основанием для обследования клинико-неврологическими и ЭЭГ методами детей, больных токсическими формами пневмонии, протекающими на фоне экссудативного диатеза с различными осложнениями со стороны ц. н. с., и пневмонией без явлений экссудативного диатеза.

Функциональное состояние ц. н. с. исследовалось методом ЭЭГ. Запись ЭЭГ осуществлялась на 16-канальном электроэнцефалографе фирмы «Альвар» биполярным отведением (затылочно-теменным, теменно-центральный, центрально-височным, затылочно-височным, теменно-височным, центрально-лобным, лобно-височным). Биотоки отводились посредством серебряных электродов, укрепляемых на коже различных отделов головы. Наблюдения и запись производились в светонепроницаемой и защищенной от шумов изолированной комнате во время физиологического сна ребенка. Электрическое усиление 50 мв.

Под наблюдением находились 100 детей грудного возраста, больных токсической формой пневмонии, протекающей на фоне экссудативного диатеза.

ЭЭГ-исследования проведены у 50 больных детей с токсическими формами пневмонии, протекающими на фоне экссудативного диатеза (из них 20 детей обследовались в динамике, как в остром, так и в пе-

риюде реконвалесценции, а также у 10 детей с токсическими формами пневмонии без явлений экссудативного диатеза.

С целью изучения биоэлектрической активности мозга при экссудативном диатезе без пневмонии электроэнцефалографически обследовано 10 детей грудного возраста. При анализе ЭЭГ учитывались возраст ребенка, его общее состояние и состояние во время исследования.

Токсические формы пневмонии у всех 100 детей грудного возраста протекали особенно тяжело. Подробное клинико-неврологическое обследование больных детей дает возможность выделить в течении токсических форм пневмонии следующие синдромы: 1) оболочечно-гипертензионный синдром (12 детей); 2) энцефалитический синдром, протекающий с судорогами (39); 3) энцефалитический синдром без судорог (7); 4) синдром гипоксической энцефалопатии (22); 5) менингизм (4); а) менинго-энцефалитический синдром (4); 7) судорожный синдром (7); 8) гипоксическая кома (5).

При токсической форме пневмонии, протекающей с оболочечно-гипертензионным синдромом, у всех больных отмечаются тошнота, рвота, общая гиперестезия, напряжение и пульсация родничка, выраженный двухсторонний симптом Кернига, симптомы Брудзинского и Гилена, феномен с симфиза и симптомы подвешивания Лесажа.

При токсической форме пневмонии с энцефалитическим синдромом с судорогами у всех больных имеют место парез лицевого нерва центрального характера, судороги, снижение или выпадение глоточного или небного рефлексов, поперхивание при глотании, спастичность сухожильных и надкостно-сухожильных рефлексов со склонностью к поликинезам, клонусы стоп и снижение кожных рефлексов с одной или с двух сторон, единично—сходящееся косоглазие, горизонтальный и вертикальный нистагм. Из патологических рефлексов отмечаются рефлексы Бабинского, Россолимо и Пуссеппа. Спинномозговая жидкость у всех детей прозрачна, а посев жидкости стерилен. Спинномозговая жидкость вытекает под повышенным давлением. Белковые реакции Панди, Нонне—Апельта, Вейхбордта отрицательны. Цитоз в пределах нормы (12/4, 8/3). В большинстве случаев количество белков колеблется от 0,33 до 0,60%. Таким образом, во всех наблюдениях отмечается альбуминоцитологическая диссоциация.

При токсической форме пневмонии с синдромом гипоксической энцефалопатии наблюдаются высокая температура, одышка, беспокойство, неглубокий сон, вздрагивания, во время плача тремор верхних конечностей, общая гипотония. Сухожильные рефлексы понижены, без существенных асимметрий, с двухсторонним клонусом стоп. У некоторых детей в верхних конечностях хореотические движения, а в нижних конечностях рефлексы спастичны. Периодически появляется патологический рефлекс Бабинского. Больные дети слабо сосут, затрудненно глотают. Менингеальные симптомы отрицательны.

Для энцефалитического синдрома без судорог характерно общее тяжелое состояние. У больных детей имеют место высокая температура (39—40°), сильная одышка, бледность кожных покровов, центральный парез лицевого нерва, наружный стробизм ($d > S$), дети возбуждены, вздрагивают, периодически вскрикивают. Сухожильные и костно-сухожильные рефлексы спастичны. Кожные рефлексы оживлены ($d > S$). Отмечается двухсторонний клонусоид. Менингеальные симптомы отрицательны.

При менинго-энцефалитическом синдроме обращают на себя внимание высокая температура, тошнота, рвота, общая гиперестезия, напря-

жение и пульсация большого родничка, выраженный двухсторонний симптом Кернига, симптомы Брудзинского и Гилена, феномен с симфиза и симптом подвешивания Лесажа. Больные дети капризны, возбуждены, стонут, у них наблюдаются непроизвольные движения, центральный парез лицевого нерва, понижение тонуса мышц, преимущественно левосторонний гемипарез, сухожильные рефлексы спастичны, кожные рефлексы понижены. Из патологических рефлексов имеют место рефлексы Бабинского, Россололимо и Пуссера. Спиналномозговая жидкость вытекает под повышенным давлением, прозрачная, посев жидкости стерильный. Белковые реакции Панди, Нонне—Апельта, Вейхброта отрицательны. Цитологический индекс 3/3.

В некоторых случаях токсическая форма пневмонии протекает с судорогами. Подробным неврологическим исследованием не выявляются другие отклонения со стороны ц. н. с.

При менингизме отмечаются возбужденность, общая гипотония, легкая ригидность затылочных мышц, нерезко выраженный симптом Кернига, пульсация родничка. Спиналномозговая жидкость вытекает под повышенным давлением, прозрачная, посев жидкости стерильный. Белок — 0,33%, сахар — 52 мг%. Белковые реакции Панди, Нонне—Апельта, Вейхброта отрицательны. Cl — 319,14 мг%, NaCl — 529,14 мг%.

Иногда воспаление легких в грудном детском возрасте протекает крайне тяжело, развивается резкое кислородное голодание, ребенок падает в бессознательное состояние, из которого вывести его часто не удается и он погибает от гипоксической комы.

На основе наших клинических наблюдений следует отметить, что токсическая форма пневмонии часто сопровождается неврологическими осложнениями со стороны ц. н. с. Из неврологических осложнений чаще всего встречаются энцефалитический синдром.

Для устранения отека мозгового вещества при энцефалитическом, менинго-энцефалитическом и оболочечно-гипертензионном синдромах применялись дегидратационные и дезинтоксикационные средства: 10—20% раствор менинтола на изотоническом растворе хлорида натрия, лазикс — 1—3 мг на 1 кг веса ребенка в сутки, внутривенно, плазма — 8—10 мл на 1 кг веса ребенка, желатинол — 8—10 мл на 1 кг веса.

С целью снятия судорожных разрядов применялся оксидутират натрия в дозе 80—120 мг на 1 кг веса внутривенно капельным способом. В отдельных случаях вводился хлоралгидрат в клизме. Хороший результат получен при внутривенном введении 0,2 мл 25% раствора сернистой магнезии вместе с 2,0 10% хлористого кальция на 30% растворе глюкозы. В особо тяжелых случаях применялось медленное внутривенное введение 0,3—0,5 мл седуксена детям от 1 до 12 месяцев с учетом состояния дыхательного центра. Производилась люмбальная пункция.

Ввиду того что во всех наблюдаемых нами случаях пневмония протекала на фоне аллергии, сенсибилизация устранялась назначением гормональных препаратов — глюкокортикоидов. Преднизолон вводился внутривенно — 1—1,5—3 мг на 1 кг веса ребенка. Кроме того, больные дети получали антигистаминные препараты (димедрол, пипольфен, супрастин).

Считаем необходимым включение гепарина в комплексную терапию токсических форм пневмонии, протекающих на фоне аллергии с различными осложнениями со стороны ц. н. с. Гепарин предотвращает освобождение гидролитических ферментов и развитие аутоиммунных процессов.

Клинико-морфологические данные, полученные на нашем материале, показывают, что токсическая форма пневмонии в грудном детском возрасте, осложненная явлениями со стороны ц. н. с., сопровождается дефицитом энергии со стороны нервных клеток, что указывает на резкое повреждение митохондрий и крист, где именно образуется АТФ. Целесообразно включение в комплексную терапию АТФ 0,2—0,3 мл на протяжении 10 дней, что способствует общему клиническому улучшению.

В комплексную терапию включались барбитураты (люминал) в соответствующих дозах. С целью уравновешивания процессов возбуждения и торможения применялся бромистый натрий вместе с хлористым кальцием. Проводилась витаминотерапия (аскорбиновая кислота, пиридоксин, никотиновая кислота), внутривенно вводились сердечные гликозиды (строфантин, коргликон).

При необходимости дети помещались в кислородную палатку.

Антибактериальная терапия проводилась разными антибиотиками. Наилучшие результаты получены применением комбинации ампициллина и оксациллина, цепорина и гентамицина, оксациллина и цепорина пенициллина и гентамицина.

Научно-исследовательский
 институт педиатрии
 МЗ ГССР

(Поступило 27.1.1978)

მასპერინენტული მედიცინა

თ. ჭურაძე

ნერვული სისტემის პნევმონიის ტოქსიკური ფორმების დროს ჩვილი ასაკის ბავშვებში

რეზიუმე

ცენტრალური ნერვული სისტემის ფუნქციური მდგომარეობა შევისწავლეთ კლინიკურ-ნევროლოგიური და ელექტროენცეფალოგრაფიული მეთოდით. ჩვილი ასაკის ბავშვებში პნევმონიის ტოქსიკური ფორმების დროს ცენტრალური ნერვული სისტემის გართულებებიდან ყველაზე ხშირად გვხვდება ენცეფალიტური სინდრომი (48%) და მენინგიალური სინდრომი (16%).

EXPERIMENTAL MEDICINE

T. A. CHURADZE

THE NERVOUS SYSTEM IN BABIES SUFFERING FROM TOXIC FORMS OF PNEUMONIA

Summary

The functional condition of the central nervous system of babies has been studied electroencephalographically. In cases of toxic pneumonia aggravated by exudative diathesis considerable shifts in the bioelectrical activity of the brain have been observed. Toxic forms of pneumonia are often accompanied by complications on the part of the central nervous system. Of neurologic complications, the most frequent are the encephalitic (48 per cent) and the meningocortico-hypertensive (16 per cent) syndromes.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Ю. Ф. Домбровская. Руководство по педиатрии, 3. М., 1962, 148—172.
2. М. С. Маслов. Лекции по факультетской педиатрии. Л., 1963.
3. Л. А. Исаева. Автореферат канд. дисс. М., 1955.
4. Т. Е. Ивановская. Вопросы детской пульмонологии. Ярославль, 1974, 79—83.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

И. К. МАХАТАДЗЕ, Н. А. ВАРДИАШВИЛИ

АВТОРАДИОГРАФИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПРОЛИФЕРАЦИИ
КОСТНОМОЗГОВЫХ КЛЕТОК В МОНОСЛОЙНОЙ КУЛЬТУРЕ

(Представлено академиком И. Я. Татишвили 2.3.1978)

При культивировании, постепенно теряя свое обычное строение, гемопоэтические элементы недолго сохраняют присущие им специфические особенности, так как по ходу их культивирования в недрах растущей ткани происходит образование новых клеточных форм — гистиоцитов и фибробластоподобных клеток.

Поскольку в эксплантируемой костномозговой ткани присутствуют предшественники обеих возникающих в процессе культивирования клеточных форм, изучение вопросов, связанных с жизнедеятельностью этих клеток и в первую очередь с их пролиферативной активностью, должно дать сведения об их свойствах и происхождении.

Задачей нашего исследования как раз и явилась попытка решения этих вопросов с помощью меченых предшественников нуклеиновых кислот — H^3 -тимидина и $5H^3$ -уридина путем автордиографии клеток монослойной культуры.

Непосредственная цель работы — установление значения продолжительности экспозиции монослойной культуры костного мозга с H^3 -тимидином в индексе метки гистиоцитов и фибробластоподобных клеток (*in situ* и *in vitro*); определение пролиферативной активности и продолжительности митотического цикла фибробластоподобных клеток; прослеживание синтеза РНК в клетках монослойной культуры костного мозга.

Для эксплантации использовался костный мозг из бедренных костей морских свинок. Клетки суспендировались в культуральной среде, состоящей из среды И99 (80%) и бычьей сыворотки (20%). Костномозговые клетки в концентрации $2 \cdot 10^6$ в 1 мл засеивались в пенициллиновые флаконы с кусочками покровных стекол.

В опытах первой серии (30 морских свинок) объектом исследования служили меченые *in situ* и *in vitro* в течение 25 часов костномозговые клетки. После соответствующей продолжительности контакта с H^3 -тимидином — 1, 3, 12, 20 и 25 часов клетки культивировались в среде с немеченым тимидином. Наблюдения над культурами велись в течение 5 дней.

В опытах второй серии (12 морских свинок) продолжительность митотического цикла фибробластоподобных клеток определялась по формуле $\left(T = \frac{\ln 2}{a}\right)$ [1] и уравнению $\frac{N_p}{T} = \frac{N_s}{t_s}$ [2]. Для выявления пролиферативной способности гистиоцитов контакт этих клеток с H^3 -тимидином длился 120 часов.

В третьей серии опытов (9 морских свинок) для изучения синтеза РНК в миеоидных клетках, гистиоцитах и фибробластоподобных клетках в 1,4 и 6-суточную культуру добавлялся 1 мс/мл 5Н-уридина на 15 минут, 1—3 часа.

Согласно данным литературы [3, 4] и полученным нами результатам, клетки костного мозга морских свинок при культивировании в монослое видоизменяются, постепенно теряя морфологическое сходство с исходной тканью. Нам представляется, что для характеристики клеток, образующих гистиоциты и фибробластоподобные клетки, существенное значение должны иметь сведения о кинетике клеточной пролиферации.

Уточнение влияния фактора экспозиции на индекс метки гистиоцитов и фибробластоподобных клеток, осуществленное путем введения изотопа как в организм животного, так и в культуру на разные промежутки времени, дало возможность получить информацию о клетках-предшественниках обеих исследуемых культуральных клеточных форм.

Введение H^3 -тимидина в организм животного до эксплантации костного мозга, а также непосредственно в культуру на 1, 3, 12, 20 и 25 часов показало, что число меченых гистиоцитов зависит от экспозиции H^3 -тимидина с костномозговыми клетками. Так, например, если при импульсной метке в конце первых суток только 10% гистиоцитов оказывалось в периоде синтеза ДНК, то в тех вариантах опыта, где контакт костномозговых клеток с изотопом продолжался 25 часов, метка гистиоцитов составляла 80%.

Что же касается клеток, появляющихся почти одновременно с гистиоцитами и именуемых фибробластоподобными, данные, полученные нами в опытах по авторадиграфическому изучению динамики их меченя, говорят о том, что эти клетки, в отличие от гистиоцитов, ведут себя весьма своеобразно — в течение 20—25 часов в культуре и организме находятся вне пролиферативного пула.

Совершенно иначе обстоит дело, когда предшественники этих клеток выходят из так называемого «спящего» состояния. Тут они со всей очевидностью демонстрируют свою возрастающую пролиферативную активность.

По данным наших опытов, в 6-дневных культурах процент меченых клеток растет соответственно продолжительности их контакта с H^3 -тимидином. Так, если после 15-минутной экспозиции культуры фибробластоподобных клеток с изотопом процент меченых клеток равняется 17, то после 36-часового контакта индекс метки, прогрессивно увеличиваясь, достигает 88%. Вполне созвучны со сказанным и параметры митотического цикла этих клеток. Продолжительность генерационного времени, по Дондуа и Квастлеру, соответственно равна 33,7 и 44,6 часа.

Что же касается гистиоцитов, то изучение пролиферативной способности этих клеток показало, что при добавлении в среду H^3 -тимидина через 72 часа после начала культивирования количество меченых гистиоцитов в течение последующих 120 часов увеличивалось. Так, если при импульсной метке меченые клетки составляли 10%, в дальнейшем число меченых гистиоцитов в соответствии с продолжительностью экспозиции с изотопом прогрессивно возрастало, достигая на 92-м часу экспозиции с изотопом 71%. Это свидетельствует об активной пролиферации гистиоцитов в эти сроки.

Как отмечалось ранее, мы изучали также синтез РНК в костномозговых клетках монослойной культуры. Наши опыты показали, что синтез РНК в миелоидных клетках идет настолько активно, что индекс метки уже после 10-минутной экспозиции с 5H^3 -уридином достигает 67%, а через 3 часа—своего максимума—89%. В соответствии с индексом метки росла во времени и интенсивность синтеза РНК в клетках. При этом если после 10-минутной экспозиции над ядрами в среднем сосчитывалось 19 зерен восстановленного серебра, то через 20 минут их число увеличивалось до 30. В дальнейшем число зерен, продолжая расти с такой же интенсивностью, достигало через 3 часа 59.

Такие же количественные соотношения чисел зерен наблюдались и в цитоплазме с той лишь разницей, что метка в ней появлялась на час позже, а число гранул в наблюдаемых отрезках времени значительно уступало таковому в ядрах клеток.

Изучение синтеза РНК в лимфоцитах показало, что в этих клетках имеет место самое активное включение 5H^3 -уридина. Так, уже через 15 минут экспозиции меченые клетки с локализацией гранул только над ядром достигали 96%. Спустя 1 час процент клеток, включивших 5H^3 -уридин, возрастал до 99, причем в отдельных клетках гранулы появлялись и над цитоплазмой. В последующие сроки экспозиции, в частности через 2 часа, метка охватывала до 97% лимфоцитов с одновременной локализацией зерен как над ядрами, так и над цитоплазмой.

Аналогичная картина наблюдалась и в отношении динамики появления и интенсивности метки в фибробластоподобных клетках 5H^3 -уридином.

Заслуживают внимания и некоторые другие данные, полученные нами при авторадиографическом изучении монослойной культуры. В частности, установлено, что среди клеток, включающих H^3 -тимидин в первые же минуты после контакта с изотопом, оказываются и метамиелоциты. Меченые палочкоядерные нейтрофилы появлялись через 3 часа, а сегментоядерные — через 12 часов после введения изотопа.

Научно-исследовательский институт
гематологии и переливания крови
им. Г. М. Мухадзе
МЗ ГССР

(Поступило 2.3.1978)

მასპერინგენტული გედიცინა

• ი. მახათაძე, ნ. პარღიაშვილი

ძველის ტვინის უჯრედების კროლიფერაციული აქტიუვის
შესწავლა ერთმხრინ კულტურაში ავტორადიოგრაფიის მეთოდით

რეზიუმე

დადგინდა, რომ ზღვის გოქის ძველის ტვინის უჯრედების თიმინთან ექსპონირების გაზრდა 25 საათამდე, როგორც *in situ*, ასევე *in vitro* იწვევს მონიშნული ჰისტოციტების მატებას 80%-მდე, რაც იმას მოწმობს, რომ ამ უჯრედების წინამორბედები აღნიშნულ დროის მონაკვეთში პროლიფერაციულ პულში იმყოფებიან. აღმოჩნდა, რომ 3—9 დღიდან ძველის ტვინის კულტურაში ჰისტოციტებს აქვთ აქტიური პროლიფერაციის უნარი.

I. K. MAKHATADZE, N. A. VARDIASHVILI

AUTORADIOGRAPHIC INVESTIGATION OF THE PROLIFERATION
OF MARROW CELLS IN A MONOLAYER CULTURE

Summary

Exposure of guinea pig marrow cells to thymidine up to 25 hours, both *in situ* and *in vitro*, was found to cause an 80 per cent increase of labelled hystiocytes. This means that during the indicated period of time the precursors of these cells are in a proliferation pool. Within 3-9 days, hystiocytes in the marrow culture were found to be capable of active proliferation.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. А. К. Дондуа, Г. К. Дондуа. Сб. «Исследование клеточных циклов и метаболизма нуклеиновых кислот при дифференциации клеток». М., 1964, 5—36.
2. N. Quastler. In: Cell Proliferation. Oxford, Blackwell. 1970, 18-36.
3. А. Я. Фриденштейн, Р. К. Чайлахян, К. С. Лалыкина. Цитология, 12, 9, 1970, 1147—1155.
4. Р. К. Чайлахян, А. Я. Фриденштейн, А. В. Васильев. Бюлл. эксперим. биол. и мед., 62, 2, 1970, 94.

Р. А. НИКОЛАИШВИЛИ

О ЗОНЕ ЭКСКРЕЦИИ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ЖЕЛУДКА

(Представлено академиком И. К. Пипиа 30.1.1978)

Желудок в условиях нормальной физиологической деятельности организма выделяет из крови тканей белки и продукты распада, электролиты, хлориды, воду и т. д. Под экскрецией желудка подразумевается роль желудка в освобождении организма от продуктов распада, в «основе которой лежит не только состояние железистого аппарата, но и общий метаболизм организма» [1].

Для определения экскреторной способности желудка используется хромоскопическая проба (определение скорости выведения железами желудка краски нейтральрот, введенной внутримышечно или внутривенно). В последнее время в литературе описан хромогастроскопический метод визуального изучения секреторной топографии желудка [2]. Авторы с помощью гастроскопа визуально производят наблюдения за выделением нейтральрота в слизистой оболочке желудка. С целью изучения микроциркуляции клетки и мембранной проницаемости различных органов и систем нами была создана биологическая модель. В различные серозные полости организма собаки вводился раствор нейтральрота в разном количестве и в разной концентрации. По данным эксперимента, куда бы ни вводилось красящее вещество, оно всегда выделялось в полости желудка. Как показывает вскрытие желудка в момент наступления экскреции, нейтральрот выделяется слизистой оболочкой желудка по типу капельного скопления, что можно сравнить с паренхиматозными кровотечениями из слизистой желудка при некоторых заболеваниях крови. Например, при болезни Коровина, когда происходит выделение крови слизистой желудка, по выражению французского хирурга Дилофуа, «желудок плачет кровью». В наших опытах в переносном смысле происходит то же самое, но только желудок плачет нейтральротом. В настоящее время вопрос о том, плачет ли краской вся слизистая желудка или только определенный ее отдел, является спорным [3]. В данной статье мы хотим высказать свое мнение по этому вопросу, основываясь на экспериментальных данных.

Первые работы на эту тему были написаны в 1935 г. Р. А. Лурья, Я. И. Дайховским, М. Г. Соловьев. Опыты для них ставились Б. В. Огневым. Было установлено [1], что экскреторная функция присуща пилорической части желудка. Другие авторы (Э. Е. Цвилюховская А. М. Зельдина, А. Г. Сельцовский, М. Хиробнаши) считают, что процесс выделения в желудке имеет место в фундальном отделе.

М. Г. Соловей [4] свой первый взгляд счел ошибочным и в настоящее время разделяет мнение тех авторов, согласно которому экскреция осуществляется фундальным отделом желудка, что он подтвердил своими экспериментами. Экспериментальные и клинические исследования показали, что нейтральный красный выделяется лишь теми

отделами желудка, в которых имеются обкладочные клетки, т. е. дном, телом и интермедиарной зоной, обкладочная клетка выполняет как секреторную, так и экскреторную функцию [5].

По анатомическим признакам и физиологическим отправлениям желудок делится на две части: антральную и фундальную. Большинство авторов утверждает, что экскреторная зона желудка находится только в фундальном отделе.

Структурные изменения, которые развиваются в результате выделения последним продуктов распада, белков или других шлаков при остеомиелите и почечных заболеваниях, локализируются в антральном отделе. Это обстоятельство объясняется тем, что «пилорическая зона желудка обладает большей способностью к структурной перестройке, чем район тела и дна желудка» [6]. Возможно, тело и дно желудка при патологии реагируют глубокими и функциональными расстройствами, не сопровождающимися значительными морфологическими изменениями, благодаря меньшей склонности железистого аппарата к структурной перестройке [4].

Мы повторили опыты К. С. Замычкиной [7] из лаборатории И. П. Разенкова следующим образом: пяти собакам с желудочной фистулой перевязали оба мочеточника, с каждого собрали желудочный экстракт и измерили его в литрах; отмечали количество часов от перевязки до гибели собаки. Следующую серию опытов повторили с резекцией антрального отдела желудка. Результаты опытов изложены в таблице.

Выделение желудочного сока после перевязки мочеточников в случаях нормального желудка и резецированного антрального отдела

№ собаки	С нормальным желудком		С резекцией антрального отдела	
	Количество желудочного сока, л	Продолжительность жизни, часы	Количество желудочного сока, л	Продолжительность жизни, часы
1	8	112	1,8	40
2	8,5	89	2,0	46
3	9,1	102	2,8	42
4	8,7	90	2,3	52
5	8,8	96	1,9	56

Из таблицы видно, что после перевязки мочеточников наступает спонтанная секреция желудка, а vikарную функцию почек берет на себя желудок. Количество выделенной из фистулы жидкости составляет до 9 л, а длительность жизни собаки — 5—6 суток. После перевязки мочеточников у животных с резецированным антральным отделом отмечаются большие изменения: выделенный желудочный сок составляет 1,5—2,04 л, а продолжительность жизни—38—48 часов.

Опыты были поставлены на 10 собаках. Из них у пяти была произведена резекция антрального отдела, а пять были с нормальным желудком. Данные наблюдения показывают огромную роль антрального отдела в процессе экскреции.

Для разрешения вопроса о зоне экскреции слизистой желудка были поставлены опыты по предлагаемой нами методике: собакам вводился 1% раствор нейтральрота в обе плевральные полости и тут же вскрывался желудок по большой кривизне без повреждения артерий и вен этой кривизны, в частности правой и левой желудочно-сальниковых артерий.

Для иллюстрации выделения красящего вещества в полость желудка приводим один из наших опытов. Собаке (кобель, 4 года, вес 12 кг, беспородная) под общим эфирным капельным наркозом утром латощак произведена верхняя срединная лапаротомия. Желудок обнажен, вскрыт на большой кривизне без повреждения сосудов большой кривизны. Длина разреза—6—8 см. После этого в обе плевральные полости введено по 15 мл 1% раствора нейтральной красной. Красящее вещество за 3-й минуте появилось в интермедиарной зоне с постепенным увеличением экскреторного поля. Раствор красной распространился во все отделы желудка. Однако интенсивность окрашивания была различной, максимальное окрашивание наблюдалось в интермедиарной зоне и теле желудка. В сторону 12-перстной кишки и пищевода окрашивание уменьшалось. 12-перстная кишка при проверке марлевой салфеткой не была окрашена. Сверху за кардинальным отделом, т. е. в нижнем отделе пищевода, красящее вещество не обнаруживалось. По этой методике было поставлено пять опытов с одинаковыми результатами.

Результаты наших опытов позволяют предположить, что экскреторный процесс осуществляется не слизистой желудка отдельно, а в совокупности со всеми его отделами, в функциональном и анатомическом единстве.

Центральный институт
усовершенствования врачей
МЗ СССР

(Поступило 10.2.1978)

მასპარეზობის მედიცინა

რ. ნიკოლაიშვილი

კუჭის ლორწოვანი გარსის ექსკრეციული ზონის შესახებ

რ ე ზ ი შ ე

ძალეზე ჩატარებული ცდებით მტკიცდება, რომ კუჭის ექსკრეციული პროცესი ზორციელდება არა ერთი რომელიმე კუჭის ლორწოვანი გარსის ნაწილის მეშვეობით, არამედ მთლიანობაში კუჭის ლორწოვანი გარსის ყველა ნაწილის საშუალებით.

ორთავე პლევრის ღრუში შეყვანილი 1% ნეიტრალური წითელი გამოყვანის კუჭის ლორწოვანის ყველა ნაწილში არაერთნაირი ინტენსივობით. კუჭის ექსკრეციულ პროცესში ანტრალური ნაწილი ასრულებს მეტად მნიშვნელოვან როლს როგორც ანატომიურად, ისე ფუნქციონალურად. მისი რეზერვის შემდეგ მკვეთრად ქვეითდება კუჭის გამომყოფი ფუნქცია.

EXPERIMENTAL MEDICINE

R. A. NIKOLAISHVILI

CONCERNING THE EXCRETION ZONE OF THE GASTRIC MUCOSA

Summary

There is controversy in the specialist literature on whether the antral or the fundic portion of the stomach has excretive capacity, most authors favouring the fundic theory.

Experiments involving dogs have demonstrated that gastric excretion involves all parts of the mucosa.

A 1 per cent neutral red solution injected into both pleural cavities is excreted with differing intensity in all parts of the gastric mucosa. The antral part plays a major anatomic and functional role in the excretion process of the stomach. Its resection results in a drastic lowering of the gastric excretion function.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Р. А. Лурья. Казанский мед. ж., 1935, 10—11.
2. В. С. Савельев, В. М. Буянов, А. С. Балалыкин. Хирургия, № 10, 1973.
3. А. Е. Гелфман. Труды Новосибирского мед. ин-та, т. 42, 1965, 34—76.
4. М. Г. Соловей. Труды ЦКБ им. Боткина, т. 10, 1959.
5. В. И. Рихман. Автореферат докт. дисс. М., 1968.
6. Ю. М. Лазовский. Функциональная морфология желудка в норме и патологич. М., 1947.
7. К. С. Замычкина. Автореферат докт. дисс. М., 1949.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

Н. А. ВАРДИАШВИЛИ, И. К. МАХАТАДЗЕ, Л. М. МОСУЛИШВИЛИ,
О. А. ХУЛУЗАУРИ

СОДЕРЖАНИЕ НЕКОТОРЫХ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В КЛЕТКАХ
КОСТНОГО МОЗГА МОРСКИХ СВИНОК В МОНОСЛОЙНОЙ
КУЛЬТУРЕ

(Представлено академиком И. Я. Татишвили 23.2.1978)

Зная об участии микроэлементов в кроветворении, в основном в качестве катализаторов гемопоэза, небезынтересно было изучить изменения их в миелокариocyтах в процессе культивирования. Работы по изучению содержания микроэлементов в клетках костного мозга вообще малочисленны, а в таких культуральных элементах, как гистиocyты и фибробласты, в доступной литературе не встречались.

Определение состава микроэлементов производилось в динамике в интактном костном мозге, гистиocyтах и фибробластоподобных клетках, а также отдельно в питательной среде.

Для экcплантации использовался костный мозг морских свинок, полученный из бедренных костей. Концентрация ядерных элементов для экcплантации доводилась до 4×10^6 — 6×10^6 в 1 мл питательной среды, и суспензия клеток заливалась в 0,5 и литровые матрацы. Смена среды в матрацах производилась впервые через 2 суток, а в дальнейшем через каждые 3—4 дня. Количественное содержание микроэлементов определялось в костномозговых клетках после экcфузии, в гистиocyтах на 3—4-й день, а в фибробластах на 15—20-й день культивирования. Всего было поставлено 18 опытов. В каждом отдельном случае состав микроэлементов исследовался методом нейтронно-активационного анализа в Институте физики АН ГССР. Полученные результаты подвергались статистической обработке — определялись средняя арифметическая величина вариантов (M), квадратическая ошибка последних ($\pm \delta$), средняя квадратическая ошибка ($\pm m$), показатель существенной разницы по формуле Ойвена ($t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 - M_2^2}}$)

и достоверность различия (P) по таблице Стьюдента.

Результаты опытов показали, что в культивируемых клетках костного мозга не все изученные микроэлементы претерпевают существенные количественные изменения. В гистиocyтах, являющихся одной из первых клеточных форм, возникшей в культуре костного мозга, при тенденциях снижения уровня ряда биоэлементов, только в отношении никеля и кобальта эти изменения оказываются достоверными ($P < 0,05$). Остальные элементы, в том числе ртуть и хром, в основном сохраняют такой же уровень, как и в исходных клетках культивируемой ткани (табл. 1).

В фибробластах же на фоне уменьшения количественных показателей Ni и Co ($P < 0,05$) отмечается сдвиг в сторону возрастания ртути и хрома ($P < 0,01$ — $0,05$, табл. 2). Вместе с тем, между двумя куль-

туральными клеточными формами по всем изученным микроэлементам заметных количественных сдвигов не выявлено (табл. 3).

Полученные нами результаты небезынтересно рассмотреть в аспекте данных литературы о биологической роли изученных микроэлементов в жизнедеятельности клеток.

Таблица 1

Сравнительные данные о содержании некоторых микроэлементов в клетках костного мозга морских свинок до и в процессе культивирования

Микро- элементы	Миелокарициты до культивирования		Гистициты		Статистические параметры		
	$M_1 \pm m_1$	$\pm \sigma$	$M_2 \pm m_2$	$\pm \sigma$	$M_1 - M_2$	t	P
Hg	$9,1 \pm 2,28$	5,6	$13,6 \pm 3,8$	9,4	$9,1 - 13,6 = -4,5$	1,006	<0,1
Cr	$7,0 \pm 1,56$	3,5	$8,6 \pm 1,35$	3,3	$7,9 - 8,6 = -1,6$	0,65	<0,1
Ni	$21,6 \pm 6,37$	15,6	$8,1 \pm 3,26$	8,0	$21,8 - 8,1 \pm 13,5$	2,0	<0,05
Zn	1524 ± 288	706	1188 ± 119	292	$1524 - 1188 = 336$	1,07	<0,5
Fe	$96,5 \pm 10,5$	25,8	$77,0 \pm 12,4$	28,0	$96,5 - 77,0 = 19,5$	1,2	<0,2
Co	$5,8 \pm 1,123$	3,01	$3,0 \pm 0,88$	2,15	$5,8 - 3,0 = 2,8$	2,0	<0,05

В этой связи следует подчеркнуть роль Zn. Э. Л. Андроникашвили с соавт. [1] при сравнительном изучении следовых количеств микроэлементов в ДНК, извлеченных из нормальных и раковых клеток, выявили большое содержание Zn в раковых клетках. Авторы предполагают, что ион Zn, связавшись с полинуклеотидной цепью, облег-

Таблица 2

Сравнительные данные о содержании некоторых микроэлементов в клетках костного мозга морских свинок до и в процессе культивирования

Микро- элементы	Миелокарициты до культивирования		Фибробластоподобные клетки		Статистические параметры		
	$M_1 \pm m_1$	$\pm \sigma$	$M_2 \pm m_2$	$\pm \sigma$	$M_1 - M_2$	t	P
Hg	$9,1 \pm 2,28$	5,6	$20,0 \pm 1,93$	83	$9,1 - 20,0 = -10,9$	3,65	<0,01
Cr	$7,0 \pm 1,56$	3,5	$13,0 \pm 2,4$	5,4	$7,0 - 13,0 = -6,0$	2,0	<0,05
Ni	$21,6 \pm 6,37$	15,6	$5,3 \pm 1,39$	3,4	$21,6 - 5,8 = 16,3$	2,5	<0,05
Zn	1524 ± 288	706	1091 ± 177	435	$1525 - 1091 = 433$	1,28	<0,5
Fe	$96,5 \pm 10,5$	25,8	$94,0 \pm 18,8$	46,0	$96,5 - 94,0 = 2,5$	0,116	<0,5
Co	$5,8 \pm 1,123$	3,01	$2,9 \pm 0,52$	1,27	$5,8 - 2,9 = 2,9$	2,4	<0,05

чает процесс адаптации нуклеотидов, комплементарно осаждающихся на раскручивающейся спирали ДНК. Допускается также возможность, что Zn способствует возникновению нескольких центров раскручивания спирали и тем самым образованию нескольких центров осаждения нуклеотидов.

Влияние Zn на редупликацию ДНК объясняют способностью этого металла образовывать соединения как с фосфорной кислотой, так и со слабощелочными нуклеотидами [2, 3]. Шин и Эйхорн [3], изучив температуру плавления ДНК в присутствии ионов различных металлов, указали на уникальные возможности Zn связываться в структурно важных узлах ДНК с основаниями и с фосфатами.

Из вышесказанного видно, насколько важно присутствие Zn для нормального роста и размножения клеток.

В проведенных ранее опытах по изучению пролиферативной активности гистиоцитов в ходе культивирования мы, как и другие исследователи [4, 5], нашли сравнительное ее угнетение. Вместе с тем, насыщение N^3 -тимидином культур гистиоцитов позволило нам определить их пролиферативный пул, который после 92-часовой экспозиции с изотопом равнялся 71%.

Таблица 3

Сравнительные данные о содержании некоторых микроэлементов в клетках монослойной культуры костного мозга морских свинок

Микро-элементы	Гистиоциты		Фибробластоподобные клетки		Статистические параметры		
	$M_1 \pm m_1$	$\pm \sigma$	$M_2 \pm m_2$	$\pm \sigma$	$M_1 - M_2$	t	P
Hg	$13,6 \pm 3,8$	9,4	$20,0 \pm 1,93$	83,0	$13,6 - 20,0 = -6,4$	1,5	<0,2
Cr	$8,6 \pm 1,35$	3,3	$13,0 \pm 2,4$	5,4	$8,6 - 13,0 = -4,4$	1,6	<0,2
Ni	$8,1 \pm 3,26$	8,0	$5,3 \pm 1,39$	3,4	$8,1 - 5,3 = 2,8$	0,8	<0,5
Zn	1188 ± 119	292	1091 ± 177	435	$1188 - 1091 = 97$	0,45	<0,5
Fe	$77,0 \pm 12,4$	28,0	$94,0 \pm 18,8$	46,0	$77,0 - 94,0 = -17$	0,75	<0,5
Co	$3,0 \pm 0,88$	2,15	$2,9 \pm 0,52$	1,27	$3,0 - 2,9 = -0,1$	0,1	<0,5

Если судить по содержанию Zn, почти неизменному по сравнению с исходным уровнем (табл. 1), то полученные результаты о содержании Zn в гистиоцитах являются доказательством их потенциальной способности к пролиферации.

Данные же наших опытов об уровнях микроэлементов в такой культуральной клеточной форме, как фибробластоподобные клетки, говорят о том, что исходный уровень содержания Zn сохраняется и в этих клетках. Более того, по сравнению с исходным уровнем имеют место достоверное ($P < 0,01 - 0,05$) увеличение количества ртути и хрома (табл. 2) и уменьшение Ni и Co ($P < 0,05$).

Принимая во внимание роль микроэлементов в жизнедеятельности клеток и тканей, найденные изменения их в фибробластах вполне созвучны с проявленной этими клетками пролиферативной активностью в культуре.

Вышесказанное дает основание заключить, что в миелокариоцитах нативного костного мозга морских свинок содержатся: Hg— $9,1 \pm 2,28$; Cr— $7,0 \pm 1,56$; Ni— $21,6 \pm 6,36$; Zn— 1524 ± 228 ; Fe— $96,5 \pm 10,5$; Co— $5,8 \pm 1,123$.

Этот же уровень названных микроэлементов сохраняется в таких клеточных формах монослойной культуры, как гистиоциты и фибробласты, с той лишь разницей, что в первых отмечается уменьшение Ni и Co, а во вторых, наряду с уменьшением Ni и Co, увеличение Hg и Cr.

Академия наук Грузинской ССР
Институт физики

Научно-исследовательский институт
гематологии и переливания крови
им. Г. М. Мухадзе
МЗ ГССР

(Поступило 24.2.1978)

ბ. ვარდიშვილი, ი. მახათაძე, ლ. მოსულიშვილი, ო. ხულუზაური
ზოგადი მიკროელემენტის შემცველობა ზღვის გოჭის ძვლის
ტვინის ერთობიან კულტურის უჯრედებში

რეზიუმე

განსაზღვრულია ცინკის, ქრომის, რკინის, კობალტის, ნიკელის, ვერცხლის-წყლის რაოდენობრივი შედგენილობა ზღვის გოჭის ძვლის ტვინის უჯრედებში და მათი კულტივირებისას წარმოშობილ ელემენტებში — ჰისტოციტებსა და ფიბრობლასტებში.

EXPERIMENTAL MEDICINE

N. A. VARDIASHVILI, I. K. MAKHATADZE, L. M. MOSULISHVILI,
O. V. KHULUZARI

THE CONTENT OF SOME MICROELEMENTS IN THE BONE MARROW
CELLS OF GUINEA PIGS IN MONOLAYER CULTURE

Summary

The quantitative content of microelements: zinc, chromium, iron, cobalt, nickel and mercury in the guinea pig bone marrow cells as well as in histocytes and fibroblasts—products of the cultivation of these cells—has been determined.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Э. Л. Андроникашвили, Л. М. Мосулишвили, В. П. Белокобыльский, Н. Е. Харабадзе, Е. Ю. Ефремов. ДАН СССР, 195, № 4, 1970.
2. Э. Л. Андроникашвили. Цинк как стимулятор биосинтеза нуклеиновых кислот. Тбилиси, 1971.
3. J. A. Shin, G. L. Eichhorn. Biochemistry, 7, № 3, 1968.
4. R. Furth, L. A. Cohn. J. Exp. Med., 128, № 3, 1968.
5. И. В. Кейлис-Борок, Н. В. Лациник, Ю. Д. Дериглазова. Булл. экспер. биол. и мед., 74, № 10, 1972.



УДК 413.11(47.922.3)

ენათმეცნიერება

მ. ჭამაღაძე

ზემოაჭარული ოიკონიმიკის წარმოების ზომიერთი საკითხი

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა შ. ძიძიგურმა 16.2.1978)

ზემო აჭარაში (ხულოს და შუახევის რაიონები) რამდენიმე ათეული დიდი და პატარა სოფელია. აჭარის სოფლების სახელწოდებები (ოიკონიმები) სტრუქტურულად მარტივფუძიანი, ოდენსუფიქსური, პრეფიქს-სუფიქსური და კომპოზიტური წარმოების სახელებია. არ გვხვდება ოდენპრეფიქსიანი წარმოების არცერთი შემთხვევა.

მარტივფუძიან ოიკონიმებში ძირითადად ასახულია ობიექტის ფიზიკურ-გეოგრაფიული თავისებურებანი (ვაკე, ჭალა, ჩაო, აგარა, კორტოხი...), ანალოგიური ვითარება შეინიშნება აჭარ მიკროტოპონიმებთანაც.

გავრცელების თვალსაზრისით ოიკონიმებში ყველაზე უფრო ხშირია ოდენსუფიქსური წარმოება. სუფიქსებიდან დასტურდება -ა: გორა-, ფაჩხა-; -ო: ბაკო-, ჩანჩხალო-, ფურტიო-, ხულო!).

საკვლევი ტერიტორიის ოიკონიმებში მეტწილად სისშირით გვხვდება აგრეთვე სუფიქსები -თა, -ათ-, -ის-, ოვან-||-ოვანა-, -ნარ-, -ეულ- და ა. შ.

-თა სუფიქსიანი სახელები საზღვრულდაკარგული ფორმებია [1]. მოცემულ შემთხვევაში იგი გვხვდება რამდენიმე სოფლის სახელწოდების მაწარმოებლად: წყაროთა, მაწყვალთა, კობალოთა, რაქვთა. -ათ: ერდუ-ათი, წელ-ათი. -ის- ბოლოკიდურიანი სახელები ნაგენეტივარი ფორმებია [2]. ამ ტიპისა მხოლოდ სამიოდე სოფლის სახელწოდება გვხვდება: ცხემლი-ისი, ოკისი-ი, დიოკნი-ისი.

-ოვან-||-ოვანა: ვაშლოვანი, თხილ-ევანა (←თხილ-[ო]ვანა). -ნარ-: პანტნარი, კოლოში-ნარი (კოლოში ვაზის ერთ-ერთი ჯიშია). -ეულ-: ნიგაზ-ეულ-ი (←ნიგაზ-ეულ-ი) და ა. შ.

ზემო აჭარის ტოპონიმიაში ყველაზე პროდუქტიული -ეზ- სუფიქსი ჩანს. იგი გვხვდება უპირატესად ანთროპონიმული წარმოშობის ოიკონიმებში: ტაყაძი-ეზი (←ტაკაძე-ეზი), ხაბეულაშვილი-ეზი, პაქსაძი-ეზი, გორგაძი-ეზი... (დაახლ. 40 ერთეული). -იეზ-ეეზ, მრავლობითის -ეზისა და ფუძის ბოლოკიდური ე-ს შეხვედრის პირობებში [3]. ადგილი აქვს განმსგავსებას. -ეეზ- ბოლოკიდურიანი ზემოაჭარული ყველა მიკრო- და მაკროტოპონიმი დისიმილაციის შედეგად ფორმდება -იეზ- ფორმანტით. საკვლევი ტერიტორიის მაკროტოპონიმიაში განსაკუთრებული ინტენსივობით

(1 ამ უქანასენლში -ო მაწარმოებელი მეორეული უნდა იყოს, სახელწოდების თავდაპირველი ფორმა არის „ხულო“, რაც ადგილობრივ მოხუცთა მეტყველებაში დღესაც დაცულია.

გამოირჩევა - ე ბ - სუფიქსი, რომელიც აქაურ ტოპონიმიში ახალი მოვლენა ჩანს. აღსანიშნავია, რომ ოფიციალურად დამოწმებული ზოგიერთი - ე ბ - სუფიქსიანი ოიკონიმი ადგილობრივ მეტყველებებში - ე თ - სუფიქსით არის წარმოდგენილი: ქ ი ძ ი ნ ი ძ ი ე ბ - ი, დ ა რ ჩ ი ძ ი ე ბ - ი, მ ა გ რ ა მ ხ ა ლ ხ. ქ ი ძ ი ნ - ე თ - ი, დ ა რ ჩ ი - ე თ - ი და ა. შ.

- ე თ - სუფიქსი ერთ-ერთი უძველესია ქართულში. იგი აწარმოებს გეოგრაფიულ სახელებს, ერთვის საზოგადო სახელის ფუძეს, ტომობრივ და ეთნიკურ სახელებს [4]. საკვლევი რეგიონის გეოგრაფიულ ნომენკლატურაში - ე თ - სუფიქსი ერთობ გავრცელებული ტოპოფორმანტია. იგი უპირატესად აწარმოებს ადამიანთა საკუთარ სახელთაგან (გვარ-სახელები) მომდინარე ტოპონიმებს: ც ი ნ ა რ - ე თ - ი, პ ა ტ ა რ - ე თ - ი, ჭ უ რ კ ვ ე თ - ი, ვ ა ხ ტ ა ნ გ - ე თ - ი, გ ო ჩ ი ტ - ე თ - ი და ა. შ. (მდრ. გვარები — ცინარიძე, ჭურკვეიძე, ვახტანგიძე...). - ე თ - ფორმანტი გვხვდება აგრეთვე საზოგადო სახელებთან: რ ი ყ - ე თ - ი, ტ ბ - ე თ - ი, ბ ე ლ ლ - ე თ - ი და სხვ.

ზემო აჭარაში საკმაოდ ხშირად გვხვდება - უ რ - || - უ ლ - სუფიქსით გაფორმებული ოიკონიმები. - უ რ - || - უ ლ - უძველესი დეტერმინანტი სუფიქსია. - ე ლ და - უ რ - ფორმანტები სადაურობის სუფიქსებადაა მიჩნეული; პირველი ადამიანის სადაურობას ან ტომობრივ განკუთვნილობას უჩვენებს, - უ რ - კ ი — ნივთის, საგნისას. თუმცა როგორც სწორადაა შენიშნული, მათი ეს მნიშვნელობა მეორეულია [5]. ამ სუფიქსების ფუნქციები ისტორიულად არ უნდა ყოფილიყო დიფერენცირებული. ამის მაგალითები საკმაოა ქართულ კილოებში, ამ მიმართებით სარწმუნო მასალას იძლევა აგრეთვე საერთო ქართული ტოპონიმია. ზემოაჭარულ ლექსიკაში დასტურდება ფორმები, რომლებშიც - უ რ - სუფიქსი ადამიანის სადაურობაზე მიუთითებს. - უ რ - სუფიქსი, ჩვეულებრივ, აღნიშნავს გათხოვილი ქალის სადაურობას: კ ო ბ ა ლ - თ უ რ - ა - მ (იტყვიან ს. კობალთიდან სხვა სოფელში გათხოვილი ქალის მიმართ), ეს უკანასკნელი ქალის საკუთარ სახელს ცვლის. ანალოგიური სახელებია: ს ხ ა ლ თ უ რ ა მ, კ ა ლ ო თ უ რ ა მ, ვ ე რ ნ ე ბ უ ლ ა მ, წ ა ბ ლ ა ნ უ რ ა მ და ა. შ. (მდრ. სოფლები — სხალთა, კალოთა, ვერნები, წაბლანა...). ასეთი სახელები საზღვრულდაკარგული ფორმებია. საზღვრულის ერთგვარი წარმომადგენელია ასეთი ტიპის სახელებში ბოლოკიდური - ა - მ: „კობალთურამ რძალი“, ასევე უნდა ყოფილიყო საზღვრულები დასახელებულ სხვა მაგალითებშიც. - უ რ სუფიქსის საშუალებით გათხოვილი ქალის სადაურობის გამოხატვა იმდენად გავრცელებული მოვლენაა, რომ ზოგჯერ სოფლის ერთი უბნიდან მეორე უბანში გათხოვილ ქალსაც კი მისი ყოფილი უბნის სახელწოდების მიხედვით მოიხსენიებენ. ანალოგიურ სახელებში ზოგჯერ თავს იყრის ორი სადაურობის აღმნიშვნელი სუფიქსი, მაგ., ო ლ ა დ ა - უ რ - უ ლ - ა - მ. ო ლ ა დ ა - უ რ - ი სოფელია, - უ ლ - ა - მ კი სახელწოდებას ემატება ოლადაჭრიდან სხვა სოფელში გათხოვილი ქალის სადაურობის გამოსახატავად.

საინტერესო ფუნქციით გვხვდება - უ რ - სუფიქსი ტოპონიმებში. აქ იგი კუთვნილებაზე მიუთითებს, გამოხატავს აგრეთვე სადაურობასაც. ბ ა რ ა თ ა - უ ლ - ი, ვ ა რ ჯ ა ნ ა - უ ლ ი, გ უ ნ დ ა - უ რ - ი, ლ ო მ ა ნ ა - უ რ - ი, ი ა კ ო ბ ა - უ რ - ი გ ო გ ი ნ ა - უ რ - ი და ა. შ. (მდრ. გვარები — ბარათაშვილი, ვარჯანიძე, გუნდაძე, ლომანაძე, იაკობაძე, გოგიტიძე...). მოცემულ შემთხვევაში - უ რ სუფიქსი ტოპონიმებს უნდა აწარმოებდეს აქ მცხოვრები გვარების მიხედვით. მათგან ზოგიერთი გვარი დღეს აღარ გვხვდება ზემო აჭარაში, მაგრამ ტოპო-

ნიმები უტყუარად უჩვენებენ, რომ აღნიშნულ სოფლებში ოდესღაც ამ გვარის წარმომადგენლებს უცხოვრიათ. ზემო აჭარის წარსულზე არ მოგვეპოვება ისეთი წერილობითი წყაროები სადაც მოთხრობილი იქნებოდა მხარის მოსახლეობის ყოფაზე, მისი შემადგენლობის შესახებ. ასეთ შემთხვევაში განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება ონომასტიკოსს [6]. ამ მიმართულებით ზემოაქართული ოიკონიმები ერთგვარი ისტორიული წყაროა მხარის მოსახლეობის ეთნიკური შედგენილობის გასარკვევად. რაც ოიკონიმებში - უ რ სუფიქსი კუთვნილებაზე მიუთითებს. ასეთი ფუნქციით გვხვდება აღნიშნული ფორმანტი აგრეთვე ზოგიერთ მიკროტოპონიმთანაც. მაგ., მ ე ხ ე შ-უ რ-ი (აქ მცხოვრები გვარის — მეხეშიძის — მიხედვით). ანალოგიური წარმოებისაა დ ე კ ა ნ ა ძ-უ რ-ი (დეკანაძის კუთვნილი ადგილი, გ ო რ გ ი ლ ა-უ რ-ი (გორგილაძეების კუთვნილი ტერიტორია) და ა. შ.

-უ რ სუფიქსი სადაურობაზე მიუთითებს სახელწოდებაში ქ ო მ ო-უ რ-ე ბ-ი (←ქვემო-ურ-ებ-ი) — ს. ყინჩაურის ერთ-ერთი უბანი. ანალოგიური შემთხვევები სშირად გვხვდება საკვლევი რეგიონის ტოპონიმიაში.

საკვლევ ტერიტორიაზე ოიკონიმების პრეფიქს-სუფიქსური წარმოება საკმაოდ შეზღუდულია. გვხვდება მხოლოდ რამდენიმე სახელწოდება. პრეფიქს-სუფიქსებიდან დასტურდება: ნ ა-ს რ- (ნა-გომ-არ-ი), ნ ა-ე-ე- (ნა-ღვარ-ე-ე-ი, ნა-მოწასტრ-ე-ე-ი), სა-ეთ- (სა-მოლ-ეთ-ი), სა-ურ- (სა-ციხ-ურ-ი).

ზემოაქართული კომპოზიტიური ოიკონიმები მხოლოდ ორშემადგენლიანი მსაზღვრელ-საზღვრული სახელებია. მსაზღვრელი ელემენტი სშირად ადგილის ზმნიზედაა, საზღვრული — არსებითი სახელი: ზ ე და ყ ა ნ ა, ზ ე მ ო ხ ე ე ვ ი, შ უ ა ხ ე ე ვ ი, შ უ ბ ა ნ ი (←შუ[აუ]ბანი). ამგვარი სახელწოდებების რიცხვი საკმაოდ გაიზარდებოდა, სოფლების მსხვილი უბნების სახელებიც რომ აქვე წარმოგვედგინა, რომლებსაც მსაზღვრელებად ზმნიზედური ზ ე და, ქ ვ ე და, გ ა ღ მ ა, გ ა მ ო ღ მ ა სიტყვები ახლავს. გვხვდება მართლმსაზღვრელიანი სახელწოდებებიც: კ ლ დ ი ს უ ბ ა ნ ი, მ თ ი ს უ ბ ა ნ ი, გ უ და ს ა ხ ო, წ ყ ლ ი ს ა ყ ა რ ი (←წყლი[ს]საყარი; ლეღების შესაკრები, შესაყარი ადგილი). ამ უკანასკნელში კომპოზიტის მეორე ელემენტი სა- დანიშნულების პრეფიქსით ნაწარმოები მიმლეობური ფორმაა.

დასახელებული მაგალითები ყველა პრეპოზიციური წყობისაა. იშვიათად გვხვდება პოსტპოზიციური წყობის შემთხვევებიც (მხოლოდ ორიოდ სახელწოდება): ტ ა ბ ა ხ მ ე ლ ა, დ ა ბ ა ძ ვ ე ლ ი. კომპოზიტიურ ოიკონიმებში საზღვრული წევრი უპირატესად გეოგრაფიული ტერმინია (ხევი, სოფელი, დაბა...).

წარმოშობის თვალსაზრისით საინტერესო კომპოზიტი ჩანს ხ ი ხ ა ძ ი რ ი (←ხიხა[ნის]ძირი. დღევ. „ხ ი ხ ა ნ ი“ ადგილობრივი მეტყველების მიხედვით — ხირხათი), წარმოშობით მართლმსაზღვრელიანი ფორმაა. ხ ი ხ ა ძ ი რ ი გამარტივების გზითაა მიღებული. ადგილობრივ მეტყველებაში ეს სახელწოდება სშირად გვხვდება უფრო მარტივი ფორმით — ხ ა ძ ი რ ი [7].

ზემო აჭარაში -ო მ სუფიქსიანი მხოლოდ ერთი სახელწოდება გვხვდება ღ ო რ ჯ-ო მ-ი, რომლისგანაც მომდინარეობს -ე ლ სადაურობის სუფიქსით გაფორმებული გვარი ღ ო რ ჯ ო მ ე ლ ა ძ ე, ამ უკანასკნელის მიხედვით კი

გვხვდება სოფლის სახელწოდება ღორჯომელადები (←ღორჯომ-ელა-ძე-ები).

ზემოაქართული ოიკონიმები ქართული წარმომავლობისაა. აქაური სოფლების სახელწოდებები წარმოების მხრივ იმავე სურათს იძლევა, როგორც დასტურდება მხარის მიკროტოპონიმიაში.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
 ენათმეცნიერების ინსტიტუტი

(შემოვიღა 17.2.1978)

ЯЗЫКОЗНАНИЕ

М. Р. КАМАДАДЗЕ

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ОБРАЗОВАНИЯ ВЕРХНЕАДЖАРСКИХ ОЙКОНИМОВ

Резюме

Названия деревень (ойконимы) Верхней Аджарии (Хулойского и Шуахевского районов) по своей структуре являются простыми (однокорневыми), суффиксальными, суффиксально-префиксальными и композитивными.

В макротопонимии исследуемой территории широко распространён формант -ურ || -ულ (-ur || -ul), который иногда указывает на местожительство человека и на принадлежность. Суффиксально-префиксальное и композитивное образование ойконимов в топонимии исследуемого региона довольно ограничено.

LINGUISTICS

M. P. KAMADADZE

SOME QUESTIONS OF THE FORMATION OF THE UPPER-AJARIAN VILLAGE NAMES

Summary

As to their structure, names of villages in Upper Ajaria (districts of Khulo and Shuakhevi) are simple, suffixal, suffixal-prefixal and compound. Cases of prefixal derivation do not occur.

From the point of view of frequency names of suffixal derivation are most widespread. Most productive is the suffix *-eb*. It is interesting to note that some village names officially registered with the suffix *-eb* in the local speech add the suffix *-et*.

In the macrotoponymy of Upper Ajaria the formant *-ur||-ul* is of frequent occurrence, occasionally referring to a person's place of residence or to possessive genitive. The number of suffixal-prefixal and compound names in the toponymy of the region under study is fairly limited.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. ვ. თოღუჩია. სახელის ბრუნების ისტორიისათვის ქართველურ ენებში, წიგნი I. თბილისი, 1956, 228.
2. ა. შანაძე. ქართული ენის გრამატიკის საფუძვლები. თბილისი, 1973, 114.
3. შ. ძიძიგური. ქართული დიალექტოლოგიური ძიებანი. თბილისი, 1970, 124.
4. არნ. ჩიქობავა. იბერიულ-კავკასიური ენათმეცნიერება, XIX. თბილისი, 1974, 70.
5. არნ. ჩიქობავა. სახელის ფუძის უძველესი აგებულება ქართველურ ენებში. თბილისი, 1942, 119.
6. ს. ჯანაშია. შრომები, ტ. III. თბილისი, 1959, 117.
7. ჯ. ნოდაიძე ლი. აჭარული კილოს თავისებურებანი. ბათუმი, 1960, 8.

Г. И. АНТЕЛАВА

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ЛЕКСИКОЛОГИИ СОВРЕМЕННОГО ЛИТЕРАТУРНОГО ТУРЕЦКОГО ЯЗЫКА

(Представлено академиком С. С. Джикия 6.2.1978)

Реформа современного литературного турецкого языка, в процессе которой его словарный состав значительно изменился, является не только интересной попыткой изменения языка преднамеренно и методически, но также неотделимой частью и довольно наглядной иллюстрацией социальных и культурных преобразований, имевших место в Турции.

Согласно одному бюллетеню Турецкого лингвистического общества, опубликованному 26 августа 1967 г. и содержащему сведения за последние 65 лет, количество турецких слов в языке возросло на 116%, а европейские заимствования составили 11%. В то же самое время количество арабских и персидских слов сократилось соответственно на 19 и 8%. Следовательно, если 65 лет назад в разговорном турецком языке турецкие слова составляли 38%, то в 1967 г. они достигли 54%, а в литературном языке — 75%. Если в тексте Конституции 1924 г. на долю турецких слов приходилось 25%, то в тексте Конституции 1961 г. — уже 70%.

Изгнание иностранных лексем из языка зависит от наличия в нем соответствия, эквивалента изгоняемого слова.

Собранный материал (около 4000 слов) позволил нам выделить следующие основные средства и способы, использованные реформаторами при подборе субститутов изгоняемым иноязычным лексемам: а) актуализация древнетюркских слов; б) введение в литературный язык диалектной лексики; в) образование новых слов морфологическим способом (аффиксация); г) образование новых слов способом композиции; д) заимствование и тюркизация иноязычной лексики.

Перечисленные способы подбора субститутов мы считаем основными. Остановимся на каждом из них:

1. Древнетюркские слова, преданные на протяжении веков забвению, в процессе реформы возрождаются. Слова эти выявляются в древних памятниках тюркской письменности [1]. Их количество в современном языке достаточно велико: *acup*, *bucak*, *ulus*, *ödül*, *yargıç*, *tüzük* и т. д. Естественно, неологизмами в действительном значении данного термина их считать нельзя.

2. С реформой связано утверждение в литературном языке в качестве «новых» слов значительного числа диалектизмов, популяризации

которых немало способствовали современные турецкие писатели. Этот факт, в свою очередь, стимулировал проникновение указанной лексики в язык радио, прессы, межведомственной переписки. И это считается вполне закономерным явлением. Во всяком случае, существование в литературном языке таких диалектизмов, как *ağıt, saylav, azi, güney, kuzey, kaуnak, abartmak*, производные от него *abartma* и *abartılı*, не вызывает никаких сомнений. Однако довольно часто диалектизмы вводятся в язык с измененным первоначальным значением.

3. Аффиксация для тюркских языков является наиболее продуктивным способом словообразования. Наряду с активными словообразовательными аффиксами $-c^1/-c^1c^1$; $-l^1c^1$; $-l(i)^1k$; $-s(i)^1z$, новые слова создаются посредством и так называемых непродуктивных аффиксов, среди которых есть и заимствованные из других тюркских языков и турецких диалектов: $-a^2c^1/-l^1c^1$; $-a^2t^1/-l^1t^1$; $-v^1/a^2v^1$; $-a^2l^1/-l^1l^1$; $-s(a)^2l^1/-s(i)^1l^1$; $-m(a)^2п$; $-tay$; $-a^2y$.

Число слов, образованных по существующим моделям с аффиксами $-m(a)^2п$; $-a^2l^1/-l^1l^1$; $-a^2t^1/-l^1t^1$ и др., настолько велико, что термин „непродуктивный“ к ним более не применим [2].

Четкость семантики большинства перечисленных аффиксов позволяет довольно широко использовать их при словообразовании, что облегчается также количеством существующих структурно-семантических моделей.

Однако, видимо, следует отметить некоторые отклонения от грамматических норм литературного турецкого языка, наблюдаемые при изучении новых словообразований:

1) Возникновение варианта гласной аффикса $-daş$ при исходных основах с гласными переднего ряда *önürdeş, gizdeş, izdeş, dildeş, ildeş, yöndеш*. На этот феномен „в живом разговорном языке“ указывает А. Н. Кононов [3].

2) Аффикс $-sal/-sel$ проявляет тенденцию к сужению гласной (*büksül, damaksıl, agasıl*). Однако это единичные случаи. К ним можно добавить *ünsül*.

3) В именном словообразовании турецкого языка довольно четко дифференцированы аффиксы, образующие имена от именных основ, и аффиксы, образующие имена от глагольных основ. Между тем, в новообразованиях эта дифференциация порой нарушена. Имеются в виду аффиксы: а) $-ga^6/-ka^6$ (*songu, yetki, birge, genelge*). В данном случае можно обратить внимание на *imge*, зафиксированное в „Divan“е Махмуда Кашгарского, диалектизм *özge* (в словаре Радлова *özkä*), *başka* и др. Это же явление отмечает и Ж. Дени [4].

б) $-g(a)^6п/-k(a)^6п$ (*emgen, başkan, yalgin, özgen*). Во всех приведенных случаях исходной основой является имя, в то время как в специальной литературе названные аффиксы известны как образующие имена от глагольных основ.

4. Большое количество новых слов создано посредством композиции. Это композиты, весьма интенсивно появляющиеся в языке в 40—50-х гг.

По структуре они делятся на несколько типов. Укажем на некоторые из них:

ა) Существительное+существительное: *yarbay, uççağ, korkomutan, sesbilim, basimevi*... Следует обратить внимание на различие между *basimevi* и другими примерами, во втором компоненте которых отсутствует притяжательное местоимение.

ბ) Прилагательное+существительное: *uzyazi, aksoy, kisagörü, ağırbaşlı*...

ც) Числительное+существительное: *dörtüön, ilköğretim, üçgen, ilkçağ*...

დ) Композиты, в которых послелого-слова выступают в качестве префикса или суффикса: *asteğmen, altşube, bilinçaltı*...

5. Реформа почти не коснулась европеизмов. Более того, за последнее время их количество в различных функциональных стилях языка значительно возросло за счет заимствования военной, торгово-экономической, технико-промышленной, общественно-политической, спортивной лексики.

Особое место занимает довольно большая группа так называемых турецких слов, полученных путем фонетической трансформации иноязычных лексем, например *ponal, sekin, terim, edev, belleten*... Некоторые из этих слов (*belleten*) даже соответствуют законам турецкого словообразования, однако *belleten* вряд ли можно связать семантически с исходной основой *bellenmek*.

К этой же категории слов можно отнести новообразование типа «иноязычная лексема, турецкий словообразовательный аффикс»: *akılıc, milletlerarası atomal, yetsiz*.

Изучение состояния лексики современного турецкого языка показывает, что результаты реформы становятся все более очевидными. В языке прессы, художественной, научно-технической литературы утвердилось определенное число «неологизмов». Значительное число «новых слов» употребляется параллельно с заимствованными иноязычными лексемами. Однако большой процент новообразований отвергнут.

Академия наук Грузинской ССР

Институт востоковедения

им. акад. Г. В. Церетели

(Поступило 3.2.1978)

ენათმეცნიერება

ბ. ანთოლასა

თანამედროვე სალიტერატურო თურქული ენის ლექსიკოლოგიის
ზოგიერთი საკითხი

რ ე ზ ი მ ე

განხილულია ენიდან განდევნილი უცხო ლექსემების სუბსტიტუტების შერჩევის პრინციპები. გამახვილებულია ყურადღება სალიტერატურო თურქულის გრამატიკული ნორმების დარღვევის ზოგიერთ შემთხვევაზე, რომელიც შეინიშნება ახალი სიტყვების შექმნის პროცესში.

G. I. ANTELAVA

SOME PROBLEMS OF LEXICOLCGY IN MODERN LITERARY
TURKISH

Summary

The principles of selection of substitutes for foreign lexemes in the Turkish language are examined. Attention is paid to some deviations from the grammatical standards of modern literary Turkish observable in the process of coining new words.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. XIII. Yüzyıldan beri Türkiye Türkçesiyle yazılmış kitaplardan toplanan tanımlarıyla Tarama sözlüğü, I-VIII.
2. Г. И. Антелава. Сообщения АН ГССР, 56, № 1, 1969.
3. А. Н. Кононов. Грамматика современного турецкого литературного языка. М.—Л., 1956.
4. J. Deny. Grammaire de la langue turque (Dialecte Osmanlı). Paris, 1921.
5. М. М. Хусанов. Автореферат канд. дисс. Тбилиси, 1977.



ა. ლომთაძე

„ყაბუს-ნამე“ სათაურის საკითხისათვის

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ს. ჯიქიამ 10.2.1978)

სპარსული კლასიკური მწერლობის თვალსაჩინო ძეგლი, ამირ ანსარ ალ-მაალი ქეი-ქაუს იბნ ისქანდერ იბნ ყაბუს იბნ ვაშმგირ იბნ ზიარის დიდაქტიკური თხზულება „ყაბუს-ნამე“ შექმნილია XI ს. დამლევს. ქართველი მკითხველი საზოგადოების ამ წიგნით დაინტერესებაზე მიუთითებს ის ფაქტი, რომ წიგნის 11 კარი უთარგმნია მეფე-მწიგნობარს ვახტანგ VI.

წიგნის სათაური „ყაბუს-ნამე“ სამეცნიერო ლიტერატურაში სადავო საკითხადაა მიჩნეული, რადგან იგი არც ყაბუსის მიერ არის დაწერილი და არც ყაბუსისადმი მიძღვნილი მიუხედავად ამისა, წიგნის სათაურად მიღებულია „ყაბუს-ნამე“ და როგორც ე. ბერტელსი აღნიშნავს, წიგნის თარგმნისას იგი იძულებული იყო „сохранить эту странную традицию, хотя ее ошибочность мне кажется вполне очевидной“ [1].

ქართული თარგმანის სათაურია „ამირნასარიანი“. გ. იმედაშვილის აზრით „სავსებით შესაძლოა ქართული „ამირნასარიანი“ იყოს სწორედ თავდაპირველი სათაური წიგნისა“ [2]. ამასთანავე გ. იმედაშვილი არ გამორიცხავს წიგნის ორივე სათაურის („ყაბუს-ნამე“ და „ამირანსარიანი“ — „ამირ ანსარ-ნამე“) თანაარსებობას: „ვახტანგ VI, როგორც სპარსული ენისა და მწერლობის კარგმა მცოდნემ, უთუოდ იცოდა ორივე სათაური და უპირატესობა „ამირანსარიანს“ ალბათ იმიტომ მისცა, რომ ასე ერქვა იმ ხელნაწერს, რომლითაც მან თარგმანისათვის ისარგებლა“ [2]. არც ირანში და არც მის ფარგლებს გარეთ ჯერჯერობით არ არის ცნობილი რაიმე ხელნაწერი სპარსულ ენაზე აღნიშნული სათაურით — „ამირ ანსარ-ნამე“. საეჭვოა, ყოფილიყო აღნიშნული ძეგლის ხელნაწერი საუკუნეების მანძილზე ამ სათაურით და მისი არსებობა მხოლოდ ვახტანგ VI ცოდნოდა. იმიტომ სავსებით მართალია დ. კობიძე, როდესაც აღნიშნავს: „ვახტანგს „ყაბუს-ნამეს“ ნაცვლად, შეიძლება იმის გამო, რომ ეს სახელწოდება, ერთი მხრივ, არ პასუხობდა წიგნის შინაარსს, მეორე მხრივ, არ შეიცავდა მისი ავტორის სახელს, ქეი-ქაუსის სატიტულო სახელის დასაწყისი სიტყვები „ამირ ანსარ“ აურჩევია [3].

წიგნის შესავალ ნაწილში ქეი-ქაუსი მიმართავს თავის შვილს გილან-შაჰს: „ამ წუთისოფლისაგან ჩემი ხვედრი ეს წიგნია, ხოლო ჩემთვის ყველაზე ძვირფასი არსება შენა ზარ. მე განვემზადე იმ ქვეყნად გასამგზავრებლად, შენ კი გამოგვზავნე ის, რაც მე წილად მხვდა“. ქეი-ქაუსი ამ დროისათვის გაღატაკებული იყო და იგი შვილის წინაშე ვერც სიმდიდრით და ვერც თანამდებობით თავს ვერ მოიწონებდა. მისთვის ყველაზე დიდი განძი ეს წიგნი იყო და საეჭვოა, რომ მას თავის გამოსაჩენი ერთადერთი ქმნილება შვილი-სათვის პაპის სახელით მიეძღვნა. მით უმეტეს, რომ ავტორს ყაბუსი მტარვა-

ლად მიიჩნია: „პაპაჩემზე, შამს ალ-მაალიზე, ამბობენ, რომ იგი სისხლის-მსმელი ჯალათი იყო“... დიდაქტიური წიგნისათვის მტარვალ პიროვნების სახელის წოდება არ იქნებოდა მიზანშეწონილი. წიგნში ავტორი არსად აქებს ყაბუსს, არ მოაქვს მისი ბრძნული გამოთქმები და წინ არ წამოსწევს მის დამსახურებას. ამის პარალელურად იგი ქებით იხსენიებს ზიარიანთა გვარის სხვა წარმომადგენლებს და თუ საჭიროდ მიიჩნევდა, წიგნს სხვა რომელიმე წინაპრის სახელს უწოდებდა. საიდ ნაფისის აზრით წიგნის პირვანდელი სათაური იყო „ნასიპათ-ნამე“ — „რჩევა-დარიგებათა წიგნი“. მაშინ გაუგებარია, წიგნის ზოგადი და კარგად შერჩეული სათაურის ნაცვლად („დარიგებათა წიგნი“) როგორ გაჩნდა სათაურად კონკრეტული პიროვნების სახელი, მით უმეტეს, რომ წიგნის შინაარსი ამის საფუძველს არ იძლევა. პირიქით კი შეიძლებოდა მომხდარიყო: თუ თხზულებას „ყაბუს-ნამე“ ექნებოდა სათაურად, შესაძლებელია, რომელიმე გადამწერს წიგნის საერთო ხასიათის გათვალისწინებით მისთვის „ნასიპათ-ნამე“ ეწოდებინა. XIX საუკუნის ცნობილმა ირანელმა ფილოლოგმა რეზა-ყული-ხანმა გამოთქვა მოსაზრება, რომ ყაბუსი არის ქეი-ქაუსის არაბიზებული ფორმა. მართლაც, ადვილი შესაძლებელია წიგნის ავტორისეული სათაური „ქაუს-ნამე“ ან „ქეი-ქაუს ნამე“ ყოფილიყო. ამ აზრს გაკვრით და დიდი ეჭვით გამოთქვამს საიდ ნაფისი 1933 წ. თეირანში გამოცემული „ყაბუს-ნამეს“ წინასიტყვაობაში, მაგრამ იქვე უპირატესობას სათაურად მაინც „ნასიპათ-ნამეს“ ანიჭებს. საფიქრებელია, თვით გილან-შაჰმა ხომ არ უწოდა წიგნს ყაბუსის სახელი. მამაზე განაწყენებულმა შვილმა, რომელსაც ყოველგვარი ეკონომიურ-უფლებრივი პრივილეგიები დაკარგული ჰქონდა, ერთგვარად შური ხომ არ იძია მამაზე და წიგნს სათაური ხომ არ შეუტყვალა? პაპის სახელი — ისქანდერ — არავისთვის იყო ცნობილი, ყაბუსი კი სახელგანთქმული პიროვნება და გენეალოგიური შტოს მიხედვით პაპის შემდეგ ყველაზე ახლობელი იყო. ყაბუსის სამეფო კარი ფართოდ იყო ცნობილი სამეცნიერო და ლიტერატურულ წრეებში. ამიტომ გილან-შაჰმა წიგნს მამაზე უფრო ცნობილი პიროვნების ყაბუსის სახელი უწოდა და აქედან მოყოლებული აღნიშნულ ძეგლს ლიტერატურის ისტორიაში იცნობენ „ყაბუს-ნამედ“.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
გ. წერეთლის სახ. აღმოსავლეთმცოდნეობის
ინსტიტუტი

(შემოვიდა 10.2.1978)

ФИЛОЛОГИЯ

А. Н. ЛОМТАДЗЕ

К ВОПРОСУ О НАЗВАНИИ «КАБУС-НАМЕ»

Резюме

Первоначальное название памятника, по нашему предположению, «Каус-наме». Название «Кабус-наме», очевидно, дано сыном автора Гилан-шахом. На основе общего содержания позже книга получила название «Насихат-наме».



A. N. LOMTADZE

CONCERNING THE TITLE *KABUS-NAMA*

Summary

In the author's view the original name of the work was *Kaus-nama*. *Kabus-nama* was given to the book by its author's son Gilan-Shah. On the basis of its general contents, the book subsequently became known under the name of *Nasihāt-nama*.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. Кабус-наме. М., 1953, 234.
2. გ. იმედაშვილი. ლიტერატურული ძიებანი, ტ. IX, 1955, 332.
3. დ. კობიძე. სპარსული ლიტერატურის ქრესტომათია, თბილისი, 1975, 478.



Н. Г. КАМАЛОВ

О ПРИОРИТЕТЕ ОБНАРУЖЕНИЯ BORRELIA (SPIROCHAETA)
 CAUCASICA

(Представлено академиком В. М. Окуджава 13.1.1978)

В 1928 г. проф. С. П. Канделаки впервые обнаружил у больно-го новый вид спирохет клещевой возвратной лихорадки [1]. После ряда экспериментов на животных (хомяках, морских свинках, хищниках и др.) в 1935, 1941 г. [2, 3] и проведения иммунобиологических исследований была доказана особая специфичность обнаруженных спирохет. В дальнейшем оказалось, что это заболевание распространено во всех Закавказских республиках, на Северном Кавказе и юге Украины, поэтому С. П. Канделаки назвал эту новую спирохету кавказской [3]. В скором времени уклещей, собранных на Северном Кавказе [4] и близ Тбилиси, были найдены спирохеты [5]. Они обнаруживаются у определенных видов клещей, обитающих на Кавказе, и определены Е. Н. Павловским как *Ornithodoros verucosus*. Обнаруженные клещи вначале же были подробно изучены (морфология, биология и экология) [3—5]. Находка была подтверждена на людях и животных рядом авторов [5—11], всеми признавался приоритет С. П. Канделаки.

Однако, к сожалению, в вышедших за последние годы журнальных статьях и фундаментальных монографиях допущены неточности и ошибочные сообщения, переписываемые из одной работы в другую без проверки и изучения оригинала. Это началось после выхода академического сборника «Заразные болезни человека» [12], где на стр. 117 по разделу *Borrelia (spirochaeta) caucasica* ошибочно значится Е. И. Марциновский, 1921, С. П. Канделаки, 1928, якобы Е. И. Марциновский в 1921 г. опубликовал сообщение об этой болезни на Кавказе, хотя авторы не приводят литературного источника. В действительности в «Московском медицинском журнале» за 1921 г. имеется сообщение Е. И. Марциновского [13] «О персидском возвратном тифе — Миана», где описано несколько случаев возвратного тифа у солдат русской армии, расквартированных в Казвине и Хамадане (Персия). Эти случаи не имеют ничего общего с тем, что впервые наблюдал в 1928 г. С. П. Канделаки. Вот что писал сам Е. И. Марциновский в 1928 г. [14]: «Географически клещевой возвратный тиф, вероятно, должен быть распространен и в республиках Закавказья». Кроме того, работы С. П. Канделаки были опубликованы при жизни Е. И. Марциновского, который лично хорошо знал об этом обнаружении.

Ошибочные сведения далее приводятся в монографиях И. А. Кассирского и Н. Н. Плотникова «Болезни жарких стран» [15]. На стр. 148 в главе «Кавказский клещевой спирохетоз» написано: «Возбудитель *spirochaeta caucasica*, Марциновский, 1921, Канделаки, 1928». То же повторяется в недавно вышедшем руководстве И. А. Кассирского, Н. Н. Плотникова, Ю. Н. Токарева и А. Я. Лы-

სენკო «Тропические заболевания человека» [16] на стр. 190, а также в статье А. С. Слесаренко, В. В. Слесаренко [17]. Некоторые неточности имеются в монографиях И. А. Москвина [18], П. А. Петрищевой и Н. Г. Олсуфьева [19] и др.

Еще обиднее то, что неправильные сведения попали за рубеж. Дело в следующем: Г. М. Маруашвили в 1945 г. опубликовал сообщение о нескольких случаях клещевой возвратной лихорадки [8]. В статье подробно излагались сведения о первых находках С. П. Канделаки в 1928 г. Упомянутая статья была прореферирована С. А. Гоаром [20]. В реферате правильно указаны дата выявления болезни в 1928 г. и наименование спирохеты, но вместо фамилии исследователя С. П. Канделаки приводится ошибочно фамилия Г. М. Маруашвили. Эти неправильные сведения попали в известное руководство по паразитологии Е. Брумпта [21]. На стр. 102 в главе о *spirochaeta caucasica* напечатано Maruashvili, 1945, и в тексте при описании этой болезни С. П. Канделаки вовсе не упоминается. К сожалению, до сих пор опровержения в иностранной литературе не имеется.

Весьма странными кажутся сведения, попавшие в работу А. А. Авакяна, Г. Н. Каца, Н. Г. Павлова [22]. На стр. 86 в главе о клещевом спирохетозе значится *Borrelia caucasica Maruashvili, 1945*. Нужно думать, что авторы этого труда использовали не оригинальные работы С. П. Канделаки, а переписали неправильные данные из руководства Е. Брумпта.

Таким образом, наша основная цель — восстановить полностью приоритет С. П. Канделаки как у нас, так и за рубежом и обнаруженную спирохету правильно именовать *Borrelia (spirochaeta) caucasica, Kandelaki, 1928*.

Тбилисский государственный институт
 усовершенствования врачей
 МЗ СССР

(Поступило 17.2.1978)

გივნიტების ისტორია

ბ. კამალოვი

BORRELIA (SPIROCHAETA) CAUCASICA-ს აღმოჩენის პრიორიტეტის შესახებ

რეზიუმე

1928 წელს ს. კანდელაკმა პირველად აღმოაჩინა ადამიანებში ახალი სახე *Borrelia (spirochaeta) caucasica*, — ენდემური კავკასიისათვის. მანვე შეისწავლა იგი ექსპერიმენტულად ცხოველებზე 1935 და 1941 წლებში. ე. პავლოვსკიმ (1936) გარკვეული სახეობის ტკიპებში, რომლებიც ცხოვრობენ კავკასიაში, აღმოაჩინა სპიროქეტები. ტკიპების ეს სახე მან დაადგინა როგორც *Ornithodoros verrucosus*. მრავალმა მეცლევარმა შეისწავლა და დაადსტურა ეს აღმოჩენა. მაგრამ ლიტერატურაში დაშვებულია შეცდომები და უზუსტობანი (ე. ჟდანოვი, ი. კასირსკი, ა. მოსკვინი და სხვა), მათ შრომებში აღმოჩენას აწერენ ე. მარცინოვსკის (1921). არც-

ბული ლიტერატურის საფუძველზე ცნობილია, რომ ე. მარცინოვსკიმ აღწერა მიანას — შებრუნებითი ტიფის — შემთხვევა ჯარისკაცებში, რომლებიც იმყოფებოდნენ სპარსეთში. სპიროქეტები, რომლებიც აღმოაჩინა ს. კანდელაკმა, სულ სხვანი არიან და არაფერი აქვთ საერთო სპარსეთში აღმოჩენილ შემთხვევასთან. არაზუსტი ცნობები მოხვდნენ საზღვარგარეთაც. ს. ა. გოარის მიერ *Tropical Diseases Bulletin*-ში არასწორად იყო რეფერირებული გ. მარუაშვილის სტატია (1945). ეს არაზუსტი ცნობები დაიბეჭდა ე. ბრუმპტის სახელმძღვანელოში (1949). იმ თავში, რომელიც ეხება კავკასიურ სპიროქეტოზს, პრიორიტეტი მიეკუთვნა გ. მარუაშვილს (1945), ხოლო პირველი აღმომჩენი ს. კანდელაკი სულ არ არის ნახსენები. არაზუსტი ცნობები მოყვანილია ა. ავაქიანის და სხვების შრომებში, რომლებმაც ისარგებლეს ე. ბრუმპტის მასალებით.

ჩვენი ძირითადი მიზანია მთლიანად აღვადგინოთ ს. კანდელაკის პრიორიტეტი როგორც ჩვენთან, ისე საზღვარგარეთ და აღმოჩენილ სპიროქეტას ეწოდოს *Borrelia (spirochaeta) caucasica*, Kandelakii, 1928.

HISTORY OF ART

N. G. KAMALOV

ON THE PRIORITY OF THE DISCOVERY OF *BORRELIA (SPIROCHAETA) CAUCASICA*

Summary

In 1928 S. P. Kandelaki was the first to discover a new species of *Borrelia (spirochaeta) caucasica* in humans and endemic in the Caucasus; he studied them experimentally on animals in 1935 and 1941.

E. N. Pavlovski (1936) found spirochetes in certain types of ticks inhabiting the Caucasus: he defined them as *Ornithodoros verrucosus*. A number of authors studied and confirmed the discovery. But some errors and inaccuracies have been committed in the literature, such as ascribing the discovery to E. I. Martsinovski (1921). On the grounds of the available literature it is known that Martsinovski described the case of relapsing fever or the Miana disease in soldiers serving in Persia, whereas the spirochetes discovered by S. P. Kandelaki have nothing in common with this.

Wrong information found its way abroad as well. C. A. Goar's incorrectly written abstract of I. M. Maruashvili's article (1945), taken from "Medical Parasitology" and printed in the "Tropical Diseases Bulletin", appeared in E. Brumpt's manual (1949). In the chapter devoted to *Borrelia caucasica* the priority is ascribed to G. M. Maruashvili, while the first discoverer Kandelaki is not mentioned in it at all. Wrong information has found its way into the work of A. A. Avakian and others who used E. Brumpt's manual.

The object of the present paper is to fully restore S. P. Kandelaki's priority both in this country and abroad and to name the discovered spirochete *Borrelia (spirochaeta) caucasica*, Kandelakii, 1928.

ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА — REFERENCES

1. С. П. Канделаки. Вест. троп. мед., т. 1, № 1, 1928.
2. С. П. Канделаки. Мед. паразит., № 1—2, 1935.
3. С. П. Канделаки. Кавказский клещевой возвратный тиф. Тбилиси, 1941.
4. Н. Оленев, Д. Засухин, Б. Фенюк. Вест. микр., эпид. и паразит., № 4, 1934.
5. Е. Н. Павловский. Новые очаги клещевого рекуренса в СССР. М., 1936.
6. Л. В. Громашевский и Г. М. Вайндрах. Частная эпидемиология. М., 1947.
7. Т. К. Жордания. Кавказский спирохетоз в Грузии. Тбилиси, 1973.
8. Г. М. Маруашвили. Мед. паразит., № 1, 1945.
9. Р. А. Байрамова. Клещевой спирохетоз в Азербайджане. Баку, 1964.
10. Г. К. Гугушвили. Автореферат докт. дисс. Тбилиси, 1976.
11. М. В. Поспелова-Штром. Клещи-орнитодорины и их эпидемиологическое значение. М., 1953.
12. Заразные болезни человека (акад. сб.). М., 1955.
13. Е. И. Марциновский. Моск. мед. ж., № 23, 1921.
14. Е. И. Марциновский. Возвратный тиф. БМЭ, V, М., 1928.
15. И. А. Кассирский, Н. Н. Плотников. Болезни жарких стран. М., 1964.
16. И. А. Кассирский и др. Руководство по тропическим болезням. М., 1974.
17. А. С. Слесаренко, В. В. Слесаренко. Мед. паразит., № 4, 1968.
18. И. А. Москвин. Клещевые спирохетозы. М., 1960.
19. П. А. Петрищева, Н. Г. Олсуфьев. Паразит. сб. Л., 1969.
20. Tropical Diseases Bulletin, № 1, 1946.
21. E. Brumpt. Precis de parasitologie. т. I. П. 1949.
22. А. А. Авакяни и др. Атлас анатомии бактерий. М., 1972.



საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიაში В АКАДЕМИИ НАУК ГРУЗИНСКОЙ ССР

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის საერთო კრება

20 იანვარს გაიმართა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის საერთო კრება, რომელიც მიეძღვნა რესპუბლიკის მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდენტისა და ვიცე-პრეზიდენტის არჩევნებს.

კრება შესავალი სიტყვით გახსნა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ვიცე-პრეზიდენტმა ე. ხარაძემ.

კრების მონაწილეებმა წუთიერი ღუმლით პატივი სცეს გამოჩენილი საბჭოთა მეცნიერის, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ყოფილი პრეზიდენტის, სოციალისტური შრომის გმირის, ლენინური და სახელმწიფო პრემიების ლაურეატის აკადემიკოს ილია ნესტორის ძე ვეკუას ხსოვნას.

კრებაზე ვრცელი სიტყვა წარმოთქვა საქართველოს კომპარტიის ცენტრალური კომიტეტის პირველმა მდივანმა ამხანაგმა ე. შვეარდნაძემ. მან აღნიშნა, რომ საქართველოს მეცნიერები აქტიურად მონაწილეობენ უმნიშვნელოვანესი სახალხო-სამეურნეო ამოცანების, კომუნისტური მშენებლობის საკითხების გადაწყვეტაში. განსაკუთრებით პასუხსაგები ამოცანები დგას მეცნიერთა წინაშე სკკპ XXV ყრილობის გადაწყვეტილებებთან დაკავშირებით, რომელმაც პირველ რიგში, მეცნიერების ფუნდამენტური მიმართულებების განუზრეულ განვითარებასთან ერთად, დააყენა ცხოვრებასთან, წარმოებასთან მეცნიერების შემდგომი დაახლოების, წარმოებაში მეცნიერული ნამუშევრების ეფექტიანი დანერგვის, მეათე ხუთწლედის დავალებათა შესრულებაში მეცნიერთა კონკრეტული მონაწილეობის საკითხები. საქართველოს მეცნიერები უფრო აქტიურად ებმებიან ყველაზე პასუხსაგები სახალხო-სამეურნეო ამოცანების გადაწყვეტაში. ამ მუშაობას უნარიანად წარმართავს ქართული საბჭოთა მეცნიერების შტაბი — რესპუბლიკის მეცნიერებათა აკადემია და მისი პრეზიდიუმი.

ამ ბოლო ხუთი წლის მანძილზე, თქვა შემდეგ ამხ. ე. შვეარდნაძემ, რესპუბლიკის მეცნიერებათა აკადემიამ, ქართულმა და მთელმა საბჭოთა მეცნიერებამ მძიმე, ძნელად ასანაზღაურებელი დანაკლისი განიცადეს. გარდაიცვალნენ გამოჩენილი მეცნიერები და საზოგადო მოღვაწეები — აკადემიკოსები ნ. მუსხელიშვილი, ი. ვეკუა, მთელი რიგი სხვა თვალსაჩინო მეცნიერები, რომლებმაც მნიშვნელოვანი წვლილი შეიტანეს მეცნიერებაში და შექმნეს მთელი მიმართულებანი.

საქართველოს კომპარტიის ცენტრალური კომიტეტი, რესპუბლიკის მთავრობა, ქართველი მეცნიერები გრძნობენ დიდ პასუხისმგებლობას, რომელიც მათ ეკისრებათ ამ პირობებში. მათ შესანიშნავად ესმით, რომ მეცნიერება იმდენად ჩვენი დღევანდელი დღე კი არ არის, რამდენადაც ჩვენი ხვალისდელი დღე, ჩვენი მომავალია.

ამის შემდეგ საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდენტის პოსტზე ასარჩევად წამოყენებულ იქნა ე. ხარაძის კანდიდატურა, ხოლო ვიცე-პრეზიდენტის პოსტზე — აკადემიის წევრ-კორესპონდენტის, პროფ. ი. გვერდწითელის კანდიდატურა.

ი. გვერდწითელი თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის აღზრდილია. სხვადასხვა დროს იგი მუშაობდა საქართველოს ლენინის სახელობის პოლიტექნიკურ ინსტიტუტში, სოხუმის ფიზიკა-ტექნიკის ინსტიტუტში, საბჭოთა კავშირის სხვა სამეცნიერო ცენტრებში. იგი ჩინებულად უხამებდა ერთმანეთს დიდ მეცნიერულ და ორგანიზატორულ მუშაობას. იგი არის სსრკ სახელმწიფო პრემიის ლაურეატი, 180-ზე მეტი ნაშრომის ავტორი. მეცნიერებისა და წარმოების დიდი ორგანიზატორის ჩვევები დაეხმარება მას საქართველოს სსრ მინისტრთა საბჭოს მეცნიერებისა და ტექნიკის სახელმწიფო კომიტეტის თავმჯდომარისა და ამავე დროს რესპუბლიკის მეცნიერებათა აკადემიის ვიცე-პრეზიდენტის მოვალეობათა შესრულებაში.

რესპუბლიკის მეცნიერებათა აკადემიის საერთო კრებაზე წამოყენებული კანდიდატურების გამო მსჯელობაში მონაწილეობა მიიღეს და დასახელებულ კანდიდატებს მხარი დაუჭირეს მათემატიკისა და ფიზიკის განყოფილების აკადემიკოს-მდივანმა ვ. კუპრაძემ, აკადემიკოსებმა ა. ჩიქობავამ, ნ. კეცხოველმა, ა. ცაგარელმა, გ. ჭოლოშვილმა, თ. გამყრელიძემ, თ. დავითიამ, ა. ზურაბაშვილმა, ე. ანდრონიკაშვილმა, რ. აგლაძემ, კ. ზავრიევმა.

შემდეგ გაიმართა რესპუბლიკის მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდენტისა და ვიცე-პრეზიდენტის არჩევნები. რესპუბლიკის მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდენტად ერთხმად აირჩიეს ე. ხარაძე, ვიცე-პრეზიდენტად — ი. გვერდწითელი.

რესპუბლიკის მეცნიერებათა აკადემიის საერთო კრების მუშაობაში მონაწილეობდნენ საქართველოს კომპარტიის ცენტრალური კომიტეტის მდივანი ვ. სირაძე და საქართველოს კომპარტიის ცენტრალური კომიტეტის მეცნიერებისა და სასწავლებლების განყოფილების გამგე ე. სუხიაშვილი.

ОБЩЕЕ СОБРАНИЕ АКАДЕМИИ НАУК ГРУЗИНСКОЙ ССР

20 января состоялось Общее собрание Академии наук Грузинской ССР, посвященное выборам президента и вице-президента Академии наук республики.

Собрание вступительным словом открыл вице-президент Академии наук Грузинской ССР Е. К. Харაдзе.

Минутой молчания почтили собравшиеся память выдающегося советского ученого, бывшего президента Академии наук Грузинской ССР, Героя Социалистического Труда, лауреата Ленинской и Государственной премий, академика Ильи Несторовича Векуа.

С большой речью на собрании выступил первый секретрь ЦК КП Грузии товарищ Э. А. Шеварднадзе, отметивший активное участие ученых Грузии в решении важнейших народнохозяйственных задач, вопросов коммунистического строительства. Особенно ответственные задачи встают перед учеными в связи с решениями XXV съезда КПСС, выдвинувшего на первый план, наряду с неуклонным развитием фун-

даментальных направлений науки, вопросы дальнейшего сближения науки с жизнью, с производством, эффективного внедрения научных разработок в производство, конкретного участия ученых в выполнении заданий десятой пятилетки. Работу ученых Грузии умело направляет штаб грузинской советской науки — Академия наук республики и ее Президиум.

За последние пять лет, сказал далее товарищ Э. А. Шеварднадзе, Академия наук республики и вся советская наука понесли тяжелую, трудновосполнимую утрату. Скончались выдающиеся ученые и общественные деятели, академики Н. И. Мухелишвили, И. Н. Векуа, ряд других видных ученых, сказавших веское слово в науке, создавших в ней целые направления.

Центральный Комитет Компартия Грузии, правительство республики, грузинские ученые чувствуют большую ответственность, которая возлагается на них в этих условиях. Они отчетливо сознают, что наука — это не столько наш сегодняшний день, сколько наше завтра, наше будущее.

После этого для избрания на пост президента Академии наук Грузинской ССР была выдвинута кандидатура Е. К. Харадзе, а на пост вице-президента — кандидатура члена-корреспондента АН ГССР, проф. И. Г. Гвердцители.

И. Г. Гвердцители — воспитанник Тбилисского государственного университета. В разное время он работал в Грузинском политехническом институте им. В. И. Ленина, Сухумском физико-техническом институте, в других научных центрах Союза, отлично совмещая большую научную работу с организаторской. И. Г. Гвердцители является лауреатом Государственной премии СССР, автором свыше 180 работ. Навыки большого организатора науки и производства помогут ему выполнять обязанности председателя Государственного комитета Совета Министров Грузинской ССР по науке и технике и одновременно вице-президента Академии наук республики.

В обсуждении предложенных кандидатур, с поддержкой их выступили академик-секретарь Отделения математики и физики В. Д. Купрадзе, академики А. С. Чикобава, Н. Н. Кецховели, А. Л. Цагарели, Г. С. Чогошвили, Т. В. Гамквелидзе, Ф. Ф. Давитая, А. Д. Зурабашвили, Э. Л. Андрионикашвили, Р. И. Агладзе, К. С. Заврчев.

Затем состоялись выборы президента и вице-президента Академии наук республики. Президентом Академии наук республики единогласно избран Е. К. Харадзе, вице-президентом — И. Г. Гвердцители.

В работе Общего собрания Академии наук республики приняли участие секретарь ЦК КП Грузии В. М. Сирадзе и заведующий Отделом науки и учебных заведений ЦК КП Грузии Э. А. Сехниашвили.

აკადემიის პრეზიდიუმში
 В ПРЕЗИДИУМЕ АКАДЕМИИ

აკადემიის პრეზიდიუმმა თავის ღია სხდომებზე მოისმინა სამეცნიერო მოხსენებები:

„რადიოიზოტოპური მეთოდების გამოყენება სამთამადნო მრეწველობაში“ (მომხსენებელი — ფიზ.-მათ. მეცნ. კანდ. ვ. გვახარია);

„ტრანსპორტის ნაგებობათა სეისმომდებლობის საკითხები ბაიკალ-ამურის მაგისტრალის მშენებლობის თავისებურებათა გათვალისწინებით“ (მომხს. — აკადემიის წევრ-კორ. შ. ნაფეტვარიძე);

„საკაჟიას ნამარხი აღამიანი“ (მომხს. — გეოლ.-მინერ. მეცნ. დოქტ. ა. ვეკუა);

„გლიაღური უჯრედების ელექტრული რეაქციები“ (მომხს. — სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორ. ა. როიტბაკი);

„სოხუმის ბოტანიკურ ბაღში ყვავილოვანი მცენარეების ინტროდუქცია და სელექცია“ (მომხს. — ტექნ. მეცნ. კანდ. ტ. ტურჩინსკაია);

„ქართული ზელოვნების საკითხებისადმი მიძღვნილი საერთაშორისო სიმპოზიუმის შედეგები“ (მომხს. — აკად. ვ. ბერიძე);

„ვეფხისტყაოსნის“ აკადემიური ტექსტის დადგენის თანამედროვე მდგომარეობა“ (მომხს. — აკად. ა. ბარამიძე);

„კავკასიონის სამხრეთი ფერდის შარიაჟები“ (მომხს. — გეოლ.-მინერ. მეცნ. დოქტ. ე. გამყრელიძე);

„საქართველოს ნავთობების კვლევის შედეგები და მათი გადამუშავების პერსპექტივები“ (მომხს. — აკად. ლ. მელიქაძე).

Президиум Академии наук на своих открытых заседаниях заслушал научные доклады:

«Применение радиоизотопных методов в горнорудной промышленности» (докладчик — канд. физ.-мат. наук В. В. Гвахария);

«Вопросы сейсмостойкости транспортных сооружений с учетом особенностей строительства БАМ» (докл. — чл.-корр. АН ГССР Ш. Г. Напетваридзе);

«Ископаемый человек Сакажии» (докл.—докт. геол.-минер. наук А. К. Векуа);

«Электрические реакции глиальных клеток» (докл. — чл.-корр. АН СССР А. И. Ройтбак);

«Интродукция и селекция цветочных растений в Сухумском ботаническом саду» (докл.—канд. техн. наук Т. Н. Турчинская);

«Итоги международного симпозиума, посвященного вопросам грузинского искусства» (докл. — акад. В. В. Беридзе);

«Современное состояние в подготовке академического текста поэмы «Витязь в барсовой шкуре» (докл. — акад. А. Г. Барамидзе);

«Шаряжи Южного склона Кавказа» (докл. —докт. геол.-минер. наук Э. П. Гамкрелидзе);

«Результаты исследований нефтей Грузии и перспективы их переработки» (докл. — акад. Л. Д. Меликадзе).

1977 წ. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის დაწესებულებებს შორის გაშლილი სოციალისტური შეჯიბრების შედეგების შეჯამების შედეგად მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდიუმმა და განათლების, უმაღლესი სკოლისა და სამეცნიერო დაწესებულებების მუშაკთა პროფკავშირის საქართველოს რესპუბლიკური კომიტეტის პრეზიდიუმმა დაადგინეს: აკადემიის პრეზიდიუმისა და პროფკავშირის რესპუბლიკური კომიტეტის გარდამავალი დროშით, დიპლომით და ფულადი პრემიით დაჯილდოვდნენ სსრ კავშირის 50 წლისთავის სახ. მეტალურგიის ინსტიტუტი, ს. ჯანაშიას სახ. საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმი და აკადემიის სტამბა; აკადემიის პრეზიდიუმისა და პროფკავშირის რესპუბლიკური კომიტეტის დიპლომით და ფულადი პრემიით — ვახუშტის სახ. გეოგრაფიის ინსტიტუტი და პ. მელიქიშვილის სახ. ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტი.

Президиум Академии и Президиум Грузинского республиканского комитета профсоюза работников просвещения, высшей школы и научных учреждений, рассмотрев результаты развернутого социалистического соревнования между учреждениями АН ГССР за 1977 г., постановили наградить переходящим знаменем, дипломом и денежной премией Президиума Академии и Республиканского комитета профсоюза Институт металлургии им. 50-летия СССР, Государственный музей Грузии им. С. Н. Джанашиа и типографию Академии; дипломом и денежной премией Президиума Академии и Республиканского комитета профсоюза — Институт географии им. Вахушти и Институт физической и органической химии им. П. Г. Меликишвили.

1976—1977 წწ. შრომის დაცვის, უსაფრთხოების ტექნიკის და წარმოების კულტურის დათვლიერება-კონკურსში მიღწეული წარმატებებისათვის საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდიუმმა და განათლების, უმაღლესი სკოლისა და სამეცნიერო დაწესებულებების მუშაკთა პროფკავშირის რესპუბლიკური კომიტეტის პრეზიდიუმმა მიანიჭეს პირველი პრემია და წარადგინეს საქართველოს პროფსაბჭოს პრეზიდიუმის საპატიო სიგელი დასაჯილდოებლად აბასთუმნის ასტროფიზიკური ობსერვატორიის კოლექტივი; მეორე პრემია და საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდიუმისა და პროფკავშირის რესპუბლიკური კომიტეტის საპატიო სიგელი მიანიჭეს მართვის სისტემების ინსტიტუტის კოლექტივს; მესამე პრემია მიანიჭეს აკადემიის სტამბის კოლექტივს; მეოთხე პრემია — გეოფიზიკის ინსტიტუტის კოლექტივს. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდიუმისა და პროფკავშირის რესპუბლიკური კომიტეტის საპატიო სიგელით დააჯილდოვეს მანჭანათა მექანიკისა და სსრ კავშირის 50 წლისთავის სახ. მეტალურგიის ინსტიტუტი.

За достигнутые успехи в смотре-конкурсе по охране труда, безопасности техники и культуре производства за 1976—1977 гг. Президиум Академии и Республиканский комитет профсоюза работников просвещения, высшей школы и научных учреждений присвоили первую

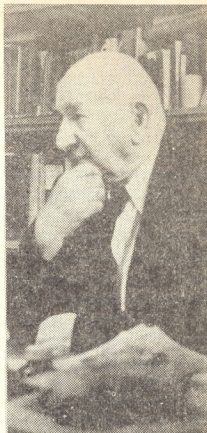
премию и представили к награждению Почетной грамотой Президиума профсоюза Грузии коллектив Абастуманской астрофизической обсерваторчи; вторую премию и Почетную грамоту Президиума АН ГССР и Республиканского комитета профсоюза — коллективу Института систем управления; третью премию — коллективу типографии АН ГССР, четвертую — коллективу Института геофизики. Почетной грамотой Президиума Академии и Республиканского комитета профсоюза награждены Институт механики машин и Институт металлургии им. 50-летия СССР.



მეცნიერთა იუბილეები
ЮБИЛЕИ УЧЕНЫХ

სსრ კავშირის უმაღლესი საბჭოს პრეზიდიუმის 1977 წ. 27 დეკემბრის ბრძანებულებით ბიოლოგიის მეცნიერების განვითარებასა და მეცნიერული კადრების მომზადებაში დიდი ღვაწლისათვის, დაბადების 80 წელთან დაკავშირებით საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი ნიკოლოზ ნიკოლოზის ძე კეცხოველი დაჯილდოვდა ლენინის ორდენით.

Указом Президиума Верховного Совета СССР от 27 декабря 1977 г. за большие заслуги в развитии биологической науки, подготовке научных кадров и в связи с восьмидесятилетием со дня рождения академик Академии наук Грузинской ССР Кецохвели Николай Николаевич награжден орденом Ленина.



საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსს, მეცნიერების დამსახურებულ მოღვაწეს ნიკო კეცხოველს დაბადების 80 და სამეცნიერო-პედაგოგიური მოღვაწეობის 60 წელი შეუსრულდა.

ნიკოლოზ ნიკოლოზის ძე კეცხოველი დაიბადა 1897 წ. 26 დეკემბერს გორის რაიონის სოფელ ტყვიავში, მასწავლებლის ოჯახში.

1918 წ. მან დაამთავრა თბილისის ქართული გიმნაზია და 1919 წ. ჩაირიცხა თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ბუნებისმეტყველების ფაკულტეტზე, სადაც სწავლა დაასრულა 1926 წ.

წ. კეცხოველმა ბოტანიკური კვლევა პრაქტიკული საკითხების დამუშავებით დაიწყო. მან მიზნად დაისახა სარეველა მცენარეების შესწავლა. პირველი მეცნიერული შრომა 1924 წ. გამოაქვეყნა და მიუძღვნა ქართლის სარეველა მცენარეების სისტემატიკას, ბიოლოგიას, წარმოშობას, გავრცელებას და მათთან ზრძოლის ღონისძიებებს; პარალელურად იკვლევდა კულტურულ მცენარეებსაც.

წ. კეცხოველის კვლევით საქმიანობაში განსაკუთრებული ადგილი უჭირავს მცენარეთა გავრცელების ზონების დადგენას. ცნობილია, რომ აკადემიკოსმა ნიკოლოზ ვაილოვმა მოუწონა ახალგაზრდა მეცნიერს კვლევები მის მიმართულება, ხაზი გაუსვა მის როგორც თეორიულ, ისე პრაქტიკულ მნიშვნელობას, განსაკუთრებით კულტურულ მცენარეთა დარაიონების საქმეში.

ნ. კეცხოველის მოღვაწეობაში მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს ტყის პრობლემას. იგი გულმოდგინედ სწავლობდა და სწავლობს ტყისა და ველის ურთიერთობასაც.

მეცნიერების მიღწევათა დანერგვის საუკეთესო ნიმუშია ნ. კეცხოველის შრომა — „საქართველოს აგროგეობოტანიკური რუკა“, რომელიც 1972 წ. გამოქვეყნდა. ეს შრომა გვიჩვენებს, თუ როგორ უნდა იყოს გამოყენებული გეობოტანიკური კვლევის შედეგები წარმოებაში (სოფლის მეურნეობაში). მის ძირითად ნაწილს შეადგენს სრულიად ორიგინალური რუკა, რომელზეც ასახულია რესპუბლიკის ტერიტორიის მეცნარეული საფარის ერთეულები და კულტურულ მეცნარეთა ცალკეული ჯგუფები.

ნიკო კეცხოველმა კაპიტალური გამოკვლევა უძღვნა საქართველოს კოწახურებს (1973 წ.), რომელთა მდიდარი შიდასახეობრივი შედგენილობისა და ცვალებადობის შესწავლამ საშუალება მისცა დაწვრილებით შეხებოდა სახეობათა წარმოშობის რთულ პრობლემას.

ნიკო კეცხოველი მეცნიერულ მოღვაწეობასთან ერთად 1933 წ.-დან ხელმძღვანელობს თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ბოტანიკის კათედრას; 1941 წ., სხვა 16 გამოჩენილ მეცნიერთან ერთად, იგი შეპყავთ ახლად დაარსებულ საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის პირველ შემადგენლობაში და ირჩევენ აკადემიის ვიცე-პრეზიდენტად. 1942 წ. მას აკადემიაში ახლად ჩამოყალიბებული სოფლის მეურნეობის განყოფილების ხელმძღვანელად ირჩევენ. 1945 წ. დაინიშნა თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის რექტორად.

1957—1962 წწ. ნ. კეცხოველი საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ბიოლოგიის განყოფილების თავმჯდომარეა. 1963 წ. არჩეულ იქნა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ბოტანიკის ინსტიტუტის დირექტორის თანამდებობაზე, სადაც ამჟამადც მისთვის ჩვეული ენერგიით მოღვაწეობს. დიდა ნ. კეცხოველის ღვაწლი საზოგადოებრივი საქმიანობის სარბიელზე. იგი ბევრი სასარგებლო წამოწყების ინიციატორი და ორგანიზატორია.

ნ. კეცხოველი 1958 წ.-დან საქართველოს ბოტანიკური საზოგადოების თავმჯდომარეა; არის საკავშირო ბოტანიკური საზოგადოების საპატიო წევრი. დიდა ასევე ნ. კეცხოველის დამსახურება როგორც საყმაწვილო მწერლისა, რაც რუსთაველის სახელობის სახელმწიფო პრემიის მინიჭებით აღინიშნა. აკადემიკოსი ნიკო კეცხოველი დაჯილდოებულია სამი ლენინის ორდენით, სამი შრომის წითელი დროშის ორდენით, „საპატიო ნიშნის“ ორდენითა და მრავალი მედლით. ნიკო კეცხოველის სახელი ეწოდა 13 ახალ მეცნარეს. სახელოვანი მეცნიერი ახალგაზრდული შემართებით განაგრძობს შრომასა და შემოქმედებას.

ვუსურვებთ იუბილარს მრავალ ხალისიან წელს, ახალ შემოქმედებითს წარმატებებს, ჯანმრთელობას.

Исполнилось 80 лет со дня рождения и 60 лет научно-педагогической деятельности академика АН ГССР, заслуженного деятеля науки Н. Н. Кецховели.

Николай Николаевич Кецховели родился 26 декабря 1897 г. в селе Тквчави Горьковского района в семье учителя.

В 1918 г. он окончил Тбилисскую грузинскую гимназию, а в 1919 г. был зачислен на естественный факультет Тбилисского государственного университета, который окончил в 1926 г.

Ботанические исследования Н. Н. Кецховели начал разработкой практических вопросов, поставив целью изучение сорняков. Первую научную работу он опубликовал в 1924 г., посвятив ее систематике, биологии, возникновению, распространению сорняков и методам борьбы против них. Параллельно им исследовались также культурные растения.

В исследовательской деятельности Н. Н. Кецховели особое место занимает установление им зон распространения растений. Известно, что академик Н. И. Вавилов одобрил исследовательское направление молодого ученого, подчеркнув как теоретическое, так и практическое его значение, особенно в деле районирования культурных растений.

Значительное место занимает в деятельности Н. Н. Кецховели проблема леса. Он усердно изучал и изучает взаимосвязь между полем и лесом.

Прекрасным примером внедрения достижений науки в практику является «агрогеоботаническая карта Грузии» Н. Н. Кецховели, опубликованная в 1972 г. Основная часть этой работы — оригинальная карта, на которой отражены единицы растительного покрова территории Грузии и отдельные группы культурных растений.

Капитальный труд посвящен Н. Н. Кецховели барбарисам Грузии (1973 г.), изучение богатых внутренних видов которых позволяет тесно соприкоснуться со сложной проблемой возникновения разновидностей.

Наряду с научной деятельностью, Н. Н. Кецховели с 1933 г. руководил кафедрой ботаники Тбилисского государственного университета; в 1941 г. вместе с шестнадцатью другими видными учеными его вводят в состав организуемой Академии наук ГССР и избирают вице-президентом Академии, в 1942 г. избирают руководителем вновь созданного Отделения сельского хозяйства, в 1945 г. назначают ректором университета.

В 1957—1962 гг. Н. Н. Кецховели — председатель Отделения биологии АН ГССР. В 1963 г. его избирают на должность директора Института ботаники АН ГССР, где он работает и в настоящее время.

Большие заслуги у Н. Н. Кецховели и на поприще общественной деятельности. Он является инициатором и организатором многих полезных начинаний.

С 1958 г. Н. Н. Кецховели — председатель Общества ботаников Грузии; он является почетным членом Всесоюзного общества ботаников.

Большая заслуга принадлежит Н. Н. Кецховели как юношескому писателю, ему присвоена Государственная премия им. Ш. Руставели.

Акад. Н. Н. Кецховели награжден тремя орденами Ленина, тремя орденами Трудового Красного Знамени, орденом «Знак Почета» и многими медалями. Именем Н. Н. Кецховели названы 13 новых растений.

Известный ученый со свойственной ему энергией продолжает трудиться и творить.

Пожелаем юбиляру крепкого здоровья, долгих лет жизни, новых творческих успехов.





სსრ კავშირის უმაღლესი საბჭოს 1978 წლის 24 მარტის ბრძანებულებით ფილოლოგიის მეცნიერების განვითარებაში, მეცნიერთა კადრების მომზადებაში დიდი დამსახურებისათვის და დაბადების 80 წელთან დაკავშირებით საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი არნოლდ სტეფანეს ძე ჩიქობავა დაჯილდოვდა ლენინის ორდენით.

Указом Президиума Верховного Совета СССР от 24 марта 1978 г. за большие заслуги в развитии филологической науки, подготовке научных кадров и в связи с восьмидесятилетием со дня рождения академик Академии наук Грузинской ССР Чикобава Арнольд Степанович награжден орденом Ленина.

გამოჩენილ ქართველ ენათმეცნიერს, საქართველოს სსრ მეცნიერების დამსახურებულ მოღვაწეს, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსს, თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის პროფესორს არნოლდ სტეფანეს ძე ჩიქობავას დაბადების 80 და სამეცნიერო-პედაგოგიური მოღვაწეობის 55 წელი შეუსრულდა.

არნ. ჩიქობავას გამოკვლევები ქართული და ქართველური ენების, მთის იბერიულ-კავკასიურ ენათა, ზოგადი ენათმეცნიერების ძირითად პრობლემებზე კარგად არის ცნობილი როგორც საბჭოთა კავშირში, ისე მის ფარგლებს გარეთ. მას მინიჭებული აქვს საქართველოს სსრ სახელმწიფო პრემია, მოსკოვის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ლომონოსოვის სახელობის პრემია, ივ. ჯავახიშვილის სახელობის მედალი, დალესტინის ასსრ და ყაზარდო-ბაღყაირეთის ასსრ მეცნიერების დამსახურებული მოღვაწის საპატიო წოდება. იგი არჩეულია დიდი ბრიტანეთის ფილოლოგთა საზოგადოების საპატიო წევრად, ბერლინის ჰუმბოლდტის სახელობის უნივერსიტეტის საპატიო დოქტორად. მიღებული აქვს მთავრობის ჯილდოები: სამი ლენინის ორდენი, შრომის წითელი დროშისა და „საპატიო ნიშნის“ ორდენები, მედლები, სიგელები. 1951—1966 წწ. არნ. ჩიქობავა არჩეული იყო საქართველოს სსრ უმაღლესი საბჭოს III, IV, V და VI მოწვევათა დეპუტატად.

არნ. ჩიქობავა დაიბადა 1898 წ. 26 მარტს ცხაქაის რაიონის სოფ. საჩიქობაოში. ქუთაისის ქართული გიმნაზიის დამთავრების შემდეგ 1918 წ. შევიდა თბილისის უნივერსიტეტის სიბრძნისმეტყველების ფაკულტეტის საენათმეცნიერო განყოფილებაზე, რომელიც დაამთავრა 1922 წ. და დატოვებულ იქნა უნივერსიტეტში პროფესორობისათვის მოსამზადებლად.

1929 წ. მან პირველმა უნივერსიტეტის კურსდამთავრებულთაგან, დაიცვა სადოქტორო დისერტაცია თემაზე „მარტივი წინადადების პრობლემა ქართულში“. 1933 წ. არნ. ჩიქობავა დაამტკიცეს თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის პროფესორად. 1941 წ. მას ამტკიცებენ საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის პირველი შემადგენლობის აკადემიკოსად. 1951—1952 წწ. იგი ხელმძღვანელობდა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ენათმეცნიერების ინსტიტუტს.

არნ. ჩიქობავა ავტორია 300-ზე მეტი მეცნიერული შრომისა, რომელთაგან 14 ცალკე მონოგრაფიად გამოიცა.

არნ. ჩიქობავას თაოსნობითა და ხელმძღვანელობით 1933 წ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტში ჩამოყალიბდა კავკასიურ ენათა კათედრა და გაიხსნა კავკასიურ ენათა განყოფილება, ხოლო სამი წლის შემდეგ ენის, ისტორიისა და მატერიალური კულტურის ინსტიტუტში (რომელსაც 1941 წ. გამოეყო საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ენათმეცნიერების ინსტიტუტი) შეიქმნა კავკასიურ ენათა განყოფილება.

დღეს არნ. ჩიქობავას მიერ დაფუძნებულია თბილისის კავკასიოლოგიური სკოლა იბერიულ-კავკასიურ ენათა შესწავლის მოწინავე ცენტრად არის აღიარებული ჩვენს ქვეყანაში და უცხოეთშიც. არც ერთ სხვა სამეცნიერო ცენტრში არ შეისწავლება ყველა იბერიულ-კავკასიური ენა.

თბილისის კავკასიურმა სკოლამ არნ. ჩიქობავას მეთაურობით დიდი მუშაობა ჩაატარა მთის კავკასიურ ენათა შესწავლისა და ქართველურ ენებთან მათი ნათესაური ურთიერთობის გარკვევის მიმართულებით.

იბერიულ-კავკასიურ ენათა ნათესაური ურთიერთობის პრობლემის დადებითად გადაწყვეტას გარდა წმინდა ლინგვისტური ღირებულებისა დიდი კულტურულ-ისტორიული მნიშვნელობაც აქვს. იბერიულ-კავკასიურ ენათა ისტორიულ-შედარებითი კვლევა ამზადებს ნიადაგს ამ ენათა გენეზისური ურთიერთობის გასარკვევად წინა აზიისა და ხმელთაშუა ზღვის ძველი ცივილიზაციის ამყამად მკვლარ ენებთან, აგრეთვე ცოცხალ ბასკურ ენასთან.

1965 წ.-დან ყოველ ორ წელიწადში ერთხელ არნ. ჩიქობავას თავმჯდომარეობით ტარდება საკავშირო რეგიონალური სამეცნიერო სესიები იბერიულ-კავკასიურ ენათა აქტუალურ პრობლემებზე.

1974 წ. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიასთან დაარსდა საკავშირო ორგანო „იბერიულ-კავკასიური ენათმეცნიერების წელიწადული“, რომლის მთავარი რედაქტორია არნ. ჩიქობავა.

კონკრეტულ ენათა კვლევა-ძიების პარალელურად არნ. ჩიქობავა ფრიად ნაყოფიერ მუშაობას ეწევა ზოგად ენათმეცნიერებაში.

ჯერ კიდევ 1924—1928 წწ. არნ. ჩიქობავამ წარმოადგინა საპროგრამო დებულებები ზოგადი ენათმეცნიერების მეთოდოლოგიურ საკითხებზე, რომლებიც 30-იანი წლების შემდეგ უაღრესად აქტუალური გახდა საერთაშორისო ენათმეცნიერებაში. მის მრავალრიცხოვან ნაშრომებში გამუქებულია ისეთი ფუნდამენტური პრობლემები, როგორცაა ენის რაობა, ენის მიმართება საზოგადოებასთან, აზროვნებასთან, კულტურასთან; ენობრივი ნიშნის ბუნება; სტრუქტურისა და ფუნქციის საკითხი ენაში; კონვერგენციისა და დივერგენციის პროცესები ენათა განვითარებაში და მათი განმსაზღვრელი საზოგადოებრივი პირობები; აღწერითი (სინქრონული) და ისტორიული (დიჰრონული) ენათმეცნიერების ამოცანები და მეთოდები; ენათა ძირითადი

კლასიფიკაციები, ენათმეცნიერების დარგობრივი შედგენილობა და დარგების ურთიერთობა; ენათმეცნიერების მიმართება მომიჯნავე მეცნიერებებთან: ლოგიკასთან, ენის ფილოსოფიასთან, ენის ფსიქოლოგიასთან, კიბერნეტიკასთან.

მეცნიერმა შექმნა მკაცრი შინაგანი თანმიმდევრობით აგებული მთლიანი ზოგადლინგვისტური მოძღვრება, რომელიც სათანადო ანგარიშს უწევს როგორც ენათა კვლევის პრაქტიკას, ისე ენათმეცნიერების ისტორიას.

რუსულად გამოქვეყნდა და დამხმარე სახელმძღვანელოდ იქნა მიღებული ან. ჩიქობავას „ენათმეცნიერების შესავალი“ ნაწ. 1 (1952, 1953 წწ.); „ენის როგორც ენათმეცნიერების საგნის პრობლემა“ (1959 წ.). „ენათმეცნიერების შესავალი“ ითარგმნა ჩეხურ, პოლონურ, ჩინურ და ბულგარულ ენებზე.

ან. ჩიქობავა ბევრ დროსა და ენერგიას ახმარს ახალგაზრდა მეცნიერთა აღზრდის საქმეს. იგი თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტში კითხულობდა და ამჟამადც კითხულობს ძირითად კურსებს ზოგად ენათმეცნიერებასა და იბერიულ-კავკასიურ ენათმეცნიერებაში.

მეცნიერი დიდი ველისყურით ეკიდება ენობრივი მშენებლობის საკითხებს, ქართული მეტყველების კულტურის ამაღლებას, ქართული სალიტერატურო ენის ნორმათა მოწესრიგებასა და უნიფიკაციას. განსაკუთრებით დასაფასებელია მისი ღვაწლი ქართული ენის რვატომიანი განმარტებითი ლექსიკონის შექმნაში (1950—1964 წწ.) ახლახან მან დაამთავრა კაპიტალური შრომა „იბერიულ-კავკასიურ ენათა შესწავლის შესავალი“.

ვუსურვებთ ჩვენს სასიქაღულო იუბილარს კიდევ დიდხანს ემოღვაწეოს ქართული მეცნიერებისა და კულტურის საკეთილდღეოდ.

Исполнилось 80 лет со дня рождения и 55 лет научно-педагогической деятельности выдающегося грузинского языковеда, заслуженного деятеля науки Грузинской ССР, академика Академии наук Грузинской ССР, профессора Тбилисского государственного университета Арнольда Степановича Чикобава.

Исследования А. С. Чикобава по грузинскому и картвельским языкам, горским иберийско-кавказским языкам, по основным проблемам общего языкознания хорошо известны не только в СССР, но и за его пределами. Ему присуждены Государственная премия Грузинской ССР, премия им. М. В. Ломоносова Московского государственного университета, медаль им. И. А. Джавахишвили, почетное звание заслуженного деятеля науки Дагестанской АССР и Кабардино-Балкарской АССР. Он избран почетным членом Общества филологов Великобритании, почетным доктором Берлинского университета им. Гумбольта. Награжден правительственными наградами: тремя орденами Ленина, орденами Трудового Красного Знамени и «Знак Почета», медалями, грамотами. В 1951—1966 гг. А. С. Чикобава избирался депутатом Верховного Совета Грузинской ССР III, IV, V и VI созывов.

А. С. Чикобава родился 26 марта 1898 г. в селении Сачикобао Цхакваевского района. После окончания Кутаисской грузинской гимназии в 1918 г. поступил на отделение языкознания философского факультета Тбилисского университета, который окончил в 1922 г., после чего был оставлен там для подготовки к профессорскому званию. В 1929 г. он

первым из воспитанников университета защитил докторскую диссертацию на тему «Проблема простого предложения в грузинском языке». В 1933 г. А. С. Чикобава был утвержден профессором Тбилисского государственного университета, в 1941 г. избран академиком первого состава Академии наук Грузинской ССР. В 1951—1952 гг. он руководил Институтом языкознания АН Грузинской ССР.

А. С. Чикобава — автор более 300 научных трудов, 14 из которых изданы отдельными монографиями.

По инициативе и под руководством А. С. Чикобава в 1933 г. в Тбилисском государственном университете была основана кафедра и открыто отделение кавказских языков, а спустя три года в Институте языка, истории и материальной культуры (от которого в 1941 г. отделился Институт языкознания АН Грузинской ССР) был создан отдел горских кавказских языков.

В наши дни кавказоведческая школа, основанная А. С. Чикобава, признана передовым центром изучения иберийско-кавказских языков в нашей стране и за рубежом. Ни в одном другом научном центре не изучаются все иберийско-кавказские языки. Тбилисская кавказоведческая школа под руководством А. С. Чикобава провела большую работу по изучению горских иберийско-кавказских языков и установлению их родства с картвельскими языками.

Решение проблемы родства иберийско-кавказских языков, кроме чисто лингвистической ценности, имеет широкое культурно-историческое значение. Историко-сравнительное исследование иберийско-кавказских языков готовит почву для решения вопроса о генетической связи этих языков с мертвыми языками древнейшей цивилизации Передней Азии и Средиземноморья, а также с живым баскским языком.

С 1965 г. через каждые два года под председательством А. С. Чикобава проводятся всесоюзные региональные научные сессии по актуальным проблемам иберийско-кавказских языков.

А. С. Чикобава является главным редактором всесоюзного органа «Ежегодник иберийско-кавказского языкознания», основанного при Академии наук Грузинской ССР в 1974 г.

Параллельно с исследованием конкретных языков А. С. Чикобава ведет весьма плодотворную работу по общему языкознанию.

Еще в 1924—1928 гг. А. С. Чикобава выдвинул программные положения о методологических вопросах общего языкознания, ставших особенно актуальными в международном языкознании после 30-х гг. В его многочисленных трудах освещены такие фундаментальные проблемы, как сущность языка, отношение языка к обществу, мышлению, культуре; природа языкового знака, структура и функции в языке; основные классификации языков; отрасли языкознания и их взаимоотношения; отношение языкознания к смежным наукам: логике, философии языка, психологии языка, кибернетике.

Ученый создал свободную от внутренних противоречий единую общелингвистическую концепцию, в должной мере учитывающую как практику исследования языков, так и историю языкознания.

На русском языке опубликованы и в качестве учебных пособий утверждены труды А. С. Чикобава: «Введение в языкознание», ч. I (1952, 1953 гг.), «Проблема языка как предмета языкознания» (1959 г.). «Введение в языкознание» переведено на чешский, польский, китайский, болгарский языки.

Много времени и энергии отдает А. С. Чикобава воспитанию молодых ученых. В Тбилисском государственном университете он вел и ныне ведет основные курсы по общему и иберийско-кавказскому языкознанию.

С большим вниманием ученый относится к вопросам языкового строительства, повышения культуры грузинской речи, упорядочения и унификации норм литературного грузинского языка. Особенно ценны его заслуги в создании восьмитомного грузинского толкового словаря (1950—1964 гг.).

Недавно он окончил капитальный труд «Введение в изучение иберийско-кавказских языков».

Пожелаем нашему славному юбиляру еще многих лет жизни и успешного труда на благо грузинской науки и культуры.



სესიები, კონფერენციები, თათბირები СЕССИИ, КОНФЕРЕНЦИИ, СОВЕЩАНИЯ

28—30 დეკემბერს ჩატარდა დედამიწის ქერქის ატმოსფეროს, იონოსფეროსა და კოსმოსური სხივების ფიზიკის საკითხებისადმი მიძღვნილი მეორე რესპუბლიკური სემინარი.

სემინარი მოაწყო საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის გეოფიზიკის ინსტიტუტის კომკავშირის კომიტეტმა და ახალგაზრდა მეცნიერ მუშაკთა საბჭომ. წაკითხულ იქნა 58 მოხსენება.

28—30 декабря состоялся II Республиканский семинар по проблемам физики Земли, атмосферы, ионосферы и космических лучей.

Семинар был организован комитетом комсомола и Советом молодых ученых Института геофизики АН ГССР. Было заслушано 58 докладов.

14—23 იანვარს ქ. ვაგრაში საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მედიცინის პრობლემათა განყოფილებამ, ი. ბერიტაშვილის სახ. ფიზიოლოგიის ინსტიტუტმა და საქართველოს ფიზიოლოგთა საზოგადოებამ ჩატარა VII „ვაგრის საუბრები“ — ტრადიციული სიმპოზიუმი, დაარსებული აკად. ი. ბერიტაშვილის მიერ 1948 წელს. VII „ვაგრის საუბრები“ მიეძღვნა მექანიზმების ნეიროფიზიოლოგიურ მექანიზმებს.

სიმპოზიუმში მონაწილეობდა 42 მეცნიერი საბჭოთა კავშირიდან და უცხოეთიდან. წაკითხულ იქნა 37 მოხსენება.

14—23 января в г. Вагра Отделением медицинских проблем АН ГССР, Институтом физиологии им. И. С. Бериташвили и Физиологическим обществом Грузии проведены VII «Вагрские беседы» — традиционный симпозиум, основанный в 1948 г. академиком И. С. Бериташвили. VII «Вагрские беседы» были посвящены нейрофизиологическим механизмам памяти.

В симпозиуме приняли участие 42 советских и зарубежных ученых. Было заслушано 37 докладов.

7—10 მარტს დაბა ბაკურიანში ჩატარდა III სამეცნიერო-პრაქტიკული სესია, მიძღვნილი კუჭ-ნაწლავის ტრაქტის ფიზიოლოგიისა და პათოლოგიისადმი და სპორტული ფიზიოლოგიისადმი. სესია მოწვეულ იქნა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის, საქ. სსრ ჯანდაცვის სამინისტროს, საქართველოს პროფსაბჭოსა და საქართველოს ფიზიოლოგთა საზოგადოების მიერ. სესიაში მონაწილეობა მიიღო 35 მეცნიერმა, პრაქტიკოსმა ექიმმა და სპორტულ ფიზიოლოგიის სპეციალისტმა.

7—10 марта в пос. Бакурианч проведена III научно-практическая сессия, посвященная физиологии и патологии желудочно-кишечного тракта и спортивной физиологии. Сессия была созвана по инициативе

Академии наук Грузинской ССР, Министерства здравоохранения Грузинской ССР, Совпрофа Грузии и Физиологического общества Грузии. В сессии приняли участие 35 ученых, практикующих врачей и специалистов по спортивной физиологии.

20—30 იანვარს ბაკურიანში ჩატარდა საკავშირო სკოლა, მიძღვნილი მაღალი და ზემალალი ენერგიების დროს ელემენტარულ ნაწილაკებთან და ბირთვებთან მაღალენერგიული ნაწილაკების არადრეკადი ურთიერთქმედების საკითხებისადმი. წარმოდგენილ ლექცია-მოსხენებათა შინაარსს შეადგენდა უახლესი თეორიული და ექსპერიმენტული გამოკვლევების შედეგები ისეთი აქტუალური პრობლემების ირგვლივ, როგორებიცაა ნაწილაკების ურთიერთქმედების ფიზიკა, ძლიერი, სუსტი და ელექტრომაგნიტური ურთიერთქმედების სტრუქტურის საკითხები, ნაწილაკების სტრუქტურის საკითხები და სხვ.

სკოლის მუშაობაში მონაწილეობდა 86 მეცნიერი. მათ მიერ წაკითხულ იქნა 32 სამეცნიერო მოხსენება.

20—30 января в Бакуриани работала Всесоюзная школа, посвященная вопросам неупругих взаимодействий между высокоэнергичными частицами, элементарными частицами и ядрами при высоких и сверхвысоких энергиях.

Содержание представленных лекций и докладов составили результаты новейших теоретических и экспериментальных исследований по актуальным проблемам физики взаимодействия частиц, структуры сильных, слабых и электромагнитных взаимодействий, структуры частиц и др.

В работе школы приняла участие 86 ученых. Было прочитано 32 научных доклада.

5—15 თებერვალს ბაკურიანში ჩატარდა ზედენაღობის საკითხებისადმი მიძღვნილი XII საკავშირო სკოლა, ორგანიზებული სსრკ მეცნიერებათა აკადემიის ზოგადი ფიზიკისა და ასტრონომიის განყოფილებასთან არსებულ დაბალი ტემპერატურების ფიზიკის საპრობლემო საბჭოს (თხევადი ჰელიუმის სექცია) და საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ფიზიკის ინსტიტუტის მიერ.

სკოლის მუშაობაში მონაწილეობა მიიღო საბჭოთა კავშირის დაბალტემპერატურული ფიზიკის წამყვანი სამეცნიერო ცენტრების 96 მეცნიერმა. მოსმენილ იქნა 55 ლექცია-მოსხენება.

სკოლის თემატიკა მოიცავდა საკითხებს: თხევადი ჰელიუმ 4-ის და ჰელიუმ 3-ის, მათი ხსნარების, მყარი ჰელიუმის (კვანტური კრისტალების) თვისებები, ზეგამტარობა, ფაზური გადასვლები და დაბალ ტემპერატურებზე მიმდინარე სხვა მოვლენები.

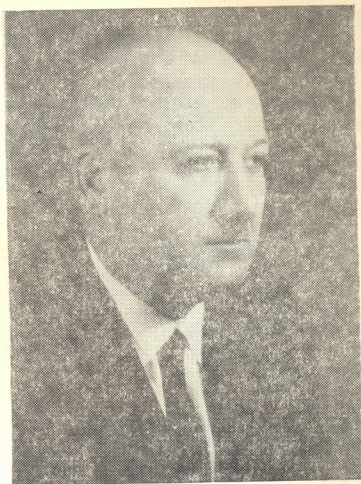
5—15 февраля в Бакуриани работала XII Всесоюзная школа, организованная Проблемным советом по физике низких температур (сек-

ция жидкого гелия) при Отделении общей физики и астрономии АН СССР и Институтом физики АН ГССР.

В работе школы приняли участие 96 ученых из ведущих научных центров Советского Союза по физике низких температур. Было заслушано 55 лекций-докладов.

Тематика школы включала вопросы: свойства жидкого гелия-4, гелия-3 и их растворов; свойства твердого гелия (квантовых кристаллов); сверхпроводимость; фазовые переходы и другие явления, протекающие при низких температурах.





ილია მიხეილის ძე გვერდციტილი
ИЛЬЯ МИХАЙЛОВИЧ ГВЕРДЦИТЕЛИ

70 წლისა გარდაიცვალა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი, საქართველოს სსრ მეცნიერების დამსახურებული მოღვაწე, ქიმიის მეცნიერებათა დოქტორი, თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ორგანული ქიმიის კათედრის გამგე, სკკპ წევრი 1940 წ.-დან პროფესორი ილია მიხეილის ძე გვერდციტილი.

ი. გვერდციტილი დაიბადა 1908 წ. 10 თებერვალს ხაშურის რაიონის სოფ. ხცისში. საშუალო განათლება ქ. გორის გიმნაზიაში მიიღო. 1934 წ. დაამთავრა თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ბუნებრივმეცნიერების ფაკულტეტი, ხოლო 1937 წ. სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის ასპირანტურა ლენინგრადის ქიმიური ტექნოლოგიის ინსტიტუტში. 1938 წ. აქვე დაიცვა საკანდიდატო დისერტაცია. ამის შემდეგ იგი დაინიშნა თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ორგანული ქიმიის კათედრის დოცენტად, სადაც შეუდგა აქტიურ სამეცნიერო და პედაგოგიურ მოღვაწეობას.

1941—1945 წწ. ი. გვერდციტილი მონაწილეობდა დიდ სამამულო ომში. ომის დამთავრების შემდეგ იგი დაბრუნდა თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტში. 1951 წ. მოსკოვში დაიცვა სადოქტორო დისერტაცია და მას მიენიჭა პროფესორის წოდება. 1954 წ.-დან სათავეში ჩაუდგა და სიცოცხლის უკანასკნელ წლამდე ხელმძღვანელობდა უნივერსიტეტის ორგანული ქიმიის კა-

თედრას. 1950—1956 წწ. ი. გვერდწითელი იყო უნივერსიტეტის პრორექტორი სასწავლო მუშაობის დარგში. მისი ხელმძღვანელობით მრავალი მეცნიერებათა კანდიდატი აღიზარდა. მას გამოქვეყნებული აქვს ორასზე მეტი მეცნიერული ნაშრომი. იგი 20-მდე გამოგონების ავტორია, დაწერილი აქვს რამდენიმე მონოგრაფია, მრავალრიცხოვანი მეთოდოლოგიური ხასიათის წერილი.

სხვადასხვა დროს პროფ. ი. გვერდწითელი შეთავსებით მუშაობდა საქართველოს სახალხო მეურნეობის საბჭოს საშენ მასალათა მრეწველობის სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტში მეცნიერ-კონსულტანტად, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის პ. მელიქიშვილის სახ. ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტში ელემენტორგანულ ნაერთთა სინთეზის ლაბორატორიის ხელმძღვანელად.

ი. გვერდწითელი იყო სხვადასხვა მეთოდოლოგიური და სამეცნიერო საბჭოს ხელმძღვანელი, საგამომცემლო კომისიის თავმჯდომარე, საქართველოს სსრ საზოგადოება „ცოდნის“ გამგეობის წევრი, რამდენიმე ქართული სამეცნიერო ჟურნალის სარედაქციო კოლეგიების წევრი და სხვ. ი. გვერდწითელის დამსახურება სამშობლოს წინაშე აღინიშნა მთავრობის ჯილდოებით. პროფ. ი. გვერდწითელის სახით საზოგადოებამ დაკარგა თვალსაჩინო მეცნიერი, აღმზრდელი, მამულიშვილი.

На семидесятом году жизни скончался член-корреспондент АН ГССР, заслуженный деятель науки ГССР, доктор химических наук, заведующий кафедрой органической химии Тбчлисского государственного университета, член КПСС с 1940 г., профессор Илья Михайлович Гвердцители.

И. М. Гвердцители родился 10 февраля 1908 г. в селе Хциси Хашурского района. Среднее образование получил в Горчйской гимназии. В 1934 г. окончил естественный факультет Тбилисского государственного университета, а в 1937 г. аспирантуру при Ленинградском институте химической технологии АН СССР. В 1938 г. там же защитил кандидатскую диссертацию. Вслед за этим был назначен доцентом кафедры органической химии Тбилисского государственного университета, где приступил к активной научной и педагогической деятельности.

В 1941—1945 гг. И. М. Гвердцители участвовал в Великой Отечественной войне. После окончания войны вернулся в Тбчлисский университет. В 1951 г. защитил докторскую диссертацию в г. Москве, и ему присвоили звание профессора. С 1945 г. Илья Михайлович возглавил и до последних дней жизни руководил кафедрой органической химии университета. В 1950—1956 гг. И. М. Гвердцители являлся проректором по учебной работе университета. Под его руководством подготовлено много кандидатских диссертаций, им опубликовано более 200 работ, он автор около 20 изобретений, нескольких монографий, целого ряда статей методического характера.

В разное время проф. И. М. Гвердцители работал по совместительству в Научно-исследовательском институте строительной промышленности Совета народного хозяйства Грузии научным консультантом, ру-

ководителем лаборатории синтеза элементоорганических соединений Института физической и органической химии им. П. Г. Меликишвили АН ГССР.

И. М. Гвердцители руководил рядом методических и научных советов, являлся председателем издательской комиссии, членом правления общества «Знание» Грузинской ССР, членом редакционных коллегий ряда грузинских научных журналов и др. Заслуги И. М. Гвердцители перед родиной отмечены правительственными наградами.

В лице проф. И. М. Гвердцители научная общественность потеряла видного ученого, воспитателя, гражданина.



ქრონიკა, ინფორმაცია
ХРОНИКА, ИНФОРМАЦИЯ

26 დეკემბერს თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის სააქტო დარბაზში გაიმართა ნ. კეცხოველის საიუბილეო საღამო. იგი მოაწყვეს საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიამ, თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტმა, საქართველოს მწერალთა კავშირმა, რესპუბლიკის ბოტანიკოსთა საზოგადოებაში.

საიუბილეო საღამო შესავალი სიტყვით გახსნა და საქართველოს კომპარტიის ცენტრალური კომიტეტის, საქართველოს სსრ უმაღლესი საბჭოს პრეზიდიუმის, საქართველოს სსრ მინისტრთა საბჭოს მისალმება ნ. კეცხოველისადმი წაიკითხა თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის რექტორმა პროფ. დ. ჩხიკვიშვილმა.

ნ. კეცხოველის ცხოვრებისა და მეცნიერული, პედაგოგიური, ლიტერატურული და საზოგადოებრივი მოღვაწეობის შესახებ მოხსენებები წაიკითხეს აკად. ვ. მენაბდე და თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის პრორექტორმა პროფ. ს. ჯორბენაძემ. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდიუმის სახელით იუბილარს მიესალმა აკადემიის ვიცე-პრეზიდენტი ს. ღურშიშიძე.

რესპუბლიკის მრავალი ორგანიზაცია, სამინისტროები, საზოგადოებები და შემოქმედებითი კავშირები, დაწესებულებები, მშრომელთა კოლექტივები მიესალმნენ იუბილარს.

ნ. კეცხოველის სახელზე მოვიდა მრავალი მისასალმებელი დეპეშა და აღრესი საბჭოთა კავშირის სხვადასხვა რესპუბლიკის ქალაქებიდან და სოციალისტური ქვეყნების სამეცნიერო ორგანიზაციებიდან.

თავის გამოსვლაში ნ. კეცხოველმა მადლობა გადაუხადა საქართველოს კომპარტიის ცენტრალურ კომიტეტს და რესპუბლიკის მთავრობას, ყველა შეკრებილთ გულთბილი მოლოცვისა და სურვილებისათვის.

საიუბილეო საღამოს დაესწრნენ თ. მენტეშაშვილი, ჯ. პატიაშვილი, ვ. სირაძე, ს. ხაბეიშვილი, საქართველოს კომპარტიის ცენტრალური კომიტეტის მეცნიერებისა და სასწავლებელთა განყოფილების გამგე ე. სეხნიაშვილი.

26 декабря в актовом зале Тбилисского государственного университета состоялся юбилейный вечер акад. Н. Н. Кецохели. Вечер был организован АН ГССР, Тбилиским государственным университетом, Союзом писателей Грузии, Обществом ботаников республики.

Юбилейный вечер вступительным словом открыл и зачитал приветствие Николаю Николаевичу Кецохели от имени ЦК КП Грузии, Президиума Верховного Совета и Совета Министров Грузинской ССР ректор Тбилисского государственного университета, проф. Д. И. Чхиквишвили.

С докладами о жизни, научной, педагогической, литературной и общественной деятельности Н. Н. Кецохели выступили акад. В. Л. Менабде и проректор университета проф. С. М. Джорбенадзе. От имени

Президиума АН ГССР юбиляра приветствовал вице-президент Академии С. В. Дурмишидзе.

Юбиляра приветствовали также представители многих организаций, министерств, обществ, творческих союзов, учреждений и коллективов трудящихся.

На имя Н. Н. Кецховели получены приветственные телеграммы и адреса из многих республик Советского Союза и от научных организаций социалистических стран.

В своем выступлении Н. Н. Кецховели выразил благодарность ЦК КП Грузии и правительству республики, всем собравшимся на вечере за теплые поздравления и пожелания.

На юбилейном вечере присутствовали Т. Н. Ментешашвили, Д. И. Патиашвили, В. М. Сирадзе, С. Е. Хабейшвили, заведующий Отделом науки и учебных заведений ЦК КП Грузии Э. А. Сехниашвили.

აკადემიის 1977 წლის კაპიტალურ დაბანდებათა გეგმა შეადგენდა 3758 ათას მანეთს, აქედან სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოები—2239 ათას მან. შესრულებულია—2124 ათასი მან., ანუ 94,6%.

დაამთავრდა მშენებლობა და გადაეცა საექსპლოატაციოდ: გეოფიზიკის ინსტიტუტის მაღლივი შენობა ქ. თბილისში სასარგებლო ფართობით 6500 მ² და ღირებულებით 2638 ათასი მან., ფიზიკის ინსტიტუტის მთავარი კორპუსის მინაშენი ქ. თბილისში—200 მ², 161 ათასი მან., ფარმაკოქიმიის ინსტიტუტის ვივარიუმი ქ. თბილისში—1400 მ², 301 ათასი მან., აბასთუმნის ასტროფიზიკური ობსერვატორიის 34-ბინიანი საცხოვრებელი სახლი მთა ყანობილზე—1650 მ², 282 ათასი მან.

План капитальных вложений по Академии наук Грузинской ССР за 1977 г. составлял 3758 тыс. руб., из коих строительно-монтажные работы составили 2239 тыс. руб. Выполнено—2124 тыс. руб., т. е. 94,6%.

Завершены строительством и переданы в эксплуатацию: высотное здание Института геофизики в г. Тбилиси — полезная площадь 6500 м², со стоимостью 2638 тыс. руб., пристройка к главному корпусу Института физики в г. Тбилиси — 200 м², 161 тыс. руб., виварий Института фармакохимии в г. Тбилиси — 1400 м², 301 тыс. руб., 34-квартирный жилой дом на горе Канобили для Астрофизической обсерватории в Абастумани — 1650 м², 282 тыс. руб.

★ ★ ★

სსკპ-ის
გაზეთი

РАЗНОЕ

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია 1978 წლისათვის აცხადებს კონკურსს ახალგაზრდა მეცნიერთა საუკეთესო მეცნიერული ნამუშევრებისათვის 2 მედლისა და პრემიების მისანიჭებლად: ერთი მედალი და პრემია 200 მანეთის ოდენობით მიენიჭება ნამუშევარს მათ-

მატიკის დარგში, ასევე ერთი მედალი და პრემია 200 მანეთის ოდენობით მიენიჭება მეცხოველეობის დარგში.

საუკეთესო მეცნიერული ნამუშევრებისათვის ახალგაზრდა მეცნიერთა წახალისების მიზნით საქართველოს სსრ მინისტრთა საბჭომ 1976 წლის 4 იანვრის დადგენილებით დააწესა ორი მედალი პრემიებითურთ, თითოეული 200 მანეთის ოდენობით, რომელსაც ყოველწლიურად, დეკემბერში, მიანიჭებს საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია.

მედლები და პრემიები მიენიჭებათ ცალკეულ მეცნიერებს საუკეთესო მეცნიერული ნამუშევრებისათვის (მეცნიერულ ნაშრომთა სერია ერთიანი თემატიკის მიხედვით), აღმოჩენებისათვის, გამოგონებისათვის.

მედლებისა და პრემიების მოსაპოვებლად კონკურსში მონაწილეობისათვის დაიშვებიან სამეცნიერო-კვლევითი დაწესებულებების, უმაღლესი სასწავლებლების, საწარმოებისა და ორგანიზაციების მეცნიერი და სამეცნიერო-ტექნიკური თანამშრომლები, მასწავლებლები, სტაჟიორ-მკვლევარები, ასპირანტები, რომელთა ასაკიც არ აღემატება 33 წელს.

კანდიდატების წამოყენების უფლება აქვთ:

ა) სამეცნიერო დაწესებულებებისა და უმაღლესი სასწავლებლების სამეცნიერო საბჭოებს;

ბ) სამინისტროებს, უწყებებს;

გ) სამრეწველო საწარმოთა და საკონსტრუქტორო ბიუროების ტექნიკურ საბჭოებს.

ორგანიზაციები, რომელთაც წამოაყენეს კანდიდატები, ვალდებული არიან არა უგვიანეს ოქტომბრისა საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის სათანადო განყოფილებაში წარწერით „საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მედლის პრემიითურთ მოსაპოვებლად“ წარმოადგინონ:

ა) მოტივირებული წარდგენა, რომელიც შეიცავს ნამუშევრის მეცნიერულ დახასიათებას;

ბ) გამოქვეყნებული სამეცნიერო ნამუშევარი (ნაშრომთა სერია), აღმოჩენის ან გამოგონების მასალები 3 ეგზემპლარად;

გ) ცნობები ავტორის შესახებ (ძირითადი სამეცნიერო ნამუშევრების, აღმოჩენების, გამოგონებების სია, სამუშაო ადგილი და თანამდებობა, დაბადების წელი, ბინის მისამართი).

ცნობები — ტელეფონით: 36-52-91; 99-65-26.

Академия наук Грузинской ССР объявляет на 1978 г. конкурс на соискание двух медалей с премиями для молодых ученых за лучшие научные работы: одна медаль с премией в размере 200 рублей будет присуждена за лучшую научную работу в области математики; другая медаль с премией в размере 200 рублей — за лучшую научную работу в области животноводства.

В целях поощрения молодых ученых Совет Министров Грузинской ССР постановлением № 1 от 4 января 1976 г. учредил за лучшие научные работы две медали с премиями в размере 200 рублей каждая, присуждаемые Академией наук Грузинской ССР ежегодно в декабре.

Медали с премиями присуждаются отдельным ученым за лучшие

научные работы (серию научных работ по единой тематике), открытия, изобретения.

К участию в конкурсе на соискание медалей с премиями допускаются научные и научно-технические сотрудники, преподаватели, стажеры-исследователи, аспиранты научно-исследовательских учреждений, высших учебных заведений, предприятий и организаций не старше 33 лет.

Право выдвижения кандидатов на соискание медалей с премиями предоставляется:

- а) ученым советам научных учреждений и высших учебных заведений;
- б) министерствам, ведомствам;
- в) техническим советам промышленных предприятий и конструкторских бюро.

Организации, выдвинувшие кандидатов на соискание медалей с премиями, обязаны не позднее октября представить в соответствующее отделение АН Грузинской ССР с надписью «На соискание медалей АН Грузинской ССР с премиями»:

- а) мотивированное представление, включающее научную характеристику работы;
- б) опубликованную научную работу (серию работ), материалы научного открытия или изобретения — в трех экземплярах;
- в) сведения об авторе (перечень основных научных работ, изобретений, место работы и занимаемая должность, год рождения, домашний адрес).



ა ვ ტ ო რ ტ ა ს ა უ შ რ ა ლ ღ ე ბ ო ლ

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 ჭრე გამოუქვეყნებულ შედეგებს. წერილები ქვეყნდება მხოლოდ იმ სამეცნიერო დარგებიდან, რომელთა ნომენკლატურული სია დამტკიცებულია აკადემიის პრეზიდიუმის მიერ.

2. „მოამბეში“ არ შეიძლება გამოქვეყნდეს პოლემიკური წერილი, აგრეთვე მიმოხილვითი ან აღწერითი ხასიათის წერილი ცხოველთა, მცენარეთა ან სხვათა სისტემატიკაზე, თუ მასში მოცემული არაა მეცნიერებისათვის განსაკუთრებით საინტერესო შედეგები.

3. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსთა და წევრ-კორესპონდენტთა წერილები უშუალოდ გადაეცემა გამოსაქვეყნებლად „მოამბის“ რედაქციას, ხოლო სხვა ავტორთა წერილები ქვეყნდება აკადემიკოსთა ან წევრ-კორესპონდენტთა წარდგინებით. როგორც წესი, აკადემიკოსს ან წევრ-კორესპონდენტს „მოამბეში“ დასაბუქდად წელიწადში შეუძლია წარმოადგინოს სხვა ავტორთა არა უმეტეს 12 წერილისა (მხოლოდ თვისი საეციალოების მიხედვით). ე. ი. თითოეულ ნომერში თითო წერილი. საკუთარი წერილი — რამდენიც სურს, ხოლო თანაავტორებთან ერთად — არა უმეტეს სამი წერილისა. გამონაკლის შემთხვევაში როცა აკადემიკოსი ან წევრ-კორესპონდენტი მოითხოვს 12-ზე მეტი წერილის წარდგენას, საკითხს წყვეტს მთავარი რედაქტორი. წარდგინების გარეშე შემოსულ წერილს „მოამბის“ რედაქცია წარმოსადგენად გადასცემს აკადემიკოსს ან წევრ-კორესპონდენტს. ერთსა და იმავე ავტორს (გარდა აკადემიკოსისა და წევრ-კორესპონდენტისა) წელიწადში შეუძლია „მოამბეში“ გამოაქვეყნოს არა უმეტეს სამი წერილისა (სულ ერთთა, თანაავტორებთან იქნება იგი, თუ ცალკე).

4. წერილი წარმოდგენილი უნდა იყოს ორ ცალად, დასაბუქდად სახვებით 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 წერილების ნაწილებად დაყოფა სხვადასხვა ნომერში გამოსაქვეყნებლად. ავტორისაგან რედაქცია ღებულობს თვეში მხოლოდ ერთ წერილს.

5. აკადემიკოსთა ან აკადემიის წევრ-კორესპონდენტთა წარდგინება რედაქციის სახელზე დაწერილი უნდა იყოს ცალკე ფურცელზე წარდგინების თარიღის აღნიშვნით. მასში აუცილებლად უნდა აღინიშნოს, თუ რა არის ახალი წერილში, რა მეცნიერული ღირებულება აქვს მას და რამდენად უზასულებს ამ წესების 1 მუხლის მოთხოვნას.

6. წერილი არ უნდა იყოს გადატვირთული შესავლით, მიმოხილვით, ცხრილებით, ილუსტრაციებითა და დამოწმებული ლიტერატურით. მასში მთავარი ადგილი უნდა ჰქონდეს დათხოვილი საკუთარი გამოკვლევების შედეგებს. თუ წერილში გზადაგზა, 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, წარმოდგენა უნდა წააწეროს, თუ მეცნიერების რომელ დარგს განეკუთვნება წერილი. წერილის ძირითადი ტექსტის ბოლოს, მარცხენა მხარეს, ავტორმა უნდა აღნიშნოს იმ დაწესებულების სრული სახელწოდება და ადგილმდებარეობა, სადაც შესრულებულია შრომა.

8. ილუსტრაციები და ნახაზები წარმოდგენილ უნდა იქნეს თითო ცალად კონვერტით. ამასთან, ნახაზები შესრულებული უნდა იყოს კალკაზე შავი ტუშით. წარწერები ნახაზებს უნდა გაუკეთდეს კალიგრაფიულად და ისეთი ზომისა, რომ შემცირების შემთხვევაშიც კარგად იკითხებოდეს. ილუსტრაციების ქვემო წარწერების ტექსტი წერილის ძირითადი ტექსტის ენაზე წარმოდგენილ უნდა იქნეს ცალკე ფურცელზე. არ შეიძლება ფოტოებისა და

ხაზების დაწებება დედნის გვერდებზე. ავტორმა დედნის კიდზე ფანქრით უნდა აღნიშნოს, რა ადგილას მოთავსდეს ესა თუ ის ილუსტრაცია. არ შეიძლება წარმოდგენილ იქნეს ისეთი ცხრილი, რომელიც ეურნალის ერთ გვერდზე ვერ მოთავსდება. ფორმულები მეტწილად უნდა იყოს ჩაწერილი ტექსტის ორივე ვგზემპლარში; ბერძნულ ასოებს ქვემოთ ყველგან უნდა გავსვას ხაზი წითელი ფანქრით, მთავრულ ასოებს — ქვემოთ ორ-ორი პატარა ხაზი შავი ფანქრით, ხოლო არამთავრულ ასოებს — ზემოთ ორ-ორი პატარა ხაზი შავი ფანქრით. ფანქრითვე უნდა შემოიფარგლოს ნახევარწრით ნიშნაკებიც (ინდექსები და ხარისხის მაჩვენებლები). რეზიუმეები წარმოდგენილ უნდა იქნეს ცალ-ცალკე ფურცლებზე. წერილში არ უნდა იყოს ჩასწორებები და ჩამატებები ფანქრით ან მელნით.

9. დამოწმებული ლიტერატურა უნდა დაიბეჭდოს ცალკე ფურცელზე. საჭიროა დაცულ იქნეს ასეთი თანმიმდევრობა: ავტორის ინიციალები, გვარი. თუ დამოწმებულია საეურნალო შრომა, ვუჩვენოთ ეურნალის შემოკლებული სახელწოდება, ტომი, ნომერი, გამოცემის წელი. თუ დამოწმებულია წიგნი, აუცილებელია ვუჩვენოთ მისი სრული სახელწოდება, გამოცემის ადგილი და წელი. თუ ავტორი საჭიროდ მიიჩნევს, ბოლოს შეუძლია გვერდების ნუმერაციაც უჩვენოს. დამოწმებული ლიტერატურა უნდა დალაგდეს არა ანბანური წესით, არამედ დამოწმების თანმიმდევრობით. ლიტერატურის მისათითებლად ტექსტსა თუ შენიშვნებში კვადრატულ ფრჩხილებში ნაჩვენებია უნდა იყოს შესაბამისი ნომერი დამოწმებული შრომისა. არ შეიძლება დამოწმებული ლიტერატურის ნუსხაში შევიტანოთ ისეთი შრომა, რომელიც ტექსტში მითითებული არ არის. ასევე არ შეიძლება გამოუქვეყნებელი შრომის დამოწმება. დამოწმებული ლიტერატურის ბოლოს ავტორმა უნდა მოაწეროს ხელი, აღნიშნოს სად მუშაობს და რა თანამდებობაზე, უჩვენოს თავისი ზუსტი მისამართი და ტელეფონის ნომერი.

10. „მოამბეში“ გამოქვეყნებული ყველა წერილის მოკლე შინაარსი იბეჭდება რეფერატულ ეურნალეში. ამიტომ ავტორმა წერილთან ერთად აუცილებლად უნდა წარმოადგინოს მისი რეფერატი რუსულ ენაზე (ორ ცალად).

11. ავტორს წააიკთხად ეძლევა თავისი წერილის გვერდებად შეკრული კორექტურა მკაცრად განსაზღვრული ვადით (არა უმეტეს ორი დღისა). თუ დადგენილი ვადისათვის კორექტურა არ იქნა დაბრუნებული, რედაქციას უფლება აქვს შეაჩეროს წერილის დაბეჭდვა ან დაბეჭდოს იგი ავტორის ვიზის გარეშე.

12. ავტორს უფასოდ ეძლევა თავისი წერილის 25 ამონაბეჭდი.

(დამტკიცებულია საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდიუმის მიერ 10.10.1968; შეტანილია ცვლილებები 6.2.1969)

რედაქციის მისამართი: თბილისი 60, კუტუზოვის ქ. № 19; ტელ. 37-22-16, 37-93-42.

საფოსტო ინდექსი 380060

ხ ე ლ მ ო წ ე რ ი ს პ ი რ ო ბ ე ბ ი: ერთი წლით 12 მან.

